

# AUSTRIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS AND RURAL STUDIES



Volume 34

*innsbruck university press*

## Impressum

### HerausgeberInnen / EditorInnen

Andreas Niedermayr

Heidelinde Grüneis

Theresa Eichhorn

Mathias Kirchner

Dieter Kömle

Josef Hambrusch

Siegfried Pöchtrager

Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie / Austrian Association of Agricultural Economics

### Verlag / Publisher

*innsbruck* university press (A)

[www.uibk.ac.at/iup](http://www.uibk.ac.at/iup)

### Grafisches Konzept / Art Direction

*innsbruck* university press (A)

### Gestaltung / Layout

*innsbruck* university press (A)

### Umschlagbild

© Andreas Niedermayr

© *innsbruck* university press, 2025

Alle Rechte vorbehalten. / All rights reserved.

ISSN 1815-8129 | E-ISSN 1815-1027

DOI 10.15203/OEGA\_34

# Inhaltsverzeichnis

## Editorial

Andreas NIEDERMAYR, Heidelinde GRÜNEIS, Theresa EICHHORN, Mathias KIRCHNER, Dieter KÖMLE,  
Josef HAMBRUSCH und Siegfried PÖCHTRAGER 3

## Digitalisierung und Innovation in der Landwirtschaft

Welchen Nutzen bringt die Digitalisierung in der deutschen Pferdehaltung? –  
Erfahrungen pferdehaltender Betriebe bei der Implementierung digitaler Technologien  
*What are the benefits of digitalisation in German horse husbandry? –  
Experiences of horse-keeping farms when implementing digital technologies*  
Sara Anna PFAFF, Ines MAURMANN und Linda THURID SPEIDEL 9

## Regulierung, Anpassung und Wirtschaftlichkeit

The reaction of German farmers to stricter nutrient legislation: an empirical analysis  
*Die Reaktion deutscher Landwirte auf die angepasste Düngeverordnung: eine empirische Analyse*  
Amarachi JACINTA AGU, Astrid ARTNER-NEHLS, René MÉITÉ and Sandra UTHES 21

Investitionsrechnung zur Schweinemast bei unterschiedlichen Zeitpunkten des Inkrafttretens strengerer  
österreichischer Tierwohlstandards  
*Investment calculation for pig fattening at different points in time of the implementation of stricter Austrian  
animal welfare standards*  
Julian ZEILINGER, Franz HUNGER und Gerhard GAHLEITNER 31

Revision of the Austrian Air Emission Inventory ‘OLI’ for Greenhouse Gas and Ammonia Emissions  
in the Agricultural Sector  
*Überarbeitung der Oesterreichischen Luftschadstoff-Inventur ,OLI‘ für Treibhausgas- und  
Ammoniakemissionen im Agrarsektor*  
Stefan HÖRTENHUBER 41

## Klima, Anpassung und Ökosystemleistungen

Eine qualitative Analyse der wahrgenommenen Anpassungskapazität von Rinderhalter:innen im  
Schweizer Graubünden  
*A qualitative analysis of the perceived adaptive capacity of cattle farmers in Grisons, Switzerland*  
Barbara FELMER, Maria BUCHSTEINER, Hermine MITTER und Christine ALTENBUCHNER 51

Lebensmittelproduktion, wirtschaftliche Effizienz, Bodengesundheit: Die Prioritäten von Weinviertler  
Landwirt:innen in der Bodenbewirtschaftung  
*Food production, economic efficiency, soil health: Soil management priorities of farmers in the Weinviertel region*  
Heidi LEONHARDT, Michael BRAITO, Marion HACEK und Mariella SCHREIBER 59

Profitability of perennial wildflower fields: Cost estimates and farmers' views at different market price levels <i>Wirtschaftlichkeit von mehrjährigen Blühflächen: Kostenschätzungen und Sichtweisen von LandwirtInnen bei unterschiedlichen Marktpreisniveaus</i> Menko KOCH, Greta THEILEN, Stefan SCHÜLER and Sebastian LAKNER	67
Betriebsbezogene Indikatoren zur Messung von Agrarökosystemleistungen in Österreich <i>Farm-level indicators for measuring agroecosystem services in Austria</i> Christian FRITZ, Stephan PABST, Stefan KIRCHWEGGER, Markus HERNDL und Lena SCHALLER	77
<b>Gesellschaftliche Perspektiven und Wertzuschreibungen</b>	
Reden ist Silber, Schweigen ist Gold – Eine rekonstruktive Analyse der Belastungen informell pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben <i>Speech is silver, silence is golden – A reconstructive analysis of the care-related burdens of women on family farms</i> Christine NIENS	87
Streuobstanbau in Österreich: Herausforderungen und Potentiale im Spannungsfeld von Ökologie, Ökonomie und gesellschaftlicher Wertzuschreibung <i>Traditional Orchard Cultivation in Austria: Challenges and Potential at the Intersection of Ecology, Economy, and Societal Valuation</i> Johanna HUBER und Siegfried PÖCHTRAGER	93
<b>Kooperation, Medien und Ernährungssysteme</b>	
Exploring Key Factors for Success in Cooperative Viticulture: A Comparative Study of Slovenia and Austria <i>Erforschung zentraler Erfolgsfaktoren im genossenschaftlichen Weinbau: Ein Vergleich zwischen Slowenien und Österreich</i> Polona SCHEUBA, Jochen KANTELHARDT and Lena SCHALLER	103
Lokale Kooperationen mit der Südtiroler Gastronomie für eine nachhaltige Transformation des Ernährungssystems <i>Local cooperation with South Tyrol's gastronomy for sustainable food system transformation</i> Verena KIRCHER, Lion Nepomuk GLÜCKERT, Clara HORVATH und Christian HOFFMANN	113
Thematisierung von „Lebensmittelverschwendung“ in deutschen Agrarmedien: Häufigkeit, Schwerpunkte und Lösungsansätze <i>Discussion of "Food Waste" in German Farming Media: Frequency, Focus Areas, and Solution Approaches</i> Christine ROTHER und Nana ZUBEK	121
Gutachter:innenverzeichnis	141

## Editorial

# Globale Herausforderungen für Agrar- und Ernährungssysteme in Europa

Global challenges for agricultural and food systems in Europe

**Andreas Niedermayr<sup>1</sup>, Heidelinde Grüneis<sup>2</sup>, Theresa Eichhorn<sup>3</sup>, Mathias Kirchner<sup>4</sup>, Dieter Kömle<sup>2</sup>,  
Josef Hambrusch<sup>2</sup> und Siegfried Pöchtrager<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, BOKU University

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen

<sup>3</sup> Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik

<sup>4</sup> Zentrum für Globalen Wandel & Nachhaltigkeit, BOKU University

<sup>5</sup> Institut für Marketing und Innovation, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, BOKU University

### Einführung

Die 34. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie fand am 19. und 20. September 2024 an der Universität für Bodenkultur Wien zum Thema *Globale Herausforderungen für Agrar- und Ernährungssysteme in Europa* statt. Globale Veränderungen wirken auf verschiedensten Ebenen direkt und indirekt auf europäische und nationale Agrar- und Ernährungssysteme, die deshalb einem großen Anpassungsdruck ausgesetzt sind. Zu diesen Veränderungen zählen von den Agrar- und Ernährungssystemen mitverursachte Klimaveränderungen ebenso wie politische Übereinkommen, diese zu begrenzen. Veränderte geostrategische Konstellationen zeigen Auswirkungen auf den Welthandel und beeinflussen die Zuverlässigkeit internationaler Lieferketten. Die Art und Weise der Güterproduktion unterliegt ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen und Vorgaben, die sich in zunehmend divergierenden Produktionsstandards manifestieren. Auswirkungen dieser Veränderungen spüren nicht nur jene Menschen und Betriebe, die an der Produktion beteiligt sind, sondern auch Konsument:innen; auch stehen sie in enger Wechselwirkung zur Umwelt. Die mit den Veränderungen einhergehenden Herausforderungen werfen Fragen zu den Verflechtungen von Agrar- und Ernährungssystemen und Politik auf globaler, europäischer und nationaler Ebene auf: Welche geostrategischen Veränderungen beeinflussen globale, europäische und nationale Agrar- und Ernährungssysteme in welcher Weise? Wie lassen sich die derzeitigen Herausforderungen für die Agrar- und Ernährungssysteme im historischen Kontext einordnen? Welche institutionellen Dynamiken und politischen Prozesse beschleunigen bzw. verlangsamen die Veränderungen in den Wertschöpfungsnetzwerken der Agrar- und Ernährungssysteme? Wer gestaltet diese Veränderungsprozesse und welche Aufgaben übernehmen dabei die Wissenschaft, die Fachpraxis und das Bildungssystem?

Die Plenarreferate der 34. ÖGA-Jahrestagung beschäftigten sich mit verschiedenen Aspekten des Tagungsthemas. Gabriel Felbermayr (WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung) sprach über geopolitische Herausforderungen für die europäische Landwirtschaft und die Ernährungssysteme. Christine Wieck (Universität Hohenheim, Deutschland) zeigte auf, wie Sorgfaltspflichtregelungen für Unternehmen aus dem Agrar- und Ernährungsbereich globale Lieferketten beeinflussen. Ernst Langthaler (Johannes Kepler Universität Linz) gab abschließend einen Überblick über Europas Rolle in der Agrar-Globalisierung der letzten 150 Jahre.

Die Beiträge der aktuellen Ausgabe des *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies (AJARS)* behandeln sowohl das Tagungsthema – rund zwei Drittel der Beiträge wurden zuvor auf der 34. ÖGA-Jahrestagung präsentiert – oder widmen sich weiteren aktuellen Herausforderungen und Innovationen in Agrar- und Ernährungssystemen. Die behandelten Themen reichen von Fragen der Digitalisierung und Betriebsanpassung über den Umgang mit Klimawandel, Tierwohl- und Umweltstandards bis hin zu gesellschaftlichen Dimensionen wie Pflegearbeit, Kooperationen oder Medienberichterstattung. Gemeinsam verdeutlichen sie, wie eng ökologische, ökonomische, technologische und soziale Aspekte in der Landwirtschaft verflochten sind – und wie wichtig interdisziplinäre Ansätze für eine nachhaltige Entwicklung des Sektors sind.

### Digitalisierung und Innovation in der Landwirtschaft

Im ersten Beitrag „*Welchen Nutzen bringt die Digitalisierung in der deutschen Pferdehaltung? – Erfahrungen pferdehaltender Betriebe bei der Implementierung digitaler Technologien*“ untersuchen **Sara Anna Pfaff, Ines Maurmann**

und **Linda Thurid Speidel** anhand von Interviews mit Betriebsleiter:innen, wie digitale Technologien (z.B. Zaunüberwachung, Fütterungs- oder Sensorsysteme) Einzug in der Pferdehaltung finden. Die Ergebnisse zeigen, dass digitale Lösungen den Arbeitsalltag flexibilisieren und Stress reduzieren können, gleichzeitig aber betriebsindividuelle Anpassungen erfordern. Herausforderungen liegen vor allem in der Integration von bestehenden Abläufen und der Datenauswertung. Die Studie betont die Notwendigkeit niederschwelliger Unterstützungsangebote für eine breitere Nutzung digitaler Technologien.

## Regulierung, Anpassung und Wirtschaftlichkeit

**Amarachi Jacinta Agu, Astrid Artner-Nehls, René Méité und Sandra Uthes** führen in ihrem Beitrag „*The reaction of German farmers to stricter nutrient legislation*“ eine Analyse von 426 Betrieben durch, die zeigt, wie Landwirt:innen auf die Verschärfung der Düngeverordnung in Deutschland reagieren. Vor allem technologische Maßnahmen und die Verlagerung von Wirtschaftsdüngern stehen dabei im Vordergrund, während tiefgreifende Umstellungen seltener sind. Einstellungen zur Verordnung hängen eng mit der Wahrnehmung der ökologischen Effekte und der Belastung für den Betrieb zusammen. Die Studie macht deutlich, dass Regulierungen vor allem kostengünstige Anpassungen auslösen, jedoch kaum transformative Veränderungen fördern.

**Julian Zeilinger, Franz Hunger und Gerhard Gahleitner** führen im Beitrag „*Investitionsrechnung zur Schweinemast bei unterschiedlichen Zeitpunkten des Inkrafttretens strengerer österreichischer Tierwohlstandards*“ eine ökonomische Bewertung verschärfter Tierwohlstandards (Spaltenbodenverbot) durch. Sowohl Neubauten als auch Anpassungen bestehender Ställe verursachen hohe Investitions- und Folgekosten, die die Rentabilität deutlich verringern. Jede Verkürzung der Übergangsfrist verstärkt diesen Effekt durch entgangene Deckungsbeiträge und zusätzlichen Arbeitsaufwand. Damit verdeutlicht die Analyse den erheblichen finanziellen Druck für Schweinemastbetriebe in Zusammenhang mit erhöhten Tierwohlstandards.

Im Beitrag „*Revision of the Austrian Air Emission Inventory 'OLI' for Greenhouse Gas and Ammonia Emissions in the Agricultural Sector*“ zeigt **Stefan Hörtenhuber**, wie das österreichische Emissionsinventar methodisch überarbeitet wurde. Durch die Berücksichtigung neuer Aktivitätsdaten und angepasster Emissionsfaktoren können Treibhausgas- und Ammoniakemissionen genauer erfasst werden. Die Revision stärkt zudem die Vergleichbarkeit mit anderen europäischen Agrarsystemen. Damit liefert die Arbeit eine verbesserte Grundlage für das Monitoring und die Steuerung von Klimaschutzmaßnahmen.

## Klima, Anpassung und Ökosystemleistungen

**Barbara Felmer, Maria Buchsteiner, Hermine Mitter und Christine Altenbuchner** untersuchen in Ihrem Beitrag „*Eine qualitative Analyse der wahrgenommenen Anpassungskapazität von Rinderhalter:innen im Schweizer Graubünden*“ anhand von Interviews, welche Faktoren die Anpassungsfähigkeit von rinderhaltenden Betrieben an den Klimawandel beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen, dass Natur-, Sozial- und Finanzressourcen die Selbstwirksamkeit stärken, während geschlechtsspezifische Normen besonders für Landwirtinnen eine Hürde darstellen. Das Community Capital Framework bietet hier einen differenzierten Analyseansatz. Die Autorinnen empfehlen gezielte Investitionen in alle sieben Kapitalformen, um die Resilienz zu fördern.

Im nächsten Beitrag „*Lebensmittelproduktion, wirtschaftliche Effizienz, Bodengesundheit: Die Prioritäten von Weinviertler Landwirt:innen in der Bodenbewirtschaftung*“ analysieren **Heidi Leonhardt, Michael Braito, Marion Hacek und Mariella Schreiber** mittels Q-Methode unterschiedliche Sichtweisen auf die Bodenbewirtschaftung. Sie identifizieren drei Typen von Prioritäten: Lebensmittelproduktion, ökonomische Effizienz und Bodengesundheit. Diese Vielfalt zeigt die Heterogenität landwirtschaftlicher Entscheidungslogiken. Darauf aufbauend schlagen die Autor:innen Maßnahmen vor, die gezielt auf verschiedene Betriebstypen zugeschnitten sind.

Der Beitrag „*Profitability of perennial wildflower fields*“ von **Menko Koch, Greta Theilen, Stefan Schüler und Sebastian Lakner** untersucht die Wirtschaftlichkeit von Blühflächen in Niedersachsen. Die Ergebnisse zeigen, dass Opportunitätskosten entscheidender für die Rentabilität sind als Prozesskosten, obwohl letztere von Landwirt:innen stark wahrgenommen werden. Die Diskrepanz zwischen tatsächlichen und empfundenen Kosten liefert wichtige Erkenntnisse für die Weiterentwicklung agrarpolitischer Maßnahmen wie z.B. von Agrarumweltprogrammen.

**Christian Fritz, Stephan Pabst, Stefan Kirchweger, Markus Herndl und Lena Schaller** entwickeln in ihrem Beitrag „*Betriebsbezogene Indikatoren zur Messung von Agrarökosystemleistungen in Österreich*“ ein Indikatorenset mit 34 Kennzahlen. Dieses umfasst versorgende, regulierende sowie kulturelle Leistungen und ermöglicht eine differenzierte Bewertung auf Betriebsebene. Feldtests zeigen, dass die Indikatoren praxisnah anwendbar sind und einen Mehrwert für Management und Politik bieten. Das Konzept legt so eine fundierte Grundlage für nachhaltige Betriebsstrategien.

## Gesellschaftliche Perspektiven und Wertschreibungen

Im Beitrag „*Reden ist Silber, Schweigen ist Gold – Eine rekonstruktive Analyse der Belastungen informell pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben*“ untersucht **Christine Niens** anhand narrativer Interviews, wie Frauen in landwirtschaftlichen Familienbetrieben Pflegebelastungen

erleben. Die Ergebnisse zeigen, dass biographische Verläufe oft dazu führen, Belastungen nicht offen anzusprechen. Damit wirft die Studie kritische Fragen zur Validität bisheriger Messmethoden im bäuerlichen Kontext auf. Sie plädiert für neue Forschungsansätze, die die Lebensrealitäten dieser Frauen stärker berücksichtigen.

Die Autor:innen **Johanna Huber und Siegfried Pöchtrager** beleuchten in ihrem Beitrag „*Streuobstanbau in Österreich: Herausforderungen und Potentiale*“ die ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Bedeutung von Streuobstwiesen. Diese Kulturlandschaften sind nicht nur genetische Reservoirs autochthoner Obstsorten, sondern auch wertvolle Ökosysteme. Am Beispiel des Wienerwalds werden bestehende Förder- und Vermarktungsstrategien analysiert und Zukunftspotenziale wie Biodiversitätsmonitoring oder ernährungsphysiologische Vorteile herausgestellt. Die Autor:innen betonen dabei die Bedeutung interdisziplinärer Ansätze für den langfristigen Erhalt von Streuobstwiesen.

## Kooperation, Medien und Ernährungssysteme

Im Beitrag „*Exploring Key Factors for Success in Cooperative Viticulture*“ analysieren **Polona Scheuba, Jochen Kantelhardt und Lena Schaller** Erfolgsfaktoren von Weinkooperativen in Österreich und Slowenien. Expert:inneninterviews verdeutlichen, dass Produktionsregeln, Preisstabilität und Governance entscheidend sind. Unterschiede bestehen in der Präferenz für spezialisierte Strukturen in Österreich und multifunktionale Ansätze in Slowenien. Die Studie zeigt, wie regional angepasste Strategien die Wettbewerbsfähigkeit stärken können.

**Verena Kircher, Lion Nepomuk Glückert, Clara Horvath und Christian Hoffmann** untersuchen in ihrem Beitrag „*Lokale Kooperationen mit der Südtiroler Gastronomie für eine nachhaltige Transformation des Ernährungssystems*“ die Zusammenarbeit von Landwirtschaft und Gastronomie. Landwirt:innen bemängeln die inconstante Nachfrage nach regionalen Produkten, während Gastronom:innen ein unzureichendes Produktangebot und fehlendes Wissen kritisieren. Beide Gruppen betonen die Bedeutung verbesserter Logistik- und Vernetzungsstrukturen. Die Studie zeigt, wie Kooperationen zu Treibern einer nachhaltigen Ernährungstransformation werden können.

Im letzten Beitrag „*Thematisierung von Lebensmittelverschwendung in deutschen Agrarmedien*“ analysieren **Christine Rother und Nana Zubek** die Berichterstattung in sieben landwirtschaftlichen Fachzeitschriften zwischen 2018 und 2023. Obwohl Lebensmittelverschwendung regelmäßig behandelt wird, bleibt der Stellenwert im Vergleich zu anderen Themen gering. Besonders positiv bewertet wird der lösungsorientierte Ansatz vieler Artikel, die konkrete Maßnahmen vorstellen. Die Studie liefert wertvolle Einblicke in die mediale Agenda und ihre Rolle in der Sensibilisierung landwirtschaftlicher Zielgruppen.

Die in der aktuellen Ausgabe des *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies (AJARS)* publi-

zierten Beiträge eröffnen neue Perspektiven auf die globalen Herausforderungen für die Agrar- und Ernährungssysteme in Europa. Sie verdeutlichen zugleich konkrete Handlungsspielräume – von technologischen Innovationen über betriebliche Anpassungsstrategien bis hin zu politischen und gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen. Wir laden Sie ein, die Vielfalt der Beiträge als Impuls zu nutzen, um bestehende Strukturen kritisch zu reflektieren, neue Lösungswege zu denken und Anregungen für Forschung, Praxis und Politik mitzunehmen.



# **Digitalisierung und Innovation in der Landwirtschaft**



# Welchen Nutzen bringt die Digitalisierung in der deutschen Pferdehaltung? – Erfahrungen pferdehaltender Betriebe bei der Implementierung digitaler Technologien

What are the benefits of digitalisation in German horse husbandry? –  
Experiences of horse-keeping farms when implementing digital technologies

Sara Anna Pfaff<sup>1\*</sup>, Ines Maurmann<sup>1</sup> und Linda Thurid Speidel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Institut für Angewandte Agrarforschung,  
Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen

\*Correspondence to: sara.pfaff@hfwu.de

Received: 21 Oktober 2024 – Revised: 10 Mai 2025 – Accepted: 26 Mai 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Digitale Technologien können in der Pferdewirtschaft geeignete Hilfsmittel darstellen. In der Praxis sind diese aber noch nicht weit verbreitet, was sich neben finanziellen Gründen auch auf die geringe Bekanntheit des möglichen Nutzens zurückführen lässt. Demzufolge beleuchtet diese Studie (i) den Entscheidungs- und Implementierungsprozess auf pferdehaltenden Betrieben sowie (ii) die Veränderungen für den Betriebsalltag durch digitale Technologien anhand von Interviews mit sechs pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Implementierung insbesondere von Zaunüberwachungs-, Fütterungs-, Management-, Kamera- und Sensorsystemen betriebsindividuell ist, sich Arbeitstätigkeiten verändern, Flexibilität zu- und Stressbelastung abnimmt. Herausforderungen bestehen hauptsächlich in der Anpassung der Arbeitsabläufe und der Datenauswertung. Zukünftig ist eine engere Zusammenarbeit der Akteure in der Pferdewirtschaft notwendig, um den Einstieg für Betriebe durch konkrete Unterstützungsformate niederschwelliger zu gestalten.

**Schlagerworte:** Digitalisierung, Pferdehaltung 4.0, Betriebsalltag, Betriebsmanagement, Innovationsentscheidung

## Summary

Digital technologies can be suitable tools in the horse industry. In practice, however, they are not yet widely used, which can be attributed not only to financial reasons but also to a lack of awareness of the potential benefits. This study therefore examines (i) the decision-making and implementation process on horse-keeping farms and (ii) the changes to everyday farm life brought about by digital technologies based on interviews with six horse-keeping farm managers. The results show that the implementation of fence monitoring, feeding, management, camera and sensor systems in particular is farm-specific, work activities change, flexibility increases and stress levels decrease. The main challenges lie in adapting work processes and analysing data. In the future, closer cooperation between the stakeholders in the equine industry will be necessary in order to make it easier for farms to get started with the help of specific support formats.

**Keywords:** Digitalisation, horse husbandry 4.0, everyday farm life, farm management, innovation decision

## 1 Einleitung

Die Zukunft der Pferdewirtschaft ist durch eine Vielzahl von Herausforderungen geprägt, darunter z. B. die steigenden Anforderungen an das Tierwohl und Gesundheitsmanagement, der zunehmende Arbeitskräftemangel in der Branche, die Personalgewinnung und -bindung sowie die Organisation der Arbeitsabläufe und die Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit (Speidel, 2022). Die Pferdewirtschaft steht somit vor der Aufgabe, innovative Lösungen zu finden, um den wachsenden Ansprüchen gerecht zu werden und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Allgemein umfasst die Pferdewirtschaft die Pferdezucht, (Pensions-)Pferdehaltung und die vor- und nachgelagerten Bereiche und ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung (Winter, 2019). Im Gegensatz zu Ackerbau- und Veredelungsbetrieben sowie anderen Nutztierhaltungen ist die Pferdewirtschaft – insbesondere in der Pensionspferdehaltung – durch eine besondere emotionale Bindung geprägt, die vor allem von den Pferdebesitzer\*innen bzw. Einsteller\*innen gepflegt wird. Diese Beziehung kann die Kundenansprüche und die Akzeptanz betrieblicher Entscheidungen beeinflussen.

Marktverfügbare digitale Technologien in der Pferdehaltung versprechen vielfach positive Effekte und Vorteile aus ökonomischer (z. B. Arbeitszeiteinsparung), ökologischer (z. B. Betriebsmitteleinsparung) und sozialer Sicht (z. B. verbesserte Work-Life Balance) und könnten somit als Hilfsmittel dienen (Speidel et al., 2023). Mit Blick auf die Praxis wird allerdings deutlich, dass nur bedingt digitale Technologien verwendet werden und überwiegend manuell gewirtschaftet wird (Speidel, 2022). Anhand des Innovations- und Diffusionsprozess (Rogers, 2003) lässt sich dies darauf zurückführen, dass keine entsprechend genügende *kritische Masse* (hier: nicht genügend Akzeptanz durch pferdehaltende Betriebe) erreicht wurde, die für die Übernahmewürdigkeit dieser Technologien spricht. Bisherige Studien (Cisternas et al., 2020; Kolady et al., 2021) führen weiter aus, dass die fehlende Verfügbarkeit von Wissen und Erfahrung über den (zusätzlichen) Nutzen einer digitalen Technologie hemmend wirkt. Bisher ist es Landwirt\*innen nicht möglich, umfassend Informationen über die Wirkungen einzelner, unterschiedlich komplexer sowie u. U. nicht weit verbreiteter Technologien oder Technologiegruppen einsehen zu können (Cisternas et al., 2020; Shang et al., 2021). Somit können sie nur schwer abschätzen, was sie in ihrem landwirtschaftlichen Arbeitsalltag (= Betriebsalltag) nach der Investition in eine neue Technologie erwartet. Der Begriff des Betriebsalltages umfasst in der vorliegenden Studie alle auf dem pferdehaltenden Betrieb anfallenden Tätigkeiten in der Tierhaltung, z. B. Fütterung, Tierüberwachung, Entmistung, Kundenkommunikation (Pensions- und Reitschulbetriebe), Weidemanagement und Betriebsmanagement.

Es stellt sich somit die Frage, ob sich der erwartete Nutzen digitaler Technologien nach der einzelbetrieblichen Implementierung einstellt (Barrett & Rose, 2020; Duncan et al., 2021) und somit einen Mehrwert gegenüber der traditionellen/vorherigen Arbeitsweise bietet (Regan, 2019). Eine

erhöhte technologiespezifische Transparenz und vermehrt verfügbare Informationen in Bezug auf die Wirkungen werden diesbezüglich als hilfreich für zukünftige Nutzer\*innen eingestuft, um den erwartbaren Mehrwert besser einschätzen zu können. Langfristig kann die erhöhte technologiespezifische Transparenz demensprechend die Verbreitung digitaler Technologien unterstützen.

Bisher wurde die Wahrnehmung der Landwirt\*innen bei der Einführung digitaler Techniken in der Pferdehaltung noch nicht systematisch in Bezug auf die erlebten Wirkungen im Betriebsalltag und im Kontext des einzelbetrieblichen Entscheidungs- und Implementierungsprozesses betrachtet. Der vorliegende Beitrag hat daher zum Ziel die folgenden Forschungsfragen anhand von qualitativen Interviews mit sechs pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen zu untersuchen: (i) Wie stellt sich der Verlauf der Entscheidungs- und Implementierungsprozesse auf den Betrieben dar? und (ii) Welche Veränderungen für den Betriebsalltag nehmen die Betriebsleiter\*innen aufgrund der Nutzung digitalisierter Pferdehaltungssysteme wahr?

## 2 Hintergrund

Marktverfügbare digitale Technologien in der Pferdewirtschaft sind vielfältig und umfassen rein softwarebasierte (Apps) und physische Technologien (Hardware mit Softwarekomponente) (Birner et al., 2021), siehe Abbildung 1. In dieser Studie wurden Betriebsleiter\*innen befragt, die untereinander vergleichbare digitale Technologien nutzen. Der Fokus der Untersuchung liegt auf bildgestützten Überwachungssystemen (z. B. Kameraüberwachung mit oder ohne KI), Sensoren zur Bewegungs- und Umweltüberwachung sowie Management-Softwarelösungen für Stall und Büro. Die Kameraüberwachungssysteme sind in ihrer Funktionalität variabel, wobei einige mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind, um Bewegungen oder spezifische Ereignisse automatisch zu erkennen. Sensoren, wie Bewegungsmelder und Umweltüberwachungssensoren erfassen physikalische Parameter und tragen zur automatisierten Steuerung bei. Stallmanagement-Softwarelösungen unterstützen die Organisation und Dokumentation im Betrieb, während Geräte wie Heuthermometer und Stallklimamessung wichtige Umweltfaktoren messen, um das Wohlbefinden der Pferde zu sichern.

Um Einblicke in die Wirkungen solcher digitalen Technologien in der Pferdewirtschaft zu erhalten, werden Wirkungen als Kausalitäten charakterisiert. Konkret bedeutet dies für den Betrachtungsrahmen, dass Wirkungen, also Veränderungen, die explizit nach einer eindeutigen Ursache auftreten, betrachtet werden (Sarris, 1990, S. 76). In der vorliegenden Studie stellt der aktive Einsatz (nach Erwerb) digitaler Technologien im pferdehaltenden Betrieb die Ursache dar. Die Wirkung umfasst hierbei Veränderungen im Betriebsalltag der Landwirt\*innen. Durch die vorliegende Studie sollen die erlebten Veränderungen aus Sicht der Nutzenden erfasst werden.

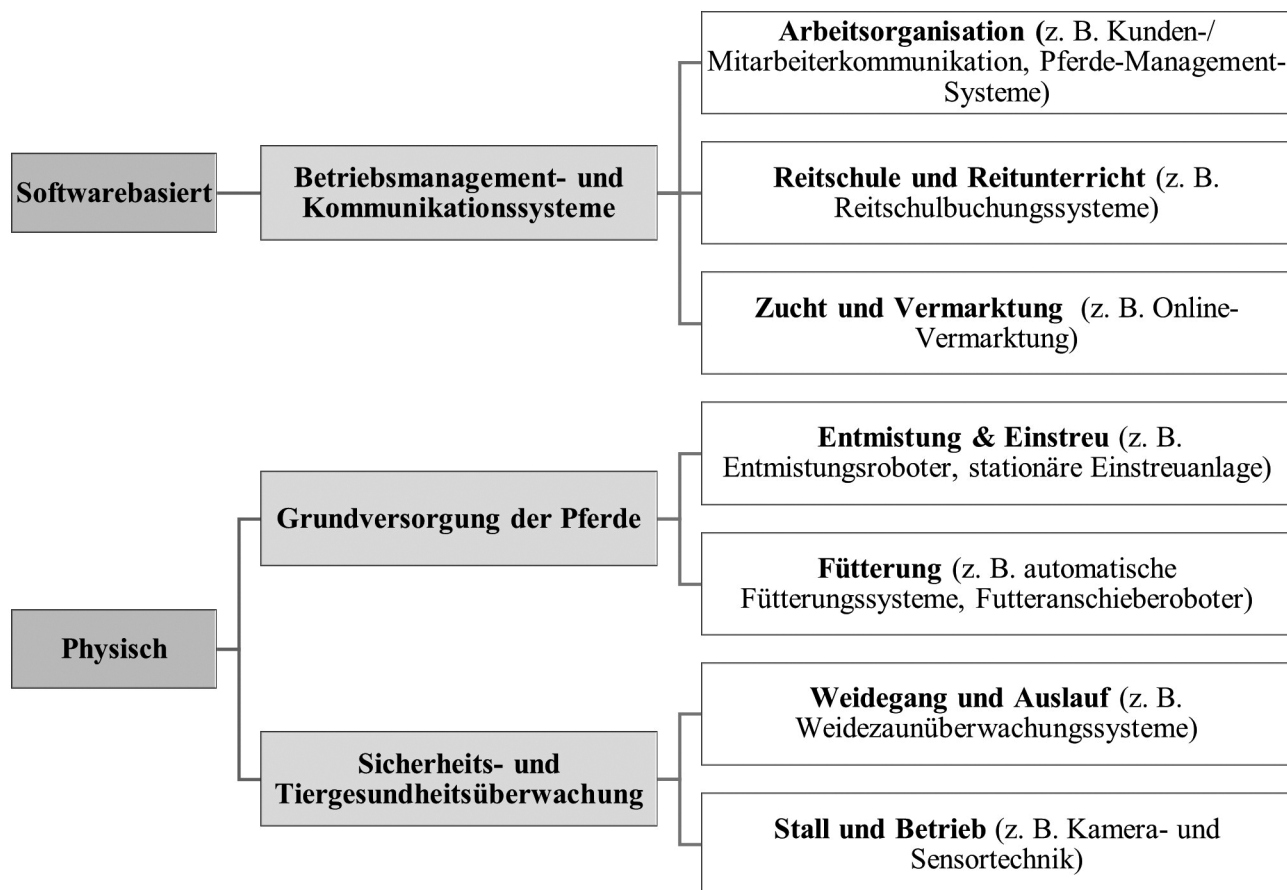


Abbildung 1: Digitale Technologien in der Pferdehaltung; Quelle: eigene Darstellung angelehnt an Birner et al. (2021)

### 3 Material und Methoden

Um die Auswirkungen digitaler Technologien in der Pferdehaltung tiefergehend aus Sicht der Praxis untersuchen zu können, wurden qualitative Interviews mit Betriebsleitenden pferdehaltender Betriebe durchgeführt. Somit wird eine subjektive Betrachtungsweise für die einzelbetriebliche Situation herangezogen. Dies begründet sich in der Annahme, dass die Betriebsleitenden die letztendlichen Anwendenden digitaler Technologien im Betriebsalltag sind und somit direkt mit (negativen) Wirkungen konfrontiert werden. Insgesamt wurden sechs Betriebsleitende befragt, die im Rahmen eines gezielten Sampling-Verfahrens ausgewählt und rekrutiert wurden. Zwei Betriebe befinden sich in Bayern, ein Betrieb in Niedersachsen und drei Betriebe in Baden-Württemberg.

Die betrieblichen Charakteristika sowie die persönlichen Merkmale der befragten Betriebsleitenden (B1-6) werden in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Trotz unterschiedlicher Ausgangssituationen der Betriebe konnten durch die Einschätzungen der Betriebsleiter\*innen inhaltlich vergleichbare Schlussfolgerungen gezogen werden. Dadurch kann eine Datensättigung durch Erreichen einer theoretischen Sättigung (Strauss, 1991) sichergestellt werden, wobei dies jedoch nicht einer Repräsentativität gleichzusetzen ist (siehe Kapitel 5).

Die Interviews wurden mithilfe eines Leitfadens mit offenen Fragen basierend auf den zuvor erläuterten Forschungsfragen durchgeführt. Der Leitfaden orientiert sich an den zu Beginn erläuterten Forschungsfragen und behandelt den Entscheidungsprozess, die Implementierungsphase im Betrieb sowie die wahrgenommenen Veränderungen im Betriebsalltag. Daher ist dieser in die folgenden Teilbereiche gegliedert: (A) Erfassung betrieblicher & soziodemographischer Merkmale, (B) Beschreibung der Entscheidungsfindung und Erwartungen, (C) Beschreibung der ersten Phase der Einführung, Zeitaufwand und Probleme und (D) Veränderungen im Betriebsalltag durch die Nutzung digitaler Technologien. Die qualitativen Interviews wurden zwischen Januar und März 2024 in Form von Betriebsbesuchen vor Ort sowie Videogesprächen realisiert. Die Interviews dauerten jeweils zwischen 45 und 60 Minuten, wurden aufgezeichnet und anschließend anonymisiert sowie wörtlich transkribiert. Hierfür wurde ein KI-basierter Microsoft-Transkriptionsdienst verwendet, jedoch wurden die Transkripte anschließend manuell überprüft sowie bearbeitet, um eine hohe Transkriptionsqualität zu gewährleisten. Im Anschluss an die Transkription wurde mithilfe der Software *MAXQDA* eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) durchgeführt. Die Analyse basiert auf einem deduktiven Ansatz, bei dem anhand der theoretischen Grundlagen Ober- und Unterkategorien sowie Strukturdimensionen entwickelt wurden. Diese dienten

dazu, ein Kategoriensystem mit klaren Definitionen und Kodierregeln zu erstellen. Anschließend wurden die Interviewtranskripte systematisch ausgewertet: relevante Textstellen wurden extrahiert, paraphrasiert und zusammengefasst, um die zentralen Erkenntnisse zu gewinnen. Da die Fragen an die Betriebsleiter\*innen offen formuliert waren, wurden die Ergebnisse direkt aus dem Interviewmaterial abgeleitet. Auf dieser Basis konnten anschließend die zentralen Ergebnisse der Analyse erarbeitet werden. Zudem orientierte sich die Untersuchung an den vier Wirkungsdimensionen digitaler

Technologien, wie sie von Metta et al. (2022) beschrieben werden: (i) verstärkende Wirkungen (Effizienzsteigerung), (ii) hemmende Wirkungen (Effizienzverschlechterung), (iii) befähigende Wirkungen (Schaffung neuer Möglichkeiten) und (iv) schwächende Wirkungen (Abbau bestehender Möglichkeiten). Diese Kategorien wurden in der qualitativen Inhaltsanalyse ex-post angewandt, um die wahrgenommenen Veränderungen bei den Landwirt\*innen systematisch zu erfassen und zu kodieren.

Tabelle 1: Darstellung der persönlichen und betrieblichen Merkmale der befragten Betriebe B1-B6, Legende: Bewegungsstall (BS), Boxen (Bo), Paddockboxen (PB), Digitale Technologien (DT)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	
Persönliche Merkmale	Geschlecht	M	W	M	M	M	M
	Alter (in J.)	44	29	44	54	56	28
	Landwirtschaftliche Berufserfahrung (in J.)	12	8	24	30	42	7
	Landwirtschaftliche Ausbildung	Nein, Partnerin ja	Ja	Ja	Ja	Nein, Partnerin ja	Ja
	Erfahrung mit DT	sehr technikaffin	sehr technikaffin	sehr technikaffin	nicht sehr technikaffin	sehr technikaffin	sehr technikaffin
	Erwerbsform	Haupterwerb	Nebenerwerb	Haupterwerb	Haupterwerb	Nebenerwerb	Haupterwerb
	Anzahl der Pferde/Haltungsform	56 (44 BS, 12 Bo)	46 (BS & Bo)	82 (42 BS, 40 Bo)	15-17 (BS)	12-14 (PB)	44 (12 Bo, 32 BS)
	Betriebszweig	Pferdepension	Pferdepension	Pferdepension	Pferdepension	Pferdezucht	Pferdepension
	Nutzung seit	2017	2010	2018/19	2006	2012	2020
Technische Merkmale	Aktuell genutzte Technologien	Zaunüberwachung	Zaunüberwachung	Zaunüberwachung		Zaunüberwachung/-steuerung	Zaunsteuerung
	Kraft- und Raufutterautomation mit Fütterungsüberwachung						
		Kameraüberwachung (mit KI), Sensor BS	Kameraüberwachung, Sensor BS	Kameraüberwachung, Sensor BS	Sensor BS	Kameraüberwachung (normal und KI) und Bewegungsmelder	Kameraüberwachung, Sensor BS
		Stallmanagementsoftware (Horse+ App) (mit Nutzung für Einsteller*innen)	Büromanagementsoftware	Stallmanagementsoftware (mit Nutzung für Einsteller*innen)			
	Stallklimamessung	Heuthermometer			Heuthermometer	Lichtsteuerung	

## 4 Ergebnisse

In der anschließenden Auswertung werden die Erkenntnisse aus den qualitativen Interviews mit den sechs befragten pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen im Detail betrachtet.

### 4.1 Wahrnehmung des Entscheidungsprozesses bis hin zur Investitionsentscheidung

Insgesamt zeigt sich in den qualitativen Gesprächen, dass sich die Informationsquellen, die für die letztendliche Investitionsentscheidung genutzt wurden, je Betrieb ähneln. Sowohl Herstellerfirmen als auch Betriebsbesichtigungen sowie der intensive Austausch mit Berufskolleg\*innen nehmen eine erhöhte Relevanz aus Sicht der befragten Betriebsleiter\*innen ein. Ferner wurde die Internetrecherche sowie Fachzeitschriften miteinbezogen. Ein Betrieb nutzte zusätzlich das Angebot eines sogenannten Praxistages mit Besichtigung verschiedener Betriebe und fachlichem Austausch.

Ein wesentlicher Kernpunkt ist, dass sich die Betriebe oftmals parallel Informationen über die oben genannten Quellen eingeholt haben. Teilweise schauten sie sich bis zu 49 Betriebe in Deutschland, Österreich und in der Schweiz an, um z. B. auch mögliche Problemlösungen aus baulicher Sicht sowie bei Technikausfällen mit den jeweiligen Betriebsleitenden zu diskutieren.

Aus Sicht der befragten Betriebsleitenden sprachen sowohl arbeitswirtschaftliche, tierwohlbezogene sowie erhoffte technische Vorteile für die letztendliche Investitionsentscheidung, siehe Abbildung 2. Ein Betriebsleitender (B4) beschreibt seine Herangehensweise wie folgt: „So viel Technik wie nötig, aber so wenig wie möglich. Ich hinterfrage bei allem, ob es uns wirklich weiterbringt“.

### 4.2 Wahrnehmung der Implementierungsphase aus Sicht der pferdehaltenden Betriebe

Insgesamt stufen die Betriebsleiter\*innen die erste Phase der Implementierung auf der technischen Ebene rückblickend als unproblematisch ein. Die Firmen stellen in der Regel eine Einweisung vor Ort zur Verfügung, insbesondere bei komplexeren Technologien wie z. B. Fütterungstechnik oder KI-Kameras. Dennoch stellen die befragten Betriebsleitenden heraus, dass es einzelne Herausforderungen zu Beginn gab. Vor allem sei es zeitaufwändiger je Technologie die richtigen Einstellungen zu finden. Beispielsweise werden bei der digitalisierten Fütterungsüberwachung je Pferd individuelle Alarmgrenzen vergeben. Da die Futtermittelaufnahme je Pferd sehr tagesindividuell ausfallen kann und von verschiedenen Aspekten abhängig ist, kann die Einstellungsfindung komplexer sein. Ferner wurden mechanische „Kinderkrankheiten“ (z. B. Probleme bei Platinen oder Sensoren) genannt, die aber durch die Herstellerfirmen zeitnah gelöst werden konnten. Auf der persönlichen Ebene konkretisierten die Betriebsleiter\*innen, dass ein grundlegendes technisches Verständnis und Interesse das selbstständige Problemlösen in dieser ersten Phase sehr unterstützt haben. Während Weidezaunüberwachungssysteme sowie einfache Stallkameras als selbsterklärend eingestuft wurden, werden KI-Kameras sowie die digitalisierte Fütterungsüberwachung als komplexer bewertet. Als Herausforderungen auf persönlicher Ebene gestaltete sich die Eingewöhnung der Pferde (z. B. Fütterungssystem mit neuer Haltungsförm Bewegungstall) sowie die Einarbeitung von älteren Mitarbeitenden als arbeitsintensiv. Alle Betriebsleitenden gaben an, dass sie ihre Vorgehensweise beibehalten würden, auch mit dem Wissen um die zuvor genannten (anfänglichen) Herausforderungen im Implementierungsprozess: „Würde es morgen kaputt gehen, würde ich es gleich neu kaufen“ (B6).

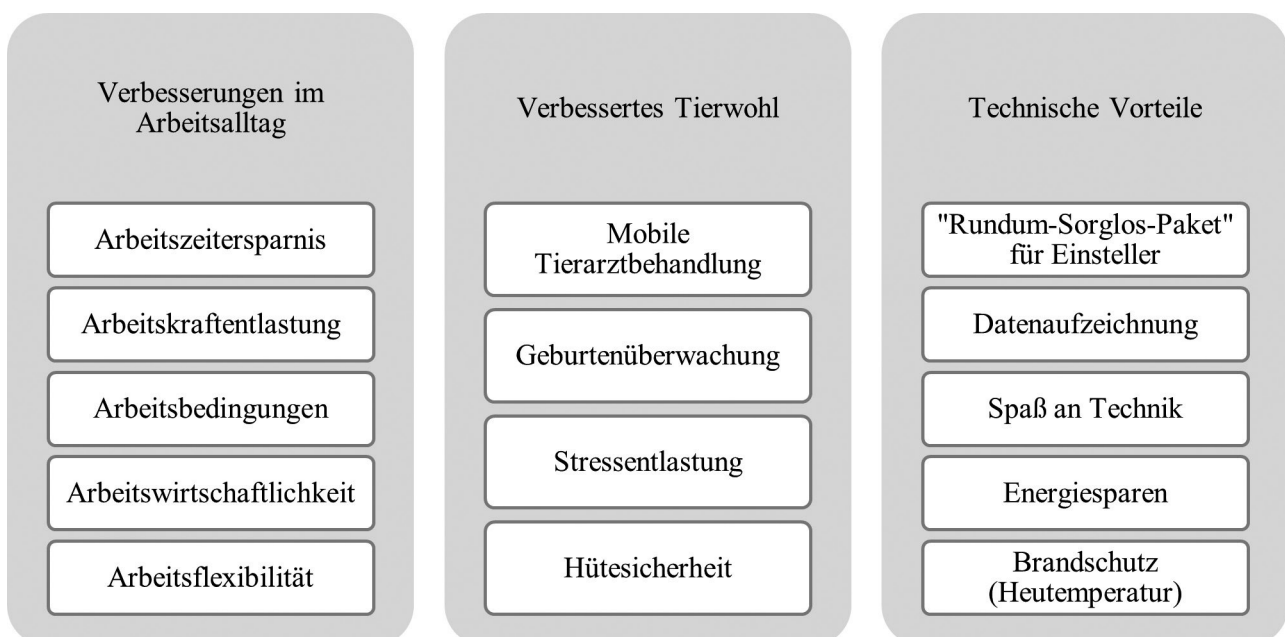


Abbildung 2: Gründe für die Investitionsentscheidung der Betriebsleitenden; Quelle: eigene Darstellung

Im Rahmen der Interviews wurde deutlich, dass der Zeitaufwand für die erfolgreiche Einführung der angeschafften Technologien auf den befragten Betrieben sehr unterschiedlich und technologiespezifisch bewertet wird (siehe Abbildung 3). Einigkeit wurde dabei deutlich, dass für weniger komplexe Technologien (z. B. Zaunüberwachungssysteme, Stallkameras ohne KI) 1-2 Wochen Zeitaufwand kalkuliert werden können. Bei der Implementierung von komplexen Technologien und einer gleichzeitigen Haltungssystemumstellung (z. B. digitale Fütterungstechnik mit Bewegungsstallkonzept) variieren die Ergebnisse. Die Angaben reichen von ca. 18 Tagen (360h) / Pferd (B3) bis hin zu 6 Monaten (B1).

ein Überblick über den Betrieb verfügbar seien und somit Probleme leichter identifiziert und z. T. aus der Ferne gelöst werden können. Die erlebten Veränderungen im Betriebsalltag der befragten Betriebsleiter\*innen lassen sich wie in Abbildung 4 dargestellt anhand von Metta et al. (2022) kategorisieren. Demzufolge kommt es zu einer Effizienzsteigerung durch Einsparungen bei Arbeitskraft und Zeit sowie verbesserter Kommunikation (verstärkende Wirkungen), kann jedoch kurzfristig z. B. Skepsis und psychische Belastungen bei Mitarbeitenden hervorrufen (hemmende Wirkungen). Gleichzeitig ermöglicht die Nutzung der Technologien aber eine bessere Work-Life-Balance, ein verbessertes Tierwohl-niveau und optimierte Fütterungsstrategien (befähigende

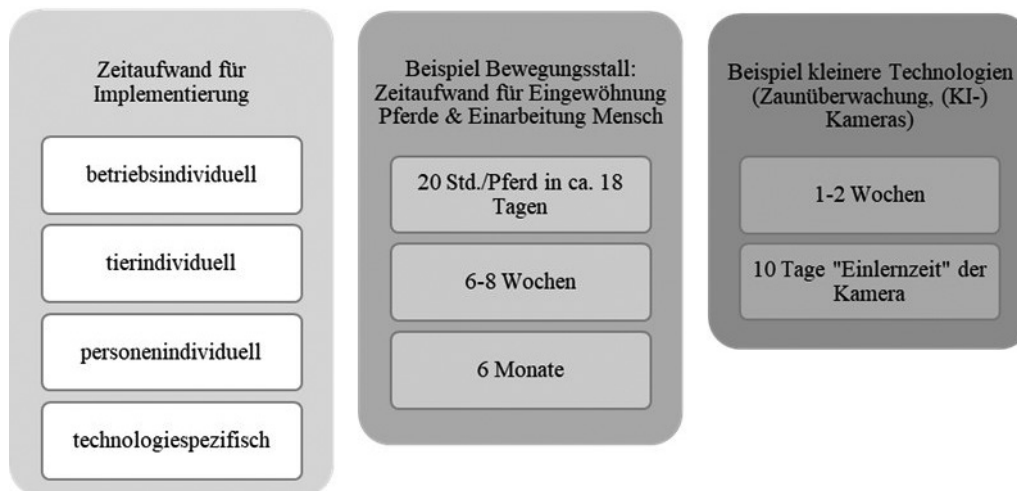


Abbildung 3: Genannte Beispiele für den Zeitaufwand für eine erfolgreiche Implementierung neuer Technologien; Quelle: eigene Darstellung

Ansprechpartner\*innen, insbesondere in der ersten Zeit der Implementierung auf dem Betrieb, sind v. a. Herstellern. Ein Betriebsleitender (B5) sieht große Vorteile in Open-Source Technologien, da hierbei auch oftmals eine größere Open Source Community dahintersteht, welche jederzeit helfen kann.

#### 4.3 Wahrnehmung der Veränderungen im Betriebsalltag

Alle befragten Betriebsleiter\*innen reflektierten, dass ihre Erwartungen an die neuen Technologien erfüllt und teilweise übertroffen wurden. Besonders bei Betrieben, die sowohl manuelle als auch digitale Betriebsbereiche und Haltungssysteme parallel bewirtschaften (z. B. B1, B3, B6), wird der hohe Veränderungsgrad im Betriebsalltag tagtäglich deutlich.

Die Betriebsleitenden benennen konkrete Arbeitstätigkeiten, die sich im Betriebsalltag verändert haben, vor allem im Bereich der Fütterung (z. B. flexibleres, tierindividuelles, automatisiertes Füttern), der Tierüberwachung (Geburts- und Gesundheitsüberwachung, „Abendrunde am Handy“) und der gesamtbetrieblichen Sicherheitsüberwachung. Letztere äußerte sich insofern, dass dauerhaft Informationen und

Wirkungen), reduziert aber den direkten Kontakt zwischen Menschen und Tier, sodass sich Betriebsleitende aktiv darum kümmern müssen, einen umfassenden Überblick zu behalten (schwächende Wirkungen).

Die Betriebsleitenden spezifizieren es dahingehend, dass „digitale Technik nur gut ist, wenn die Daten auch entsprechend gepflegt werden“ (B2), was somit auch eine vermehrte Büroarbeit und Aufbereitung nach sich zieht. Hinsichtlich der ständigen Erreichbarkeit verfolgt B4 die Lösungsstrategie, lokal Daten auf dem Fütterungsüberwachungscomputer abzurufen: „Ich will ja gar nicht immer erreichbar sein, das muss ja ohne mich auch funktionieren. Es kann ja nicht alles zusammenbrechen, nur weil ich nicht da bin.“, so B4.

Die Betriebsleitenden betonten, dass insgesamt die Entlastung überwiegt, es aber belastende Situationen gibt, die mitbedacht werden sollten. Durch die erhöhte Informationsverfügbarkeit, den Überblick und die bessere Nachvollziehbarkeit über den Betrieb fühlen sich die Betriebsleitenden sicherer und weniger gestresst, „da man wirklich das Fenster zum Stall hat. Durch die Übersicht vom Hof hat man ein gutes Gefühl.“ (B5). Vermehrtes Stressempfinden entstehe nur bei Systemausfällen oder wenn jemand weniger technikaffin sei. Zu Beginn der Implementierungsphase, möglicherweise während der Bauphase, könnte es aufgrund der notwendigen

#### Verstärkende Wirkungen (Effizienzverbesserung bestehender Aktivitäten)

- Einsparung von Arbeitskraft
- verbesserte Arbeitszeiteffizienz
- ggf. Arbeitszeiteinsparung Pferde
- erhöhte Effizienz und dadurch Flexibilität für andere Arbeitsaufgaben durch Automatisierung von Routinetätigkeiten (z. B. Fütterung, Tierüberwachung, Betriebsüberwachung)
- effizientere Kommunikation nach innen (Mitarbeitende) und außen (mit Einsteller\*innen)

#### Hemmende Wirkungen (Effizienzverschlechterung bestehender Aktivitäten)

- (kurzfristiger) Zeitaufwand für Einarbeitung und Eingewöhnung für Mensch und Tier
- kurzfristige Skepsis bei Einsteller\*innen
- u.U. mehr Büroarbeit (Datenauswertungen)
- psychische Belastung durch ständige Erreichbarkeit
- vorsichtige Auswahl von zukünftigen Einsteller\*innen

#### Befähigende Wirkungen (Schaffung neuer Möglichkeiten)

- verbesserte Work-Life Balance möglich durch höhere Flexibilität und Unabhängigkeit im Betriebsalltag: mehr Zeit für Familie und Freizeitaktivitäten
- verbesserte Hütesicherheit mit weniger manuellem Kontrollaufwand
- ernährungsphysiologisch angepasste und tierindividuelle Fütterung ist automatisiert möglich und digital überwachbar
- erhöhte Arbeitsmotivation dadurch, dass Technikbegeisterung mit Beruf effektiv verbunden werden kann
- Erhöhung des Tierwohls durch bessere Haltungs- und Überwachungsbedingungen

#### Schwächende Wirkungen (Abbau bestehender Möglichkeiten)

- Digitaler Ersatz von Kontrollgängen durch den Stall und mehrfach täglichem Kontakt mit Einzeltier
- Mensch-Pferde Beziehung leidet nicht zwangsläufig, aber aktive Auseinandersetzung mit Tieren ist erforderlich
- Aneignung (grundlegender) digitaler Kompetenzen ist essenziell

Abbildung 4: Auswirkungen auf den Betriebsalltag der pferdehaltenden Betriebe. Quelle: eigene Darstellung nach Metta et al. (2022)

Umstellungen und Eingewöhnungen für Mensch und Tier stressiger werden. Sobald der Normalbetrieb eingesetzt hat, kommt es laut den befragten Betriebsleiter\*innen jedoch zu einer deutlichen Stressreduzierung um bis zu 50 % und zu einem „einfach schöneren Landwirtleben“ (B1).

## 5 Diskussion

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass bei allen befragten Betriebsleiter\*innen der Mehrwert im Betriebsalltag überwiegt. Dennoch wurden Herausforderungen genannt, die im Weiteren diskutiert und basierend darauf mögliche Lösungsansätze vorgeschlagen werden.

Zunächst ist es wesentlich festzuhalten, dass die Ergebnisse auf der subjektiven Wahrnehmung der befragten Betriebsleitenden beruhen. Jeder Betrieb ist individuell, z. B.

hinsichtlich Standortbedingungen, Flächenverfügbarkeit, Arbeitskraftressourcen, Bildungsstand oder finanzieller Möglichkeiten. Somit können die Ergebnisse nicht pauschal übertragen werden, aber eignen sich, um tiefere Einblicke in die Einführung digitaler Technologien in der Pferdehaltung zu erhalten. Ferner sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass die Komplexität pferdehaltender Betriebe sowie mögliche weitere Einflussfaktoren (z. B. Bauphase durch Umstellung der Haltungsförmigkeit) die Feststellung kausaler Zusammenhänge erschweren. In zukünftigen Forschungsansätzen könnten daher beispielsweise Haltungsumstellungen und die Einführung digitaler Technologien von Planung bis Umsetzung qualitativ begleitet werden, um ein ganzheitliches und tiefgehendes Verständnis des Verlaufs zu erlangen, wodurch die retrospektiven Einschätzungen der Betriebsleitenden zusätzlich erweitert würden.

## 5.1 Persönliche Voraussetzungen

Ein wichtiger Faktor zur erfolgreichen Implementierung digitaler Technologien ist die Technikaffinität. Fünf der sechs Betriebsleiter\*innen gaben an, bereits bei der Implementierung sehr technikaffin gewesen zu sein. Diese Eigenschaft hängt in dem Fall nicht direkt mit Alter, Geschlecht oder der landwirtschaftlichen Berufsausbildung zusammen, sondern mit den persönlichen Interessen und Fähigkeiten. Der nicht allzu technikaffine Betriebsleiter (B4) hat allerdings im Vergleich zu den anderen Betrieben weniger (komplexe) Technologien eingeführt und verglichen zu den anderen Pensionshaltungen auch weniger Pferde (siehe Tabelle 2). Dies zeigt, dass auch ohne besondere technische Vorkenntnisse und Fähigkeiten oder für kleinere Betriebe eine Implementierung von (weniger komplexen) digitalen Technologien möglich ist, obwohl bisherige Studien zeigen, dass fehlendes Wissen sich hemmend auf die Einführung von Digitalisierung auswirkt (Cisternas et al., 2020; Kolady et al., 2021). Diesbezüglich wären Informationsveranstaltungen zu verschiedenen technischen Möglichkeiten, die nur eine geringe Einarbeitung erfordern und gleichzeitig den Betriebsalltag erleichtern können, hilfreich, um den einzelbetrieblichen Einstieg zu erleichtern.

## 5.2 Netzwerke erleichtern Entscheidung und Einführung

Der Austausch mit Kolleg\*innen ist eine wesentliche Informationsquelle. Insbesondere in der Pferdewirtschaft mit den betriebsindividuellen Gegebenheiten (Regan, 2019) ist ein fachlicher Austausch notwendig. So können die verschiedensten Möglichkeiten, Herausforderungen, Lösungsansätze und Erfahrungen weitergegeben und individuell angepasst werden. Die befragten Betriebsleitenden schauten sich teilweise bis zu 49 Betriebe an, wodurch intensive Einblicke in die Digitalisierungsmöglichkeiten erlangt und Entscheidungsprozesse unterstützt wurden. Allerdings ist es nicht immer gegeben, dass Betriebsleitende über ein derartig großes Netzwerk verfügen. Daher ist es besonders relevant, genügend Netzwerke, Möglichkeiten zu Betriebsbesichtigungen und Beratungsangebote zu schaffen, um umfangreiche Informationsbeschaffung und eine Transparenz des potenziellen Mehrwerts gewährleisten zu können (Kerneckner et al., 2019). Darüber hinaus es hilfreich, Möglichkeiten zur virtuellen Betriebsbesichtigung zu schaffen, da nicht jede\*r Betriebsleitende die Kapazität hat, um viele Betriebe vor Ort zu besichtigen.

Die Betriebsleiter\*innen gaben einstimmig an, dass Herstellerfirmen eine adäquate Beratung im Vorfeld, aber auch eine hilfreiche Unterstützung während der Einführungsphase angeboten haben. Die Einführung der digitalen Technologien auf den befragten Betrieben liegt teilweise einige Jahre zurück. Mittlerweile haben sowohl die Betriebe als auch die Herstellerfirmen viel Erfahrung mit verschiedenen Herausforderungen und Lösungsansätzen gesammelt. Es könnte hilfreich sein, eine Art Datenbank zu entwickeln, in

der Erfahrungen, Lösungsansätze, Verbesserungsvorschläge oder sogar mögliche Umbau- und Veränderungsmaßnahmen dokumentiert werden könnten. Den Vorschlag eine Datenbank zu erstellen, machte auch Zscheischler et al. (2022) schon, allerdings in Bezug auf Digitalisierung in der globalen Lebensmittelproduktion, um Informationsasymmetrien zu vermeiden. Trotzdem ist dies auch für die Pferdehaltung sinnvoll. Diese Informationen könnten wiederum bei betriebsindividuellen Entscheidungen für mögliche Digitalisierung oder Haltungsumstellung helfen oder als Erfahrungswerte für Neueinsteigende bei auftretenden Unsicherheiten und Herausforderungen unterstützen. Gegebenenfalls könnte *FARMWISSEN*<sup>1</sup> ein konkreter Ansatzpunkt sein.

Eine engere Vernetzung zwischen Betrieben, Herstellerfirmen und Forschungsinstituten kann den technischen Fortschritt effektiver und nachhaltiger vorantreiben (Knierim et al., 2019). Je mehr Informationsaustausch herrscht, desto effizienter können Problematiken in der einzelbetrieblichen Einführung adressiert werden. Diesbezüglich stellt das *Kompetenzzentrum Pferd* z. B. für die Pferdewirtschaft in Baden-Württemberg einen konkreten Ansatzpunkt dar (Pfaff et al., 2023a).

## 5.3 Neue Technik – neuer Betriebsalltag

Die Digitalisierung der Pferdehaltung führte bei allen untersuchten Betrieben zu einer positiven Veränderung des Betriebsalltages. Die Gründe, die zur Digitalisierung geführt haben, wurden als erfüllte Erwartungen beschrieben. Gleichzeitig sind mit der Veränderung auch neue Herausforderungen aufgetreten, was bestehende Literatur bestätigt (Barrett & Rose, 2020). Die in Anlehnung an Metta et al. (2022) kategorisierten Veränderungen (siehe Abbildung 4) zeigen, dass die verstärkenden und befähigenden Wirkungen überwiegen, aber auch hemmende und schwächende Wirkungen vorhanden sind. Eine ausgeglichene Work-Life-Balance, mehr Flexibilität, der Ausgleich von Arbeitskräftemangel oder weniger Einsatz von Familienarbeitskräften und gesteigertes Tierwohl wirken verstärkend und befähigend. Hemmend bzw. schwächend kann z. B. einer ausgeglicheneren Work-Life-Balance mit Digitalisierung entgegenwirken, wenn die ständige Erreichbarkeit, Überwachung und Datenverfügbarkeit wieder zu mehr Stress führen (Pfaff et al., 2023b). B4 gab an, die Daten nur lokal auf dem Computer im Stall abzurufen, mit der Begründung, dass das System auch ohne ihn funktionieren müsse. Eine andere Möglichkeit wäre, ein rein berufliches Smartphone anzuschaffen, auf welchem all die benötigten Programme laufen. Dieses könnte während Freizeitaktivitäten oder im Urlaub an Mitarbeitende abgegeben oder auch mal für eine kurze Zeit weggelegt werden. So wäre eine bessere Trennung von Privatleben und Arbeitstätigkeiten gewährleistet und könnte Stress reduzieren.

Die Betriebsleitenden beschrieben die anfängliche Skepsis der Einsteller\*innen gegenüber den digitalen Technolo-

1 Die FARMWISSEN Plattform ist verfügbar unter: <https://farmwissen.de/index.php>.

gien, möglicherweise aus Angst um das Wohl ihrer Pferde. Die Einführung von Digitalisierung in der Pferdehaltung birgt die Gefahr, die Mensch-Tier-Beziehung zu vernachlässigen, da weniger Tierkontakt notwendig ist (Kehl et al., 2021). Sie bietet aber auch das Potenzial zur Tierwohlsteigerung und bedarf deswegen die Bereitschaft der Betriebsleitung, den Tierkontakt aktiv aufrechtzuerhalten (Bos et al., 2018). Der Skepsis könnte mit Aufklärung entgegengewirkt werden, z. B. mit einer Veranstaltung auf dem Betrieb für Einsteller\*innen, um Fragen zu klären, Technologien kennenzulernen und die Versorgung der Pferde zu besprechen.

## 6 Schlussfolgerungen

Mit Blick auf die vorliegende Studie lässt sich festhalten, dass die Erwartungen der befragten Betriebsleitenden an die Digitalisierung eingetreten und z. T. übertroffen worden sind. Die Gründe für die Digitalisierung sind betriebsübergreifend sehr ähnlich (z. B. Arbeitszeiteinsparung und -flexibilität, mehr Tierwohl, bessere Überwachung), genauso die Informationsquellen (z. B. kollegialer Austausch, Betriebsbesichtigungen, Beratung durch Herstellerfirmen). Die Auswahl der Technologien und die Implementierungsvorgänge (z. B. Dauer, Stressbelastung) sind aber sehr individuell, was sich auf betriebs-, personen- und tierindividuelle Gegebenheiten zurückführen lässt.

Zusätzlich zu den Gründen können als wesentliche Änderungen im Betriebsalltag veränderte Arbeitstätigkeiten und -abläufe, verbesserte Kommunikation und weniger Stressbelastung genannt werden. Herausforderungen bestehen v. a. daraus die richtigen Einstellungen für sich zu finden und sich mit der Datenauswertung vertraut zu machen. Grundlegende digitale Kompetenzen sind hilfreich, wichtiger ist allerdings die Motivation sich diese Fähigkeiten aneignen zu wollen. Bei Pensionsbetrieben besteht Konfliktpotenzial mit Einsteller\*innen durch anfängliche Skepsis und der tierindividuellen Eingewöhnung der Pferde, dem mit ausreichender Kommunikation und Geduld entgegengewirkt werden muss. Ein konkreter Ansatzpunkt, um für Betriebsleitende das Stresslevel positiv zu beeinflussen, wäre die Einführung von rein beruflichen Smartphones, um Beruf und Freizeit trennen zu können.

Um digitalisierungsinteressierten Betrieben unabhängig von Technikaffinität oder beruflicher Qualifikation einen möglichst niederschweligen Zugang zu ermöglichen, sind folgende Aspekte hilfreich: (i) Ausreichend Fort- und Weiterbildungsangebote, (ii) Etablierung von Netzwerken, die zum Erfahrungsaustausch unter den Betrieben dienen, (iii) Etablierung von Datenbanken, für Lösungsansätze von Problemen mit spezifischen Technologien und (iv) Ausreichend Angebote für Betriebsbesichtigungen (in Präsenz, hybrid oder online). Grundlegend hierfür ist eine engere Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure in der Pferdewirtschaft.

## Danksagung

Die Förderung des Vorhabens DiWenkLa (Digitale Wertschöpfungsketten für eine nachhaltige kleinstrukturierte Landwirtschaft) erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft (Förderkennzeichen 28DE106B18). Das Vorhaben wurde zudem durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg unterstützt.

## Literaturverzeichnis

- Barrett, H., & Rose, D. C. (2020). Perceptions of the Fourth Agricultural Revolution: What's In, What's Out, and What Consequences are Anticipated? *Sociologia Ruralis*, 62 (2), 162-189. <https://doi.org/10.1111/soru.12324>
- Birner, R., Daum, T., & Pray, C. (2021). Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(4), 12601285. <https://doi.org/10.1002/aep.13145>
- Bos, J. M., Bovenkerk, B., Feindt, P. H., & van Dam, Y. K. (2018). The Quantified Animal: Precision Livestock Farming and the Ethical Implications of Objectification. *Food Ethics*, 2(1), 77-92. <https://doi.org/10.1007/s41055-018-00029-x>
- Cisternas, I., Velásquez, I., Caro, A., & Rodríguez, A. (2020). Systematic literature review of implementations of precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 176, 105626. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105626>
- Duncan, E., Glaros, A., Ross, D. Z., & Nost, E. (2021). New but for whom? Discourses of innovation in precision agriculture. *Agriculture and Human Values*, 38(4), 1181-1199. <https://doi.org/10.1007/s10460-021-10244-8>
- Kehl, C., Meyer, R., & Steiger, S. (2021). Digitalisierung der Landwirtschaft: Gesellschaftliche Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte. Teil II des Endberichts zum TA-Projekt (Arbeitsbericht, Nummer Nr. 194). Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). <https://doi.org/10.5445/IR/1000142951>
- Kernecker, M., Knierim, A., Wurbs, A. et al. (2020) Experience versus expectation: farmers' perceptions of smart farming technologies for cropping systems across Europe. *Precision Agric* 21, 34-50. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09651-z>
- Knierim, A., Kernecker, M., Erdle, K., Kraus, T., Borges, F., & Wurbs, A. (2019). Smart farming technology innovations – Insights and reflections from the German Smart-AKIS hub. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91 (1), 100314, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100314>

- Kolady, D. E., van der Sluis, E., Uddin, M. M., & Deutz, A. P. (2021). Determinants of adoption and adoption intensity of precision agriculture technologies: Evidence from South Dakota. *Precision Agriculture*, 22(3), 689–710. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09750-2>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Verlagsgruppe.
- Metta, M., Ciliberti, S., Obi, C., Bartolini, F., Klerkx, L., & Brunori, G. (2022). An integrated socio-cyber-physical system framework to assess responsible digitalisation in agriculture: A first application with Living Labs in Europe. *Agricultural Systems*, 203, 103533. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103533>
- Pfaff, Sara Anna; Thomas, Angelika; Speidel, Linda (2023a): Analyse des Wissens- und Innovationssystems in der Pferdewirtschaft Baden-Württembergs: Angebot und Nachfrage von Informationen über digitale Technologien in der Pferdehaltung. In: *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies* (Vol. 32), S. 87–96. DOI: 10.15203/OEGA\_32.11.
- Pfaff, S., Thomas, A., Schüle, H., & Knierim, A. (2023b). Auswirkungen digitaler Technologien im Betriebsalltag aus Sicht baden-württembergischer Landwirte. *LANDTECHNIK*, Bd. 78 Nr. 3 (2023), 165-184. <https://doi.org/10.1515/LT.2023.3297>
- Regan, Á. (2019). ‘Smart farming’ in Ireland: A risk perception study with key governance actors. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.02.003>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations: 5th ed* (5. Aufl.). New York: Free Press.
- Sarris, V. (1990). *Methodologische Grundlagen der Experimentalpsychologie: Bd. 1 Erkenntnisgewinnung und Methodik der experimentellen Psychologie*. München: E. Reinhardt.
- Shang, L., Heckeley, T., Gerullis, M. K., Börner, J., & Rasch, S. (2021). Adoption and diffusion of digital farming technologies—Integrating farm-level evidence and system interaction. *Agricultural Systems*, 190, 103074. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103074>
- Speidel, Linda (2022): Digitalization in Equine Management. Book of Abstracts of the 73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science: Porto, Portugal, 5-8 September 2022, 589. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-937-4>
- Speidel, L. T., Perdana-Decker, S., Werner, J., Bermejo-Dominguez, G., Winter, D., Dickhöfer, U., Gallmann, E., Pfeiffer, M. & Bahrs, E. (2023). Digitale Anwendungsoptionen in landwirtschaftlichen Kleinstrukturen der Pferdehaltung und weidebasierter Milchviehhaltung. *Züchtungskunde*, 95(5), 339-355. <https://www.zuechtungskunde.de/digitale-anwendungsoptionen-in-landwirtschaftlichen-kleinstrukturen-der-pferdehaltung-und-weidebasierter-milchviehhaltung,QUIEPTc3MDg2NjMmTUIEPTY5MTQy.html?UID=FCCE04DB8050C1778D5F600952EBF15200AF71B97447A1>
- Strauss, Anselm L. (1991). *Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. München: Fink (amerik. Orig.: *Qualitative Analysis for Social Scientists*. New York: Cambridge University Press, 1987)
- Winter, D. (2019). Das Pferd: Vom lebenden Proviant zum unverzichtbaren Arbeitstier und Wirtschaftsfaktor. *Biologie in unserer Zeit*, 49(4), 297–298. <https://doi.org/10.1002/biuz.201970422>
- Zscheischler, J., Brunsch, R., Rogga, S., & Scholz, R. W. (2022). Perceived risks and vulnerabilities of employing digitalization and digital data in agriculture – Socially robust orientations from a transdisciplinary process. *Journal of Cleaner Production*, 358, 132034. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132034>

## **Regulierung, Anpassung und Wirtschaftlichkeit**



# The reaction of German farmers to stricter nutrient legislation: an empirical analysis

Die Reaktion deutscher Landwirte auf die angepasste Düngeverordnung:  
eine empirische Analyse

**Amarachi Jacinta Agu<sup>1,3,\*</sup>, Astrid Artner-Nehls<sup>2,3</sup>, René Méité<sup>2,3</sup> and Sandra Uthes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Agricultural Production Economics, Justus-Liebig-University, Gießen, Germany

<sup>2</sup>Albrecht Daniel Thaer-Institute of Agricultural and Horticultural Sciences, Humboldt University Berlin,  
Berlin, Germany

<sup>3</sup>Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Müncheberg, Germany

\*Correspondence to: [AmarachiJacinta.Agu@zalf.de](mailto:AmarachiJacinta.Agu@zalf.de)

Received: 13 November 2024 – Revised: 09 April 2025 – Accepted: 11 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Summary

Several EU countries have introduced a stricter nutrient legislation in recent years. In Germany, the corresponding instrument for implementing the EU Nitrate Directive, the Fertilization Ordinance (DueV) has been significantly tightened. This paper analyzes adaptation strategies among 426 German farmers to comply with the revised DueV and how these strategies correlate with farm characteristics and farmers' attitudes. The surveyed farmers primarily chose technological adaptations, followed by structural adaptations and manure relocation, while farm system conversion was rarely selected. Farmers' views on the DueV coincided with their assessment of its environmental impact and the burden it places on the farm. Our findings indicate that command-and-control instruments, such as the DueV, mostly stimulate least-cost adaptation strategies, rather than fostering transformative changes towards sustainability.

**Keywords:** nutrient surplus, farmers' perception, slurry, structural equation modelling, farm adaptation

## Zusammenfassung

Mehrere EU-Länder haben in den vergangenen Jahren ein strengeres Düngerecht eingeführt, wobei Deutschland sein entsprechendes Instrument zur Übersetzung der EU-Nitratrichtlinie, die Düngeverordnung (DueV), deutlich verschärft hat. Dieser Beitrag analysiert die Wahl von Anpassungsstrategien bei 426 deutschen Landwirten zur Einhaltung der überarbeiteten DueV und wie diese Strategien mit Betriebsmerkmalen und Einstellungen der Landwirte korrelieren. Die befragten Landwirte entschieden sich in erster Linie für technologische Anpassungen, gefolgt von strukturellen Anpassungen und Gülleverlagerungen, während eine Umstellung des Betriebs selten gewählt wurde. Die Ansichten der Landwirte zur DueV deckten sich mit ihrer Einschätzung der Umweltauswirkungen und der Belastungen, die sie für den Betrieb mit sich bringt. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass regulative Instrumente wie die DueV meist kostengünstigste Anpassungsstrategien stimulieren, anstatt transformative Veränderungen in Richtung Nachhaltigkeit zu fördern.

**Schlagworte:** Nährstoffüberschuss, Wahrnehmung von Landwirten, Gülle, Strukturgleichungsmodell, betriebliche Anpassung

## 1 Introduction

Environmental and societal pressure, along with the need to comply with international commitments to reduce nutrient surpluses and emissions, have motivated the introduction of various nutrient-related legislations and programs worldwide (Giannakis et al., 2019; Méité et al., 2024). Several countries in Europe with long-term high nitrogen (N) surpluses and emissions, such as the Netherlands and Belgium, have faced severe N-related environmental damages and, in response, have taken action to address their “nitrogen crises” (Flanders; e.g. Stokstad, 2019).

In Germany, the national policy instrument for the implementation of the EU Nitrate Directive is the Fertilization Ordinance<sup>1</sup> (ger. Düngeverordnung, DueV). The DueV was introduced in 1996 to reduce nitrate pollution in groundwater from fertilizer and manure application (Hu et al., 2024). It underwent major revisions in 2017, introducing stricter nitrogen limits and mandatory buffer zones near water bodies, and in 2020, imposing stricter regulations, such as low-emission manure application techniques (e.g. trailing hose or injection of slurry) and limiting nitrogen fertilization in red zones (DüV, 2020). The detailed changes of the latest reform are shown in Table 1.

From an institutional economics perspective, the DueV is a command-and-control instrument that regulates fertilization by setting emission thresholds or target values for nutrient emissions and prescribing the allowed fertilization technologies (Méité et al., 2024). Farmers across various German regions face difficulties in adapting to the revised ordinance, particularly in livestock-intensive areas (Ivens et al., 2020).

Farmers must operate within the constraints established by the DueV or face sanctions for violations, e.g. through reduced Common Agricultural Policy (CAP) farm payments. Compared to the less regulated fertilization situation in the 1970s, each reform since 1996 has progressively restricted

farmers’ operating space (for simplification, a loss of pollution rights), and this loss causes adaptation pressure on the farms (Figure 1; for simplification, only the latest DueV reform from 2017/2020 is shown).

Farmers have different options to react upon this adaptation pressure. Possible adaptation strategies include technological adaptation (more manure processing), structural adaptation (e.g. reducing farm size, reducing livestock numbers), nutrient relocation (e.g. manure exports, relocation of farm), or farm system conversion (e.g. organic farming) (Méité et al., 2024). According to Kuhn et al. (2019) farmers primarily seek cost-minimizing strategies to comply with the DueV. However, farmers’ adaptation behavior to environmental policies can be influenced by several behavioral factors, including risk perception, social norms, and attitudes toward environmental regulations (Huber et al., 2024). Although some studies, such as Tietjens et al. (2024) have analyzed the optimal design of funding support for DueV-compatible technologies, there remains a lack of empirical knowledge on farmers’ acceptance, perception, and implementation of adaptation strategies. The objective of this paper is to empirically analyze the choice of adaptation strategies among German farmers and investigate how perceived adaptation pressure relates to farm characteristics and farmers’ perception of the DueV impacts. Specifically, we aim to address the following research questions (RQ):

- RQ1: How do farmers perceive the adaptation requirement caused by changes in the recent DueV reform?  
 RQ2: How do farmers perceive the impacts of the DueV on their farm, on their knowledge, and in terms of its ecological effectiveness?  
 RQ3: What is the relationship between adaptation requirements and perceived impacts?  
 RQ4: What strategies are adopted by farmers to comply with the reformed DueV?

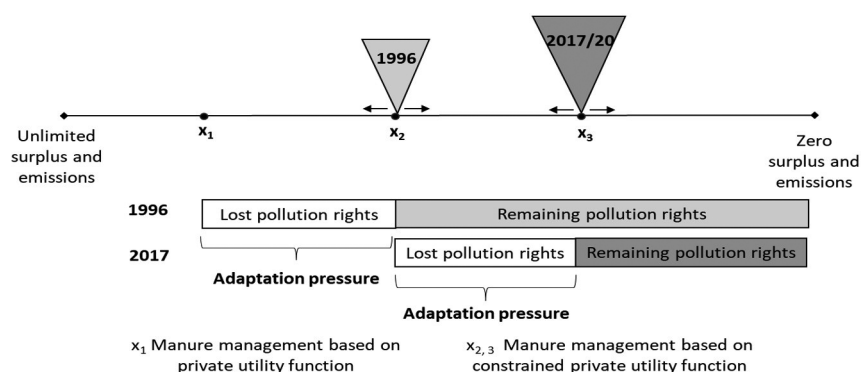


Figure 1. The interplay between tightened environmental legislation, pollution rights, and farm adaptation requirements.

<sup>1</sup> No official English translation of the DueV exists; synonyms used in ministerial working documents include: “Fertilizer Application Ordinance”, “Fertilizer Ordinance” or “Ordinance redefining best practice in the application of fertilizer”

## 2 Material and methods

### 2.1 Online survey

To address our research questions, we conducted an online survey among German farmers between September 2022 and April 2023, which was embedded into a larger study on the acceptance and governance of manure management practices in Germany. The survey was developed by an interdisciplinary team of social and applied researchers and implemented and executed by a professional marketing research institute. The questionnaire was structured along the following themes:

- General information on the farm
- Information on manure management
- Emission-reducing practices
- Manure processing practices
- Perceived extent to which farmers believe they need to change their practices (e.g. manure management, fertilizer application, or livestock feeding) to comply with the revised DueV (perceived adaptation requirement)
- Perception of farm situation and influence of external factors
- Future perspective of the farm
- Changes implemented in response to the DueV
- Reaction upon increasing mineral fertilizer prices
- Demographic information

The following variables were calculated for each farm:

- Average standard gross margin [Euro/ha], using average regional gross margin per crop and livestock activity<sup>2</sup>.
- Livestock density [livestock units (LSU)/ha], using the total animal numbers reported in our survey and their respective livestock unit coefficient<sup>3</sup> per the total reported farm area.

The farm production information from the survey was used to classify the farms according to the FADN general types of farming<sup>4</sup> (specialist grazing, specialist granivores, specialist field crops, mixed livestock, and mixed crops-livestock).

### 2.2 Statistical analysis

A total of 426 farmers completed the survey. We calculated standard metrics for all farm characteristics and indicators, including mean, frequency, and standard deviation to summarize the data's central tendencies, identify patterns, and assess variability. In addition, a correlation analysis was conducted to examine the relationships between the perceived positive and negative impact of the reformed DueV and

other survey variables. All statistical analyses were performed using SPSS version 22.

### 2.3 Structural equation modelling (SEM)

To analyze the relation between the perceived adaptation requirement caused by the reformed DueV and the attitudes of the surveyed farmers towards the impacts of the DueV (statements in Table 1), we used structural equation modelling (SEM) with latent constructs, which are unobserved variables represented by measurable or observable variables (Hair et al., 2010).

SEM is a multivariate quantitative technique widely employed to describe the relationships among one or more observed variables by simultaneously solving systems of linear equations (Anderson and Gerbing, 1998). To test the association between the perceived adaptation requirement caused by the reformed DueV and how farmers perceive the DueV impacts, we applied a two-step approach of Structural Equation Modeling (SEM) as proposed by Anderson & Gerbing (1988). This approach involves two main stages: Confirmatory Factor Analysis (CFA), used to obtain a satisfactory Measurement Model (MM), and the development and testing of a full structural equation model (SEM). MM specifies the relationships between observed variables and their underlying latent constructs, ensuring that the indicators accurately measure the constructs (Hair et al., 2010).

#### *Confirmatory Factor Analysis (CFA)*

Confirmatory Factor Analysis (CFA) was used to assess the MM with three latent constructs: perceived DueV adaptation requirement, perceived positive DueV impact, and perceived negative DueV impact, as shown in Table 1. The items used to measure each construct were rated on five-point scales (adaptation requirement: very high to very low; impact perception: fully agree to completely disagree). We deleted all observations with missing values in a robustness test.

Using the software AMOS (version 26), the three constructs were allowed to freely correlate, while each item was assigned to a single construct (e.g., 'DueV1' to 'DueV adaptation'). The error terms (e1 to e18) were restricted from correlating with any other items. Factor loadings were tested, with values below 0.5 removed to maintain model integrity and ensure the constructs were accurately represented by their items (Hair et al., 2010).

Following Hair et al. (2010), we used a stepwise approach with multiple indices to develop and improve the model, ensuring its validity. The model fit was evaluated with chi-square ( $\chi^2/df < 5$ ), the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA  $< 0.08$ ), the Comparative Fit Index (CFI  $> 0.90$ ), the Tucker-Lewis Index (TLI  $> 0.90$ ), and the Standardized Root Mean Squared Residual (SRMR  $< 0.08$ ) (Hair et al., 2010). Convergent and discriminant validity were tested using Average Variance Extracted (AVE  $> 0.5$ ) and Composite Reliability (CR  $> 0.7$ ). Discriminant validity was also confirmed using the Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT  $< 0.90$ ) (Haider and Kayani, 2021). These criteria collectively

2 <https://daten.ktbl.de/sdb/welcome.do?lang=en>

3 [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Livestock\\_unit\\_\(LSU\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Livestock_unit_(LSU))

4 <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/FADNPublicDatabase/FADN-PublicDatabase.html>

Table 1: Questionnaire items used to measure each of the constructs.

Construct	Items	Corresponding statements
DueV adaptation	DueV1	Manure application limited to 170 kg/N ha
	DueV2	No manure application in fall (exception: rapeseed, barley)
	DueV3	Covered manure storage
	DueV4	Ban period for manure application/ manure storage capacities for 9 months
	DueV5	Documentation of all manure applications within 2 days
	DueV6	Rules for field application (close to soil, incorporation)
	DueV7	Fertilization requirement planning
	DueV8	Greater distance to water bodies, stricter rules on slopes
	DueV9	Reduced fertilization in „red areas” <sup>1</sup>
Perceived negative impact	Neg1	The reformed DueV caused a considerable increase in bureaucracy and administration work.
	Neg2	The reformed DueV has increased the workload on my farm.
	Neg3	The reformed DueV has a negative impact on yields and production.
	Neg4	The reformed DueV reduces the potential for the future development of my farm.
	Neg5	The reformed DueV causes an additional financial burden to my farm.
	Neg6	The reformed DueV (ban periods, red areas) causes farmers to orient themselves along calendar data and zones but less along plant-production and natural factors.
Perceived positive impact	Pov1	The reformed DueV contributes to reducing nitrogen emissions (ammonia, nitrate) and improving air and water quality.
	Pov2	The reformed DueV has increased my knowledge of the relation between agriculture and environmental impacts.
	Pov3	The reformed DueV supports the transition towards environmentally friendly technologies.

<sup>1</sup> "red areas" (ger. Rote Gebiete) in the context of the Düngeverordnung (Fertilizer Ordinance) in Germany refer to areas identified as having high nitrate levels in groundwater. These zones require stricter regulations for fertilizer application to reduce nitrate pollution and protect water quality. Farmers in these areas must follow specific guidelines to minimize environmental impact, such as reduced fertilizer usage and improved nutrient management practices.

ensured a rigorous assessment of model validity. Modification indices (MI) were examined to explore potential model improvements. Based on MI suggestions, two error terms (e7 and e8) were correlated to improve model fit. Diagnostic measures such as standardized estimates, normality, outliers, and modification indices were employed to ensure model evaluation (Hair et al., 2010). We ensured that all thresholds were met by dropping items with low factor loadings. The items, DeuV2, DeuV3, DeuV6, DeuV9, and Neg6, were excluded from the analysis due to factor loadings below 0.5.

*Structural model (SM)*

After obtaining a satisfactory measurement model through CFA, the structural model (SM) was run to examine the relationships between latent constructs (Hair et al., 2010). The SM estimates a set of multiple regressions and helps in understanding the relationships between constructs and testing underlying assumptions (Haider and Kayani, 2021).

Figure 2 shows the SM that was used to analyze the relationships between the perceived need for adaptation caused by the reformed DueV and farmers’ attitudes towards its impact, including environmental impact, knowledge requirements, bureaucracy, or financial burden (specified in Table 1).

The following hypotheses were tested:

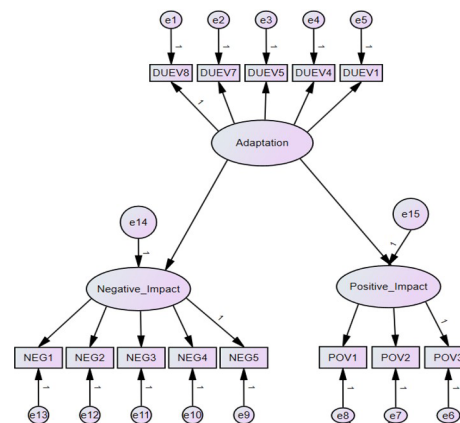


Figure 2. Structural Equation Model (SEM). Abbreviation: e means error term.

H<sub>1</sub>: There is a significant association between the perceived DueV adaptation requirement and the perception of the negative impacts of the DueV on the farm and the environment.

H<sub>2</sub>: There is a significant association between the perceived DueV adaptation requirement and the perception of the positive impacts of the DueV on the farm and the environment.

Table 2: Average perceived adaptation requirement of different changes implemented in the DueV2017/2020 reform, by farm type.

Changes implemented with the DueV 2017/2020	Specialist field crops	Specialist grazing livestock	Specialist granivores	Mixed livestock	Mixed crops-livestock	Non classifiable	All farms
Manure N application limited to 170 kg/ha	3.0	3.0	3.2	3.4	3.9	2.8	3.2
Fall manure application prohibited	2.7	2.9	2.9	2.4	2.6	4.3	2.8
Covered manure storage	3.5	3.2	3.6	3.8	3.2	2.5	3.4
Ban period for manure application/storage capacity extended to 9 months	3.1	2.7	3.2	2.1	2.9	2.8	2.9
Documentation of all fertilizer applications within 2 days	2.9	2.7	2.7	2.3	3.0	2.5	2.8
Rules for field application (near soil, incorporation)	3.5	2.9	3.6	3.2	3.2	3.0	3.2
Mandatory fertilization requirement plan	2.9	2.8	3.0	2.7	3.0	2.5	2.9
Spatial rules (distance to water bodies, slopes)	3.3	3.1	2.9	2.8	3.2	3.0	3.1
Reduced fertilization in “red” areas	3.0	3.5	3.0	3.3	4.0	3.8	3.4
Overall adaptation requirement	2.6	2.4	2.7	2.3	2.6	2.5	2.5

Scale: 1 = very high, 2 = rather high, 3 = neither high nor low, 4 = rather low, 5 = very high

### 3 Results and Discussion

#### 3.1 Characteristics of the farm sample

Specialist grazing livestock farms constituted the largest group in the farm sample (43%), followed by specialist granivores (19%) and specialist field crops (19%). Mixed livestock and mixed crops-livestock farms together accounted for 18%. This diversity in farm types and characteristics provides generally a comprehensive overview of the agricultural landscape in Germany. The average farm size of the farm sample of 155 ha, indicating a tendency towards larger farms.

#### 3.2 Perceived farm adaptation requirement

The average adaptation requirement perceived by the surveyed farms in reaction to the reformed DueV was on average 2.5 on a 5-point Likert scale (Table 2), and thus in between the scale items “rather high” (2) and “neither high nor low” (3). Mixed livestock farms perceived on average the highest adaptation requirement (2.3; Table 2).

Across the sample, the highest perceived adaptation (lowest values) was observed for manure-related rules (prohibited fall application, storage capacities), documentation of fertilizer applications within two days and the requirement to prepare a fertilization requirement plan.

#### 3.3 Perceived impacts of the DueV

The surveyed farmers had on average a rather negative perception of the impacts of the DueV (Figure 3). The highest agreement was observed for statements of increased bureaucracy and administration work (mean: 4.6), orientation along plant production/natural factors (4.4), financial burden (4.3), and increased workload (4.2), while the knowledge and eco-

logical-effectiveness-related statements faced considerable disagreement (Figure 3).

This pattern was comparatively consistent across the farm sample, as there were no significant differences between farm types (not shown).

#### 3.4 Perceived adaptation requirement versus perceived DueV impacts

The model estimates show standardized direct effect coefficients ( $\beta$ ) along with their 95% confidence intervals (CI). The confidence interval reflects the degree to which our data support the model and hypotheses. If a value of zero does not appear within the CI, the effect is considered significant, and the Z values were all greater than 1.96. The results support the alternative hypotheses regarding the association between DueV\_adaptation and perceived impacts. Specifically, ‘DueV\_adaptation’ was negatively associated with perceived negative impact ( $\beta = -0.338$ , 95% CI [-0.377, -0.169]), supporting H1, and positively associated with perceived positive impact ( $\beta = 0.19$ , 95% CI [0.019, 0.36]), supporting H2. Both hypotheses were thus supported. The squared multiple correlation values (negative impact: 0.11; positive impact: 0.04) indicate that perceived adaptation requirements explain 11% of the variance in negative impacts and 4% in positive impacts. These results suggest that farmers who perceive a high adaptation requirement perceive the reformed DueV to have a negative impact on their farms, while those with lower adaptation requirements see the reform as having positive effects.

The SEM results indicate that the impact of DueV adaptation varies significantly across different farm types (Table 3). Mixed livestock farms are the most affected by DueV adaptation, showing the highest perceived negative and positive impacts.

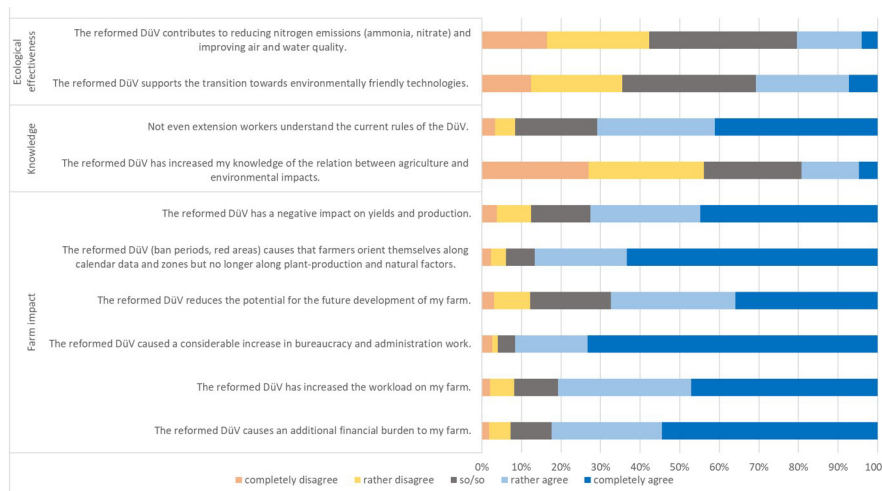


Figure 3. Proportion of farmers agreeing to statements expressing the perceived impacts of the DueV, grouped into farm-, knowledge-, and ecological effectiveness-related impacts [n=426].

Table 3: Squared Multiple Correlations (R<sup>2</sup>)

Farm type	DueV adaptation to perceived negative impact	DueV adaptation to perceived positive impact
Specialist field crops	-0.102	0.058
Specialist grazing livestock	-0.077	0.033
Specialist granivores	-0.034	0.011
Mixed livestock	-0.486	0.300
Mixed crops-livestock	-0.254	0.012

### 3.5 Correlation with other variables

A correlation analysis revealed significant positive correlations between the perception of negative impacts from the DueV adaptation, and the significance attributed to several factors influencing the farm such as stricter environmental laws in general ( $r = 0.386, p < .001$ ), increased demands towards livestock production ( $r = 0.369, p < .001$ ), or the perceived overwhelming complexity of new demands ( $r = 0.332, p < .001$ ) (Table A; Appendix).

Farmers with a more negative perception of the DueV tended to perceive their general farm situation worse than farms with a more positive perception of the DueV (Table A; Appendix); they perceived their market environment, opportunities for construction projects, the availability of qualified farm labour or the potential for diversification more negative and were less likely to achieve satisfactory income levels from their agricultural activities (Table A; Appendix).

The comparatively high correlations with the future potential-statements “The demands towards livestock production have generally increased” and “The complexity arising from new demands is increasingly overwhelming me” (Table A; Appendix) suggest that the negative perception of the DueV is not the isolated result of the 2017/2020 reform, but the combined effect of several negative developments and trends affecting the farms. Demographic factors were largely insignificant; low significant correlation values occurred

for the factors age (older = more negative perception of the DueV), livestock density (the lower the livestock density the better the positive perception of the DueV), and vicinity to urban areas (the closer to urban areas the more positive perception of the DueV).

### 3.6 Choice of adaptation strategies

Technological-organizational changes, such as changes in cropping patterns and investments in new technologies, were the most frequently mentioned strategies, followed by adaptations of farming operations and more contractual work. 23% of the farms indicated that they would reduce livestock numbers, and 7% would exit farming. Other strategies were less often mentioned. 9% of the farms perceived no adaptation requirement (Figure 4). Increased use of contractual work was often selected by crop-oriented farms, while livestock-oriented farms chose this option less often (e.g. specialist field crops: 35.08%; mixed farms: 16.7%). As regards the other technological and organizational strategies, they do not differ between farm types.

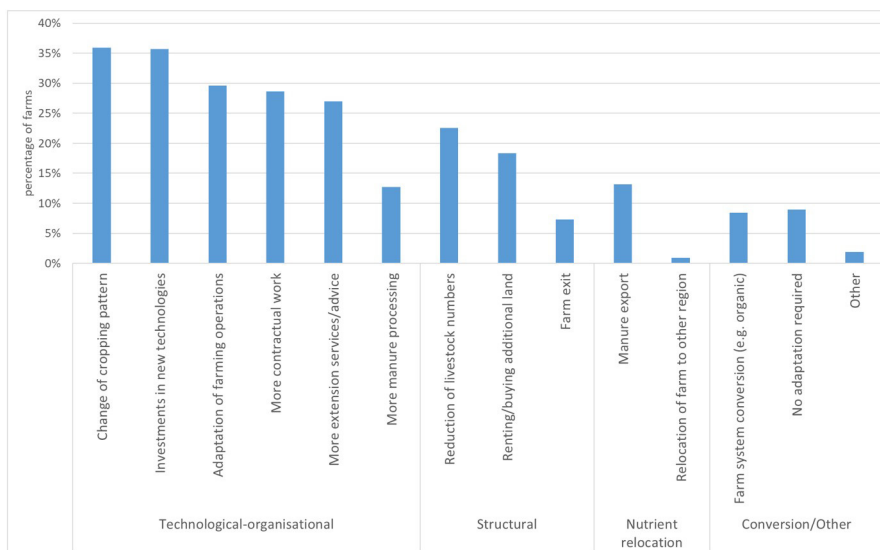


Figure 4. Choice of adaptation strategies in the farm sample [n=426].

#### 4 Discussion

Our study shows that farmers adopted various strategies to adapt to stricter nutrient legislation, yet technological-organisational options dominated, aligning with theoretical considerations and literature (cf. Méité et al., 2024). The stricter DueV rules limit the “room of manoeuvre” of the farms, without financial compensation. Farmers selected low-cost adaptation options, some of which qualify for public investment schemes (cf. Hu et al., 2024; Kuhn et al., 2019; Schaub et al., 2023). Some of these measures are eligible for public investment schemes, e.g. through the so-called Bauernmilliarde (farmer-billion) investment program (2020-2024), which cofinances investments into DueV compatible manure field application technology, low-emission storage tanks, and solid-liquid phase separation technology.

The negative association of the DueV and the perception of negative impact suggests that farmers who perceive their operations as not compatible with regulatory standards are more likely to view the regulations as having detrimental effects on their farms. Mixed livestock farms may be more affected due to their operational complexity. Critiques raised included poor policy design and implementation, increased bureaucracy, lack of flexibility for specific farms and spatial conditions, and justice (e.g. perceived unfair zonation of red areas). These critiques align with Massfeller et al. (2022) who found that excessive paperwork and inflexible regulations hinder agri-environmental scheme uptake. Such challenges can lead to policy fatigue and adverse behavior, potentially reducing the DueV’s environmental effectiveness (cf. Schaub et al., 2023). The comparatively low percentage of variance explained by our model indicates that additional factors beyond farm compatibility influence farmers’ perceptions of environmental legislation.

Overall, our study was exploratory. Voluntary participation may have introduced self-selection bias, and our partici-

pant recruitment tended towards larger farms, common for online surveys. Online surveys typically reach rather full-time farms with younger farm managers, while having difficulties including smaller, part-time farms or farms with older farm managers, which were also not our particular focus.

#### 5 Conclusions

Our study showed that farmers had a rather pessimistic view of the revised German Fertilization Ordinance (DueV) and its impacts. They experience high pressure to adapt, particularly due to stricter manure management rules and documentation obligations. Farmers perceived the DueV to decrease their productivity and increase their workload due to more bureaucracy. Farms with higher adaptation needs tended to perceive more negative impacts from the reform, while farms with lower adaptation needs viewed the reform more positively.

Contrary to the main goal of the DueV, to reduce the negative environmental impact of farms, the majority of the surveyed farmers disagree that DueV supports more environmentally friendly agriculture.

Although farmers adopted various adaptation strategies, technological adaptation was the most common, which is to be expected given the technological focus of the ordinance. However, this technology-focus coupled with financial support through farm modernization programs creates some path-dependency. Farmers invest into the currently prescribed “best available technologies”, take loans that they must repay over several years, thus causing them to commit to these technologies and not consider other, potentially more transformative options.

A considerable proportion of farms opted for shrinking strategies, such as reducing livestock numbers or farm exit, showing that the DueV may contribute to accelerating farm

structural change towards more intensive livestock farms and overall lower livestock numbers. The current political discourse, however, is two-fold, aiming at reducing livestock numbers for environmental reasons (GHG emissions), but also at conserving farm structures and supporting family farms. The reformed DueV appears only to be contributing to the first objective, while missing the second. Taking farmers' perceptions better into consideration could help policy makers to gain insights on the possible constraints for the affected target group, avoiding marginalizing specific subgroups and driving structural change while potentially increasing the acceptance of the DueV.

### Acknowledgement

This article was made possible through funding by the German Ministry for Research and Education for the Junior Research Group BioKum (funding ID 031B0751).

### References

- Anderson, J. C., and Gerbing, D. W. (1998). *Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach*.
- DüV. (2020). *Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenschutzmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen*. [https://www.gesetze-im-internet.de/d\\_v\\_2017/BJNR130510017.html](https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/BJNR130510017.html), last accessed 17 March 2025.
- Giannakis, E., Kushta, J., Bruggeman, A., and Lelieveld, J. (2019). Costs and benefits of agricultural ammonia emission abatement options for compliance with European air quality regulations. *Environmental Sciences Europe* 31: 93.
- Haider, S. A., and Kayani, U. N. (2021). The impact of customer knowledge management capability on project performance—mediating role of strategic agility. *Journal of Knowledge Management* 25: 298–312.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., and Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*.
- Hu, Y., Flessa, H., Vos, C., Fuß, R., and Schmidhalter, U. (2024). Successful NH<sub>3</sub> abatement policies and regulations in German agriculture. *Science of The Total Environment* 956: 177362.
- Huber, R., Kreft, C., Späti, K., and Finger, R. (2024). Quantifying the importance of farmers' behavioral factors in ex-ante assessments of policies supporting sustainable farming practices. *Ecological Economics* 224: 108303.
- Ivens, S., Wiese, G., Dittert, K., Mußhoff, O., and Oberle, M. (2020). Bringing Policy Decisions to the People—Education for Sustainable Development through a Digital Simulation Game. *Sustainability* 12: 8743.
- Kuhn, T., Schäfer, D., Holm-Müller, K., and Britz, W. (2019). On-farm compliance costs with the EU-Nitrates Directive: A modelling approach for specialized livestock production in northwest Germany. *Agricultural Systems* 173: 233–243.
- Massfeller, A., Meraner, M., Hüttel, S., and Uehleke, R. (2022). Farmers' acceptance of results-based agri-environmental schemes: A German perspective. *Land Use Policy* 120: 106281.
- Méité, R., Artner-Nehls, A., and Uthes, S. (2024). Farm adaptation to stricter nutrient management legislation and the implications for future livestock production: a review. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 129: 557–584.
- Schaub, S., Ghazoul, J., Huber, R., Zhang, W., Sander, A., Rees, C., Banerjee, S., and Finger, R. (2023). The role of behavioural factors and opportunity costs in farmers' participation in voluntary agri-environmental schemes: A systematic review. *Journal of Agricultural Economics* 74: 617–660.
- Stokstad, E. (2019). Nitrogen crisis threatens Dutch environment—and economy. *Science* 366: 1180–1181.
- Tietjens, F., Schröer, D., and Latacz-Lohmann, U. (2024). Farmers' preferences for the design of a slurry hosing support scheme to combat soil compaction: Insights from a discrete choice experiment in Germany. *Agricultural Systems* 219: 104030.

## Appendix

Table A: Correlation of perceived adaptation requirement and DueV impacts with other farm variables and statements (spearman rho; only significant correlations are shown; p=0.05)

Survey part	Survey statement or variable	Negative perception of DueV	Positive perception of DueV	Adaptation requirement
Adaptation requirement	Total adaptation requirement by the DueV	-.343	.169	
Perception of farm situation (very good to very bad)	Market environment	-.226	.121	.156
	Construction/building projects	-.223		.218
	Availability of qualified farm labor	-.167	.118	.204
	Availability of land for buying/renting	-.199	.178	.145
	Non-agricultural income opportunities	-.101		.172
	Funding for manure processing	-.162	.203	.109
	Potential for diversification	-.246	.154	.205
Influence of external factors on my farm (very high to very low)	Supply chain demands (quality, animal welfare)	.149		-.203
	Increase of zoonoses (e.g. African swine fever, avian flu)	.138		-.126
	Global population development	.100		
	Digitalisation (precision farming, apps)		.128	
	Innovations (e.g. cultured meat, vertical farming)			-.133
Future perspective of the farm (fully agree to completely disagree)	Stricter environmental legislation (DueV, TA-Luft)	.386	-.190	-.277
	The existence of my farm is certain in the medium run.	-.116	.103	
	I produce a reasonable income from my farm.	-.222	.195	.124
	My farm has a future perspective.	-.111		
	My farm is within its possibilities as animal friendly as possible and in alliance with nature.	.132	-.187	
	The demands towards livestock production have generally increased.	.369	-.171	-.166
	The complexity arising from new demands is increasingly overwhelming me.	.332		-.269
	The conflicts in my region with regard to agriculture and livestock production have increased.	.129		
	Livestock production continuous to play an important role in Germany in the future.	-.170		.165
	Manure processing will become a standard practice in the future.		.178	
Demographics	Age	.109		
	Livestock density		-.124	
	Vicinity to urban areas		.118	



# Investitionsrechnung zur Schweinemast bei unterschiedlichen Zeitpunkten des Inkrafttretens strengerer österreichischer Tierwohlstandards

Investment calculation for pig fattening at different points in time of the implementation of stricter Austrian animal welfare standards

J. Zeilinger<sup>1,\*</sup>, F. Hunger<sup>2</sup> und G. Gahleitner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB)

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Betriebswirtschaft

\*Correspondence to: julian.zeilinger@bab.gv.at

Received: 13 Jänner 2025 – Revised: 26 Mai 2025 – Accepted: 05 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Nach der Aufhebung der Novellierung 2022 des Tierschutzgesetzes und der 1. Tierhaltungsverordnung durch den Verfassungsgerichtshof wird in dieser Arbeit eine betriebswirtschaftliche Analyse unterschiedlicher Zeitpunkte des Inkrafttretens strengerer Mindesthaltungsstandards in der Schweinemast durchgeführt. Zur Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen bei der Anpassung des Haltungsstandards wird eine Investitionsrechnung angewandt. Die Untersuchung zeigt, dass die Anpassung hohe zusätzliche Investitionskosten und laufende Mehrkosten verursacht. Die Investitionsrechnung verdeutlicht, dass weder ein Stallbau nach neuen Mindeststandards noch nach bisherigem Standard rentabel ist, was sich mit langfristigen Auswertungen von Rentabilitätskoeffizienten in der Schweinemast deckt. Eine Anpassung bestehender Ställe an den neuen Mindeststandard führt zu einem geringeren Kapitalwert im Vergleich zum bisherigen Standard. Jede Verkürzung der Übergangsfrist verringert den Kapitalwert weiter, insbesondere durch entgangene Deckungsbeiträge und erhöhten Arbeitsaufwand.

**Schlagerworte:** Tierwohlstandards, Schweinemast, Investitionsrechnung, Wirtschaftlichkeit

## Summary

Following the Constitutional Court's repeal of the 2022 amendment to the Animal Welfare Act and the 1st Animal Husbandry Ordinance, this paper analyses the implementation of stricter welfare standards for pig fattening at different times. An investment calculation assesses the economic impact of adjusting the welfare standards. The study shows that the adjustment causes high additional investment and process costs. Constructing barns according to either new or previous standards is unprofitable, in line with long-term profitability coefficients in pig fattening. Adjustment of existing barns to new standards leads to a lower net present value than under the previous standards. Shortening the transition period further reduces the net present value due to lost gross margins and increased labour effort.

**Keywords:** Animal welfare standards, pig fattening, investment appraisal, profitability

## 1 Einleitung

In der im Jänner 2024 veröffentlichten Verfassungsgerichtshof (VfGH) Entscheidung wird die in der Novellierung 2022 des Tierschutzgesetzes (TSchG) und der 1. Tierhaltungsverordnung (THVO) festgelegte Übergangsfrist (bis 2040) für Mindeststandards in der Schweinemast als „zu lange“ und „sachlich nicht gerechtfertigt“ beurteilt und dementsprechend mit 1. Juni 2025 aufgehoben. Im Hinblick auf die Reparatur des Gesetzes untersucht diese Arbeit die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von unterschiedlichen Zeitpunkten der Übergangsfrist.

Die Untersuchung der Auswirkungen unterschiedlicher Zeitpunkte des Inkrafttretens strengerer Mindesthaltungsstandards zeigt, wie bei Erhöhung von Tierschutzstandards die wirtschaftliche Belastung der Betriebe durch flexible Anpassungszeitpunkte gemindert werden kann. Darüber hinaus liefert sie wertvolle Einblicke in aktuelle betriebswirtschaftliche Herausforderungen, bieten fundierte Informationen zu den Auswirkungen von Eingriffen in bestehende Haltungssysteme und unterstützen so die politische Entscheidungsfindung im Kontext von Investitionssicherheit. Diese Erkenntnisse sind nicht nur im konkreten Fall für die österreichische Schweinehaltung relevant, sondern auch (international) aufgrund der allgemein verstärkten Diskussionen über (die wirtschaftlichen Auswirkungen von) Tierwohlstandards von Bedeutung (siehe, zum Beispiel, Ester-Heuing und Feil, 2016; Schukat et al., 2019 und Kirner und Stürmer, 2021).

Für den Vergleich werden die jeweiligen Mindeststandards vor der Novellierung 2022 des TSchG und der 1. THVO (in Folge „Standard ALT“) mit dem neu für alle Um- bzw. Neubauten per 01.01.2023 geltenden Mindeststandards herangezogen (in Folge „Standard NEU“):

„Standard ALT“: Entspricht einer unstrukturierten Vollspaltenbucht ohne Funktionsbereich mit einem Platzbedarf gemäß Anlage 5 Punkt 5.2 der 1. THVO.

„Standard NEU“: Entspricht mehr uneingeschränkt nutzbarer Bodenfläche je Schwein und mindestens einem Drittel planbefestigtem Liegebereich mit max. 10% Perforation, erhöhter Mindestbuchtengröße von 0,8m<sup>2</sup> pro Tier, Einrichtungen zur Schaffung von Temperaturzonen oder eine geeignete Kühlmöglichkeit gemäß Anlage 5 Punkt 5.2a der 1. THVO.

Die Analyse legt dar, dass die Anpassung an den „Standard NEU“ sowohl hohe einmalige Investitionskosten als auch hohe laufende Mehrkosten verursacht. Eine Anpassung bestehender Ställe an den „Standard NEU“ führt dementsprechend zu einem geringeren Kapitalwert im Vergleich zum bisherigen Mindeststandard. Wird die Übergangszeit verkürzt, so bedeutet dies zusätzliche Kosten für den Betrieb.

## 2 Methodik

### 2.1 Modellbetrieb und Berechnungsszenarien

Als Modellbetrieb dient ein Schweinemastbetrieb im Haupterwerb mit 600 Mastplätzen (MP). Die angenommene Anzahl an Mastplätzen orientiert sich an der durchschnittlichen Betriebsgröße der teilnehmenden Betriebe in den Arbeitskreisen Schweinemast (BML, 2021) und entspricht dem österreichweiten durchschnittlichen Tierbestand an Ferkel (zugekaufte Masttiere) und Mastschweinen von freiwillig buchführenden Betrieben der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ mit Haupteinkommen aus der Landwirtschaft.<sup>1</sup> Von einer Erweiterung des Stallgebäudes zur Deckung des Mehrbedarfs an Buchtenfläche pro Mastschwein nach „Standard NEU“ wird nicht ausgegangen, nachdem diese Option aus platztechnischen Gründen nicht jedem Betrieb zur Verfügung steht (d.h. es erfolgt eine Reduktion der Mastplätze). Der Modellbetrieb wird als umsatzsteuerpauschalierter Betrieb angenommen, dementsprechend werden alle Kosten- bzw. Leistungspositionen inklusive Umsatzsteuer kalkuliert.<sup>2</sup>

Zur Beurteilung der Auswirkungen unterschiedlicher Zeitpunkte der Übergangsfrist wird anhand des Modellbetriebs die Rentabilität verschiedener Investitionsszenarien für einen Schweinemaststall analysiert. Dabei werden zwei Varianten unterschieden:

„Basis“: Eine Investition in einen Stallneubau nach „Standard ALT“ und dessen durchgängige Nutzung nach diesem Standard über die gesamte Nutzungsdauer (40 Jahre) hinweg.

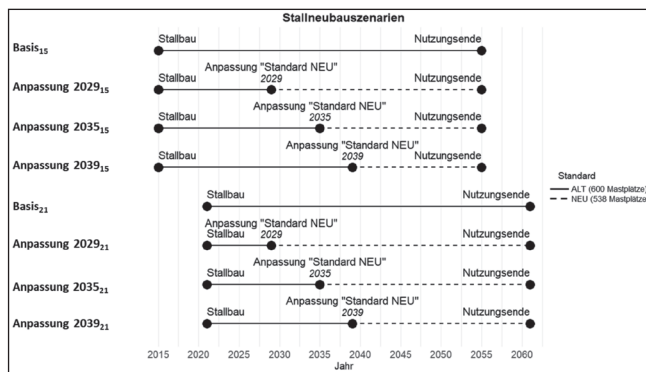
„Anpassung“: Eine Investition in einen Stallneubau nach „Standard ALT“ und eine Anpassung an den „Standard NEU“ während der Nutzungsdauer, abhängig vom Ende der Übergangsfrist.

Die Investitionsszenarien basieren auf den Varianten Stallneubau „Basis“ bzw. „Anpassung“ in den Jahren 2021 und 2015. In der Variante „Anpassung“ werden jeweils unterschiedliche Endzeitpunkte der Übergangsfrist zur Anpassung an „Standard NEU“ betrachtet (31.12. der Jahre 2029,

- 1 Dieser Wert ergibt sich aus der Hochrechnung des Durchschnittstierbestands der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ mit einer wirtschaftlichen Größe von 100.000 bis 350.000 Euro Gesamtstandardoutput (LBG und BAB, 2022). Betriebe in der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ zeichnen sich dadurch aus, dass mindestens 2/3 des berechneten Standardoutputs auf Ferkel und Mastschweine am Gesamtstandardoutput der Landwirtschaft (und Gartenbau) entfallen (BMNT, 2018).
- 2 Diese Annahme beruht auf Daten der freiwillig buchführenden Betriebe, bei denen im letztverfügbaren Auswertungsjahr (2016) alle Betriebe der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ umsatzsteuerpauschalierter waren (LBG, 2017). Zusätzlich zeigt sich, dass eine Optimierung bei zusätzlichen Investitionen zur Anpassung an „Standard NEU“ isoliert betrachtet unrentabler ist. Im Fall des Stallneubaus könnte die Regelbesteuerung wirtschaftlicher sein. Dies gilt es jedoch betriebsindividuell zu bewerten, da die Auswirkungen über die Investition hinaus den gesamten Betrieb betreffen.

2035 und 2039). Ausgehend vom notwendigen Zeitpunkt der Anpassung an „Standard NEU“ sind so eine zusätzliche Investition im Rahmen eines Umbaus berücksichtigen, aber danach auch laufende, veränderte variable Kosten und Leistungen durch die Bestandsreduktion sowie Änderungen im kalkulatorischen Lohnansatz durch Mehrarbeit. Insgesamt ergeben sich acht Szenarien, die es ermöglichen, sowohl die wirtschaftlichen Entwicklungen eines Schweinemaststalls über die letzten Jahre als auch die ökonomischen Effekte unterschiedlichen Zeitpunkten des Inkrafttretens des „Standard NEU“ zu untersuchen. Eine detaillierte Aufstellung der einzelnen Stallneubauszenarien und den (Zeitpunkten der) Veränderungen aufgrund der Anpassung an „Standard NEU“ findet sich in Abbildung 1.

Abbildung 1: Graphische Darstellung der berechneten Stallneubauszenarien nach Variante „Basis“ bzw. „Anpassung“ und jeweilige Zeitpunkte der Anpassungen an „Standard NEU“.



Quelle: Eigene Darstellung.

## 2.2 Investitionsrechnung

Als betriebswirtschaftliche Methode zur Analyse der ökonomischen Auswirkungen von unterschiedlichen Anpassungszeitpunkten an „Standard NEU“ wird eine Investitionsrechnung angewandt. Im Rahmen der Investitionsrechnung werden der Kapitalwert der Investition, eine Break-Even-Analyse des Lohnansatzes und Schweinepreises sowie die zusätzlichen, jährlichen Annuitäten durch die verkürzte Übergangsfrist zur Anpassung an „Standard NEU“ betrachtet und für die jeweiligen Szenarien miteinander verglichen.

Zur Beurteilung der Investition mittels Kapitalwertmethode werden alle Zahlungsströme (= Ein- bzw. Auszahlungen) über den gesamten Nutzungszeitraums des Stallgebäudes ( $n$ ) berücksichtigt und mithilfe des Diskontierungsfaktors vergleichbar auf den Beginn des Investitionszeitraums abgezinst:

$$K_0 = \sum_{t=1}^n \frac{EA_t}{(1+q)^t} - I_0.$$

$K_0$  ist der Kapitalwert der Investition zum Zeitpunkt  $t=0$ , während  $I_0$  für die anfänglichen Investitionskosten des Stallneubaus nach „Standard ALT“ steht. Die mit  $EA_t$  bezeichneten Geldbeträge sind die den Endzeitpunkten der jeweiligen Jahre ( $t$ ) zugeordneten Ein- bzw. Auszahlungsüberschüsse (vgl. Dabbert und Braun, 2021). Die gesamten berücksichtigten Zahlungsströme in  $EA_t$  ergeben sich in der Variante „Basis“ aus dem Deckungsbeitrag der Schweinemast ( $DB_t$ ), dem Lohnansatz ( $L_t$ ), sowie Instandhaltung, Reparaturen und Versicherung des Stallgebäudes ( $R_t$ ) und einem Austausch der Fütterung ( $F_t$ ). In der Variante „Anpassung“ ergeben sich ab dem Zeitpunkt der Umstellung an „Standard NEU“ zusätzliche Investitionskosten ( $I_t$ ), laufende Mehrkosten bei der Instandhaltung der Gebäudetechnik ( $R_{NEU_t}$ ), entgangene Deckungsbeiträge durch die Bestandsreduktion ( $DB_{NEU_t}$ ), sowie ein zusätzlicher Lohnansatz durch Mehrarbeit ( $L_{NEU_t}$ ). Details zu den einzelnen Größen und deren Kalkulation finden sich in Kapitel 3. Der Diskontierungszinssatz wird als  $q$  festgelegt. Im Fall der Schweinemast wird mit einem realen Zinssatz von 1% (bzw. 0,01) kalkuliert. Dies entspricht dem Mittelwert aus durchschnittlichen Emissionsrenditen von österreichischen Bundesanleihen und Sekundärmarktrenditen des Bundes, ab 2015 Umlaufgewichtete Durchschnittsrente für Bundesanleihen, abzüglich dem harmonisiertem Verbraucherpreisindex zwischen 1993 und 2022 (ÖNB, 2024a; 2024b). Zusätzlich zur Berücksichtigung der durchschnittlichen Kapitalmarktverzinsung bei der Bestimmung des Zinssatzes wird ein Aufschlag für das von Unternehmer:innen getragene Risiko im Lohnansatz (Betriebsleiter:innenzuschlag) angesetzt (vgl. Jäger et al., 2013) (siehe Kapitel 3.1 für Details).

Die jährlichen, abgezinsten Einzahlungs- bzw. Auszahlungsüberschüsse (Barwerte) werden über den Investitionszeitraum summiert und ergeben den Kapitalwert. Ein positiver Kapitalwert indiziert eine wirtschaftliche Investition, d.h. die Einzahlungsüberschüsse übersteigen die Anschaffungskosten (Details zur Investitionsrechnung siehe Dabbert und Braun, 2021; Mußhoff und Hirschauer, 2013). Parallel zum Kapitalwert werden mithilfe der Break-Even-Analyse sowohl ein kritischer Lohnansatz als auch ein kritischer Schweinepreis ermittelt (vgl. Ester-Heuing und Feil, 2016). Die Kalkulation des kritischen Lohnansatzes und dem kritischen Schweinepreis erfolgt in 0,5€ bzw. 0,01€ Inkrementen. Zur Darstellung der zusätzlichen, jährlichen wirtschaftlichen Belastung durch die verkürzte Übergangsfrist zur Anpassung an den „Standard NEU“ wird außerdem die Kosten-Annuität berechnet.

## 3 Daten<sup>3</sup>

### 3.1 Grunddaten zur Investitionsrechnung

Die anfänglichen Investitionskosten ( $I_0$ ) für einen Stallneubau mit 600 Mastplätzen leiten sich wie folgt ab:

3 Die dargestellten Kalkulationen beziehen sich auf das Basisjahr 2021. Die Berechnung der Werte für die Szenarien mit Stallneubau 2015 erfolgen analog und sind auf Anfrage verfügbar.

### Gesamtinvestition Stallbau = Stallgebäude + Fütterungstechnik + Güllegrube – Investitionszuschuss.

Zur Berechnung der Baukosten für diese Kapazität werden Daten aus den Pauschalkostensätzen des „Österreichischen Kuratoriums für Landtechnik und Landentwicklung“ (ÖKL) herangezogen. Das Stallgebäude besteht aus einem Warmstall mit einem Baurichtpreis von 825€/m<sup>2</sup> (BML, 2021). Die Gesamtkosten des Stallgebäudes ergeben sich aus dem Platzbedarf der Schweine (0,875m<sup>2</sup> Bruttofläche<sup>4</sup>) und einem Zuschlag für Nebenräume von 60m<sup>2</sup> (LK NÖ, 2024), multipliziert mit einem volumenbezogenen Zuschlagsfaktor von 1,16 (BML, 2021). Eine detaillierte Aufstellung der gesamten Stallbaukosten findet sich in Tabelle 1.

Zusätzlich zum Stallgebäude muss eine automatisierte Fütterungstechnik eigenständig berücksichtigt werden (BML, 2021). Nach Auswertung der LK OÖ (2012) wird der Kostenanteil der Fütterungstechnik mit 11% der Gesamtkosten von Stallgebäude und Fütterungstechnik veranschlagt (die 11% beziehen sich demnach auf die Summe beider Positionen). Von den Stallbaukosten abzuziehen ist ein Investitionszuschuss von 20% für Stallbauten (bis zu maximal 400.000€ anrechenbaren Gesamtkosten pro Betrieb), der unter entsprechenden Voraussetzungen (siehe BML, 2022) von investierenden Betrieben bezogen werden kann.

Zuletzt sind die Kosten einer Güllegrube zu addieren. Die Grundlage für den anfallenden Wirtschaftsdünger stammt aus den „Richtlinien für sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland“. Dort wird ein Gülleanfall von 0,7m<sup>3</sup> pro Mastplatz innerhalb von sechs Monaten angegeben (BML, 2017). Daraus ergibt sich für den Betrieb ein Bedarf von 420m<sup>3</sup> Güllelagerraum. Die Baukosten für die Güllegrube richten sich nach den Pauschalkostensätzen des BML (2021) und staffeln sich nach dem Volumen: Die ersten 60m<sup>3</sup> kosten jeweils 292€, die nächsten 140m<sup>3</sup> (also von 61 bis 200m<sup>3</sup>) je 141€, und alle darüberhinausgehenden Kubikmeter kosten jeweils 105€.

Insgesamt ergeben sich so Stallbaukosten von 773.308€ ( $I_0$ ) bzw. 1.289€ pro Mastplatz. Allen Werten wurde die gesetzliche Umsatzsteuer von 20% hinzugerechnet. Das Stallgebäude wird mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren angenommen, während für die Fütterungstechnik eine kürzere Nutzungsdauer von 20 Jahren unterstellt wird. Die Kosten der Erneuerung der Fütterung ( $F_t$ ) betragen 85.896€ (siehe Tabelle 1). Die Instandhaltung des Gebäudes (inklusive Gebäudeversicherung) sowie Ersatzbeschaffungen (z.B. Reparatur der Vollspalten aus Beton)  $R_t$  werden als laufende Kosten mit 0,5% des Anschaffungswerts bzw. mit 2% für die Fütterungstechnik angesetzt und ergeben 5.555€ pro Jahr (KTBL, 2018).

Die jährlichen Leistungen und variablen Kosten der Schweinemast werden in der betriebswirtschaftlichen Kennzahl Deckungsbeitrag ( $DB_t$ ) zusammengefasst. Dieser stammt aus der Onlineanwendung „IDB- Interaktive Deckungsbeiträge

und Kalkulationsdaten“ (IDB) der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB, 2024). Als Kalkulationsgrundlage dient das Verfahren „Schweinemast“ über den Betrachtungszeitraum von Januar 2018 bis Dezember 2022. Die Deckungsbeiträge ergeben sich aus dem Standardverfahren mit mittlerem Leistungsniveau (28,11€/Mastschwein). Ausgehend von 2,74 Umtrieben laut IDB ergibt sich dadurch ein Deckungsbeitrag ( $DB_t$ ) von 46.213€ pro Jahr bzw. 77,02€ pro Mastplatz und Jahr (BAB, 2024). Zusätzliche Informationen zur Berechnung des Deckungsbeitrags, einschließlich der angenommenen Mengen, Preise und weiterer Parameter sind in der Tabelle A-1 im Anhang aufgeführt bzw. in der Onlineanwendung im Detail abrufbar.<sup>5</sup>

Die Berechnung des Lohnansatzes ( $L_t$ ) folgt der Ermittlung des Lohnansatzes aus den „Betriebswirtschaftlichen Auswertungen der Aufzeichnungen freiwillig buchführender Betriebe in Österreich 2021“ der LBG (2021). Dieser ergibt sich aus dem Bruttolohn für Meister (inkl. Dienstgeberbeiträge) für die geleistete Arbeitszeit (19,51€ je Arbeitskraftstunde (AKh)) und dem Betriebsleiter:innenzuschlag (10,07€ je Mastplatz) (LBG, 2021). Der Betriebsleiter:innenzuschlag versteht sich als Entlohnung für das Management der Schweinehaltung und als Abgeltung des Unternehmerrisikos und berechnet sich aus dem Standardoutput des Betriebszweigs (BAB, 2021). Der Lohnansatz beträgt somit insgesamt 26,70€/AKh bzw. 41.158€ pro Jahr und Arbeitskraft bei voller Auslastung (1.800 Stunden). Der Anspruch am Faktor Arbeit beträgt bei 600 Mastplätzen 1,4AKh/MP und Jahr (BMLFUW, 2008). Bei 600 Mastplätzen ergibt sich somit ein Lohnansatz ( $L_t$ ) von 22.430€ pro Jahr bzw. 37,38€/MP und Jahr (siehe Tabelle 3).

### 3.2 Veränderte Kosten und Leistungen durch Anpassung an „Standard NEU“

Einmalige Investitionskosten, die in einem bestehenden Betrieb bei Anpassung (= vor Ende der Nutzungsdauer des Stallgebäudes) an „Standard NEU“ durch Umbau anfallen ( $I_{NEU_t}$ ) sind vorwiegend in drei Bereichen zu verorten: Boden (Spalten), Fütterung und Kühlung. Die zusätzlichen Kosten im Bereich Boden ergeben sich durch die Anforderung von „Öko-Betonspalten“ über mindestens einem Drittel der benutzbaren Bodenfläche. In der Fütterungstechnik wird von einer Umstellung auf einen Kurztrog mit Sensor (inkl. Software) ausgegangen (LK OÖ, 2024).<sup>6</sup> Bei der Umstellung ergeben sich außerdem weitere Kosten für die Fachmontage beim Umbau, wie z.B. bei der Fütterung oder den Aufstallungseinrichtungen. Dafür wird von der Bauberatung LK OÖ (2024) ein Montagezeitbedarf von 120 Stunden veranschlagt. Die angenommenen Investitionskosten für eine zu-

4 Laut „Standard ALT“ ergibt sich für Tiere bis 110 Kilogramm eine mindestens nutzbare Bodenfläche von 0,7m<sup>2</sup> pro Tier. Für die Berechnung der Bruttofläche eines Mastplatzes im Stallgebäude ergeben sich zusätzlich 0,175m<sup>2</sup> für bauliche Elemente wie Zentralgang und Außenwände (LK NÖ, 2024).

5 <https://idb.agrarforschung.at/verfahren/konventionell/schweinemast>

6 Liegt der Zeitpunkt der Umstellung nach dem notwendigen Ersatz der Fütterung (aufgrund der Nutzungsdauer von 20 Jahren), so wird vom Einbau einer bereits adaptierten Fütterung ausgegangen und diese Investition nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Investitionskosten gesamt bei Stallneubau in der Schweinemast.

Position	Operator	Wert	Einheit	
Stallgebäude (inkl. 60m <sup>2</sup> Nebenräume)		694.980	€	inkl. 20% USt.
Fütterung	+	85.896	€	inkl. 20% USt.
Güllegrube	+	72.432	€	inkl. 20% USt.
Förderung	-	80.000	€	
Kosten Stallneubau	=	773.308	€	
Mastplätze	/	600	Mastplatz (MP)	
Kosten Stallneubau	=	1.289	€/MP	

Quelle: Eigene Berechnung nach Werten von BML (2017, 2021, 2022), LK NÖ (2024) und LK OÖ (2012).

Tabelle 2: Zusatzinvestitionen bei Anpassung einer Schweinemast an „Standard NEU“.

Position	Operator	Wert	Einheit	Quelle
„Öko-Betonspalten Mast“		49,08	€/m <sup>2</sup>	Firma „Stallprofi“
Bodenfläche (600 Mastplätze á 0,7m <sup>2</sup> )	x	420	m <sup>2</sup>	„Standard ALT“
Mindestens 1/3 der Bucht mit Öko-Betonspalten (inkl. 2% Sicherheitsmarge)	x	35	%	„Standard NEU“
Boden (Öko-Betonspalten)	=	7.215	€	
Umbau (Fütterung, Aufstallung, etc.)		6.747	€	LK OÖ (2024)
Arbeitszeit Fachkraft Umbau		120	h	LK OÖ (2024)
Lohnansatz Fachkraft	x	60	€/h	LK OÖ (2024)
Lohnansatz Fachmontage	=	7.200	€	
Kühlung		8.413	€	LK OÖ (2024)
Summe Investitionen		29.575	€	

sätzliche Kühlung ergeben sich aus dem Kauf von Cool-Pads (LK OÖ, 2024). Insgesamt ergeben sich bei Anpassung an „Standard NEU“ zusätzliche Investitionskosten von 29.575€ ( $R_{NEU_i}$ ). Eine detaillierte Aufstellung der Investitionskosten findet sich in Tabelle 2. Ein etwaig anfallender Restwert der zusätzlichen Investitionen am Ende der Nutzungsdauer Stallgebäude wird mit 0 angenommen. Die laufenden Kosten für Unterhalt der zusätzlichen Gebäudetechnik (Fütterung und Kühlung)  $R_{NEU_i}$  werden mit 2% des Anschaffungswertes berücksichtigt und betragen jährlich 303€ (KTBL, 2018).

Änderungen in den laufenden variablen Kosten bzw. Leistungen ergeben sich durch die notwendige Bestandsreduktion in der Schweinemast. Ausgehend vom modellierten Betrieb mit 600 Mastplätzen und Bruttofläche von 0,875m<sup>2</sup>/MP ergibt sich ein Maststall mit einer Bruttofläche von 525m<sup>2</sup>. Durch die neuen Mindestanforderungen (netto) von 0,8m<sup>2</sup>/MP nach „Standard NEU“ steigt die erforderliche Bruttofläche für einen Mastplatz auf 0,975m<sup>2</sup>/MP (LK NÖ, 2024). Setzt man diese Bruttofläche für die bestehende Stallgröße nach „Standard ALT“ an, so ergibt sich eine verringerte Anzahl von 538 Mastplätzen. Dementsprechend müssen eingesparte variable Kosten und entgangene Leistungen von 62 Mastplätzen berücksichtigt werden. In Summe ergibt dies um 4.775€ geringere Einzahlungen pro Jahr ( $DB_{NEU_i}$ ).

Neben dem entgangenen Deckungsbeitrag ergeben sich außerdem Veränderungen im Arbeitszeitbedarf des Betriebs-

führers. Durch die notwendige Bestandsreduktion wird einerseits ein gewisser Anteil am Faktor Arbeit freigesetzt, andererseits ergibt sich durch die Bestandsreduktion ein höherer Arbeitsaufwand von 0,08AKh/MP und Jahr. Zusätzlich verursachen die Mehrfläche pro Mastschwein und die eingesetzten „Öko-Betonspalten“ einen zusätzlichen Bedarf an Arbeitszeit von 0,25AKh/MP und Jahr (BLE, 2019). Daraus folgt ein Arbeitszeitbedarf von 1,4AKh/MP und Jahr nach „Standard ALT“ bzw. 1,73AKh/MP und Jahr nach „Standard NEU“. In Summe ergibt dies eine Gesamtmehrarbeitszeit von jährlich 91AKh. Die kalkulierten Mehrarbeitszeiten pro Jahr werden als zusätzliche kalkulatorische Kosten auf Basis des angegebenen Lohnansatzes pro AKh der Betriebsleiterin berücksichtigt. Gleichzeitig reduziert sich der Betriebsleiter:innenzuschlag aufgrund der Bestandsreduktion um 624€. Der zusätzliche Lohnansatz in der Schweinemast nach „Standard NEU“ ( $L_{NEU_i}$ ) beträgt somit insgesamt 1.146€ (siehe Tabelle 3 für detaillierte Berechnung).

Insgesamt ergeben sich nach einer Anpassung an „Standard NEU“ jährliche Gesamtmehrkosten von 6.224€. Den größten Anteil nimmt dabei der entgangene Deckungsbeitrag mit einem Wert von 4.775€ ein. Der zusätzliche Lohnansatz und die Instandhaltung der Gebäudetechnik tragen mit Mehrkosten von 1.146€ bzw. 303€ bei.

Tabelle 3: Darstellung der Änderungen im Lohnansatz in der Schweinemast bei Anpassung an „Standard NEU“. DG = Dienstgeberin.

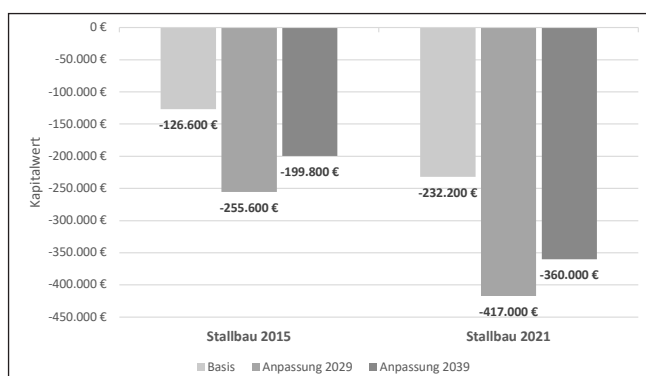
Position	Operator	Standard ALT	Standard NEU	Differenz
Arbeitszeitbedarf MP/Jahr		1,40h	1,73h	0,33h
Mastplätze (MP)	x	600	538	-62
Arbeitskraftstunden (Akh) pro Jahr	=	840h	931h	91h
Bruttolohn (inkl. DG-Beitrag) je Akh	x	19,51€	19,51€	
Bruttolohn (inkl. DG-Beitrag)	=	16.388€	18.159€	1.770€
Betriebsleiter:innenzuschlag je MP		10,07€	10,07€	
Mastplätze	x	600	538	-62
Betriebsleiterzuschlag	=	6.042€	5.418€	-624€
Lohnansatz gesamt		22.430€	23.576€	1.146€

Quelle: Eigene Berechnungen.

#### 4 Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse zur Kennzahl Kapitalwert für einen Stallneubau (2015 bzw. 2021) mit den Varianten „Basis“ und „Anpassung“ an „Standard NEU“ in 2029 bzw. 2039. Für eine detaillierte Beschreibung der Stallbauszenarien siehe Abbildung 1. Die Kapitalwerte des Schweinemaststalls nach „Basis“ (gelbe Balken) weisen je nach Jahr des Stallneubaus negative Werte von -232.200€ („Basis<sub>21</sub>“) bzw. -126.600€ („Basis<sub>15</sub>“) auf und indizieren damit unrentable Investitionen.

Abbildung 2: Kapitalwertvergleich zwischen einer Investition Stallneubau Schweinemast im Jahr 2021 bzw. 2015 nach Varianten „Basis“ bzw. „Anpassung“ und unterschiedlichen Anpassungszeitpunkten.



Quelle: Eigene Darstellung.

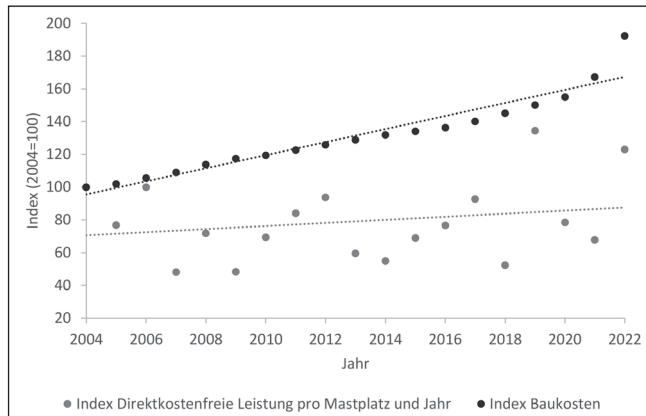
Die Kapitalwerte des Schweinemaststalls mit Anpassung an „Standard NEU“ im Jahr 2039 (graue Balken) betragen -360.000€ („Anpassung 2039<sub>21</sub>“) bzw. -199.800€ („Anpassung 2029<sub>15</sub>“). Eine verkürzte Übergangsfrist mit Anpassung im Jahr 2029 (grüne Balken) führt zu einer weiteren Verringerung der Kapitalwerte auf -417.000€ („Anpassung 2029<sub>21</sub>“) bzw. -255.600€ („Anpassung 2029<sub>15</sub>“). Die Varianten „An-

passung“ sind dementsprechend jeweils unrentabler als die vergleichbaren Varianten „Basis“.

Je nach Anpassungszeitpunkt ergibt sich bei Stallneubau 2021 ein um 184.800€ („Anpassung 2029<sub>21</sub>“) bzw. 127.800€ („Anpassung 2039<sub>21</sub>“) niedrigerer Kapitalwert im Vergleich zur Variante „Basis“. Bei Stallneubau 2015 zeigt sich ein um 129.000€ („Anpassung 2029<sub>15</sub>“) bzw. 73.200€ („Anpassung 2039<sub>15</sub>“) niedrigerer Kapitalwert. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu beachten, dass die Kapitalwerte der Stallbauszenarien 2015 und 2021 als Gegenwartswerte verschiedener Zeitpunkte nicht direkt vergleichbar sind.

Insgesamt lässt sich dennoch erkennen, dass die Investition in einen Stallneubau von 2015 auf 2021 in beiden Varianten, „Basis“ und „Anpassung“, deutlich unrentabler wird. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Entwicklung der Deckungsbeiträge stets hinter den stark ansteigenden Baurichtpreisen zurückbleibt. In Abbildung 3 wird dies durch die Darstellung der nominalen (und linearisierten) Entwicklung des Index der direktkostenfreien Leistung (Dkfl) pro Mastplatz und Jahr aus den Ergebnissen der Arbeitskreise Schweinemast (BML, 2022), sowie dem agrarischen Baupreisindex der Statistik Austria (Statistik Austria, 2024) über die Jahre 2004 bis 2022 verdeutlicht. Während der lineare Baukostenindex stark von anfänglichen 100 bis zu 160 steigt, entwickelt sich der lineare Index der Dkfl über die gesamte Periode nur marginal zwischen 70 und 80. Es ist jedoch anzumerken, dass, nach einer langjährigen Stagnation, in den letzten Jahren (2019 bzw. 2022) besonders hohe Werte der Dkfl zu verzeichnen sind. Betrachtet man den Zeitraum ab 2015 isoliert, zeigt sich, dass die Dkfl zwar relativ stark schwankt, der jährliche lineare Zuwachs jedoch von knapp 1 Indexpunkt (über die gesamte Periode betrachtet) auf über 4 Indexpunkte gestiegen ist und sich damit mehr als vervierfacht. Demgegenüber steht jedoch weiterhin ein noch stärkerer linearer Anstieg des Baukostenindex, der jährlich um mehr als 7 Indexpunkte zunimmt. In diesem Zusammenhang wäre eine zusätzliche, detailliertere Analyse notwendig, um die tatsächliche Entwicklung der Investiti-

Abbildung 3: Nominale Entwicklung der direktkostenfreien Leistungen in der Schweinemast aus den Arbeitskrisenergebnissen Schweinemast und den Baukosten aus dem Agrarpreisindex.



Quelle: Eigene Darstellung nach Werten von BML (2022) und Statistik Austria (2024).

onsleistungen in der Schweinemast zu untersuchen und die Faktoren für Investitionsentscheidungen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit abzuleiten.

Vergleicht man die Kapitalwerte des Schweinemaststalls von „Anpassung 2029“ bzw. „vor Anpassung 2039“, so ergibt sich durch die verkürzte Übergangsfrist eine zusätzliche Mehrbelastung von 57.000€ (Stallbau 2021) bzw. 55.800€ (Stallbau 2015). Die Differenz in den Kapitalwerten der Szenarien „Anpassung 2029“ bzw. „Anpassung 2039“ ergibt sich dabei aus den frühzeitigeren Investitionen, den entgangenen Deckungsbeiträgen, sowie einem Mehrbedarf an Arbeit (und damit höheren Lohnansatz). Um die jährlichen Mehrkosten, die durch die verkürzte Übergangsfrist zur Anpassung an „Standard NEU“ von 2039 auf 2029 entstehen, zu verdeutlichen, wird zusätzlich die Kosten-Annuität berechnet. Über die gesamte Nutzungsdauer hinweg ergibt sich für einen Stallbau im Jahr 2021 bzw. 2015 eine zusätzliche Kosten-Annuität in Höhe von 1.736€ bzw. 1.699€ (Kapitalwerte: 57.000€ bzw. 55.800€; Laufzeit: 40 Jahre, Zinssatz: 1%).

Tabelle 4: Ergebnisse der Investitionsrechnung eines 2015 bzw. 2021 neugebauten Schweinestalls nach Variante „Basis“ bzw. „Anpassung“, je nach Zeitpunkt der Anpassung.

	Anpassungszeitpunkt	Stallneubau 2015			Stallneubau 2021		
		„Basis“	„Anpassung“	Differenz	„Basis“	„Anpassung“	Differenz
Kapitalwert (€/MP)	2029	-211	-426	-215	-387	-695	-308
	2035	-211	-362	-151	-387	-637	-250
	2039	-211	-333	-122	-387	-600	-213
Kritischer Lohnansatz (€/Akh) <sup>1</sup>	2029	18,0	13,5	-4,5	18,0	12,0	-6,0
	2035	18,0	15,0	-3,0	18,0	13,0	-5,0
	2039	18,0	15,5	-2,5	18,0	13,5	-4,5
Kritischer Schweinepreis (€/kg Schlachtgewicht) <sup>2</sup>	2029	1,53	1,55	0,02	1,77	1,80	0,03
	2035	1,53	1,54	0,01	1,77	1,79	0,02
	2039	1,53	1,54	0,01	1,77	1,79	0,02

<sup>1</sup>Kalkulatorisch wird ein Lohnansatz von 22,8 €/Akh (2015) bzw. 26,70 €/Akh (2021) angesetzt. Der Betriebsleiter:innenzuschlag verringert sich mit Zeitpunkt der Anpassung an „Standard NEU“ um 10 % (infolge der Reduktion des Bestands). <sup>2</sup>Der Schweinepreis wird kalkulatorisch mit 1,51€/kg SG (2015) bzw. 1,73€/kg SG (2021) angesetzt.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Zur Veranschaulichung der erforderlichen Schweinepreise zur Erreichung der Rentabilitätsschwelle bzw. der Auswirkungen auf den Lohnansatz bei unveränderten Preisen sind der kritische Schweinepreis und der kritische Lohnansatz in Tabelle 4 detailliert dargestellt. Der kritische Lohnansatz (bzw. Schweinepreis) beschreibt den Lohnansatz (€/AKh) der Betriebsleiterin (bzw. den Schweinepreis (€/kg Schlachtgewicht)), bei dem sich *ceteris paribus* ein Kapitalwert von null Euro ergibt. Exemplarisch werden nachfolgend die Szenarien bei Stallneubau 2021 näher beschrieben.

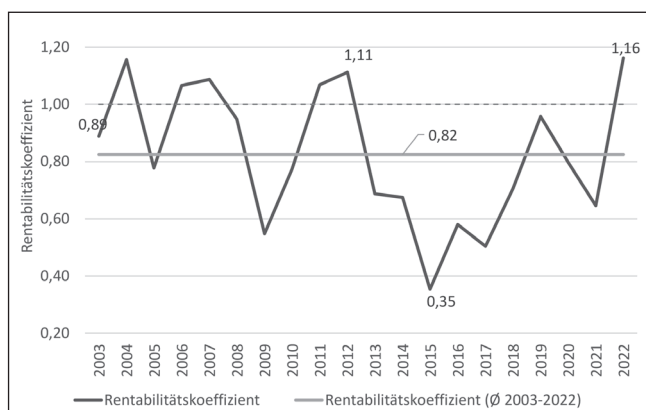
Im Szenario „Basis<sub>21</sub>“ müsste die Betriebsleiterin im Rahmen des Produktionsprozesses der Schweinemast auf 8,7€/AKh verzichten, was einem Rückgang von 33% gegenüber dem ursprünglichen Ansatz von 26,7€/AKh entspricht (neuer Ansatz: 18,0€/AKh). In den Szenarien „Anpassung 2029<sub>21</sub>“ und „Anpassung 2039<sub>21</sub>“ liegt der kritische Lohnansatz bei 12,0€/AKh bzw. 13,5€/AKh, was Reduktionen von 55% bzw. 49% gegenüber dem ursprünglichen Niveau bedeutet. Die Anpassung an „Standard NEU“ verursacht somit eine zusätzliche Reduktion der Entlohnung der Betriebsleiterin um 6,0€/AKh bzw. 4,5€/AKh im Vergleich zur „Basis“-Variante.

Der kritische Schweinepreis müsste im Szenario „Basis21“ um 0,04€/kg SG ansteigen und läge somit bei 1,77€/kg SG. Für die Szenarien „Anpassung 2029<sub>21</sub>“ bzw. „Anpassung 2039<sub>21</sub>“ erhöht sich der kritische Schweinepreis auf 1,80€/kg SG bzw. 1,79€/kg SG. Durch die Anpassung an „Standard NEU“ ergibt sich im Vergleich zum Szenario „Basis“ somit ein notwendiger, höherer Schweinepreis von 0,03€/kg SG bzw. 0,02€/kg SG, um die erforderlichen Investitionen und neuen Mindeststandards zu decken.

Um die modellierten Ergebnisse in Relation zur Wirtschaftlichkeit von realen Schweinemastbetrieben zu setzen, wurde eine zusätzliche Auswertung basierend auf den Jahresabschlüssen der freiwillig buchführenden Betriebe in der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ mit der wirtschaftlichen Größe 100.000€ bis 350.000€ Gesamtstandardoutput durchgeführt (LBG und BAB, 2022). Zur Darstellung der Entwicklung wurde die ökonomische Kennzahl Rentabilitätskoeffizient gewählt. Dieser gibt an, zu welchem Anteil die tatsächlich erzielten Einkünfte aus Land- und

Forstwirtschaft (Ist-Einkünfte) die kalkulierten Einkünfte (Soll-Einkünfte) abdecken, die auf dem tatsächlichen Arbeits- und Eigenkapitaleinsatz des Unternehmerhaushalts basieren.<sup>7</sup> Der Rentabilitätskoeffizient wird im Rahmen der Einkommensermittlung für den Grünen Bericht für freiwillig buchführende Betriebe durch die LBG Österreich GmbH berechnet (BMNT, 2018). Die durchschnittlichen Rentabilitätskoeffizienten dieser Betriebsform in den Jahren 2003 bis 2022 sind in Abbildung 4 dargestellt. Hier zeigt sich, dass der Rentabilitätskoeffizient in über 2/3 der Jahre kleiner als 1 ausfällt, dies bedeutet, dass die erzielten Einkünfte in der Schweinemast die kalkulatorischen Kosten (nach tatsächlichem Arbeits- und Kapitaleinsatz) nicht abdecken können. Insgesamt ergibt sich über die gesamte Periode ein durchschnittlicher Rentabilitätskoeffizient von 0,82, was knapp über 4/5 des Soll-Einkommens liegt. Die negativen betriebswirtschaftlichen Ergebnisse in der Schweinemast bestätigen somit die Ergebnisse der Investitionsrechnung. Aufgrund der höheren Kapitalwerte der Investition in einen Schweinestall im Jahr 2015 verglichen mit 2021 könnte man einen negativen Trend des Rentabilitätskoeffizienten über diesen Zeitraum erwarten, jedoch zeigt sich tatsächlich ein positiver Trend. Dies könnte einerseits auf die überdurchschnittlichen Schweinepreise in den letzten Jahren (siehe auch DkFL in Abbildung 3) zurückzuführen sein, aber andererseits auch durch ein Hinauszögern von Investitionstätigkeit bei Betrieben nach „Standard ALT“, aufgrund unsicherer rechtlicher Rahmenbedingungen (und damit potenzieller Schweinemast in bereits abgedeckten Stallgebäuden). Hier wären allerdings vertiefende Untersuchungen notwendig, um die Faktoren für die Entwicklung des Rentabilitätskoeffizienten und den Konnex zu Investitionstätigkeiten zu identifizieren.

Abbildung 4: Entwicklung des durchschnittlichen Rentabilitätskoeffizienten der freiwillig buchführenden Betriebe in der Betriebsform „Spezialisierte Schweinemastbetriebe“ (100.000-350.000€ Gesamtstandardoutput).



Quelle: Eigene Darstellung nach Werten von LBG und BAB (2022).

## 5 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird eine betriebswirtschaftliche Analyse durchgeführt, um die Auswirkungen unterschiedlicher Anpassungszeitpunkte an den neuen Mindesthaltungsstandard in der Schweinemast zu bewerten. Hierzu wird eine Investitionsrechnung angewendet, die die Wirtschaftlichkeit eines Schweinemaststalls in den Varianten „Basis“ und „Anpassung“ vergleicht.

Die Anpassung an den „Standard NEU“ verursacht sowohl einmalige als auch laufende Mehrkosten in der Schweinemast. Für einen Betrieb mit 600 Mastplätzen ergeben sich bei Anpassung zusätzliche Investitionskosten von 29.575€ und danach jährliche Mehrkosten von 6.224€. Die Ergebnisse der Investitionsrechnung zeigen, dass sich der modellierte Schweinemaststall weder in der Variante „Anpassung“ noch in der Variante „Basis“ amortisiert. Eine Investition im Jahr 2021 erweist sich zudem als deutlich unrentabler als im Jahr 2015 ist, was unter anderem auf die stark gestiegenen Baupreise zurückzuführen ist. Damit sich die Investition in den Schweinestall amortisiert, müsste sich der kritische Schweinepreis zwischen 0,02€/kg SG („Basis<sub>15</sub>“) und 0,04€/kg SG („Basis<sub>21</sub>“) bzw. 0,03€/kg SG („Anpassung 2039<sub>15</sub>“) und 0,07€/kg SG („Anpassung 2029<sub>21</sub>“) erhöhen. Bei gleichbleibenden Schweinefleischpreisen (*ceteris paribus*) bedeutet dies eine Reduktion des kalkulatorischen Lohnansatzes um 21% bis 33% („Basis“) bzw. 32% bis 55% („Anpassung“).

Bei einer Anpassung bestehender Mastschweinestallungen (für 600 Mastplätze) ergibt sich ein insgesamt um 127.800€ („Anpassung 2039<sub>21</sub>“) bzw. 73.200€ („Anpassung 2039<sub>15</sub>“) geringerer Kapitalwert im Vergleich zu den jeweiligen „Basis“-Varianten. Um die erforderlichen Investitionen und Änderungen durch die Anpassung an den „Standard NEU“ über den Schweinepreis zu decken, müsste dieser - *ceteris paribus* – im Vergleich zu den jeweiligen „Basis“-Varianten – um 0,02€/kg SG („Anpassung 2039<sub>21</sub>“) bzw. 0,01€/kg SG („Anpassung 2039<sub>15</sub>“) steigen.

Eine Verkürzung der Übergangsfrist („Anpassung 2029“) führt zu einer zusätzlichen Verringerung des Kapitalwerts um 57.000€ gegenüber „Anpassung 2039<sub>21</sub>“ (und 184.800€ gegenüber „Basis<sub>21</sub>“) bzw. 55.800€ gegenüber „Anpassung 2039<sub>15</sub>“ (und 129.000€ gegenüber „Basis<sub>15</sub>“). Umgewandelt in Annuitäten entspricht dies jährlichen Mehrkosten von 1.736€ bzw. 1.699€ über die gesamte Nutzungsdauer. Damit die verkürzte Übergangsfrist keine wirtschaftlichen Nachteile mit sich bringt, müsste der kritische Schweinepreis sowohl beim Stallneubau im Jahr 2015 als auch 2021 jeweils um 0,01€/kg SG steigen.

<sup>7</sup> 
$$\text{Rentabilitätskoeffizient} = \frac{\text{Ist-Einkünfte}}{\text{Soll-Einkünfte}} = \frac{\text{Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft}}{\text{Lohnansatz} + \text{Zinsansatz}}$$

## Literatur

- Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB) (2021). Standardoutputkoeffizienten (unveröffentlicht).
- Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB) (2024). IDB - Interaktive Deckungsbeiträge. Verfügbar unter: <https://idb.agrarforschung.at/verfahren/konventionell> [Letzter Zugriff 01.03.2024].
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2019). Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Mastschweine. Verfügbar unter: <https://www.ble-medien-service.de/1007-1-gesamtbetriebliches-haltungskonzept-schwein.html> [Letzter Zugriff 01.03.2024].
- Bundesministerium für Finanzen (BMF) (2024a). Bundesgesetz über den Schutz der Tiere (Tierschutzgesetz – TSchG). Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003541> [Letzter Zugriff 01.03.2024].
- Bundesministerium für Finanzen (BMF) (2024b). 1. Tierhaltungsverordnung. Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003820> [Letzter Zugriff 01.03.2024].
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (2008). Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung. 2. Auflage.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) (2017). Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland – Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 7. Auflage.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) (2021). Pauschalkostensätze – Baukosten im landwirtschaftlichen Bauwesen (10.05.2021).
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) (2022). Ferkelproduktion und Schweinemast (Jahrgänge 2006-2022) – Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2018). Einkommensermittlung für den Grünen Bericht – Methodenbeschreibung Version 2018. BMNT. Wien.
- Dabbert, S. & Braun, J. (2021). Landwirtschaftliche Betriebslehre. 4. Auflage. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- Ester-Heuing, A. und Feil, J.H. (2016). Was Tierwohl kostet. DLG-Mitteilungen, 7/2016, 62-65.
- Jäger, A., Fichtinger, A., Kulterer, R., Schrat, W. & Maier, G. (2013). Ermittlung des Kapitalisierungszinssatzes für den Bereich Land- und Forstwirtschaft in Zeiten niedrigen Zinsniveaus und volatiler Finanzmärkte. Sachverständige, 1/2013, 32-33.
- Kirner, L. & Stürmer, B. (2021). Mehrkosten von und Erfahrungen mit höheren Tierwohlstandards in der österreichischen Schweinemast. Berichte über Landwirtschaft, 99/1, 1-31. <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/342/545> [Letzter Zugriff 26.03.2025].
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.) (2018). Faustzahlen für die Landwirtschaft. 15. Auflage, KTBL, Darmstadt.
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (LK NÖ) (2024). Experteninformationen der Bauberatung bzw. Betriebsberatung.
- Landwirtschaftskammer Oberösterreich (LK OÖ) (2012). Experteninformationen der Bauberatung.
- Landwirtschaftskammer Oberösterreich (LK OÖ) (2024). Experteninformationen der Bauberatung.
- LBG Österreich GmbH (LBG) (2021). Jahresrichtlinien 2021 - zur Erstellung des betriebswirtschaftlichen Jahresabschlusses.
- LBG (2017). Jahresabschlüsse von freiwillig buchführenden Betrieben (Efile 2016).
- LBG und BAB (2022). Hochrechnungsergebnisse von Jahresabschlüssen freiwillig buchführender Betriebe.
- Mußhoff, O. & Hirschauer, N. (2013). Modernes Agrarmanagement: Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. 3. Auflage, Franz Vahlen, München.
- Österreichische Nationalbank (ÖNB) (2024a). Renditen österreichischer Bundesanleihen. <https://www.oenb.at/Statistik/Standardisierte-Tabellen/zinssaetze-und-wechselkurse/renditen-oesterreichischer-bundesanleihen.html> [Letzter Zugriff 08.03.2024].
- Österreichische Nationalbank (ÖNB) (2024b). Verbraucherpreise. <https://www.oenb.at/Statistik/Standardisierte-Tabellen/Preise-Wettbewerbsfaehigkeit/Verbraucherpreise.html> [Letzter Zugriff 08.03.2024].
- Schukat, S., Ottmann, T. & Heise, H. (2019). Betriebswirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen zur Steigerung des Tierwohls am Beispiel der Initiative Tierwohl aus der Perspektive konventioneller Schweinmäster. Berichte über Landwirtschaft, 98/2, 1-19. <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/281/508> [Letzter Zugriff 26.03.2025].
- Statistik Austria (2024). Agrarpreisindex – Landwirtschaftliche Betriebsmittel, Input. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/statistiken/land-und-forstwirtschaft/land-und-forstwirtschaftliche-oekonomie-und-preise/preisindizes> [Letzter Zugriff 06.01.2025].

## Anhang

Tabelle A-1: Kalkulation des Deckungsbeitrags (2021) bei „mittlerem“ Leistungsniveau aus den „Interaktiven Deckungsbeiträgen und Kalkulationsdaten“.

	Einheit	Schweinemast - mittleres Leistungsniveau
Betrachtungszeitraum	-	Januar 2018 - Dezember 2022
Ust.-System:	-	(inkl. Ust.)
Leistungsniveau	-	Mittel
Herkunft der Ferkel	-	Zukauf
Mastfangsgewicht	kg	31,00
Ausschlachtung	%	80,00
Zuwachs je eingestelltes Ferkel (inkl. Tierverluste)	kg	88,00
Mastdauer	Tage	113,20
Umtriebe pro Mastplatz und Jahr	-	2,74
Mastendgewicht	kg	120,00
Tierverluste	%	1,80
Durchschnittliches Gewicht der Verluste	kg	65,00
Tägliche Zunahmen	g	786,00
Stallplatzauslastung	%	85,00
Futterverwertung von 1 :	-	2,90
<b>Preisansätze</b>		
Ferkelgrundpreis, netto	€/Stück	63,23
Schweinepreis, netto (geschlachtet)	€/kg SG	1,73
<b>Leistungen</b>		
Verrechnungsgewicht (Schlachtgewicht)	kg	96,00
Vorkosten, netto (z. B. Transport, Klassifizierung)	€/Tier	1,15
Erlös je verkauftem Mastschwein	€/Tier	186,05
Tierverluste	%	1,80
Marktleistung	€/Tier	182,70
Wirtschaftsdünger	€/Tier	4,86
Sonstige marktfähige Leistungen	€/Tier	0,00
<b>Summe Leistungen</b>	<b>€/Tier</b>	<b>187,56</b>
<b>Variable Kosten</b>		
Ferkelkosten (inkl. Zuschläge und Gebühren)	€/Tier	85,80
Futterkosten	€/Tier	66,76
Tierarzt, Medikamente, Hygiene, Impfungen	€/Tier	1,45
Einstreu	€/Tier	0,00
Strom, Heizstoffe, Wasser	€/Tier	3,39
Variable Maschinenkosten	€/Tier	0,90
Lohnkosten für Aushilfskräfte	€/Tier	0,00
Lohnarbeit und Dienstleistungen	€/Tier	0,00
Tierkennzeichnung, Desinfektionsmittel, Beiträge	€/Tier	1,15
Sonstige variable Kosten	€/Tier	0,00
<b>Summe variable Kosten</b>	<b>€/Tier</b>	<b>159,45</b>
<b>Deckungsbeitrag</b>	<b>€/Tier</b>	<b>28,11</b>
Sonstige Leistungen/Prämien	€/Tier	0,00
<b>Deckungsbeitrag inkl. sonstiger Leistungen/Prämien</b>	<b>€/Tier</b>	<b>28,11</b>
<b>Deckungsbeitrag inkl. sonstiger Leistungen/Prämien</b>	<b>€/Mastplatz</b>	<b>77,02</b>

Quelle: Eigene Darstellung nach Werten aus BAB (2024).

# Revision of the Austrian Air Emission Inventory 'OLI' for Greenhouse Gas and Ammonia Emissions in the Agricultural Sector

Überarbeitung der Oesterreichischen Luftschadstoff-Inventur 'OLI' für Treibhausgas- und Ammoniakemissionen im Agrarsektor

**Stefan Hörtenhuber**

Department of Sustainable Agricultural Systems, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna

\*Correspondence to: stefan.hoertenhuber@boku.ac.at

Received: 15 Jänner 2025 – Revised: 20 Mai 2025 – Accepted: 06 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Summary

Too high ammonia (NH<sub>3</sub>) and greenhouse gas (GHG) emissions pose potential costs for agriculture due to sectoral penalty payments and for farms due to cost-intensive measures to mitigate emissions. Accurate annual monitoring and analysis methods are required to assess mitigation progress. In Austria, a major revision of the national air pollutant inventory 'OLI' (Oesterreichische Luftschadstoff-Inventur) for the sector Agriculture was necessary to incorporate updated activity data and to align with current methodologies. The updated approach improves comparability with countries that have similar characteristics such as livestock performances and husbandry systems. Methodological adjustments, such as revised Total Ammoniacal Nitrogen (TAN) values for solid manure, a shift to Tier 2 methods for non-key animal categories or new emission factors (EFs) allow to more accurately assess mitigation efforts over time.

**Keywords:** CO<sub>2</sub>-eq, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, Emission monitoring

## Zusammenfassung

Zu hohe Ammoniak- und Treibhausgas-Emissionen stellen potenzielle Kosten für die Landwirtschaft dar, da bei nationaler Zielüberschreitung einerseits Strafzahlungen drohen und andererseits kostenintensive Maßnahmen zur Emissionsminderung zu setzen sind. Eine präzise jährliche Bewertung und Analyse der Emissionen ist erforderlich, um Fortschritte bei Minderungsmaßnahmen zu beurteilen. In Österreich war eine umfassende Überarbeitung der nationalen Luftschadstoff-Inventur 'OLI' für den Sektor Landwirtschaft notwendig, um einerseits aktualisierte Aktivitätsdaten einzubeziehen und andererseits die Methoden an den aktuellsten Stand anzugleichen. Der überarbeitete Ansatz verbessert die Vergleichbarkeit mit ähnlichen Ländern. Methodische Revisionen wie die Anpassung der Gehalte an Ammonium-Stickstoff (TAN) bei Festmist oder der Umstieg auf komplexere Tier 2-Methoden auch bei weniger relevanten Nutztierkategorien sowie neue Emissionsfaktoren ermöglichen eine präzisere Bewertung der Minderungsmaßnahmen im Zeitverlauf.

**Schlagworte:** CO<sub>2</sub>-eq, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, Emissionsmonitoring

## 1 Introduction

It is important to reduce GHG and air emissions (e.g.,  $\text{NH}_3$ ) to achieve national and international climate targets, also within the agricultural sector. Failure to achieve these targets could lead to further costs for countries and their sectors, such as agriculture, or for individual farms if payments are imposed or certificates have to be purchased (Matthews, 2022) as well as specific cost-intensive reduction measures have to be taken. Austria has to reduce  $\text{NH}_3$  emissions by 12 % by 2030 as defined in the EU Directive on the Reduction of National Emissions of Certain Atmospheric Pollutants ('NEC Directive'; 2016/2284/EU) and the Austrian Air Emissions Act 2018 (BGBl. 75/2018), with the agricultural sector accounting for 94 % of overall  $\text{NH}_3$  emissions. The current emission levels of  $\text{NH}_3$  in comparison to 2005 still require further actions. A similar situation applies to GHG emissions: overall, the agricultural sector currently shows only very modest reductions compared to emissions in 2005. Stronger and more substantial efforts are still needed to meet Austria's binding GHG targets. In accordance with the provisions of the EU Effort Sharing Regulation (ESR, EU 2023/857) national emissions from all non-ETS sectors, which include agriculture, must be reduced by a total of 48% by 2030. Most important emissions from the sector agriculture are biogenic. The dynamics of methane ( $\text{CH}_4$ ) differ in the climate system from the major GHG  $\text{CO}_2$ , which is released from sectors like energy production and consumption, and mobility. A general reduction of all emissions is essential for meeting EU climate targets and the requirements of the NEC Directive regarding air quality. Efforts must also be undertaken in the agricultural sector to reduce emissions from livestock, their feeding systems, manure management systems (MMS) (housing, storage, yard) as well as fertilization (EP, 2016; EU regulation 2018/1999, EP, 2018). Thus, the study focuses on  $\text{CH}_4$  and dinitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ) emissions assessed using the 100-years global warming potential ( $\text{GWP}_{100}$ ), and  $\text{NH}_3$  emissions. These gases have to be calculated and reported on a yearly basis, as provided in the National Inventory Report (NIR; Umweltbundesamt, 2024a) for GHG and the Informative Inventory Report (IIR; Umweltbundesamt, 2024b) for  $\text{NH}_3$ .

The example of Austria demonstrates that emission reduction targets can be met if effective incentives and measures are implemented and their effect can be assessed using the methods documented in the NIR and the IIR. A combination of technological advancements and policy frameworks has enabled Austria to take initial steps toward its targets, as evidenced by declining agricultural  $\text{NH}_3$  and GHG emissions, the latter measured with the metric 'GWP asterisks' ( $\text{GWP}^*$ ; Hörtenhuber et al., 2022), but also by the  $\text{GWP}_{100}$  metric, as shown in this study's findings.

Accurate and internationally comparable assessment methods are essential for monitoring emission trends and evaluating mitigation efforts, to systematically capture technical advancements and the effects of implemented measures (IPCC, 2019). For this purpose, specific parts of the Austrian emissions calculation method within the Austrian Air

Pollutant Inventory (*OLI*) have been further developed for the sector agriculture in previous studies; see among others Amon et al. (2021) and Hörtenhuber et al. (2023). However, ongoing improvements can be observed both in agricultural practices and in data collection methodologies. Thus, this study aimed to integrate updated agricultural activity data for 2023, including new information on MMS (housing, storage, yard), manure application and mitigation measures. Another primary focus was to integrate recent and more advanced methods into the *OLI* and to analyze the consequences of the improved calculation methods.

## 2 Material and Methods

Important characteristics and results of the Austrian *OLI* model in the sector agriculture can be found in Umweltbundesamt (2024ab), Hörtenhuber et al. (2023, 2022) or Amon et al. (2021). The most recent revision, described within this article, implemented the Tier 2 approach according to IPCC (2019) for the calculation of  $\text{CH}_4$  emissions from enteric fermentation in non-key animal categories that contribute only marginally to total emissions (e.g., poultry, sheep, goats, or horses), resulting in country-specific values for volatile solid excretions ( $\text{VS}_{\text{ex}}$ ) and nitrogen excretions ( $\text{N}_{\text{ex}}$ ). Furthermore, most  $\text{CH}_4$ - and  $\text{N}_2\text{O}$ -related EFs for MMS were updated following IPCC (2019; see tables 10.17 and 10.21) to replace the previous IPCC-2006 EFs. During this revision process,  $\text{NH}_3$ -related calculations for the key sources cattle and swine were updated too. As total ammoniacal nitrogen (TAN) contents of cattle's and swine's manure in the *OLI* obtained from (BMLFUW, 2006; in: Amon et al., 2006a) appeared significantly lower than in other countries, especially for solid manure, those TAN contents were revised based on recent data measured in Austria and assessed following Kupper (2022), i.e., the method 'Agrammon', which is used for  $\text{NH}_3$  in the Swiss National Inventory. Specifically, the initial TAN contents of cattle and swine manure at excretion was recalculated based on data measured for stored manure at HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Pötsch, 2019), resulting in initial TAN contents of 50 % for cattle and 65 % for swine following Kupper (2022). In a next step, the TAN contents were increased by 10 percentage points for liquid slurry and reduced to 60 % of the initial value for the addition of straw, i.e. for immobilization (-40 %), according to the procedures described in Kupper (2022). Furthermore, new data was taken from the TIHALO III study (Pöllinger et al., 2025), and expert estimates for specific previous years' activity data by Pöllinger (HBLFA Raumberg-Gumpenstein; personal communications, 25.11.2024). Data were linearly interpolated between the two survey years, 2017 and 2023. These new data include additional MMS and manure treatment options with specific EFs and correction factors (CFs), which were not specifically considered in the previous *OLI* version. Examples are slurry pits below animal confinements (with slatted floors), separation of liquid slurry or the frequency of slurry mixing per year.

The results for the updated method were compared to previous national submission (see Umweltbundesamt, 2023), and data from selected European countries, whose official GHG submissions (data and reports) can be downloaded under the United Nations Climate Change webpage (<https://unfccc.int/reports>), e.g., the Swiss National Inventory (FOEN, 2024a), and whose official submissions on air emissions (e.g. NH<sub>3</sub>) can be found at EMEP-CEIP (2024; <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results>). Further details on NH<sub>3</sub> can be accessed in the Informative Inventory Reports (IIR), for example, the Swiss IIR (FOEN, 2024b).

### 3 Results and Discussion

#### 3.1 Total Ammoniacal Nitrogen (TAN) contents and emission factors per head

The new Austrian TAN values for cattle and swine align well with those reported in other countries such as the UK, Germany, and Switzerland (Table 1). This also holds true for the comparison of indirectly derived ‘implied’ emission

factors (IEF) for NH<sub>3</sub> emissions across these countries for the last available submissions 2024 (latest reporting year 2022; Figure 1).

In addition to Austrian measured values, the updated OLI’s TAN values rely on the methodological approach of *Agrammon*, which is based on emission measurement data from Switzerland. As a result, the updated NH<sub>3</sub>-IEFs of sector 3.B Manure Management (housing, storage, yard) align more closely with Swiss results compared to previous IEFs. Many livestock characteristics, such as average milk yields, are similar between Austria and Switzerland with, e.g., 7,250 and 7,074 kg per dairy cow and year, respectively, in 2022.

In Germany (UBA Germany, 2024), Denmark (Nielsen et al., 2024) and the Netherlands (Wever et al., 2024), the NH<sub>3</sub>-IEFs are substantially lower – by around 30% for cattle (based on the average of dairy and other cattle across the three countries) and by approximately 60% for swine. This is mainly due to massive N-reduced feeding especially in the pig sector and in general the higher use of technical measures to mitigate NH<sub>3</sub> emissions, e.g., biogas digestion, slurry injection at application, or slurry acidification at storage or at least at application. As an example, in Denmark and

Table 1. Comparison of Total Ammoniacal Nitrogen (TAN) contents for calculations of the year 2022.

	Previous OLI		Updated OLI		Switzerland		Germany		UK	
	Solid manure	Liquid slurry	Solid manure	Liquid slurry	Solid manure	Liquid slurry	Solid manure	Liquid slurry	Solid manure	Liquid slurry
TAN contents for 2022										
Cattle	0.15	0.50	0.30	0.50	0.55 - f <sub>imm</sub> <sup>a</sup>	0.55	0.47	0.67	0.60 - f <sub>imm</sub>	0.60
Pigs	0.15	0.60	0.40	0.75	0.70 - f <sub>imm</sub> <sup>a</sup>	0.70	0.71 <sup>b</sup>		0.70 - f <sub>imm</sub>	0.70

<sup>a</sup> according to the description in Kupper (2020) for *Agrammon*, the factor f<sub>imm</sub> for immobilization due to straw reduces the TAN content by 40 %

<sup>b</sup> average for solid manure and mainly liquid slurry systems

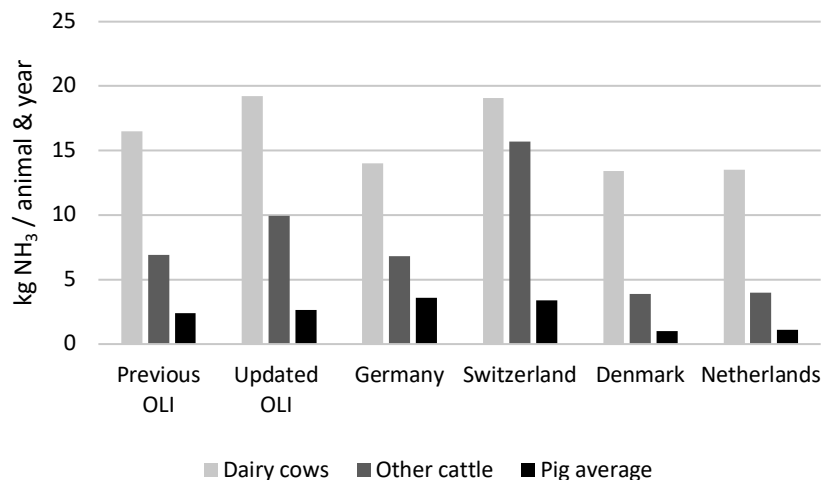


Figure 1. A comparison of average Implied Emission Factors (IEFs) of sector 3.B Manure Management (housing, storage, yard) for ammonia (NH<sub>3</sub>) between the previous and the updated (current) OLI, Germany, Switzerland, Denmark and the Netherlands.

the Netherlands, the  $\text{NH}_3$ -IEFs for average swine have decreased by a remarkable 67 % and 69 %, respectively, since 1990. In Germany, this reduction has been 21 %, whereas we assessed only 12 % in the updated OLI for the Austrian average swine's  $\text{NH}_3$ -IEF. In Austria, average farms are much smaller and family-run, thus investments in advanced emission-reducing technologies are less common. However, in Austrian swine production, feeding practices have already been adapted to reduced crude protein- and N-levels to a broad extent (see study *MiNutE*; Hörtenhuber et al., 2023). These developments have resulted in lower, but still notable reductions in  $\text{NH}_3$  emissions even without extensive adoption of additional technical mitigation measures.

Comparative data for  $\text{N}_2\text{O}$  from MMS was found for Denmark. Similarly to  $\text{NH}_3$ , the Austrian  $\text{N}_2\text{O}$ -IEFs of 3.B Manure Management for average swine in 1990 and 2005 were still comparable to those of Danish swine (0.14 vs. 0.12 and 0.12 vs. 0.11 kg  $\text{N}_2\text{O}$  per swine and year in 1990 and 2005 for Austria and Denmark, respectively). However, the Austrian value for 2022 was at 0.09 kg  $\text{N}_2\text{O}$ , whereas the Danish value has decreased to just 0.05 kg  $\text{N}_2\text{O}$  per swine and year due to a mix of effective mitigation measures. In Austria, the  $\text{N}_2\text{O}$ -IEFs for other cattle and swine are higher than those from Denmark by 16 % and 75 %, respectively. This difference can primarily be attributed to a higher proportion of straw-based systems in Austria (see results from the updated OLI and Nielsen et al., 2024). Conversely, the  $\text{CH}_4$ -IEFs from MMS are lower in Austria compared to Denmark for both cattle and swine. This is mainly due to the higher proportion of solid manure systems as well as the lower national  $\text{CH}_4$  emission factor for liquid slurry measured in Amon et al. (2006b) in Austria. Nevertheless, for cattle in Austria, the  $\text{CH}_4$ -IEFs from MMS have more than doubled between 1990 and 2022, primarily due to the increased use of liquid manure systems. The  $\text{NH}_3$ -,  $\text{N}_2\text{O}$ - and  $\text{CH}_4$ -IEFs of sector 3.B Manure Management for Austrian cattle and swine according to the updated OLI version are presented in Table 2.

**Table 2. Updated Austrian Implied Emission Factors (IEFs) of sector 3.B Manure Management for ammonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ) and methane ( $\text{CH}_4$ ) for cattle and swine for the year 2022.**

	$\text{NH}_3$ -IEF	$\text{N}_2\text{O}$ -IEF	$\text{CH}_4$ -IEF
Dairy cows	19.2	0.70	20.9
Other cattle	10.0	0.47	9.0
Swine	2.7	0.09	1.8

### 3.2 Overall cattle- and swine related emissions in Austria

The results from this OLI update reflect recent science for  $\text{NH}_3$  emissions from solid and liquid manure (e.g., following Kupper, 2022), and are in accordance with the results of other countries. Figure 2 illustrates the changes in total  $\text{NH}_3$  and GHG emissions ( $\text{CO}_2$ -eq) in the Austrian agricultural

sector for both the previous and the updated OLI versions. According to the updated OLI, emissions from cattle's and swine' MMS (sector 3.B Manure Management except emissions from spreading) were reduced by 7.7 % for  $\text{NH}_3$ , 38 % for  $\text{N}_2\text{O}$ , and increased by 15 % for  $\text{CH}_4$  between 1990 and 2022. For the period 2005 to 2022, the changes account for +0.1 % for  $\text{NH}_3$ , -26 % for  $\text{N}_2\text{O}$ , and +44 % for  $\text{CH}_4$  from this source. The most important source of Austria's  $\text{CH}_4$  emissions as well as in many other countries is enteric fermentation (mainly from cattle). These emissions were not updated during this study, however, they contribute the main component in total GHG emissions in Figure 2 (black lines; 57 % according to the updated OLI method and 59 % according to the previous OLI). Austrian enteric  $\text{CH}_4$  declined by 15 % between 1990 and 2022 and by 3 % between 2005 and 2022.

Total Austrian  $\text{NH}_3$  emissions (updated version) are primarily influenced by  $\text{N}_{\text{ex}}$  (Figure 3). However, since 2005,  $\text{NH}_3$  emissions have begun to diverge from  $\text{N}_{\text{ex}}$  trends, showing a stronger increase. This trend can be attributed, among other factors, to rising  $\text{N}_{\text{ex}}$  levels excreted in liquid slurry systems (in yards and inside animal houses), particularly for cattle, but also for swine. In recent years, however, the two curves have converged again, largely due to  $\text{NH}_3$  reduction measures such as low-emission slurry application techniques (trailing hoses, trailing shoes or injection), and – to a lesser extent – due to slurry separation, incorporation of applied manure, slurry dilution, or optimized timing and weather conditions for application. Additionally, there have been countervailing trends, such as a slight decline in the proportion of covered slurry stores and a corresponding increase in open slurry pits with their higher  $\text{NH}_3$  losses from storage (Table 3). However, permanent natural crusts have been emphasized and are often present in such cases.

Similar trends and effects can be observed for total GHG emissions (Figure 4): The effects of  $\text{N}_{\text{ex}}$  and  $\text{VS}_{\text{ex}}$  are dominant, causing that the curve of total  $\text{CO}_2$ -eq from cattle and swine follows a similar trend. However, the increasing share of excretions in liquid manure systems, particularly pit storage below animal confinements, counteracts the generally declining N and VS excretion activities over time with higher emissions. In recent years, mitigation options for  $\text{CH}_4$  and  $\text{N}_2\text{O}$  emissions, for example, a modest increase of the proportion of excreta on pasture, enabled a parallel development of  $\text{N}_{\text{ex}}$  and  $\text{VS}_{\text{ex}}$  and GHGs.

Table 3 provides the developments of selected MMS and mitigation measures since 1990 for average cattle and swine, weighted by  $\text{N}_{\text{ex}}$ , and their qualitatively estimated impact on  $\text{NH}_3$  and  $\text{CO}_2$ -eq.

Reducing emissions and meeting targets not only protects nations, their sectors or individual farms from penalty payments, costs and environmental damage. A reduction of  $\text{NH}_3$  losses can also be interesting from farms' economic perspective due to decreased demand for external fertilizers, leading to a potentially cost-neutral emission mitigation, especially at rising prices of energy-intensive N fertilizers. Research highlights that current worldwide ammonia production alone contributes to 1 % of global  $\text{CO}_2$  emissions

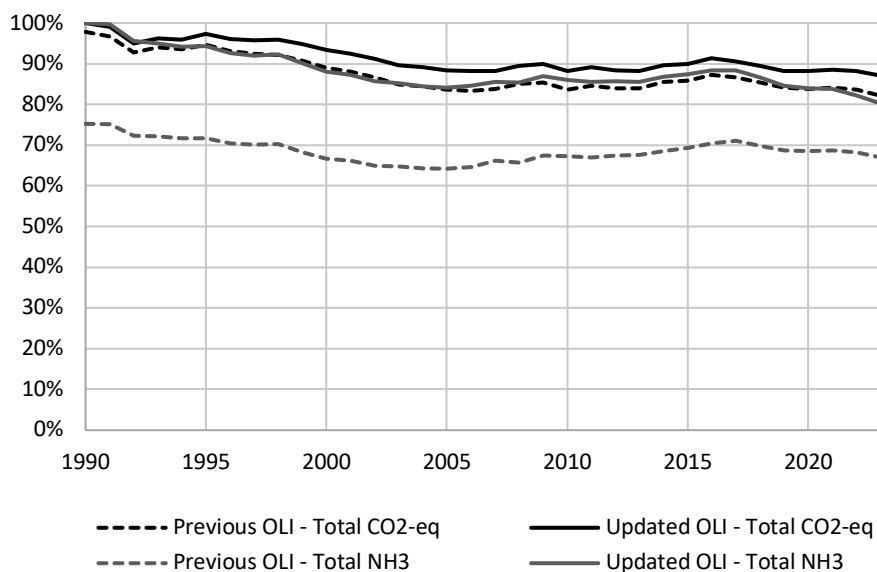


Figure 2. Trends of total ammonia (NH<sub>3</sub>)- and greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>-eq) from the sector Agriculture as relative changes compared to the maximum emission values (which were found in the updated OLI version for 1990).

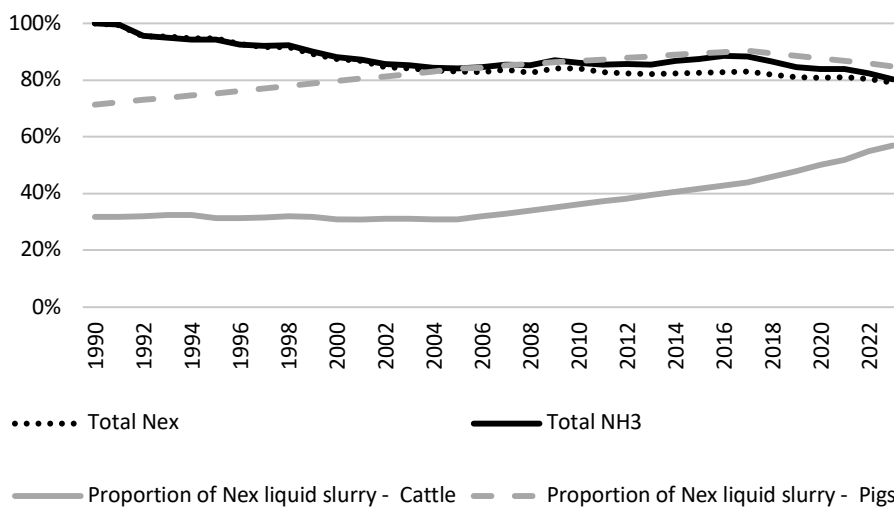


Figure 3. Trends of total ammonia (NH<sub>3</sub>) emissions from sector Agriculture and total Nitrogen excretion (N<sub>ex</sub>) as relative changes compared to the maximum emission values (updated OLI version for 1990) as well as cattle's and swine's proportions of N<sub>ex</sub> in liquid slurry systems.

due to its energy-intensive processes (Mingolla et al., 2024), emphasizing the potential economic and environmental benefits of efficient nitrogen management.

#### 4 Conclusions and Outlook

The continuous improvement of inventories and the collection of new data is labor-intensive but necessary. Without such updates of assessment methods, it is difficult to promote sustainable development. In the future, Austrian pro-

ducer associations for milk, swine/pork, eggs, and poultry meat aim to continuously collect high-quality farm data to further improve emission modeling. With the revision described herein, incorporating the latest activity data for 2023, the update of cattle's and swine's TAN contents for solid and liquid manure, the application of the revised IPCC (2019) EFs and Tier 2 methods for non-key animal categories, more accurate emission results and trends are now derived. This allows for better quantification of the emission levels, the mitigation progress, and deviations from targets. Furthermore, updated inventory methods are useful to in-

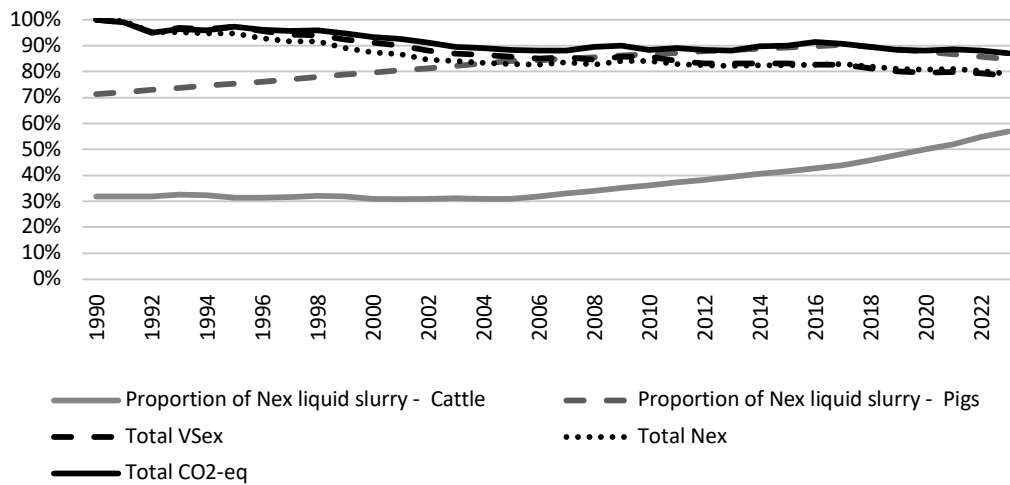


Figure 4. Trends of total greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>-eq) from sector Agriculture and total Volatile Solids excretion (VS<sub>ex</sub>) and total Nitrogen excretion (N<sub>ex</sub>) as relative changes compared to the maximum emission values (updated OLI version for 1990) as well as cattle's and swine's proportions of N<sub>ex</sub> in liquid slurry systems.

Table 3. The occurrence and development of selected manure management systems (%) for cattle and pigs and their impact on total Austrian Ammonia (NH<sub>3</sub>) and greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>-eq) under the updated OLI version.

Year	1990		2005		2022		Impact on... <sup>a</sup>	
	Cattle	Pigs	Cattle	Pigs	Cattle	Pigs	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> -eq
Pasture <sup>b</sup> (%)	10.4	0	5.9	0	8.2	0	-1	-1
Slurry systems <sup>b</sup> (%)	31.1	71.3	30.1	84.0	53.5	90.4	+1	+1
Slurry stored with solid cover (%)	62.5	69.8	56.0	65.7	49.0	48.7	-2	-1
Slurry stored with tent, plastic film, hexa-cover, straw or natural crust cover <sup>c</sup> (%)	5.0	5.8	4.5	5.9	16.0	25.4	-1	-1 to +1
Slurry in pit storage below animal confinement <sup>c</sup> (%)	17.0	8.6	21.9	10.4	17.6	14.3	0	+1
Separated slurry <sup>c</sup> (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	1.3	0 to -1	-1 to +1
Slurry digested in biogas plants <sup>c</sup> (%)	0.0	0.0	1.1	1.8	2.4	0.8	0 to -1	-1 to -2
Broadcast application <sup>d</sup> (%)	91.3	97.2	86.6	94.3	83.8	48.3		
Bandspreading <sup>d</sup> (trailing hose and shoe, injection; %)	3.8	2.8	7.6	5.7	16.2	51.7	-1 to -2	0

<sup>a</sup> between -2 for strong reduction and +2 for a strong increase of emissions

<sup>b</sup> percentage of N<sub>ex</sub> not only for excretions inside animal houses, but also including those on pasture

<sup>c</sup> percentage of N<sub>ex</sub> excreted in MMS (excluding pasture)

<sup>d</sup> percentage of N<sub>ex</sub> in liquid slurry applied to land

investigate the emission status and mitigation potentials for specific production systems in research projects (Ogle et al., 2013) or for web applications to analyze sustainable development in real-life farms.

In connection with (productive) livestock and fertilized soils, which are important to ensure the production of food with internationally comparably low climate and environmental impacts, extensive reductions are challenging. However, Farm Information Management Systems and Decision

Support Systems are expected to accelerate the adoption of sustainable practices, resulting in reduced impacts on environment- and climate-friendly food production (see, for example, Hörtenhuber et al., 2023). This study aims to identify further key areas with the greatest potential for national improvement regarding NH<sub>3</sub> and GHG emissions.

## Acknowledgments

The author likes to thank colleagues at the Austrian Umweltbundesamt (DI Michael Anderl, Mag. Simone Mayer, DI Lisa Makoschitz) as well as from HBLFA Raumberg-Gumpenstein (DI Alfred Pöllinger, Roland Gutwenger, Bakk., and Dr. Erich Pötsch) for provided data, fruitful discussions during and before revising the Austrian Air Pollutant Inventory ‘OLI’. Special gratitude goes to the colleagues at Umweltbundesamt for their comprehensive feedback on a draft version of this article.

## Disclaimer

The new Austrian emission values (so-called ‘updated OLI’) provided in this paper are considered as preliminary data and might slightly differ from the emissions that are and will be reported officially in Austria’s submissions 2025.

## References

- Amon, B., Fröhlich, M., Weißensteiner, R., Zablatnik, B. (2006a) Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich. URL: [https://dafne.at/content/report\\_release/243f20fa-02d6-47bd-94a2-41b39119dad3\\_1.pdf](https://dafne.at/content/report_release/243f20fa-02d6-47bd-94a2-41b39119dad3_1.pdf) (12.01.2025).
- Amon, B., Kryvoruchko, V., Amon, T., and Zechmeister-Boltenstern, S. (2006b) Methane, nitrous oxide and ammonia emissions during storage and after application of dairy cattle slurry and influence of slurry treatment. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112, 153–162. DOI: 10.1016/j.agee.2005.08.030
- Amon, B., Çinar, G., Anderl, M., Dragoni, F., Kleinberger-Pierer, M., and Hörtenhuber, S. (2021) Inventory reporting of livestock emissions: The impact of the IPCC 1996 and 2006 Guidelines. *Environmental Research Letters* 16. DOI: 10.1088/1748-9326/ac0848
- BGBl (Österreichisches Bundesgesetzblatt, Austrian Federal Law Gazette) Bundesgesetzblatt Nr. 75/2018. Bundesgesetz über nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen für bestimmte Luftschadstoffe (Emissionsgesetz-Luft 2018 – EG-L 2018). URL: [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2018\\_I\\_75/BGBLA\\_2018\\_I\\_75.htm](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2018_I_75/BGBLA_2018_I_75.htm) 75/2018 (12.01.2025).
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management; 2006) Richtlinien für die sachgerechte Düngung. 6. Auflage. Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz. Wien: BMLFUW.
- EMEP-CEIP (EMEP Centre on Emission Inventories and Projections; 2024) 2024 Submissions. URL: <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2024-submission> (12.01.2025).
- EP (European Parliament and Council; 2016) Directive 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj> (12.01.2025).
- EP (2018) Regulation 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj> (12.01.2025).
- FOEN (Swiss Federal Office for the Environment; 2024a) Switzerland’s Greenhouse Gas Inventory 1990–2022. National Inventory Document, Submission of 2024 under the United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <https://unfccc.int/documents/637871> (12.01.2025).
- FOEN (2024b) Switzerland’s Informative Inventory Report 2024 (IIR), Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution Submission of March 2024 to the United Nations ECE Secretariat. URL: [https://www.infras.ch/media/filer\\_public/38/c6/38c630bb-c7c4-45ad-8e28-d99b0d3870c0/3021biir24\\_informative\\_inventory\\_report\\_che\\_2024.pdf](https://www.infras.ch/media/filer_public/38/c6/38c630bb-c7c4-45ad-8e28-d99b0d3870c0/3021biir24_informative_inventory_report_che_2024.pdf) (12.01.2025).
- Pöllinger, A., Gutwenger, R., et al. (2025) TIHALO III. Surveys on manure management from agricultural livestock farming in Austria. In preparation for publication.
- Hörtenhuber, S. J., Seiringer, M., Theurl, M. C., Größbacher, V., Piringer, G., Kral, I. and Zollitsch, W. J. (2022) Implementing an appropriate metric for the assessment of greenhouse gas emissions from livestock production: A national case study. *animal* 16, 100638. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100638
- Hörtenhuber, S. J., Größbacher, V., Schanz, L., and Zollitsch, W. J. (2023) Implementing IPCC 2019 Guidelines into a National Inventory: Impacts of Key Changes in Austrian Cattle and Pig Farming. *Sustainability (Switzerland)* 15. DOI: 10.3390/su15064814
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change; 2019) 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 10, Emissions from Livestock and Manure Management. URL: [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4\\_Volume4/19R\\_V4\\_Ch10\\_Livestock.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch10_Livestock.pdf) (12.01.2025).
- Kupper, T. (2022) Technische Parameter Modell Agrammon. URL: <https://agrammon.ch/assets/Documents/Technische-Parameter-20220608.pdf> (12.01.2025).
- Matthews, A. (2022) Trade policy approaches to avoid carbon leakage in the agri-food sector. Brussels: The Left in the European Parliament. URL: <https://left.eu/content/uploads/2023/02/GUE-Study-TRADE-Carbon-leakage.pdf> (12.01.2025).
- Mingolla, S., Rouwenhorst, K., and Gabrielli, P. (2024) Towards Sustainable Fertilizer Production: Cost Comparison of Flexible and Continuous Electrolytic Ammonia Production. URL: <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/409694154/1703679772.pdf> (12.01.2025).

- Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Mikkelsen, M.H., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Fauser, P., Albrektzen, R., Hjelgaard, K.H. & Bruun, H.G. (2024) Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2022. Scientific Report No. 595. Aarhus: Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. 628 pp.
- Ogle, S. M., Buendia, L., Butterbach-Bahl, K., Breidt, F. J., Hartmann, M., Yagi, K., Nayamuth, R., Spencer, S., Wirth, T. and Smith, P. (2013) Advancing national greenhouse gas inventories for agriculture in developing countries: improving activity data, emission factors and software technology. *Environmental Research Letters* 8, 015030. DOI 10.1088/1748-9326/8/1/015030
- Pötsch, E. (2019) Personal communication with delivery of unpublished data, 22.07.2019.
- UBA Germany (German Federal Environment Agency; 2024) German Informative Inventory Report 2024. URL: [https://iir.umweltbundesamt.de/2024/\\_media/wiki/germanys\\_iir2024\\_incl\\_projections-corrigendum.pdf](https://iir.umweltbundesamt.de/2024/_media/wiki/germanys_iir2024_incl_projections-corrigendum.pdf) (12.01.2025).
- Umweltbundesamt (Austrian Environment Agency; 2023) Austria's National Inventory Report 2023. Vienna: Umweltbundesamt (Austrian Environment Agency). URL: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0852.pdf> (12.01.2025).
- Umweltbundesamt (2024a) Austria's National Inventory Report 2024. Vienna: Umweltbundesamt (Austrian Environment Agency). URL: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0909.pdf> (12.01.2025).
- Umweltbundesamt (2024b) Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2024, Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. Vienna: Umweltbundesamt (Austrian Environment Agency). URL: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0908.pdf> (12.01.2025).
- Wever, D., Bolech, M., Coenen, P.W.H.G., Dellaert, S.N.C., Dröge, R., Geilenkirchen, G., Honig, E., van Huet, B., Kosterman, M., van Mil, S.E.H., van Zanten, M.C., van der Zee, T. (2024) Informative Inventory Report 2024. Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2022 RIVM report 2024-0018. DOI: 10.21945/RIVM-2024-0018

# **Klima, Anpassung und Ökosystemleistungen**



# Eine qualitative Analyse der wahrgenommenen Anpassungskapazität von Rinderhalter\*innen im Schweizer Graubünden

A qualitative analysis of the perceived adaptive capacity of cattle farmers in Grisons, Switzerland

**Barbara Felmer\***, **Maria Buchsteiner<sup>1</sup>**, **Hermine Mitter<sup>2</sup>** und **Christine Altenbuchner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Departement für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien

<sup>2</sup> Institut für Umweltsystemwissenschaften, Universität Graz

\*Correspondence to: [jbarbara.felmer@boku.ac.at](mailto:jbarbara.felmer@boku.ac.at)

Received: 22 November 2024 – Revised: 17 April 2025 – Accepted: 27 Mai 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Der Agrarsektor ist stark von Klimaveränderungen betroffen, wobei sich in den Bergregionen Europas auch günstige Folgen zeigen. Bislang wurde die Anpassungskapazität von Landwirt\*innen an Klimaveränderungen in diesen Regionen wenig untersucht. Dieser Beitrag analysiert die Faktoren, die die wahrgenommene Anpassungskapazität von Rinderhalter\*innen des Pilotprojektes „Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden“ (KNLG) in den Schweizer Alpen beeinflussen. Die 22 leitfadengestützten Interviews folgen den sieben Kapitalformen des Community Capital Frameworks. Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass eine als hoch wahrgenommene Ausstattung mit Natur-, Sozial-, Human-, finanziellem, politischem und unternehmerischem Kapital die wahrgenommene Selbstwirksamkeit und Anpassungskapazität der befragten Landwirt\*innen positiv beeinflusst. Gleichzeitig stellen geschlechtsspezifische Normen insbesondere für die befragten Landwirtinnen eine Herausforderung dar. Weitere Investitionen in die sieben Kapitalformen sind notwendig, um die Anpassungskapazität der Graubündner Landwirt\*innen nachhaltig zu stärken.

**Keywords:** Klimawandel, Anpassung, Rinderhaltung, Wahrnehmung, Selbstwirksamkeit

## Summary

The agricultural sector is strongly affected by climate change, with both favourable and unfavourable impacts in the European mountain regions. Farmers' adaptive capacity in these areas remains underexplored. This research explores the factors influencing the perceived adaptive capacity of cattle farmers in the Swiss pilot project „Climate-neutral agriculture in Grisons“. The 22 semi-structured interviews are guided by the seven capital forms of the Community Capital Framework. The empirical results reveal that a perceived high level of natural, social, human, financial, political and entrepreneurial capital positively influences the perceived self-efficacy and adaptive capacity of the interviewed farmers. In contrast, gender-specific norms challenge female respondents. Investments in the seven capital forms are needed to enhance the adaptive capacity of Grisons cattle farmers.

**Schlagworte:** adaptation; cattle farming; perception, self-efficacy; farmers

## 1 Einleitung

Die Landwirtschaft trägt insbesondere durch die Nutztierhaltung, die Düngung landwirtschaftlicher Böden und den Umgang mit Wirtschaftsdüngern zu den globalen Klimaveränderungen bei (IPCC, 2022). Gleichzeitig ist die Landwirtschaft stark von diesen Klimaveränderungen betroffen (IPCC, 2022; Wachendorf et al., 2022). Landwirt\*innen sind gefordert, sich auf Klimaveränderungen einzustellen, wobei der Umgang mit Veränderungen oft als integraler Bestandteil des Sektors gesehen wird (Bundesamt für Umwelt, 2020; Forum für Klima und Global Change & Organ für Fragen der Klimaänderung, 2007).

In den Mittel kühleren und niederschlagsreicheren Bergregionen Europas sind auch positive Folgen von Klimaveränderungen zu erwarten, wie eine verlängerte Vegetationsperiode und der Anstieg der Gesamtproduktivität des Grün- und Ackerlandes (Kirchner et al., 2016). In diesen Regionen übernehmen Frauen vielfältige Aufgaben in der Landwirtschaft, insbesondere bei der Anpassung an Klimaveränderungen (Moser & Saner, 2022). Als Gründe dafür nennt die Literatur das überdurchschnittliche Gefühl der Betroffenheit von Frauen (European Institute for Gender Equality, 2012) und den Einfluss geschlechtsspezifischer Normen auf die wahrgenommene persönliche Vulnerabilität (European Institute for Gender Equality, 2012; Fremstad & Paul, 2020). Bislang wurde die Anpassungskapazität von Landwirt\*innen an den Klimawandel nur wenig untersucht (Vij et al., 2021).

Die Vulnerabilität der Landwirt\*innen, der landwirtschaftlichen Betriebe und der landwirtschaftlichen Gemeinschaften wird sowohl von deren Exposition gegenüber den Klimaveränderungen als auch von deren Anpassungskapazität beeinflusst (Choden et al., 2020). Die Anpassungskapazität definiert die Fähigkeit einer Person oder eines Systems, sich an Schäden anzupassen, Chancen zu nutzen und mit den Folgen der Klimaveränderungen umzugehen (IPCC, 2018). Die Anpassungskapazität hängt von der Verfügbarkeit von und dem Zugang zu Ressourcen ab (Brooks et al., 2005), die von landwirtschaftlichen Gemeinschaften einzeln oder in Kombination genutzt werden (Emery et al., 2006; Emery & Flora, 2006; Flora et al., 2016; Williges et al., 2017). Basierend auf den nutzbaren Ressourcen definiert das Community Capital Framework sieben Kapitalformen, das Natur-, Kultur-, Sozial- und Humankapital sowie das finanzielle, politische und gebaute Kapital (Emery & Flora, 2006). Die Kapitalformen dienen als theoretischer Hintergrund, um Einflussfaktoren auf die wahrgenommene Anpassungskapazität von Landwirt\*innen zu identifizieren und zu strukturieren. Dies wird am Beispiel des Kantons Graubünden untersucht, in dem 30 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt und 95 % der Bergregionen des Kantons als Grünland bewirtschaftet werden (Fussen et al., 2021; Stöckli et al., 2015).

Vor diesem Hintergrund stehen Landwirt\*innen, die im Pilotprojekt „Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden“<sup>1</sup> (KNLG) aktiv sind, im Mittelpunkt. Das Pilotprojekt ist

das erste Bottom-up-Projekt für eine nachhaltige Landwirtschaft im Kanton Graubünden mit insgesamt 52 aktiven Landwirt\*innen (Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2020b). In der Pilotphase (2021 – 2025) werden verschiedene Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen getestet und auf den Betrieben der aktiven Landwirt\*innen umgesetzt (Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2020a). Begleitend gibt es ein verpflichtendes Aus- und Weiterbildungsprogramm (Bodensee-Stiftung, 2024; Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2023b). Der Kanton stellt für die Pilotphase 6,5 Mio. Schweizer Franken zur Verfügung. Damit können die Pilotbetriebe die Umsetzung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen finanzieren (Fussen et al., 2021; Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2023a). In der Expansionsphase werden bis 2030 die praxistauglichen Maßnahmen der Pilotphase, die zu einer standortangepassten Landwirtschaft im Kanton beitragen, auf voraussichtlich 500 Betriebe im Kanton ausgeweitet (Bodensee-Stiftung, 2024; Buser et al., 2021; Fussen et al., 2021). Die Expansionsphase ist zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Beitrags in Planung und abhängig von den agrarpolitischen Rahmenbedingungen (Buser et al., 2021; Fussen et al., 2021). Dieser Beitrag analysiert die Wahrnehmung der Anpassungskapazität der Rinderhalter\*innen in Graubünden anhand der Einflussfaktoren des Community Capital Frameworks. Die Forschungsfrage lautet: „Welche Faktoren beeinflussen die wahrgenommene Anpassungskapazität an Klimaveränderungen von Rinderhalter\*innen in der Bergregion Graubünden?“

## 2 Methode

Qualitative, leitfadengestützte Interviews mit Landwirt\*innen des Pilotprojekts KNLG bilden die empirische Grundlage dieses Beitrags. Diese ermöglichen es, den Alltag aus der Sicht der Interviewpartner\*innen zu beschreiben und zu einem besseren Verständnis ihrer Realität beizutragen (Flick & Kardorff, 2012). Der Interviewleitfaden wurde entlang der sieben Kapitalformen des Community Capital Framework – Natur-, Kultur-, Sozial- und Humankapital sowie finanzielles, politisches und gebautes Kapital (Emery & Flora, 2006) – erstellt und um das unternehmerische Kapital ergänzt (Altenbuchner et al., 2022). Die Interviews wurden zwischen Oktober 2022 und Juni 2023 mit 22 Rinderhalter\*innen der Region Graubünden geführt. Die Auswahl der Interviewpartner\*innen (IP) erfolgte nach dem Prinzip der maximalen Variation. Dabei wurden die Bewirtschaftungsform (Milchwirtschaft oder Mutterkuhhaltung), die Höhenlage und der Standort des Betriebs sowie das Geschlecht der Interviewpartner\*innen berücksichtigt. Zwölf Interviews fanden online über die Videoplattform „Zoom“ statt und wurden mittels integriertem Tool audiovisuell aufgezeichnet. Zehn Interviews wurden per Telefon geführt und mit der Audiorekorder „App für Windows 11“ aufgenommen. Die Präferenz der jeweiligen Interviewpartner\*innen war ausschlaggebend für die Wahl des Mediums. Die Dauer der Einzelinterviews lag zwischen 35 und 98 Minuten.

1 Mehr Infos dazu: <https://www.klimabauern.ch/>

Von den 22 interviewten Landwirt\*innen (15 Männer, sieben Frauen) betreiben neun Milchviehhaltung und 13 Mutterkuhhaltung. Die Höhenlage der Betriebe erstreckt sich von 550 bis 1.940 m ü.A. Die Betriebsstandorte repräsentieren die elf Regionen Graubündens. Nach der Durchführung von insgesamt 22 Interviews war eine ausreichende Datensättigung erreicht (Guest et al., 2006).

Die Interviews wurden wörtlich und aufgrund des leichten Schweizer Akzentes der Interviewpartner\*innen ausschließlich manuell transkribiert. Jede\*r Interviewpartner\*in wurde mit einem alphanumerischen Code anonymisiert. Das Kürzel „IP“ steht für die interviewten Landwirt\*innen. Eine fortlaufende Nummer gibt die chronologische Reihenfolge der Interviews an, und „w“ bzw. „m“ geben das Geschlecht an. Die direkten Zitate werden in diesem Beitrag zusätzlich mit der Zeilennummer des Interviews versehen, wie zum Beispiel (IP\_21, w, Z.4f). Mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse

wurden die Interviewtranskripte in der Textanalysesoftware Atlas.ti ausgewertet. Für diesen Beitrag wurde die inhaltlich strukturierende Analyse verwendet, um die thematisch relevanten Aspekte zu identifizieren, zu konzeptualisieren und systematisch zu beschreiben (Kuckartz, 2007; Schreier, 2014). Für die Analyse wurde von den Autorinnen eine deduktiv-induktive Kodierungsstrategie verwendet. Deduktive Codes wurden auf der Grundlage des Community Capital Framework und dessen sieben Kapitalformen, ergänzt um das unternehmerische Kapital, entwickelt und um induktive Codes aus dem qualitativen Datenmaterial erweitert. Dabei wurden Zeiger-, Fakten- und bewertende Codes verwendet (Kuckartz, 2007). Aus diesen Codes wurden die Einflussfaktoren auf die wahrgenommene Anpassungskapazität abgeleitet. Im Anschluss an die Interviewanalyse wurden mit den interviewten Landwirt\*innen zwei Workshops durchgeführt, um die Ergebnisse zu verifizieren.

**Tabelle 1: Kapitalformen, zugeordnete Einflussfaktoren und Wahrnehmung derselben durch die befragten Landwirt\*innen**

Kapitalform	Einflussfaktoren	Wahrnehmungen der Landwirt*innen
Naturkapital	Verbesserung der Qualität der Böden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Priorität des Themas Boden für Betriebe</li> <li>Unzufriedenheit mit aktuellem Zustand der Böden</li> </ul>
	Förderung des Tierwohls	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hitze als zunehmende Herausforderung</li> <li>Anpassung an Klimaveränderungen notwendig</li> </ul>
	Förderung der Vielfalt von Kulturpflanzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandener Beitrag zur Artenvielfalt am Betrieb</li> <li>Vertiefung von Kenntnissen im Rahmen von Fortbildungen</li> </ul>
	Förderung der Artenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Großes Bewusstsein durch Teilnahme am Pilotprojekt KNLG</li> <li>Stärkung durch extensiv bewirtschaftete Biodiversitätsförderflächen</li> </ul>
Kulturkapital	Tätigkeit als Landwirt*in	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berufung</li> <li>Stärkung der Beziehung zu Grund und Boden</li> </ul>
	Traditionelle Rollenbilder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rollenbild der Frau in der Landwirtschaft</li> <li>Rollenbild des „guten Landwirtes“</li> </ul>
	Geschlechtsspezifische Normen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anerkennung von Frauen als Betriebsleiterinnen</li> <li>Patriarchale Machtstrukturen</li> </ul>
	Wahrgenommene Selbstwirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stärkung durch Teilnahme am Pilotprojekt KNLG</li> <li>Stärkung durch den Austausch in der Gruppe</li> </ul>
Sozialkapital	Austausch in der Gruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitskreise im Pilotprojekt KNLG</li> <li>Gemeindeversammlungen</li> </ul>
	Mitgliedschaft bei Organisationen & Vereinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bündner / Schweizer Bauernverband</li> <li>Alp-, Sennerei- oder Metzgereigenossenschaft</li> </ul>
	Mitarbeit bei Organisationen & Vereinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktive Rolle (Verantwortung)</li> <li>Gemeinsame Nutzung von Maschinen</li> </ul>
	Entscheidungsfindung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammen mit der Familie oder mit dem/der Partner*in</li> <li>Kurzfristige Entscheidungen wichtiger seit der Teilnahme am Pilotprojekt KNLG</li> </ul>
Humankapital	Fortbildungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zugang zu Wissen im Rahmen des Pilotprojektes KNLG</li> </ul>
	Informationsquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachzeitschriften, Forschungsberichte, Online-Berichte</li> <li>Landwirtschaftliche Beratung, Informationsveranstaltungen, Vorträge</li> </ul>
	Wissensstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenig bis hohes Wissen zu Anpassung</li> <li>Wenig bis hohes Wissen zu Klimaschutz</li> </ul>
Finanzielles Kapital	Unterstützung bei Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pilotprojekt KNLG</li> <li>Förderungen durch Kanton und Stiftungen</li> </ul>
Politisches Kapital	Mitbestimmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittels direkter Demokratie auf Gemeindeebene</li> <li>Durch aktive Mitgliedschaft im Pilotprojekt KNLG</li> </ul>
Unternehmerisches Kapital	Risikobereitschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umsetzung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen</li> </ul>

Quelle: Befragung 2018, eigene Darstellung.

### 3 Ergebnisse

Die Landwirt\*innen nennen Einflussfaktoren mit Bezug zu Natur-, Kultur-, Sozial- und Humankapital sowie zu finan-  
ziellem, politischem und unternehmerischem Kapital als  
wesentlich für ihre wahrgenommene Anpassungskapazität  
an Klimaveränderungen (Tabelle 1). Obwohl auch gebautes  
Kapital wie die Bewässerungsinfrastruktur einen Einfluss  
auf die Anpassungskapazität haben kann, wurde diese von  
den Landwirt\*innen in den Interviews nicht unmittelbar als  
entscheidend für ihre Anpassungskapazität betrachtet.

Im Kontext des Naturkapitals berichten die  
Landwirt\*innen von der Bedeutung der Böden und der Bo-  
denqualität als betriebliche Existenzgrundlage, von der För-  
derung des Tierwohls bei der Umsetzung von Anpassungs-  
maßnahmen an Klimaveränderungen und von der Relevanz  
der Kulturpflanzenvielfalt und der Artenvielfalt. Zur Steige-  
rung der Bodenqualität, des organischen Kohlenstoffgehalts  
und der Wasserspeicherkapazität der Böden planen die be-  
fragten Landwirt\*innen in Zukunft bodenverbessernde Maß-  
nahmen – wie beispielsweise reduzierte Bodenbearbeitung  
oder den vermehrten Einsatz von organischem Dünger – um-  
zusetzen. Darüber hinaus wird die Bodengesundheit auch in  
Fortbildungen und Vorträgen im Rahmen des Pilotprojektes  
KNLG priorisiert. Tierwohlaspekte, Kulturpflanzenvielfalt  
und Artenvielfalt wollen die befragten Landwirt\*innen bei  
der Anpassung an Klimaveränderungen mitberücksichtigen.  
Dazu bewirtschaften sie zum Beispiel Biodiversitätsförder-  
flächen sehr extensiv.

Im Rahmen der Fortbildungen und im Zuge der Teilnahme  
am Pilotprojekt KNLG wird das Wissen der Landwirt\*innen  
auch zu diesen Themen erweitert und ihrer Einschätzung  
nach, das Bewusstsein für Klimaveränderungen und die  
Artenvielfalt auf ihren Betrieben gefördert. Das stärkt ihre  
Bereitschaft zur Umsetzung von Anpassungs- und Klima-  
schutzmaßnahmen, wie eine Landwirtin beschreibt: *„Ja, es  
[die Klimaveränderungen] ist uns sicher viel mehr bewuss-  
ter geworden und das hilft uns auch manchmal bei Entschei-  
dungen, was wir machen, was wir nicht machen.“* (IP\_21,  
w, Z.4f).

Im Bereich Kulturkapital berichten die Landwirt\*innen  
von ihrer Tätigkeit, von traditionellen Rollenbildern und  
geschlechtsspezifischen Normen sowie von ihrer wahrge-  
nommenen Selbstwirksamkeit. Durch den Austausch in der  
Gruppe, in den Arbeitskreisen und im Rahmen des Pilotpro-  
jektes KNLG gewinnen die Befragten an Selbstvertrauen in  
ihrer Tätigkeit als Landwirt\*innen, was insbesondere auch  
ihre wahrgenommene Selbstwirksamkeit stärkt. Im Gegen-  
satz dazu berichten alle befragten (weiblichen) Landwirtin-  
nen, dass die traditionellen Rollenbilder und geschlechts-  
spezifischen Normen eine große Herausforderung für sie  
darstellen. Sie kritisieren das traditionelle Rollenbild, das die  
Frau in der Landwirtschaft als Ehefrau sieht, die für Haus-  
halt und Kinderbetreuung zuständig ist. Zudem beschreiben  
die Landwirtinnen, dass die traditionellen Rollenbilder in  
der Graubündner Landwirtschaft verfestigt sind, was sich  
an der Unterrepräsentation von Frauen in allen Weiterbil-

dungen und Arbeitskreisen zeigt, wie eine Landwirtin be-  
richtet: *„Ich bin schon meistens alleine als Frau, wenn ich  
dann [zu einer Weiterbildung] geh [...].“* (IP\_21, w, Z.261).  
Geschlechtsspezifische Normen manifestieren sich im Pilot-  
projekt KNLG in der Aufgabenverteilung dahingehend, dass  
Landwirte als Betriebsleiter die Entscheidungsfindung über-  
nehmen, obwohl sich die Landwirtinnen als federführend bei  
Innovationen auf den Betrieben einschätzen.

Im Hinblick auf das Sozialkapital thematisieren die  
Interviewpartner\*innen den Wissensaustausch zwischen  
den Landwirt\*innen in den Arbeitskreisen, die Vorteile  
der Mitgliedschaft bei Organisationen und Vereinen und  
den Entscheidungsfindungsprozess auf den Betrieben. Die  
Interviewpartner\*innen schätzen den Austausch in der  
Gruppe, wie ein Landwirt beschreibt: *„der größte Austausch  
geht über den Arbeitskreis.“* (IP\_11, m, Z.124f). Dieser Aus-  
tausch erhöht die Motivation der Landwirt\*innen für die  
Umsetzung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen.  
Zum Beispiel haben sich zwei Interviewpartner\*innen in  
ihrem Arbeitskreis zusammengeschlossen, um ihre Flächen  
mit alternativen Kulturen (wie z.B. Gemüse) zu bewirtschaf-  
ten und die Erträge gemeinsam zu vermarkten. Sie streben  
eine langfristige Kooperation und die Umstellung auf rege-  
nerative Landwirtschaft an.

Neben dem Austausch untereinander bewerten die  
Interviewpartner\*innen auch die Mitgliedschaft und Mit-  
arbeit bei unterschiedlichen Organisationen und Vereinen  
mit Bezug zur Landwirtschaft als vorteilhaft für ihre wahr-  
genommene Anpassungskapazität. Insbesondere schätzen  
die Interviewpartner\*innen den Wissenstransfer, der in den  
Vereinen und Organisationen stattfindet. Die erwähnten  
Mitgliedschaften bestanden bereits vor der Teilnahme am  
Pilotprojekt KNLG und umfassen die gemeinsame Nut-  
zung von Maschinen und die landwirtschaftliche Interes-  
senvertretung. Außerhalb der Landwirtschaft erwähnen die  
Interviewpartner\*innen ihre ehrenamtliche Tätigkeit bei der  
Feuerwehr, im Sportverein oder bei NGOs wie Helvetas.

Langfristige Investitionsentscheidungen in die betriebli-  
che Infrastruktur und für die Umsetzung von Anpassungs-  
und Klimaschutzmaßnahmen treffen Interviewpartner\*innen  
zusammen mit der Familie oder mit dem/der Partner\*in. Die  
Interviewpartner\*innen betonen, dass die Entscheidungsfin-  
dung seit der Teilnahme am Pilotprojekt KNLG zeitaufwän-  
diger geworden ist, da sie neue Erkenntnisse aus den Fortbil-  
dungen in die Entscheidungen einfließen lassen.

Im Bereich Humankapital heben die Landwirt\*innen  
den Zugang zu Wissen hervor. Sie nennen in diesem Zu-  
sammenhang die Fortbildungen im Pilotprojekt KNLG, wie  
zum Beispiel ein Landwirt erzählt: *„Für mich ist das ein  
großer positiver Aspekt vom ganzen Klimaprojekt, dass man  
sich weiterbildet.“* (IP\_17, m, Z.312f). Zudem beschreiben  
die Landwirt\*innen den Zugang zu aktuellen Informationen  
zu Themen wie Klimaveränderungen oder Klimapolitik als  
förderlich. Die Interviewpartner\*innen nutzen seit der Teil-  
nahme am Pilotprojekt KNLG vermehrt Fachzeitschriften,  
Forschungsberichte, Beratungsangebote und Ähnliches. Die  
Fortbildungen erleichtern den Interviewpartner\*innen, ihrer

Einschätzung nach, auch die Beurteilung ihres Wissens zu wissenschaftlichen Erkenntnissen und zu betrieblichen Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen.

Zu den Anpassungsmaßnahmen wird der Wissensstand von den Interviewpartner\*innen unterschiedlich eingeschätzt. Dabei lassen sich zwei Gruppen erkennen: Die eine Gruppe schätzt ihr Wissen überwiegend als mittelmäßig bis sehr gut ein, die andere Gruppe hingegen als gering. Die Interviewpartner\*innen setzen vor allem inkrementelle Anpassungsmaßnahmen um und wollen sich auch in Zukunft proaktiv an Klimaveränderungen anpassen. Als Maßnahmen nennen sie die Haltung standortangepasster Tierrassen, ein verbessertes Weidemanagement und eine standortangepasste Düngung. Ihr Wissen zum Klimaschutz schätzen die Interviewpartner\*innen als gering, mittelmäßig oder gut ein. Auch hier lassen sich zwei Gruppen erkennen: Die eine Gruppe stuft ihr Wissen überwiegend als mittelmäßig bis sehr gut ein, die andere hingegen als gering. Trotz unterschiedlicher Einschätzungen verfügen alle Interviewpartner\*innen über Grundkenntnisse zum Klimaschutz, beispielsweise zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen am Betrieb und zur Nutzung von Böden als Kohlenstoffsenke.

Zu den bereits umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen zählen beispielsweise die Installation einer Solaranlage auf dem Stalldach, der Einsatz von Pflanzenkohle, die Reduktion des Tierbestandes, der Einsatz von Futtermittelzusätzen zur Reduktion von Methanemissionen, der gezielte Düngereinsatz sowie der Anbau von Luzerne zur Kohlenstoffspeicherung im Boden.

Im Hinblick auf das finanzielle Kapital bewerten die befragten Landwirt\*innen die finanzielle Unterstützung durch das Pilotprojekt KNLG als essenziell für die Umsetzung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen. Ein Landwirt beschreibt: *„Da haben wir dann die Chance bekommen, über dieses Projekt, im klimaneutralen Landwirtschaft [sic], eine gewisse Zusatzfinanzierung zu erhalten.“* (IP\_19, m, Z.19f). Landwirt\*innen können für die Finanzierung von Investitionen zusätzliche Förderungen beim Kanton oder bei Stiftungen wie der Berghilfe beantragen.

Für das politische Kapital zeigen die Ergebnisse, dass den befragten Landwirt\*innen die Mitbestimmung mittels direkter Demokratie auf Gemeindeebene wichtig ist. Darüber hinaus können die Landwirt\*innen das Pilotprojekt KNLG mitgestalten, indem sie Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen auf ihren Betrieben umsetzen und bei der Planung der Expansionsphase mitwirken.

Hinsichtlich des unternehmerischen Kapitals berichten die Landwirt\*innen, dass die Teilnahme am Pilotprojekt KNLG ihre Risikobereitschaft bei der Umsetzung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen sowie bei langfristigen Investitionsentscheidungen erhöht. Ein Landwirt beschreibt seine Risikobereitschaft in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit seines Betriebs: *„Schlussendlich habe ich Rechnungen zu bezahlen; klar im Hinterkopf ist schon immer die Motivation, ich will diesen Weg gehen.“* (IP\_7, m, Z.91f).

#### 4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Interviewpartner\*innen beschreiben eine große Anzahl an Faktoren, die ihre wahrgenommene Anpassungskapazität beeinflussen und die den Kapitalformen des Community Capital Framework inklusive des unternehmerischen Kapitals zugeordnet werden können. Finanzielle Investitionen in die unterschiedlichen Kapitalformen sowie Unterstützungsangebote in Bereichen wie Weiterbildung und Beratung sind notwendig, um die wahrgenommene Anpassungskapazität der Landwirt\*innen in der Untersuchungsregion weiter zu fördern. Dafür reichen die bestehenden Förderinstrumente nach Ansicht der interviewten Landwirt\*innen nicht aus.

Im Bereich Naturkapital stehen für die befragten Landwirt\*innen finanzielle Investitionen in den Bereichen Bodenschutz und Tierwohl im Vordergrund, um die wahrgenommene Anpassungskapazität in Zukunft weiter zu erhöhen. Die kontinuierliche Verbesserung der Bodenqualität zur Anpassung an Klimaveränderungen und zum Klimaschutz unterstreichen auch Bodner et al. (2023). Sie zeigen, dass Landwirt\*innen durch Maßnahmen zur Bodengesundheit die Resilienz gegenüber Klimaveränderungen erhöhen können. Darüber hinaus sind die Interviewpartner\*innen der Meinung, dass die Haltung standortangepasster Tierrassen (wie zum Beispiel Braunvieh) zur Anpassung an Klimaveränderungen beiträgt und gleichzeitig die Lebensdauer und -qualität der Nutztiere verbessert. Shields und Orme-Evans (2015) bestätigen, dass die Verbesserung des Tierwohls zur Verlängerung der Lebensdauer von Nutztieren beitragen kann und deshalb in den Fokus der politischen Aufmerksamkeit gerückt werden sollte.

Mit Hinblick auf das Kulturkapital und unternehmerische Kapital erhöhen die Teilnahme am Pilotprojekt KNLG und der Austausch untereinander die wahrgenommene Selbstwirksamkeit und Risikobereitschaft der Interviewpartner\*innen sowie deren Selbstbewusstsein bei der Ausübung ihrer Tätigkeiten. Eine erhöhte Selbstwirksamkeit stärkt laut Burnham und Ma (2017) die Anpassungsabsicht und ist laut Wuepper und Sauer (2016) für die Motivation der Landwirt\*innen und deren Umgang mit herausfordernden Situationen wichtig. Darüber hinaus zeigen Kreft et al. (2021) ebenfalls einen positiven Effekt der Selbstwirksamkeit durch die Umsetzung von Innovationen und Klimaschutzmaßnahmen.

Weiters sind die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der Gleichstellung der Geschlechter in der Landwirtschaft für die interviewten Landwirtinnen von großer Bedeutung. Ähnlich bewerten auch Mulema et al. (2021) Empowerment von Frauen in der Landwirtschaft als wichtig. Eine Vernetzung von Frauen erscheint zielführend, damit sie ihren Gestaltungsspielraum nutzen und Entscheidungen in der Landwirtschaft mitbestimmen können (Mulema et al., 2021). Mulema et al. (2021), Contzen (2004) sowie Moser und Saner (2022) empfehlen den Aufbau eigener Netzwerke für Betriebsleiterinnen, um die Sichtbarkeit der Frauen in der Landwirtschaft zu erhöhen, den Austausch von Betriebsleiterinnen zu intensivieren und die gesellschaftli-

che Anerkennung von Frauen in der Landwirtschaft zu stärken (Contzen, 2004; Moser & Saner, 2022).

Investitionen in das Sozialkapital und in das politische Kapital sind erforderlich und umfassen den Aufbau und die Pflege von Netzwerken zum Wissenstransfer, zur Stärkung des Gemeinschaftsgefühls und zur Partizipation von Landwirt\*innen in politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen. Sutherland und Marchand (2021) zeigen, dass die direkte Kommunikation im Rahmen von Veranstaltungen die Möglichkeit bietet, Erfahrungen auszutauschen und voneinander zu lernen. Dies kann Landwirt\*innen motivieren, sich bei anderen Betrieben über neue Technologien zu informieren und diese auch auf ihren Betrieben umzusetzen.

Das Pilotprojekt KNLG ermöglicht neben einem intensiven Austausch zwischen den Landwirt\*innen auch den Zugang zu Wissen im Rahmen der Fortbildungen (i.e. Humankapital). Das erworbene Wissen stellt für die Landwirt\*innen die Basis für die Implementierung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen dar. Weiters verändert die intensive Auseinandersetzung mit Klimaveränderungen das Bewusstsein für notwendige zukünftige Investitionen auf ihrem Betrieb. Swart et al. (2023) zeigen auf, dass agrarpolitische Maßnahmen auf ökonomische Aspekte fokussieren, wohingegen sozial-psychologische Aspekte wie die Einstellungen und Motivation von Landwirt\*innen bisher kaum berücksichtigt werden.

Neben dem Wissen ist für die Umsetzung der Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen deren Finanzierung relevant (i.e. finanzielles Kapital). In diesem Zusammenhang wird die finanzielle Unterstützung durch das Pilotprojekt KNLG als förderlich beschrieben. In Anlehnung dazu zeigen Abid et al. (2015) und Mitter et al. (2024), dass die Verfügbarkeit und der Zugang zu Krediten den finanziellen Spielraum der Landwirt\*innen stärkt und dies die Umsetzung weiterer Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen vereinfachen kann.

Die Ergebnisse dieses Beitrags zeigen, dass es erforderlich ist, in alle untersuchten Kapitalformen zu investieren, um die Anpassungskapazität der Landwirt\*innen in der Untersuchungsregion zu fördern. Weitere Forschungsarbeiten sind notwendig, um die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Kapitalformen zu analysieren und die wahrgenommene Anpassungskapazität der Landwirt\*innen zu verbessern. In Kooperation mit der Projektleitung des Pilotprojektes KNLG wird aufbauend auf den Erkenntnissen dieses Beitrags eine Praxispublikation mit konkreten Handlungsempfehlungen erarbeitet.

## Danksagung

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projektes COMMUNITYadapt in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau und Agroscope verfasst und von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und dem Earth System Science (ESS) finanziell gefördert.

## Literatur

- Abid, M., Scheffran, J., Schneider, U. A. & Ashfaq, M. (2015) Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: the case of Punjab province, Pakistan. *Earth System Dynamics*, 6(1), 225–243. <https://doi.org/10.5194/esd-6-225-2015>
- Altenbuchner, C., Vogel, S., Mitter, H., Schader, C., Lubell, M. & Schmid, E. (2022) Projektantrag Communities' Adaptive Capacity Index.
- Bodensee-Stiftung. (2024) AgroCO2ncept – Bodensee-Stiftung. <https://www.bodensee-stiftung.org/agroco2ncept/> (15.4.2025)
- Bodner, G., Zeiser, A., Keiblinger, K., Rosinger, C., Winkler, S. K., Stumpp, C. & Weninger, T. (2023) Managing the pore system: Regenerating the functional pore spaces of natural soils by soil-health oriented farming systems. *Soil and Tillage Research*, 234, 105862. <https://doi.org/10.1016/j.still.2023.105862>
- Brooks, N., Adger, W. N. & Kelly, P. M. (2005) The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, 15(2), 151–163. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006>
- Bundesamt für Umwelt. (2020) Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz: Aktionsplan 2020-2025. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/anpassung-klimawandel-schweiz-aktionsplan-2020-2025.html> (15.4.2025)
- Burnham, M. & Ma, Z. (2017) Climate change adaptation: factors influencing Chinese smallholder farmers' perceived self-efficacy and adaptation intent. *Regional Environmental Change*, 17(1), 171–186. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0975-6>
- Buser, B., Odermatt, B., Gertel, E. & Capillo, M. (2021) Finanzierungskonzept Aktionsplan Green Deal Graubünden. [https://klimawandel.gr.ch/de/KW\\_Dokumente/ANU-418-51d\\_AGD\\_Finanzierungskonzept.pdf](https://klimawandel.gr.ch/de/KW_Dokumente/ANU-418-51d_AGD_Finanzierungskonzept.pdf) (15.4.2025)
- Choden, K., Keenan, R. J. & Nitschke, C. R. (2020) An approach for assessing adaptive capacity to climate change in resource dependent communities in the Nikachu watershed, Bhutan. *Ecological Indicators*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106293>
- Contzen, S. (2004) Frauen in der Männerdomäne Landwirtschaft: Aufgezeigt am Beispiel von zehn landwirtschaftlichen Betriebsleiterinnen in der Schweiz. [https://www.researchgate.net/publication/23772382\\_Frauen\\_in\\_der\\_Mannerdomane\\_Landwirtschaft\\_Aufgezeigt\\_am\\_Bei-spiel\\_von\\_zehn\\_landwirtschaftlichen\\_Betriebsleiterinnen\\_in\\_der\\_Schweiz](https://www.researchgate.net/publication/23772382_Frauen_in_der_Mannerdomane_Landwirtschaft_Aufgezeigt_am_Bei-spiel_von_zehn_landwirtschaftlichen_Betriebsleiterinnen_in_der_Schweiz) (15.4.2025)
- Emery, M., Fey, S. & Flora, C. (2006) Using Community Capitals to Develop Assets for Positive Community Change. <https://www.montana.edu/extension/teton/documents/communitycapitalstodevelopassets-emery-feyflora2006withhighlights.pdf> (15.4.2025)

- Emery, M. & Flora, C. (2006) Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. *Journal of the Community Development*, 37(1), 19–35. <https://doi.org/10.1080/15575330609490152>
- European Institute for Gender Equality. (2012) Review of the Implementation in the EU of area K of the Beijing Platform for Action: Women and the Environment Gender Equality and Climate Change. <https://eige.europa.eu/sites/default/files/documents/Gender-Equality-and-Climate-Change-Report.pdf> (15.4.2025)
- Flick, U. & Kardorff, E. von (Hrsg.). (2012) *Qualitative Forschung- ein Handbuch* (9. Aufl.). Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
- Flora, C., Flora, J. L. & Gasteyer, S. P. (2016) *Rural communities: Legacy and change* (Fifth edition). Westview Press.
- Forum für Klima und Global Change & Organ für Fragen der Klimaänderung (2007) *Klimaänderung und die Schweiz 2050: Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft*. [https://portal-cdn.scnat.ch/asset/c8b3c461-6de0-533a-8f0c-ecb321361897/291.pdf?b=012c5932-0120-5c3e-8fb4-6147f56b59b7&v=9faeec2f-77f2-56d3-8655-a5ebddfa6c6b\\_0&s=IO2sCvgZX-Url23TnUxUPXLg5xWj-GOn-5HEjnCachApXchtzf3kZbxlRYj6INbnk0cb5LV-lYaTUDKQsj6T2CCnamDHkI027FTIF3N1QEls-fqqPR8A6nCnkK5sRPKLjaqgc6p7DX8E5\\_Grqg\\_B5K\\_VKADh80JKaYFgv-A5AsmiwM](https://portal-cdn.scnat.ch/asset/c8b3c461-6de0-533a-8f0c-ecb321361897/291.pdf?b=012c5932-0120-5c3e-8fb4-6147f56b59b7&v=9faeec2f-77f2-56d3-8655-a5ebddfa6c6b_0&s=IO2sCvgZX-Url23TnUxUPXLg5xWj-GOn-5HEjnCachApXchtzf3kZbxlRYj6INbnk0cb5LV-lYaTUDKQsj6T2CCnamDHkI027FTIF3N1QEls-fqqPR8A6nCnkK5sRPKLjaqgc6p7DX8E5_Grqg_B5K_VKADh80JKaYFgv-A5AsmiwM) (15.4.2025)
- Fremstad, A. & Paul, M. (2020) Opening the Farm Gate to Women? The Gender Gap in U.S. Agriculture. *Journal of Economic Issues*, 54(1), 124–141. <https://doi.org/10.1080/00213624.2020.1720569>
- Fussen, D., Müller, M., Hauser, C., Krieger, M., Rosser, S., Widmer, T., Koch, L. & Haan, P. de. (2021) Aktionsplan Green Deal für Graubünden Massnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung: Situationsanalyse und Massnahmenplanung. [https://klimawandel.gr.ch/de/KW\\_Dokumente/ANU-418-50d\\_AGD\\_Massnahmen\\_Klimaschutz\\_Klimaanpassung.pdf](https://klimawandel.gr.ch/de/KW_Dokumente/ANU-418-50d_AGD_Massnahmen_Klimaschutz_Klimaanpassung.pdf) (15.4.2025)
- Guest, G., Bunce, A. & Johnson, L. (2006) How Many Interviews Are Enough? *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- IPCC. (2018) Annex II - Glossary. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-AnnexII\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-AnnexII_FINAL.pdf) (15.4.2025)
- IPCC. (2022) *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Kirchner, M., Schönhart, M. & Schmid, E. (2016) Spatial impacts of the CAP post-2013 and climate change scenarios on agricultural intensification and environment in Austria. *Ecological Economics*, 123, 35–56. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.12.009>
- Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden. (2020a) *Bewerbungsformular Pilotphase*. [https://www.maschinenring.ch/fileadmin/media/Lokale\\_Ringe/MR\\_CH\\_Graubunden/Bewerbungsformular\\_Pilotphase.pdf](https://www.maschinenring.ch/fileadmin/media/Lokale_Ringe/MR_CH_Graubunden/Bewerbungsformular_Pilotphase.pdf) (15.4.2025)
- Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden. (2020b) *Pilotphase (2021–2025)*. [https://www.maschinenring.ch/fileadmin/media/Lokale\\_Ringe/MR\\_CH\\_Graubunden/kln\\_gr\\_bewerbung\\_pilotphase\\_a5\\_2020\\_v03.pdf](https://www.maschinenring.ch/fileadmin/media/Lokale_Ringe/MR_CH_Graubunden/kln_gr_bewerbung_pilotphase_a5_2020_v03.pdf) (15.4.2025)
- Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden. (2023a) *Organisation - Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden*. <https://www.klimabauern.ch/organisation> (15.4.2025)
- Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden. (2023b) *Projektbeschrieb/Massnahmen - Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden*. <https://www.klimabauern.ch/projektbeschrieb-massnahmen> (15.4.2025)
- Kreft, C., Huber, R., Wuepper, D. & Finger, R. (2021) The role of non-cognitive skills in farmers' adoption of climate change mitigation measures. *Ecological Economics*, 189, 107169. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107169>
- Kuckartz, U. (2007) *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten* (2. Aufl.). Lehrbuch. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Mitter, H., Obermeier, K. & Schmid, E. (2024) Exploring smallholder farmers' climate change adaptation intentions in Tiruchirappalli District, South India. *Agriculture and Human Values*, 41(3), 1019–1035. <https://doi.org/10.1007/s10460-023-10528-1>
- Moser, R. & Saner, K. (2022) *Frauen in der Landwirtschaft: Bericht zur Studie 2022*. <https://2022.agrarbericht.ch/de/mensch/bauernfamilie/frauen-in-der-landwirtschaft> (15.4.2025)
- Mulema, A. A., Boonabaana, B., Debevec, L., Nigussie, L., Alemu, M. & Kaaria, S. (2021) Spiraling up and down: Mapping women's empowerment through agricultural interventions using the community capitals framework in rural Ethiopia. *Community Development*, 52(1), 113–130. <https://doi.org/10.1080/15575330.2020.1838589>
- Schreier, M. (2014) *Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten*. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 15(1), Artikel 18. [https://www.researchgate.net/publication/264788264\\_Varianten\\_qualitativer\\_Inhaltsanalyse\\_Ein\\_Wegweiser\\_im\\_Dickicht\\_der\\_Begrifflichkeiten](https://www.researchgate.net/publication/264788264_Varianten_qualitativer_Inhaltsanalyse_Ein_Wegweiser_im_Dickicht_der_Begrifflichkeiten) (15.4.2025)
- Shields, S. & Orme-Evans, G. (2015) The Impacts of Climate Change Mitigation Strategies on Animal Welfare. *Animals: an open access journal from MDPI*, 5(2), 361–394. <https://doi.org/10.3390/ani5020361>
- Stöckli, V., Ammann, W. & Stal, M. (2015) *Klimawandel Graubünden: Arbeitspapier 1: Klimaanpassung. Analyse der Herausforderungen und Handlungsfelder*.
- Sutherland, L.-A. & Marchand, F. (2021) On-farm demonstration: enabling peer-to-peer learning. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 27(5), 573–590. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2021.1959716>

- Swart, R., Levers, C., Davis, J. T. & Verburg, P. H. (2023) Meta-analyses reveal the importance of socio-psychological factors for farmers' adoption of sustainable agricultural practices. *One Earth*, 6(12), 1771–1783. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.10.028>
- Vij, S., Biesbroek, R., Adler, C. & Muccione, V. (2021) Climate Change Adaptation in European Mountain Systems: A Systematic Mapping of Academic Research. *Mountain Research and Development*, 41(1), 1–6. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-20-00033.1>
- Wachendorf, M., Bürkert, A. & Graß, R. (2022) *Ökologische Landwirtschaft* (2. Aufl.). Verlag Eugen Ulmer. <https://elibrary-1utb-1de-16mkljvuq0115.pisces.boku.ac.at/doi/book/10.36198/9783838555270> <https://doi.org/10.36198/9783838555270>
- Williges, K., Mechler, R., Bowyer, P. & Balkovic, J. (2017) Towards an assessment of adaptive capacity of the European agricultural sector to droughts. *Climate Services*, 7, 47–63. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.10.003>
- Wuepper, D. & Sauer, J. (2016) Explaining the performance of contract farming in Ghana: The role of self-efficacy and social capital. *Food Policy*, 62, 11–27. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.05.003>

# Lebensmittelproduktion, wirtschaftliche Effizienz, Bodengesundheit: Die Prioritäten von Weinviertler Landwirt\*innen in der Bodenbewirtschaftung

Food production, economic efficiency, soil health: Soil management priorities of farmers in the Weinviertel region

Heidi Leonhardt<sup>1,a\*</sup>, Michael Braito<sup>1,b</sup>, Marion Hacek<sup>1,c</sup> und Mariella Schreiber<sup>1,d</sup>

<sup>1</sup> Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur Wien, AT.

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0003-2129-1989

<sup>b</sup> michael.braito@boku.ac.at, ORCID: 0000-0002-9763-0804

<sup>c</sup> marion.hacek@students.boku.ac.at

<sup>d</sup> mariella.schreiber@boku.ac.at, ORCID: 0000-0002-0464-2364

\*Correspondence to: heidi.leonhardt@boku.ac.at

Received: 10 Jänner 2025 – Revised: 3 Juni 2025 – Accepted: 30 Juli 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Um die verbreitete Anwendung bodenschonender und klimawandelangepasster Bodenbewirtschaftungsmethoden in Österreich gezielt fördern zu können ist es hilfreich, die Prioritäten österreichischer Landwirt\*innen in ihrem Umgang mit dem Boden zu kennen. Die vorliegende Studie untersucht diese Prioritäten indem sie typische Sichtweisen auf den Umgang mit dem Boden identifiziert und beschreibt. Dies geschieht mit Hilfe der Q-Methode, für die im Rahmen von Interviews mit 31 Weinviertler Betriebsleiter\*innen Daten erhoben wurden. Die Auswertung zeigt, dass drei unterschiedliche typische Sichtweisen auf Bodenbewirtschaftung existieren: Fokus auf Lebensmittelproduktion, auf wirtschaftliche Effizienz und auf Bodengesundheit. Im Rahmen von Stakeholder Workshops wurden darauf aufbauend Vorschläge für Maßnahmen entwickelt, die Landwirt\*innen mit diesen Sichtweisen jeweils ansprechen und in einer Veränderung ihrer Bodenbewirtschaftung unterstützen können.

**Schlagerworte:** Bodenbewirtschaftung, Q-Methode, Landwirt-Typen, Typologie von Landwirten, Agrarpolitik

## Summary

To promote the widespread use of soil management practices that foster soil health and adaptation to climate change in Austria, it is helpful to understand farmers' priorities in soil management. This study analyses these priorities by identifying and describing archetypical viewpoints on soil management. We analyse data collected in interviews with 31 farm managers from the Weinviertel region using Q-Methodology. The results reveal three different typical viewpoints on soil management that focus on food production, farm business optimization, and soil health, respectively. Building on these results, we conducted stakeholder workshops and identify information and support measures that address farmers sharing these perspectives in a tailored manner.

**Keywords:** Soil management, Q-Method, farmer types, farmer typology, agricultural policy

## 1 Einleitung

Landwirtschaftliche Böden sind essenziell für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln. Sie erbringen aber auch weitere wichtige Ökosystemdienstleistungen wie Wasser- und Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffspeicherung und Lebensraum für Bodenlebewesen (Adhikari & Hartemink, 2016; Dominati et al., 2010). Gerade Ackerböden sind jedoch zunehmend knapp und degradiert, wobei der Klimawandel diese Herausforderungen noch verschärft (Amundson et al., 2015). Dies gilt auch für Österreich (Borrelli et al., 2020; Schmaltz et al., 2023).

Angepasste Bewirtschaftungsmethoden wie Zwischenfruchtanbau, organische Düngung oder reduzierte Bodenbearbeitung können dem Verlust fruchtbarer Ackerböden entgegenwirken, indem sie die Bodengesundheit verbessern (Blanchy et al., 2023; de Cárcer et al., 2019). Dennoch sind solche bodenschonenden Maßnahmen in Europa und Österreich bislang nicht ausreichend verbreitet (Heller et al., 2024; Schmaltz et al., 2023). Ihre betriebliche Umsetzung hängt von vielfältigen Faktoren wie Standort, Betriebsstruktur, Finanzen, politischer Unterstützung und persönlichen Einstellungen ab (Bartkowski et al., 2018; Dessart et al., 2019). Darüber hinaus sind diese Einflussfaktoren für Landwirt\*innen von unterschiedlicher Relevanz. Die (Nicht-)Anwendung bodenverbessernder Bewirtschaftungsmethoden durch Landwirt\*innen zu verstehen erfordert daher einen ganzheitlichen Ansatz.

Eine Möglichkeit, die Vielfalt und Komplexität dieser Entscheidungsfaktoren zu strukturieren, ist die Identifikation von typischen Sichtweisen. Das ist das Ziel dieser Studie: sie untersucht Sichtweisen auf Bodenbewirtschaftung, indem sie eine Typologie der von Landwirt\*innen vertretenen Sichtweisen erarbeitet und diese typischen Sichtweisen beschreibt. Dazu wurden Landwirt\*innen im Weinviertel, wo der Verlust fruchtbarer Böden ein drängendes Problem darstellt (Schmaltz et al., 2023), mit Hilfe der sogenannten Q-Methode interviewt.

Ein besseres Verständnis der Sichtweisen von Landwirt\*innen kann die Gestaltung agrarpolitischer Maßnahmen unterstützen. Zielgerichtete Förderprogramme und Informationen könnten so an die Einstellungen und Bedürfnisse unterschiedlicher Gruppen angepasst werden, um eine breitere Akzeptanz und Anwendung bodenschonender Praktiken zu erreichen (Braitto et al., 2020; Huber et al., 2024; Lyle, 2015). Um solche angepassten Maßnahmen zu identifizieren, wurden auf Basis der vorliegenden Arbeit mehrere Stakeholder Workshops durchgeführt. Dabei wurde erarbeitet, wie Landwirt\*innen, die eine der typischen Sichtweisen teilen, jeweils durch agrarpolitische Maßnahmen bei der Anpassung ihre Bodenbewirtschaftung unterstützt werden könnten.

Die in dieser Studie adressierten Forschungsfragen lauten dementsprechend:

1. Welche typischen Sichtweisen auf Bodenbewirtschaftung gibt es?
2. Welche Unterstützungsmaßnahmen sind für die unterschiedlichen Sichtweisen potenziell attraktiv?

In der bestehenden Literatur werden regelmäßig Typologien von Landwirt\*innen bzw. deren Sichtweisen erstellt und beschrieben. Häufig identifizierte Typen umfassen solche, die Produktion (*Productivists*) oder Umweltaspekte (*Environmentalists*) priorisieren, aber auch sogenannte *Innovators*, *Diviersifiers*, *Traditionalists*, oder *Pragmatists* (Bartkowski et al., 2022). Für Österreich beschreiben Braitto et al. (2020) vier typische Sichtweisen auf den Umgang mit dem Boden, von denen zwei als ökozentrisch und zwei als anthropozentrisch eingestuft werden können. Leonhardt et al. (2022) zeigen einen Zusammenhang zwischen diesen Typen und der Teilnahme an Agrarumweltprogrammen. An die Sichtweisen angepasste Unterstützungsmaßnahmen werden ebenfalls in Braitto et al. (2020) beschrieben.

## 2 Methode

Die Q-Methode bietet einen methodischen Rahmen um typische Sichtweisen auf ein Thema zu identifizieren. Sie erfordert nur eine begrenzte Anzahl an sorgfältig ausgewählten Teilnehmenden und kombiniert quantitative mit qualitativen Elementen. Im Rahmen von Interviews ordnen die Teilnehmenden ein Set von Aussagen, die das Untersuchungsthema betreffen (das sogenannte „Q-set“), nach ihrer subjektiven Wichtigkeit oder Zustimmung. Diese Sortierungen, „Q-sorts“ genannt, werden anschließend mithilfe einer Faktorenanalyse ausgewertet. Dabei werden typische Sortierungen als Faktoren identifiziert. Aus diesen Faktoren lassen sich Sichtweisen ableiten und beschreiben. Dazu werden die statistischen Ergebnisse mit Informationen über die Teilnehmenden und qualitativen Auswertungen der Interviews kombiniert (Watts & Stenner, 2012).

Für die vorliegende Studie wurde auf Basis der Literatur ein Q-set mit 45 Aussagen erstellt, die den Satz „Bei der Arbeit mit meinem Boden ist mir wichtig, ...“ vervollständigen. Die Aussagen decken wirtschaftliche, ökologische, persönliche, betriebliche, institutionelle und soziale Aspekte ab (siehe Tabelle 2). Dieses Q-set wurde im Frühjahr 2023 den Betriebsleiter\*innen von 30 Betrieben vorgelegt und von diesen in der in Abbildung 1 dargestellten Form sortiert. Die Teilnehmenden wurden mit Hilfe der lokalen Berater der Landwirtschaftskammer sowie über Internetrecherchen und ein Schneeballverfahren rekrutiert. Teilnahmevoraussetzung war die Bewirtschaftung von Ackerflächen im Weinviertel. Darüber hinaus sorgten wir dafür, dass die Betriebe unterschiedliche Strukturmerkmale aufwiesen (z. B. größer/kleiner, mit/ohne Tierhaltung, biologisch/konventionell; siehe Tabelle 1), um ein möglichst breites Spektrum an möglichen Perspektiven zu erfassen. Auf einem Betrieb führten zwei Personen, die den Betrieb gemeinsam leiten, die Sortierung gleichzeitig, aber getrennt voneinander durch, sodass insgesamt 31 Q-sorts ausgewertet wurden.

Im Rahmen der Interviews wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Betriebe und Bodenbewirtschaftungspraktiken zu beschreiben und, nach erfolgter Sortierung, ihr Q-sort zu erläutern. Betriebliche und persönliche Daten wurden zudem

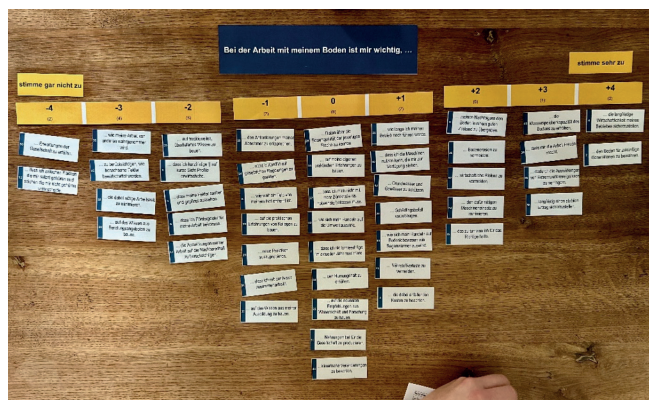


Abbildung 1: Fertiges Q-sort aus allen 45 Aussagen, sortiert nach Zustimmung in der vorgegebenen Form. (Foto: Mariella Schreiber)

mit einem kurzen Fragebogen erhoben. Die Faktorenanalyse erfolgte mithilfe der Software KADE (Banasick, 2019) und basierte auf einer Principal-Component-Analysis (PCA) mit Varimax-Rotation.

Nach Ausarbeitung der Ergebnisse wurden drei Workshops mit Interviewpartner\*innen bzw. Stakeholdern durchgeführt (1x im Weinviertel mit Interviewpartner\*innen, 1x auf der Veranstaltung SoilEvolution, 1x auf der Tagung der österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie). Nach einer Präsentation und Diskussion der Ergebnisse wurden dort Maßnahmen erarbeitet, mit Hilfe derer Landwirt\*innen, die eine der Sichtweisen teilen, angesprochen und unterstützt werden könnten. Dies geschah interaktiv und in Kleingruppen, die sich jeweils einer Sichtweise widmeten. Die erarbei-

teten Maßnahmen wurden gesammelt und durch Vorschläge aus der Literatur ergänzt.

### 3 Ergebnisse

Anhand mehrerer Kriterien (Eigenwerte, Anzahl der definierenden Q-sorts, Interpretierbarkeit) wurde eine Lösung mit drei Faktoren ausgewählt, die insgesamt 61% der Varianz über alle Q-sorts hinweg erfasst. Zusammenfassend lassen die daraus abgeleiteten Sichtweisen (bzw. deren jeweilige Prioritäten) sich mit den Schlagworten *Lebensmittelproduktion für die Zukunft* (F1), *Langfristige Betriebsoptimierung* (F2) und *Bodengesundheit für wirtschaftliche Nachhaltigkeit* (F3) beschreiben. 29 Teilnehmende konnten genau einem Faktor zugeordnet werden; 2 Teilnehmende korrelierten signifikant mit mehr als einem Faktor und wurden somit keinem Faktor zugeordnet. Tabelle 1 zeigt demografische und strukturelle Merkmale der zugeordneten Teilnehmenden. Tabelle 2 stellt dar, wie die 45 Statements typischerweise (d.h. im Mittel) von den Teilnehmenden, die dem entsprechenden Faktor zugeordnet wurden, sortiert wurden.

Im Folgenden werden die drei Sichtweisen charakterisiert. In Klammern sind dabei die Nummern der Aussagen (s. Tab. 1) und deren Sortierung von -4 bis +4 angegeben. Ein (\*) kennzeichnet Aussagen, die einen signifikanten ( $p < 0,01$ ) Unterschied zu den anderen Sichtweisen aufweisen; (c) kennzeichnet *consensus statements*, die sich auf Signifikanzniveau  $p < 0,05$  nicht zwischen den drei Sichtweisen unterscheiden. Zitate stammen aus den transkribierten Interviews.

Tabelle 1: Demografische und betriebliche Merkmale der Teilnehmenden nach zugeordnetem Faktor (F1 - F3)

		Gesamt	F1	F2	F3	Nicht zugeordnet
Teilnehmende	Anzahl	31	14	4	11	2
	Geschlecht	Weiblich	2	2	0	0
Männlich		29	12	4	11	2
Alter (Jahre)	Mittelwert	45,8	45,5	48,3	46,7	38,0
Landw. Ausbildung	Keine	2	1	0	0	1
	Lehre	5	3	1	1	0
	Matura, Meister	16	8	3	5	0
	Universität	8	2	0	5	1
	Keine Angabe	0	0	0	0	0
Bewirtschaftete Ackerfläche (ha)	Median	93	68	123	280	197
Betriebstyp <sup>1</sup>	Reiner Ackerbau	21	8	3	8	2
	Mit Tierhaltung	6	5	0	1	0
Bio	Ja	11	6	0	4	1
	Nein	20	8	4	7	1
Anzahl Kulturen in der Fruchtfolge	Mittelwert	7,1	6,9	5,0	8,3	6,0

Anmerkung: <sup>1</sup> Die fehlenden vier Betriebe waren gemischte Betriebe ohne Tierhaltung (meist mit Weinbau).

Tabelle 2: Ergebnisse der Faktorenanalyse: Anordnung der Aussagen im Q-sort (-4: stimme gar nicht zu bis +4: stimme sehr zu).

Nr.	Statement	F1	F2	F3
1	... dass meine Felder sauber und gepflegt aussehen.	-2	-2	-2
2	... den Boden für zukünftige Generationen zu bewahren.	3	3	2
3	... die dabei anfallenden Kosten zu beachten.	-1*	1*	0*
4	... die langfristige Wirtschaftlichkeit meines Betriebes sicherzustellen.	2	3	4
5	... dass ich kurzfristige Profit erwirtschafte.	-4*	0*	-3*
6	... dass ich Fördergelder für meine Arbeit bekomme.	-2	1*	-2
7	... dass ich die Ernteerträge im aktuellen Jahr maximiere.	-2	1*	-2
8	... wie weit ein Feld von meinem Hof entfernt ist.	-2	-3	-4
9	... meinen Nachfolgern den Boden in einem guten Zustand zu übergeben.	4	2	2
10	... dass ich die Maschinen nutzen kann, die mir zur Verfügung stehen.	-1	3*	-1
11	... dass ich zwischen Flächen die mir selbst gehören und solchen die mir nicht gehören unterscheide.	-3	-4	-4
12	... auf das Wissen aus meiner Ausbildung zu bauen.	0	-2*	0
13	... auf die praktischen Erfahrungen von Kollegen zu bauen.	0	0	-1
14	... auf meine eigenen praktischen Erfahrungen zu bauen.	2	-1*	1
15	... das zu tun, was ich für das Richtige halte.	1	0	0
16	... zu berücksichtigen, wie benachbarte Felder bewirtschaftet werden.	-3	-4	-3
17	... die Auswirkungen meiner Arbeit auf die Nachbarschaft zu berücksichtigen.	-1	-1	-2
18	... die dabei nötige Arbeitszeit zu minimieren.	-1	4*	-1
19	... auf traditionelles, überliefertes Wissen zu bauen.	-1	-1	-1
20	... auf das Wissen aus Beratungsangeboten zu bauen.	0*	-1	0
21	... wie lange ich meinen Betrieb noch führen werde.	-2	-2	-3
22	... dass ich mich nicht mit mehr Bürokratie als notwendig befassen muss.	-3*	0	-1
23	... auf die neuesten Empfehlungen aus Wissenschaft und Forschung zu bauen.	0	-1	0
24	... nicht in Konflikt mit gesetzlichen Regelungen zu geraten.	0	4*	0
25	... dadurch die Auswirkungen von Extremwetterereignissen zu verringern.	1	-1*	1
26	... Bodenerosion zu vermeiden.	3	2	3
27	... Schädlingsbefall vorzubeugen.	1	1	1
28	... Daten über die Bodenqualität der jeweiligen Fläche zu kennen.	0	-2*	1
29	... den Anforderungen meiner Abnehmer zu entsprechen.	-1	1*	-1
30	... Erwartungen der Gesellschaft zu erfüllen.	-3	-3	-3
31	... Nahrungsmittel für die Gesellschaft zu produzieren.	3	1	0
32	... wie sich mein Handeln auf die Umwelt auswirkt.	1	0*	1
33	... dass ich mit der Natur zusammenarbeite.	2*	-1	0
34	... wie sich mein Handeln auf Bodenlebewesen wie Regenwürmer auswirkt.	1*	0*	3*
35	... wie meine Arbeit von anderen wahrgenommen wird.	-4	-3	-2
36	... dass mir die Arbeit Freude macht.	4*	2*	0*
37	... wirtschaftliche Risiken zu vermeiden.	-1*	2	2
38	... langfristig einen stabilen Ertrag sicherzustellen.	0*	3	3
39	... neue Praktiken auszuprobieren.	2*	-2*	1*
40	... den Humusgehalt zu erhöhen.	3	1	4*
41	... Nährstoffverluste zu vermeiden.	1	0	2
42	... den dafür nötigen Maschineneinsatz zu minimieren.	0	2*	-1
43	... Grundwasser und Gewässer zu schützen.	2	0	1
44	... klimatische Veränderungen zu beachten.	0*	-3*	2*
45	... die Wasserspeicherkapazität des Bodens zu erhöhen.	1	0	3*

Anmerkung: \*) kennzeichnet sogenannte „distinguishing statements“, die von einer Sichtweise signifikant anders angeordnet wurden als von den anderen. Kursiv gekennzeichnete Statements sind „consensus statements“, bei denen es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sichtweisen gibt.

### Sichtweise 1: Lebensmittelproduktion für die Zukunft

Aus Sichtweise 1 ist es von größter Bedeutung, den Boden gut für die Zukunft zu erhalten, sowohl im Hinblick auf die eigene Hofnachfolge (9: +4) als auch auf zukünftige Generationen im Allgemeinen (2: +3). Teilnehmer AT06\_1 beschreibt dies auch als Verpflichtung: „es haben sich viele Generationen vor mir abgeplagt, dass der Betrieb so dasteht. Und ich habe irgendwie die Verpflichtung, dass die nächsten Generationen auch noch leben können davon.“ Gleichzeitig ist es aus Sichtweise 1 wichtig, die Gesellschaft mit Lebensmitteln zu versorgen (31: +3) und Freude an der Arbeit zu haben (36\*: +4), denn „wenn ich nicht überzeugt bin, dass ich es gerne mache, dann kommt einfach auch nichts raus“ (AT06\_2). Dazu ist es wichtig, mit der Natur zusammenzuarbeiten (33\*: +2). Landwirt\*innen, die diese Sicht teilen, verlassen sich auf ihre eigenen praktischen Erfahrungen (14: +2), sind offen, neue Methoden auszuprobieren (39\*: +2) und schrecken nicht vor wirtschaftlichen Risiken zurück (37\*: -1).

Umgekehrt sieht Sichtweise 1 die zu erwartenden Kosten der Bodenbewirtschaftung nicht als wichtigen Faktor an (3\*: -1). Auch der bürokratische Aufwand, der mit der landwirtschaftlichen Arbeit einhergehen kann, ist kein großes Problem (22\*: -3). Am wenigsten wichtig sind aus Sichtweise 1 das Erzielen kurzfristiger Gewinne (5\*: -4) und die Meinung anderer (35: -4).

### Sichtweise 2: Langfristige Betriebsoptimierung

Die aus Sichtweise 2 wichtigsten Aspekte bei der Bodenbewirtschaftung sind, Arbeitszeit zu minimieren (18\*: +4) und Konflikte mit gesetzlichen Anforderungen zu vermeiden (24\*: +4). Generell sind aus Sichtweise 2 wirtschaftliche Aspekte besonders wichtig: Den Maschineneinsatz zu reduzieren (42\*: +2) und alle Kosten sorgfältig abzuwägen (3\*: +1) sind ebenso wichtig wie mit den am Betrieb verfügbaren Maschinen auszukommen (10\*: +3); Letzteres ebenfalls „um nicht teurer was dazu mieten oder kaufen zu müssen“ (AT\_20). Subventionen zu erhalten (6\*: +1) und den Anforderungen von Abnehmern zu entsprechen (29\*: +1) ist ebenfalls relevant. Damit sollen die Ziele eines langfristig stabilen Ertrags (38: +3) und Erhalts des Bodens für zukünftige Generationen (2: +3) erreicht werden.

Vergleichsweise wenig wichtig sind aus Sichtweise 2 hingegen umweltrelevante Aspekte der Bodenbewirtschaftung, wie zum Beispiel eine gute Zusammenarbeit mit der Natur (33: -1) oder Auswirkungen auf Bodenlebewesen (34\*: 0). Neues auszuprobieren (39\*: -2) und Wissen aus Ausbildung (12\*: -2), Beratungsdiensten (20: -1) und Forschung (23: -1) anzuwenden sind ebenfalls wenig relevant, ebenso wie Daten über die Bodenqualität zu kennen (28\*: -2), denn „man kann jetzt nicht bei jedem Acker etwas anderes machen, weil jetzt da der Boden anders ist, [das] schaffe ich auch nicht“ (AT\_04). Wenig wichtig für die Bodenbewirtschaftung sind aus Sichtweise 2 gesellschaftliche Erwartungen (30: -3, c), Ästhetik (1: -2, c), die Bewirtschaftung benachbarter Felder (16: -4), und Eigentumsverhältnisse (11: -4).

### Sichtweise 3: Bodengesundheit für wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Zu den wichtigsten Zielen bei der Arbeit mit dem Boden gehört aus Sichtweise 3 die Sicherung der langfristigen Wirtschaftlichkeit des Betriebs (4: +4) und stabiler Erträge (38: +3). Ebenso wichtig ist die Bodengesundheit: Humus aufzubauen (40\*: +4), Bodenlebewesen zu berücksichtigen (34\*: +3), die Wasserspeicherkapazität zu fördern (45\*: +3) und Nährstoffverluste (41: +2) sowie Bodenerosion (26: +3) zu vermeiden sind wichtige Themen für Sichtweise 3. AT\_23 sieht dabei einen essentiellen Zusammenhang zwischen Bodengesundheit und Wirtschaftlichkeit: „ohne Boden werden wir langfristig keinen Ertrag erwirtschaften ... Wenn das nicht funktioniert oder wenn man da nicht drauf schaut, werden wir in Zukunft keinen Ertrag erwirtschaften“. Landwirt\*innen, die diese Sichtweise teilen, sind sich auch über die Auswirkungen von klimatischen Änderungen auf ihren Betrieb bewusst (44\*: +2) und sie legen mehr Wert auf die Kenntnis von Daten zur Bodenqualität (28: +1) als andere. AT\_23 legt darauf beispielsweise sehr viel Wert: „der Betrieb wird alle drei Jahre komplett bodenbeprot ... und aufgrund dieser Bodenproben ... wissen wir nachher die Veränderung von Stickstoff, Phosphor, Kalium, pH-Wert“.

Weniger Bedeutung für die Bodenbewirtschaftung haben aus Sichtweise 3 dagegen Aspekte wie Freude an der Arbeit (36\*: 0) und die Bereitstellung von Nahrungsmitteln für die Gesellschaft (31: 0). Für Landwirt\*innen, die diese Sichtweise teilen, ist außerdem unwichtig, wie lange sie ihren Betrieb noch bewirtschaften werden (21: -3), ob eine Fläche ihnen selbst gehört oder nicht (11: -4) und wie weit eine Fläche vom Hof entfernt ist (8: -4).

### Gemeinsamkeiten

Für alle drei Sichtweisen sind die gesellschaftlichen Erwartungen an die Arbeit mit dem Boden unwichtig (30: -3, -3, -3). Allen ist zudem gemein, dass saubere und gepflegte Felder kein wichtiger Aspekt der Bodenbewirtschaftung sind (1: -2, -2, -2) und alle stufen die Bedeutung von traditionellem Wissen als gering ein (19: -1, -1, -1). Die Verringerung von Schädlingsdruck ist für alle Sichtweisen nur mäßig wichtig (27: +1, +1, +1); die Verhinderung von Bodenerosion ist dagegen für alle von großer Bedeutung (26: +3, +2, +3). Weitere Gemeinsamkeiten betreffen die Nicht-Unterscheidung zwischen eigenem und fremdem Grund (11: -3, -4, -4), die Nicht-Berücksichtigung der Bewirtschaftung benachbarter Felder (16: -3, -4, -3), und die Wichtigkeit des Erhaltens des Bodens für künftige Generationen (2: +3, +3, +2).

### Workshopergebnisse

Tabelle 3 zeigt die in den Workshops erarbeiteten Unterstützungsmaßnahmen nach Sichtweisen geordnet. Ersichtlich ist, dass für ein effektives Ansprechen und Erreichen der unterschiedlichen Sichtweisen unterschiedliche Informationen in den Vordergrund gestellt werden sollten (z.B. Informationen

über wirtschaftliche Vorteile für Sichtweise 2). Weiters wurden verschiedenste Maßnahmen, von finanziellen Förderungen bis zu Maßnahmen, die die gesellschaftliche Anerkennung der Landwirtschaft steigern sollen, vorgeschlagen.

et al., 2022) beziehungsweise Braitto et al.'s (2020) *Traditional Food Providers* und *Pleasure Seekers* auf. Sichtweise 2, „Langfristige Betriebsoptimierung“, hat Gemeinsamkeiten mit *Productivists* (Bartkowski et al., 2022) beziehungsweise

Tabelle 3: In den Stakeholder Workshops erarbeitete Maßnahmen je Sichtweise.

Sichtweise	Unterstützungsmaßnahmen
1: Lebensmittelproduktion für die Zukunft	Information über langfristige Vorteile von Bodengesundheit; bzw. Vorteile für Erträge, Phyto-gesundheit, etc.
	Besseres Angebot an Technik und Maschinen
	Praxisnahe Forschung, Langzeitforschung
	Verankerung des Themas Boden in landwirtschaftlichen Schulen
	Förderung von Hofnachfolge
	Gesellschaftliche Anerkennung von (bodenschonender) Landwirtschaft steigern
	Flexible Fördermöglichkeiten
2: Langfristige Betriebsoptimierung	Information über wirtschaftliche Vorteile
	Finanzielle Förderungen mit Anreizkomponente
	Ergebnisorientierte Förderungen
	Abgeltung für Anbau alternativer (wenig wirtschaftlicher) Kulturen
	Wirtschaftliche Vermarktungsmöglichkeiten für alternative Kulturen
	Steuererleichterungen
	Besteuerung von bzw. Sanktionen für Praktiken mit negativen Auswirkungen
	Gesetzliche Regelungen
3: Bodengesundheit für wirtschaftliche Nachhaltigkeit	Information über Vorteile bestimmter Maßnahmen für Bodengesundheit
	Angepasste, praxisorientierte Beratung
	Bewusstseinsbildung durch Betriebsbesichtigungen, lighthouse farms, etc.
	Flexible Fördermöglichkeiten, die Experimentieren erlauben
	Lokal angepasste, praxisnahe Forschung
	Besseres Angebot an Technik und Maschinen

#### 4 Diskussion

Erstes Ziel der vorliegenden Arbeit war, die unter Landwirt\*innen vorherrschenden Sichtweisen auf Bodenbewirtschaftung zu untersuchen. Dazu wurde, basierend auf Q-methodischen Interviews mit Landwirt\*innen aus dem Weinviertel, eine Typologie von Sichtweisen erstellt. Die drei identifizierten Sichtweisen stellen bei der Bodenbewirtschaftung unterschiedliche Aspekte in den Vordergrund: die Produktion von Lebensmitteln und den Erhalt des Bodens für zukünftige Generationen (Sichtweise 1), eine effiziente und wirtschaftliche Organisation des Betriebs (Sichtweise 2), sowie langfristige Wirtschaftlichkeit und Bodengesundheit (Sichtweise 3). Alle Sichtweisen eint eine langfristige Orientierung in der Bodenbewirtschaftung, wo Aspekten wie dem Erhalt der Bodengesundheit für die Zukunft oder der Sicherstellung langfristiger Wirtschaftlichkeit große Wichtigkeit beigemessen wird.

Die Ergebnisse stehen in Einklang mit bestehender Literatur. Sichtweise 1, „Lebensmittelproduktion für die Zukunft“, weist Ähnlichkeiten mit *Traditionalists* (Bartkowski

*Profit Maximizers* (Braitto et al., 2020). Sichtweise 3, „Bodengesundheit für wirtschaftliche Nachhaltigkeit“, ähnelt *Environmentalists* (Bartkowski et al., 2022) und *Nature Participants* (Braitto et al., 2020).

Huber et al. (2024) zeigen, dass das Wissen über unterschiedliche Sichtweisen in Politik und Beratung hilfreich sein kann. Durch das Anpassen von agrarpolitischen Maßnahmen und Informationsangeboten an unterschiedliche Zielgruppen und deren Sichtweisen können Effektivität und Effizienz verbessert werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es bei angepassten Maßnahmen nicht zu Bevorzugung oder Benachteiligung einzelner Gruppen kommen darf, um die Akzeptanz agrarpolitischer Maßnahmen nicht zu gefährden (Huber et al., 2024). Weiters zeigt die Existenz unterschiedlicher Sichtweisen, dass ein Mix an Maßnahmen nötig ist, um alle Landwirt\*innen bestmöglich zu erreichen. Dies nicht nur, weil betriebliche und naturräumliche Begebenheiten variieren, sondern auch, weil sich Denkmuster und Einstellungen unterscheiden.

Das zweite Ziel der vorliegenden Arbeit war es, an die unterschiedlichen Sichtweisen angepasste agrarpolitische

Maßnahmen zu identifizieren, die die Anwendung bodenschonender Bewirtschaftungsmethoden unterstützen könnten. In Stakeholder Workshops wurden entsprechende Vorschläge erarbeitet und hier vorgestellt. Die vorgeschlagenen Maßnahmen reichen von maßgeschneiderten Informationsmaßnahmen über unterschiedlich ausgestaltete finanzielle Anreize bis hin zu Empfehlungen an die Forschung. Mögliche Vor- und Nachteile oder Konsequenzen dieser Maßnahmen wurden in den Workshops jedoch nicht ausführlich diskutiert, sodass diese nur als erste Empfehlungen zu verstehen sind.

## 5 Fazit

Welche Schlüsse lassen sich aus den Ergebnissen dieser Arbeit und den Sichtweisen auf den Umgang mit dem Boden für Österreich ziehen? Die Untersuchung zeigt, dass Landwirt\*innen in Österreich unterschiedliche Prioritäten in der Bodenbewirtschaftung haben. Diese Unterschiede lassen sich nicht allein durch betriebliche oder demografische Merkmale erklären, sondern spiegeln vielmehr persönliche Überzeugungen, Werte, soziale Normen und Einstellungen wider. Zudem zeigt die Studie, wie mit diesem Wissen agrarpolitische Maßnahmen entwickelt werden können, die die Pluralität der Landwirt\*innen berücksichtigen und dadurch eine breitenwirksamere Effektivität versprechen.

Die Erkenntnisse ergänzen die bisherige Forschung zu Einflussfaktoren auf die Teilnahme an agrarpolitischen Programmen (Schaub et al., 2023) und zur Umsetzung bodenschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen (Bartkowski & Bartke, 2018). Sie bieten einen Einblick in die Prioritäten von Landwirt\*innen und geben Hinweise darauf, wie diese berücksichtigt werden können. Insbesondere die Übereinstimmungen und Unterschiede in den Sichtweisen sowie die identifizierten Maßnahmen bieten wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung von Beratungsangeboten und politischen Strategien. Eine präzisere Umsetzung der Ziele des österreichischen GAP-Strategieplans wird ermöglicht, wenn politische Ansätze die unterschiedlichen Prioritäten von Landwirt\*innen stärker berücksichtigen und zusätzlich zu den Standort- und Betriebsbedingungen einbeziehen.

## Danksagung

Wir danken allen Interviewpartner\*innen und Stakeholdern für ihre Teilnahme an den Interviews bzw. Workshops sowie für die Hilfe beim Kontaktieren von Teilnehmer\*innen. Das Forschungsprojekt SoilX wurde finanziert durch das Horizon 2020 Framework Programme (no. 862695).

## Literatur

- Adhikari, K., & Hartemink, A. E. (2016). Linking soils to ecosystem services – A global review. *Geoderma*, 262, 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.08.009>
- Amundson, R., Berhe, A. A., Hopmans, J. W., Olson, C., Sztein, A. E., & Sparks, D. L. (2015). Soil and human security in the 21st century. *Science*, 348(6235), 1261071–1261071. <https://doi.org/10.1126/science.1261071>
- Banasick, S. (2019). KADE: A desktop application for Q methodology. *Journal of Open Source Software*, 4(36), 1360. <https://doi.org/10.21105/JOSS.01360>
- Bartkowski, B., & Bartke, S. (2018). Leverage Points for Governing Agricultural Soils: A Review of Empirical Studies of European Farmers' Decision-Making. *Sustainability*, 10(9), 3179. <https://doi.org/10.3390/su10093179>
- Bartkowski, B., Hansjürgens, B., Möckel, S., & Bartke, S. (2018). Institutional economics of agricultural soil ecosystem services. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su10072447>
- Bartkowski, B., Schübler, C., & Müller, B. (2022). Typologies of European farmers: approaches, methods and research gaps. In *Regional Environmental Change* (Vol. 22, Issue 2, p. 3). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01899-y>
- Blanchy, G., Bragato, G., Di Bene, C., Jarvis, N., Larsbo, M., Meurer, K., & Garré, S. (2023). Soil and crop management practices and the water regulation functions of soils: a qualitative synthesis of meta-analyses relevant to European agriculture. *SOIL*, 9(1), 1–20. <https://doi.org/10.5194/SOIL-9-1-2023>
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Panagos, P., Lugato, E., Yang, J. E., Alewell, C., Wuepper, D., Montanarella, L., & Ballabio, C. (2020). Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015–2070). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(36), 21994–22001. [https://doi.org/10.1073/PNAS.2001403117/SUPPL\\_FILE/PNAS.2001403117.SAPP.PDF](https://doi.org/10.1073/PNAS.2001403117/SUPPL_FILE/PNAS.2001403117.SAPP.PDF)
- Braito, M., Leonhardt, H., Penker, M., Schauppenlehner-Kloyber, E., Thaler, G., & Flint, C. G. (2020). The plurality of farmers' views on soil management calls for a policy mix. *Land Use Policy*, 99(November 2019), 104876. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104876>
- de Cárcer, P. S., Sinaj, S., Santonja, M., Fossati, D., & Jeanros, B. (2019). Long-term effects of crop succession, soil tillage and climate on wheat yield and soil properties. *Soil and Tillage Research*, 190, 209–219. <https://doi.org/10.1016/J.STILL.2019.01.012>
- Dessart, F. J., Barreiro-Hurlé, J., & Van Bavel, R. (2019). Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: A policy-oriented review. *European Review of Agricultural Economics*, 46(3), 417–471. <https://doi.org/10.1093/erae/jbz019>

- Dominati, E., Patterson, M., & Mackay, A. (2010). A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics*, 69(9), 1858–1868. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2010.05.002>
- Heller, O., Bene, C. Di, Nino, P., Huyghebaert, B., Arlauskienė, A., Castanheira, N. L., Higgins, S., Horel, A., Kir, A., Kizeková, M., Lacoste, M., Munkholm, L. J., O’Sullivan, L., Radzikowski, P., Rodríguez-Cruz, M. S., Sandén, T., Šarūnaitė, L., Seidel, F., Spiegel, H., ... Vanwindekens, F. (2024). Towards enhanced adoption of soil-improving management practices in Europe. *European Journal of Soil Science*, 75(2), e13483. <https://doi.org/10.1111/EJSS.13483>
- Huber, R., Bartkowski, B., Brown, C., El Benni, N., Feil, J.-H., Grohmann, P., Joormann, I., Leonhardt, H., Mitter, H., & Müller, B. (2024). Farm typologies for understanding farm systems and improving agricultural policy. *Agricultural Systems*, 213, 103800. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103800>
- Leonhardt, H., Braitto, M., & Uehleke, R. (2022). Combining the best of two methodological worlds? Integrating Q methodology-based farmer archetypes in a quantitative model of agri-environmental scheme uptake. *Agriculture and Human Values*, 39(1), 217–232. <https://doi.org/10.1007/s10460-021-10242-w>
- Lyle, G. (2015). Understanding the nested, multi-scale, spatial and hierarchical nature of future climate change adaptation decision making in agricultural regions: A narrative literature review. *Journal of Rural Studies*, 37, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.10.004>
- Schaub, S., Ghazoul, J., Huber, R., Zhang, W., Sander, A., Rees, C., Banerjee, S., & Finger, R. (2023). The role of behavioural factors and opportunity costs in farmers’ participation in voluntary agri-environmental schemes: A systematic review. *Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12538>
- Schmaltz, E. M., Krammer, C., Dersch, G., Weinberger, C., Kuderna, M., & Strauss, P. (2023). The effectiveness of soil erosion measures for cropland in the Austrian Agri-environmental Programme: A national approach using local data. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 355, 108590. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2023.108590>
- Watts, S., & Stenner, P. (2012). *Doing Q Methodological Research: Theory, Method & Interpretation*. SAGE Publications Ltd.

# Profitability of perennial wildflower fields: Cost estimates and farmers' views at different market price levels

Wirtschaftlichkeit von mehrjährigen Blühflächen: Kostenschätzungen und Sichtweisen von LandwirtInnen bei unterschiedlichen Marktpreisniveaus

Menko Koch<sup>1,2</sup>, Greta Theilen<sup>1</sup>, Stefan Schüler<sup>2</sup> and Sebastian Lakner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Rostock, Agricultural Economics, Rostock, Germany

<sup>2</sup>University of Göttingen, Functional Agrobiodiversity & Agroecology, Göttingen, Germany

\*Correspondence to: menko.koch@uni-rostock.de

Received: 11 Jänner 2025 – Revised: 23 Mai 2025 – Accepted: 05 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Summary

Agri-environment-climate measures (AECMs) aim to promote environmental goods in agricultural landscapes. Farmers' participation in AECMs strongly depends on their profitability, which is determined by process costs and opportunity costs. Using data from farms in Lower Saxony, Germany, we analysed the effects of recent price developments on the profitability of perennial wildflower fields by calculating process and opportunity costs. We additionally analysed corresponding interviews to explore how profitability, costs, and market changes are reflected in farmers' views and decision-making regarding participation. We found that opportunity costs had a comparatively greater impact on the profitability. However, despite their limited impact, process costs were perceived as important by farmers. Thus, our results shed light on differences in the relevance of actual and perceived costs for farmers and give insights into how the consideration of cost perceptions can support policymaking.

**Keywords:** agri-environment-climate measures, gross margins, interview, cost perceptions, Common Agricultural Policy

## Zusammenfassung

Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) können Umweltgüter in der Agrarlandschaft fördern. Ein zentraler Entscheidungsgrund für die Teilnahme von LandwirtInnen ist die Rentabilität von AUKM, die durch Verfahrenskosten und Opportunitätskosten bestimmt wird. Anhand von Daten südniedersächsischer Landwirtschaftsbetriebe haben wir die Auswirkungen der jüngeren Preisentwicklungen auf die Rentabilität von mehrjährigen Blühflächen analysiert, indem wir Prozess- und Opportunitätskosten berechneten. Zusätzlich analysierten wir Interviewdaten, um abzubilden, wie sich Rentabilität, Kosten und Marktveränderungen in den Ansichten und Entscheidungen der LandwirtInnen bezüglich der Teilnahme widerspiegeln. Wir zeigen, dass die Opportunitätskosten einen größeren Einfluss auf die Rentabilität haben. Trotz ihres begrenzten Umfangs werden die Verfahrenskosten von den LandwirtInnen jedoch als wichtig wahrgenommen. Unsere Ergebnisse verdeutlichen demnach die unterschiedliche Bedeutung von tatsächlichen und wahrgenommenen Kosten für LandwirtInnen und geben Einblicke, wie die Berücksichtigung von Kostenwahrnehmungen die Politikgestaltung unterstützen kann.

**Schlagworte:** Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, Deckungsbeitragsrechnung, Interview, Kostenwahrnehmung, Gemeinsame Agrarpolitik

## 1 Introduction

Agri-environment-climate measures (AECMs) can be an effective policy tool of the European Union's Common Agricultural Policy (CAP) for nature conservation in agricultural landscapes (Boetzl et al., 2021). These include voluntary management commitments implemented by farmers in return for payments whose level is usually based on income foregone and the additional effort required to implement the measure (Regulation (EU) 2021/2115, Article 70(4)). Alternative implementation models that link payments to the achievement of environmental objectives or that facilitate spatial coordination of AECMs and cooperation between actors are discussed and implemented (Kelemen et al., 2023).

For many farmers, the financial profitability of AECMs is an important factor in their decision to participate (Schaub et al., 2023, Dessart et al., 2019). Profitability is determined by two cost components: process costs and opportunity costs. Process costs include the costs of establishing, maintaining and removing the actual measure, for example, seeds for wildflower fields or the costs of machinery. Many AECMs, such as wildflower fields or fallow land, take place on agricultural land that could instead be used for food, fodder or energy production. Opportunity costs represent the income foregone from such alternative uses (Hampicke, 2013, pp. 85-87).

In the recent past, market prices for agricultural inputs and outputs have changed substantially. Between 2014 and 2020, input and output prices were relatively stable. From 2020, prices rose to exceptionally high levels, peaking with the beginning of Russia's war against Ukraine in spring 2022. Although prices fell in late 2022, they remained at relatively high levels compared to earlier periods (Statistisches Bundesamt, 2024a, 2024b). These developments may affect both the process and opportunity costs of AECMs.

Current work has thematised effects of the invasion of Ukraine on environmental targets and programmes at large, discussing both the possibility of a reduction in funding for biodiversity as well as the risk of changing market dynamics leading to a decline in interest in biodiversity programmes (Strange et al., 2022; Gallo-Caijao et al., 2023). Market risks, such as price spikes, which are associated with the invasion of Ukraine, are perceived as particularly relevant by farmers and are often situated within multiple crises (Komarek et al., 2020). However, participation in environmentally friendly practices might reduce farmers' risk by reducing reliance on input factors that are dependent on market changes (Schaub and El Benni, 2024). Furthermore, associated market changes can influence opportunity costs and thereby affect farmers' perception of environmental measures (Schaub et al., 2023). However, the effect of the changing market conditions in the recent years on the profitability of AECMs and farmers' decisions to participate remains unknown. It is also unclear how farmers perceived the role of the different cost components in these times. Based on that, we aim to answer the following research questions:

1. How do different price levels affect the process and opportunity costs of AECMs and, hence, their profitability?
2. How are profitability and cost components reflected in farmers' views and decision-making regarding participation in AECMs?

## 2 Data and methodology

### 2.1 Data and study area

To answer the research questions, we analysed five-year perennial wildflower fields on arable land using cost and gross margin calculations and qualitative interviews. Flower fields can be implemented in a variety of sizes and temporal continuity (i.e. annual or perennial) and are an example of effective AECMs, particularly with increasing age (Boetzl et al., 2021; Pe'er et al., 2022). Compared to other AECMs, a relatively large number of farmers implement flower fields, with a focus on annual measures: For instance, in Lower Saxony, Germany, 30.6% of all AECM applications in 2022 were for annual flower fields and 3.2% were for perennial flower fields (ML Niedersachsen, 2023).

Our study is based on data from 36 farms in the district of Northeim in southern Lower Saxony, Germany. The predominant land use in the study area is arable farming, with cereals, maize, rape and sugar beet as the main crops. In addition to arable farms, there are some mixed farms and some that focus on fodder production (Dahl, 2017). While 23 of the 36 farms established perennial wildflower fields in autumn 2022 and spring 2023, 13 did not. For the cost and gross margin calculations (see Section 2.2), we only used data from 19 of the 23 farms that had established perennial wildflower fields due to unavailability of data. For the qualitative content analysis (see Section 2.3), we interviewed all 36 farmers to capture a variety of perceptions relating to our research topic. While 32 of the interviewed farmers were involved in perennial wildflower fields at the time of the interviews or had prior experience with AECMs, four farmers had not implemented perennial wildflower fields or had prior experience. However, all farmers have previously implemented other conservation measures, such as ecological focus areas. We used purposive sampling to select the 36 farmers in the study area to cover different farm sizes, business models, and farmer characteristics.

The 36 farms included in this study are mainly arable farms and some mixed farms with dairy production and cattle or pig fattening. The average farm size is around 237.7 ha (SD 269.6). Two-thirds of the farms are run as full-time farms, and only a quarter of the farmers are younger than 40 years. Looking at the 19 farms used for the cost and gross margin calculations, the average farm size is higher (314.6 ha, SD 335.1), but almost half of the farms are less than 150 ha. These 19 farms had an average of 8.4 ha (SD 9.3) of perennial wildflower fields, representing an average of 5.3% of their arable land.

Data collection took place within a research project on cooperative AECMs (Schüler et al., 2025), i.e. the coordinated implementation of measures at the landscape level involving farmers and other local actors. The implementation model in the research project focused on local interaction and collaboration and was implemented as a top-up to individual AECMs within the framework set by the CAP. Therefore, the technical implementation and management of the measure itself, and thus the costs, are similar to individual participation in AECMs. In addition, as data collection was carried out at an early stage of a cooperative AECM, we expect farmers’ views to be driven by past experiences of and attitudes towards individual participation in AECMs.

### 2.2 Cost and gross margin calculations

We collected farm-specific economic data for the crop years 2017/18 to 2022/23 to calculate costs and gross margins (KTBL, 2024c), assessing process and opportunity costs of wildflower fields (Hampicke, 2013, pp. 82-85) and analysing price change impacts on the measures’ profitability. Data was collected through on-farm interviews between December 2022 and February 2023. Yield data for the crop year 2022/23 was collected via e-mail in June 2024.

The farm-specific data included information on general farm characteristics (e.g. average farm-field-distance, average field size), typical crop rotations, and for each crop separately, the fertiliser and pesticide use, and contractor and machinery use. Yields were captured for the crop years examined. We also asked about the actions taken and planned for implementing wildflower fields and the machinery used. Except for yields, these data were used as constants over time within a farm, but varied between farms. Crop-specific yield data varied over time both within and between farms. We complemented the farm-specific data with year-

specific regional statistical data for each crop year on input prices (i.e. seed costs, fertiliser costs, pesticide costs, interest costs), output prices (i.e. selling prices of products, e.g. cereals or sugar beet), contractor costs, and machinery costs (i.e. fuel costs, repair costs) (KTBL, 2018-2022, 2024a, 2024b; Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2019-2024; Statistisches Bundesamt, 2024b). Regional statistical data varied over time, but not between farms.

To determine *process costs*, we calculated the sum of direct costs (e.g. seed costs) and contractor and variable machinery costs (fuel and repair costs) for establishing, maintaining and removing wildflower fields (see Fig. 1). To assess *opportunity costs*, we calculated the gross margin for each crop in alternative crop rotations that would otherwise have been implemented on the specific fields. Gross margins are calculated by subtracting variable costs (i.e. direct costs and variable labour costs) from the revenue of a product (KTBL 2024c). We then averaged these values to determine the overall opportunity costs. Finally, we added the process and opportunity costs to obtain the total costs of the wildflower fields per year (see Fig. 1).

Generally, this follows the basic calculation of payments for environmental, climate-related and other management commitments established in the CAP, by which the “payments [are] to be made on the basis of the additional costs incurred and income foregone resulting from the commitments made” (Regulation (EU) 2021/2115 Article 70(4)).

### 2.3 Qualitative interviews and content analysis

We conducted semi-structured interviews and subsequent qualitative content analysis to gain insights into how profitability, costs, and market changes are reflected in farmers’ views and decision-making regarding participation. After obtaining written consent to participate, the interviews were

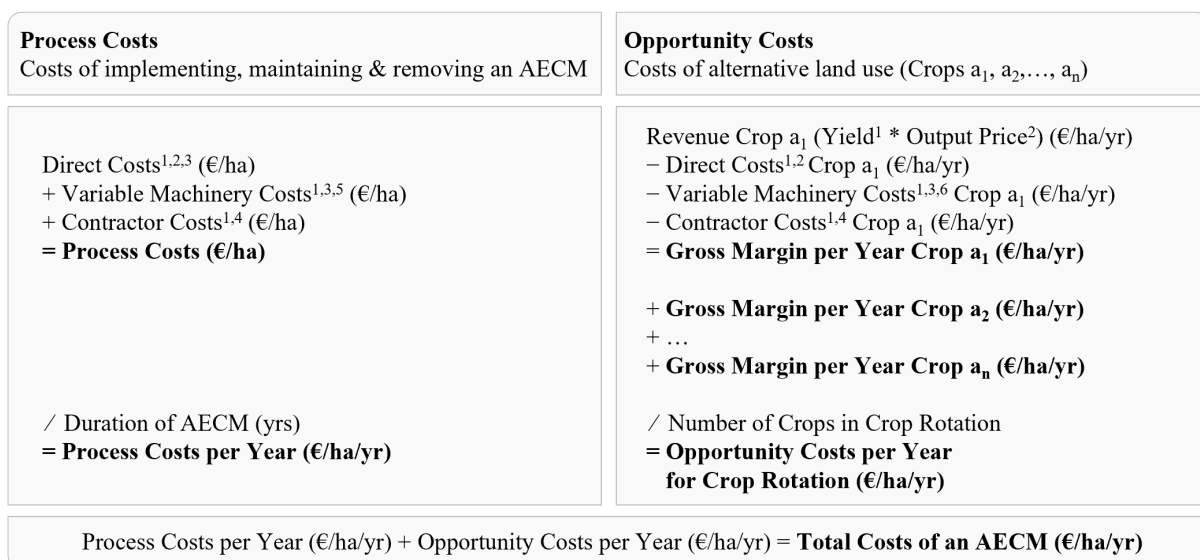


Figure 1. Calculation steps for process and opportunity costs of agri-environment-climate measures.

Source: Own presentation; Data sources: <sup>1</sup>farm-specific data; <sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2019-2024; <sup>3</sup>Statistisches Bundesamt, 2024b; <sup>4</sup>KTBL, 2018-2022; <sup>5</sup>KTBL, 2024a; <sup>6</sup>KTBL, 2024b.

conducted face-to-face in German between July and November 2022. The interviews lasted between 17 and 61 minutes, with a mean of 35 minutes. They were audio recorded and then transcribed and analysed in MAXQDA 2022 (VERBI Software, 2021).

We used a guide to structure the interviews. First, a hypothetical decision situation regarding participation in AECMs was introduced, followed by questions about farmers' attitudes towards AECMs and their reasons for and against participation. We then asked specifically about factors that may affect farmers' participation decisions. Due to the scope of our research, we analysed a subset of questions and included one question each on farmers' attitudes towards AECMs and reasons for and against participation, one question specifically focusing on the role of financial and economic aspects in farmers' participation decisions, and one question on farmers' perceptions of current developments in agriculture to capture their views on recent market changes. Questions on other factors (e.g. environmental attitudes, social influences) not relevant to our research question were not included in the analysis. We carried out two pre-tests and subsequently adapted the guide slightly. Given the minor changes, we included these interviews in our analysis.

Based on the research questions, we deductively created a code system and applied four main codes (*Farmers' views on recent market changes*, *Profitability of AECMs*, *Process costs*, *Opportunity costs*; see Table 1) to the interview transcripts to perform a qualitative content analysis (Mayring, 2014, p. 64). After initial coding by the first author, the co-authors reviewed the coded interview segments to ensure intersubjective comprehensibility. We then analysed the coded segments for each code to filter out farmers' views. To illustrate the results, we provide quotations from the interview transcripts in Section 3.2. The quotations have been translated into English by analogy, not verbatim.

### 3 Results

#### 3.1 Changes in process and opportunity costs

Process costs for establishing, maintaining and removing wildflower fields averaged 154 €/ha/yr (SD 22) across farms for the crop years 2017/18 to 2022/23. Direct costs and contractor and variable machinery costs each account for about half of the process costs in the years analysed. While

the costs were relatively constant from 2017/18 to 2020/21, they increased sharply by 21.6% in 2021/22 compared to the mean of previous years. In 2022/23, the costs increased again by 11.6% compared to the year before (see Fig. 2a).

The average opportunity cost of the alternative land use from 2017/18 to 2022/23 was 862 €/ha/yr (SD 430) across farms. Opportunity costs increased incrementally over time until 2019/20 (see Fig. 2a). In 2020/21, there was an increase of 33.2% compared to the previous year. The year after, there was another sharp increase of 74.2%, while the opportunity costs decreased by 61.1% in 2022/23. The opportunity costs in this year are again comparable to those of 2017/18 to 2019/20. If 2021/22 is excluded, the average opportunity cost is substantially lower at 705 €/ha/yr (SD 248) across farms. A comparison of opportunity costs and price indices shows a delayed development: While opportunity costs peaked in 2021/22, price indices peaked one year later. This lag reflects the timing of input purchases, usually at an early stage, and output sales at or after the crop year's end.

Breaking down opportunity costs, direct costs and contractor and variable machinery costs remained stable between 2017/18 and 2019/20, while revenues increased slightly over time (see Fig. 3). In 2020/21, costs still remained relatively stable, but revenues increased by 18.4% compared to the year before. The year after, both costs and revenues increased substantially. However, while costs increased by 38.5%, revenues grew even more by 58.7%. In 2022/23, costs increased again by 6.2%, but revenues fell sharply by 35.6% to the same level as in 2020/21.

Process and opportunity costs together determine the farms' costs for implementing wildflower fields. On average, these amounted to 1,016 €/ha/yr (SD 437) across farms for the crop years 2017/18 to 2022/23. If 2021/22 is excluded, the average costs across farms are lower (856 €/ha/yr, SD 247) (see Fig. 2a, 2b).

The CAP provides monetary compensation for AECMs. In Lower Saxony, the payment for perennial wildflower fields was 875 €/ha/yr for the period 2014-22 (Richtlinie NiB-AUM, 2015) and is 910 €/ha/yr for 2023-27 (Richtlinie AUKM, 2023). Comparing costs and payments showed that, on average, the costs would have been covered in the first three years analysed (2017/18 to 2019/20) (see Fig. 2a). Looking at the analysed farms, in 2017/18, only four of the 19 farms had costs that were higher than the AECM payment. In 2018/19 and 2019/20, this was the case for eight

Table 1. Description of main codes used in the qualitative analysis

Main code	Description
Farmers' views on recent market changes	Statements on the general perception of recent market changes in input and output markets
Profitability of AECMs	Statements on the profitability of AECMs that do not consider the individual cost components of process and opportunity costs
Process costs	Statements on process costs of AECMs
Opportunity costs	Statements on opportunity costs of AECMs

Source: Own presentation.

and ten farms, respectively. By 2020/21, however, the payment would no longer have been sufficient to cover the average costs incurred, and only two of the 19 farms would have had costs below the payment level. Participation in 2021/22 would have been even less cost-covering, with no farm having costs below the payment level. In the following year (2022/23), however, average costs would again have been below the payment level, and six of the 19 farms would not have had their costs covered.

### 3.2 Farmers' views on recent market changes, profitability of AECMs, and cost components

When asked to assess current developments in agriculture, more than half of the farmers interviewed referred to changes in input and output markets, highlighting the importance of this aspect in farmers' perceptions. Most of them associated increased cost pressure due to higher input prices (see Fig. 4, Q1.1) and fears of falling output prices, leading to

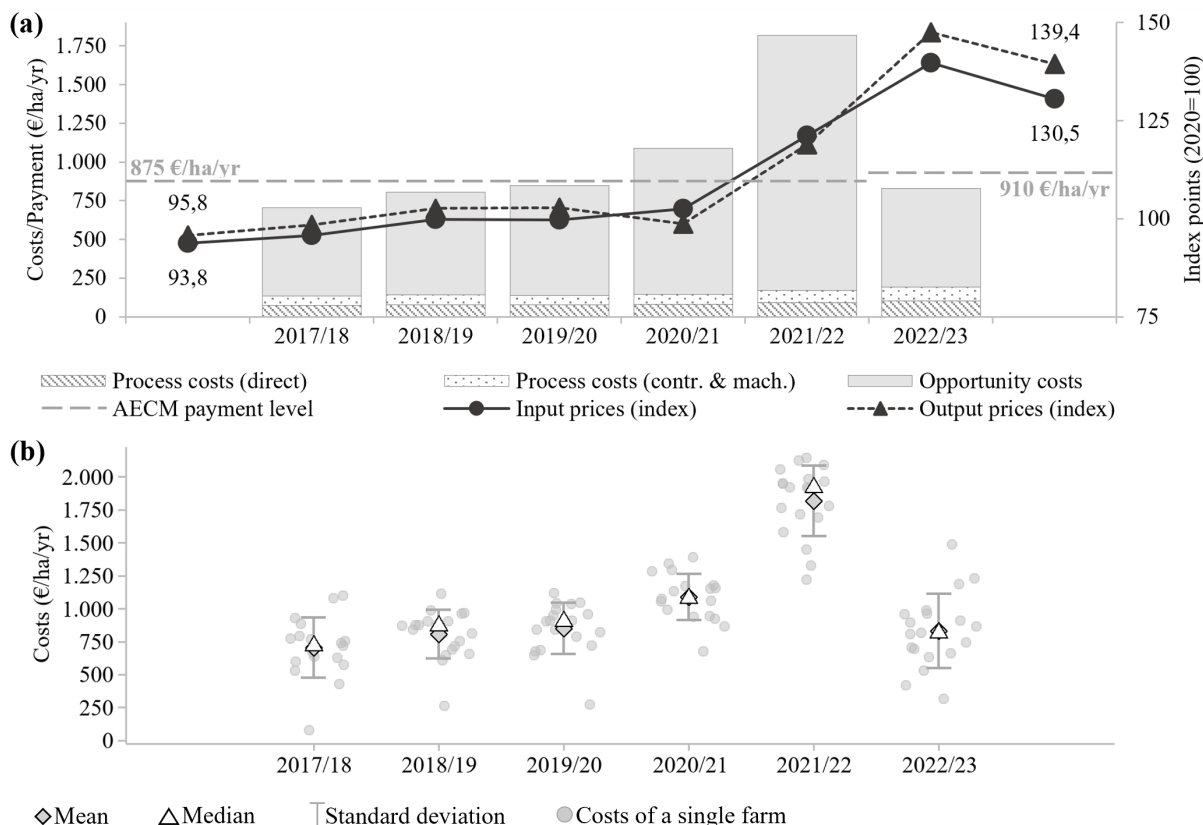


Figure 2. Process costs, opportunity costs, and AECM payments of perennial wildflower fields and input and output price levels (a); and visualisation of the mean, median and standard deviation of the costs for perennial wildflower fields per farm for the years 2017/18-2022/23 (b), (n=19).

Source: Own presentation with data from Statistisches Bundesamt, 2024a, 2024b.

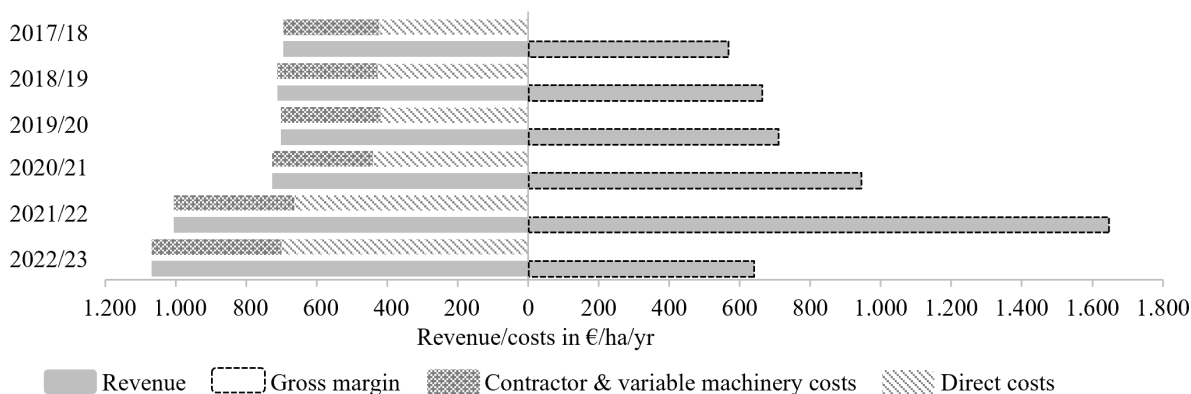


Figure 3. Comparison of components of opportunity costs 2017/18-2022/23 (n=19).

Source: Own presentation.

greater planning uncertainty and risks (Q1.2, Q1.3). However, a quarter of the farmers interviewed also pointed to positive short-term economic effects of the market situation, particularly for arable farming (Q1.4).

Regarding AECMs, more than three-quarters of the farmers interviewed indicated that economic aspects are generally an important factor in their decision to participate or that the profitability of AECMs is even a prerequisite for participation (Q2.1). In contrast, one-sixth of farmers stated that profitability is a side aspect in their decision to participate, with other factors prevailing (Q2.2); some others, however, shared this view but also mentioned the general importance of financial aspects separately. Few farmers referred to the recent market changes and pointed out that long contract periods would make it difficult to react quickly to such changes (Q2.3). Some others, however, stated that AECMs would increase planning certainty by providing predictable revenues over time, assuming that the period of high output prices would not last long (Q2.4).

Looking at the cost components, again, almost three-quarters of the farmers interviewed made statements about process costs. Some referred to practical problems that might require the measure to be re-established, causing additional costs, e.g., for seeds. One-sixth of farmers each reported perceived reduced or additional effort when participating in AECMs. The more extensive management was perceived as reducing the time required, labour peaks and the use of other inputs (Q3.1). In contrast, participation was perceived as increasing the workload due to the often fragmented implementation of AECMs and the small area share compared to other crops (Q3.2). It was noted that this additional effort should be taken into account in the compensation payment (Q3.3). Many farmers commented on perceived follow-up costs, making this a driving issue for process costs. Farmers feared weed pressure after the end of the measure when resuming crop production, resulting in higher costs and, thus, mentioned the need for higher compensation payments (Q3.4).

Farmers' views on recent market changes	Profitability of AECMs
<p>Q1.1: Despite the hard work on the farm, the financial situation is not so good, costs are rising, so it is a heavy burden. <i>Farmer30</i></p> <p>Q1.2: The high prices and the high costs, these are huge challenges that we are facing. [...] The risks are increasing significantly. <i>Farmer25</i></p> <p>Q1.3: The market situation has become very uncertain and volatile. We lack planning certainty. We always have to plan at least a year ahead, but that's no longer possible. <i>Farmer26</i></p> <p>Q1.4: Agriculture also has the advantage of being on both sides of the table. So you are affected, but of course, you also benefit from the situation, for example, in Ukraine or the reduced availability of wheat. Or sugar, the same thing. <i>Farmer31</i></p>	<p>Q2.1: So only if it's economically viable. Because at the end of the day I run a business, not a zoo. [...] Because I have to make a living out of it. <i>Farmer36</i></p> <p>Q2.2: And maybe the financial aspect at the very end. But that's actually very secondary. <i>Farmer18</i></p> <p>Q2.3: But we can also see that volatile markets require us to act quickly. And if I've made a five-year commitment, I can't grow wheat or other cash crops on that land. <i>Farmer27</i></p> <p>Q2.4: But I think you have to take a long-term view. Even these high producer prices won't last. And that's why I always try to spread the risk a little bit. <i>Farmer11</i></p>
<b>Code system</b>	
Process costs	Opportunity costs
<p>Q3.1: You also have less work, basically just sowing once and mulching once. So two, or really just one run per year. <i>Farmer8</i></p> <p>Q3.2: But when I see the farm, a flower field is always something I do as a side job. So you don't really want to worry about it. <i>Farmer31</i></p> <p>Q3.3: But of course, you also have to take into account the extra work that you have to do and things like that. <i>Farmer29</i></p> <p>Q3.4: [...] If I want to cultivate the area again and everything has spread seeds, I need more money than the average contribution margin would be, because I have much higher crop protection costs in the following years. <i>Farmer34</i></p>	<p>Q4.1: There is a potential loss of income, especially now that the price of wheat is high. <i>Farmer3</i></p> <p>Q4.2: [...] It does not necessarily have to be more in times of high prices. But there has to be a basic attractiveness [...]. <i>Farmer14</i></p> <p>Q4.3: I have my arable land and I get average yields every year. And it should at least be balanced, even better, because the effort is a bit higher, so that there is an economic incentive for it. <i>Farmer30</i></p> <p>Q4.4: Farm-specific gross margins should be used. If you have harvested 9 to 10 tonnes of winter barley, that was really, really good. Then you can't use average yields from Lower Saxony, because there are others who have only harvested 6 tonnes with less effort. <i>Farmer1</i></p>

Figure 4. Code system for the qualitative content analysis and characterising quotations from the interview transcripts.

Source: Own presentation.

Almost two-thirds of the farmers interviewed made statements regarding opportunity costs. Most of them stated that monetary compensation should at least be based on the lost income from alternative land use. In this context, many cited the current high gross margins in arable farming as a potential main barrier to participation (Q4.1). In contrast, it was also stated that financial attractiveness should be given, but that it is not necessary to compensate for every period of high prices (Q4.2). Other farmers demanded higher payments as an incentive and to compensate for the increased workload associated with participation (Q4.3). However, some farmers pointed to recent high increases in the price of inputs needed for arable farming, such as fertiliser, which could be saved by participating in AECMs.

In addition to market prices, another factor influencing opportunity costs was the yield capacity of AECM sites. Many farmers indicated that they would locate AECMs on less attractive sites for arable farming to reduce personal opportunity costs. However, some of them stated that compensation payments should recognise the local yield capacity and could, therefore, be lower than the farm average. In this regard, the calculation method used to determine the compensation payment was criticised, which is primarily based on average yields in Lower Saxony, without taking into account regional and temporal differences (Q4.4).

#### 4 Discussion and conclusions

In this study, we analysed how market changes affect cost components and the profitability of AECMs, based on the example of perennial wildflower fields, and how these aspects are reflected in farmers' views and decision-making regarding participation in such AECMs. Our results indicate that changing input and output prices can have a strong impact, resulting in substantial changes in both opportunity and process costs for perennial wildflower fields. In line with other studies (e.g. Schaub et al., 2023), the analysis revealed that financial aspects are important for farmers in their decision-making and that, in most cases, financial compensation should at least cover the process costs and the loss of income from alternative land use. However, other factors, such as differences in yield capacity, increased effort, and follow-up costs, should also be considered in AECM payment calculations, which is not usually the case yet.

Most farmers highlighted the general importance of profitable AECMs. This is not surprising given the high earning potential of alternative land use at the time of the interviews, as reflected in the opportunity cost calculations for 2020/21 and 2021/22, and also noted by Ellßel et al. (2022). However, many farmers also emphasised that recent changes in market conditions bear higher risks in the future. Conversely, we found only a very limited number of farmers referring to the possibility of participating in AECMs to avoid market (or other) risks, which has been shown to be a relevant factor in farmers' decision-making in other cases (Wąs et al., 2021; Schaub et al., 2023; Dessart et al., 2019).

The few farmers interviewed who mentioned AECM participation as a risk management strategy might have had more pessimistic medium-term expectations on output prices and farm profitability than the others. In contrast, one possible explanation for why the farmers did not emphasise this point could be a tendency towards loss aversion (Thaler, 2016). This behavioural bias suggests that losses are perceived more intensely than equivalent gains. In this context, farmers might be reluctant to miss out on the potential for high profits in the current market by tying up their farmland in AECMs with fixed payments, even though the potential market profits are uncertain. Focusing on avoiding a perceived short-term loss of potential market profits could cause farmers to overlook the risk management potential of AECMs in the medium and long term. However, implementation of environmentally friendly practices based on reduced inputs has been shown to partially reduce risks by market changes and to be economically effective in the long term, specifically for arable practices (Schaub and El Benni, 2024). Therefore, a special focus on the possibility of AECMs serving as a risk management instrument in general communication could further foster AECM uptake also in times of changing market conditions.

Although both opportunity and process costs changed over time, considerably larger shifts were seen in opportunity costs. As these account for a significant proportion of total costs, a large increase can put pressure on the profitability of AECMs. Furthermore, while process costs are only influenced by input markets, opportunity costs depend on both input and output markets and yield, indicating a stronger market dependency. Other research has also indicated that opportunity costs can prevent farmers from participating in AECMs (e.g. Russi et al., 2016). Interestingly, despite opportunity costs representing a larger share of the calculated costs, farmers discussed process and opportunity costs to a similar extent. This suggests that farmers' perception of the costs may not align with their proportional contribution. One possible explanation for this is that farmers' perceptions of costs in the context of AECM participation are more directly influenced by process costs. Unlike opportunity costs, which may be perceived as a theoretical concept and are more determined by external market factors, the labour and machinery use that translates into process costs may be more tangible. Thus, farmers may perceive process costs as the only aspect that they can actively manage and reduce through their own efforts and operational adjustments.

The relatively strong focus on process costs was mainly driven by statements about practical issues such as perceived high effort and expected follow-up costs. While implementing and maintaining AECMs was highlighted in the literature as an important concern of farmers (see e.g. Sander et al., 2024 for an overview), their focus on expected costs after termination of the AECM adds a novel dimension. In this context, considering such aspects when designing AECMs could enhance their attractiveness. As another example, outsourcing administrative tasks can reduce farmers' perceived workload (Mack et al., 2019). Providing more targeted farm

advisory support could also be beneficial in assisting farmers with management issues (Tyllianakis & Martin-Ortega, 2021). Furthermore, such issues can be seen as transaction costs, i.e. additional costs associated with participating in AECMs. However, despite the legal framework enabling compensation for transaction costs (Regulation (EU) 2021/2115 Article 70(4)), this is not common in practice. Other studies (e.g. Del Rossi et al., 2021) also highlighted the importance of transaction costs in farmers' decision to participate in AECMs.

For AECMs implemented over several years, compensation payments are originally calculated using average prices from past years, considering income foregone and additional effort (Regulation (EU) 2021/2115 Article 70(4)). Adjustments are subject to the approval of amendment requests and are, therefore, rarely possible at short notice. Additionally, regulatory budget planning requires relatively fixed payment heights in the long term. Therefore, this original approach leaves little room for considering changing prices and addressing related uncertainty of farmers. However, alternative models for determining compensation payments, which incorporate variable conditions and make use of the possibility to take into account targets set for certain measures, are being discussed but have not yet been implemented on a large scale (Röder et al., 2023).

While this study provides valuable insights into the costs and profitability of AECMs and farmers' perceptions, some limitations should be acknowledged. Although the sample size for qualitative interviews is comparatively large, our cost calculations rely only on a limited number of farms for such an analysis. Furthermore, as we included farmers in the qualitative analysis who did not implement AECMs at the time of the interviews, their views on cost components and profitability were more theoretical in nature. Although they were not affected by market changes in the same way as the farmers who had implemented AECMs, their views were based on experience with conservation measures in the past.

In addition, we chose to calculate average costs at farm level, whereas AECM payment calculation is usually based on average costs at federal state level. However, this allowed us to better compare the interview data with our cost calculations, as the spatial scales were compatible. Moreover, our calculations are limited to process and opportunity costs, in line with the basic AECM payment calculation set out in the CAP. Including other cost categories, such as transaction costs, would provide a more comprehensive view of the profitability of AECMs. However, these may be difficult to assess (Splinter and Dries, 2024).

As this study focused on one rather uniform region, we analysed farms with similar production intensities. However, as farming intensity matters regarding AECM participation, it would also be beneficial to analyse diverging farms in different regions. This would allow to further elaborate on the relevance of production intensity in acceptance of, and preference for, AECM participation (Canessa et al., 2024).

Our findings highlight the importance of financially attractive AECMs, especially in times of high market prices.

Although the calculations demonstrate a comparatively minor impact on process costs in monetary terms, farmers emphasised their relevance when deciding to implement a measure. This suggests that policy designs should include not only the costs already addressed by AECM payments (i.e. process and opportunity costs), but also other costs such as transaction costs or costs for future recultivation, and farmers' perceptions of different costs.

## Acknowledgements

We are grateful to all the farmers who participated in this study and thank Moritz Hartwig and Elias Schütze for their help with data preparation. We would also like to thank the two anonymous reviewers and the editor for their helpful comments and suggestions, which have improved the overall quality of our manuscript. Funding has been provided by the German Federal Program for Biological Diversity of the Federal Agency for Nature Conservation with funds from the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection (funding codes: 352289419A-B) and the German Ministry of Education and Research within the Research Initiative for the Conservation of Biodiversity FEaA (support code: 01UT2102A).

## References

- Boetzel, F., Krauss, J., Heinze, J., Hoffmann, H., Juffä, J., König, S., Krimmer, E., Prante, M., Martin, E., Holzschuh, A. and Steffan-Dewenter, I. (2021) A multitaxa assessment of the effectiveness of agri-environmental schemes for biodiversity management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118, e2016038118.
- Canessa, C., Ait-Sidhoum, A., Wunder, S. and Sauer, J. (2024) What matters most in determining European farmers' participation in agri-environmental measures? A systematic review of the quantitative literature. *Land Use Policy*, 140, 107094.
- Dahl, S. (2017) Regionale Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung 2016. *Statistische Monatshefte Niedersachsen*, 71, 11, 574-584.
- Del Rossi, G., Hecht, J. and Zia, A. (2021) A mixed-methods analysis for improving farmer participation in agri-environmental payments for ecosystem services in Vermont, USA. *Ecosystem Services*, 47, 101223.
- Dessart, F.J., Barreiro-Hurlé, J. and van Bavel, R. (2019) Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policy-oriented review. *European Review of Agricultural Economics*, 40, 3, 417-471.
- Ellßel, R., Wüstemann, F., Offermann, F. and de Witte, F. (2022) Impact of War in Ukraine on Farm Profitability and the Attractiveness of Environmental Measures in Germany. *German Journal of Agricultural Economics*, 71, 3, 150-163.

- Gallo-Cajiao, E., Dolšak, N., Prakash, A., Mundkur, T., Harris, P., Mitchell, R., Davidson, N., Hansen, B., Woodworth, B., Fuller, R., Price, M., Petkov, N., Mauerhofer, V., Morrison, T., Watson, J., Chowdhury, S., Zöckler, C., Widerberg, O., Li Yong, D., Klich, D., Smagol, V., Piccolo, J. and Biggs, D. (2023) Implications of Russia's invasion of Ukraine for the governance of biodiversity conservation. *Frontiers in Conservation Science*, 4, 989019.
- Hampicke, U. (2013) *Kulturlandschaft und Naturschutz. Probleme - Konzepte - Ökonomie*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Kelemen, E., Megyesi, B., Matzdorf, B., Andersen, E., van Bussel, L.G., Dumortier, M., Dutilly, C., García-Llorente, M., Hamon, C., LePage, A., Moruzzo, R., Prager, K., Riccioli, F. and Yacamán-Ochoa, C. (2023) The prospects of innovative agri-environmental contracts in the European policy context: Results from a Delphi study. *Land Use Policy*, 131, 106706.
- Komarek, A., De Pinto, A. and Smith, V. (2020) A review of types of risks in agriculture: What we know and what we need to know, *Agricultural Systems*, 178, 102738.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2018-2022) *Betriebsplanung Landwirtschaft 2018/19-2022/23*. KTBL-Datensammlung. Darmstadt.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2024a) *KTBL-Feldarbeitsrechner*. URL: <https://daten.ktbl.de/feldarbeit/home.html> (05.11.2024).
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2024b) *Verfahrensrechner Pflanze*. URL: <https://daten.ktbl.de/vrpflanze/> (05.11.2024).
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2024c) *Methodische Grundlagen der Datensammlung „Betriebsplanung Landwirtschaft“*. URL: [https://www.ktbl.de/fileadmin/user\\_upload/Allgemeines/Download/Datensammlung/04\\_DS\\_Methodik\\_2024\\_bf.pdf](https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Datensammlung/04_DS_Methodik_2024_bf.pdf) (13.05.2025).
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2019-2024) *Richtwert-Deckungsbeiträge 2018-2023*. Oldenburg.
- Mack, G., Kohler, A., Heitkämper, K. and El-Benni, N. (2019) Determinants of the perceived administrative transaction costs caused by the uptake of an agri-environmental program. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62, 10, 1802-1819.
- Mayring, P. (2014) *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*. Klagenfurt: Beltz.
- ML Niedersachsen (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2023) *Jährlicher Durchführungsbericht 2022 gemäß Artikel 50 der Verordnung (EU) 1303/2013, Artikel 75 der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 und Anhang VII der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 808/2014 über die Umsetzung von PFEIL 2014-2022*. Hannover.
- Pe'er, G., Finn, J., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., Kazakova, Y., Šumrada, T., Bezák, P., Concepción, E., Dänhardt, J., Morales, M., Rac, I., Špulerová, J., Schindler, S., Stavrinides, M., Targetti, S., Viaggi, D., Vogiatzakis, I. and Guyomard, H. (2022) How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts, *Conservation Letters*, 15, 6, e12901.
- Regulation (EU) 2021/2115 of the European Parliament and of the Council of 2 December 2021 establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the common agricultural policy (CAP Strategic Plans) and financed by the European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) and by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Regulations (EU) No 1305/2013 and (EU) No 1307/2013. *Official Journal of the European Union*, L435, 1.
- Richtlinie AUKM (2023) *Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung einer nachhaltigen und umwelt-, klima- sowie naturschutzgerechten Bewirtschaftung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in Bremen, Hamburg und Niedersachsen (Richtlinie AUKM)*. Gemeinsamer Runderlass des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 23.08.2023. *Niedersächsisches Ministerialblatt*, 73, 39, 806-846.
- Richtlinie NiB-AUM (2015) *Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen (Richtlinie NiB-AUM)*. Gemeinsamer Runderlass des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 15.07.2015. *Niedersächsisches Ministerialblatt*, 65, 28, 909-939.
- Röder, N., Münnich, A., Solle, C., Schroers, J. and Teßner, M. (2023) *Überlegungen zur Berechnung der Kosten des Grenzanbieters: Bericht der UAG „Grenzanbieter“ für die Extensivierungsreferent:innen des Bundes und der Länder*. Thünen Working Paper 217. Braunschweig.
- Russi, D., Margue, H., Oppermann, R. and Keenleyside, C. (2016) Result-based agri-environment measures: Market-based instruments, incentives or rewards? The case of Baden-Württemberg. *Land Use Policy*, 54, 69-77.
- Sander, A., Ghazoul, J., Finger, R. and Schaub, S. (2024) Participation in individual and collective agri-environmental schemes: A synthesis using the Theory of Planned Behaviour. *Journal of Rural Studies*, 107, 103255.
- Schaub, S. and El Benni, N. (2024) How do price (risk) changes influence farmers' preferences to reduce fertilizer application? *Agricultural Economics*, 55, 2, 365-383.
- Schaub, S., Ghazoul, J., Huber, R., Zhang, W., Sander, A., Rees, C., Banerjee, S. and Finger, R. (2023) The role of behavioural factors and opportunity costs in farmers' participation in voluntary agri-environmental schemes: A systematic review. *Journal of Agricultural Economics*, 74, 3, 617-660.
- Schüler, S., Arimond, I., Hass, A., Koch, M., Huber, J., Ruwisch, V., Bartens, M., Plieninger, T. and Westphal, C. (2025) Initiating agri-environmental collaboration at landscape scale requires bridging structures, regional

- facilitators and addressing the expectations of actors. *People and Nature*, 7, 2, 320-328.
- Splinter, M. and Dries, L. (2024) A conceptual framework for measuring transaction costs in agri-environmental schemes: an application to the Dutch collective scheme. *Journal of Environmental Planning and Management*, 67, 13, 3217-3243.
- Statistisches Bundesamt (2024a) Erzeugerpreisindizes landwirtschaftlicher Produkte. Table 61211-0002. URL: <https://www-genesis.destatis.de> (05.11.2024).
- Statistisches Bundesamt (2024b) Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel. Table 61221-0002. URL: <https://www-genesis.destatis.de> (05.11.2024).
- Strange, N., Geldmann, J., Burgess, N. and Bull, J. (2022) Policy responses to the Ukraine crisis threaten European biodiversity. *Nature Ecology & Evolution*, 6, 8, 1048-1049.
- Thaler, R. (2016) Behavioral Economics: Past, Present, and Future. *American Economic Review*, 106, 7, 1577-1600.
- Tyllianakis, E. and Martin-Ortega, J. (2021) Agri-environmental schemes for biodiversity and environmental protection: How we are not yet “hitting the right keys”. *Land Use Policy*, 109, 105620.
- VERBI Software (2021) MAXQDA 2022. Berlin.
- Wąs, P., Malak-Rawlikowska, A., Zavalloni, M., Viaggi, D., Kobus, P. and Sulewski, P., 2021. In search of factors determining the participation of farmers in agri-environmental schemes – Does only money matter in Poland? *Land Use Policy*, 101, 105192.

# Betriebsbezogene Indikatoren zur Messung von Agrarökosystemleistungen in Österreich

Farm-level indicators for measuring agroecosystem services in Austria

Christian Fritz<sup>1\*</sup>, Stephan Pabst<sup>2</sup>, Stefan Kirchweger<sup>3</sup>, Markus Herndl<sup>1</sup> und Lena Schaller<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein, Irndning

<sup>2</sup> Raumberg-Gumpenstein Research & Development, Irndning

<sup>3</sup> STUDIA Schlierbach Studienzentrum für Internationale Analysen, Schlierbach

<sup>4</sup> Institut für Agrar- und Forstökonomie der Universität für Bodenkultur, Wien

\*Correspondence to: christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at

Received: 15 Jänner 2025 – Revised: 04 April 2025 – Accepted: 06 Mai 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Summary

Die Studie präsentiert ein indikatorbasiertes Konzept zur Bewertung von Agrarökosystemleistungen auf Betriebsebene in Österreich. Agrarökosystemleistungen beschreiben eine Vielzahl ökologischer, ökonomischer und sozialer Funktionen, die von landwirtschaftlichen Aktivitäten erfüllt werden. Die Methodik kombiniert Literaturanalysen, Expert:innenworkshops und Feldtests auf 29 Praxisbetrieben, um ein Indikatorenset mit 34 spezifischen Indikatoren für versorgende, regulierende und kulturelle Leistungen zu entwickeln. Dabei werden Doppelzählungen vermieden und innovative Ansätze wie die Nahrungskonversionseffizienz integriert. Die Ergebnisse ermöglichen eine differenzierte Bewertung landwirtschaftlicher Beiträge zu den Leistungen und fördern ein nachhaltiges Betriebsmanagement. Die Indikatoren können von Landwirt:innen, Politik und Wissenschaft als Grundlage für die Analyse, Kommunikation und Förderung nachhaltiger Praktiken genutzt werden. In weiterführenden Arbeiten kann die Einbettung in bestehende Managementsysteme und eine mögliche Monetarisierung dieser Leistungen untersucht werden.

**Keywords:** Agrarökosystemleistungen, ökologische Funktionen, betriebsbezogene Indikatoren und Kennzahlen, nachhaltiges Betriebsmanagement

## Zusammenfassung

This study introduces an indicator-based concept for assessing agroecosystem services at farm level in Austria. Agroecosystem services describe a variety of ecological, economic, and social functions fulfilled by agricultural activities. The methodology combines literature reviews, expert workshops, and field tests conducted on 29 pilot farms to develop a set of 34 specific indicators for provisioning, regulating, and cultural services. The approach avoids double-counting and integrates innovative metrics such as food conversion efficiency. The results enable a differentiated assessment of agricultural contributions and promote sustainable farm management. Farmers, policymakers, and researchers can use these indicators as a basis for analysing, communicating, and promoting sustainable practices. Future research could explore integration into existing management systems and the monetization of these services.

**Schlagworte:** Agroecosystem services, ecological functions, farm-level indicators and metrics, sustainable farm management

## 1 Einleitung

Das Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005) definiert Ökosystemleistungen als die Prozesse und Funktionen, die von Ökosystemen bereitgestellt werden und für das menschliche Wohlergehen von grundlegender Bedeutung sind. Diese Ökosystemleistungen werden üblicherweise in drei Hauptkategorien und in unterstützende Leistungen (z.B. Nährstoffkreisläufe) eingeteilt:

- Versorgungsleistungen wie Nahrungsmittel und Biomasse,
- Regulierungsleistungen wie Bodenschutz und Klimaregulation und
- kulturelle Leistungen wie Landschaftspflege und Erholungsmöglichkeiten.

Angesichts globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Ernährungssicherheit gewinnt die systematische Erfassung und Bewertung dieser Leistungen zunehmend an Bedeutung. In der wissenschaftlichen und politischen Diskussion wird verstärkt darauf hingewiesen, dass Landwirtschaft nicht nur nachhaltig und ressourcenschonend, sondern auch funktional vielseitig ausgestaltet sein muss. Die österreichische Landwirtschaft zeichnet sich durch ihre Vielseitigkeit aus und trägt nicht nur zur Nahrungsmittelproduktion bei, sondern auch zur Bewahrung der Kulturlandschaft und der Bereitstellung einer Vielzahl von Ökosystemleistungen (Götzl et al., 2011).

Diese Arbeit stellt ein indikatorbasiertes Konzept zur Erfassung von Agrarökosystemleistungen auf Betriebsebene vor. Die betriebliche Ebene ist von besonderer Bedeutung, da dort wichtige Managemententscheidungen getroffen werden, die die Bereitstellung von Ökosystemleistungen beeinflussen.

### 1.1 Konzept und Grundbegriffe

Agrarökosystemleistungen umfassen Leistungen, die von landwirtschaftlichen Systemen und deren zugrundeliegenden Ökosystemen bereitgestellt werden. Das Konzept umfasst sowohl die Leistungen des anthropogen beeinflussten Ökosystems als auch jene des anthropogenen Bewirtschaftungssystems. Auch unerwünschte Leistungen (Dis-Leistungen), wie beispielsweise Pflanzenkrankheiten und Überdüngung, können abgebildet werden (Swinton et al., 2007; Zhang et al., 2007; Power, 2010; Liu et al., 2022).

Im engeren Sinne beschreiben Agrarökosystemleistungen nur jene Ökosystemleistungen, die durch anthropogene Tätigkeiten und Bewirtschaftungseingriffe beeinflusst werden. Die Landwirtschaft ist zugleich Anbieterin und Nutzerin dieser Leistungen und eine betriebsbezogene Bewertung sollte die Wechselwirkungen mit der Umwelt berücksichtigen. Der Begriff der Multifunktionalität beschreibt die miteinander verbundenen Funktionen der Landwirtschaft, der Ökosystemleistungsbegriff erfasst deren Wirkungskaskade systematisch (Swinton et al., 2007; Zhang et al., 2007). Bei-

spielsweise beherbergt ein gesunder Boden vielfältige Mikroorganismen, speichert und filtert Wasser (Ökosystemfunktion), wodurch die Erträge und die Wasserqualität verbessert werden (Ökosystemleistung).

Internationale Klassifikationen wie das Millennium Ecosystem Assessment aus dem Jahr 2005, die Common International Classification of Ecosystem Goods and Services (Haines-Young und Potschin, 2018) und die TEEB-Studien (The Economics of Ecosystems and Biodiversity; TEEB, 2016) bieten eine systematische Grundlage.

### 1.2 Forschungsstand und Zielsetzung

Die Forschung hat sich seit den 2000er Jahren zunehmend mit den Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Umwelt und nachhaltiger Landnutzung beschäftigt (Liu et al., 2022). In Erweiterung zum Begriff der Ökosystemleistungen berücksichtigt der Ansatz auch menschliche Aktivitäten, die Agrarökosysteme prägen und deren Funktionsweise verändern. Das Konzept der Agrarökosystemleistungen umgeht die Herausforderung, menschliche Einflüsse von natürlichen Ökosystemleistungen zu trennen. Der Begriff der Dis-Leistungen betont, dass Agrarökosysteme auch negative Effekte haben (Swinton et al., 2007; Zhang et al., 2007; Power, 2010). Unterschiedliche Forschungsansätze rücken Kontextabhängigkeit, sozioökonomische Wechselwirkungen, soziale und kulturelle Aspekte, systemdynamische Betrachtungen oder partizipative Elemente in den Mittelpunkt. Liu et al. (2022) beschreiben anhand einer globalen Metaanalyse Hotspots der Forschung und unterscheiden partizipative, empirisch-statistische, ökonomisch-monetäre Ansätze, Feldbeobachtung sowie biophysikalische Modellierung.

Arbeiten im deutschsprachigen Raum haben die internationalen Ansätze und Klassifikationen an nationale Anforderungen adaptiert (Götzl et al., 2011, Staub et al., 2011). Der Bewertungsrahmen von Staub et al. (2011) betont die Vielschichtigkeit von Leistungen in agrarisch geprägten Landschaften und die Relevanz der ökologischen und der sozioökonomischen Dimension. Andere Autoren erarbeiten ökonomische Bewertungen als Grundlage für nachhaltige Landnutzung und zeigen, dass die regions- und betriebstypspezifische Erfüllung von Schwellenwerten eine Grundlage für Agrarsubventionen sein kann (Bouma et al., 2021). Den genannten Ansätzen gemeinsam ist, dass sie sich stärker auf die regionale Bewertungsebene und weniger auf das betriebliche Management fokussieren.

Betriebliche Ansätze zu Agrarökosystemleistungen betreffen unter anderem die ökonomische Bewertung von Managementmaßnahmen und das Hochskalieren von schlagspezifischen Daten auf die Betriebsebene (Morizet-Davis et al., 2023; Klaus et al., 2024). Klaus et al. (2024) betonen, dass die Betriebsebene und die Berücksichtigung von Betriebsstruktur und -management nötig sind für das Verständnis und die Steuerung der Wechselwirkungen zwischen sozioökonomischen Faktoren und Umwelt (ebd.). Bestehende betriebliche Indikatorensysteme decken ein breites Spektrum

an Nachhaltigkeitsthemen ab, nehmen aber nicht die Ökosystemleistungsperspektive ein (Roesch et al., 2021).

### 1.3 Forschungsfrage

Eine differenzierte Bewertung von Ökosystemleistungen ist entscheidend, um funktionale Zusammenhänge in der Landbewirtschaftung aufzuzeigen und nachhaltige Praktiken zu fördern. Während auf regionaler Ebene umfangreiche Forschung existiert, bestehen auf betrieblicher Ebene Forschungslücken, insbesondere im Bereich Betriebsmanagement und praktische Umsetzung. Eine verbesserte Kenntnis von Agrarökosystemleistungen kann Bewirtschaftungsentscheidungen positiv beeinflussen.

Ziel der Forschung war die Entwicklung einer Systematik zur umfassenden Darstellung von Agrarökosystemleistungen auf betrieblicher Ebene. Forschungsleitende Fragen waren: Welche Indikatoren existieren zur Bewertung von Agrarökosystemleistungen auf der betrieblichen Ebene? Welche zusätzlichen Indikatoren können für eine möglichst vollständige Erfassung entwickelt werden? Konkret sollte basierend auf internationalen und nationalen Klassifikationen (Zhang et al., 2007; Götzl et al., 2011; Staub et al., 2011; Haines-Young und Potschin, 2018; Hovorka et al., 2019; Liu et al., 2022) ein Erhebungs- und Auswertungskonzept für ein breites Spektrum an Leistungen entwickelt und in Zusammenarbeit mit dem EIP-Projekt „Mehrwert Berglandwirtschaft“ (Europäische Innovationspartnerschaft) pilothaft erprobt werden.

## 2 Datenmaterial und Methodik

Die Methodik umfasst die Entwicklung eines Indikatorensets beginnend mit der Auswahl, Anpassung und Erweiterung von bestehenden Indikatoren zu Agrarökosystemleistungen auf Basis von Literatur, theoretischen Grundlagen, Expert:innenwissen und einer Feldtestung. Die Herleitung der Indikatoren geht zunächst von bestehender Literatur aus, darauf aufbauend wurden neue Kennzahlen und Indikatoren entwickelt. Diese wurden in mehreren Schritten geprüft und angepasst, in Expert:innenworkshops diskutiert, bei Betriebsbesuchen im Feld erprobt und anschließend mithilfe von Verwaltungsdaten plausibilisiert.

### 2.1 Methodik zur Herleitung und Entwicklung der Indikatorensets

Den Ausgangspunkt bildet eine Literaturrecherche zu anwendungsorientierten Indikatoren mit Fokus auf Österreich. Für eine Auswahl der Indikatoren analysieren wir das Ökosystemleistungsinventar des österreichischen Umweltbundesamtes und andere nationale Studien (Götzl et al., 2011; Staub et al., 2011; Hovorka et al., 2019), wir prüfen die Anwendbarkeit und Relevanz auf der einzelbetrieblichen Ebene in Österreich, außerdem das Vorliegen von managementbezogenen Kennzahlen und ein Vermeiden von Doppelzählungen (Fu et

al., 2011). Wir zielen darauf ab, finale Ökosystemleistungen zu bewerten und sowohl biophysikalische als auch soziale Aspekte auf der einzelbetrieblichen Ebene zu quantifizieren (Staub et al., 2011). Für Indikatoren, die einzelne Kriterien nur bedingt erfüllen, werden abgeänderte Vorschläge erstellt. Soweit eine zusätzliche Definition erforderlich ist, erfolgt diese theoriegeleitet aus Ökosystem- und Agrarsystemperspektive und in Zusammenschau mit Produktions- und Ökobilanzierungs-Kennzahlen (Herndl et al., 2016).

Betreffend die versorgenden Leistungen wird häufig die Nahrungsmittel- und Biomasseproduktion abgebildet (Götzl et al., 2011; Haines-Young und Potschin, 2018; Hovorka, 2019; Liu et al., 2022). Die bestehenden Empfehlungen zum mengenmäßigen Ertrag werden übernommen. Als Erweiterung schlagen wir die Hinzunahme der Netto-Nahrungskonversionseffizienz vor, die das Verhältnis zwischen Energieinput und -output bewertet (Ertl et al., 2016).

Bei den regulierenden Leistungen finden sich konkrete Schutzfunktionen, insbesondere Boden- und Grundwasserschutz (Götzl et al., 2011; Staub et al., 2011; Haines-Young und Potschin, 2018; Hovorka et al., 2019; Liu et al., 2022), zum Teil auch der Schutz vor weiteren Naturgefahren wie Lawinen und Muren und Beiträge zum Klimaschutz durch Kohlenstoffbindung im Boden (Götzl et al., 2011; Hovorka et al., 2019). Bisher vorgeschlagene Maßeinheiten sind die Fläche in Hektar sowie die Kohlenstoffbindung in Tonnen pro Hektar. Ergänzend schlagen wir komplexere Kennzahlen auf betrieblicher Ebene sowie eine Hinzunahme des Aspekts des Produktiverhalts von landwirtschaftlichen Flächen vor.

Die kulturellen Leistungen umfassen Beiträge zu ästhetischen Kulturlandschaften, Erholung und Freizeit, gesellschaftlicher Identifikation und kulturellem Erbe. Erholungsleistungen werden unterstützt durch landwirtschaftlich geprägte Nah- und Fernerholungsräume und konkrete Attribute wie Wanderwege, Beherbergungsmöglichkeiten und Bauergärten (Götzl et al., 2011; Hovorka et al., 2019). Die Ökosystemleistung „ländliche Vitalität“ reflektiert Leistungen für die Infrastruktur in ländlichen Gebieten und der Erhalt von Höfen trägt zur Aufrechterhaltung von Landbewirtschaftung, Besiedlung, Kulturlandschaft sowie lokalen Traditionen und sozialer Identität bei (Götzl et al., 2011; Haines-Young und Potschin, 2018; Hovorka et al., 2019; Liu et al., 2022).

### 2.2 Methodik zu Validierung und Testung der Indikatoren

Die Indikatoren wurden im Rahmen einer pilothaften Feldtestung auf 29 landwirtschaftlichen Betrieben in der Region Nationalpark Kalkalpen hinsichtlich ihrer Relevanz, Anwendbarkeit und Ergebnisinterpretation geprüft. Zunächst erfolgte eine interne Validierung mit zusätzlichen einzelbetrieblich erhobenen Kennzahlen. Es folgten zwei Expert:innenworkshops und eine externe Validierung durch den Abgleich der erhobenen Daten mit verfügbaren Verwaltungsdaten. Details zu den empirischen Schritten sind im Begleitbericht zur pilothaften Erprobung im EIP-Projekt „Mehrwert Berglandwirtschaft“ dokumentiert (Fritz et al., 2025).

Die Feldtestung erfolgte auf wiederkäuerhaltenden Betrieben mit verschiedenen Betriebszweigen (Milchviehhaltung, Mutterkuhhaltung, Rindermast, teilweise Ackerbau) und Bewirtschaftungsformen (konventionell, biologisch) sowie einer Viehbesatzdichte von 0,5 bis 1,5 Großvieheinheiten pro Hektar. Die Datenerhebung erfolgte mit den Betriebsleiter:innen mittels des Online-Tools FarmLife (Herndl et al., 2016) und standardisierter Interviews im Rahmen von Betriebsbesuchen. Diese Feldtestung evaluierte die Relevanz, Anwendbarkeit und Interpretierbarkeit der Indikatoren unter realen Bedingungen.

Die interne Validierung der Indikatoren erfolgte durch eine systematische Prüfung mit betrieblichen Kennzahlen aus dem Ökobilanzierungstool FarmLife. Untersucht wurden zwei Hauptbereiche: a) Kennzahlen zur Produktionstechnik, wie Maschinenausstattung und Schlagbewirtschaftung, und b) Kennzahlen zur Ökobilanzierung, z.B. Energieverbrauch und Treibhauspotenzial. Ziel war es, die methodische Konsistenz und Aussagekraft der Indikatoren im Betriebskontext zu überprüfen und eine belastbare Grundlage für weitere Tests zu schaffen.

Die entwickelten Indikatoren wurden in zwei Online-Expert:innenworkshops hinsichtlich ihrer Validität diskutiert. Sechs Wissenschaftler:innen aus der Ökosystemleistungsforschung analysierten deren Stärken und Schwächen und ihr mündliches und schriftliches Feedback zur methodischen Qualität und Aussagekraft der Indikatoren floss in die Adaptierung ein. Zusätzlich wurde die externe Validität durch den Abgleich mit Verwaltungsdaten aus INVEKOS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) und der Agrarstrukturerhebung 2020 überprüft. Die Expert:innenrückmeldungen führten in der Konzeption zur Unterscheidung zwischen Ökosystemleistungen, die primär durch natürliche Prozesse bestimmt werden, und Agrarsystemleistungen, die maßgeblich durch menschliches Handeln beeinflusst sind.

### 3 Ergebnisse

Als Ergebnis der Herleitung wird das definierte Set von 34 Indikatoren zur einzelbetrieblichen Erfassung von versorgenden, regulierenden und kulturellen Leistungen im Detail vorgestellt.

#### 3.1 Überblick zum Indikatorenset

Wie im Methodenteil beschrieben, erfolgte die Indikatorenherleitung auf Basis von Literatur, Expert:innenworkshops und Feldtestung. Tabelle 1 fasst die Ergebnisse daraus anhand von fünf Kriterien zusammen. (1) Vorliegen eines gleichartigen CICES-Indikators (Haines-Young und Potschin, 2018), (2) Abbildung in nationalen Inventaren (Götzl et al., 2011; Staub et al., 2011), (3) Erfüllung fachlich-theoretischer Kriterien wie Managementbezug und Einmalzählung, (4) Anwendbarkeit auf betrieblicher Ebene (quantifizierbar, betriebspezifische Aussagen, Unterschiede zwischen Betrieben) und (5) Vorhandensein von Referenz-

werten für Österreich aus Verwaltungsdaten und früheren Studien. Indikatoren, die (2), (3) und (4) zumindest teilweise erfüllen, wurden in das Set aufgenommen. Standortbeeinflusste Indikatoren wie jene zu Wasserbereitstellung, Lawenschutz oder Almwirtschaft wurden beibehalten, obwohl sie nur bedingt betrieblich beeinflussbar sind (Kriterium 3). Das optionale Beziehen der Indikatoren auf Referenzwerte ermöglicht für 32 der 35 Indikatoren Vergleichsaussagen zu Regionen oder Produktionssystemen. Es wurden Informationen aus den Expert:innenworkshops, der Feldtestung und der internen und externen Validierung berücksichtigt.

#### 3.2 Indikatoren zu versorgenden Leistungen

Agrarökosysteme tragen durch die Produktion von Nahrungsmitteln, Biomasse und erneuerbarer Energie zur Versorgung bei. Marktfrucht- und Futterbaubetriebe nutzen Ökosystemleistungen wie Bodenressourcen und bewirtschaften diese mit Agrarsystemleistungen wie Düngen, Ernten und Pflegen. Im Ergebnis resultieren Leistungen wie ein hoher Nahrungsmitteloutput und eine vielfältige Produktion bei einem effizienten Einsatz von Betriebsmitteln, speziell von Futtermitteln, die auch direkt für den menschlichen Verzehr geeignet wären. Auf Basis der Studie empfehlen wir folgende Indikatoren:

- **Nahrungsmittelproduktion (V1):** Betrieblich vermarkteter Output pro Hektar für menschlich nutzbare Energie [J] und Protein [g] (Götzl et al., 2011).
- **Nahrungskonversionseffizienz (V1a):** Verhältnis [dimensionslos] zwischen dem betrieblichen Output (z.B. Fleisch, Milch) an humannutzbarer Energie [J] und Protein [g] und dem potenziell humannutzbaren Input (z.B. Futtermittelgetreide, Kälber) (Ertl et al., 2016).
- **Nahrungsmittelvielfalt (V1b):** Anzahl verschiedener Produktgruppen gemäß Urprodukte-Liste, die ein Betrieb erzeugt und vermarktet (Urprodukteverordnung 2008).

Für die Nahrungsmittelproduktion könnten zukünftig auch Indikatoren berücksichtigt werden, die stärker auf Gesundheitsaspekte wie das Verhältnis von Makro- und Mikronährstoffen abzielen. Für die Nahrungsmittelvielfalt könnte eine Gewichtung anhand der produzierten Mengen erfolgen.

Eine eindeutige Bewertung von Nahrungsmittel-, Biomasse- und Energieproduktion verhindert Doppelzählungen (Fu et al., 2011). Biomasse, die verfüttert wird, stellt keine eigenständige Leistung dar, da sie in das Endprodukt eingeht und bereits darüber bewertet wird. Biomasse für eine Weitergabe als Material bzw. Substrat wird aufgrund der vielfältigen Eigenschaften monetär bewertet. Landwirt:innen erzeugen zunehmend auch Energie, wobei Vorleistungen und der betriebliche Energieverbrauch als Dis-Leistungen berücksichtigt werden. Eine Netto-Agrarökosystemleistung besteht, wenn der Energieoutput den Energiebedarf übersteigt.

Tabelle 1: Überblick zur Indikatorenauswahl auf Basis von fünf Kriterien. 1) CICES, 2) Nationale Inventare, 3) Fachliche Kriterien, 4) Betrieblich anwendbar, 5) Referenzwert verfügbar. Legende: dunkelgrau = Kriterium erfüllt; hellgrau = teilweise erfüllt; weiß = nicht erfüllt.

		1)	2)	3)	4)	5)
	<b>Versorgende Leistungen</b>					
01	V1 Nahrungsmittelproduktion	■	■	■	■	■
02	V1a Nahrungskonversionseffizienz	■	■	■	■	■
02	V1b Nahrungsmittelvielfalt	■	■	■	■	■
03	V2 Biomasse	■	■	■	■	■
05	V3 Erneuerbare Energie	■	■	■	■	■
	<b>Regulierende Leistungen</b>					
06	R1a Wasserbereitstellung	■	■	■	■	■
07	R1b Wasserqualität	■	■	■	■	■
08	R2a Bodennutzung	■	■	■	■	■
09	R2b Bodenhumus	■	■	■	■	■
10	R2c Bodennährwert	■	■	■	■	■
11	R2d Bodenreinheit	■	■	■	■	■
12	R3b Bodenerosion	■	■	■	■	■
13	R3a Lawinenschutz	■	■	■	■	■
14	R3c Hochwasserschutz	■	■	■	■	■
15	R4a Klimaschutz	■	■	■	■	■
16	R4b Bodenkohlenstoff	■	■	■	■	■
	<b>Kulturelle Leistungen</b>					
17	K1a Landschaft - Naturwert	■	■	■	■	■
18	K1b Landschaft - Weidetiere	■	■	■	■	■
19	K1c Landschaft - Ästhetik	■	■	■	■	■
20	K2a Erholung - Wanderwege	■	■	■	■	■
21	K2b Erholung - Rastplätze	■	■	■	■	■
22	K2c Erholung - Almwirtschaft	■	■	■	■	■
23	K2d Erholung - Schlafplatz	■	■	■	■	■
24	K2e Erholung - Bauerngarten	■	■	■	■	■
25	K3a Hoferhalt - Historisch	■	■	■	■	■
26	K3b Hoferhalt - Nachfolge	■	■	■	■	■
27	K3c Hoferhalt - Bestandsinventar	■	■	■	■	■
28	K3d Hoferhalt - Entlegenheit	■	■	■	■	■
29	K3e Hoferhalt - Bildungsgrad	■	■	■	■	■
30	K4a Solidarität - Attraktive Arbeitsplätze	■	■	■	■	■
31	K4b Solidarität - Engagement in der Gemeinde	■	■	■	■	■
32	K4c Solidarität - Erfahrungswissen erhalten	■	■	■	■	■
33	K4d Solidarität - Kommunale Dienstleistungen	■	■	■	■	■
34	K4e Solidarität - Genossenschaftsbeteiligung	■	■	■	■	■

Quelle: Eigene Darstellung

- **Biomasse (V2):** Betrieblich erzeugte Biomasse [€/ha], die nicht für die Lebensmittel- oder Energieproduktion genutzt wird (z.B. Wolle, Stroh, Flachs).
- **Erneuerbare Energie (V3):** Nutzenergie-Quotient eines Betriebes [dimensionslos], Relation zwischen erzeugter [J] und verbrauchter Energiemenge [J].

### 3.3 Indikatoren zu regulierenden Leistungen

Wichtige regulierende Leistungen von Agrarökosystemen werden durch die Art der landwirtschaftlichen Produktion beeinflusst und betreffen die Wasserbereitstellung (Götzl et al., 2011) und Wasserqualität, den Bodenproduktiverhalt, den Schutz vor Naturgefahren und den Klimaschutz.

- **Wasserbereitstellung (R1a):** Einen betrieblichen Indikator für die potenzielle Grundwasserneubildung bietet der Kehrwert der Feldkapazität, gemessen in Volumenprozent [ $\text{m}^3/\text{m}^3$ ] in 0 bis 1m Bodentiefe und klassifiziert nach Schrey (2008). Zukünftig sollte dieser Indikator methodisch vertieft werden und insbesondere Niederschlag und Bewuchs berücksichtigen, da die Feldkapazität nicht betrieblich beeinflussbar ist.
- **Wasserqualität (R1b):** Eine hohe Wasserqualität entspricht der vermiedenen Überbelastung mit Stoffen wie Nitrat, Phosphat, Schwermetallen und Pflanzenschutzmitteln. Der Indikator wird mit den für Österreich adaptierten SALCA-Modellen (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment) (Herndl et al., 2016) in [ $\text{kg N/ha}$ ], [ $\text{kg P/ha}$ ], [ $\text{kg 1,4-DB-Äq./ha}$ ] und [ $\text{kg 1,4-DB-Äq./ha}$ ] berechnet und gemittelt.

Das ökosystemare Potenzial fruchtbarer Böden wird durch Leistungen des Agrar-Ökosystems nutzbar gemacht. Diese reichen von der Bewirtschaftung von Flächen mit geringem Ertragspotenzial, die trotz Aufgabegefährdung Ertragschancen bieten, über den Humuserhalt bis zu einem geringen Bodenerosionsrisiko.

- **Bodennutzung (R2a):** Anteil gering ertragreicher Flächen an der Betriebsfläche [ $\text{ha/ha}$ ], berechnet gemäß HNVF1 (Bartel et al., 2011; Götzl et al., 2011)).
- **Bodenhumus (R2b):** Der Erhalt von Dauergrünland durch Umbruchverzicht trägt maßgeblich zum Humuserhalt bei. Anteil der mindestens 25 Jahre ohne Umbruch bewirtschafteten Flächen an der Betriebsfläche [ $\text{ha/ha}$ ] (Götzl et al., 2011).
- **Bodennährwert (R2c):** Eine ausgewogene Stickstoffbilanz ist entscheidend für die Bodenproduktivität. Das Verhältnis der betrieblichen Stickstoff-Teilbilanz zu einer leicht negativen Bilanz von -100 bis -20  $\text{kg N/ha}$  (berechnet ohne Berücksichtigung von Mobilisation, Deposition und symbiontischer N-Bindung) (Herndl et al., 2016) dient als Indikator für einen ausgewogenen Stickstoffkreislauf.

- **Bodenreinheit (R2d):** Schadstofffreiheit gemessen als Kehrwert zur potenziellen Schwermetall- und Pestizidbelastung [ $\text{kg 1,4-DB-Äq./ha}$ ] (Herndl et al., 2016).
- **Bodenerosion (R3b):** Bodenerosionswert in Abhängigkeit von Bodentextur und Bewirtschaftung [ $\text{kg/ha/yr}$ ] (Herndl et al., 2016; Schmaltz et al., 2020).

Die Bewirtschaftung von Grünland in Gefährdungsgebieten schützt vor Lawinen, Muren und Hochwasser und leistet einen Beitrag zum Klimaschutz insbesondere durch Kohlenstoffsequestrierung. Ein Abweiden von Almen mindert das Risiko von Schneegleiten, Muren und Erosionen (Götzl et al., 2011; Leitinger et al., 2018). Landwirtschaftliche Flächen in Hochwassergebieten dienen als Retentionsflächen, wobei Dauergrünland und Bodenbedeckung die Wasserhaltekapazität erhöhen (Götzl et al., 2011). Bei vorgegebenen Produktionsumfang tragen geringere Treibhausgasemissionen zum Klimaschutz bei.

- **Lawinenschutz (R3a):** Bewirtschaftung von Almfutterflächen in Lawinenzonen [ $\text{ha/yr}$ ] (HORA, 2023).
- **Hochwasserschutz (R3):** Bewirtschaftete Fläche in Hochwassergefährdungsgebieten (HORA, 2023) [ $\text{ha/ha}$ ].
- **Klimaschutz (R4a):** Betrieblich bilanzierte Treibhausgasemissionen bewertet pro Fläche und pro Output [ $\text{kg CO}_2\text{-Äq.}$ ] (Götzl et al., 2011).
- **Bodenkohlenstoff (R4b):** Der oben beschriebene Indikator zum Bodenhumus (R2b) erfasst zudem die Rolle des landwirtschaftlichen Managements für Kohlenstoffsequestrierung.

Eine zukünftige Erweiterung der Indikatoren im Bereich Boden sollte Aspekte wie Düngung (Gülle, Festmist, Weide, Pflanzenreste), Verzicht auf Bewirtschaftung ammooriger Böden, Winterbegrünung, mehrjährige Leguminosen sowie reduzierte Bodenbearbeitung umfassen. Aus den Expert:innenworkshops kam die Rückmeldung, dass die Einhaltung von Grenzwerten geprüft werden sollte. Eine mögliche Erweiterung betreffend die Schutzfunktionen kann eine Bewertung des Risikos für Lawinen und Schneegleiten basierend auf Bewuchs und Hangneigung umfassen. Leitinger et al. (2018) empfehlen das „Spatial Snow-Glide Model“ (SSGM) und die „Guidelines to Identify Snow-Glide Areas“ (GISGA) zur Risikoeinschätzung. Eine Erweiterung zum Hochwasserschutz wäre eine risikogewichtete nutzungsabhängige Präventionsleistung (Götzl et al., 2011).

### 3.4 Indikatoren zu kulturellen Leistungen

Betriebe leisten einen Beitrag zum Erhalt einer abwechslungsreichen Kulturlandschaft, zur Nutzbarkeit von Flächen und Infrastruktur für Erholungs- und Tourismusaktivitäten, und zum sozialen Zusammenhalt, der sozialen Vitalität und Identität ländlicher Räume (Götzl et al., 2011; Hovorka et al., 2019). Die Kriterien Almbewirtschaftung und Erschwer-

nispunkte sind betrieblich kaum beeinflussbar und hängen vom Standort ab.

- **Landschaft:** Dreigliedriger Indexwert: Erstens der Anteil der Flächen mit hohem Naturwert (HNVF) inkl. Landschaftselemente [ha/ha] (Bartel et al., 2011). Zweitens der potenzielle Anblick von Weideterien als Existenzwert und kulturelles Gut, ausgedrückt als Weidefutteraufnahme zu Gesamtfutteraufnahme [kg/kg] (Herndl et al., 2016). Drittens die ästhetische Wahrnehmung der Landschaft als Mittelwert aus betriebsflächenspezifisch gewichtetem Präferenzwert (Roesch et al., 2016) und Ästhetikwert (Schirpke et al., 2016), basierend auf Bildern der Hofstelle [Skala].
- **Erholung:** Fünfgliedriger Indexwert: Erholungsmöglichkeiten in landwirtschaftlich geprägten Räumen bieten erstens Wanderwege [km im Radius 1km um die Hofstelle], zweitens Rastplätze mit Bänken oder Brunnen [Anzahl], drittens Almbewirtschaftung [aufgetriebene Tieranzahl], viertens Angebote zur bäuerlichen Beherbergung [Anzahl Betten] und fünftens Betreuung eines Bauerngartens [ja/nein].
- **Hoferhalt:** Fünfgliedriger Indexwert: Erhalt von Bauernhöfen erfasst über den historischen Hofbestand [Gründungsjahr], Betriebsnachfolgesituation bei Betriebsleiter:innen über 50 Jahre [gesichert/nicht gesichert], Zustand des Betriebsinventars [Alter Gebäude und Maschinen], Entlegenheit der Hofstelle [Erschwernispunkte] und fünftens Ausbildungsstand der Betriebsleiter:innen [dreistufig].
- **Solidarität:** Fünfgliedriger Indexwert zu betrieblichen Beiträgen zum sozialen Zusammenhalt, der sozialen Vitalität, Identität und Infrastruktur ländlicher Räume (Hovorka et al., 2019): Attraktive Arbeitsplätze, ausgedrückt als Einkommensbeitrag pro Familien-Arbeitskraft [€/FamAk], ehrenamtliches Engagement in der Gemeinde [Anzahl], Aktivitäten zur Wissensweitergabe zu lokalen Traditionen [Anzahl], Angebot für kommunale Dienstleistungen wie Schneeräumung und Böschungsmahd als Optionswert [Betriebsstunden] und Genossenschaften oder gemeinnützige Tätigkeiten als Beitrag zur Vitalität [Anzahl].

#### 4 Diskussion und Fazit

Abschließend werden die Ergebnisse, ihre theoretische Einordnung und Bedeutung für eine zukunftsfähige Landwirtschaft diskutiert. Das Indikatorenset wurde basierend auf einer theoriegestützten Verknüpfung von Ökosystem- und Agrarsystemperspektive entwickelt und berücksichtigt biophysikalische und gesellschaftliche Aspekte. Es wurde durch interne und externe Prüfungen sowie Expert:innenworkshops validiert. Das Konzept erweitert die bestehende Forschung, indem es Leistungen einzelbetrieblich und konkret abbildet

und auch kulturelle Leistungen wie Landschaftspflege und Traditionserhalt umfasst. Eine Einordnung mittels Referenzwerten ist derzeit unvollständig über Produktionskennzahlen und Verwaltungsdatenbanken möglich. Solange empirische Daten fehlen, sind normative Annahmen erforderlich – beispielsweise zur Frage, ob ein Rastplatz bereits eine Erholungsleistung begründet. Die Thematik der Gewichtung der Einzelindikatoren wurde nicht bearbeitet, sollte aber in zukünftigen Projekten – sobald Daten vorliegen – mittels statistischer Effizienzanalyse oder anderen Methoden untersucht werden. Trotz des Bemühens um konzeptionelle Eindeutigkeit muss die operationelle Ausgestaltung fachlich durchdacht erfolgen und Doppelzählungen vermeiden, beispielsweise im Bereich Bodenhumuserhalt und Erosionsschutz.

Die Konzepte der Ökoeffizienz und Biodiversität bieten auf Betriebsebene komplementäre Ansätze und sollten gemeinsam mit dem vorliegenden Indikatorenset abgebildet werden. Ökoeffizientes Handeln beschreibt einen ökologisch und ökonomisch optimierten Betriebsmitteleinsatz, der insbesondere regulierende und versorgende Leistungen unterstützt. Der Schutz und die Förderung von Biodiversität bilden die Grundlage für die Erbringung von Ökosystemleistungen. Biodiversitätsfreundliche Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Betrieben fördern den Erhalt von extensiven Flächen und vielfältigen Ökosystemen.

Das Indikatorenset bietet eine zusätzliche Grundlage für nachhaltige Entwicklung und Steuerung in der Landwirtschaft. Der Zugang erweitert bestehende Nachhaltigkeitskonzepte um den Aspekt des Zusammenhangs zwischen Ökosystem und Agrarsystem. Die aus naturwissenschaftlicher Sicht stark vereinfachte, aber dennoch differenzierte und biophysikalisch fundierte Abbildung landwirtschaftlicher Leistungen zielt auf eine Balance zwischen wissenschaftlicher Fundierung und Praktikabilität ab. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die Kommunikation, Förderung und wirtschaftliche Inwertsetzung von Agrarökosystemleistungen, sowohl durch private Initiativen, als auch durch öffentliche Programme, die spezifische Leistungen honorieren. Besonders in benachteiligten Produktionsgebieten könnte dies zur Absicherung der Landwirtschaft und zu ökonomischen Chancen beitragen. Das derzeitige Konzept erfordert externe Beratungsexpertise oder eine Anbindung an bestehende Betriebsinformationssysteme, um die Anwendung für Landwirt:innen zu ermöglichen. Ein niederschwelliger Zugang könnte die Motivation für eine Beschäftigung mit den erbrachten Leistungen erhöhen und Letztere der Gesellschaft besser aufzeigen. Hierfür sollten das Modell und die Datengrundlage in Folgeprojekten weiterentwickelt werden.

#### Literatur

- Bouma, J., de Haan, J. und Dekkers, M.-F. S. (2022) Exploring Operational Procedures to Assess Ecosystem Services at Farm Level, including the Role of Soil Health. *Soil Systems*, 6(2), 34.

- Bartel, A., Stübenbacher, E. und Sedi, K. (2011) Weiterentwicklung des Agrarumweltindikators „High Nature Value Farmland“ für Österreich. Umweltbundesamt, Rep-0348, Wien.
- Ertl, P., Steinwidder, A., Schönauer, M., Krimberger, K., Knaus, W. und Zollitsch, W. (2016) Net food production of different livestock: A national analysis for Austria including relative occupation of different land categories. *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*, 67/2, 91-103. Wien.
- Fritz, C., Finotti, E., Peter, E., Brandmüller, J., Forstner, V., Guggenberger, T., Herndl, M., Pabst, S., Schaumberger, A. (2025) Indikatoren für landwirtschaftliche Ökosystemleistungen als Grundlage für betriebliche Mehrwerte. Abschlussbericht zu Dafne Nr. 101877. HBLFA Raumberg-Gumpenstein/Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (Hrsg.). Irnding-Donnersbachtal/Wien.
- Fu, B. J., Su, C. H., Wei, Y. P., Willett, I. R., Lü, Y. H. und Liu, G. H. (2011) Double counting in ecosystem services valuation: causes and countermeasures. *Ecological research*, 26, 1-14.
- Götzl, M., Schwaiger, E., Sonderegger, G. und Stübenbacher, E. (2011) Ökosystemleistungen und Landwirtschaft. Erstellung eines Inventars für Österreich. Umweltbundesamt REP-0355, Wien.
- Haines-Young, R.H. und Potschin, M.B. (2018) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Fabis Consulting Ltd. URL: <https://cices.eu/cices-structure/> (10.01.2025)
- Herndl, M., Baumgartner, D.U., Guggenberger, T., Bystricky, M., Gaillard, G., Lansche, J., Fasching, C., Steinwidder, A. und Nemecek, T. (2016) Abschlussbericht FarmLife - Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding-Donnersbachtal und Agroscope, Zürich.
- HORA (2023) Natural Hazard Overview & Risk Assessment Austria. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Wien. URL: <https://www.hora.gv.at> (10.01.2025).
- Hovorka, G., Nigmann, T. und Dax T. (2019) A social-ecological system approach to enhancing provision of public goods of agriculture and forestry activities. *Austrian Journal of Agr. Economics and Rural Studies*, 28, 23.
- Klaus, V. H., Schaub, S., Séchaud, R., Fabian, Y., Jeanneret, P., Lüscher, A. und Huguenin-Elie, O. (2024) Upscaling of ecosystem service and biodiversity indicators from field to farm to inform agri-environmental decision-and policy-making. *Ecological Indicators*, 163, 112104.
- Leitinger, G., Meusburger, K., Rüdiger, J., Tasser, E., Walde, J. und Höller, P. (2018) Spatial evaluation of snow gliding in the Alps, *CATENA* 165, 567-575.
- Liu, Q., Sun, X., Wu, W., Liu, Z., Fang, G. und Yang, P. (2022) Agroecosystem services: A review of concepts, indicators, assessment methods and future research perspectives. *Ecological Indicators*, 142, 109218.
- Morizet-Davis, J., Marting Vidaurre, N. A., Reinmuth, E., Rezaei-Chiyaneh, E., Schlecht, V., Schmidt, S., ... und von Cossel, M. (2023) Ecosystem Services at the Farm Level-Overview, Synergies, Trade-Offs, and Stakeholder Analysis. *Global Challenges*, 7(7), 2200225.
- Power, A. G. (2010) Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 2959-2971.
- Roesch, A., Gaillard, G., Isenring, J., Jurt, C., Keil, N., Nemecek, T., Rufener, C., Schüpbach, B., Umstätter, C., Waldvogel, T., Walter, T., Werner, J. und Zorn, A. (2016) Umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landwirtschaftsbetrieben. *Umwelt Agroscope Science* 33.
- Roesch, A., Nyfeler-Brunner, A., & Gaillard, G. (2021) Sustainability assessment of farms using SALCAsustain methodology. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1392-1405.
- Schirpke, U., Timmermann, F., Tappeiner, U. und Tasser, E. (2016) Cultural ecosystem services of mountain regions: Modelling the aesthetic value. *Ecological Indicators*, Volume 69, Pages 78-90, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.04.001>.
- Schmaltz, E.M., Dersch, G., Krammer, C., Weinberger, C. und Strauss, P. (2020) Bodenerosion in Österreich - Eine nationale Berechnung mit regionalen Daten und lokaler Aussagekraft für ÖPUL. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 7. Umweltökologisches Symposium 2020, 39 – 46.
- Schrey, H.P. (2008) Die bodenartenspezifischen Kennwerte der KA5. 5. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung. Geologischer Dienst NRW.
- Staub, C., Ott, W., Heusi, F., Klingler, G., Jenny, A., Häcki, M. und Hauser, A. (2011) Indikatoren für Ökosystemleistungen: Systematik, Methodik und Umsetzungsempfehlungen für eine wohlfahrtsbezogene Umweltberichterstattung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1102.
- Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson, G. P. und Hamilton, S. K. (2007) Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological economics*, 64(2), 245-252.
- TEEB DE (2016) Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Schlussfolgerungen für Entscheidungsträger. Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig.
- Urprodukteverordnung (2008) BGBl. II Nr. 410/2008. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Zugehörigkeit der von Land- und Forstwirten hergestellten Produkte zur land- und forstwirtschaftlichen Urproduktion (Urprodukteverordnung), Wien.
- Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K. und Swinton, S. M. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological economics*, 64(2), 253-260.

# **Gesellschaftliche Perspektiven und Wertzuschreibungen**



# Reden ist Silber, Schweigen ist Gold – Eine rekonstruktive Analyse der Belastungen informell pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben

Speech is silver, silence is golden –  
A reconstructive analysis of the care-related burdens of women on family farms

Christine Niens<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung

\*Correspondence to: [cniens@uni-goettingen.de](mailto:cniens@uni-goettingen.de)

Received: 21 November 2024 – Revised: 4 Juni 2025 – Accepted: 30 Juli 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag untersucht mittels rekonstruktiver Auswertungsverfahren das Belastungsempfinden informell pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Familienbetrieben in Deutschland. Hierzu wurden narrative biographische Interviews mit Frauen geführt, die seit mindestens sechs Monaten Angehörige in häuslicher Umgebung pflegen. Die Ergebnisse der biographischen Fallrekonstruktionen lassen darauf schließen, dass bestimmte biographische Verläufe Frauen daran hindern, pflegebedingte Belastungen offen einzugestehen. Vor diesem Hintergrund regt die Analyse zur kritischen Auseinandersetzung mit den Methoden zur Messung pflegebedingter Belastungen und den bisherigen diesbezüglichen Befragungsergebnisse im bäuerlichen Milieu an.

**Schlagerworte:** Häusliche Pflege, Biographische Fallrekonstruktion, landwirtschaftliche Familienbetriebe

## Summary

In this article care-related burdens of female farmers who care for relatives in their home environment are analysed using interpretative methods in a biographical context. For this purpose, we conducted narrative biographical interviews with women on agricultural farms who have been caring for relatives for at least six months. The results of the biographical case reconstructions suggest that certain biographical trajectories prevent women from openly admitting care-related burdens. Against this background, the analysis encourages a critical discussion of the methods for measuring care-related burdens and of previous survey results in the agricultural sector.

**Keywords:** Home care, biographical case reconstructions, family farms

## 1 Einleitung

In Deutschland soll die Versorgung pflegebedürftiger Menschen entsprechend § 3 SGB XI vorrangig ambulant durch Angehörige oder Nachbarn erfolgen. Diese Norm ist in der Landwirtschaft gut verwirklicht, hier werden zwischen 80 % und 90 % der Pflegebedürftigen im häuslichen Umfeld versorgt, die meisten von ihnen ausschließlich durch Angehörige oder kombiniert unter Mithilfe eines Pflegedienstes (SVLFG, 2025). Oft sind es die Frauen auf den Betrieben, die die Pflege übernehmen (Schanz et al., 2018). Aus zahlreichen Studien der allgemeinen Pflegeforschung ist bekannt, dass die Versorgung Pflegebedürftiger mit erheblichen Belastungen verbunden sein kann (z. B. Kantar, 2019). Die Situation pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben wurde trotz hoher ambulanter Pflegequote von wissenschaftlicher Seite bisher jedoch kaum untersucht, obwohl anzunehmen ist, dass die Ergebnisse der allgemeinen Pflegeforschung aufgrund milieuspezifischer Besonderheiten nicht ohne Weiteres auf die Landwirtschaft übertragbar sind.

## 2 Hintergrund und Forschungsfrage

Vorhergehende Untersuchungen (Davier et al., 2023; Dehoff und Roosen, 2021; Schanz et al., 2018, Kuhlmann, 2016) belegen, dass Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland mit einer Vielzahl an Herausforderungen konfrontiert sind. Oft sind sie nicht „nur“ Mutter, Schwiegertochter, Ehefrau und mithelfende Familienangehörige, sondern auch ehrenamtlich engagiert (61 %), außerbetrieblich berufstätig (39 %) oder selbst Leiterin des Betriebes (11 %) (Davier et al., 2023; Statistisches Bundesamt, 2021). Trotz dieser Mehrfachbelastung sind es regelmäßig die Frauen, die auch die Pflegeverantwortung für unterstützungsbedürftige Angehörige übernehmen. So sind deutschlandweit etwa 44 % der Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben an der Pflege Angehöriger beteiligt (Davier et al., 2023).

In der allgemeinen Pflegeforschung wurden die Belastungen informell Pflegender bereits vielfach untersucht (z. B. Kantar, 2019; Niens, 2019; Hajek und König, 2018; Klie, 2017, Gräbel, 2001), jedoch ohne die Besonderheiten des bäuerlichen Milieus und die spezifische Lebenssituation der Frauen auf den Betrieben zu beachten. Eine Untersuchung von Kuhlmann (2016), die sich mit pflegebedingten Belastungen in der Landwirtschaft beschäftigt, deutet auf ein hohes, aber unterschiedliches Belastungsempfinden hin. So stellt die Autorin fest, dass sich 30 % der pflegenden Landwirtinnen in Nordrhein-Westfalen sehr belastet fühlen und weitere 50 % angeben, mittelmäßig belastet zu sein. Rückschlüsse auf die Entstehungsgeschichte dieser Belastungen lässt die Untersuchung jedoch nicht zu. Auch können keine Aussagen darüber getroffen werden, wie es dazu kommt, dass ein nicht unbeachtlicher Anteil von etwa einem Fünftel der pflegenden Frauen äußert, sogar Freude durch die Pflege zu empfinden.

Die vorliegende Analyse hat zum Ziel tiefere Einblicke in die Lebenswelten informell pflegender Landwirtinnen und die Bearbeitung pflegebedingter Belastungen zu geben. In der Untersuchung Beachtung finden dabei auch die Besonderheiten des bäuerlichen Milieus in Bezug auf mehrgenerationelles Wohnen, Generationenkonflikte, traditionelle bäuerliche Wertorientierungen und rechtliche Verpflichtungen durch eine Pflegeklausel im Hofübergabevertrag.

Im Fokus der Studie stehen Familienbetriebe und die bäuerliche Landwirtschaft, für die neben dem Zusammenfallen von Produktion und Reproduktion (Oedl-Wieser, 1997, 133) auch das mehrgenerationelle Wohnen charakteristisch ist. Fliege (1998, 172) bezeichnet die Bauernfamilie in den 1990er Jahren als „Totalität“ und spricht in Anlehnung an Planck (1964, 6) von einem Arbeits-, Lebens- und Wohnverband, der meist drei, manchmal aber sogar vier Generationen umfasst und bei dem Betrieb und Familien nicht zu trennen sind. In diesem Zusammenhang spricht Fliege (1998, 172) auch von einem „Denken vom Hof her“, welches auf den Erhalt der Wirtschaftlichkeit des Betriebes abzielt und dem nicht selten ein höherer Stellwert zukommt als den individuellen Interessen der einzelnen Familienmitglieder. Als grundlegende Werte in der Lebensführung werden in bäuerlichen Familien oft „Traditionsbewusstsein“ (Lintner, 2020, 82), aber auch „Bodenständigkeit, Arbeitsamkeit, Fleiß, Sparsamkeit, Einfachheit, Naturverbundenheit, Anspruchslosigkeit und Disziplin“ (Dirscherl, 2005, 72) genannt. Zwischen den Generationen werden Traditionen, Rollenerwartungen und Werthaltungen aber nicht einfach weitergegeben, sondern durchaus konfliktreich verhandelt (Lintner, 2020; Eder et al., 2021). Gerade eingeheirateten Frauen, die selbst nicht aus der Landwirtschaft stammen, ist das „Denken vom Hof her“ dabei meist fremd, ebenso wie die oben beschriebenen klassischen bäuerlichen Tugenden, weil diesen in ihrer Sozialisation eine vergleichsweise geringere Bedeutung zukam. Das räumlich enge Zusammenleben im Mehrgenerationshaushalt kann angesichts divergierender Vorstellungen über Rollenerwartungen und Wertorientierungen dann zu einer immensen Herausforderung für die Frauen werden. So erleichtern die kurzen räumlichen Distanzen zwischen den Wohneinheiten unterschiedlicher Generationen und die Verzahnung von Privat- und Arbeitsleben zwar gegenseitige Unterstützung und damit auch die informelle Pflege, gehen aber auch mit fehlenden Rückzugsmöglichkeiten und nicht selten mit andauernden Generationenkonflikten einher.

In der deutschlandweiten, aber nicht repräsentativen Studie von Davier et al. (2023) geben etwa ein Drittel der befragten Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben an, sich durch Generationen- und innerfamiliäre Konflikte im Alltag belastet zu fühlen, 19 % fühlen sich sogar stark oder sehr stark belastet. Auch Oedl-Wieser (1997, 139) beschreibt Ende der 1990er-Jahre die österreichische bäuerliche Mehrgenerationenfamilie, als „Schauplatz vielfältiger Autoritäts- und Kompetenzkonflikte“. Die Einheirat in einen landwirtschaftlichen Betrieb sei für die eingeheiratete Schwiegertochter mit einer „Integrationsnotwendigkeit in ein bestehendes Milieu“ (Oedl-Wieser, 1997, 139) verknüpft, wobei diese

Integration nicht immer gelingen muss. Auch für die deutsche Landwirtschaft zeigen Fahning und Niederstucke (1999, S. 26f.), dass die Mitsprache vieler Frauen auf den Betrieben in der Vergangenheit eher gering war und sie regelmäßig Schwierigkeiten hatten ihre Position auf den Betrieb zu finden. Dabei verweisen sie auf die vertraglichen Regelungen im Zusammenhang mit der Hofübergabe, insbesondere die Pflegeklausel, in deren Formulierung die Frauen trotz ihrer meist unmittelbaren Betroffenheit kaum involviert wurden. Neuere Studien aus Österreich zeigen indes, dass auf landwirtschaftlichen Betrieben nach wie vor enge Solidaritätsbeziehungen zwischen den Generationen bestehen, eine „Enthierarchisierung“ der Generations- und Geschlechterbeziehungen aber sehr unterschiedlich voranschreitet (Eder et al., 2021, 244).

Insgesamt deutet sich an, dass pflegende Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben neben der eigentlichen Pflegeaufgabe mit einem komplexen Zusammenspiel an Anforderungen konfrontiert sind, die typisch für das bäuerliche Milieu sind. Die individuellen Konstellationen können als belastend oder auch als bereichernd empfunden werden, darauf weisen die Ergebnisse der Untersuchung von Kuhlmann (2016) hin. Der vorliegende Beitrag geht insbesondere der Frage nach, wie es dazu kommt, dass einige Frauen angeben die Pflege Angehöriger als sehr belastend zu empfinden, während andere sich als weitgehend unbelastet präsentieren.

### 3 Methodik

Im Zentrum der Analyse steht die Frage nach der Genese des Belastungsempfindens von Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben, die als Pflegepersonen Angehörige mit anerkanntem Pflegegrad im häuslichen Umfeld seit mindestens sechs Monaten versorgen. In Anlehnung an die soziologische Biographieforschung wird angenommen, dass zurückliegende biographische Ereignisse konstituierend dafür sind, wie Frauen die Pflegeaufgabe wahrnehmen und bearbeiten (vgl. u.a. Rosenthal, 1995). Die Datenerhebung erfolgt daher mittels narrativer biographischer Interviews (Schütze, 1983), welche mit dem Verfahren der Biographischen Fallrekonstruktion (Rosenthal, 1995) ausgewertet werden. Die Fallauswahl erfolgt nach dem Theoretischen Sampling (Glaser und Strauss, 2010) und im maximal kontrastiven Vergleich. Es wurden ausschließlich Frauen auf Familienbetrieben interviewt. Die Interviews wurden audio-aufgezeichnet, einer Globalanalyse anhand von zu jedem Fall angefertigten Memos unterzogen und anschließend entsprechend der Regeln nach Rosenthal (1995) transkribiert. Die Auswertung erfolgte regelmäßig gemeinsam mit weiteren Sozialwissenschaftlerinnen. Zur Sicherstellung der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit wurden alle Phasen der Untersuchung dokumentiert und sämtliche fallbezogenen Interpretationen anhand der jeweils zugehörigen Textsequenzen belegt.

Die biographische Fallrekonstruktion ist nicht mit qualitativen Inhaltsanalysen oder quantitativen Methoden vergleichbar. Sie bezeichnet ein interpretatives Verfahren, das nicht vorrangig darauf abzielt die manifesten Gehalte des

Datenmaterials zu erfassen, sondern deren tieferliegende, latente Bedeutung offenzulegen. Es wird verstärkt „zwischen den Zeilen gelesen“, was dazu führen kann, dass sich die manifesten Aussagen der Interviewpartnerinnen deutlich von den Ergebnissen der Rekonstruktionen unterscheiden. Das Verfahren ist dadurch jedoch in der Lage Phänomene am Einzelfall aufzuzeigen, die bei auf Repräsentativität oder großen Fallzahlen ausgerichteten Methoden verborgen bleiben. Grundlage der Biographischen Fallrekonstruktion ist die Annahme, dass sich erlebte Lebensgeschichte (Bedeutung von Ereignissen in der Vergangenheit) und erzählte Lebensgeschichte (Gegenwartsperspektive) unterscheiden, wobei die Unterschiede einer fallspezifischen Systematik folgen, welche Rückschlüsse auf die grundlegenden Orientierungsmuster der Interviewten zulassen. Durch die Rekonstruktion von erlebter und erzählter Lebensgeschichte erhalten wir somit Aufschluss über die Wahrnehmung der Pflege Tätigkeit in der Gegenwart und in der Vergangenheit, aber auch darüber, welches Präsentationsinteresse die Pflegenden im Interview verfolgen. Zudem können wir aufdecken, wie es zu einer bestimmten Art der Selbstpräsentation kommt, indem wir erlebte und erzählte Lebensgeschichte kontrastieren und biographische Erfahrungen identifizieren, die mit dem Wunsch, ein bestimmtes Image zu verkörpern, in Verbindung stehen könnten. Mittels Kontrastierung wird so auch deutlich, ob bestimmte Gehalte wie pflegebedingte Belastung möglicherweise im erzählten Leben dramatisiert oder bagatellisiert werden, um eine widerspruchsfreie Selbstpräsentation darzubieten.

### 4 Ergebnisse

Insgesamt wurden im Zeitraum von 2022 bis 2025 sieben Fälle (14 Interviews) rekonstruiert. Konzentrieren wir uns zunächst auf die manifesten Gehalte der Interviews und die Selbstpräsentationen, scheint sich das Belastungsempfinden der Interviewten stark zu unterscheiden. Während einige Pflegenden sich weitgehend unbelastet präsentieren, sprechen andere von einer anhaltenden Überlastung. Die Rekonstruktionen und Kontrastierungen der erlebten und erzählten Lebensgeschichten legen dann jedoch nahe, dass es biographische Verläufe gibt, die bewirken, dass Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben dazu neigen, pflegebedingte Belastungen zu bagatellisieren. Dieser Befund soll im Mittelpunkt der nachfolgenden Ausführungen stehen und anhand dreier ausgewählter Fallrekonstruktionen verdeutlicht werden.

Zunächst wenden wir uns dem Fall von Birgit zu. Birgit ist 58 Jahre alt und kam als Ehefrau des Hofnachfolgers in die sehr traditionell lebende Familie ihres Mannes, die in Süddeutschland einen Nebenerwerbsbetrieb aus dem 16. Jahrhundert bewirtschaftet. Birgit hat keinen landwirtschaftlichen Hintergrund, sondern eine Ausbildung zur Verwaltungsfachangestellten absolviert. Birgit und ihr Mann haben fünf Kinder. Ihre Berufstätigkeit gab Birgit nach der Geburt ihres ersten Kindes auf. Sie pflegte zunächst im Jahr 2004

für einige Monate ihren Schwiegervater, danach nahm sie wieder eine außerbetriebliche Berufstätigkeit auf. Etwa 15 Jahre später übernahm sie die Pflege ihrer Schwiegermutter für etwa eineinhalb Jahre. Birgit und ihre Schwiegereltern lebten zwar nicht in einem gemeinsamen Haushalt, jedoch räumlich nur wenige Meter voneinander entfernt an der gleichen Hofstelle. Beide Pflegebedürftige waren in den mittleren Pflegegrad 3 eingeordnet. Birgit präsentiert sich im Interview von Beginn an stark belastet durch die Pflege. Ihr erzähltes Leben trägt den Titel „Mein Kampf in der Familie“.

Eine ganz andere Art der Selbstpräsentation können wir bei Marina (55 Jahre alt) und Anna (66 Jahre alt) beobachten. Beide kamen ebenso wie Brigit als Ehefrauen der Hofnachfolger in die Familien ihrer Ehemänner, jedoch mit dem Unterschied, dass Marina und Anna auf landwirtschaftlichen Betrieben aufwuchsen. Marinas Ehemann betreibt gemeinsam mit ihr einen Nebenerwerbsbetrieb im Süden Deutschlands, Annas Ehemann bewirtschaftet einen großen Haupterwerbsbetrieb in Mitteldeutschland. Marina hat genau wie Birgit eine Ausbildung zur Verwaltungsfachangestellten abgeschlossen, ist seit der Geburt ihres ersten Kindes aber nicht mehr außerbetrieblich berufstätig. Marina pflegt seit dreißig Jahren ihre Schwiegereltern und ihre Mutter, die in die Pflegegrade 3, 4 und 5 eingestuft sind, im eigenen Haushalt. Anna brach nach der Hochzeit ihr Latein- und Theologiestudium ab und begann nach etwa zwei Jahren Ehe die Großmutter ihres Ehemannes zu pflegen. Seitdem pflegt sie verschiedene zum Teil schwerstpflegebedürftige Familienangehörige im eigenen Haus. Sie hat fast 40 Jahre Pflegeerfahrung. Sowohl Marina als auch Anna präsentieren sich im Interview weitgehend unbelastet, trotz ihrer intensiven Pflegeerfahrung. Marinas Selbstpräsentation steht unter dem Motto „Ich manage jede Krise für und nicht gegen meine Familie“, während Anna sich mit dem Image einer „Vorzeigebäuerin“, die ein erfülltes Leben als Pflegeperson führt, verkauft.

Wie kommt es zu diesen Selbstpräsentationen und der auffallend positiven Darstellung der Pflegeerfahrung bei Anna und Marina, während Birgit, die vergleichsweise kurz und weniger intensiv pflegte, von dauerhafter Überlastung spricht?

Betrachten wir zunächst Birgit und die Rekonstruktion ihres erlebten Lebens fällt auf, Birgit hatte vor ihrer Ehe keinen Bezug zur Landwirtschaft. Ein „Denken von Hof her“ (Fliege, 1998, 172) oder bäuerliche Werte wie ein ausgeprägtes „Traditionsbewusstsein“ (Lintner, 2020, 82), waren Birgit fremd. Sie selbst hatte keine praktischen Erfahrungen in der Landwirtschaft und eine Integration in die Familie ihres Mannes gelang ihr trotz hoher Anpassungsbereitschaft nicht. Auch bestanden sehr konfliktreiche Generationenbeziehungen, aber auch eine Verbundenheit in Form normativer Solidarität, die sich in der wahrgenommenen Verpflichtung äußert, sich gegenseitig zu unterstützen (Bengtson und Robert, 1991). Birgit blieb aus diesen positiv besetzten Solidaritätsbeziehungen jedoch ausgeschlossen. Sie führte im erzählten Leben bewusst einen „Kampf in der Familie“ und meint über ihr Leben in der Familie ihres Mannes „*Kampf alles Kampf*“.

Im erlebten Leben führte Birgit hingegen unbewusst einen „Kampf für die Familie“. In der Familie herrschte ein starkes Machtungleichgewicht zu Ungunsten von Birgit, die in finanzieller aber auch emotionaler Abhängigkeit von ihrem Mann stand. Birgit wurde ohne dies selbst wahrzunehmen zu einer Erfüllungsgehilfin, die stellvertretend für den Rest der Familie zahlreiche Konflikte mit den dominanten Schwiegereltern austrug und sich schließlich auch dazu drängen ließ, diese zu pflegen. Sie übernahm die Pflege unfreiwillig auf Druck der Familie. Sie selbst sagt über ihre Beziehung zu ihrem Schwiegervater: „*meine Kinder und ich wir hatten einfach die Hölle, solange er noch gelebt hat*“, über ihre Schwiegermutter meint sie: „*immer dieses Widerwärtige 36 Jahre lang nur, immer nur dagegen, Schikane wo es gegangen ist nur Schikane*“. Birgit fühlte sich nie der Familie zugehörig und meint rückblickend, sie sei das „Opfer der Familie“ gewesen. Für Birgit bleiben entsprechend auch die traditionellen Werthaltungen der Familie und das „Denken von Hof her“ (Fliege, 1998, S. 172), das insbesondere Birgits Schwiegermutter vertritt, ohne persönliche Bedeutung. Vor diesem Hintergrund kann Birgit auch ihre pflegebedingten Belastungen offen im Interview äußern, ohne in Loyalitätskonflikte mit der Familie zu geraten oder ihren eigenen Wertvorstellungen und dem selbstauferlegten Ideal einer „guten Bäuerin“ zu widersprechen.

Anders als Birgit gelang Marina und Anna die Integration in die ebenfalls sehr traditionellen Familien ihrer Ehepartner problemlos. Beide hatten sowohl das „Denken von Hof her“ (Fliege, 1998, 172) wie auch bäuerliche Wertorientierungen verinnerlicht, da sie selbst auf landwirtschaftlichen Betrieben in der Region aufwuchsen. Beide verkauften ihre jahrzehntelange informelle Pflegeerfahrung als Erfolgsgeschichte. Anna versichert: „*Ich machs gerne echt //I: mmh// und ich denk ich kanns einfach*“. Marina argumentiert: „*Ich finde nicht dass ich mich aufopfere also man kriegt ja ganz schön viel mit, äh, zurück, also, egal, ja*“.

Beide ziehen ein positives Resümee, auffällig ist jedoch, Marina beendet ihre Ausführungen recht abrupt. Ebenso auffällig ist ihre Wortwahl, Marina spricht davon sich potentiell aufzuopfern. Es scheint, als sei ihr die Idee, dass ihre intensive Pflegeerfahrung auch eine Aufopferung darstellt, selbst bereits einmal gekommen oder als sei dieser Gedanke von außen an sie herangetragen worden. Marina scheint derartige Überlegungen aber zurückweisen zu wollen und stellt die Pflege als gegenseitiges Geben und Nehmen dar. Sie bricht ihre Argumentation jedoch ab und meint, es sei „*egal, ja*“. Eventuell muss Marina bei genauerer Betrachtung feststellen, dass ihre pauschal positive Bewertung einer genaueren Prüfung nicht standhält und die Pflege doch vielmehr ein Geben als ein Nehmen ist. Eine kritische Betrachtung der Pflegeerfahrung passt aber nicht zu Marinas angestrebter Selbstpräsentation, in der sie sich als glücklich und krisenfest darstellen möchte. Wie kommt es nun dazu, dass Marina so bestrebt ist, ihre Pflegeerfahrung als uneingeschränkt positiv zu verkaufen?

Der Blick auf Marinas Biographie zeigt, Marina litt seit ihrer frühen Kindheit unter ihrer egozentrischen Mutter, die

nach dem Tod von Marinas jüngerem Bruder an einer Depression erkrankte, die unbehandelt blieb. Marinas Mutter überließ ihre übrigen Kinder seitdem weitestgehend sich selbst und belastet sie mit ihrem Leid. So habe ihre Mutter Fröhlichkeit in der Familie unterdrückt und immer wieder gesagt: *„alles was ihr heute lacht müsst ihr morgen heulen“*. Im erzählten Leben präsentiert sich Marina dann durchgehend in maximaler Distanz zu ihrer Mutter, jedoch eng verbunden mit ihrer fürsorglichen Schwiegermutter. Sie erklärt zu ihrer Schwiegermutter *„immer Vertrauen gehabt“* zu haben. In Bezug auf ihre Mutter meint Marina: *„Sie ist jetzt von mir –, eine Frau, von ihr, ich erwarte von ihr nichts.“* Tatsächlich ist Marina bemüht, sich rücksichtsvoll gegenüber ihrer Familie zu verhalten und diese nicht mit ihren Sorgen zu belasten. Besonders in Krisensituationen nimmt sie Hilfe in Anspruch, zum Beispiel von der Landwirtschaftlichen Familienberatung. Dass Marina ein ganz anderes Krisen- und Trauermanagement praktiziert als ihre Mutter, zeigt sich sehr deutlich, als auch ihr jüngstes Kind im Kleinkindalter plötzlich verstirbt. Marina spricht über den Umgang mit dem Tod ihres Sohnes so: *„Ich denke immer, niemand hat das Recht sein eigenes Leid so in den Vordergrund zu bringen [...], irgendwann bin ich auf dem Friedhof gestanden, und habe über den Friedhof geguckt und habe gedacht auf dem Friedhof ist ganz viel Leid und meines ist eins davon.“*

Vermutlich um ihre Familie zu schützen neigt Marina dazu nach den Erfahrungen, die sie mit ihrer Mutter machte, Krisen nach außen hin zu normalisieren. Daher kann sie auch pflegebedingte Belastungen in ihrer Selbstpräsentation nur schwer eingestehen und Gedanken an eine Aufopferung nicht zulassen, weil dies Assoziationen mit ihrer egozentrischen Mutter wecken könnte, ein Umstand, den Marina unbedingt vermeiden möchte. Zudem stehen die engen Solidaritätsbeziehungen zu ihrer Schwiegermutter, die Marina in Krisensituationen intensiv unterstützte, einem „Beschweren“ über deren pflegerische Versorgung entgegen.

Einen anderen biographischen Verlauf finden wir bei Anna, die sich wie Marina als durch die Pflege unbelastet präsentiert. Anna wurde vom Vorzeigekind zur Außenseiterin in einer sehr konservativen christlichen Dorfgemeinschaft nach einer ungeplanten Schwangerschaft im Jugendalter. Wie belastend die ungeplante Schwangerschaft für Anna war, zeigt sich an der folgenden Sequenz: *„Mit 16 solche Einschnitte das ist schon was und ich habe das nicht bewusst bewältigt oder – sondern einfach so durchgemacht will ich mal so sagen“*.

Anna reagiert auf die Ausgrenzung in ihrem Heimatdorf durch starke Anpassung. Als Bekenntnis zu den christlichen Orientierungen in der Dorfgemeinschaft beginnt sie ein Theologiestudium, obwohl sie eigentlich Sport studieren wollte. Anna gelingt die Rehabilitation schließlich durch die Ehe mit einem angesehenen Landwirt. Die Ehe scheint aber zumindest auch eine Zweckbeziehung zu sein. So hatte Annas Ehemann eine uneingeschränkte Pflegeklausel unterschrieben, die sich auf mehrere Familienmitglieder bezog. Anna war bereit die Pflegeverantwortung zu übernehmen, im Gegenzug adoptierte ihr Ehemann ihren Sohn und sorgte so

für sozial akzeptierte Lebensverhältnisse. Eigene Kinder bekamen beide nicht, obwohl Anna zum Zeitpunkt der Hochzeit erst 24 Jahre alt war. Anna scheint die jahrzehntelange Pflege vor allem zur Korrektur ihres früheren Normverstößes zu dienen und als selbst auferlegte Reparaturleistung. Die Pflege ist der Preis, den sie für ihre Rehabilitation zahlen muss. Daher leugnet sie auch pflegebedingte Belastungen, weil dies als erneuter Normverstoß gewertet werden und Annas Ehe wie auch die zurückgewonnene soziale Integration im Dorf gefährden könnte. Dass Anna die Pfl egetätigkeit aber nicht nur als positiv wahrnimmt, zeigt sich an der folgenden Aussage: *„Dann muss man damit [Schwangerschaft, Anm. der Interviewerin] umgehen wie mit Pflegefällen so kam das da auch.“*

Anna vergleicht die Pfl egetätigkeit mit der, ihrer Aussage nach, schwierigsten Zeit ihres Lebens, der ungeplanten Schwangerschaft. Die Parallele, die sie zieht, deutet an, dass ihr die Übernahme der Pfl egetätigkeit alles andere als leichtfiel und die Pflege durchaus mit vermutlich erheblichen Belastungen verbunden war. Hierfür spricht auch, dass Anna erzählt, dass sie in der Vergangenheit bei dem Gedanken, die Pflege noch viele Jahre fortsetzen zu müssen, *„bitterlich geweint“* habe. Die offene Äußerung ihrer pflegebedingten Belastungen birgt jedoch das Risiko erneuter sozialer Sanktionen und steht im Widerspruch zu ihrer angestrebten Selbstpräsentation als regeltreue „Vorzeigebäuerin“.

## 5 Diskussion

Die Analysen liefern erste empirische Belege für eine „Dunkelziffer“ in Bezug auf das tatsächliche Belastungsempfinden pflegender Frauen in der Landwirtschaft. Nicht jede Frau, die äußert, unbelastet zu sein, ist dies auch. Auch wenn es sich um Einzelfallbetrachtungen handelt, darf angenommen werden, dass die beobachteten Phänomene wiederholt in der Grundgesamtheit pflegender Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben auftreten, wobei die Auftrittshäufigkeit jedoch nicht quantifiziert werden kann (Rosenthal, 1995). Ungeachtet dessen regt die Analyse zur kritischen Auseinandersetzung mit den Methoden zur Messung pflegebedingter Belastungen und den bisherigen diesbezüglichen Befragungsergebnissen im bäuerlichen Milieu an. Insbesondere die Messung mittels eindimensionaler Skalen oder die Konzentration auf die manifesten Gehalte von Textmaterial birgt die Gefahr einer Unterschätzung der Belastungssituation.

Zudem weist die Studie auf das Risiko einer Überlastung von Frauen in der Landwirtschaft durch die häusliche Pflege hin, weil unter bestimmten Bedingungen Belastungen tabuisiert und persönliche Grenzen überschritten werden könnten. Besonders Frauen, die traditionelle bäuerliche Werte stark verinnerlicht haben, Frauen, die enge solidarische Beziehungen zu den Pflegebedürftigen unterhalten oder die unter hohem Konformitätsdruck stehen, scheinen gefährdet. Damit untermauert die Untersuchung die Bedeutung der „Trainings- und Erholungswoche für pflegende Angehörige“.

rige“, die die landwirtschaftliche Sozialversicherung in Deutschland bereits anbietet. Zugleich zeigen die Ergebnisse aber auch die Notwendigkeit auf, Wege zu finden, um die Pflegepersonen zu erreichen, die Belastungen nicht offen eingestehen (können) und die sich infolge dessen nicht selbstständig um Entlastungsangebote bemühen.

### Danksagung

Ich danke der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Finanzierung der Studie.

### Literatur

- Bengtson, V. L. and Roberts, R. (1991) Intergenerational solidarity in ageing families: An example of formal theory construction. *Journal of Marriage and Family*, 53, 4, 856-870.
- Davies Z.v., Padel S., Edebohls I., Devries U. und Nieberg H. (2023) Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland – Leben und Arbeit, Herausforderungen und Wünsche. Thünen Working Paper 207. Braunschweig: Thünen-Institut für Betriebswirtschaft.
- Dehoff, A., Roosen, J. (2021) Bäuerinnenstudie Bayern 2019 – Ein Stimmungsbild zur Arbeits- und Lebenssituation sowie der sozialen Absicherung der bayerischen Bäuerinnen. Lehrstuhl für Marketing und Konsumforschung an der Technischen Universität München, TUM School of Management.
- Statistisches Bundesamt (2021) Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Geschäftsführer Landwirtschaftszählung 2020: Fachserie 3 Reihe 2.1.8. Wiesbaden.
- Dirscherl, C. (2005) Landwirtschaftliche Unternehmensethik. In: Brunner K-M., Schönberger, G.U. (Hg.) Nachhaltigkeit und Ernährung: Produktion – Handel – Konsum. Frankfurt am Main: Campus-Verlag, 67-92.
- Eder, A., Haring-Mosbacher, S. A. und Höllinger, F. (2021) Intergenerationenbeziehungen im bäuerlichen Milieu zu Beginn des 21. Jahrhunderts. *Berliner Journal für Soziologie*, 31, 2, 219-248.
- Fahning, I., Niederstucke, E. (1999) „Hege und Pflege in alten und kranken Tagen“: Untersuchung zum Vertragsbestandteil von Hofübergabeverträgen. ASG-Materialsammlung: Nr. 201.
- Fliege, T. (1998) Bauernfamilien zwischen Tradition und Moderne: Eine Ethnographie bäuerlicher Lebensstile. Frankfurt am Main: Campus-Verlag.
- Glaser, B. G., Strauss, A. L. (2010) Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.
- Gräbel, E. (2001) Häusliche-Pflege-Skala HPS. Zur Erfassung der subjektiven Belastung bei betreuenden oder pflegenden Personen. Ebersberg: Vless.
- Kantar (2019) Wissenschaftliche Evaluation der Umstellung des Verfahrens zur Feststellung der Pflegebedürftigkeit (§ 18c Abs. 2 SGB XI) - Los 2: Allgemeine Befragungen, im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit, München.
- Klie, T. (2017) Pflegereport 2017. Gutes Leben mit Demenz: Daten, Erfahrungen und Praxis. Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung. DAK Hamburg.
- Kuhlmann, H. (2016) Frauen in der Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Rheinischer Landfrauenverband e.V., Westfälisch-Lippischer LandFrauenverband e.V.
- Lintner, M. (2020) Werte in der Landwirtschaft: Grundaspekte eines bäuerlichen Berufsethos. In: Müller, S., Höllinger, S. und Baldt, B. (Hrsg.) Werte im Beruf. Ethik und Praxis im Gespräch. Münster: Aschendorff Verlag, 69-94.
- Niens, C. (2019) „Aber ich bin jetzt eben so weit, dass ich mir sage, ich schaffe es so einfach nicht mehr“ - Empirische Befunde zur subjektiven Belastung pflegender Angehöriger. *Pflegewissenschaft*, 11/12 – 2019, 411-428.
- Oedl-Wieser, T. (1997) Emanzipation der Frauen auf dem Land. Eine explorative Studie über Ambivalenzen und Lebenszusammenhänge. Forschungsbericht Nr. 40 der Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Wien.
- Planck, U. (1964) Der bäuerliche Familienbetrieb zwischen Patriarchat und Partnerschaft. Stuttgart: Ferdinand Enke Vlg.
- Rosenthal, G. (1995) Erlebte und erzählte Lebensgeschichte. Gestalt und Struktur biographischer Selbstbeschreibungen. Frankfurt / New York: Campus Verlag.
- Schanz, H., Baur, K. und Biro, B. (2018) Frauen in der Landwirtschaft. Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie, Universität Freiburg. Band I.
- Schütze, F. (1983) Biographieforschung und narratives Interview. *Neue Praxis*, 13, 3, 283-293.
- SVLFG (2025) Geschäftsergebnisse der Landwirtschaftlichen Pflegekasse über Leistungsfälle und Leistungstage nach Pflegearten und Pflegegraden, Berichtszeitraum 01.01.2024 bis 31.12.2024.



# Streuobstanbau in Österreich: Herausforderungen und Potentiale im Spannungsfeld von Ökologie, Ökonomie und gesellschaftlicher Wertzuschreibung

Traditional Orchard Cultivation in Austria:  
Challenges and Potential at the Intersection of Ecology, Economy, and Societal Valuation

**Johanna Huber\***, **Hannah Barvinek** und **Siegfried Pöchtrager**

Institut für Marketing und Innovation, BOKU University / Universität für Bodenkultur, Vienna / Wien

\*Correspondence to: johanna.huber@boku.ac.at

Received: 21 November 2024 – Revised: 04 April 2025 – Accepted: 13 Mai 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Streuobstwiesen als mosaikartige Vernetzung vielfältiger Mikrohabitats und UNESCO-Weltkulturerbe gehören zu den artenreichsten Biotopen Mitteleuropas. Sie fungieren als genetisches Reservoir autochthoner Obstsorten und sind ein wertvolles Nutz-Ökosystem. Diese Studie untersucht bestehende Förder- und Erhaltungsmaßnahmen anhand einer Triangulation (Literaturrecherche, Datensatzanalyse, Expert:inneninterviews) und zeigt am Beispiel des Biosphärenparks Wienerwald Zukunftspotentiale in Förder-, Bildungs- und Vermarktungsstrategien auf. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die spezifischen Allergen- und Polyphenolgehalte sowie die genetischen Eigenschaften der ursprünglichen Sorten als bedeutendes Zukunftspotential gelten. Neben Biotopwert und Sortenvielfalt müssen ernährungsphysiologische Vorteile, ein flächendeckendes Biodiversitätsmonitoring und eine Evaluierung der Maßnahmen berücksichtigt werden. Eine interdisziplinäre Herangehensweise und tragfähige Vermarktungsstrukturen sind entscheidend, um diese Kulturlandschaften langfristig zu erhalten.

**Keywords:** Streuobst, Sortenvielfalt, Genpool, Streuobstanbau, positive externe Effekte

## Summary

Traditional orchards, as mosaic-like networks of diverse microhabitats, are among Central Europe's most species-rich biotopes and a UNESCO World Heritage. They serve as a genetic reservoir for native fruit varieties and are the first human-created agro-ecosystem. Through triangulation (literature review, dataset analysis, expert interviews), the Wienerwald Biosphere Reserve exemplifies future potential in funding, education, and marketing strategies. Results highlight the contrast between traditional orchards' characteristics and the modern intensive fruit farming system, identifying allergen and polyphenol content, along with genetic properties, as key opportunities for the future. The study shows that biotope value, biodiversity monitoring, and assessment of measures must also be considered. An interdisciplinary approach and sustainable marketing structures are essential to preserving these landscapes.

**Schlagworte:** Traditional orchards Biodiversity, Gene pool, Autochthonous Fruit Varieties, Economic Viability

## 1 Problemstellung und Hintergrund

Streuobstwiesen, häufig als Hotspots der Biodiversität bezeichnet, sind sowohl in ökologischer als auch in ökonomischer und gesellschaftlicher Hinsicht weit mehr als nur verstreut stehende Obstbäume in der Landschaft. Sie zeichnen sich durch eine mosaikartige Verzahnung vielfältiger Mikrohabitate in vertikaler und horizontaler Ausrichtung aus. Auf engem Raum vereinen sie eine strukturelle sowie biologisch-genetische Diversität, die sich in unterschiedlichen Wuchsformen, Stammhöhen und Altersklassen der Bäume sowie in angrenzenden Wiesenflächen und Böschungen mit geschlossener Grasnarbe zeigt (Tiefenbach-Stejskal et al., 2022; Zehnder und Weller, 2021). Diese räumliche Heterogenität bildet ein multifunktionales Ökosystem einheimischer Pflanzen- und Tierarten, das durch seine vielschichtige Struktur zahlreiche ökologische Nischen bereitstellt. Streuobstwiesen tragen nicht nur zur Artenvielfalt bei, sondern auch zur genetischen Vielfalt, indem sie zahlreiche regionale Sorten und Wildarten bewahren, die in landwirtschaftlichen Systemen nur noch selten zu finden sind.

In der aktuellen Diskussion steht vor allem der ökologische und seit den 1990er Jahren zunehmend auch der touristische bzw. gesellschaftlich-traditionelle Wert von Streuobstwiesen im Fokus und bildet die Grundlage für Erhaltungsmaßnahmen. Die potenziellen Nutzungsdimensionen in den Bereichen Ökonomie, Gesundheit und das Zukunftspotential als Genpool für Sortenneuzüchtungen im Kontext des Klimawandels werden bisher kaum zusammengeführt betrachtet. Diese Arbeit setzt an diesem Punkt an. Sie möchte am Beispiel des Biosphärenparks Wienerwald und der dortigen Erhaltungs- und Neupflanzungsmaßnahmen einen Beitrag zur Neubewertung der Streuobstwiesen leisten. Auch der Stand der medizinischen Forschung zu den Vorteilen ursprünglicher Apfelsorten wird dabei berücksichtigt (Degenbeck, 2020, und 2013; Zehnder und Weller, 2021; Kilian, 2016; Plieninger et al., 2015).

Historisch betrachtet dienten Streuobstwiesen ursprünglich primär der Selbstversorgung. Durch die Möglichkeit, die Flächen sowohl unterhalb der Bäume als auch zwischen den Baumreihen vollumfänglich zu nutzen – etwa für Weidewirtschaft, Futterproduktion, landwirtschaftliche Anbauflächen und Bienenhaltung – entwickelten sich diese Bestände jedoch rasch zu einem äußerst effizienten Bestandteil der landwirtschaftlichen Produktion. Streuobstwiesen können als das erste vom Menschen geschaffene Nutz-Ökosystem angesehen werden (Tiefenbach-Stejskal et al., 2022; Zehnder und Weller, 2021). Dieses ehemals effiziente, naturnahe Gesamtnutzungskonzept steht heute im starken Kontrast zur hoch spezialisierten, auf Ertragsmaximierung und Standardisierung ausgerichteten Wertschöpfungskette des Intensivobstanbaus. Die modernen Sortenzüchtungen des Intensivobstanbaus, deren Einheitlichkeit in Bezug auf Geschmacksprofile, Aussehen, Wuchs, Erntezeitpunkt und Lageranforderungen sowie das Qualitätsklassengesetz des Handels könnten nicht konträrer zu den Eigenschaften des Streuobstanbaus stehen (Munoz et al., 2024; Hochstamm

Deutschland e.V., 2023; Degenbeck, 2020 und 2013; Banner, 2011 und 2005).

Seit dem Wiederaufleben des Wirtschaftswachstums nach dem Zweiten Weltkrieg stehen Streuobstwiesen und Streuobsterzeugnissen weder eine angemessene Zahlungsbereitschaft noch ein relevantes Marktpotential gegenüber. Die Strukturdaten spiegeln diesen Wandel und gleichzeitig den Werteverlust des Streuobstanbaus wider: Nur noch elf Prozent der im Jahr 1930 verzeichneten Bestände konnten im Jahr 2020 kartiert werden. Rund 55 % (ca. 2,3 Mio. Streuobstbäume) dieser elf Prozent finden sich auf landwirtschaftlichen Flächen (ARGE, 2023; Holler et al., 2024; Holler, 2023; Statistik Austria, 2023; Bader und Holler, 2013). Der Markt für Obst und Obsterzeugnisse ermöglicht aktuell keine wirtschaftliche Führung von Streuobstwiesen (Bundesministerium Baden-Württemberg, 2023; LfL, 2023; Endres und Rübbecke, 2022; Maurer, 2013; Plafmann und Hamm, 2009; Plieninger et al., 2015). Während für Österreich derzeit keine repräsentativen Marktdaten zur wirtschaftlichen Situation von Streuobstwiesen vorliegen, lassen sich aus Schätzungen für den deutschen Markt exemplarische Rückschlüsse ziehen: das durchschnittliche Preisniveau für Most- und Pressobst aus konventionellen Streuobstwiesen betrug 2021 9,86 Euro/dt bzw. 11,48 Euro/dt im Jahr 2022. Diese Marktpreise entsprachen lediglich 49,3 % bzw. 57,4 % des als kostendeckend eingestuften Mindestpreises von 20 Euro/dt für konventionelles Streuobst. Für eine langfristige Sicherung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit und der damit verbundenen, extensiven, pestizidarmen bis -freien und nachhaltigen Bewirtschaftung von Streuobstwiesen wird in der Fachdiskussion ein Mindestpreis von 30 Euro/dt als notwendig erachtet (Hochstamm e.V., 2023). Noch deutlicher tritt dieses Missverhältnis zwischen notwendigen und tatsächlich erzielten Erzeugerpreisen im Bereich des ökologischen Streuobstes zutage: einem erforderlichen Mindestpreisniveau von 35 Euro/dt im Jahr 2021 standen durchschnittlich 16,44 Euro/dt sowie im Jahr 2023 lediglich 15,48 Euro/dt gegenüber (Hochstamm e.V., 2023). Das „Österreichische Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft“ (ÖPUL) soll diesen Kontrast abschwächen und einen Anreiz zum Erhalt der rund 55 % Streuobstwiesen auf landwirtschaftlichen Flächen bieten. Als „punktuelle Landschaftselemente“ (LSE) eingestuft, können Förderungen bis max. 1300 € / Jahr für Bäume und Flächenzahlungen im Rahmen der ÖPUL-Maßnahmen bei Einhaltung der Förderbedingungen beantragt werden. Seit 2023 sind in diesen jedoch keine verpflichtenden Erhaltungsaufgaben mehr enthalten (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 2023), was vor dem Hintergrund der Notwendigkeit des langfristigen Schutzes und der Erweiterung von Streuobstwiesen Fragen aufwirft. Eine strukturelle Kehrtwende hin zu einer streuobstfreundlichen Flächennutzung ist derzeit jedoch nicht abzusehen. Vielmehr ist nach wie vor ein anhaltender Trend zur Umwidmung zugunsten intensiver landwirtschaftlicher Nutzungsformen zu beobachten (Holler et al., 2024; Holler, 2023; Statistik Austria, 2023).

Der fortschreitende Rückgang der Streuobstwiesen ist mit der Gefahr eines irreversiblen Verlusts vielfältiger ökologischer und kultureller Werte verbunden. Dazu zählen insbesondere die genetische Diversität traditioneller Obstsorten, die reichhaltige Artenvielfalt, das Potenzial als ökologische Ausgleichsfläche sowie die Funktion als landschaftsprägende Elemente mit touristischem, gesundheitlichem und kulturhistorischem Nutzen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 2023; Tiefenbach-Stejskal et al., 2022; Bundesministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023; Maurer, 2013). Österreichs Streuobstwiesen sind daher in der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen verzeichnet. Ihre herausragende Biotopwertigkeit – als eines der artenreichsten Ökosysteme Mitteleuropas – sowie ihre darüber hinausgehenden Wohlfahrtswirkungen wurden 2023 durch die Aufnahme in das immaterielle Kulturerbe der UNESCO institutionell verankert. Diese Aufnahme verdeutlicht den Wert der einheimischen Streuobstwiesen und unterstreicht die dringende Notwendigkeit ihres langfristigen Schutzes und ihrer nachhaltigen Bewirtschaftung (ARGE Streuobst, 2023; UNESCO, 2023).

## 2 Forschungsgegenstand Streuobstanbau

Der Streuobstanbau erfolgt – im Gegensatz zum national und international dominierenden, niederstämmigen Intensivobstanbau in monostrukturierten Anlagen – im traditionellen Hochstammsystem. Charakteristisch ist dabei eine extensive Bewirtschaftungsweise, bei der die hochwüchsigen Bäume mit einer vielfältigen Unternutzung der Flächen und Habitate, etwa als Weide-, Wiesen- oder Imkereiflächen, ökologisch, funktional und räumlich miteinander verknüpft sind. Mit einem Kronenansatz von typischerweise 1,80 bis 2,00 Metern werden Streuobstbäume durch einen naturnahen Schnitt und ohne den Einsatz von Pestiziden, Herbiziden oder künstlichem Düngemittelsatz gepflegt. Alle Bäume, die essbare oder verarbeitbare Früchte hervorbringen, werden dabei der Gruppe dieser Obstgehölze zugeordnet. Streuobstbestände umfassen bekannte und verbreitete Arten (wie z.B. die Apfelsorte „Kronprinz Rudolf“) ebenso wie seltener Spezies, (wie z.B. den „Roten Spenling“, eine Unterart der Pflaume, die in Österreich und Deutschland beheimatet ist oder die regionale Sorte „St. Veiter Pflzkirsche“) (Bundesministerium Baden-Württemberg, 2023; LfL, 2023; Degenbeck, 2020 und 2013; Votteler und Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege, 2014; Essel und Egger, 2010; García De Jalón et al., 2018). Der Baumschnitt erfolgt, im Gegensatz zum Intensivobstanbau, weder systematisch noch organisiert, sondern stellt einen rein situativen Minimaleingriff dar. Er ordnet die Leitäste in einer Weise an, dass eine möglichst vielfältige Unternutzung der Fläche für Sträucher, als Wiese, als Weide oder als Standorte für Bienenstöcke möglich ist. Die so resultierende Überlappung von Kleinstbiotopen mit einer hohen Sorten- und Artenvielfalt und deren ausdifferenzierte Altersstruktur von Jung- und

Altbestand sowie einem bedingten Erhalt von stehendem Totholz wird als idealtypische Ausgestaltung von Streuobstbeständen benannt. Der tatsächliche Zustand weicht jedoch ab: eine Überalterung, eine unsachgemäße, zu geringfügige oder auch übermäßige Pflege sowie eine Überwucherung und Verbuschung beeinträchtigen das ökologische Gleichgewicht. Während die Verdrängung von Offenlandarten und der Verlust von Nist-, Brut- und Überwinterungsmöglichkeiten offensichtlich zu Tage tritt, lässt sich der ökologische Verlust durch den Wegfall der sog. „Trittsteine“, also der Korridore für Insekten, Reptilien, Vögel, Säugetiere zwischen den Mikrohabitaten, schwerlich quantifizieren (Zehnder und Weller, 2021; Degenbeck, 2020 und 2005; García De Jalón et al., 2018; Kilian, 2016; Votteler & Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege, 2014; Zellner und Laux 2003).

Dennoch ergeben die spezifischen Erscheinungsformen der einzelnen Streuobstflächen in Europa ein stimmiges Abbild der regionaltypischen und naturräumlichen Gegebenheiten sowie der dort vorherrschenden soziokulturellen und ökonomischen Einflussfaktoren. Streuobstbestände symbolisieren die lokale Identität und bewahren das Wissen um Pflege und Nutzung ursprünglicher Sorten und deren Vielfalt. Ihr aktueller wirtschaftlicher Wert beschränkt sich auf den Nutzen für den Tourismus, wobei dieser als positiver externer Effekt keiner Bepreisung unterliegt und sich daher weder quantifizieren noch in monetären Erträgen für Landwirt:innen bemessen lässt. Im Kontext des Klimawandels jedoch rücken die Biotopwertigkeit sowie die hohe Sortenvielfalt als wertvolles genetisches Reservoir vermehrt in das Zentrum der Aufmerksamkeit und schärfen das Bewusstsein für die Notwendigkeit des Erhalts und der Wiederbelebung (Bundesministerium Baden-Württemberg, 2023; UNESCO, 2023; Dannemann et al., 2021; Degenbeck, 2020; García De Jalón et al., 2018; Den Herder et al., 2017).

Streuobstbestände im Landschaftsbild tragen zu einer Verringerung der Störanfälligkeit der Ökosysteme bei. Ihre Baumstruktur reduziert Windgeschwindigkeiten in bodennahen Luftschichten und vermag die täglichen Temperaturamplituden um etwa 2°C abzusinken (Weltner et al., 2024; Zehnder und Wellner, 2021; García De Jalón et al., 2018;). Gleichzeitig erzeugen die über der Fläche verstreut wachsenden Bäume und deren Unternutzung einen ganzjährlichen, flächendeckenden Bewuchs, der in Kombination mit dem ausgedehnten Wurzelsystem und tages- und jahreszeitlich variierenden Licht- und Schattenverhältnissen bei einem ausgeglichenen Bestandsklima eine stabile Wasserbilanz gewährleistet. Das rasche Abfließen von Niederschlagswasser sowie eine Erosion der Bodenoberfläche wird auch in Hang- und Steillagen verhindert. Bereits diese rudimentäre Skizzierung verdeutlicht: eine allumfassende, einheitliche Definition des Streuobstbaus kann auf Grund seiner historisch gewachsenen, vielfältigen Ausprägungen nicht vollzogen werden. Der bereits eingeführte Begriff des „Nutz-Öko-Systems“ weist jedoch auf die wesentlichen, zentralen gemeinsamen Merkmale hin. Als ein von Menschenhand geschaffenes Wirtschaftssystem, das in größtmöglichem Ein-

klung mit den natürlichen Bedingungen bewirtschaftet wird, bergen Streuobstbestände das Potential, eine ausgewogene Kombination aus Ökologie, Gesellschaft und Ökonomie darzustellen (Weltner et al., 2024; Zehnder und Wellner, 2021; García De Jalón et al., 2018).

### 3 Material und Methode

Doch wie kann es gelingen, Streuobstbestände nicht nur zu erhalten, sondern in ihrem Wert als Nutz-Öko-System wieder aufleben zu lassen? Dieser Frage geht die vorliegende Forschungsarbeit nach. Basierend auf der dargelegten Problemstellung und der skizzierten Vielseitigkeit bzw. Vielschichtigkeit des Forschungsgegenstandes Streuobst besteht die Unsicherheit, inwiefern sich die in der Literatur dargelegten Inhalte, Daten und Zusammenhänge generalisieren und als Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage heranziehen lassen. Als Lösungsansatz wurde die methodische Herangehensweise der Triangulation als Kombination einer 1. systematischen Literaturrecherche, 2. der Datensatzanalyse der verfügbaren Strukturdaten<sup>1</sup> zur Morphologie der Streuobstbestände national und auf den Flächen des Biosphärenparks Wiener Wald (n=3) sowie 3. einer Validierung der Ergebnisse mittels Expert:inneninterviews (n=3) gewählt. Die Auswahl der UNESCO Modellregion Wiener Wald als Best-Practice Beispiel erfolgte auf Basis des didaktischen Auswahlprinzips der sog. Exemplarität. Vorhandene Ausprägungen oder praktische Beispiele werden so ausgewählt, dass es möglich ist, anhand dieser auf grundlegende Strukturen und Zusammenhänge zu schließen. „Das Einzelne, in das man sich hier versenkt, ist nicht Stufe, es ist Spiegel des Ganzen. [...] Das exemplarische Betrachten ist das Gegenteil der Spezialisierung. Es will nicht vereinzeln, es sucht im Einzelnen das Ganze“ (Wagenschein 1997:32f.). Zentrales Ziel dieses methodischen Vorgehens in der vorliegenden Arbeit ist es, eine Übertragbarkeit der gewonnenen Einsichten auf andere, vergleichbare Kontexte zu ermöglichen, ohne dass es einer vergleichbar umfassenden Untersuchung bedarf (Dietjen, 2007). Als Grundlage der Auswahl einer geeigneten Modellregion im Streuobstanbau Österreichs dienten die Kriterien der flächenbezogenen Relevanz, der strukturellen Organisiertheit in Form von verfügbaren Daten und Datensätzen sowie dem Vorhandensein einer historisch gewachsenen kulturellen, gesellschaftlichen und traditionellen Verankerung der Bestände in das Landschafts- und Gesellschaftsgefüge. Mit einer Fläche von 105.000 Hektar in 51 niederösterreichischen Gemeinden und sieben Wiener Bezirken entspricht die UNESCO Modellregion Biosphärenpark Wiener Wald den geforderten Kriterien der Exemplarität. Sie wurde als exemplarisches Beispiel ausgewählt (Biosphärenpark Wiener Wald, o.J.).

<sup>1</sup> Es wurden die Datensätze der nationalen „Obst-Inventur“ und der „Obstbaumaktion“ der Biosphärenpark Management GmbH und die „Obstbaumpflanzung“ der österreichischen Bundesforste AG analysiert.

### 4 Ergebnisse: Potentiale und Herausforderungen für einen langfristigen Fortbestand

Die Ergebnisse der sekundären Datenanalyse zeigen, dass die eindeutige Klassifizierung der Sortenvielfalt in Österreich keinesfalls vollständig dokumentiert und pomologisch aufbereitet ist. Bundesweit existiert mit der sog. „Obst-Inventur“ ein einheitliches Programm mit dieser Zielsetzung. Durch den Verein Arche Noah durchgeführt und durch das Bundesministerium gefördert, werden anhand der Extraktion der Pflanzen-DNA, einer Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und der Entschlüsselung spezifischer Genabschnitte ursprüngliche Sorten genetisch bestimmt. Bis dato konnten 2.400 genetisch unterscheidbare Obstbaumsorten in Österreich identifiziert werden. Mit internationalen Datenbanken verglichen, lässt sich ableiten, dass mehr als die Hälfte dieser Sorten ausschließlich in Österreich vertreten ist. Der Erhalt „alter“, „ursprünglicher“ Sorten erfährt eine weitere Bedeutung. Das Projekt „Obstinventur“ ist nicht abgeschlossen. Erst eine vollständige genetische Datenbasis vermag es, den Ist-Bestand eindeutig zu katalogisieren. Das Ausmaß doppelter Einträge in Datenbanken, lokal unterschiedliche Bezeichnungen für genetisch identische Sorten und die Quantifizierung und qualifizierte Analyse bislang unbekannter Sorten ist aktuell nicht bekannt.

Werden die bisherigen, klassifizierten Sorten der Streuobstbestände mit denen des Intensivobstbaus verglichen, so geraten diese im Blick der heutigen Qualitäts-, Geschmacks- und Eignungsanforderungen in das Hintertreffen. Preis-Leistungs-Verhältnisse sind nicht konkurrenzfähig und öffentliche Förderungen scheinen keinen ausreichenden finanziellen Ausgleich zu bewirken, um Streuobstbestände weiterhin zu bewirtschaften (s.o.). Aus Sicht der Autor:innen bedarf es daher einen differenzierteren Blickes, um die genetischen Eigenschaften der ursprünglichen Sorten als Grundlage für ein mögliches, zukünftiges ökonomisches Potential identifizieren zu können. Ist es möglich, anhand dieser einen neuen, auf das gesundheitsförderliche Potential fokussierten Unique Selling Point (USP) für Streuobstsorten zu finden?

#### 4.1 Ergebnisse der ökonomischen Dimension: genetische Merkmale als Ursache relevanter Eigenschaften ursprünglicher Sorten

Ursprüngliche Obstsorten verfügen evolutionsbedingt über eine sog. polygenetische Veranlagung, deren genetische Breite durch den Einfluss von Wildformen und den Evolutionsprozess auf der Basis regional divergierender Umweltbedingungen entstanden ist. Derartige Sorten mit einer genetisch veranlagten, natürlichen Resilienz gegenüber biotischen und abiotischen Stressoren der Umgebung verfügten über einen evolutionären Vorteil. Das Züchtungsziel moderner Hochleistungssorten hingegen fokussiert eine genetische Vereinheitlichung bei monogener Abstammung von wenigen Ahnensorten. Spezifische Merkmale der Ertragsstabilität, der Krankheitsresistenzen sowie der geschmacklichen und visuellen Homogenität werden als Selektionsmerkmale ausge-

wählt. Diese eingeschränkte genetische Basis äußert sich in einer erhöhten Vulnerabilität gegenüber neuartigen oder sich verändernden Stressfaktoren, wie sie etwa der Klimawandel oder neue Pathogenstämme mit sich bringen (Munoz, 2024; Holler, 2024; Weltner et al., 2024; Broggin, 2021; Broggin et al, 2017; Bannier, 2011 und 2005; Degenbeck, 2020; Agroscope, 2009; Zeller und Laux, 2003).

#### 4.2 Allergengehalt und Gesundheitspotential

Inwiefern ein Zusammenhang zwischen der polygenen Veranlagung und gesundheitsförderlichen Eigenschaften besteht, ist Gegenstand aktueller Forschungsbestrebungen (Kaeswurm et al., 2023; Kschonsek, 2020) und noch weitestgehend ungeklärt. Die humane Allergenität von Obstsorten, insbesondere von Apfelvarietäten, wird maßgeblich durch das Protein Mal d 1 bzw. das Protein Mal d 3 bestimmt. Die bisherigen Analysen und die genetische Erfassung der Sorten weist darauf hin, dass eine Gruppe von ursprünglichen Sorten (z.B. die Sorten des Boskops) eine signifikant geringere Konzentration dieses Proteins aufweist und selbst bei bestehender Mal d 1 induzierter Apfelallergie verträglich ist. Auch finden sich Hinweise darauf, dass der Allergengehalt negativ mit dem Gehalt an Polyphenolen korreliert und Polyphenole durch den Prozess der Oxidation reduzierend auf das allergene Potential wirken. Die sekundären Pflanzenstoffe wirken außerdem unabhängig von dieser Korrelation gesundheitsfördernd. Eine positive Korrelation zwischen der klimatischen Erwärmung und einer Verstärkung, Verlängerung und Intensivierung des Pollenaufkommens mit entsprechender Ausbreitung von kreuzallergie-induzierten Obstallergien scheint darüber hinaus vorzuliegen (Munoz et al., 2024; Becker et al., 2021; Kaeswurm et al., 2021; Bergmann et al., 2020; Kschonsek, 2020) die beim Essen innerhalb von 5–10 min zu Symptomen im Mundbereich führen – und deshalb von Apfelallergikern nicht gegessen werden können. In Deutschland haben rund 7,5 Mio. Menschen spezifische Antikörper gegen das Hauptallergen (Mal d 1).

Dieses potenziell gesundheitsförderliche Verhältnis von Allergen- und Polyphenolgehalten der ursprünglichen Sorten kann als wesentliches Potential des Streuobstes hinsichtlich zukünftiger Marktchancen, Vermarktungsstrategien und in Bezug auf die Erschließung neuer Käuferschichten identifiziert werden. Diese Erkenntnisse wurden in die Analyse der bestehenden Neupflanzungs- und Bildungsmaßnahmen des Biosphärenparks Wienerwald als induktive Kategorien aufgenommen und berücksichtigt.

#### 4.3 Ergebnisse der ökologischen Dimension: Analyse aktueller Erhaltungs- und Fördermaßnahmen am Beispiel der UNESCO-Modellregion Biosphärenpark Wienerwald

Auf den etwa 2.500 Hektar Streuobstflächen des Biosphärenparks Wienerwald werden aktuell zwei Fördermaßnahmen mit dem Ziel der systematischen Kultivierung ursprünglicher regionaler Sorten durchgeführt. Diese können in ihren

Merkmale als exemplarisch für Förder- und Erhaltungsmaßnahmen im Streuobstanbau in Österreich klassifiziert werden (s. o.). Die Förderung der Neupflanzung von Streuobstbäumen durch Privatpersonen und Landwirt:innen erfolgt auf Grundlage der sogenannten „Obstbaumaktion“. Aktuell stehen 102 Obstsorten anhand eines Bestellformulars zur Auswahl. Gesichert dokumentiert wurden so seit 2009 insgesamt 3.459 Obstbäume auf der Fläche des Biosphärenparks Wienerwald neu gepflanzt. Aufgrund bedeutsamer Lücken in den verfügbaren Datensätzen lässt sich annehmen, dass die tatsächliche Anzahl erheblich höher ist. Die Analyse des Datensatzes der zweiten Neupflanzungsmaßnahme „Obstbaum-pflanzung“, durchgeführt durch die Österreichischen Bundesforste im Zeitraum 2010 bis 2022, identifizierte insgesamt 1.392 neu gepflanzte Obstbäume, wobei davon 60 Apfelsorten, 77 Birnensorten, 27 Kirschsorten und 68 Zwetschkensorten unbekanntem Ursprungs oder unbekanntem Namens sind. Im Aktionszeitraum wurde mit einem Wert von durchschnittlich 179 Bäumen pro Jahr 2013 die höchste Anzahl an Neupflanzungen vorgenommen, während in den Jahren 2019 und 2021 mit einem Mittelwert von nur 31,67 Bäumen pro Jahr eine signifikant geringere Zahl an Neupflanzungen erfolgte. Die Ursache für diesen Abfall konnte im Rahmen der Forschungsarbeit nicht ermittelt werden.

Die Zusammenführung der Ergebnisse weist auf eine erhebliche Diskrepanz zwischen der tatsächlichen Sortenvielfalt Österreichs und der Anzahl der Sorten, die im Rahmen der Fördermaßnahmen gezielt berücksichtigt wurden, hin. Das genetische Spektrum der ursprünglichen Sortenvielfalt ist bei Weitem nicht repräsentiert. Es fällt auf, dass weder im Rahmen der öffentlichen Fördergelder (z.B. der ÖPUL-Maßnahmen) noch im Rahmen der geförderten Neupflanzungsmaßnahmen sortenspezifische Merkmale (wie z.B. Anforderungen an Standort, Fruchtprofile) Berücksichtigung finden. Gleiches gilt für die Beurteilung der Wertigkeit der Sorten im Hinblick auf deren genetische Bedeutung für den Erhalt der Vielfalt. Eine auf einem systematischen Biodiversitätsmonitoring aufbauende Förderung konnte im Rahmen der Studie nicht ermittelt werden (vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 2023).

#### 4.4 Ergebnisse der gesellschaftlichen Dimension: Analyse bestehender Bildungsmaßnahmen und Bewusstseinsförderung am Beispiel der UNESCO-Modellregion Biosphärenpark Wienerwald

Die Schaffung eines Bewusstseins für die ökologische und kulturelle Relevanz von Streuobst über alle Alters- und sozialen Schichten hinweg legt einen weiteren Grundstein für die Wiederinstandsetzung des Nutz-Öko-Systems „Streuobstanbau“. Während für Fachkräfte, bereits interessierte Privatpersonen, Schulen und Bildungseinrichtungen sowie Besitzer:innen von Streuobstbäumen eine Vielzahl von Fortbildungsmodulen, Materialien und Workshops in den Themenkomplexen „Neupflanzung“, „Erhalt, Pflege & Zu-

schnitt“ angeboten werden, finden gesundheitliche oder vermarktungsorientierte Aspekte keine explizite Verankerungen, wodurch die in den ökologischen und ökonomischen Dimensionen identifizierten Potentiale im gesellschaftlichen Transfer unausgeschöpft bleiben.

## 5 Diskussion

Die Anerkennung des österreichischen Streuobstbaus als immaterielles Kulturerbe im Dezember 2023 markiert einen Meilenstein für die Bewertung, die Bewahrung und Sichtbarmachung dieses Nutz-Öko-Systems (ARGE, 2023; UNESCO, 2023). Diese Auszeichnung eröffnet neue Perspektiven zur Sensibilisierung der Bevölkerung und bietet die Möglichkeit, den Streuobstbau in den Fokus von Schutzstrategien zu rücken. Die Ergebnisse der Studie unterstreichen diese Notwendigkeit und betonen den Bedarf eines systematischen, nationalen Biodiversitätsmonitorings. Sowohl die vollständige Erfassung der bestehenden Sorten, inkl. deren Klassifizierung und Bestimmung genetischer Profile, die Vervollständigung und ggf. Bereinigung bestehender Datenbanken und auch die Erfassung der Verbreitung einzelner Sorten innerhalb der Streuobstbestände fehlt. Erst auf einer soliden Datenbasis können Fördermaßnahmen und Neupflanzungsstrategien zielgerichtet entwickelt oder adaptiert werden. Die UNESCO Modellregion Wienerwald kann durch die großflächige Verknüpfung von landwirtschaftlichen und öffentlichen Streuobstflächen, ihrer Nähe zur Metropole Wien, dem Zugang zu vielfältigen Käuferschichten und die umliegende Verarbeitungsindustrie das Potential essenziell zur Weiterentwicklung und Etablierung des Streuobstbaus in Österreich beitragen. Während zu Beginn der Streuobstinitiativen seit den 2000er Jahren die initiale Implementierung mehrjähriger Maßnahmen im Vordergrund stand, so gilt es nun, diese zu spezifizieren. Ökologische Parameter, wie die Widerstandsfähigkeit und das Adaptationsvermögen ursprünglicher Sorten gegenüber klimatischen Veränderungen, ökonomische Faktoren, wie neue Verarbeitungs- und Vermarktungspotentiale und gesellschaftlich relevante Faktoren, wie die ernährungsphysiologische Qualität in Form von Allergen- und Polyphenolgehalten, gilt es dabei zu berücksichtigen. Die Erweiterung des Blickwinkels dieser Arbeit zeigt auf, dass das Naturprodukt „Streuobst“ einen Unique Selling Point jenseits der international geforderten Qualitätsanforderungen besitzt. Er eröffnet neue Zielgruppen, Marktnischen und ggf. auch Preisniveaus. Gestaffelte Fördermodelle oder Kontingentierungsmaßnahmen, je nach Art und Sorte, könnten unterstützende Instrumente zum Erhalt der Arten- und Sortenvielfalt und des genetischen Reservoirs sein. Um den begrenzten finanziellen und personellen Ressourcen von Modellregionen, wie dem Biosphärenpark Wienerwald, dabei gerecht zu werden, erscheint die Einführung einer Maßnahmevaluierung in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft zielführend.

## 6 Fazit

Der Streuobstbau in Österreich blickt auf eine lange Tradition zurück und ist in seiner Ausgestaltung Spiegelbild der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Bedingungen der vergangenen Jahrhunderte (ARGE, 2023; UNESCO, 2023; Zehnder und Weller, 2021). In seinen Eigenschaften ist er gleichzeitig Wegbereiter, um den Herausforderungen des Klimawandels, der einhergehenden Verbreitung von Allergien und den Ansprüchen an neue Sortenzüchtungen zu begegnen. Eine Abkehr der internationalen Standardisierung des Naturproduktes Obst kann auf lokaler Ebene nicht bewirkt werden, jedoch können gezielte Bildungsmaßnahmen neue Zielgruppen erschließen und zu einer Neubewertung des Naturproduktes beitragen. Werden aus öffentlicher Hand parallel unterstützende Vermarktungsmöglichkeiten oder Absatzkanäle geschaffen, können Nischenmärkte auch kurzfristig erschlossen werden. Inwiefern Nudging-Strategien am Point of Sale als unterstützende Instrumente in diesem Kontext eine Wirksamkeit entfalten, sollte Gegenstand zukünftiger Forschungsinitiativen sein. Nur eine interdisziplinäre und sektorenübergreifende Zusammenarbeit sowie innovative Ansätze in der Neupflanzung und in der Kommunikation können langfristig den Zielsetzungen der UNESCO „Wissen, Können, Weitergeben“ entsprechen.

## Literaturverzeichnis

- Agroscope (2009) Moderne Methoden der Apfelzüchtung. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 3, 10–13.
- ARGE (Österreichische Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Streuobstbaus und zur Erhaltung obstgenetischer Ressourcen) (2023) „Streuobstbau in Österreich“ als immaterielles Kulturerbe anerkannt. URL: <https://www.argestreuobst.at/> (07.12.2023).
- Bader, R. und Holler, C. (2013) Extensiver Obstbau in Österreich: Entwicklung des Baumbestandes anhand statistischer Erhebungen seit 1930. Streuobst-Info. URL: [https://www.owz-kaernten.at/wp-content/uploads/Streuobst-Info2013\\_2.pdf/](https://www.owz-kaernten.at/wp-content/uploads/Streuobst-Info2013_2.pdf/) (22.12.2023).
- Banner, H.-J. (2011) Moderne Apfelzüchtung: Genetische Verarmung und Tendenzen zur Inzucht: Vitalitätsverluste erst bei Verzicht auf Fungizideinsatz sichtbar. Erwerbsobstbau, 52(3), 85–110. <https://doi.org/10.1007/s10341-010-0113-4>.
- Banner, H.-J. (2005) Genetische Verarmung beim Obst und Initiativen zur Erhaltung der genetischen Vielfalt. Samensurium, 16, 61–68.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2023) Streuobst: erhalten – pflegen – nutzen. URL: <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/040104/index.php/> (14.01.2024).
- Bergmann, K.-C., Zuberbier, J., Zuberbier, T., Zapp, J. und Hennebrüder, W. (2020) Apfelallergie – Toleranzentwicklung durch regelmäßigen Konsum allergenarmer Äpfel.



- UNESCO (2023) Streuobstanbau als immaterielles Kulturerbe in Österreich. URL: <https://www.unesco.de/staette/streuobstanbau/> (17.03.2024).
- Tiefenbach-Stejskal, M., Schindler, S., Igel, V., Kudrnovský, H., Oberleitner, I., Färber, B., Paar, M., Schwarzl, B., & Schwaiger, E. (2022) Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+.
- Votteler, T., & Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege (2014) Streuobstpflge und -bewirtschaftung: Ein Handbuch für Streuobstwiesenbesitzer und -pflger. Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege.
- Wagenschein, M. (1997) Verstehen lehren: Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch (5. Aufl.). Beltz.
- Weltner, T., Siegler, H., & Degenbeck, M. (2024) Streuobstanbau in Zeiten des Klimawandels. *Anliegen Natur*, 46(1), 21–30.
- Zehnder, M., & Weller, F. (2021) Streuobstbau: Obstwiesen als nachhaltige Kulturlandschaft mit hoher Biodiversität (4th ed.). Verlag Eugen Ulmer.
- Zeller, W. und Laux, P. (2003) Nutzung der Widerstandsfähigkeit von Apfel- und Birnensorten im Streuobstbau gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für biologischen Pflanzenschutz. URL: <https://orgprints.org/5047/1/5047-02OE092-ble-bba-2003-feuerbrand-streuobst.pdf/> (03.03.2024).

## **Kooperation, Medien und Ernährungssysteme**



# Exploring Key Factors for Success in Cooperative Viticulture: A Comparative Study of Slovenia and Austria

Erforschung zentraler Erfolgsfaktoren im genossenschaftlichen Weinbau:  
Ein Vergleich zwischen Slowenien und Österreich

**Polona Scheuba\*, Jochen Kantelhardt and Lena Schaller**

Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur, Österreich

\*Correspondence to: polona.scheuba@gmail.com

Received: 24 November 2024 – Revised: 05 April 2025 – Accepted: 11 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Summary

Cooperatives play a vital role in agriculture by boosting farmers' market power through resource pooling. In the wine sector—marked by perishability, yield fluctuations, and marketing challenges—they are especially important. Despite their long-standing presence, satisfaction with individual cooperatives varies. This study examines success factors for wine cooperatives in Austria and Slovenia. Interviews with eight experts and qualitative content analysis identified key factors: production rules, obligatory delivery quotas, price stability, member and farm characteristics, governance, service provision, outlet structure, and external influences such as legal frameworks, CAP support, and production regions. While payment modalities were less important, expert views diverged on cooperative focus: Austrian experts preferred specialised cooperatives, while some Slovenian experts favoured multi-sectorial approaches for broader social benefits.

**Keywords:** Wine production, Cooperative success, Success Factors

## Zusammenfassung

Genossenschaften spielen eine zentrale Rolle in der Landwirtschaft, da sie die Marktstellung kleiner Betriebe durch die Bündelung von Ressourcen stärken. Im Weinsektor, der durch Verderblichkeit, Ertragsschwankungen und Vermarktungsherausforderungen geprägt ist, sind Genossenschaften von besonderer Bedeutung. Trotz ihrer langen Geschichte variiert die Zufriedenheit mit einzelnen Genossenschaften erheblich. Diese Studie analysiert den Erfolg von Weingenossenschaften in Österreich und Slowenien. Interviews mit acht SchlüsselexpertInnen und eine qualitative Inhaltsanalyse identifizierten kritische Erfolgsfaktoren: genossenschaftliche Produktionsregeln, verpflichtende Lieferquoten, Preisstabilität, Mitglieder- und Betriebsmerkmale, Governance, Dienstleistungsangebot, Vermarktungsstrukturen sowie externe Einflüsse wie rechtliche Rahmenbedingungen, GAP-Unterstützung und Produktionsregionen. Während Zahlungsmodalitäten weniger bedeutend waren, zeigten sich Unterschiede in den Schwerpunkten der ExpertInnen: Österreichische ExpertInnen bevorzugten spezialisierte Genossenschaften, während einige slowenische ExpertInnen multisektorale Modelle wegen ihrer breiteren sozialen Vorteile favorisierten.

**Schlagworte:** Weinproduktion, Erfolg von Genossenschaften, Erfolgsfaktoren

## 1 Introduction

European farmers are often at a disadvantage in terms of market leverage due to their relatively small size compared to other market actors (EC, 2019). Producer organisations (POs), such as cooperatives, aim to strengthen their position by reducing costs, sharing risks, and improving market access (EP, 2019; EC, 2022), though their prevalence varies by country and product (Bijman & Iliopoulos, 2014). Despite their advantages, many farmers prefer to remain independent, and participation in cooperatives is declining (Verhees, Sergaki & Dijk, 2015). Overall, cooperative success is mixed: while some thrive, others shut down (Hirsch, Mishra, Möhring & Finger, 2019). This raises the question of why cooperatives differ so widely in their performance and whether common success factors can be identified.

In wine production, cooperatives play a key role, making the sector a suitable case for examining cooperative success factors. Austria and Slovenia share similar production conditions, with wine traditionally marketed through cooperatives since the Austro-Hungarian monarchy (ÖRV, 2022). Slovenia leads the EU with 71% of its wine produced by cooperatives, compared to Austria's 15% and the EU average of 40% (Zadružno, 2023; Fanasch & Frick, 2018; Bijman & Iliopoulos, 2014).

This research article takes a closer look at the reasons behind the success of cooperatives in viticulture, using Slovenia and Austria as examples. Comparing these two countries may help explain why, despite having similar structures and histories, they have developed so differently in terms of cooperative presence. Insights in this field could contribute to improving internal operations within cooperatives and supporting their development and adaptability.

## 2 Literature Review

Cooperative success is a complex area, influenced by many factors, and the occurrence of cooperative failure is not rare (Harper, 1991). With the help of the literature, seven key categories of specific factors that can influence the success of a cooperative have been identified.

Legal factors play a critical role, particularly in regulated industries like wine production (Simpson, 1999). Effective legal frameworks must be timely, practical, and stable to support cooperatives (Bijman, 2016; Garnevska et al., 2011; Kutscher, 2019; Simpson, 1999). Clear operational rules including delivery quota for farmers are equally vital to ensure mitigation of free-rider issues, product quality and predictability (Harper, 1991; Storchmann, 2018; Simpson, 1999).

Economic success in cooperatives depends on performance, efficiency, and financial sustainability, driven by economies of scale, competitive pricing, and effective cost management (Azadi et al, 2010; Carlberg et al, 2006; Oliveira & Wander, 2021; Sexton & Iskow, 1988; Theuvsen & Franz, 2007). Prices paid to farmers and added value play a crucial role (Dejene & Getachew Regasa, 2015; Storchmann, 2018;

Theuvsen & Franz, 2007). External support and access to capital can further enhance the development of cooperatives and their long-term viability (Bruynis et al, 2001; Carlberg et al, 2006; Simpson, 1999; Moon & Lee, 2020).

The success of cooperatives heavily depends on factors related to cooperative members such as member attitudes, loyalty, trust, and commitment, as well as the cooperative's alignment with members' expectations and needs (Azadi et al, 2010; Bruynis et al, 2001; Garnevska et al, 2011; Dejene & Getachew Regasa, 2015; Hakelius, 1996; Oliveira & Wander, 2021; Theuvsen & Franz, 2007; Ünal et al, 2009; Wanyama, 2012). Member homogeneity is also identified as an important success factor (Bijman, 2016; Dejene & Getachew Regasa, 2015; Harper, 1991; Hansmann, 2006).

Cooperative success is influenced by structural factors such as a robust institutional framework, regional production capacity, and infrastructure (Bijman, 2018; Simpson, 1999; Dejene & Getachew Regasa, 2015). Factors such as production area, member composition, and focusing on key activities also play a role (Fanasch & Frick, 2018; Harper, 1991).

Key factors for cooperative success in internal governance include effective management, transparent strategic planning and robust internal organisation (Amini & Ramezani, 2008; Azadi et al, 2010; Bijman, 2016; Bruynis et al, 2001; Carlberg et al, 2006; Crowley et al, 2005; Dejene & Getachew Regasa, 2015; Garnevska et al, 2011; Harper, 1991; Oliveira & Wander, 2021; Sexton & Iskow, 1988; Theuvsen & Franz, 2007). Success also depends on adaptability, risk management, member involvement, public perception and the provision of valuable services for members (Amini & Ramezani, 2008; Bijman, 2016; Bhuyan, 2007; Brusselaers et al, 2014; Dejene & Getachew Regasa, 2015; Hakelius, 1996; Moon & Lee, 2020; Wanyama, 2012).

In the competitive landscape of wine production, marketing plays a particularly vital role—arguably more so than in many other industries (Couderc & Marchini, 2011). Unlike products that compete largely on price, wine stands out through its unique characteristics and strong emphasis on differentiation (Höhler & Kühl, 2014). Success is driven by outlet diversification, access to premium markets and developing well-established brands that enhance revenue potential (Azadi et al, 2010; Dejene & Getachew Regasa, 2015; Harris et al, 1996; Höhler & Kühl, 2014; Moon & Lee, 2020; Sexton & Iskow, 1988; Storchmann, 2018;).

Additional factors influencing the success of wine production cooperatives include adaptation to the local environment, political neutrality, and external events with potential impacts from reputation and historical background warranting further exploration (Brusselaers et al., 2014; Harper, 1991; Kutscher, 2019).

## 3 Method

The primary research question - "How can the success of cooperatives be defined, and what are the key factors contributing to cooperative success in the wine industry in Austria

and Slovenia?” was addressed through a five-step procedure: pre-study, questionnaire development, expert interviews, qualitative content analysis and the presentation of results.

### Qualitative Content Analysis

Following Mayring’s (2010) approach, after the topic selection the research began with the formulation of the guiding question. A preliminary literature review was conducted to develop initial categories that shaped both the study’s framework and the design of the interview questions. This review drew on existing research and offered an overview of the current state of knowledge. Key findings were summarised to support the development of analytical categories and inform the interview structure.

Building on these insights, a questionnaire was created and used in expert interviews. The interview responses were transcribed and analysed using Mayring’s (2010) method of qualitative content analysis, which ensures transparency and clarity through a structured and rule-based process.

The analysis followed deductive principles and was centered around the predefined categories. Citations and concrete examples from the interviews were used to illustrate the main findings. When questions covered multiple topics, they were broken down into subcategories, while less relevant responses were grouped under broader themes. Expert responses were evaluated and the main factors outlined by each expert were identified. Diverging opinions—particularly those within the same national context—were documented, and possible reasons for these differences were explored during both the interviews and the analysis phase.

The findings were systematically assessed in relation to the research question, and the relevance of each success factor was categorised as high, medium, or low using a colour-coded system. A comparative analysis between Slovenia and Austria was then carried out to highlight common patterns and investigate the causes of any differences.

### Questionnaire & Interviews

A questionnaire structured around seven key factors described above was developed. The experts were selected based on their expertise in cooperative viticulture and diverse professional backgrounds, allowing them to shed light on the topic and respond to the questions from various perspectives.

In both countries, two experts were selected from the practical field of cooperatives—operators actively involved in cooperative wine production in their daily work. These experts came from different wine regions and represented different types of cooperatives, to provide a broad overview of the sector. The other two experts from each country were selected for their wide-ranging knowledge of the sector of wine and cooperatives, with professional experience in external institutions such as ministries, chambers, or sectoral organisations.

The questionnaire was translated into Slovenian and German to facilitate data collection in the experts’ native languages. Interviews were conducted between 16 October and

3 December 2023. Two interviews were carried out in person, while the remaining interviews were conducted online.

The interview questions were divided into a general introductory section and eight thematic sections (including “other factors”). The general part aimed to lay the foundation for the subsequent sections and included broader questions that were not directly linked to cooperative success. However, these questions helped identify additional relevant factors not covered in the existing literature and established a contextual connection to the topic.

The questions in the thematic sections were developed based on findings from the literature review. Depending on the subject, interviewees were either asked to provide further insights into how specific aspects function in their country (e.g., production rules—what rules are applied within cooperatives, and how they differ between them) and their impact on cooperative success, or solely about the impact on success if the factor had already been thoroughly examined in the literature (e.g., the legal framework in each country). Follow-up questions were asked during the interviews if needed for clarification or further details. The full interview guideline is provided in the appendix.

From each interview, the most important factors highlighted by the experts were identified based on their responses. In addition to the factors identified through the literature, Expert 2 from Slovenia emphasised the conflict between cooperative sales and on-farm direct sales, while Expert 4 from Austria highlighted the importance of attracting new cooperative members.

## 4 Results

Several experts emphasised that an understanding of the historical development of cooperatives is essential to fully comprehend their current situation. In Slovenia, cooperative development was disrupted after World War II, when cooperatives were used as political instruments. In Austria, although the political context was different, many cooperatives also struggled—mainly due to weak internal regulations that failed to meet member expectations. Around the turn of the millennium, both countries saw restructuring, which changed market conditions and cooperative structures. Austrian cooperatives, always specialised in wine, were often merged or closed during this period. In contrast, nearly all Slovenian cooperatives operate across multiple sectors, with wine as just one among many products. While cooperative reputation has improved in both countries, experts see further potential for development.

### Core factors influencing the success of cooperatives in Slovenia and Austria

The operational environment for cooperatives in both countries presents challenges, yet it is acknowledged that some cooperatives significantly outperform others. This research aimed to uncover the reasons behind these varying success

rates. The findings indicate that, in both Austria and Slovenia, the success of a cooperative in viticulture is influenced by a set of similar key factors.

Among the **internal factors** are: (1) efficiency and competitiveness, (2) cooperative production rules and obligatory delivery quotas, (3) prices paid to farmers and their stability, (4) characteristics of members and their farms, (5) the cooperative board and management, (6) service provision, and (7) the cooperative outlet structure. The **external factors** include: (8) the general legal framework, particularly in relation to CAP support, and (9) the production region.

The majority of factors critical for a cooperative's success are internal and within the cooperative's control. Efficiency and competitiveness are pivotal, relying on robust internal organisation and influenced by various factors highlighted during the interviews. In both countries, establishing clear internal production rules, particularly concerning the obligatory delivery quota, has proven to be a key aspect of success. Most Austrian cooperatives nowadays have a well-defined structure with mandatory delivery obligations for farmers and penalties for non-compliance. Alternatively, some cooperatives create substantial price differentials between „committed values“ and „free-market prices“ to encourage farmer commitment. While such contractual agreements are also common in Slovenia, they often lack enforcement or tangible consequences, particularly when cooperatives operate under challenging conditions and fear losing members. Ensuring guaranteed or predictable quantities enables cooperatives to offer satisfactory prices and maintain stability, which is crucial for their success.

Both Slovenia and Austria have small-scale farms, high on-farm diversification, and many part-time farmers. Cooperatives in both countries mainly engage small and part-time farmers—summed up by one of the experts as “more farmers than hectares.” Experts agree that farm size, focus, intensity, and farmer characteristics like age and education influence cooperative operations and success.

Success is according to the experts strongly influenced by the roles of the president and board members, who should reflect membership, have a clear strategy, and maintain regular communication with management and members. Balancing continuity and change within the board is vital to foster belonging, ensure long-term focus, and support decision implementation. The director, often the cooperative's public face, plays a crucial management role and must be knowledgeable about cooperative operations.

Service provision, especially focused on advisory services, is another key success factor for viticulture cooperatives, except those selling wine in bulk. Providing services ensures long-term success and high-quality products. Given that viticulture typically has an annual harvest cycle, maintaining high quality is essential. Despite the costs, experts believe that robust service provision is critical if a cooperative aims to produce high-quality wines and foster member loyalty.

A diversified outlet structure is also crucial as it reduces reliance on a single market operator and provides security during crises. The most successful cooperatives often seek

to enhance their market presence through exports, which, although financially demanding, can significantly boost their profiles. Conversely, cooperatives that sell wine in bulk tend to secure their sales through multi-year contracts that specify price ranges, delivering to other outlets only under exceptional circumstances.

Other influential factors beyond direct cooperative control include the general legal framework and the production region. Regarding the legal framework and support initiatives, such as CAP funds, experts often pointed out that the available investment support does not adequately reflect the needs of cooperatives, particularly concerning their economic structure and financing requirements. Cooperatives that invest heavily, often those planning for long-term success, may feel the impact of these limitations more acutely.

### Factors influencing the success of cooperatives in one of the countries

Some factors were considered important by experts in one country but were not seen as equally significant in the other. These include: (1) the homogeneity of members, (2) the size of the viticulture cooperative, (3) legislation specifically focused on cooperatives and (4) a clear focus on viticulture, and (5) environmental responsibility.

Slovenian experts see minor link between cooperative size and success, aside from economies of scale. In contrast, Austrian examples demonstrate that during periods of cooperative reorganisation, larger cooperatives that remained in the market became major players, enjoying substantial benefits such as a strong presence in export markets.

Views differ on the importance of cooperative legislation. Austrian experts see the Cooperative Law as a sufficient framework that doesn't affect success. In Slovenia, however, legislation is partly seen as needing reinforcement. The law doesn't define the director's role, leaving the president as the top authority, which has caused issues in the past. Slovenian experts call for stronger laws to better guide cooperatives, regulate non-member relations, and reduce unprofessionalism.

Views on cooperative focus differ. Austrian experts note cooperatives have historically specialised and merged for greater efficiency. In Slovenia, there is no clear consensus on whether success comes from specialised cooperatives or those reflecting members' mixed structure across several sectors. The argument for the latter is that diversification helps balance risks and ensures stability, while generating social benefits as well.

When it comes to environmental responsibility, Austrian producers and cooperatives have significantly improved environmental efficiency in production, notably through the nationwide “Nachhaltig Austria” label, which guides consumers toward sustainable wine choices. In contrast, although Slovenian cooperatives are increasingly adopting sustainable practices, experts note these efforts remain unrecognised by consumers—likely due to limited consumer interest.

### Factors not playing a role in the success of the cooperatives

Although complex structures and payment modalities in cooperatives are often viewed negatively, experts in Slovenia and Austria agree these do not significantly affect success if payment periods remain reasonable. New members may initially be surprised but usually adapt if grape compensation is satisfactory. Significant differences exist between bulk and bottled wine cooperatives due to sales timing and structure. Some cooperatives' statutes allow payment delays when later sales promise greater benefits, a flexibility that experts say improves management and member satisfaction.

Experts in Slovenia and Austria agree that factors like the political environment, obligatory membership fees, fairness, transparency, cooperation with non-members, and political orientation do not directly impact cooperative success. Also, membership fees or shares, usually one-time provisional payments, are not significant in either country. Coopera-

tion with non-members now occurs only when aligned with economic interests, reflecting a shift from past practices and playing no major role in success.

## 5 Discussion

Many factors influencing cooperative success identified in the literature were confirmed by experts in Slovenia and Austria. Both emphasised the importance of a supportive legal framework, echoing Bijman (2016), who stressed timely, practical, and flexible laws, along with preferential treatment for cooperatives over other business forms. Experts highlighted deficiencies in how cooperatives are addressed within the Common Agricultural Policy's investment framework. This is especially relevant for policymakers, who must recognise cooperatives as key actors in family-based agriculture and support them with adequate legal and financial measures in order for them to be successful.

Table 1: Comparison of interview results in Slovenia and Austria green: relevant; yellow: mixed/semi-relevant; red: unimportant for cooperative success in Slovenia/Austria.

Influence on success of cooperative		SI	AT
Section	Factor		
Legal framework	General political environment	Red	Red
Legal framework	Legal framework	Green	Green
Legal framework	Legislation focused on cooperatives	Green	Red
Legal framework	Cooperative production rules and obligatory delivery quota	Green	Green
Legal framework	Obligatory membership fee	Red	Red
Economic factors	Efficiency and competitiveness of cooperatives	Green	Green
Economic factors	Prices and their stability	Green	Green
Economic factors	Payment modalities	Yellow	Yellow
Characteristics members/farms	Characteristics	Green	Green
Characteristics members/farms	Homogeneity of members	Yellow	Green
Structural factors	Production region	Green	Green
Structural factors	Viticulture cooperative size	Yellow	Green
Structural factors	Cooperative focus	Yellow	Green
Structural factors	Alternatives to cooperatives	Yellow	Yellow
Internal governance	Active board	Green	Green
Internal governance	Cooperative management	Green	Green
Internal governance	Risk reduction, fairness and transparency	Red	Red
Internal governance	Cooperation with non-members	Red	Red
Internal governance	Service provision	Green	Green
Marketing	Outlet structure	Green	Green
Marketing	Cooperative brands	Yellow	Yellow
Further factors	Political orientation	Red	Red
Further factors	Climate change adaptation	Yellow	Yellow
Further factors	Wine scandal	White	Red
Additional factors	Conflict between direct selling and cooperative	Green	White
Additional factors	Acquisition of new members	White	Green

Echoing Harper (1991), Storchmann (2018), Fanasch and Frick (2018), experts stressed the importance of clear operational rules to prevent member opportunism and ensure high-quality internal processes and final products. Such regulatory clarity is crucial for the success of viticulture cooperatives in both countries and should be widely adopted across all agricultural cooperatives to prevent free-riding.

The literature often highlights prices paid to farmers as crucial for cooperative success. Researchers like Theuvsen and Franz (2007), Storchmann (2018), and Dejene and Gatachew Regasa (2015) see above-average prices as vital for long-term viability—a view shared by interviewees, who consider competitive pricing key. Although cooperatives aim for this, challenges like insufficient quality and unclear rules can hinder achievement.

Contrary to Saitone, Sexton, and Malan (2018), interviewees believe payment timing has little long-term impact on cooperative success, provided prices are sufficiently high. While delayed payments may reduce short-term appeal, experts argue this can be offset by competitive pricing. They note it is unrealistic for cooperatives to pay farmers immediately after grape delivery, before wine is produced and sold, as this would strain finances and violate cooperative principles. In successful cooperatives, prices exceed market levels, but payments are made with some delay compared to other market operators.

For cooperatives to succeed, farmers must recognise that they collectively *are* the cooperative. Experts noted that many adopt a passive stance, voicing concerns without engaging actively, which also makes it hard to find committed board members. Active participation in governance is essential for implementing effective strategies (Theuvsen & Franz, 2007; Ünal et al., 2009; Garnevska et al., 2011; Oliveira & Wander, 2021; Pathak & Kumar, 2008). Experts emphasise this understanding needs to become more widespread, as farmer involvement remains insufficient.

Experts were divided on the value of a focused approach for cooperative success. While most agreed with Harper (1991) that focusing on core activities is vital, some Slovenian experts argued that this can neglect social aspects and the realities of small-scale farming. They suggested that diversification across farms and within cooperatives may not enhance competitiveness but supports long-term stability by addressing broader rural challenges.

Mayring's qualitative content analysis was considered appropriate for the research given the broad scope and existing pre-study materials. However, due to the inherent diversity within agriculture and cooperatives, the interviews could not capture every detail, which may limit the findings. A more detailed analysis would benefit from distinguishing between bulk and bottled wine cooperatives, as they face significantly different challenges and success factors. Each cooperative operates uniquely, shaped by diverse factors related to agricultural production and cooperative models. Consequently, what works for one cooperative may not apply to another. Furthermore, factors not generally considered crucial for success might be vital for certain cooperatives, and vice versa.

## Sources

- Amini, A. M. & Ramezani, M. (2008). Investigating the Success Factors of Poultry Growers' Cooperatives in Iran's Western Provinces. *World Applied Sciences Journal*, 5(1), 81 – 87.
- Azadi, H.; Hosseininia, G.; Zarafshani, K.; Heydari, A. & Witlox, F. (2010). Factors influencing the success of animal husbandry cooperatives: A case study in Southwest Iran. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 11(2), 89 – 99.
- Bhuyan, S. (2007). The "People" Factor in Cooperatives: An Analysis of Members' Attitudes and Behavior. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 55, 275 - 298. doi:10.1111/j.1744-7976.2007.00092.x
- Bijman, J. (2016). Agricultural Cooperatives in the Netherlands: Key Success Factors. In *International Summit of Cooperatives, 11. October 2016 – 13. October 2016*. Retrieved from <https://edepot.wur.nl/401888>
- Bijman, J. (2018). Exploring the sustainability of the cooperative model in dairy: The case of The Netherlands. *Sustainability*, 2018(10), 2498. doi:10.3390/su10072498
- Bijman, J. & Iliopoulos, C. (2014). Farmers' Cooperatives in the EU: Policies, Strategies and Organization. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 85(4), 497 – 508.
- Brusselaers, J., Poppe, K., & Azcarate, T. G. (2014). Do policy measures impact the position and performance of farmers' cooperatives in the EU? *Annals of Public and Cooperative Economics*, 85(4), 531 – 553.
- Bruynis, C. L., Goldsmith, P. D., Hahn, D. E. & Taylor, W. J. (2001). Key Success Factors for Emerging Agricultural Marketing Cooperatives. *Journal of Cooperatives*, 16 (2001), 14 – 24.
- Carlberg, J. G.; Ward, C. E. & Holcomb, R. B. (2006). Success Factors for New Generation Cooperatives. *International Food and Agribusiness Management Review*, 9(1), 33 – 52. doi:10.22004/ag.econ.8208
- Couderc, J.-P. & Marchini, A. (2011). Governance, commercial strategies and performances of wine cooperatives: An analysis of Italian and French wine producing regions. *International Journal of Wine Business Research*, 23, 235 – 257. doi:10.1108/17511061111163069
- Crowley, E., Baas, S., Termine, P., Rouse, J., Pozarny, P. & Dionne, G. (2005). Organizations of the Poor: Conditions for Success. Food and Agriculture Organization of the United Nations. In *International Conference on Membership-Based Organizations of the Poor from 17. January 2005 to 21. January 2025: Theory, Experience, and Policy*. Ahmedabad: FAO.
- Dejene, E. and Gatachew Regasa, D.G. (2015). Factors Affecting Success of Agricultural Marketing Cooperatives. *International Journal of Cooperative Studies*, 4(1), 9 – 17. doi:10.11634/216826311706630
- European Commission [EC] (2019). The Directive on Unfair Trading Practices in the agricultural and food supply chain. Retrieved on 04.05.2024, from <https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/292c98d9-5df5-4c9e->

- b92f-090b5b171afd\_en?filename=brochure-utp-directive\_en.pdf
- European Commission [EC] (2022). Producer and inter-branch organisations. Retrieved on 12. November 2022, from [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/agri-food-supply-chain/producer-and-inter-branch-organisations\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/agri-food-supply-chain/producer-and-inter-branch-organisations_en)
- European Parliament [EP] (2019). Cooperatives - Characteristics, Activities, Status, Challenges. Retrieved on 26. November 2022, from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635541/EPRS\\_BRI\(2019\)635541\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635541/EPRS_BRI(2019)635541_EN.pdf)
- Fanasch, P., & Frick, B. (2018). What Makes Cooperatives Successful? Identifying the Determinants of Their Organizational Performance. *Journal of Wine Economics*, 13(3), 1 – 27. doi:10.1017/jwe.2018.28
- Garnevska, E., Liu, G. & Shadbolt, N. (2011). Factors for Successful Development of Farmer cooperatives in Northwest China. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(4), 69 – 84.
- Hakelius, K. (1996). *Cooperative Values - Farmers Cooperatives in the Minds of the Farmers*. Uppsala: The Swedish University of Agricultural Sciences.
- Harris, A., Stefanson, B. & Fulton, M. (1996). New Generation Cooperatives and Cooperative Theory. *Journal of Cooperatives*, 11, 15 – 28. doi:10.22004/ag.econ.46188
- Harper, M. (1991). Cooperatives and Other Group Enterprises: What are the Critical Factors for Success? Cranfield: Enterprise Development Centre, Cranfield School of Management, Cranfield Institute of Technology.
- Hirsch, S., Mishra, A., Möhring, N., & Finger, R. (2019). Revisiting firm flexibility and efficiency: Evidence from the EU dairy processing industry. *European Review of Agricultural Economics*, 47(3), 971 – 1008. doi:10.1093/erae/jbz003
- Höhler, J. & Kühl, R. (2014). Position and Performance of Farmer Cooperatives in the Food Supply Chain of the EU-27. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 85(4), 579 – 595.
- Kutscher, W. (2019). Winzergenossenschaften in Österreich. In W. Klinger, & K. Vocelka (eds), *Wein in Österreich – Die Geschichte* (198 – 206). Wien: Brandstätter.
- Mayring, P. (2010 [1983]). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (11., aktual. u. überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz
- Moon, S. & Lee, S. (2020). A Strategy for Sustainable Development of Cooperatives in Developing Countries: The Success and Failure Case of Agricultural Cooperatives in Musambira Sector, Rwanda. *Sustainability*, 12, 8632. doi:10.3390/su12208632
- Oliveira, O., & Wander, A. (2021). Factors for the success of agricultural cooperatives in Brazil. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 122(1), 27 – 42. doi:10.17170/kobra-202102113202
- Österreichischer Raiffeisenverband [ÖRV] (2022). Raiffeisen in Österreich. Retrieved on 5. February 2023, from <https://www.raiffeisenverband.at/de/raiffeisen-in-oesterreich0/geschichte.html>
- Pathak, R. D. & Kumar N. (2008). The Key Factors Contributing to Successful Performance of Cooperatives in Fiji for Building a Harmonious Society. *International Journal of Public Administration*, 31(6), 690 – 706. doi:10.1080/01900690701465871
- Saitone, T., Sexton, R. & Malan, B. (2018). Price premiums, payment delays, and default risk: understanding developing country farmers' decisions to market through a cooperative or a private trader. *The Journal of the International Association of Agricultural Economists*, 49(3), 363 – 380. doi:10.1111/agec.12422
- Sexton, R. & Iskow, J. (1988). Factors Critical to the Success or Failure of Emerging Agricultural Cooperatives. Davis: Department of Agricultural and Resource Economics, University of California. *Giannini Foundation Information series*, 88(3), 1 – 53.
- Simpson, J. (1999). Cooperation and cooperative in southern European wine production: The nature of successful institutional innovation. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid - Instituto Figuerola.
- Storchmann, K. (2018). Introduction to the Issue: Wine Cooperatives. *Journal of Wine Economics*, 13(3), 239 – 242. doi:10.1017/jwe.2018.51
- Theuvsen, L. & Franz, A. (2007). The Role and Success Factors of Livestock Trading Cooperatives: Lessons from German Pork Production. *International Food and Agribusiness Management Association*, 10(3), 1 – 23. doi:10.22004/ag.econ.8164
- Ünal, V., Güclüsoy, H., & Franquesa, R. (2009). A comparative study of success and failure of fishery cooperatives in the Aegean, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(4), 394 – 400.
- Verhees, F. & Sergaki, P. & Dijk, G. (2015). Building up active membership in cooperatives. *New Medit*, 14, 42 – 52.
- Wanyama, F. O. (2012). *Cooperatives for African Development: Lessons from the Experience*. Kisumu County: School of Development and Strategic Studies, Maseno University.
- Zadružno (2023). *Zadružno iz Slovenije*. Retrieved on 24. July 2023, from <https://zadrugno.si/zadrugno-iz-slovenije>

## Appendix I – Interview schedule

Table 2: Overview of the interviews in both countries

Interview	Country	When	Who	How
1.	Slovenia	16.10.2023	Cooperative expert	Online
2.	Austria	19.10.2023	Sectorial organisation	In person
3.	Austria	08.11.2023	Cooperative expert	Online
4.	Austria	13.11.2023	Ministry of Agriculture	In Person
5.	Slovenia	14.11.2023	Cooperative expert	Online
6.	Slovenia	20.11.2023	Agricultural chamber	Online
7.	Austria	23.11.2023	Cooperative expert	Online
8.	Slovenia	26.11.2023	Cooperative union	Online

## Appendix II – Success factors highlighted by the experts (different order than in Appendix I)

Table 3: Success factors mentioned by the experts in Slovenia

<b>Slovenia</b>			
Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
Active board	Active board	Characteristics	Active board
Legal framework	Cooperative management	Cooperative management	Cooperative management
Outlet structure	Characteristics	Efficiency and competitiveness	Efficiency and competitiveness
Prices and their stability	Efficiency and competitiveness	Outlet structure	Legal framework
Production rules and delivery quota	Outlet structure	Prices and their stability	Legislation focused on cooperatives
Service provision	Prices and their stability	Production region	Outlet structure

Table 4: Success factors mentioned by the experts in Austria

<b>Austria</b>			
Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
Cooperative management	Cooperative focus	Characteristics	Active board
Environmental sustainability	Cooperative management	Cooperative size	Outlet structure
Homogeneity of members	Efficiency and competitiveness	Efficiency and competitiveness	Payment modalities
Legal framework	Payment modalities	Payment modalities	Prices and their stability
Prices and their stability	Prices and their stability	Prices and their stability	Production rules and delivery quota
Production rules and delivery quota	Production rules and delivery quota	Production region	Service provision

## Appendix III – Interview Guideline Questions

### General part

- What is your definition of a successful cooperative?
- Have you observed any developments when it comes to the operation of cooperatives and their performance in the past years?
- What is the general reputation of the cooperatives in your country? Does a good cooperative reputation influence the success of the cooperative?
- What is the historical background of cooperatives in your country? Does it also influence the success of current cooperatives and how?

### Part I: Impact of legal framework and contract arrangements on the success of cooperatives in viticulture.

- Do you believe that the general cooperative legal framework in your country has an influence on the success of cooperatives and how?
- What production rules are set in cooperatives? How much do they differ between the cooperatives? Do you believe that production rules can impact cooperative success and how?
- Do cooperatives determine a specific obligatory delivery quota for farmers? Are farmers often obliged to deliver their full production? If not, is there a rule on what part of the production they can process/sell on their own? How does it influence the cooperative success?
- According to the cooperative law farmers should pay an obligatory fee to be part of the cooperative. Can the level of this fee influence farmers participation in a cooperative? How can it interfere with the cooperative success?

### Part II: Impact of economic factors on the success of cooperatives in viticulture.

- How efficient and competitive are cooperatives in viticulture compared to other business operators in the sector? Can their efficiency impact cooperative success and how?
- Do cooperatives offer producer prices above the average, and can they ensure price stability? On what factors do prices paid to farmers depend? Is price setting and their level a factor which influences the success of a cooperative and how?
- Are there any common patterns when it comes to the payment modalities (paying grapes to farmers)? Can payment modalities influence the success of a cooperative and how?
- What other financial sources beside the contributions of their members can cooperatives use (credits, governmental support)? Do cooperatives in your country have issues accessing financing? Can this influence the success of a cooperative and how?

### Part III: Impact of the characteristics of cooperative members and their farms on the success of the cooperative

- Can characteristics of members (e.g. education, age, sex, cooperative mindset, commitment) and membership (e.g. share of young farmers) engaging in cooperative influence its success and how? What about the personality of farmers participating in a cooperative?
- Is there a specific type of farms (mixed, family, full-time farms, organic farms) that rather participates in a viticulture cooperative in your country?
- Would you say that cooperative members in your country are homogenous when it comes to types and management? Does this influence the cooperative success?

### Part IV: Impact of structural factors on the success of cooperatives in viticulture.

- Can the density of wine production in the region lead to cooperative success and how? What structural changes do you observe in the wine production in your country? Can they have an influence on cooperative success and how?
- Could you estimate what are the viticulture cooperative sizes (ha of production and number of members) in your country? Are there big differences between the single cooperatives and between cooperatives and companies? Does the overall acreage and the number of members covered by the cooperative have a connection to the success of the cooperative and how?
- Do wine cooperatives in your country usually only work in wine production or do they cover several sectors? Can focus on only one or a few core activities (e.g. cooperative only buying and processing grapes/wine) influence the success of the cooperative and how?

- What alternatives to cooperatives do exist in your country? Can their presence have an influence on the cooperative success and how?

Part V: Impact of internal governance on the success of cooperatives in viticulture.

- Can an active board of the cooperative influence its success and how?
- Can the cooperative management (its technical knowledge, interest, education, experience, professionalism, and communication) influence the success of the cooperative and how? Does decision-making process have an impact on the success of the cooperative and how?
- How do cooperatives in your country reduce risks? Can risk management influence cooperative success and how?
- Would you describe cooperatives as fair and transparent? Can this influence the cooperative success and how?
- To what extent do cooperatives work with farmers which aren't their members? Do cooperative members in your country usually also work with their cooperatives in business terms (beside the selling of grapes – e.g. for input purchasing) or is this not necessary the case? How can this influence success?
- Do wine cooperatives in your country usually provide any additional services for farmers (e.g. advice service, machinery)? Which ones? Do you think that the provision of additional services can benefit the cooperative success and how?

Part VI: Impact of marketing on the success of cooperatives in viticulture.

- Do some cooperative wine cellars also produce their own wine? What influence could this have on a cooperative success?
- What is the outlet structure viticulture cooperatives in your country sell to? Do you believe that delivering distinguished markets can impact cooperative success and how?
- How recognized and valued are the viticulture cooperative brands in your country? Do you believe that brand creation has an impact on the success of a cooperative and how?
- Do the cooperatives/wine producers in your country commonly market their wine? How can this influence the presence on the external markets and the cooperative success?

Part VII: Impact of further factors on the success of cooperatives in viticulture.

- Are cooperatives in your country politically oriented? If yes, does the orientation influence the cooperative success, and how?
- Do measures taken to adapt to climate change and extreme weather situations influence the success of the cooperatives in the long term and how?
- Do events like the wine scandal in Austria have a long-term impact on cooperative success which is still notable today and how?

Part VIII: Crucial factor for the cooperative success

- Are there any further factors that could according to your opinion influence the cooperative success?

# Lokale Kooperationen mit der Südtiroler Gastronomie für eine nachhaltige Transformation des Ernährungssystems

Local cooperation with South Tyrol's gastronomy for sustainable food system transformation

V. Kircher<sup>1,\*</sup>, L. N. Glückert<sup>1</sup>, C. Horvath<sup>2</sup> und C. Hoffmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EURAC Research, IT

<sup>2</sup>Universität für Bodenkultur Wien, AT

\*Correspondence to: verena.kircher@eurac.edu

Received: 10 Jänner 2025 – Revised: 28 Mai 2025 – Accepted: 30 Juli 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Die Gastronomie spielt eine zunehmend zentrale Rolle in der Transformation des Ernährungssystems. GastronomInnen fungieren dabei als *Change Agents* und treiben als Vorbildfunktion nachhaltige Praktiken und Innovationen voran. Diese explorative Studie analysiert die Potenziale von Gastronomie und Landwirtschaft in Südtirol zum Ausbau regional nachhaltiger Konzepte. LandwirtInnen kritisieren eine unzureichende und inkonsistente Nachfrage nach regionalen Produkten, während GastronomInnen ein fehlendes Produktangebot und mangelndes Wissen darüber als Hauptbarrieren sehen. Beide Sektoren betonen die Bedeutung verbesserter Distributionssysteme, gesellschaftsorientierter Öffentlichkeitsarbeit sowie die Akzeptanz nachhaltiger Ernährungskonzepte. Vernetzungsplattformen, Regionale Vertragslandwirtschaft, Logistikzentren, ergänzt durch gezielte Ausbildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen, sind identifizierte Handlungsfelder, um Pfadabhängigkeiten zu überwinden, lokale Kooperationen zu stärken und das Ernährungssystem nachhaltig zu gestalten.

**Schlagerworte:** nachhaltiges Ernährungssystem, Regional, Transformation, Gastronomie

## Summary

Gastronomy is increasingly perceived as a central actor in transforming food systems, with chefs engaging as *change agents* who promote sustainable practices and innovations. This exploratory study examines the potential of gastronomy and agriculture in South Tyrol to foster regional sustainable concepts. Farmers criticize inconsistent demand for local products, while restaurateurs highlight an insufficient offer as key barriers. Both sectors emphasize improved distribution systems, public awareness, and greater acceptance of sustainable food concepts. Key mechanisms include platform co-operatives, regional contract farming, logistics centers, and education and awareness-raising measures to overcome path dependencies and promote sustainable food system transformation.

**Keywords:** sustainable food system, regional, transformation, gastronomy

## 1 Einleitung

Transformationsstudien von Ernährungssystemen betonen zunehmend die Relevanz von Landwirtschaft und Gastronomie als soziale Innovatoren (Di Pierro et al., 2023; Richardson & Fernqvist, 2022). GastronomInnen als *Change Agents* beeinflussen durch ihre Kaufentscheidungen und Menügestaltung aktiv nachhaltige Konsumpraktiken sowie die Emissionsintensität ihrer Menüs (Lund-Durlacher et al., 2021). Gleichzeitig stoßen sie Wandel durch visionäre Denkweisen und Bildungsarbeit gegenüber KonsumentInnen und anderen GastronomInnen an (Richardson & Fernqvist, 2022). In Südtirol, einer stark touristisch geprägten Region, verstärkt sich die Bedeutung durch die hohe Sichtbarkeit und Multiplikatorenwirkung der Gastronomiebetriebe. Parallel trägt die Landwirtschaft in Südtirol nahezu ein Fünftel zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei (Sparber et al., 2022). Der Anteil der ökologischen Produktion mit 6,8 % (2022) liegt dabei deutlich unter dem nationalen Durchschnitt von 17,4 % (OECD, 2023).

An der Schnittstelle zwischen lokaler Landwirtschaft und Gastronomie manifestieren sich zahlreiche Herausforderungen für Kooperationen, etwa im Bereich Logistik, Angebotsverfügbarkeit und Kommunikation (Hechenblaickner, 2022). Das explorative Forschungsprojekt NEST (Gestaltung eines nachhaltigen Ernährungssystems in Südtirol) untersucht, wie diese beiden Sektoren gemeinsam zur Transformation des lokalen Ernährungssystems beitragen können. Der vorliegende Beitrag stellt einen Teilauszug aus NEST dar und fokussiert sich auf die Perspektiven und Kooperationspotenziale zwischen Landwirtschaft und Gastronomie zur Beantwortung der zentralen Forschungsfragen: Wie können vermehrt regionale, ökologische und faire Produkte in Südtirols Gastronomie integriert werden? Und welche Maßnahmen sind dabei erforderlich, das Ernährungssystem durch die Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Gastronomie in Südtirol nachhaltiger zu gestalten?

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Nachhaltige Ernährungssysteme und Regionalisierung als Teilansatz

Nachhaltige Ernährungssysteme vereinen ökologische Tragfähigkeit, soziale Gerechtigkeit und wirtschaftliche Stabilität (FAO, 2018). Laut dem Deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL, 2023) gelten drei Schlüsselstrategien zur Transformation der Ernährungssysteme als zentral: Förderung pflanzenbasierter Ernährung, Ausbau ökologischer Landwirtschaft und Regionalisierung von Wertschöpfungsketten (Jägle et al., 2023). Letztere stärkt die lokale Versorgung, verbindet ProduzentInnen mit KonsumentInnen und fördert Resilienz, wirkt allerdings per se nicht zwangsläufig ökologisch vorteilhaft, sondern soll „einen ökologischen oder sozialen Mehrwert garantieren“ (Jägle et al., 2023, S. 9). Vor der Hintergrund nachhaltiger Ernährungssysteme im Kontext Südtirols steht weniger die

Ernährungssicherheit im Fokus (Südtiroler Landesregierung, 2021), sondern die nachhaltige Wirtschaftsweise und der Ausbau lokaler Kooperationen. Eingebettet in lokale Ernährungssysteme sind dabei oft *Food Hubs*, Bürger- oder Erzeugergenossenschaften, deren Wirtschaftsweisen auf partizipativen und sozial-ökologisch verantwortlichen Werten basieren (Berti & Mulligan, 2016).

### 2.2 Erfolgsfaktoren und Herausforderungen lokaler Kooperationen

Lokale Kooperationen gelten als Schlüssel zur Umsetzung für die Regionalisierung von Ernährungssystemen (Jägle et al., 2023). Sie ermöglichen abgestimmte Anbau- und Lieferprozesse, fördern die Erschließung von Wettbewerbsvorteilen und stärken Vertrauen (Berti & Mulligan, 2016). Erfolgsfaktoren dafür sind wiederholter persönlicher Kontakt, transparente Kommunikation und gemeinsame Werte (Ermann et al., 2018). Ein aktueller Treiber für verstärkte lokale Kooperationen zwischen Gastronomie und Landwirtschaft ist der zunehmende Wunsch nach Regionalität und Nachhaltigkeit auch in der Gastronomie (Richardson & Fernqvist, 2022). Gesellschaftliche Wertewandel und Food-Trends wie *Regenerative Food*, Regionalität und *Vegourmets*<sup>1</sup> werden laut Rützler (2024) sowohl die Gastronomie als auch die Landwirtschaft langfristig prägen. Darüber hinaus verstärken politische Initiativen wie die EU-weite „Farm-to-Fork“-Strategie die Aufmerksamkeit für dieses Thema. Diese fordert eine Anpassung der Ernährungssysteme entlang der gesamten Wertschöpfungskette und hat Projekte wie NEST inspiriert.

Gleichzeitig bestehen Herausforderungen wie unzureichende Kenntnisse über das lokale Angebot und fehlende Vermarktungsstrukturen, die eingeschränkte Verfügbarkeit qualitativvoller, saisonaler Produkte sowie der hohe Zeitaufwand für bilaterale Partnerschaften oder Personalmangel (Hechenblaickner, 2022). In kleinstrukturierten Produktionssystemen, wie jenem in Südtirol, beeinträchtigen fehlende Skaleneffekte sowie soziale und ökologische Auflagen zusätzlich die Wettbewerbsfähigkeit regionaler Produkte im Vergleich zu nicht-lokalen Märkten (Jägle et al., 2023). Schließlich ist auch Kommunikation und die Akzeptanz der Gäste ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Etablierung nachhaltiger Ernährungskonzepte in der Gastronomie (Han & Wahyudi, 2017).

1 Vegourmets meiden Fleisch aus standardisierter, industrieller Produktion ebenso wie Plant-based Food. Es geht vielmehr darum, originäre Speisen aus Gemüse, Obst, Getreide, Hülsenfrüchten und Kräutern kreiert, bei deren Genuss niemand das Tierische vermisst (Rützler, 2024).

### 3 Methode

#### 3.1 Forschungsdesign

Diese Studie folgte einem qualitativen, explorativen Forschungsansatz, um die komplexen Zusammenhänge und Dynamiken sozio-ökologischer Transformationen zu erfassen (Leedy et al., 2019; Richardson & Fernqvist, 2022). Der induktive Zugang, gestützt auf halbstrukturierte Fragebögen, erlaubte das Generieren kontextspezifischer Einsichten an der Schnittstelle zwischen Landwirtschaft und Gastronomie zur Beantwortung der Forschungsfragen (Hollweck, 2015). Die Datenerhebung war Teil des Forschungsprojekts NEST und basierte auf persönlichen, halbstrukturierten Interviews mit insgesamt 55 AkteurInnen (s. Tabelle 1). Ziel war es, die Perspektiven von Betrieben zu erfassen, die bereits lokal kooperieren und einer Transformation des Ernährungssystems offen gegenüberstehen. Die Auswahl erfolgte bewusst und gezielt fokussiert auf kooperationsbereite und positiv eingestellte Betriebe, um vertiefte Einblicke in Potenziale und Herausforderungen von Transformationsprozessen zu gewinnen. Dieser Ansatz orientierte sich an Scharmers U-Theorie, die in frühen Phasen des Wandels besonders die Einbindung von „PionierInnen des Wandels“ betont (Scharmer, 2016). Aufgrund des Forschungsdesigns und der Verzerrung in der Sampleauswahl lassen sich keine generalisierbaren Aussagen ableiten.

#### 3.2 Stichprobe und Datenerhebung

Ein spezielles Bewerbungsverfahren lieferte 16 Gastronomiebetriebe, die entweder bereits Nachhaltigkeitsansätze

verfolgten oder offen dafür waren. Ergänzend wurden 39 LandwirtInnen befragt, die bereits mit der Gastronomie kooperierten oder Interesse daran bekundeten. Zusätzliche Auswahlkriterien waren eine hohe Vielfalt an hergestellten Produkten oder angebauten Kulturen, um ein differenziertes Verständnis für unterschiedliche Vermarktungsmöglichkeiten und Herausforderungen außerhalb der etablierten Vermarktungsstrukturen durch Genossenschaften zu ermöglichen (s. Tabelle 1). Die Identifikation dieser LandwirtInnen erfolgte mit Unterstützung lokaler Interessensvertretungen. Nach 39 Interviews kulminierte der Grad an zusätzlichem Erkenntnisgewinn. Um das Vertrauen unter den Akteuren zu erhöhen, wurden die Interviews persönlich und gemeinsam mit dem Beratungsring für Berglandwirtschaft (BRING) und dem Bioland-Verband Südtirol durchgeführt. Das Sample umfasst 15 konventionelle und 24 bio-zertifizierte Betriebe.

#### 3.3 Datenanalyse

Die über die Umfrageplattform SurveyMonkey erhobenen Antworten wurden exportiert und mithilfe des Kodierungsprogramms NVivo und Excel analysiert. Die Auswertung folgte der offenen Kodierung, bei der relevante Aussagen mit Codes versehen und anschließend zu übergeordneten Kategorien (zweiten Grades) verdichtet wurden. Diese Kategorien bildeten die acht Handlungsfelder (s. Abb. 1), für die es gezielte Maßnahmen zur Transformation des Ernährungssystems in Südtirol benötigt. Damit bilden sie die analytische Basis dieser Studie.

Tabelle 1: Samplebeschreibung

Gruppe	Anzahl	Auswahlkriterium	Betriebsform
LandwirtInnen	39	Interesse an/Kooperation mit Gastronomie, Diversität im Anbau, kein Monokulturanbau, Zugang über lokale Verbände	15 konventionell, 24 bio-zertifiziert
GastronomInnen	16	Bewerbung für Projektteilnahme, Offenheit für Transformation	5 durch mind. ein Nachhaltigkeitslabel zertifiziert (u. a. Bio-Hotels, Nachhaltigkeitslabel Südtirol), 11 nicht

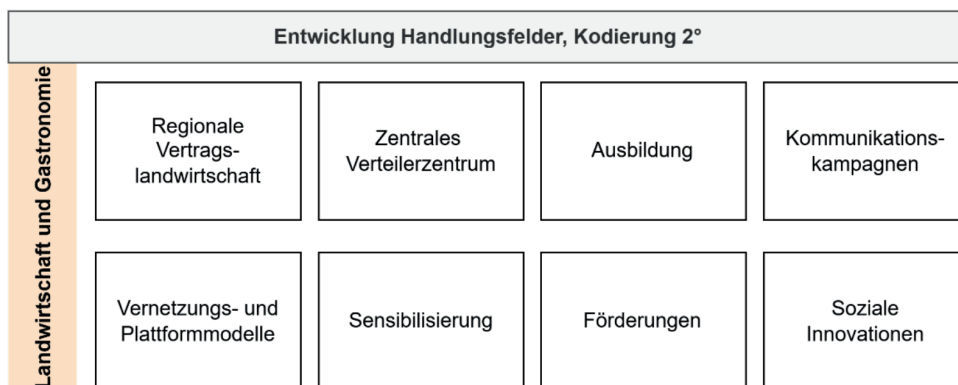


Abbildung 1: Die resultierenden acht Handlungsfelder. Eigene Grafik.

4 Ergebnisse

4.1 Reflektionen der Landwirtschaft

Die Mehrheit der Befragten (92%) kooperieren bereits bilateral mit der Gastronomie. Fünf der Betriebe erzielen dabei einen Umsatzanteil zwischen 60%-97%. Für 68 % der Befragten macht die Gastronomie allerdings weniger als 20 % des Gesamtumsatzes aus. Mehr als die Hälfte (53%) der befragten LandwirtInnen wäre bereit, mehr Produkte an die Gastronomie zu liefern, 47% müsste ihre Anbauweise dafür nicht umstellen. Das deutet auf ein großes ungenutztes Potential hin.

Eine gesicherte Abnahme (66%) ist Voraussetzung einer damit verbundenen Produktionserhöhung. Darüber hinaus nennen die LandwirtInnen persönlichen Austausch zwischen beiden Sektoren (69%), eine konstantere Nachfrage (49%) sowie erhöhtes Verständnis für Produktionsschwankungen (49%) als weitere Voraussetzungen, um den Vertrieb an die Gastronomie zu erhöhen (s. Abb. 2).

Weiter bewerten 63% der Befragten eine zentrale digitale Plattform als Chance für eine gesteigerte Abnahme, sechs sprechen sich dagegen aus, sieben sind unentschlossen. Solch ein *Logistik-Hub* soll über eine reine Vernetzung der AkteurInnen hinausgehen und sowohl infrastrukturelle Aufgaben (Bündelung, Qualitätskontrolle) als auch kommunikative Dienstleistungen (Akquise, Verhandlung, Sensibilisierung) übernehmen. Skepsis besteht hinsichtlich der Finanzierung dieser Plattform, dem Erreichen einer kritischen Masse und der Präferenz für direkten Austausch, insbesondere in der Anfangsphase. Weitere Maßnahmen zur Überwindung von Vertriebs- und Logistik-hürden umfassen den Aufbau gemeinsamer Infrastrukturen (z. B. Kühllager, Veredelungsanlagen) oder den Abbau bürokratischer Hürden, um einfache und effiziente Kooperationen und Betriebsabläufe zu ermöglichen (z.B. Mini-Genossenschaften, gemeinsame Lieferlizenzen). Weiter äußert die Landwirtschaft den Wunsch nach Plattformen zur reinen Vernetzung mit der Gastronomie oder Wissensplattformen, die zum Beispiel Informationen zu alternativen Anbaumethoden und den Austausch unter LandwirtInnen fördern.

Laut Aussagen aus der Landwirtschaft herrsche derzeit wenig Diversität in den Lehrplänen („*Hab ‘ viele PraktikantInnen, die kennen nur Milch und Wein. [...] die Bildung hat hier Scheuklappen‘*, L16), Weiterbildungen seien rar. Das Wissen des Küchen- und Servicepersonals über die Produktphilosophie sowie die Anpassung der Menüs an saisonale Gegebenheiten werden zudem als zentrale Faktoren für mehr regionale und nachhaltige Produkte in der Gastronomie angesehen. Führende KöchInnen haben in Südtirol bereits Vorreiterrollen in der Ausgestaltung einer regionalen Südtiroler Küche mit saisonalen Zutaten eingenommen. Dennoch fehle es im breiten Durchschnitt an Kenntnissen zur kreativen Zubereitung saisonaler, lokaler Produkte sowie der ganzheitlichen Nutzung von Zutaten („*interessante Gerichte aus Fenchelgrün, Fermentiertes.*“ L1).

„Jahresverträge“ und „gemeinsame Anbauplanungen“ werden insgesamt 18-mal als zentral für eine stärkere Integration lokaler und ökologischer Produkte sowie eine verbesserten Kooperation mit der Gastronomie genannt. Stabile Abnahmeverträge gewährleisten planbare Einkommen, Kontinuität und Planungssicherheit, gerade für Betriebe mit Fruchtfolgezyklen. Abnahmeverträge unterstützen die Umstellung auf ökologische Praktiken oder alternative Kulturen, denn viele LandwirtInnen „*aus Milch- oder Obst wären bereit umzustellen, wenn Abnahmesicherheit [gegeben ist]*“ (L1). Bedarfsorientiertes Anbauen fördere Suffizienzprinzipien und reduziere folgerichtig Lebensmittelverschwendung, da „*man nur anbaut, was gebraucht wird*“ (L23). Umgekehrt trägt die Gastronomie bereits oftmals zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten bei, indem sie Übermengen abnehmen. Zudem bestünde in den Küchen der Gastronomie weiteres Potenzial, große Mengen nicht-normgerechter Produkte oder „*vermeintlicher Abfälle*“ (LW3) zu verwerten. Zur Abnahme nicht-marktkonformer oder standardisierter Produkte ist sich die Landwirtschaft der Bedeutung gezielter Kommunikation und der notwendigen Ressourcen zur Verarbeitung bewusst. Die Landwirtschaft erkennt zudem an, dass Abnahmeverträge eng mit Menüanpassungen und einem aufwendigeren Bestellverhalten verknüpft sind. Ziel sei:

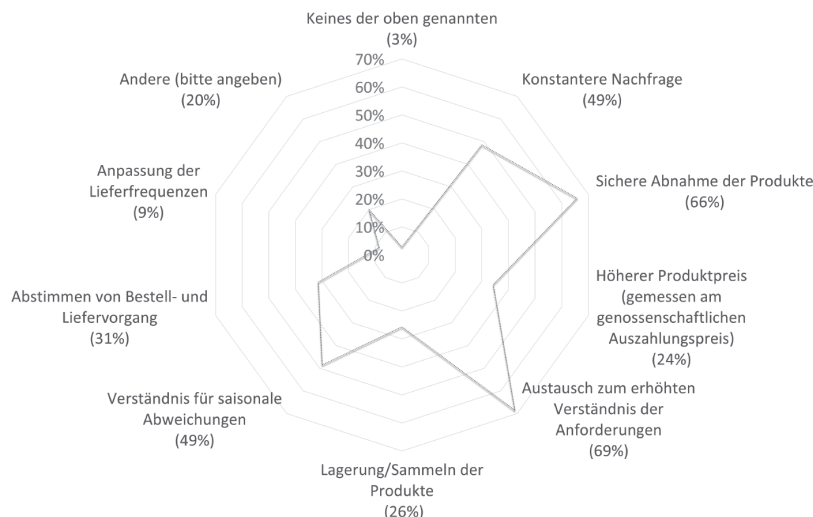


Abbildung 2: Voraussetzungen für eine gesteigerte Zusammenarbeit mit der Gastronomie. Eigene Grafik.

„Dass Landwirt weiß, was er anzubauen hat und Koch, was er wann wie zu bestellen hat“ (L1)

Darüber hinaus wird Kommunikation als entscheidender Faktor zur Akzeptanz nachhaltiger, regionaler Produkte und einer erhöhten Zahlungsbereitschaft wahrgenommen. Begrenzte personelle Ressourcen und Zeit begünstigen allerdings standardisierte und kosteneffiziente Systeme wie den Einkauf via Großhandel. Eine „Sensibilisierung an allen Ecken“ (L27) sei erforderlich, um Aspekte wie die Produktphilosophie und organisatorische Anpassungen, etwa veränderte Bestellprozesse, zu vermitteln. Dies bildet die Grundlage, um alternative Bestell- und Einkaufsstrukturen außerhalb etablierter Systeme zu ermöglichen.

#### 4.2 Reflektionen der Gastronomie

Die Gastronomiebetriebe sehen strukturelle und organisatorische Barrieren als größte Hindernisse regionaler Beschaffung: hoher Aufwand bei der Produktsuche, fehlende Kenntnis über das Angebot, wenig Zeit für aktive Suche und hohe preisliche Unterschiede.

„Ich habe nicht die Zeit aktiv auf Suche zu gehen nach einem Bauern. Das Angebot ist schwierig zu finden“ (GW9). Die Suche nach Lieferanten sei „telefonisch zu zeitaufwändig“ (GW13).

Als wesentliche Voraussetzungen für verstärkte Zusammenarbeiten nennen die Gastronomiebetriebe mehr öffentliches Marketing (63 %), ein erhöhtes Angebot (56%) und bessere Vertriebskanäle (44 %) sowie mehr Fortbildungen (38%). Erst an vierter Stelle wird die Preisdiskussion (31 %) genannt (s. Abb. 3).

Ein grundlegendes Problem liegt laut Gastronomie im unzureichenden Angebot und der geringen Sichtbarkeit regionaler Produkte: „Oft fehlen Produkte von den Landwirten,

oder Produkte werden nicht prominent genug vermarktet“ (GW15). Die Gastronomie sieht daher Handlungsbedarf in der Landwirtschaft, auch wenn sie die eingeschränkten Möglichkeiten und strukturellen Herausforderungen der Landwirtschaft versteht, etwa durch zu geringe Skaleneffekte, „die sich auf den Preis zu Lasten der Bauern niederschlägt“ (GW 8) oder der Produktion von Ackerfrüchten, die aufgrund von „zu wenig Flächen topographisch begrenzt“ (GW3) ist. Weiters mangelt es an lokalen Produkten abseits von Milcherzeugnissen, „Getreide und Gemüse [aus Südtirol] kenne ich nichts, um ehrlich zu sein, Hendl und Fleisch kenne ich auch nichts“ (GW9). Der etablierte Schwerpunkt auf Obst-, Wein und Milchproduktion in der Landwirtschaft verstärkte das dünne regionale Angebot (GW1, 9). Diese genannten Gründe führen dazu, dass alle 16 befragten Gastronomiebetriebe auf Produkte außerhalb Südtirols angewiesen sind.

Fortbildungen zur Integration von und Identifikation mit regionalen Produkten werden als vierthäufigste Voraussetzung genannt. Wenn „Mitarbeiter Bescheid wissen, dann leben sie auch die Philosophie und können sie an den Gast weitergeben“ (GW8). Zeit- und Personalmangel sowie hohe Qualitätsansprüche der Gäste würden die Bereitschaft hemmen, mehr regionale Produkte zu beschaffen. „In [der] Küche muss man viel in kurzer Zeit leisten. Man greift schnell auf Convenience-Produkte zurück, um gleichbleibende Qualität zu garantieren. Das ist mit regionalen Lebensmitteln nur bei Milchprodukten [gewährleistet]“ (GW10). Praxisnahe Fortbildungen in der Küche zum holistischen Umgang mit regionalen Produkten sowie zu Energie, Logistik, Bebauung etc. wurden weiter genannt. Bestehende Kurse zu innovativen Themen wie vegetarische Küche oder Nose-to-Tail werden bereits vom Hoteliers- und Gastwirteverband (HGV) angeboten und sind stark nachgefragt.

Die persönlichen Erfahrungen der GastronomInnen verdeutlichen, dass die Branche in Südtirol vor der Herausforderung steht, traditionelle Werte mit modernen Nachhaltig-

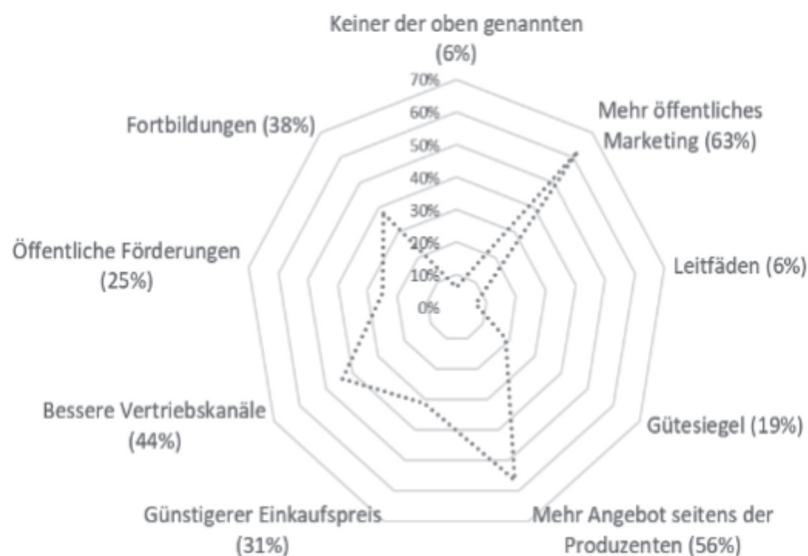


Abbildung 3: Voraussetzungen für mehr regionale Produkte in Südtirols Gastronomie. Eigene Grafik

keitsanforderungen zu vereinen. Zum Beispiel integrieren Gastronomiebetriebe „Zertifizierungen wie Fußabdruck-Kompensation, Turn-to-zero, Maßnahmenkatalog, usw.“ (GW8) in ihr Betriebskonzept. Gleichzeitig wird über den eigenen Sektor reflektiert, dass nicht alle bereit sind, Veränderungen umzusetzen, solange Betriebe „Infinity Pools wichtiger [erachten], als die landwirtschaftlichen Erzeugnisse vom Nachbarn zu unterstützen“ (GW1).

## 5 Diskussion und Ausblick

Lokale Kooperationen und die damit verbundene Regionalisierung ist eine Strategie, Ernährungssysteme nachhaltig zu transformieren (BMEL, 2023; Jägle et al., 2023). Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass noch ungenutztes Potenzial regionaler Kooperationen zwischen Landwirtschaft und Gastronomie in Südtirol besteht. Ihre Umsetzung wird jedoch durch strukturelle, organisationale und institutionelle Barrieren erschwert. 41 % der Landwirtschaftsbetriebe kritisieren die geringe Nachfrage, während über 50 % der Gastronomiebetriebe fehlendes Angebot und geringe Sichtbarkeit als zentrale Hürden sehen. Zudem ist die Landwirtschaft risikoavers. Sie würde die Produktion nur mit Abnahmesicherheit erhöhen, vor allem dann, wenn sie dafür Personal einstellen müssten. Das heißt im Umkehrschluss, man müsste die Anzahl an Betrieben erweitern und neue Betriebe dafür begeistern, in neue Geschäftsmodelle, wie sie im Folgenden beschrieben werden, einzusteigen. Sowohl die gastronomischen wie auch die landwirtschaftlichen Betriebe sollten dahingehend gestärkt und unterstützt werden. NEST-Forschungsprojekt identifizierte dafür entscheidende Determinanten und Voraussetzungen zur Förderung lokaler Kooperationen und nachhaltiger Ansätze. Aus den acht resultierenden Handlungsfeldern (s. Tabelle 1), für die es gezielte Maßnahmen zur Transformation des Ernährungssystems in Südtirol zu formulieren gilt, werden im Folgenden vier zentrale Handlungsfelder vorgestellt, in denen die Provinz nach Einschätzung des NEST-Forschungsteams über den größten Handlungsspielraum auf lokaler Ebene verfügt. Die daraus abgeleiteten Empfehlungen richten sich an EntscheidungsträgerInnen und PraktikerInnen der Region.

### 5.1 Regionale Vertragslandwirtschaft

Die Landwirtschaft äußert klare Bereitschaft zur Produktionserhöhung- oder Umstellung, sofern Abnahmesicherheit besteht. Dafür sind Jahresverträge, Abnahmesicherheiten und gemeinsame Anbauplanungen eine zentrale Voraussetzung für ein umfangreiches Angebot landwirtschaftlicher Erzeugnisse aus der Region. Die Gastronomie hingegen betont den Bedarf an konstantem Zugang zu qualitativ hochwertigen, regionalen Produkten und sieht im fehlenden Angebot eine Haupthürde. Eine Regionale Vertragslandwirtschaft (RVL) kann die Bedürfnisse beider Seiten vereinen. Diese Vermarktungsform umfasst gemeinsam geregelte Vereinbarungen zu Anbau, Menge, Qualität und Preisen sowie eine gemeinsame Risikoteilung.

Die Landwirtschaft ist sich gleichzeitig bewusst, dass eine solche strategische Anbauplanung seitens der Gastronomie operative Anpassungsmaßnahmen erfordern, etwa bei der frühzeitigen Menüplanung, saisonaler Menügestaltung und kommunikationsintensiveren Bestellverhalten. Solche Anpassungen werden in der Küche zusätzlich durch begrenzte Zeit- und Personalressourcen erschwert. Modelle regionaler Vertragslandwirtschaft müssten diese strukturellen Rahmenbedingungen und die individuellen Bedürfnisse der Akteure berücksichtigen. Eine neutrale Vermittlungsstelle kann dabei die erforderliche Kommunikation effektiv unterstützen. Beispiele für RVL-Modelle in Südtirol sind „Eggenal tastes local“ des Tourismusvereins Eggenal, das lokale Akteure vernetzt oder „RegioKorn“, ein Projekt koordiniert von der Meraner Mühle. Angewandte Modelle von RVL in der Schweiz, meist selbstverwaltete Genossenschaften, stärken durch bedarfsgerechten Anbau u.A. die Reduktion von Lebensmittelverschwendung, die regionale Versorgung, kurze Transportwege sowie die Kommunikation zwischen den Sektoren (Berti & Mulligan, 2016; Eichenberger, 2014; Ermann et al., 2018).

### 5.2 Zentrales Verteilerzentrum

Ein weiteres Ergebnis ist der Wunsch nach Strukturen zur zentralen Bündelung, Bestellung und Verteilung regional nachhaltiger Erzeugnisse. Sowohl Landwirtschaft als auch Gastronomie beklagen ineffiziente Bestell- und Lieferprozesse, die Kooperationen erschweren. Solche regionalen Marktplatzkonzepte könnten Großabnehmenden eine Übersicht über die regionale Produktvielfalt bieten, Aufgaben wie Qualitätskontrolle, Sortierung und gebündelte Lieferungen übernehmen und dadurch strukturelle Lücken schließen (Michenthaler & Salzmann-Schojer, 2021). Dies reduziert den Verwaltungsaufwand für die Gastronomie durch standardisierte Abläufe und entlastet die Landwirtschaft bei der Vermarktung, unter Berücksichtigung saisonaler Schwankungen, Personalmangel und Küchenrealitäten. Die Wirtschaftlichkeit eines Verteilerzentrums setzt eine ausreichende Größenordnung und Kontinuität im Angebot voraus. In Südtirol sind vergleichbare Initiativen derzeit häufig auf ehrenamtliches Engagement angewiesen. Infolge der geringen Vermarktungsmengen ist die Stabilität des Angebots oft zusätzlich eingeschränkt.

Ein Beispiel aus Österreich ist „Ja-Zu-Nah“, eine Plattform der Landwirtschaftskammer Niederösterreich, die Mengen für Großabnehmer bündelt und die zentrale Bedeutung institutioneller Großstrukturen verdeutlicht. In Südtirol bieten Genossenschaften wie Wippland, die Bürgergenossenschaft Obervinschgau (BGO) oder die Bürgergenossenschaft Brixen (b\*coop) über ihre Online-Plattformen regionale Produkte an. Deren Einbindung in den lokalen Großhandel könnte die Nutzung bestehender Infrastrukturen optimieren, Synergien schaffen und die Akzeptanz weiterer Verteilerzentren stärken (Berti & Mulligan, 2016).

### 5.3 Sensibilisierung

Die Sensibilisierung ist für Landwirtschaft und Gastronomie zentral zur Integration lokaler und nachhaltiger Ansätze. Beide Sektoren betonen die Bedeutung von gut informiertem Service- und Küchenpersonal, um die Philosophie regionaler Produkte ehrlich zu vermitteln. Dies betrifft nicht nur die interne Umsetzung nachhaltiger Ansätze, sondern auch die Kommunikation gegenüber den Gästen, etwa bei höheren Preisen, *Nose-to-Tail* oder saisonbedingten, limitierten Produktverfügbarkeiten. Insbesondere GastronomInnen nehmen hier eine Schlüsselrolle als *Change Agents* ein: Sie wirken als VermittlerInnen zwischen Produktion und Konsum, beeinflussen Essgewohnheiten und steigern über Kommunikation und Vorbildwirkung die Akzeptanz für nachhaltige Praktiken (Richardson & Fernqvist, 2022; Di Pierro et al., 2023). Während die Landwirtschaft anerkennt, dass eine mit der Gastronomie abgestimmte Anbauplanung unumgänglich die Menü- und Bestellprozesse komplexer gestalten, verweist die Gastronomie zusätzlich auf hohe Gästeansprüche und Personalmangel als Herausforderungen. Convenience-Produkte in der Küche sind oft eine ad-hoc Lösung für die Küche, um diesen Herausforderungen entgegenzutreten. Praxisbeispiele zeigen jedoch auch, dass lokale und nachhaltige Ansätze nicht zwangsläufig kostenintensiver sein müssen. Diese können in einigen Fällen sogar zu Einsparungen führen, etwa durch die Verarbeitung von Rohprodukten anstelle von Convenience-Waren oder vegetarischen Speisen.

Punktuelle, lokale Sensibilisierungsmaßnahmen, wie Genussfestivals zu lokalen Produkten, fördern lokale Kooperationen und erhöhen die Sichtbarkeit regionaler Produkte. Um die Akzeptanz höherer Preise für regionale und nachhaltige Produkte zu steigern, ist eine systemisch verankerte und breite Auseinandersetzung mit lokalen Lebensmitteln und Arbeitsweisen auf Provinzebene notwendig.

### 5.4 Ausbildungen

Der zunehmende Trend nach Regionalität, *Regenerative Food* oder *Vegourmet*<sup>2</sup> wird beide Sektoren in Zukunft beeinflussen (Rützler, 2024). Praxisnahe Aus- und Fortbildungsangebote sollten daher an diese Entwicklungen angepasst werden, da die Nachfrage in beiden Sektoren häufig das Angebot übersteigt.

Auszubildende Mitarbeitende der Gastronomie sollten gezielt Kenntnisse zur Verarbeitung regionaler Produkte, vegetarischer Speisen, Abfallvermeidung und Kommunikation mit den landwirtschaftlichen ProduzentInnen, aber auch den Gästen vermittelt bekommen. Gleichzeitig können attraktive Ausbildungs- und Arbeitsumgebungen im Service und in der Küche wieder mehr junge Menschen für diese Berufsparten begeistern. Ein Beispiel für einen lokalen *Change*

*Agent* ist dafür das Südtiroler Bio-Hotel Steineggerhof, das auf vegane, traditionelle Küche spezialisiert ist (Richardson & Fernqvist, 2022). Hier übersteigt die jährliche Nachfrage nach Service- und Küchenausbildung die verfügbaren offenen Stellen.

In anderen Regionen, etwa in der Schweiz, zeigt sich eine ähnliche Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage. Das Interesse an regenerativen Praktiken übersteigt laut Abteilung für Pflanzenbau und Biodiversität der Berner Fachhochschule dort die verfügbaren Beratungs- und Schulungsressourcen (Rützler, 2024). Informationsplattformen wie *Regenerative Schweiz* oder *Soilify* setzen hier an, vernetzen AkteurInnen und bieten Informationen und Kurse an. Dieser Weiterbildungsansatz über Plattformen wird auch von der Südtiroler Landwirtschaft befürwortet, solange eine breitere Diversität an Lehrgängen in der Aus- und Weiterbildung an den landwirtschaftlichen Fachschulen nicht verankert ist.

## 6 Limitationen

Das NEST-Forschungsprojekt identifizierte zentrale Determinanten für lokale Kooperationen und nachhaltige Ansätze. Die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen ist jedoch von externen Faktoren wie Marktakzeptanz und wirtschaftlich-strukturellen Rahmenbedingungen abhängig. Darüber hinaus sind die abgeleiteten Handlungsfelder aufgrund des explorativen Forschungsdesigns und der gezielt auf Transformationsbereitschaft fokussierten Stichprobe nicht generalisierbar.

### Danksagung

Wir danken dem Nachhaltigkeitsreferenten Klaus Egger und dem Amt für Wissenschaft und Forschung der Autonomen Provinz Bozen, für die Förderung und inhaltliche Begleitung des Forschungsprojekts NEST.

### Referenzen

- Berti, G., & Mulligan, C. (2016). Competitiveness of Small Farms and Innovative Food Supply Chains: The Role of Food Hubs in Creating Sustainable Regional and Local Food Systems. *Sustainability*, 8(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/su8070616>
- BMEL. (2023). *Nachhaltige Agrar- und Ernährungssysteme*. BMEL. <https://www.bmel.de/DE/themen/internationales/agenda-2030/nachhaltige-agrar-und-ernaehrungssysteme.html>
- Di Pierro, R., Frasnetti, E., Bianchi, L., Bisagni, M., Capri, E., & Lamastra, L. (2023). Setting the sustainable development targets for restaurants and Italian HoReCa sector. *Science of The Total Environment*, 855, 158908. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158908>

2 Vegourments meiden Fleisch aus standardisierter, industrieller Produktion ebenso wie Plant-based Food. Es geht vielmehr darum, originäre Speisen aus Gemüse, Obst, Getreide, Hülsenfrüchten und Kräutern kreiert, bei deren Genuss niemand das Tierische vermisst (Rützler, 2024).

- Eichenberger, U. (2014). Das Know-how zur regionalen Vertragslandwirtschaft [Text/html,application/pdf,text/html]. *Kultur und Politik. Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge*, 2(14). <https://doi.org/10.5169/SEALS-891160>
- Ermann, Langthaler, Penker, & Schermer. (2018). *Agro-Food Studies*.
- FAO. (2018). *What is it? | Sustainable Food Value Chains Knowledge Platform | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/what-is-it/en/>
- Han, S., & Wahyudi, W. (2017). THE ACCEPTANCE OF SUSTAINABLE FOOD CONCEPT: A QUALITATIVE EXPLORATION IN STENDEN UNIVERSITY HOTEL, THE NETHERLANDS. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 19. <https://doi.org/10.9744/jmk.19.2.91-98>
- Hechenblaickner, T. (2022). *Erfolgsfaktoren regionaler Kooperationen im Lebensmittelbereich*. Management Center Innsbruck.
- Hollweck, T. (2015). Robert K. Yin. (2014). *Case Study Research Design and Methods (5th ed.)*. *Canadian Journal of Program Evaluation*, 30(1), 108–110. <https://doi.org/10.3138/cjpe.30.1.108>
- Jäggle, J., Meier, J., Hanke, G., Quack, D., Wolff, F., Brunn, C., Jánoszy, B., & von Mering, F. (2023). *Bausteine für die Transformation zu einem nachhaltigen Ernährungssystem*. Umweltbundesamt.
- Leedy, P. D., Ormrod, J. E., & Johnson, L. R. (2019). *Practical research: Planning and design* (Twelfth edition). Pearson.
- Lund-Durlacher, D., Gössling, S., Antonschmidt, H., Obersteiner, G., Smeral, E., & Wildenberg, M. (2021). Gastronomie und Kulinarik. In U. Pröbstl-Haider, D. Lund-Durlacher, M. Olefs, & F. Pretenthaler (Hrsg.), *Tourismus und Klimawandel* (S. 93–106). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-61522-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-61522-5_5)
- Michenthaler, J., & Salzmann-Schojer, K. (2021). Regionale Nachhaltige Ernährungssysteme erforschen und mitgestalten – Entwicklung eines Lernmoduls. *HiBiFo – Haushalt in Bildung & Forschung*. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v10i4.01>
- OECD. (2023). *A territorial approach to the Sustainable Development Goals in Bolzano-Bozen, Italy*. OECD. [https://www.oecd.org/en/publications/a-territorial-approach-to-the-sustainable-development-goals-in-bolzano-bozen-italy\\_fb8e8ee0-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/a-territorial-approach-to-the-sustainable-development-goals-in-bolzano-bozen-italy_fb8e8ee0-en.html)
- Richardson, L., & Fernqvist, F. (2022). Transforming the Food System through Sustainable Gastronomy—How Chefs Engage with Food Democracy. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/19320248.2022.2059428>
- Rützler, H. (2024). *Food Trends 2025: Was und wie wir in Zukunft essen werden* [Zukunftsinsitut]. <https://www.zukunftsinstitut.de/zukunftsthemen/food-trends-hanniruetzler>
- Scharmer, C. O. (2016). *Theory U: Leading from the Future as It Emerges*. Berrett-Koehler Publishers.
- Sparber, W., Niedrist, G., Alberton, M., Zebisch, M., Habicher, D., Castagna, M., Chersoni, G., Fedrizzi, R., Höllrigl, J., Lollini, R., Moser, D., Palermo, F., Prina, M. G., Tappeiner, U., Trentin, F., Troi, A., Vaccaro, R., Vettorato, D., Zambelli, P., & Windegger, F. (2022). *Auf dem Weg in Richtung Klimaneutralität: Szenarien für Südtirol: Ergänzende wissenschaftliche Analysen zum Klimaplan – Update 2022* (S. 93). Eurac Research. <https://doi.org/10.57749/JY00-P949>
- Südtiroler Landesregierung. (2021). *Everyday for Future* (S. 19). [nachhaltigkeit.provinz.bz.it](https://www.nachhaltigkeit.provinz.bz.it)

# Thematisierung von „Lebensmittelverschwendung“ in deutschen Agrarmedien: Häufigkeit, Schwerpunkte und Lösungsansätze

Discussion of “Food Waste” in German Farming Media:  
Frequency, Focus Areas, and Solution Approaches

**Christine Rother\* und Nana Zubek**

Hochschule Osnabrück, Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, DE

\*Correspondence to: [c.rother@hs-osnabrueck.de](mailto:c.rother@hs-osnabrueck.de)

Received: 10 Jänner 2025 – Revised: 02 April 2025 – Accepted: 05 Juni 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Das Ziel, bis 2030 die globalen Lebensmittelabfälle pro Kopf zu halbieren und Lebensmittelverluste deutlich zu verringern, wird politisch breit unterstützt. In der Gesamtbilanz spielt die Landwirtschaft hierbei zwar eine untergeordnete Rolle. Verluste von einem Viertel der Primärproduktion unterstreichen jedoch die Relevanz auch für diesen Sektor. Die Berichterstattung in zielgruppenrelevanten Medien zum Thema Lebensmittelverschwendung, das sowohl Lebensmittelabfälle als auch -verluste umfasst, ist Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Eine Inhaltsanalyse von 918 Ausgaben sieben deutscher Agrarfachzeitschriften der Jahre 2018 bis 2023 zeigt, dass Lebensmittelverschwendung mit einer durchschnittlichen Frequenz von einem Artikel in zwei von drei Ausgaben im Vergleich zu anderen Themen kein hoher Stellenwert zugeschrieben wird. Qualitativ zeigt sich eine eher lösungsorientierte Berichterstattung, die zu vierzig Prozent umsetzbare Maßnahmen beinhaltet.

**Schlagnworte:** Lebensmittelverschwendung, Lebensmittelverluste, Agrarmedien, Medienanalyse, Agenda Setting

## Summary

There is broad political support for the goal of halving global per capita food waste and significantly reducing food losses by 2030. Overall, agriculture plays a subordinate role. However, the fact that food losses amount to a quarter of primary production underscores the relevance of this issue for this sector. This study examines the coverage of food wastage, comprising both food waste and loss, in specialist farming media. A content analysis of 918 issues of seven German farming press publications from 2018 to 2023 reveals that food wastage is discussed, on average, in one article out of every two or three issues, indicating that it is considered a lower priority than other topics. Qualitatively, the reporting is rather solution-oriented, with forty percent of the content covering implementable measures.

**Keywords:** food waste, food loss, agricultural media, media analysis, agenda setting

## 1 Einleitung

Angesichts des erheblichen ökologischen Fußabdrucks der Lebensmittelproduktion haben die Vereinten Nationen (UN) im Rahmen der Agenda 2030 die Halbierung der weltweiten Nahrungsmittelverschwendung pro Kopf auf Einzelhandels- und Verbraucherebene, verbunden mit einer Reduktion der Verluste entlang der Produktions- und Lieferkette, als eines der Unterziele der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele festgelegt (SDG 12.3) (FAO, 2013; UN, 2015; UNEP, 2024). Derzeit geht Schätzungen zufolge weltweit mindestens ein Drittel der Lebensmittel von der Produktion bis zum Konsum verloren oder wird verschwendet (FAO, 2013; World Bank, 2020; WWF-UK, 2021). Eine deutliche Reduzierung dieser Verluste könnte die Ernährungssicherheit erhöhen, Emissionen mindern und natürliche Ressourcen schonen, aber auch die ökonomische Nachhaltigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette stärken (Tonini et al., 2022; UNEP, 2024).

Mit der *Farm-to-Fork-Strategie* (EU-Kommission, 2020) und verschiedenen nationalen Strategien unterstützen auch die Europäische Union (EU) und die meisten europäischen Mitgliedstaaten (EU-Kommission, 2024) das SDG 12.3 der UN. Die Veröffentlichung einer Strategie bereits im Jahr 2013, Gesetze zur Bekämpfung der Lebensmittelverschwendung und das Ziel, diese in Teilbereichen schon bis 2025 zu halbieren, machte Frankreich dabei zu den Vorreitern (MASAF, 2013).

### 1.1 Begriffsabgrenzungen und Volumina

Der Begriff *Lebensmittelverschwendung* (im Englischen *Food Waste*) umfasst sowohl *Lebensmittelabfälle* (*Food Waste*), die zu mehr als der Hälfte in den privaten Haushalten entstehen (Eurostat, 2024), als auch *Lebensmittelverluste* (*Food Loss*), die in der Landwirtschaft entstehen und außerhalb der Lebensmittelkette weiterverwertet werden, beispielsweise als organischer Dünger oder als Futtermittel (Athai et al., 2023; FAO, 2013). Vorernte- und Ernteverluste sowie (Qualitäts-)Verluste bei lebenden Tieren oder bei Futtermitteln zählen nicht zur *Lebensmittelverschwendung*, da laut EG-Verordnung Pflanzen erst nach der Ernte und Tiere erst nach der Schlachtung als Lebensmittel gelten (EP und Rat der Europäischen Union, 2002).

Rund acht Prozent der gesamten *Lebensmittelverschwendung* der EU entfallen auf die Primärproduktion, was zehn Kilogramm pro Kopf und insgesamt 4,6 Millionen Tonnen pro Jahr entspricht. Für Deutschland beziffert Eurostat (2024) die Höhe dieser *Lebensmittelverschwendung* in der Landwirtschaft auf knapp 178 Tausend Tonnen im Jahr 2022; der Anteil an der Gesamtmenge liegt bei unter zwei Prozent und nur zwei Kilogramm pro Kopf. Deutschland liegt damit, nach Österreich, beim Pro-Kopf-Verlust des primären Sektors im unteren Drittel der 25 derzeit berichtenden europäischen Länder. Die Daten, die die Bundesregierung seit 2022 jährlich an die EU-Kommission berichtet, basieren auf den nationalen Abfallstatistiken (Destatis, 2024a) und enthalten dementsprechend keine *Lebensmittelverluste*,

die definitionsgemäß nicht entsorgt, sondern weiterverwertet werden (Athai et al., 2023).

Der ökonomische Wert der weltweiten *Lebensmittelverluste* in der Primärproduktion wird auf 370 Milliarden Dollar geschätzt (Parfitt et al., 2021; WWF-UK, 2021). Der tatsächliche wirtschaftliche Schaden, der der Landwirtschaft dadurch entsteht, ist für einzelne Länder aufgrund abweichender Definitionen und Methoden sowie Informationslücken kaum zu ermitteln (Buzby und Hyman, 2012; Fabi et al., 2021). In einer Fallstudie für die spanische Region Katalonien wurde für *Lebensmittelverluste* von 26% der Primärproduktion im Obst- und Gemüsebau 14% des ökonomischen Gesamtwertes der jährlichen Obst- und Gemüsebauproduktion ermittelt, was in dem Fall 19 Millionen Euro entspricht (Tonini et al., 2022).

### 1.2 Lebensmittelverluste in der deutschen Primärproduktion

Das Thünen Institut, das im Rahmen der nationalen Strategie mit der Ermittlung einer sogenannten „Baseline“ zur einheitlichen Erfassung der *Lebensmittelverschwendung* beauftragt wurde, ermittelte mithilfe einer Kombination verschiedener Methoden und Quellen für Deutschland ein jährliches Gesamtvolumen von 11,86 Millionen Tonnen und einen Anteil der Primärproduktion von zwölf Prozent mit einer Menge von 1,4 Millionen Tonnen, was 16,6 Kilogramm pro Kopf entspricht (Leverenz et al., 2021; Schmidt et al., 2019b). Bei dieser Analyse wurden die *Lebensmittelverluste* zwar berücksichtigt, dennoch stellen Leverenz et al. (2021) fest, dass aufgrund unzureichender Datenquellen derzeit keine repräsentative Analyse für die Verluste in der Primärproduktion möglich sei. Das Gleiche gelte für den Bereich Lebensmittelverarbeitung, für den es ebenfalls starke Abweichungen zwischen den Mengenangaben der beiden Veröffentlichungen gibt.

Mit dem Ziel, *Lebensmittelverschwendung* zu quantifizieren und Ursachen zu analysieren, wurden, ebenfalls durch das Thünen-Institut, Dialogforen für die einzelnen Sektoren der Lebensmittelkette (Primärproduktion, Verarbeitung, Handel, Außer-Haus-Verpflegung, private Haushalte) gegründet. In diesem Rahmen wurden 460 landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland online befragt. Diese vermarkten 64 Prozent ihrer als Lebensmittel erzeugten Produkte über die Hauptabsatzwege wie den Lebensmitteleinzelhandel. Weitere zwölf Prozent werden über andere Kanäle innerhalb der Lebensmittelkette verwertet, wozu auch die Abgabe als Spende, zum Beispiel an eine Tafel, gehört. 22 Prozent der Erzeugnisse werden außerhalb der Lebensmittelkette weiterverwendet und gelten damit als *Lebensmittelverluste*. Dazu gehört die landwirtschaftliche Nutzung, zum Beispiel für Biogasanlagen oder zur Kompostierung, als Futtermittel oder für industrielle Zwecke in anderen Branchen. Weitere zwei Prozent werden als *Lebensmittelabfall* entsorgt. Demnach geht fast ein Viertel der als Lebensmittel vorgesehenen Primärproduktion in Deutschland für den menschlichen Verzehr verloren (Athai et al., 2023).

Als Hauptursachen für landwirtschaftliche *Lebensmittelverluste* gelten gesetzliche Vorgaben und Qualitätsstandards des Handels. Weitere Ursachen sind biologische und Umweltfaktoren, wie Krankheiten, Schädlinge, Wetterbedingungen oder mangelnde Bodenqualität, sowie technische Faktoren, die von Effizienz oder Handhabung der Erntemaschinen und von logistischen Bedingungen abhängen. Auch ökonomische Faktoren, die sich auf Erträge, Markt und Nachfrage beziehen, sowie Management- und Planungsfehler führen zu Verlusten von Lebensmitteln in der Primärproduktion (Athai et al., 2023; Buzby und Hyman, 2012).

Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung dieser Verluste lassen sich in fünf Kategorien zusammenfassen: Maßnahmen der Kommunikation und Kooperation, der Prozess- und Logistiko Optimierung, Maßnahmen zur Nutzung alternativer Absatzwege sowie politische Interventionen (Athai et al., 2023; Lehn et al., 2023; Ludwig-Ohm et al., 2019; Schmidt et al., 2019a). Die tatsächliche Umsetzung von Maßnahmen in der Landwirtschaft hängt in erster Linie davon ab, ob diese wirtschaftlich sinnvoll sind. Externe Faktoren wie Marktpreise, die unter den Erntekosten der Produkte liegen, fehlendes Kapital für nötige Investitionen oder fehlende Lagermöglichkeiten können die Implementierung verhindern (Buzby und Hyman, 2012; Cattaneo et al., 2021).

### 1.3 Die Rolle von Fachmedien in der Landwirtschaft

Um den Herausforderungen der *Lebensmittelverschwendung* zu begegnen, müssen Lösungen entlang der gesamten landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette entwickelt werden. Diese sollten in Abstimmung zwischen Akteur\*innen aus Politik, Landwirtschaft, Handel sowie den Verbraucher\*innen erfolgen (BMEL, 2019; Schmidt et al., 2019a). Bei der Kommunikation potenzieller Maßnahmen spielen die Medien eine zentrale Rolle (Schmidt et al., 2019a). Aus der Medienwirkungsforschung ist bekannt, dass Massenmedien durch die Auswahl von Themen sowie die Art, diese darzustellen, die öffentliche Meinung beeinflussen. Sogenannte Agenda-Setting-Effekte treten ein, wenn die Berichterstattung über ein Thema einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, sodass es in der Wahrnehmung der Öffentlichkeit an Relevanz gewinnt (Dahinden, 2018; McCombs und Valenzuela, 2021).

Im Fall der Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung von *Lebensmittelverlusten* in der Landwirtschaft handelt es sich um einen klar abgrenzbaren Adressatenkreis. Nicht die gesamte Öffentlichkeit muss erreicht werden; die Zielgruppe der landwirtschaftlichen Betriebe liegt in Deutschland bei 255.000 (Destatis, 2024b). Fachöffentlichkeiten wie die Agrarbranche werden durch Fachmedien gezielt angesprochen. Zu deren Funktionen gehören die Vermittlung von Fachwissen, die Verbreitung von Innovationen und von Informationen für berufliche Entscheidungen und deren Auswirkungen sowie über Handlungsalternativen (Mast, 2012; Oehmer et al., 2020). Darüber hinaus dienen sie der Selbstorganisation, indem sie die Entstehung von sozialen Gemeinschaften mit anhaltenden Kommunikations- und Interaktionsprozessen fördern. Dabei geht es vor allem um die Binnenkommunikation

innerhalb der Branche, zum Beispiel zur Vernetzung und zur Information über branchenrelevante Ereignisse (Oehmer et al., 2020). Die Erbringung dieser sogenannten Bonding-Leistungen ist bei Agrarmedien besonders ausgeprägt (Donges, 2023; Donges und Gerner, 2019).

Agrarfachzeitschriften gehören zu den am weitesten verbreiteten Fachmedien in Deutschland und werden häufiger gelesen als Fachpublikationen anderer Branchen (IVW, 2024b). Umfragen zeigen, dass nahezu jeder Landwirt regelmäßig mindestens eine der auflagestarken Agrarmedien liest (AgriDirect, 2023). Der hohe Verbreitungsgrad innerhalb der Zielgruppe, verbunden mit der hohen Identifikation und Bindung der Leserschaft mit dem Medium, begünstigt die Entstehung von Agenda-Setting-Effekten innerhalb der Fachöffentlichkeit (Donges und Gerner, 2019). Unter der Voraussetzung, dass die Berichterstattung zu einem Thema eine relevante Frequenz erreicht, fördern diese Faktoren den Einfluss von Agrarmedien darauf, welche Themen innerhalb ihrer Nischen als bedeutend wahrgenommen werden; und somit auf die Agenda ihres Fachpublikums (Maurer, 2022).

Die Bedeutung von Agrarmedien für die Verbreitung von Informationen innerhalb der Agrarbranche, aber auch ihr möglicher Einfluss auf die Adaption neuer Strategien wurde in verschiedenen Studien zu Themen wie *Precision Farming* (Kutter et al., 2011), *Erneuerbare Energien* (Ehlers und Sutherland, 2016; Lyytimäki, 2018) und *Nachhaltige landwirtschaftliche Methoden* (Rust et al., 2021) untersucht.

In der Befragung von Kutter et al. (2011) bewerteten 28 deutsche Landwirt\*innen die Bedeutung von Informationsquellen bezüglich der Verbreitung von Informationen über *Precision Farming*. Dabei erreichten Fachmedien wie Agrarfachzeitschriften den höchsten Wert, noch vor ebenfalls als wichtig eingeschätzten Kommunikationsmaßnahmen wie Feldtagen oder Ausstellungen und Messen. Die Autor\*innen kommen zu dem Schluss, dass diese drei Informationsquellen eine hohe Bedeutung für die Stimulierung der Einführung präzisionslandwirtschaftlicher Techniken haben.

In einer Inhaltsanalyse der drei führenden britischen Agrarfachzeitschriften von 1980 bis 2013 identifizierten Ehlers und Sutherland (2016) 2.195 Artikel über *Erneuerbare Energien*. Aufgrund der Höhe (durchschnittlich 0,42) und des stetigen Anstiegs der Frequenz des Themas ordnen sie Agrarmedien als bedeutende Informationsquelle zu diesem Thema für Landwirt\*innen ein, die darauf ausgerichtet sei, die Implementierung durch Landwirte zu fördern. Inwiefern unterschiedliche Botschaften über *Erneuerbare Energien* in Agrarmedien die Verbreitung beeinflussen, sei für eine weitergehende Bewertung noch zu untersuchen.

Lyytimäki (2018) verglich zwei finnische Medien, um die Rolle der Berichterstattung als Einflussfaktor für die Nachhaltigkeitstransformation in der Landwirtschaft zu untersuchen. Die Ausgaben einer überregionalen Tageszeitung und einer land- und forstwirtschaftlichen Fachzeitung aus den Jahren 2000 bis 2017 wurden nach dem Stichwort *Biogas* durchsucht. Dabei wurde zwischen der bloßen Erwähnung von *Biogas* und der Fokussierung auf dieses Thema in einem Artikel unterschieden. In der Fachzeitung wurde insgesamt

eine steigende Frequenz festgestellt, mit einem Durchschnittswert von 0,37, was einer Erwähnung in etwa jeder dritten Ausgabe entspricht. Dabei war Biogas in etwas mehr als 30 Prozent der Artikel das Schwerpunktthema. Der Autor erkennt zwar in der zunehmenden Frequenz das Potenzial, die Aufmerksamkeit für das Thema zu steigern und somit die Umsetzung zu fördern, kommt jedoch zu dem Schluss, dass weder Frequenz noch Inhalte der Berichterstattung geeignet sind, starken und nachhaltigen Einfluss auf die in Finnland tief verwurzelten Pfadabhängigkeiten im Zusammenhang mit der zentralisierten Energieerzeugung auszuüben.

Rust et al. (2021) stellten ihre Inhaltsanalyse der zwei meistgelesenen britischen Agrarmedien einer Befragung landwirtschaftlicher Akteur\*innen gegenüber, um den möglichen Einfluss der Medien auf die Einführung neuer, *nachhaltiger landwirtschaftlicher Methoden* zu überprüfen. Dabei stellte sich heraus, dass Landwirt\*innen zwar durch Agrarmedien motiviert werden, nachhaltiger zu wirtschaften, dass jedoch der Einfluss anderer Informationsquellen, wie ihnen vertraute Landwirt\*innen, noch stärker ist. Die Autor\*innen können nicht belegen, dass Agrarmedien das Verhalten der Landwirte direkt beeinflussen. Eine hohe Bedeutung für die Sensibilisierung für neue Praktiken wird jedoch angenommen und als ein Schritt im Implementierungsprozess von Innovationen identifiziert.

Insbesondere aufgrund der erheblichen zeitlichen Verzögerungen zwischen der Berichterstattung in den Medien und deren potenzieller Auswirkung auf die berufliche Praxis von Landwirt\*innen gestaltet sich der Nachweis des tatsächlichen Einflusses auf die Umsetzung als schwierig (Lyytimäki, 2018) und wurde bislang nicht empirisch belegt. Der Einfluss von Medien auf Fachkräfte und Entscheidungsträger\*innen in anderen Branchen wurde vereinzelt in Studien bestätigt (Gholami-Kordkheili et al., 2013; Hufnagel, 2014; Kepplinger, 2007). Auch die Diffusionstheorie, laut derer Innovationen durch fünf Phasen vom Wissen bis zur Umsetzung innerhalb von sozialen Systemen und Netzwerken verbreitet werden, untermauert die Annahme, dass die Agrarberichterstattung die Adaption neuer landwirtschaftlicher Methoden fördern kann (Kussin und Berstermann, 2022; Rogers, 2003; Rust et al., 2021).

Die vorgenannten Erkenntnisse deuten darauf hin, dass landwirtschaftliche Fachzeitschriften ein wirksamer Kanal zur Vermittlung von Lösungen und zur Förderung neuer Strategien zur Reduzierung von *Lebensmittelverlusten* in der Landwirtschaft sein können. Eine Voraussetzung dafür wäre eine entsprechende Frequenz des Themas (McCombs und Valenzuela, 2021) verbunden mit einer nutzenbetonenden Berichterstattung (BMEL, 2024; Rust et al., 2021).

Bisher gibt es keine Studien, die deutsche Agrarmedien inhaltsanalytisch hinsichtlich ihrer möglichen Rolle bei der Förderung der Implementierung neuer landwirtschaftlicher Praktiken untersuchen. Vor dem Hintergrund, dass für 90 Prozent der deutschen Landwirt\*innen Agrarmedien „eine sehr wichtige oder wichtige Informationsquelle für die Betriebsführung sind“ (AgriDirect, 2023), soll unser Beitrag am Beispiel *Lebensmittelverschwendung* Erkenntnisse über

Quantität und Qualität von Inhalten deutscher Agrarmedien zu neuen, innovativen oder alternativen beruflichen Praktiken für landwirtschaftliche Betrieben liefern.

Um dies zu überprüfen, haben wir untersucht, (1) welchen Stellenwert deutsche Agrarmedien dem Thema *Lebensmittelverschwendung* im Zeitraum von 2018 bis 2023 zuschreiben, (2) welche Inhalte im Fokus der diesbezüglichen Berichterstattung stehen, (3) welche Herausforderungen und Lösungsansätze präsentiert werden und (4) inwiefern diese für die berufliche Praxis von Landwirt\*innen relevant sind.

## 2 Material und Methoden

Die Stichprobe umfasst insgesamt 918 Ausgaben von sieben deutschen Agrarfachzeitschriften der Jahrgänge 2018 bis 2023 in Form von PDF-Dateien aus Online-Archiven. Der Untersuchungszeitraum beinhaltet die Veröffentlichungsdaten der europäischen (EU-Kommission, 2020) sowie der deutschen (BMEL, 2019) und der österreichischen (BMK, 2021) Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. Die Medien wurden aufgrund ihrer Reichweite sowie ihrer Zielgruppenrelevanz ausgewählt. Die *topagrar* und die *agrarheute* sind die auflagenstärksten monatlich erscheinenden Agrarmedien (IVW, 2024a, 2025), gleichzeitig erreicht die *agrarheute* im Internet die meisten Visits der Fachmedienangebote der Deutschen Fachpresse (Deutsche Fachpresse, 2023). Mit den landwirtschaftlichen Wochenblättern für Bayern und Westfalen wurden außerdem die beiden auflagenstärksten wöchentlichen Publikationen untersucht (IVW, 2024b, 2025). Die Fachzeitschriften *Gemüse* und *Ökologie & Landbau* sind Veröffentlichungen für Zielgruppen, für die eine hohe Relevanz des Themas *Lebensmittelverluste* angenommen werden kann. Bei den *DLG-Mitteilungen* handelt es sich um die Verbandszeitschrift eines der wichtigsten Netzwerke der deutschen Landwirtschaft, die von durchschnittlich zwölf Prozent der Betriebe regelmäßig gelesen wird, wobei die Reichweite mit Größe des Betriebes auf bis zu 29 Prozent steigt (AgriDirect, 2023) (Details zu Auflagen und Zielgruppen s. Anhang, Tab. 1).

Die Medien wurden im Rahmen einer integrativen Inhaltsanalyse nach Früh (2017) mithilfe der Software MAX-QDA für qualitative Datenanalysen (QDA-Software) untersucht. Die integrative Inhaltsanalyse kombiniert quantitative und qualitative Ansätze, um Texte zu untersuchen, bei denen sowohl die Häufigkeit als auch der Kontext von Bedeutung sind (Früh, 2017).

Im ersten Schritt wurden für die Frequenzanalyse Stichwörter zum Thema Lebensmittelverschwendung in einem computergestützten, diktionsbasierten Verfahren automatisch codiert. Die Suchbegriffe für das Diktionär wurden deduktiv, literaturgestützt und induktiv anhand der ersten Suchergebnisse entwickelt (s. Anhang, Tab. 2). Die Begriffe *Qualitäts-, Lager-, Transport-, Produktionsverlust* sowie *Überproduktion* wurden getestet und ausgeschlossen. Diese Begriffe lassen sich ohne manuelle Kontextanalyse nicht eindeutig dem Thema *Lebensmittelverschwendung* zuord-

nen. Eine Kombination mit Begriffen wie *Verschwendung*, *Verlust* oder *Abfall* lieferte keine relevanten Ergebnisse, die nicht bereits durch das Diktionär abgedeckt waren. Der Suchbegriff *Ernteverlust* wurde aufgrund seiner ökonomischen Relevanz für die landwirtschaftliche Produktion in das Diktionär aufgenommen, obwohl diese definitionsgemäß nicht zur *Lebensmittelverschwendung* zählen (Athai et al., 2023). Der Begriff *Ertragsverlust*, der in den untersuchten Medien in über 600 Artikeln vorkommt, wurde hingegen ausgeschlossen, da Ertragsverluste in allen Stadien des Pflanzenwachstums auftreten und eine Unterscheidung nur mithilfe manueller Kontextanalyse möglich wäre.

Die Codierungsergebnisse der diktionsbasierten Analyse wurden im anschließenden manuellen Verfahren überprüft und korrigiert, das heißt, Artikel, in denen die Suchbegriffe in einem anderen Kontext genannt wurden, wurden aus der Stichprobe gelöscht.

Um Forschungsfrage (1) zu beantworten, wurde im ersten Schritt der manuellen Codierung zunächst zwischen Artikeln, in denen das Thema *Lebensmittelverschwendung* lediglich erwähnt, und solchen, in denen das Thema als Schwerpunkt behandelt beziehungsweise ausführlich darüber berichtet wird (Fokusartikel), unterschieden. Die Ergebnisse der Frequenzanalyse wurden mit Frequenzen anderer für die Landwirtschaft relevanter Themen wie *Grüne Gentechnik*, *Gemeinsame Agrarpolitik (GAP)* und *Image der Landwirtschaft* in den gleichen Medien im gleichen Untersuchungszeitraum verglichen und eingeordnet. Dafür wurden Frequenzen aus früheren Analysen verwendet sowie einfache Frequenzanalysen mittels Stichwortsuche in der QDA-Software durchgeführt.

Im zweiten Schritt erfolgte die manuelle Kontextanalyse der Fokusartikel. Dafür wurden fünf Hauptkategorien (1. Oberthema, 2. Zielsetzung, 3. Akteur\*innen, 4. Herausforderungen, 5. Lösungsansätze) mit jeweils bis zu 14 Unterkategorien (s. Codebuch im Anhang, Tab. 2) deduktiv-induktiv auf Basis der wissenschaftlichen Literatur sowie eines ersten Screenings der zuvor identifizierten Zeitschriftenartikel entwickelt. In drei der fünf Kategorien (3.-5.) wurden mehrere Subkategorien pro Artikel zugelassen. In den Kategorien *Oberthema* (1.) und *Zielsetzung* (2.) wurde jeweils ein Code pro Artikel vergeben.

Die Intercoder-Reliabilität für die manuelle Codierung wurde mithilfe eines Reliabilitätstests überprüft. Im Rahmen einer Teilstichprobencodierung durch zwei Codiererinnen von, sofern vorhanden, je einem Fokusartikel pro Jahr und pro Veröffentlichung, was insgesamt 32 Artikeln und einem Anteil von 15 Prozent der Fokusartikel entspricht, wurde ein Reliabilitätskoeffizient (CR) von durchschnittlich 0,82 gemessen (Früh, 2017).

Mit den Kategorien 1. bis 3. wurden die Artikel inhaltlich eingeordnet, um Forschungsfrage (2) zu beantworten. Da viele Artikel schwerpunktmäßig ein anderes Thema behandeln, in dem das Thema *Lebensmittelverschwendung* ebenfalls besprochen oder erwähnt wird, wurde der Artikel zunächst einem *Oberthema* (1.) zugeordnet. Die Einordnung einer im Artikel gegebenenfalls genannten zentralen *Zielset-*

*zung* (2.) sowie die Identifikation der genannten *Akteur\*innen* (3.) dienen ebenfalls der Kategorisierung und damit dem Verständnis der Inhalte der agrarischen Berichterstattung. *Herausforderungen* (4.) und *Lösungen* (5.) wurden unabhängig von Akteur\*innen und vom Sektor, in dem die *Lebensmittelverschwendung* entsteht, codiert. In die Kategorie *Herausforderungen* (4.) wurden Inhalte eingeordnet, die sich, auch indirekt, auf Ursachen oder auf Folgen von *Lebensmittelverschwendung* beziehen, sowie solche, die ihre Reduktion erschweren oder hindern. *Lösungsansätze* (5.) beziehen sich auf die Reduktion von *Lebensmittelverschwendung*, inklusive Lebensmittelabfällen und -verlusten.

Forschungsfrage (4) betrifft die Zielgruppenrelevanz der untersuchten Inhalte. Dafür wurden im letzten Schritt der Analyse Koinzidenzen von *Akteur\*innen* und *Lösungsansätzen* in der Berichterstattung untersucht, um zu überprüfen, wie hoch der Anteil an *Lösungsansätzen* ist, die potenziell im Einflussbereich der analog dazu genannten *Akteur\*innen* liegen.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Frequenzanalyse

Das Thema *Lebensmittelverschwendung* wird im Untersuchungszeitraum in 575 Artikeln der insgesamt 918 analysierten Ausgaben, also in durchschnittlich zwei von drei Ausgaben (63%), aufgegriffen. In 38 Prozent dieser Artikel bildet das Thema einen Schwerpunkt der Berichterstattung oder wird ausführlich besprochen. Die durchschnittliche Frequenz dieser Fokus-Artikel liegt mit 220 Artikeln im untersuchten Zeitraum bei 24 Prozent der Stichprobe. Insgesamt zeigt die Analyse, dass Lebensmittelverschwendung im Untersuchungszeitraum leicht zunehmend thematisiert wurde, mit stärkeren Anstiegen der Frequenz in den Jahren 2019 und 2022. Der Jahrgang 2023 zeigt zwar eine Abnahme der Fokusartikel auf 29 Prozent, dieser Wert liegt dennoch über den Werten der ersten zwei Drittel der Zeitspanne (s. Abb. 1).

Von den einzelnen Veröffentlichungen erreicht die vierteljährlich erscheinende *Ökologie & Landbau* die höchste prozentuale Frequenz von Erwähnungen des Themas insgesamt, mit bis zu zwei Artikeln pro Ausgabe im Jahr 2022 (durchschnittlich 1,2 Artikel mit Erwähnungen zum Thema pro Ausgabe). Allerdings behandeln nur 18 Prozent dieser Artikel das Thema ausführlich. Die Zeitschrift *Gemüse* erreicht mit 52 Prozent den höchsten Anteil an Fokusartikeln unter den Artikeln mit Erwähnungen des Themas. Diese kommen hier mit durchschnittlich einem Artikel pro Ausgabe am zweithäufigsten vor. Die größte absolute Anzahl an Artikeln mit 272 Erwähnungen insgesamt, davon 109 Fokusartikeln, wurde im *Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt* ermittelt, das mit 309 Ausgaben auch den größten Anteil an der Stichprobe hat. Der Anteil an Fokusartikeln ist hier mit 40% der zweithöchste. Die niedrigsten Frequenzen zum Thema weisen die *agrarheute* (37% der Ausgaben mit einer Erwähnung des Themas, 18% davon Fokusartikel)

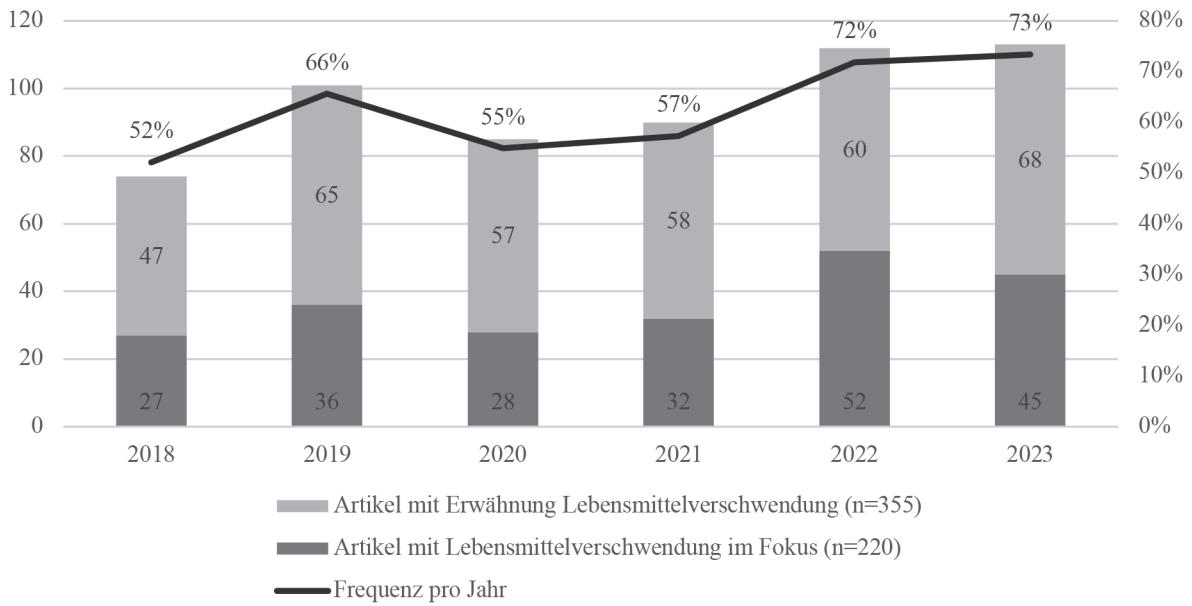


Abbildung 1: Frequenz von Artikeln zum Thema Lebensmittelverschwendung (Quelle: Eigene Darstellung, 2025)

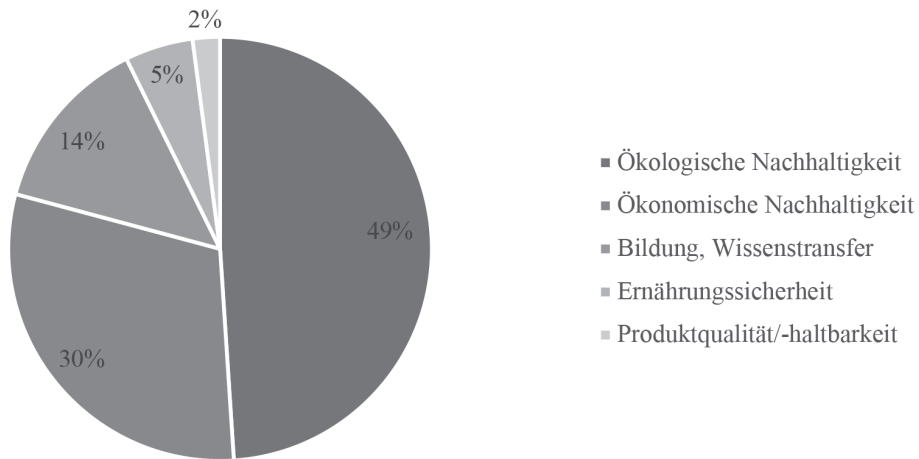


Abbildung 2: In Zusammenhang mit Lebensmittelverschwendung genannte Zielsetzungen (Quelle: Eigene Darstellung, 2025)

sowie die *DLG-Mitteilungen* (26% der Ausgaben mit einer Erwähnung, 21% davon Fokusartikel) auf.

Um Vergleichswerte für die Interpretation der durchschnittlichen Frequenz von 0,63 Artikeln, in denen *Lebensmittelverschwendung* thematisiert wird, beziehungsweise 0,24 Fokusartikeln pro Ausgabe zu erhalten, wurden Frequenzen in deutschen Agrarmedien innerhalb des gleichen Untersuchungszeitraumes für Erwähnungen von 1,41 von *Grüner Gentechnik* (Rother und Zubek, 2025); 1,75 von der *GAP* und 2,73 vom *Image der Landwirtschaft* (eigene Erhebungen) erfasst.

### 3.2 Kontextanalyse: Inhaltlicher Fokus der Artikel

In der anschließenden Kontextanalyse der insgesamt 220 Fokusartikel wurde zunächst das *Oberthema* (Hauptkategorie 1) der einzelnen Artikel in zehn Unterkategorien codiert (s.

Codebuch im Anhang, Tab. 2). Am häufigsten wurden dabei die Kategorien *Kommunikation und Wissenstransfer* (31%) sowie *Vermarktung und Landwirtschaftliche Produktion* (je 16%) zugeordnet. Einen Anteil von mindestens zehn Prozent erreichten außerdem die Themen (*Agrar-)*Politik (12%) sowie *Ernährung und Konsum* (11%).

Falls beschrieben, wurde zudem pro Artikel eine zentrale *Zielsetzung* (Hauptkategorie 2 mit fünf Unterkategorien, s. Abb. 2) der Reduzierung von Lebensmittelverschwendung erfasst. Diese werden in 192 Artikeln, also in 87 Prozent der Fokusartikel genannt, am häufigsten in der Kategorie *ökologische Nachhaltigkeit* (s. Abb. 2).

Bei der Nennung von *Akteur\*innen* (Hauptkategorie 3), die in 97 Prozent der untersuchten Fokusartikel vorkommen, zeigt sich die Berichterstattung eher ausgewogen. Pro Artikel wurden in dieser Kategorie im Schnitt zwei *Akteur\*innen*

identifiziert, am häufigsten kamen dabei *landwirtschaftliche Akteur\*innen* (in 45% der Artikel) vor, gefolgt von solchen der *Wirtschaft* sowie aus nationaler und europäischer (*Agrar-)Politik* (jeweils 36%). Häufig werden zudem *Akteur\*innen* in den Bereichen *Gesellschaft* (29%) und *Wissenschaft & Forschung* genannt (25%). Weniger präsent sind *öffentliche Institutionen und Fördermittelgeber* sowie *Nichtregierungs- und Non-Profit-Organisationen* (jeweils 16%).

### 3.3 Kontextanalyse: Herausforderungen und Lösungsansätze

*Herausforderungen* (Hauptkategorie 4) im Zusammenhang mit Lebensmittelverschwendung wurden in insgesamt 13 Unterkategorien (s. Codebuch im Anhang, Tab. 2) in 75 Prozent der Fokusartikel identifiziert. Durchschnittlich wurden dabei pro Artikel 1,7 *Herausforderungen* genannt, und zwar am häufigsten das *Konsumverhalten* in 35 Prozent der Artikel. *Qualitätsanforderungen und Praktiken des Handels* wurden in 21 Prozent und *Herausforderungen der Primärproduktion* in 25 Prozent der Artikel dieser Hauptkategorie codiert.

In der fünften Hauptkategorie wurden zwölf verschiedene Arten von *Lösungsansätzen* (s. Codebuch im Anhang, Tab. 2) in 95 Prozent der Fokusartikel codiert. Im Schnitt werden 1,8 Lösungen pro Artikel präsentiert, am häufigsten im Bereich *Kommunikation, Netzwerken und Wissenstransfer* (in 41% der Fokusartikel). Beispiele für solche Maßnahmen sind die Bereitstellung von Materialien für die Kundenkommunikation durch Branchenverbände, Demonstrationsflächen für den Wissenstransfer auf Feldtagen, Ernährungsbildung in Schulen, die Gründung des Bürgerrates Ernährung, eine Datenbank für Ernährungsprojekte mit Best-Practice-Beispielen, eine App mit Rezeptideen, eine landesweite Themenwoche mit verschiedenen Aktionen, die Kommunikation über (soziale) Medien oder Veranstaltungen wie Fachtagungen. Jeweils

ein Viertel der Fokusartikel befasste sich zudem mit Lösungen aus dem Bereich *Nachhaltige Ernährung und Konsum* oder *Alternative Vertriebswege* (jeweils 24%). Als Maßnahmen im Bereich Ernährung und Konsum werden beispielsweise eine pflanzenbetonte Ernährungsweise mit deutlich verringertem Fleischkonsum, bessere Planung beim Einkauf und beim Kochen sowie optimale Lagerung in privaten Haushalten genannt. Als alternative Vertriebswege werden zum Beispiel eine Überschussbörse für Lebensmittelrohstoffe, die Weitergabe an soziale Einrichtungen oder ans Foodsharing sowie die Vermarktung von nicht handelstauglichem Obst und Gemüse über spezielle Plattformen oder im eigenen Hofladen diskutiert. Weitere Beispiele für alle Kategorien sind im Codebuch beschrieben (s. Anhang, Tab. 2).

### 3.4 Koinzidenzen von Akteur\*innen und Lösungsansätze

Im letzten Schritt der Analyse wurden die häufigsten Kombinationen von *Akteur\*innen* (Hauptkategorie 3) und *Lösungsansätzen* (Hauptkategorie 5) in der Berichterstattung untersucht. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der sechs häufigsten *Lösungsansätze* (insgesamt 289 Nennungen) auf die fünf häufigsten *Akteur\*innen* (insgesamt 367 Nennungen). Da beide Kategorien mehrfach pro Artikel codiert wurden, kann die Summe der gestapelten Balken mehr als 100 Prozent entsprechen (s. Abb. 3).

Sowohl die *landwirtschaftlichen* Akteur\*innen als auch die *politischen* Akteur\*innen erreichen in jeweils zwei der sechs häufigsten *Lösungsansätze* die höchsten Anteile an Nennungen: Die *Landwirtschaft* wird am häufigsten mit der *Verwertung von Abfallprodukten* (36%) und *alternativen Vertriebswegen* (28%) verbunden. Die größte Schnittmenge an Artikeln erreichen Akteur\*innen der (*Agrar-)Politik* mit 40 Prozent der Nennungen zur *Anpassung von gesetzlichen Vorgaben*. Sie kommen außerdem in je einem Viertel der Artikel vor, in denen als Lösungsansatz *Kommunikation, Netz-*

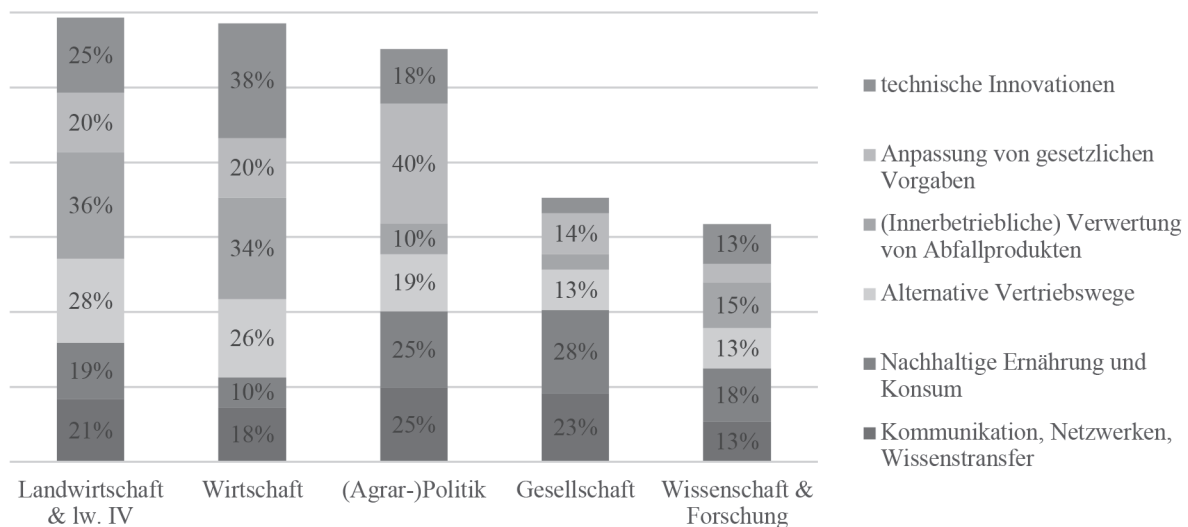


Abbildung 3: Häufigste Kombinationen von Akteur\*innen und Lösungsansätzen in der agrarischen Berichterstattung zu Lebensmittelverschwendung (Quelle: Eigene Darstellung, 2025)

werken und Wissenstransfer sowie Nachhaltige Ernährung und Konsum, der noch etwas häufiger (28%) gemeinsam mit Akteur\*innen der Gesellschaft gemeinsam vorkommt, vorgeschlagen wird. Technische Innovationen werden als Lösungsansatz am häufigsten mit Akteur\*innen der Wirtschaft verbunden (38%) (s. Abb. 3).

#### 4 Diskussion

Die Auswahl der Artikel für die Medienanalyse erfolgte computerbasiert, deshalb unterliegt die Stichprobe den Einschränkungen eines automatisierten, diktionsbasierten Verfahrens. Um ausschließlich relevante Artikel auszuwählen, müssen die Suchbegriffe eindeutig dem Thema zuzuordnen sein. Durch die Kombination mit einer manuellen Codierung können die Ergebnisse des automatisierten Verfahrens im Laufe der manuellen Analyse korrigiert werden. Wenn die Stichprobe jedoch durch uneindeutige Suchbegriffe einen zu großen Umfang mit einer überproportional hohen Anzahl an irrelevanten Artikeln erreicht, ist dies mit einem angemessenen Zeitaufwand nicht mehr möglich. Mit insgesamt zwanzig deduktiv-induktiv entwickelten Suchbegriffen, von denen im Schnitt 1,5 pro identifiziertem Artikel vorkommen, haben wir ein möglichst effizientes Suchergebnis erzielt. Dabei können wir nicht ausschließen, dass einzelne Artikel, in denen das Thema Lebensmittelverschwendung erwähnt wird, von unserer diktionsbasierten Analyse nicht erfasst wurden.

##### 4.1 Zum Stellenwert des Themas Lebensmittelverschwendung in der agrarischen Berichterstattung

Mithilfe der quantitativen Inhaltsanalyse wurde die Frequenz des Themas *Lebensmittelverschwendung* ermittelt. Diese zeigt eine insgesamt leicht zunehmende Häufigkeit um etwa 20 Prozentpunkte bei den reinen Erwähnungen des Themas und um etwa zehn Prozentpunkte in der ausführlichen Berichterstattung von 2018 bis 2023 (s. Abb. 1). Veränderungen in der Frequenz scheinen von Ereignissen des Zeitgeschehens beeinflusst zu werden. So stieg die Frequenz an reinen Erwähnungen im Jahr 2019, als die Bundesregierung die *Nationale Strategie zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung* kommunizierte und über die bevorstehende Veröffentlichung der europäischen *Farm-to-Fork-Strategie* bereits berichtet wurde, um vierzehn Prozentpunkte an. Ein weiterer auffälliger Anstieg wurde für das Jahr 2022 bei den Fokusartikeln (plus 13 %) verzeichnet, in dem es verschiedene Nachrichten gab, die im Zusammenhang mit dem Thema *Lebensmittelverschwendung* stehen. Dazu gehören Fragen der Ernährungssicherheit, die oft im Kontext des russischen Angriffskriegs in der Ukraine diskutiert wurden. Häufig fand zudem die erstmalige Meldung der Lebensmittelabfälle im Jahr 2020 an die EU-Kommission Beachtung, die im Juni 2022 fällig war (Destatis, 2024a).

Die Medienberichterstattung gilt als ein beeinflussender Faktor für die Umsetzung neuer beruflicher Praktiken (Eh-

lers und Sutherland, 2016; Kutter et al., 2011; Rogers, 2003). Dies geschieht sowohl durch die Verbreitung relevanter Informationen innerhalb ihrer Zielgruppen als auch durch die inhaltliche Aufbereitung und Darstellung dieser Informationen. Eine Voraussetzung für die Verbreitung ist das Erreichen einer wirksamen Frequenz des jeweiligen Themas in der Berichterstattung (Dahinden, 2018; McCombs und Valenzuela, 2021). Während Ehlers und Sutherland (2016) die von ihnen untersuchten Agrarmedien mit einer zunehmenden Frequenz von durchschnittlich 0,42 zum Thema *Erneuerbare Energien* als bedeutende Informationsquelle für landwirtschaftliche Zielgruppen bewerten, sieht Lyytimäki (2018) bei einer durchschnittlichen Frequenz von 0,37 zum Thema *Biogas*, trotz eines zunehmenden Trends, keinen nachhaltigen Einfluss auf die öffentliche Agenda. Mit einer durchschnittlichen Frequenz von 0,24 wird das Thema *Lebensmittelverschwendung* in deutschen Agrarmedien zwar regelmäßig ausführlich behandelt und zudem insgesamt in durchschnittlich zwei von drei Ausgaben thematisiert (0,63), scheint jedoch im Vergleich zu Themen wie *Grüner Gentechnik*, dem *Image der Landwirtschaft* oder der *GAP*, die in der gleichen Stichprobe Frequenzen von 1,4 bis 2,7 Artikeln pro Ausgabe erreichen, einen weniger hohen Stellenwert in der Berichterstattung zu haben.

Eine wesentliche Einschränkung unserer Studie ist die fehlende Kenntnis über den sogenannten Schwellenwert für die Frequenz, der für eine Einflussnahme auf die Leserschaft nötig ist (McCombs und Valenzuela, 2021). Im Vergleich zu anderen landwirtschaftlich bedeutenden Themen sowie unter Berücksichtigung der beschriebenen Studien nehmen wir an, dass der für die Entstehung von Agenda-Setting-Effekten erforderliche Schwellenwert beim Thema *Lebensmittelverschwendung* in den Agrarmedien nicht erreicht wird und somit kein positiver Einfluss auf die Umsetzung von reduzierenden Maßnahmen abgeleitet werden kann.

##### 4.2 Inhaltliche Schwerpunkte und Zielgruppenrelevanz der agrarischen Berichterstattung zum Thema Lebensmittelverschwendung

Die Kontextanalyse der Fokusartikel zeigte mit 1,8 unterschiedlichen Lösungsansätzen in 95 Prozent der Artikel im Vergleich zu 1,7 unterschiedlichen Herausforderungen in 75 Prozent der Artikel eine eher lösungsorientierte Berichterstattung. Dabei werden bevorzugt kommunikative und kooperative Maßnahmen vorgestellt, die, abgesehen von direktvermarktenden Betrieben, eher außerhalb der Kernkompetenzen und des Einflussbereiches von Landwirt\*innen liegen, und dementsprechend häufiger in Verbindung mit politischen Akteur\*innen sowie der Gesellschaft genannt werden (s. Abb. 3). 40 Prozent der genannten Lösungsansätze entfallen auf Kategorien, die aktiv durch landwirtschaftliche Betriebe umgesetzt oder genutzt werden können, wie *Alternative Vertriebswege*, die *Verwertung von Abfallprodukten* und die Implementierung von neuen *Produktionsmethoden*. Lösungsansätze, auf die Landwirt\*innen keinen oder kaum Einfluss haben, wie zum Beispiel *Kommunikation*, *Netzwer-*

ken, *Wissenstransfer; Nachhaltige Ernährung und Konsum* oder die *Anpassung von gesetzlichen Vorgaben*, erreichen in der Berichterstattung einen Anteil von 60 Prozent.

Gleichzeitig bieten Agrarfachzeitschriften relevante Inhalte für Landwirt\*innen, die gezielt nach Informationen und Lösungsansätzen für die Reduzierung ihrer Lebensmittelverluste suchen. Dazu gehören Berichte über Informationskampagnen und Veranstaltungen sowie die Vorstellung von Praxisbeispielen und Erfahrungsberichten. Technische Innovationen werden häufig detailliert beschrieben, zum Beispiel Methoden der Präzisionslandwirtschaft zur Reduktion von Vorernte- und Ernteverlusten, neuartige Beschichtungen zur Verlängerung der Haltbarkeit von Obst und Gemüse oder ein Food-Scanner, der die Qualität von Lebensmitteln bestimmen kann.

## 5 Fazit und Forschungsperspektive

Agrarfachzeitschriften werden von ihrer Hauptzielgruppe, den Landwirten, regelmäßig gelesen (AgriDirect, 2023) und sprechen darüber hinaus weitere relevante Akteur\*innen entlang der Lebensmittelkette an (Schmidt et al., 2019a) (s. Anhang, Tab. 1). Erkenntnisse aus der Medienwirkungsforschung (Kepplinger, 2007; McCombs und Valenzuela, 2021; Rogers, 2003) sowie aus zuvor beschriebenen Studien (Ehlers und Sutherland, 2016; Kutter et al., 2011; Rust et al., 2021) stützen die Annahme, dass Agrarmedien grundsätzlich das Potenzial haben, die Agenda der landwirtschaftlichen Fachöffentlichkeit zu beeinflussen und die Implementierung von Strategien zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten in der Primärproduktion durch die Kommunikation von Lösungsansätzen, Maßnahmen und Praxisbeispielen zu fördern. Vorauszusetzen ist dabei, dass die präsentierten Lösungsansätze durch die Landwirt\*innen konkret umsetzbar sind, und der individuelle Nutzen die für die Umsetzung erforderlichen Aufwendungen übersteigt (Buzby und Hyman, 2012; Cattaneo et al., 2021).

Der Vergleich mit den Häufigkeiten anderer landwirtschaftlich bedeutender Themen (s. Punkt 3.1.) deutet jedoch darauf hin, dass die Frequenz von Inhalten zum Thema Lebensmittelverschwendung dafür zukünftig deutlich erhöht werden müsste. Auffällig ist zudem, dass mehr als die Hälfte der Lösungsansätze für die berufliche Praxis in der Landwirtschaft nicht relevant erscheint. Ob eine stärker praxisorientierte agrarische Berichterstattung tatsächlich Einfluss auf die Adaption neuer Maßnahmen hätte, oder ob die Wirkung von Agrarmedien nicht über die Informationsverbreitung hinausgeht, konnte bisher empirisch nicht belegt werden.

Unabhängig davon bedarf es weiterer Einflussfaktoren bis zur tatsächlichen Implementierung (Rogers, 2003), wie den Besuch von Ausstellungen oder Feldtagen (Kutter et al., 2011) und den Austausch mit anderen Landwirt\*innen (Rust et al., 2021). Inwiefern solche und weitere Informationsquellen, die von Landwirt\*innen regelmäßig genutzt werden wie Apps, Messenger-Dienste, klassische Rundfunkmedien und Social-Media-Kanäle (AOL, 2024) aber auch landwirt-

schaftliche Beratungsdienste (Balaine et al., 2023; Läßle et al., 2016) das Thema Lebensmittelverluste aufgreifen, sowie ein Vergleich ihres jeweiligen Einflusses auf Landwirt\*innen, soll Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Politischen Akteur\*innen wird für die Erreichung der Ziele zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung eine besondere Rolle zugeschrieben (Herzberg et al., 2023; Schmidt et al., 2019a). Dies spiegelt sich in der Berichterstattung der Agrarmedien wider. Die Politik wird hier als Akteurin genauso häufig genannt wie Akteur\*innen der Wirtschaft, am häufigsten in der Kombination mit dem Lösungsansatz *Anpassung von gesetzlichen Vorgaben*. Auch Maßnahmen der Kommunikation, des Netzwerkers und des Wissenstransfers werden etwas häufiger mit der Politik in Verbindung gebracht als mit anderen Akteur\*innen und der in mehr als einem Viertel der Artikel genannte Lösungsansatz *Nachhaltige Ernährung und Konsum* wird am häufigsten mit gesellschaftlichen und politischen Akteur\*innen verbunden. Dies verdeutlicht die Schnittstellenfunktion der Politik zwischen (Land-)Wirtschaft und Gesellschaft. Durch Gesetzgebung, Verordnungen und Regulierungen, durch die Bereitstellung von Ressourcen und die Förderung von Kooperationen, durch Evaluierung, aber auch durch Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Sensibilisierung nimmt sie Einfluss sowohl auf das Verhalten in Privathaushalten als auch auf betriebliche Abläufe.

Eine weitere für diesen Beitrag relevante Funktion der Politik ist ihr eigener Einfluss auf die öffentliche Agenda. Denn das sogenannte *Agenda-Building* durch die Politik beschränkt sich nicht auf die politische Agenda, sondern steht kommunikationswissenschaftlich auch für den Einfluss politischer Akteur\*innen auf die Medienagenda, und damit auf die öffentliche Agenda (Maurer, 2017). Wenn politische, aber auch sozioökonomische Akteur\*innen demnach regelmäßig die Relevanz des Themas betonen und so die Aufmerksamkeit für Lebensmittelverluste in der Landwirtschaft insgesamt erhöht werden kann, wird auch das Interesse der Agrarmedien für entsprechende Inhalte steigen. Dies könnte wiederum zu einer besseren Verbreitung relevanter Informationen für Landwirt\*innen und potenziell auch der wirksamen Adaption von Lebensmittelverschwendungsreduktionsstrategien und den verbundenen positiven Effekten führen.

## Literatur

- AgriDirect (2023) Lesermarkt- und Reichweitenstudie MAAgrar. Freiburg im Breisgau. URL: <https://aol4media.de/downloads/> (12.09.2024).
- AOL (Arbeitsgemeinschaft Organisationsgebundene Landpresse) (2024) Leserbefragung der regionalen Wochenblätter 2024. Freiburg im Breisgau. URL: <https://aol4media.de/downloads/> (31.03.2025).
- Athai, J., Kuntscher, M. und Schmidt, T. (2023) Lebensmittelabfälle und -verluste in der Primärproduktion und in der Verarbeitung. Thünen Working Paper 209, Braunschweig. <https://doi.org/10.3220/PB1690185921000>.

- Balaine, L., Läßle, D., Dillon, E. J. und Buckley, C. (2023) Extension and management pathways for enhanced farm sustainability: evidence from Irish dairy farms. *ERAЕ*, 50 2, 810-850. <https://doi.org/10.1093/erae/jbac033>.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019) Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. Berlin. URL: <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/strategie-lebensmittelverschwendung.html> (10.01.2025).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024) Lebensmittelabfälle in Deutschland: Aktuelle Zahlen zur Höhe der Lebensmittelabfälle nach Sektoren. URL: <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/studie-lebensmittelabfaelle-deutschland.html> (16.12.2024).
- BMK (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie) (2021) Strategie zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Gemeinsam für ein Ziel. Wien. URL: [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/abfall/abfallvermeidung/publikationen/strategie-vermeidung.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/abfallvermeidung/publikationen/strategie-vermeidung.html) (09.01.2025).
- Buzby, J. C. und Hyman, J. (2012) Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy*, 37 5, 561-570. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.002>.
- Cattaneo, A., Sánchez, M. V., Torero, M. und Vos, R. (2021) Reducing food loss and waste: Five challenges for policy and research. *Food Policy*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101974>.
- Dahinden, U. (2018) Framing. Eine integrative Theorie der Massenkommunikation. Köln: Herbert von Halem Verlag.
- Destatis (Statistisches Bundesamt) (2024a) Ermittlung der Lebensmittelabfälle in Deutschland im Jahr 2020, Erfüllung der Berichtspflicht gegenüber der EU-Kommission im Jahr 2022 und Ableitung von Handlungsempfehlungen. Abschlussbericht zum ReFoPlan 2021. TEXTE 144/2024, Dessau-Roßlau. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ermittlung-der-lebensmittelabfaelle-in-deutschland> (10.01.2025).
- Destatis (Statistisches Bundesamt) (2024b) Landwirtschaftliche Betriebe insgesamt und Betriebe mit ökologischem Landbau nach Bundesländern 2023. URL: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/_inhalt.html) (09.12.2024).
- Deutsche Fachpresse (2023) Fachmedienangebote im Internet von Mitgliedsunternehmen der Deutschen Fachpresse nach der Anzahl der Visits (Online + Mobile) im Juni 2023 (in Millionen). URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/192402/umfrage/die-20-groessten-fachmedienangebote-im-internet/> (13.12.2024).
- Donges, P. (2023) Fachjournalismus, -medien und -öffentlichkeiten. Von der Selbstbeobachtung zur Selbstorganisation. *ComSoc*, 56 1, 23-32. <https://doi.org/10.5771/0010-3497-2023-1-23>.
- Donges, P. und Gerner, A. (2019) Fachmedien als Policy-Broker. Empirische Befunde zur Vermittlungsleistung in Politikfeldern. *M&K*, 67 4, 417-436. <https://doi.org/10.5771/1615-634X-2019-4-417>.
- Ehlers, M.-H. und Sutherland, L.-A. (2016) Patterns of attention to renewable energy in the British farming press from 1980 to 2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 959-973. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.082>.
- EP (Europäisches Parlament) und Rat der Europäischen Union (2002) (EG) Nr. 178/2002. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj> (17.03.2025).
- EU-Kommission (Europäische Kommission) (2020) Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. URL: [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_en](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en) (06.12.2024).
- EU-Kommission (Europäische Kommission) (2024) EU Food Loss and Waste Prevention Hub. URL: [https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste/eu-food-loss-waste-prevention-hub/eu-member-states](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu-food-loss-waste-prevention-hub/eu-member-states) (09.01.2025).
- Eurostat (2024) Food waste and food waste prevention - estimates. Brüssel. [https://doi.org/10.2908/ENV\\_WASFW](https://doi.org/10.2908/ENV_WASFW).
- Fabi, C., Cachia, F., Conforti, P., English, A. und Moncayo, J. R. (2021) Improving data on food losses and waste: From theory to practice. *Food Policy*, 98, 101934. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101934>.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2013) Food wastage footprint. Impacts on natural resources - Summary report. Rome. URL: <https://www.fao.org/4/i3347e/i3347e.pdf> (10.01.2025).
- Früh, W. (2017) Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis. Konstanz: UVK Verlag.
- Gholami-Kordkheili, Wild, V. und Strech, D. (2013) The Impact of Social Media on Medical Professionalism: A Systematic Qualitative Review of Challenges and Opportunities. *J Med Internet Res*, 15 8. <https://doi.org/10.2196/jmir.2708>.
- Herzberg, R., Schneider, F. und Banse, M. (2023) Policy instruments to reduce food loss prior to retail - Perspectives of fruit and vegetable supply chain actors in Europe. *Waste management (New York, N.Y.)*, 170, 354-365. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.09.019>.
- Hufnagel, A. (2014) Der Einfluss der Medien auf Unternehmensentscheidungen. Wie Unternehmen die Medienberichterstattung beobachten, beurteilen und berücksichtigen. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft. <https://doi.org/10.5771/9783845256580>.
- IVW (Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.) (2024a) Ranking der monatlichen Fachzeitschriften mit den höchsten verkauften Auflagen in Deutschland im 3. Quartal 2024. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/468878/umfrage/monatliche-fachzeitschriften-mit-der-hoechsten-auflage/> (13.12.2024).
- IVW (Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.) (2024b) Ranking der wöchentlichen Fachzeitschriften mit den höchsten verkauften Auflagen in Deutschland im 3. Quartal 2024. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/468845/umfrage/woechentliche-fachzeitschriften-mit-der-hoechsten-auflage/> (13.12.2024).

- frage/woechentliche-fachzeitschriften-mit-der-hoehste-auflage/ (06.12.2024).
- IVW (Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.) (2025) IVW-Ausweisung Gesamtzahl / Quartalsauflagen. URL: <https://quartalsausweisung.ivw.de/> (10.03.2025).
- Kepplinger, H. M. (2007) Reciprocal Effects: Toward a Theory of Mass Media Effects on Decision Makers. *Harvard International Journal of Press/Politics*, 12 2, 3-23. <https://doi.org/10.1177/1081180X07299798>.
- Kussin, M. und Berstermann, J. (2022) Agrarkommunikation. Eine Einführung in Theorie, Konzeption und Umsetzung. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36341-3>.
- Kutter, T., Tiemann, S., Siebert, R. und Fountas, S. (2011) The role of communication and co-operation in the adoption of precision farming. *Precision Agric*, 12 1, 2-17. <https://doi.org/10.1007/s11119-009-9150-0>.
- Läpple, D., Renwick, A., Cullinan, J. und Thorne, F. (2016) What drives innovation in the agricultural sector? A spatial analysis of knowledge spillovers. *Land Use Policy*, 56, 238-250. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.032>.
- Lehn, F., Goossens, Y. und Kuntscher, M. (2023) Nachhaltigkeitsbewertung von Demonstrationsprojekten zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -abfällen in den Sektoren Primärproduktion und Verarbeitung. Thünen Working Paper 211, Braunschweig. <https://doi.org/10.3220/WP1682325526000>.
- Leverenz, D., Schneider, F., Schmidt, T., Hafner, G., Nevárez, Z. und Kranert, M. (2021) Food Waste Generation in Germany in the Scope of European Legal Requirements for Monitoring and Reporting. *Sustainability*, 13 12, 6616. <https://doi.org/10.3390/su13126616>.
- Ludwig-Ohm, S., Dirksmeyer, W. und Klockgether, K. (2019) Approaches to Reduce Food Losses in German Fruit and Vegetable Production. *Sustainability*, 11 23, 6576. <https://doi.org/10.3390/su11236576>.
- Lyytimäki, J. (2018) Renewable energy in the news: Environmental, economic, policy and technology discussion of biogas. *Sustainable Production and Consumption*, 15, 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.04.004>.
- MASAF (Ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et de la Forêt) (2013) Pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire. Paris. URL: <https://agriculture.gouv.fr/lutte-contre-le-gaspillage-alimentaire-les-lois-francaises> (09.01.2025).
- Mast, C. (2012) Neuorientierung im Wirtschaftsjournalismus. Redaktionelle Strategien und Publikumserwartungen. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18979-6>.
- Maurer, M. (2017) Agenda-Setting. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. <https://doi.org/10.5771/9783845283043>.
- Maurer, M. (2022) Journalismus und Agenda-Setting. In: Löffelholz, M. und Rothenberger, L. (Hrsg.) *Handbuch Journalismustheorien*. Wiesbaden: Springer VS, 2-11. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-32153-6\\_33-1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-32153-6_33-1).
- McCombs, M. E. und Valenzuela, S. (2021) *Setting the agenda. The news media and public opinion*. Cambridge, UK, Medford, MA, USA: Polity Press.
- Oehmer, F., Dioh, Y. und Jarren, O. (2020) Zeitschriften in der kommunikationswissenschaftlichen Forschung. *Publizistik*, 65 3, 361-380. <https://doi.org/10.1007/s11616-020-00597-1>.
- Parfitt, J., Croker, T. und Brockhaus, A. (2021) Global Food Loss and Waste in Primary Production: A Reassessment of Its Scale and Significance. *Sustainability*, 13. <https://doi.org/10.3390/su132112087>.
- Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of innovations*. New York, London, Toronto, Sydney: Free Press.
- Rother, C. und Zubek, N. (2025) Grüne Gentechnik in deutschen Medien: Eine vergleichende Analyse der öffentlichen und landwirtschaftlichen Berichterstattung von 2018 bis 2023. *AJARS Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, 33, 27-41. [https://doi.org/10.15203/OEGA\\_33.5](https://doi.org/10.15203/OEGA_33.5).
- Rust, N. A., Jarvis, R. M., Reed, M. S. und Cooper, J. (2021) Framing of sustainable agricultural practices by the farming press and its effect on adoption. *Agric Hum Values*, 38 3, 753-765. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10186-7>.
- Schmidt, T. G., Baumgardt, S., Blumenthal, A., Burdick, B., Borowka, J., Claupein, E., Dirksmeyer, W., Hafner, G., Klockgether, K., Koch, F., Leverenz, D., Lörchner, M., Ludwig-Ohm, S., Niepagenkemper, L., Owusu-Sekyere, K. und Waskow, F. (2019a) Wege zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen - Pathways to reduce food waste (REFOWAS). Maßnahmen, Bewertungsrahmen und Analysewerkzeuge sowie zukunftsfähige Ansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln unter Einbindung sozio-ökologischer Innovationen, Volume 1. Thünen-Report 73, Braunschweig. <https://doi.org/10.3220/REP1569247044000>.
- Schmidt, T. G., Schneider, F., Leverenz, D. und Hafner, G. (2019b) Lebensmittelabfälle in Deutschland. Baseline 2015. Thünen-Report 71, Braunschweig. <https://doi.org/10.3220/REP1563519883000>.
- Tonini, P., Odina, P. M., Orsini, F. und Durany, X. G. (2022) Economic benefit and social impact derived by a food loss prevention strategy in the vegetable sector: A spatial and temporal analysis at the regional level. *Front. Sustain. Food Syst.*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1043591>.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2024) *Food Waste Index Report 2024. Think Eat Save - Tracking Progress to Halve Global Food Waste*. Nairobi. URL: <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024> (06.12.2024).
- UN (United Nations) (2015) *The 17 Goals*. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (26.02.2024).
- World Bank (2020) *Addressing Food Loss and Waste: A Global Problem with Local Solutions*. Washington, DC, USA. URL: <http://hdl.handle.net/10986/34521> (06.12.2024).

WWF-UK (2021) Driven to waste: The Global Impact of Food Loss and Waste on Farms. Woking. URL: [https://wwf.panda.org/discover/our\\_focus/food\\_practice/food\\_loss\\_and\\_waste/driven\\_to\\_waste\\_global\\_food\\_loss\\_on\\_farms/](https://wwf.panda.org/discover/our_focus/food_practice/food_loss_and_waste/driven_to_waste_global_food_loss_on_farms/) (09.12.2024).

## Anhang

Tabelle 1: Verkaufte Auflage und Zielgruppen der in der Stichprobe enthaltenen Agrarmedien

Titel	Erscheinungsweise	verkaufte Auflage	Zielgruppe	Quellen
topagrar	monatlich	78.445	„landwirtschaftliche Betriebsleiter und Entscheidungsträger in der grünen Branche“	IVW, 2025; <a href="https://lv-mediasales.de/topagrar/">https://lv-mediasales.de/topagrar/</a>
Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt	wöchentlich	74.567	„Landwirtschaftliche Betriebe in Bayern und angrenzendem Österreich über alle landwirtschaftlichen Betriebsformen hinweg: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Land- und Forstwirte</li> <li>- Land- und Landtechnikhandel</li> <li>- landwirtschaftliche Schulen und Lehranstalten</li> <li>- Agrarindustrie</li> <li>- Lohnunternehmer, Maschinenringe</li> <li>- Berater, Wissenschaftler</li> <li>- Zuchtorganisationen</li> <li>- Tierärzte“</li> </ul>	IVW, 2025; <a href="https://www.dlv.de/sites/default/files/2024-10/BLW%20Mediadaten%202025.pdf">https://www.dlv.de/sites/default/files/2024-10/BLW%20Mediadaten%202025.pdf</a>
Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben	wöchentlich	52.775	„Land- und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen“	IVW, 2025; <a href="https://lv-mediasales.de/wochenblatt/">https://lv-mediasales.de/wochenblatt/</a>
agrarheute	monatlich	38.530	„Landwirte mit mittleren bis größeren Betrieben, ihre Familien und Mitarbeiter“	IVW, 2025; <a href="https://www.dlv.de/de/unsere-medien/unsere-marken/agrarheute">https://www.dlv.de/de/unsere-medien/unsere-marken/agrarheute</a>
DLG-Mitteilungen	monatlich	30.499	„zukunftsorientierte Landwirte, Betriebsleiter und Macher der grünen Branche“	IVW, 2025; <a href="https://lv-mediasales.de/dlg-mitteilungen/">https://lv-mediasales.de/dlg-mitteilungen/</a>
Ökologie und Landbau	quartalsweise	6.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Landwirtschaft, Garten- und Weinbau</li> <li>- Lebensmittelverarbeiter, -händler und Direktvermarkter</li> <li>- Umwelt- und Landwirtschaftsverbände, Agrarwissenschaftler*innen“</li> </ul>	<a href="https://www.oekom.de/_uploads_media/files/md_oel_2025_online_020129.pdf">https://www.oekom.de/_uploads_media/files/md_oel_2025_online_020129.pdf</a>
Gemüse	monatlich	2.773	„Entscheider und Meinungsmacher in der Gemüsebau-Branche“	IVW, 2025; <a href="https://www.ulmer-verlag.de/server_mediacenter/Gemuese_Mediadaten_2025.pdf">https://www.ulmer-verlag.de/server_mediacenter/Gemuese_Mediadaten_2025.pdf</a>

Tabelle 2: Diktionär für die Stichwortsuche nach Artikeln zum Thema Lebensmittelverschwendung

Diktionär Lebensmittelverschwendung	Treffer
*food* + *wast*	15
*lebensmittel* + *abf*	160
*lebensmittel* + *verlust*	41
*lebensmittel* + *verschwend*	260
*lebensmittel* + *retten*/*rettung*/*retter*	51
*lebensmittel* + *reste*	43
*lebensmittel* + *reststoffe*	12
*nahrungsmittel* + *abf*	6
*nahrungsmittel* + *verlust*	8
*nahrungsmittel* + *verschwend*	18
*nahrungsmittel* + *reste*	1
*nahrungsmittel* + *reststoffe*	5
*gemüse* + *abf*	32
*gemüse* + *verlust*	19
*gemüse* + *verschwend*	19
*obst* + *abf*	10
*obst* + *verlust*	14
*obst* + *verschwend*	13
*ernteverlust*	112
*abfallprodukt*	42
<b>Dokumente insgesamt: 575</b>	<b>∑ 881</b>

Tabelle 3: Codebuch für die Kontextanalyse der Artikel zum Thema Lebensmittelverschwendung

Subcodes	Erläuterung	Beispiele
<i>Obercode/Hauptkategorie 1: Oberthema</i>	<i>Oberthema des Artikels, wird für jeden Artikel einmal codiert</i>	
Kommunikation, Wissenstransfer	Berichte über Veranstaltungen, die der Außenkommunikation dienen sowie anderen Kommunikationsaktivitäten; wissenswerte Informationen zu Zahlen, Daten und Fakten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BMEL-Kampagne „Zu gut für die Tonne“</li> <li>- Aufdruck auf Milchpackungen</li> <li>- Internationales Themenjahr Obst und Gemüse</li> </ul>
(Agrar-)Politik	Informationen zu internationaler, europäischer und nationaler Politik, zu politischen Ereignissen sowie zu Politiker*innen und Parteien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legalisierung des Containers</li> <li>- Abschaffung der Mehrwertsteuer auf Obst und Gemüse</li> <li>- UTP-Richtlinie (unlautere Handelspraktiken)</li> </ul>
Vermarktung	Berichte über Distributionskanäle und Konsumverhalten, Praxisbeispiele und Erfahrungsberichte der landwirtschaftlichen Vermarktung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermarktung von optisch auffälligem Obst und Gemüse / Gemüse 2. Wahl</li> <li>- Gemüsepräsentation im Discounter</li> <li>- Diversifizierung durch Verarbeitung</li> </ul>
Ernährung, Konsum	Berichte zum Thema Ernährungs- und Konsumverhalten, Verbrauchersensibilisierung sowie Ernährungsempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ernährungstrend “from leaf to root”</li> <li>- Verbraucherzentrale gibt Tipps für eine klimafreundliche Ernährung</li> <li>- “Vorratshaltung ist hochaktuell”</li> </ul>
Landwirtschaftliche Produktion	Informationen zu Herausforderungen, Lösungen und Innovationen der landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion; Forschungsergebnisse, Praxisbeispiele und Erfahrungsberichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzierte Stickstoffdüngung im Gemüseanbau</li> <li>- Hohlstrunkigkeit beim Brokkolianbau</li> <li>- Neue Entwicklungen im Gemüsebau unter Glas</li> </ul>
Landwirtschaftliche Interessensvertretung	Berichte über Veranstaltungen der Verbände sowie politische Aktivitäten, Schwerpunkte, Positionen und verbandsinterne Entwicklungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekte und Aktionen der Landjugend</li> <li>- Stellungnahme BBV zum BMEL-Ernährungsreport</li> <li>- Bildungsangebote der Landfrauen</li> </ul>
Ökologischer Landbau	Informationen, Praxisbeispiele und Erfahrungsberichte in Bezug auf ökologische Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiekreislauf der Westhof Bio GmbH</li> <li>- Biosystemleistungen des Ökolandbaus als Vorbild für Landwirtschaft der Zukunft</li> <li>- Kombination von Ökolandbau und Digitalisierung</li> </ul>
Energieerzeugung	Informationen rund um Energieerzeugung in der Landwirtschaft; Forschungsergebnisse, Praxisbeispiele und Erfahrungsberichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koppelprodukte für Biogasanlagen</li> <li>- Aufbereitung von Gärresten</li> <li>- Biowasserstoff aus Reststoffen</li> </ul>
Innovationen, Technologien	Vorstellung oder Berichterstattung von/zu innovativen Entwicklungen in der Lebensmittelerzeugung, vor allem technologische Innovationen, auch innovative Lösungen der Vermarktung/Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KI im Gemüseanbau</li> <li>- Pelletieranlage für Dinkelspelzen</li> <li>- Fresh-Index-System des Unternehmens tsenso</li> </ul>

Regionale Wertschöpfung	Möglichkeiten und Grenzen der regionalen Wertschöpfung, Forschungsergebnisse, Statistiken, Vorstellung von Praxisbeispielen und Projekten,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gentechnikfreier Rapskuchen aus Deutschland</li> <li>- Regionales Produkt Chips vom Brot von gestern</li> <li>- Initiative Karakter Ernte zur regionalen Vernetzung produzierender und weiterverarbeitender Betriebe</li> </ul>
<i>Obercode/ Hauptkategorie 2: Zielsetzung</i>		<i>Zentrale Zielsetzung, wird, falls beschrieben, einmal pro Artikel codiert</i>
Ökologische Nachhaltigkeit	Ziele zur Erhöhung des Umwelt- und Klimaschutzes, der Ressourcenschonung und der Emissionseinsparung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation des Ernährungssystems, um die Belastungsgrenzen der Erde nicht zu überschreiten</li> <li>- Unterstützung der Ziele der Agenda 2030</li> <li>- „Wer Lebensmittelreste nutzt [...] leistet einen Beitrag zum Klimaschutz.“</li> </ul>
Ökonomische Nachhaltigkeit	Ziele, die der finanziellen Stabilität landwirtschaftlicher Betriebe, der Kosteneffizienz oder der Arbeitsplatzsicherheit dienen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Retterboxen“ mit unperfekter Ware, die zu fairen Preisen abgenommen wird</li> <li>- Kosten sparen bei der Aufbereitung von Gärresten durch Flotation</li> <li>- „Ernteverluste können bei Zuckerrüben schnell die Höhe der Rodekosten erreichen“</li> </ul>
Bildung, Wissenstransfer	Ziele, die auf Information, Aufklärung, Sensibilisierung, Aus- und Weiterbildung ausgerichtet sind	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Verpackungen bieten Informationen für Verbraucher“</li> <li>- Aufklärung mit Themenwoche gegen Lebensmittelverschwendung, z.B. Kochkurs für nachhaltiges Kochen</li> <li>- Ernährungsbildungsprojekt „Wir sind Lebensmittel-freunde“</li> </ul>
Ernährungssicherheit	Ziele zur Sicherung der regionalen, nationalen und internationalen Ernährung und zur gerechten Verteilung von Lebensmitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BMEL-Ernährungsstrategie: alle Menschen in Deutschland sollen sich gut und gesund ernähren können</li> <li>- Green Deal: Ernährungssicherheit als oberstes Ziel der Agrarpolitik</li> <li>- Ausbleibende Getreidelieferungen aus Russland und der Ukraine</li> </ul>
Produktqualität/-haltbarkeit	Ziele zur Erhöhung der Qualität und Verlängerung der Haltbarkeit von Produkten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebensmittelüberschüsse durch Fermentation haltbar machen</li> <li>- Greenpeace-Studie zum Mindesthaltbarkeitsdatum</li> <li>- Lebensmittelechter Aufkleber, der die Haltbarkeit von frischem Obst und Gemüse verlängern kann</li> </ul>
<i>Obercode/ Hauptkategorie 3: Akteur*innen</i>		<i>Alle im Artikel genannten Akteur*innen werden codiert, Subcodes werden pro Artikel einmal gezählt</i>
Landwirtschaft und landwirtschaftliche Interessensvertretungen	Personen oder Institutionen, die selbst der Landwirtschaft zugehören, oder die deren Interessen vertreten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemüsebaubetriebe</li> <li>- Bauernverband</li> <li>- Landjugend</li> </ul>

(Agrar-)Politik	Personen oder Institutionen aus Politik und Regierung, sowohl regional und national als auch europäisch und international	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BMEL</li> <li>- Europäische Union (als Regulierungsbehörde)</li> <li>- Bayerisches Landwirtschaftsministerium</li> </ul>
Gesellschaft	Personen, die in ihren Rollen als Verbraucher*innen, Konsument*innen, Bürger*innen oder als Privathaushalte vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplikatoren zum Ernährungsbildungsprojekt</li> <li>- „Viele Menschen missverstehen das Mindesthaltbarkeitsdatum“</li> <li>- Schulkinder</li> </ul>
Wissenschaft	Personen, die in ihrer Funktion in Forschung, Wissenschaft oder Lehre genannt werden und Hochschulen oder Forschungseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- europäisches Verbundprojekt DeliSoil</li> <li>- Leiter des Instituts für Wasserbau, Hydraulik und Fließgewässerforschung an der Universität für Bodenkultur</li> <li>- Kompetenzzentrum Ernährung (Kern)</li> </ul>
Wirtschaft	Unternehmen aus den Bereichen (Lebensmitteleinzel-) Handel, Verarbeitungs- und Verpackungs-Industrie, Startups, Saatguthersteller, Gastronomie, Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Start-up Leroma</li> <li>- Öko-Fachhandel</li> <li>- „Farmable“ aus Norwegen</li> </ul>
Öffentliche Institutionen, Fördermittelgeber	Regionale, nationale, europäische und internationale Organisationen/ Einrichtungen, die öffentlich verwaltet werden und/oder die öffentliche Fördermittel vergeben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterricht an Grundschule zum Thema Lebensmittelverschwendung</li> <li>- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)</li> <li>- FAO (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der UN)</li> </ul>
Nichtregierungs-/Non-Profit-Organisationen (NGOs/NPOs)	Personen und Organisationen wie Umwelt-, Tierschutz-, Verbraucherschutzverbände, Entwicklungshilfe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foodsharing</li> <li>- Welthungerhilfe</li> <li>- Europäische Verbraucherorganisation BEUC</li> </ul>
<i>Obercode/ Hauptkategorie 4: Herausforderungen</i>	<i>Alle im Artikel genannten Herausforderungen im Zusammenhang mit Lebensmittelverschwendung werden codiert, Subcodes werden pro Artikel einmal gezählt</i>	
Logistische Herausforderungen	Herausforderungen durch Lagerung, Transport und andere logistischen Prozesse entlang der Lebensmittelkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Verluste durch schlechte Lagerung und Lebensmittelverschwendung“</li> <li>- „Beschädigung im Lager oder bei Transport“</li> <li>- „ohne Verpackungen entstehen in der Regel mehr Verluste in der Gemüse-Lieferkette bis zum Verbraucher“</li> </ul>
Anforderungen und Praktiken der Gastronomie	Bedingungen und Konsumverhalten in der Gastronomie, die Lebensmittelverschwendung verursachen oder begünstigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zu große Portionen und unflexible Menüportionierungen, fehlende Wählbarkeit</li> <li>- der steigende Außer-Haus-Konsum führt zu einer Verschärfung der Situation</li> <li>- fehlende gesetzliche Verpflichtung, Mitnahme von Speiseresten anzubieten</li> </ul>

<p>Kosten und Aufwendungen</p>	<p>Hohe oder steigende Produktionskosten sowie Lebensmittelpreise oder Aufwendungen für damit verbundene Leistungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommende CO2-Abgaben für Transporte</li> <li>- Kosten für Verpackungsmaterial für Obst und Gemüse</li> <li>- Kosten für Ernteverluste, Qualitätseinbußen, aber auch erfolglose Abwehrmaßnahmen belasten die Betriebe</li> </ul>
<p>Lebensmittelknappheit und -verteilung</p>	<p>Herausforderungen im Zusammenhang mit der begrenzten Verfügbarkeit von Lebensmitteln und mit deren gerechter Verteilung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „...dass in Deutschland tonnenweise Essbares in der Tonne landet, während es weltweit zu Nahrungsmittelengpässen und Hungersnöten kommt...“</li> <li>- global steigende Preise führen zu einer schlechteren Versorgung ärmerer Länder</li> <li>- rund ein Drittel der Weltproduktion landet auf dem Müll, gleichzeitig leiden 800 Mio. Menschen an Hunger</li> </ul>
<p>Externe Krisen</p>	<p>Krisen, die von extern auf Land- und Ernährungswirtschaft einwirken, zum Beispiel Kriege und Konflikte sowie die Corona-Pandemie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corona-Pandemie und Krieg haben sowohl die Anbaubedingungen als auch die allgemeine Marktsituation beeinflusst</li> <li>- Nahrungsmittelengpässe und Hungersnöte, verursacht durch Kriege und Corona</li> <li>- ausbleibende Getreidelieferungen aus der Ukraine und aus Russland</li> </ul>
<p>Land- und Ressourcenknappheit</p>	<p>Herausforderungen durch die begrenzte Verfügbarkeit von bzw. Zugang zu Land und Ressourcen, die für die Nahrungsmittelproduktion benötigt werden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Folgen der Ressourcenverschwendung sind fatal“</li> <li>- Produktion unserer Nahrungsmittel beansprucht Boden, Wasser, Energie oder Treibstoff</li> <li>- ...der Kohlendioxid-Verbrauch bei der Produktion, die aufgewendete Energie und der menschliche Arbeitseinsatz</li> </ul>
<p>Herausforderungen der Primärproduktion</p>	<p>Herausforderungen in Anbau, Ernte, Viehhaltung und anderen Bereichen der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Wird ein Salat nicht geerntet, sondern direkt auf dem Acker untergepflügt, erreicht er erst gar nicht den Status als Lebensmittel. Und gerade bei Möhren sind die Vorernteverluste beträchtlich“</li> <li>- Abweichungen zwischen erntereifen und bestellten Mengen</li> <li>- Neue und wirtschaftlich bedeutsame Schaderreger wie invasive Wanzenarten</li> </ul>
<p>Herausforderungen der Lebensmittelverarbeitung</p>	<p>Herausforderungen, die im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Lebensmitteln stehen, sowohl auf landwirtschaftlichen Betrieben als auch in der Industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Für jeden Liter Milch, der in die Herstellung von Produkten geht, entstehen in der Fabrik zwei Liter sogenannte Sauermolke als Abfallprodukt.“</li> <li>- „Produzenten stehen immer wieder vor der Herausforderung, qualitativ hochwertige Rohstoffe zu beschaffen, die in ausreichender Menge verfügbar sind.“</li> <li>- „Iglo hat uns gefragt, ob es möglich ist, aus den Reststoffen der Gemüseverarbeitung einen handelsfähigen Dünger herzustellen“</li> </ul>

Gesetze und Förderbedingungen	Herausforderungen durch gesetzliche Regelungen und Bedingungen für Fördermittel, Subventionen, Ausgleichszahlungen entlang der Lebensmittelkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geplantes Verpackungsverbot für Obst und Gemüse unter 1,5 kg</li> <li>- Vermarktungsnormen der EU</li> <li>- Ernteverluste durch die Vorgaben der Düngeverordnung</li> </ul>
Umweltverschmutzung und Emissionen	Herausforderungen durch die Belastungen von Umwelt und Klima, die durch Prozesse entlang der Lebensmittelkette entstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Müllproblematik durch unnötige Verpackungen von Obst und Gemüse</li> <li>- Ernährung und Landwirtschaft sind für 26 bis 34 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich</li> <li>- Im Jahr 2040 muss die Landwirtschaft rund 43% weniger CO2 emittieren als heute.</li> </ul>
Qualitätsanforderungen und Praktiken des Handels	Bedingungen im Handel, die Lebensmittelverschwendung verursachen oder begünstigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Bio-Gemüse und Obst sieht oft anders aus und entspricht damit leider nicht immer der Norm“</li> <li>- Lockangebote, die dazu verführen, mehr zu kaufen, als man braucht</li> <li>- „krumme Gurken oder schief gewachsene Karotten lassen sich nur schwer in Kisten stapeln“</li> </ul>
Klima- und wetterbedingte Herausforderungen	Auswirkungen des Klimawandels, die die Lebensmittelproduktion beeinträchtigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimawandel wird künftig zu Ernteverlusten in den Kulturen beitragen</li> <li>- Die große Hitze hat Spuren in den Getreidebeständen hinterlassen</li> <li>- Wetterextreme, Schädlinge und Pilzkrankheiten verursachen zunehmend Ernteverluste</li> </ul>
Konsumverhalten	Verhalten der Konsument*innen, das zu Lebensmittelverschwendung führt oder diese begünstigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlende Einkaufsplanung, spontaner Außer-Haus-Verzehr, Kauf und Zubereitung zu großer Mengen</li> <li>- „Schönheitswahn“ bei Lebensmitteln</li> <li>- „den größten Hebel für weniger Verschwendung haben die Verbraucher selbst in der Hand. Über 50% ihres Anteils gilt als vermeidbar.“</li> </ul>
<i>Obercode/ Hauptkategorie 5: Lösungsansätze</i>	<i>Alle im Artikel genannten Lösungsansätze im Zusammenhang mit Lebensmittelverschwendung werden codiert, Subcodes werden pro Artikel einmal gezählt</i>	
Monitoring/Evaluation	Lösungen, die durch Erfassung, Dokumentation, Kontrolle oder Prognosen erreicht werden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wer Lebensmittel verkauft, muss künftig berichten, wie viele Lebensmittel er entsorgt oder unentgeltlich weitergegeben hat</li> <li>- Lebensmittelabfälle über alle Stufen der Wertschöpfungskette quantifizieren und Reduzierungserfolge nachweisen</li> <li>- „Kitro hat ein System entwickelt, das jedes geworfene Produkt automatisch erfasst und quantifiziert. Eine Software berät anschließend zu den Überschüssen, Kosten usw.“</li> </ul>

Diversifizierung	Direktvermarktung, Verarbeitung und andere Einkommensalternativen im Zusammenhang mit der Lebensmittelproduktion oder der Verwertung von Überschüssen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruchstücke könnten gesammelt, zerkleinert und als Ware im Glas verkauft werden</li> <li>- Nicht verkaufte Ware aus dem Hofladen wird in Hofküche verarbeitet</li> <li>- Fermentieren statt unterpflügen</li> </ul>
Bedingungen in Logistik und Handel	Lösungen zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung während der Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eine verbesserte Kühlkette und besseres Warenmanagement verlängerten die Haltbarkeit von Lebensmitteln</li> <li>- Supermärkte bieten aktiv optisch nicht perfektes Obst und Gemüse an</li> <li>- gekühlte Regale für längere Haltbarkeit und erhöhte Qualität der Produkte</li> </ul>
(Innerbetriebliche) Verwertung von Abfallprodukten	Verwertung von Lebensmittelverlusten und -überschüssen außerhalb und innerhalb der Lebensmittelkette, im Betrieb, in der Verarbeitung oder in den Haushalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieerzeugung durch die Vergärung von Reststoffen</li> <li>- Wenn sich Lebensmittel gar nicht mehr verwerten lassen, kommen sie als Grünabfälle aufs Feld und gelangen so in den Kreislauf zurück</li> <li>- Bier aus überschüssigen Backwaren</li> </ul>
Technische Innovationen	innovative Anbau-/Produktionsmethoden, logistische Lösungen, Innovationen zur Verlängerung der Produkthaltbarkeit oder Nutzungsdauer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- App zur Dokumentation der Produktqualität entlang der Vermarktungskette von Obst und Gemüse</li> <li>- CA-Boxen zur Lagerung in kontrollierter Atmosphäre</li> <li>- Coating/Essbare Lebensmittelbeschichtung verdoppelt Haltbarkeit von Gemüse und Obst</li> </ul>
Fördermittel, Ausgleichsleistungen	finanzielle Förderung von Forschung zu oder von Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen entlang der Lebensmittelkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterstützung von Lebensmitteltafeln und Food-Sharing-Organisationen durch Förderprogramme und Stärkung von technischen Innovationen</li> <li>- Projekt MehrWertKonsum, gefördert durch EU und NRW</li> <li>- Fördern will die Politik auch sogenannte intelligente Verpackungen</li> </ul>
Alternative Vertriebswege	Maßnahmen der Distribution oder Preispolitik zur Reduzierung oder Vermeidung von Lebensmittelverschwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkauf von suboptimalem Obst und Gemüse mit 30% Preisnachlass und Infotafeln</li> <li>- Firmen, die sich darauf spezialisiert haben, Gemüse mit oder auch ohne Macken zu „veredeln“</li> <li>- Startup „SPRK“ mit KI-integrierter Plattform, zur effizienten, bedarfsgerechten Umverteilung von Lebensmittelüberschüssen</li> </ul>
Regionale Wertschöpfungsketten und Kreisläufe	Lösungen zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung durch regionale Netzwerke, Kooperationen und Kreisläufe oder innerbetriebliche Kreisläufe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziel ist es, die lokalen und regionalen Kreisläufe wieder zu nutzen</li> <li>- Wert regional erzeugter Lebensmittel mehr schätzen</li> <li>- Wertschätzung in der Region halten und kurze Lieferwege, um die Umwelt zu schonen</li> </ul>

Innovative, alternative, nachhaltige Produktionsmethoden	Unkonventionelle Methoden der landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion, die Lebensmittelverluste reduzieren oder verhindern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ertragreiche Sorten, die eine hohe Schadenerreger-Resistenz, eine gute Nährstoffeffizienz und eine plastische Anpassungsfähigkeit an sich laufend ändernde Klimabedingungen haben</li> <li>- Die natürliche Bodenfruchtbarkeit mit neuen ackerbaulichen Strategien gezielt verbessern</li> <li>- Einfluss von Folientunnel auf Lebensmittelverluste im Obstbau</li> </ul>
Anpassung von gesetzlichen Vorgaben	Änderung von Gesetzen und Richtlinien, die Lebensmittelverschwendung verursachen oder begünstigen; neue Gesetze und Richtlinien, die die Reduzierung oder Vermeidung Lebensmittelverschwendung erleichtern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Bei der Umsetzung der Reduktionsziele seien die nationalen Gesetzgeber gefragt, mit angemessenen Rahmenvorgaben und Maßnahmen den Weg vorzugeben.“</li> <li>- Verbot unlauterer Handelspraktiken</li> <li>- Entkriminalisierung des sogenannten „Containerns“ und/oder verpflichtende Spende übriger Lebensmittel durch Supermärkte</li> </ul>
Nachhaltige Ernährung und Konsum	Lösungen, die sich auf das Verhalten in privaten Haushalten beziehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „veränderte Ernährungsweise bei deutlich reduziertem Fleischkonsum“</li> <li>- „Berliner Methode“ in der Gemeinschaftsverpflegung</li> <li>- bessere Planung beim Einkauf und beim Kochen; optimale Lagerung in privaten Haushalten</li> </ul>
Kommunikation, Netzwerken, Wissenstransfer	Vermittlung von Wissen über und Förderung von Verhalten zur Reduzierung und Vermeidung von Lebensmittelverschwendung durch Kommunikations- und Bildungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitstellung von Materialien für die Kundenkommunikation durch Branchenverbände</li> <li>- Demonstrationsflächen für den Wissenstransfer auf Feldtagen</li> <li>- Projekt „Unser Schulgarten“ der Erzeugergemeinschaft Landgard</li> </ul>

## Gutachter:innenverzeichnis

Benjamin BLUMENSTEIN, Forschungsinstitut für biologischen Landbau; Julia BRONMANN, South Denmark University; Agnes EMBERGER-Klein, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf; Michael EDER, Universität für Bodenkultur Wien; Christof FALKENBERG, Universität für Bodenkultur; Birgit GASSLER, Justus-Liebig-Universität Giessen; Elisa GIAMPIETRI, University of Padua; Rainer HAAS, Universität für Bodenkultur Wien; Karin HEINSCHINK, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen; Julia HÖHLER, Wageningen University & Research; Christian HOFFMANN, EURAC Research; Johanna HUBER, Universität für Bodenkultur Wien; Juliana JÄGGLE, Universität für Bodenkultur Wien; Elisabeth JOST, Universität für Bodenkultur Wien; Leopold KIRNER, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik; Manuela LARCHER, Universität für Bodenkultur Wien; Uwe LATACZ-LOHMANN,

Christain-Albrechts-Universität zu Kiel; Christian LIPPERT, Universität Hohenheim; Theresia OEDL-WIESER, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen; Andrea PAYRHUBER, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik; Andreas ROESCH, Agroscope; Franz SINABELL, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung; Yvonne STICKLER, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen; Henning SCHAAK, Universität für Bodenkultur Wien; Isabel SCHÄUFELE-ELBERS, Freie Universität Bozen; Martin SCHÖNHART, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen; Viktor SCHWABL, Universität für Bodenkultur Wien; Christoph TRIBL, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen; Magdalena WALDAUER, Research & Development Raumberg Gumpenstein; Jonas WANDT, Universität Göttingen

**Wie bedanken uns sehr herzlich bei allen Gutachterinnen und Gutachtern für die umfassende Bewertung der Beiträge für das Austria Journal of Agricultural Economics and Rural Studies.**



ISSN 1815-8129



9 771815 812003