



Agrar- und Ernährungssysteme im Wandel: Chancen und Herausforderungen für Landwirtschaft und ländliche Räume

33. Jahrestagung der
Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie

Tagungsband 2023

Universität für Bodenkultur Wien
28.-29. September 2023

Willkommen bei der ÖGA-Tagung

Agrar- und Ernährungssysteme unterliegen weitreichenden und rasanten Veränderungen, die sowohl auf globaler als auch auf regionaler Ebene stattfinden. Diese Veränderungen werden von vielfältigen Akteur:innen, Prozessen und Rahmenbedingungen angetrieben, wie beispielsweise vom gesellschaftlichen Wertewandel, von Änderungen im Konsum- und Ernährungsverhalten, vom technologischen Fortschritt, von politischen, institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen, von Klima- und Umweltbedingungen, aber auch von Gesundheitsrisiken und militärischen Konflikten. Daraus ergibt sich ein komplexes Wirkungsgefüge, das vielschichtige Chancen und Herausforderungen für Landwirtschaft und ländliche Räume birgt. Diese Chancen und Herausforderungen wollen wir im Austausch zwischen Wissenschaft und Fachpraxis diskutieren und dabei folgende Fragen näher beleuchten: *Welche Veränderungen prägen derzeit die globalen und regionalen Agrar- und Ernährungssysteme? Welche zeitlichen, räumlichen und institutionellen Dynamiken treiben die Veränderungen der Agrar- und Ernährungssysteme an? Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen gesamtgesellschaftlichen Veränderungen, Umweltveränderungen und den Veränderungen der Agrar- und Ernährungssysteme? Wer gestaltet diese Veränderungsprozesse und welche Bedeutung kommt dabei der Wissenschaft, der Fachpraxis und der (Agrar-)Politik zu? Welche Herausforderungen sind zu bewältigen und welche Chancen zu nützen, um die nachhaltige Entwicklung der Agrar- und Ernährungssysteme zu fördern?*

Die Plenarreferate beschäftigen sich mit verschiedenen Aspekten des Tagungsthemas. Michael Pielke (Europäische Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung) wird über die Instrumente der GAP zur Förderung der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft sprechen, Benjamin Bodirsky (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Deutschland) wird einen Transformationspfad hin zu einem gesunden, naturverträglichen und integrativen Ernährungssystem aufzeigen und Marianne Penker (Universität für Bodenkultur Wien) wird Transformationsprozesse in ländlichen Räumen und den Umgang mit Unsicherheit in der Forschung thematisieren.

Insgesamt bietet das Tagungsprogramm zwölf Forschungsforen in vier Parallelsessions, sowie acht Posterpräsentationen in zwei Sessions während den Pausen. Besonders hinweisen möchten wir auf die vier Workshops am Ende des ersten Konferenztages, die ebenfalls die Möglichkeit bieten, das Tagungsthema zu diskutieren.

Im Rahmen der Jahrestagung werden 59 Referentinnen und Referenten ihre Arbeiten aus dem Bereich der Agrar- und Ernährungswirtschaft in Vorträgen, Posterpräsentationen und Workshops vorstellen. Um den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Auswahl der für sie jeweils interessantesten Foren und Workshops zu erleichtern, stellt dieser Tagungsband die einzelnen Beiträge in Form von Kurzfassungen vor.

Die Tagung bietet vor allem akademisch jungen Kolleginnen und Kollegen die Gelegenheit, ihre aktuellen Forschungsleistungen einem internationalen Publikum aus Wissenschaft und Fachpraxis zu präsentieren. Besonders gelungene Vorträge werden mit einem „Best Presentation Award“ honoriert. Bitte helfen Sie bei der Bewertung mit, indem Sie die in den Vortragsräumen aufliegenden Bewertungsbögen ausfüllen.

Ergänzt wird das Tagungsprogramm durch eine Exkursion, welche ins Weinviertel führt. Erstes Ziel ist die Grand Farm, ein Forschungs- und Demonstrationsbauernhof, deren Schwerpunkte in den Bereichen Bodengesundheit, Agroforst und kleinräumiger Biogemüseanbau in einer Marktgärtnerei. Der Betrieb arbeitet mit Praktikern, Forschungseinrichtungen und Universitäten aus dem In- und Ausland zusammen, setzt Versuche in der Praxis um und sammelt so Daten für die Weiterentwicklung des regenerativen (Gemüse-)anbaus. Der zweite Exkursionspunkt ist der Himmelkeller, ein weitläufiger Ausstellungs- und Museumsbereich. Er beinhaltet unter anderem ein Urgeschichtsmuseum, einen Konzertstadel mit verschiedenen sakralen und volkskundlichen Gegenständen, eine Galerie sowie die Glas- und Mosaikwerkstätte. Weiters besuchen wir ein Kellerlabyrinth, sowie ein Weilmuseum mit einer der größten barocken Weinpressen im Weinviertel. Die Exkursion wird bei einem Abendessen in der Buschenschank der Familie Simonides abgerundet.

Wir freuen uns auf spannende Präsentationen und Diskussionen sowie auf anregende Unterhaltungen in den Pausen.

Das Organisationskomitee der 33. ÖGA-Jahrestagung wünscht Ihnen eine angenehme und fruchtbare Zeit an der Universität für Bodenkultur Wien.

Michael Eder (Universität für Bodenkultur Wien)
Christian Fritz (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)
Josef Hambrusch (Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen)
Jochen Kantelhardt (Universität für Bodenkultur Wien)
Stefan Kirchwegger (STUDIA Schlierbach)
Leopold Kirner (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik)
Hermine Mitter (Universität für Bodenkultur Wien)
Andreas Niedermayr (Universität für Bodenkultur Wien)
Petra Riefler (Universität für Bodenkultur Wien)

INHALTSVERZEICHNIS

Forschungsforum 1 – Markt und Marketing

| | |
|--|---|
| Vermarktungsleistung von landwirtschaftlichen Betrieben in Norddeutschland F. Potts und J-P. Loy | 1 |
| Wahrnehmung der Legehennenhaltung aus VerbraucherInnensicht C. Bühner und S. Kühl | 3 |
| Effectiveness of “Look-smell-taste” labels for consumers’ food waste reduction L. Wallnöfer, P. Riefler und O. Meixner | 5 |
| Prioritäten in der Einkaufsentscheidung von Konsument:innen alternativer Lebensmittel- vermarktungsinitiativen im ländlichen Raum K. Klinglmayr, H. Politor und S. Kirchweger | 7 |

Forschungsforum 2 – Governance (in English)

| | |
|--|----|
| Management- or result-based biodiversity incentives: European farmers’ opinions V. Scherfranz, J. Kantelhardt und L. Schaller | 9 |
| A citizen science approach to ecosystem service governance – insights from the Wienerwald K. Karner, F. Danzinger, T. Wrbka und M. Schönhart | 11 |
| Heterogeneous preferences for alpine pasture and mountain meadow management paths in the Eisenwurzen region A. Niedermayr, S. Kirchweger, F. Wittmann, H. Politor, K. Klinglmayr und J. Kantelhardt | 13 |
| Water management in the Seewinkel region: interactions between actors and events B. Kropf, S. Dreisiebner-Lanz, C. Winkler, S. Seebauer, H.P. Ellmer, T. Gorbach, E. Posch, C. R. Steiger, T. Thaler und H. Mitter | 15 |

Forschungsforum 3 – Klimaschutz

| | |
|---|----|
| Modelling non-CO2 greenhouse gas emissions and mitigation potentials of typical farms in Austria V. Kröner, K. Falkner, E. Schmid, F. Fensl, J. Koch, F. Schuster und H. Mitter | 17 |
| Modelling GHG mitigation measures and their economic effects in Austrian agriculture K. Falkner, F. Sinabell, M. Schönhart und G. Streicher | 19 |
| THG-Vermeidungskosten der Moorwiedervernässung in Schleswig-Holstein J-H Buhk, W. Rannow, T. Tiedemann und U. Latacz-Lohmann | 21 |
| Handlungsoptionen für Klimaschutz: Ergebnisse aus dem Projekt THG-Effizienz C. Fritz | 23 |

Forschungsforum 4 – Struktur und Region

| | |
|---|----|
| Die ökonomische Bedeutung der Juristischen Personen in der Schweizer Landwirtschaft D. Schmid | 25 |
| The structure of Swiss alpine summer farms: an old tradition through a new lens M. Meyer, C. Gazzarin, P. Jan und N. El Benni | 27 |
| Analysing Austrian wine exports using a gravity model approach F. Camus und K. Salhofer | 29 |
| Ko-Produktion von Governance Innovationen in der Wald-Holz-Wertschöpfungskette am Beispiel der Region Ei- senwurzen H. Politor und M. Klingler | 31 |

Forschungsforum 5 – Ökonomie der Tierhaltung

| | |
|--|----|
| Corona-Pandemie und Ukraine-Krieg: Die Effekte auf die Preise von Milch und Butter J-P. Loy, T. Bittmann und J. Scharnhop | 33 |
| Cost-Effectiveness of Intervention Measures Against Campylobacter in Broiler Fattening – A Systematic Litera- ture Review S. Koch | 35 |
| Bundesprogramm Nutztierhaltung in Deutschland: aktueller Stand, Kosten und Aussichten in der Schweinehal- tung C. Deblitz, C. Rohlmann, M. Verhaagh | 37 |
| Analyse der Wirtschaftlichkeit von Güllemanagementoptionen in der Schweinemast M. Schönhart, H. Holzner, P. Zenger und C. Werni | 39 |

Forschungsforum 6 – Agrarpolitik

- Science Society Communication zur Farm-To-Fork-Strategie – Eine Pilotstudie
L. Pankin, M. Grunenberg und C. Henning 41
- Betrachtungen zur Umsetzung politischer Maßnahmen der Farm-to-Fork-Strategie: Ergebnisse einer Stakeholder-Studie
M. Grunenberg, L. Panknin und C. Henning 43
- A concept for the evaluation of the Austrian CAP-Strategic Plan 2023-2027
A. Pufahl, A. Resch und F. Sinabell 45
- Ex-ante analysis of potential effects of reaching green deal target of organic share in the EU agricultural sector using the CAPRI model
D. Pignotti, D. Stepanyan und A. Gocht 47

Forschungsforum 7 – Nachhaltigkeit

- Eine systematische Literaturanalyse quantifizierbarer Nachhaltigkeitsindikatoren auf landwirtschaftlicher Betriebsebene in der EU und der Schweiz
S. Schaffner, C. Ness und U. Latacz-Lohmann 49
- Guiding farmers' decisions towards sustainable agricultural land management with a geospatial decision support tool
C. Sponagel, E. Angenendt, F. Witte, L. Strigl, F. Fornoff, A.-M. Klein, M. Weiler, E. Bahrs 51
- Phosphorus management perspectives at field-level for the region of Baden-Württemberg in Southern Germany
T. Herrmann, C. Sponagel, M. Herrmann und E. Bahrs 53
- Can farm-level adaptation enhance resilience to changes in climate and weather?
J. Zeilinger, A. Niedermayr und J. Kantelhardt 55

Forschungsforum 8 – Landowners and Farmers (in English)

- Do non-agricultural investors pay more for land than farmers?
L. Schmidt, M. Ritter und M. Odening 57
- A typology of Malian farmers and their credit repayment performance – An unsupervised machine learning approach
T. Ölkens, S. Liu, X. Yu, O. Mußhoff 59
- Proximity in landlord-tenant relationships
H. Leonhardt 61
- Insights in conjugal farm ownership and gender issues in family farm succession in Austria by an exploratory study
Y. Otomo, H. Nakamichi und T. Oedl-Wieser 63

Forschungsforum 9 – Betriebswirtschaft

- Ökonomische Auswirkungen der GAP-Reform 2023-27 auf landwirtschaftliche Betriebe in Österreich
L. Kirner 65
- Differ used tractor prices in Western Europe?
F. Witte, C. Sponagel und E. Bahrs 67
- Cow Value, the economic value of the cow as selection criterion
S. Schlebusch, D. Hoop und C. Gazzarin 69
- Wie wirkt sich der Verzicht von Pflanzenschutzmitteln auf Kosten und Leistungen im Schweizer Ackerbau aus?
A. Zorn, P. Mathys und A. Bütler 71

Forschungsforum 10 – Transformation (in English)

- Transformed Agriculture In Global Competition "Turn Of An Era" Or Business As Usual: What Do Farmers And Citizens Want For The Future Direction Of Agriculture?
M. Noack, F. Tietjens und U. Latacz-Lohmann 73
- A New Demand System for Food in Austria
C. van Dyck und F. Sinabell 75
- What does the future hold? Strategies to boost confidence in organic livestock farming
E. Bayer und S. Kühn 77
- Drivers of Change in the Austrian Beef and Dairy from Farm to Fork: A system analysis
M. Schneider, A. Fragenheim, C. Fischer, M. Penker, S. Waiblinger und S. Hörtenhuber 79

Forschungsforum 11 – Naturschutz

| | |
|--|----|
| Von Integrierten LIFE-Projekten lernen? - Ansatzpunkte für eine verbesserte Förderung investiver Naturschutzmaßnahmen? C. Krämer und N. Röder | 81 |
| Using Econometric Programming Models to Study Locally Adapted Agri-Environmental Interventions H. Schaak, V. Scherfranz, L. Schaller und J. Kantelhardt | 83 |
| Biodiversitätsförderung im Kontext der neuen GAP-Förderperiode: Entscheidungsprozesse und Umsetzung von Landwirt*innen I. Joormann, C. Krämer und N. Röder | 85 |
| Klima- und Landnutzungswandel als Treiber von Veränderungen bei Bestäuberinsekten A. Mayer, C. Egger, V. Gaube und F. Weidinger | 87 |

Forschungsforum 12 – Digitalisierung

| | |
|---|----|
| What do stakeholders think of and how do farmers truly experience the farm-level impacts of agriculture 4.0 – A mismatch? S. Pfaff und M. Paulus | 89 |
| German farmers' perceived usefulness of satellite-based index insurance – Insights from a transtheoretical model E. Nordmeyer und O. Mußhoff | 91 |
| Einflussfaktoren und Nutzungsabsicht mobiler forstfachlicher Applikationen in Forstbetrieben der DACH-Region J. Füreder, C. Garaus, L. Ranacher, P. Riefler und F. Hesser | 93 |

Postersession I

| | |
|---|-----|
| Evaluierung und Weiterentwicklung vom Projekt Top-Heuriger M. Hug, S. Pöchtrager und C. Falkenberg | 95 |
| Zielkonflikte von betrieblichen Maßnahmen zur Minderung von Stickstoffverlusten R. Meite, A. Artner-Nehls und S. Uthes | 97 |
| Customer segments for products with additional health benefits using the example of iron-enriched foods and supplements A. Welk, C. Mehlhose, D. Daum und U. Enneking | 99 |
| Strukturierungen und Anforderungen an Gruppensertifizierungssystemen in der lokalen Agar- und Ernährungswirtschaft A. Fricke und A. Wirsig | 101 |

Postersession II

| | |
|--|-----|
| Die Welternährungslage im Spannungsfeld von Krieg, Klimawandel und Agrarhandel J. Harsche | 103 |
| Global Fertilizer Value-Chain Risks for Austria A. Naqvi, P. Warum und F. Sinabell | 105 |
| The European Green Deal and its Implications for Land Use in the EU A. Renhart | 107 |
| Zukunft für Geflüchtete in ländlichen Räumen? - Vorstellung des multiperspektivischen Forschungsdesigns J.Fick | 109 |

Workshops

| | |
|---|-----|
| Eco-Schemes – The Economics of a new CAP Instrument and its role in the Member States Green Architecture N. Röder und T. Runge | 111 |
| Wege zu mehr Geschlechterdemokratie in der österreichischen Agrarpolitik B. Bratengeyer | 113 |
| The Future of European Livestock Farming J. Fischer, B. Kropf und H. Mitter | 114 |
| Bio; mehr als...gute Werbung? Ökologische Produktqualität in der gesellschaftlichen Wahrnehmung A. Risius, S. Kühn, E. Bayer, C. Schipmann-Schwarze, N. Di Gauda und A. Spiller | 115 |

Vermarktungsleistung von landwirtschaftlichen Betrieben in Norddeutschland

Franziska Potts und Jens-Peter Loy¹

Abstract – Das Vermarktungsergebnis ist für den Erfolg eines landwirtschaftlichen Betriebs von großer Bedeutung. Preisvolatilität kann zu starken Unterschieden in den Vermarktungsergebnissen führen. In diesem Paper wird der Vermarktungserfolg von norddeutschen Betrieben mit Hilfe von Benchmarks gemessen und bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass die landwirtschaftlichen Betriebe bei der Vermarktung von Weizen die „noise trader“-Benchmarks nicht schlagen können, was auf Verbesserungspotential bei der Vermarktung hindeutet.

EINLEITUNG

Bis in die 1990er-Jahre war die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) vor allem durch Preisstützungen für Getreide, Ölsaaten, Fleisch sowie Butter und Magermilchpulver charakterisiert. Mit der McSharry-Reform 1992 begann die Liberalisierung der Märkte, womit eine deutliche Reduktion der Preisstützungen einherging. Die Reduktion der Preisstützungen (durch die McSharry-Reform und folgende Reformen) ließ saisonale Figuren von regionalen Preisen abnehmen und die Preisvolatilität zunehmen (von Ledebur and Schmitz, 2012). Für die landwirtschaftlichen Betriebe bedeutete diese Veränderung insbesondere ab 2007/08, dass seither neue Vermarktungsstrategien notwendig sind, um mit der gestiegenen Preisunsicherheit umzugehen. Neben der Qualität wird die Getreidevermarktung vor allem durch die Entscheidung über den Verkaufszeitpunkt bestimmt. Die Betriebe sind vornehmlich Preisnehmer und können lediglich über den Verkaufszeitpunkt versuchen, einen höheren Preis zu erzielen (Mattos und Fryza, 2012).

In Nordamerika wurde die Vermarktungsleistung für verschiedene Feldfrüchte bereits evaluiert und es wurde im Vergleich zu verschiedenen Benchmarks gezeigt, dass es durch die Anpassung des Verkaufszeitpunktes Möglichkeiten zur Verbesserung der Vermarktungsleistung gibt (Dietz et al, 2009; Hagedorn et al, 2005).

In dieser Arbeit wird für ein balanciertes Panel aus 541 Betrieben über den Zeitraum 2006/07 bis 2014/15 die Vermarktungsleistung im Vergleich zu Benchmarks für verschiedene Vermarktungsfenster analysiert.

DATEN UND METHODEN

Zur Ermittlung der Vermarktungsleistung werden Buchführungsdaten von Weizenverkäufen von 2006/07 bis 2014/15 verwendet. Die Daten werden von einem lokalen IT-Dienstleister bereitgestellt und umfassen die Buchungen von einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben (act, 2016). Landwirtschaftliche Betriebe, die fehlende Daten aufweisen oder nicht über den gesamten Beobachtungszeitraum erfasst wurden, werden aussortiert. Es ergibt sich ein balanciertes Panel mit 541 Betrieben und insgesamt 32.173 Buchungen. Für jede Buchung wird der Preis pro t aus Umsatz und verkaufter Menge ermittelt und für Mehrwertsteuer und Lagerkosten korrigiert, wobei 0,25 Euro pro t und Woche als Lagerkosten angesetzt werden. Die transaktions-spezifischen Preise werden zu gewichtsanteiligen Mittelwerten pro Jahr und Betrieb aggregiert, die als Vermarktungsergebnis des Betriebs genutzt werden.

Zur Bewertung der Vermarktung werden Benchmarks über verschiedene Vermarktungsfenster basierend auf simulierten „noise tradern“ bestimmt. Es werden die Vermarktungsfenster September (Ernte-Benchmark), September bis Mai (Lager-Benchmark) und Januar bis April vor der Ernte sowie August bis Mai nach der Ernte (Vorverkaufs-Benchmark) verwendet. Die Erzeugerpreise für Weizen von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein bilden die Grundlage der Simulationen (LK SH 2018). Alle Benchmarks werden zum einen mit Brotweizenpreisen berechnet und zum anderen mit qualitätskorrigierten Preisen für Futter- und Brotweizen. Für die Qualitätskorrektur werden die beiden Preise anteilig mit ihren relativen Anteilen an der Ernte gemäß der besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung gewichtet (BMEL, 2016):

$$p_t^c = w_t^b * p_t^b + (1 - w_t^b) * p_t^f \quad (1)$$

mit p : Erzeugerpreise, t =Jahr, c : qualitätskorrigiert, w_t^b : Anteil von Brotweizen an der Ernteprobe in t , b : Brotweizen, f : Futterweizen.

Die Differenz zwischen Vermarktungsergebnis und den Benchmarks kann als Vermarktungsleistung interpretiert werden:

$$\text{Vermarktungsleistung}_t^i = \text{Vermarktungsergebnis}_t^i - \text{Noise Trader Benchmark}_t^i \quad (2)$$

mit $t: 1, \dots, T$; $i: 1, \dots, N$; $j: 1, \dots, N$

Ein positiver Wert bedeutet, dass der Betrieb einen höheren Preis im Vergleich zur Benchmark erzielt hat (positive Leistung). Ein negativer Wert dagegen bedeutet, dass das erzielte Ergebnis geringer ist als durch die Benchmark erwartet (negative

¹ Franziska Potts, Thünen Institut für ländliche Räume, Braunschweig, Deutschland. (franziska.potts@thuenen.de).

Jens-Peter Loy, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Agrarökonomie, Marktlehre, Kiel, Deutschland. (jploy@ae.uni-kiel.de).

Leistung). Um zu prüfen, ob der Unterschied signifikant ist, nutzen wir gepaarte t-Tests.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Tabelle 1 zeigt deskriptive Statistiken für das Vermarktungsergebnis und die Benchmarks. Das durchschnittliche Vermarktungsergebnis weist mit 172,1 € pro t den geringsten Mittelwert auf und mit einem Minimum von 114,2 € pro t und einem Maximum von 230,8 € pro t die geringste Spanne. Die Benchmarks basierend auf den qualitätskorrigierten Preisen liegen unter den Benchmarks, die mit Hilfe von Brotweizenpreisen bestimmt wurden. Den geringsten Mittelwert zeigen in beiden Varianten die Lager-Benchmarks, während sich die Mittelwörter der Ernte- und die Vorverkaufs-Benchmarks sehr ähneln.

Tabelle 1. Deskriptive Ergebnisse des durchschnittlichen Vermarktungsergebnisses und der Benchmarks in € pro t (2006/07 bis 2014/15).

| | Mittelwert | Minimum | Maximum | Std.-Abw. |
|------------------------------------|------------|---------|---------|-----------|
| Vermarktungsergebnis | 172.1 | 114.2 | 230.8 | 38.6 |
| Brotweizenpreise | | | | |
| Ernte-Benchmark | 182.7 | 111.9 | 250.7 | 48.5 |
| Lager-Benchmark | 180.0 | 110.2 | 250.2 | 49.3 |
| Vorverkaufs-Benchmark | 182.5 | 112.0 | 249.8 | 49.6 |
| Qualitätskorrigierte Preise | | | | |
| Ernte*-Benchmark | 179.2 | 111.8 | 249.5 | 46.9 |
| Lager*-Benchmark | 177.8 | 108.9 | 248.4 | 48.3 |
| Vorverkaufs*-Benchmark | 180.8 | 111.4 | 247.7 | 48.6 |

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ergebnisse der t-Tests in Tabelle 2 bestätigen, was die deskriptiven Ergebnisse bereits angedeutet haben. Der t-Test lehnt in allen Fällen die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied gibt, ab. Die Vermarktungsleistung im Vergleich zu allen Benchmarks ist negativ und deutet darauf, dass die Landwirte eine schlechtere Vermarktungsleistung zeigen als die „noise trader“ mit zufälligen Verkaufszeitpunkten. Die negativen Werte für die Vermarktungsleistung lassen vermuten, dass bei den Vermarktungsstrategien der landwirtschaftlichen Betriebe Potential für Verbesserungen besteht.

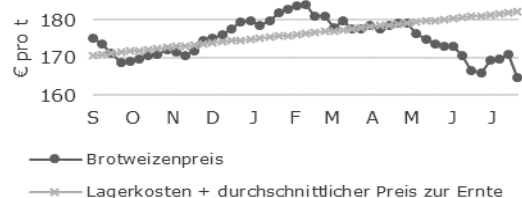
Tabelle 2. Evaluation der Vermarktungsleistung (2006/07 bis 2014/15).

| Benchmark | Vermarktungsleistung in € pro t | t-Test | |
|------------------------------------|------------------------------------|--------|-------|
| | | t | p |
| Brotweizenpreise | | | |
| Ernte-Benchmark | -10.58 | -26.42 | <0.01 |
| Lager-Benchmark | -7.94 | -17.76 | <0.01 |
| Vorverkaufs-Benchmark | -10.42 | -23.43 | <0.01 |
| Qualitätskorrigierte Preise | | | |
| Ernte*-Benchmark | -7.15 | -18.71 | <0.01 |
| Lager*-Benchmark | -5.71 | -13.05 | <0.01 |
| Vorverkaufs*-Benchmark | -8.76 | -20.35 | <0.01 |

Quelle: Eigene Berechnungen.

Am stärksten ausgeprägt ist die Differenz zur Ernte-Benchmark basierend auf Brotweizenpreisen, knapp gefolgt von der Vorverkaufs-Benchmark. Bei den qualitätskorrigierten Benchmarks ist die Diffe-

renz zur Vorverkaufs*-Benchmark am ausgeprägtesten und die zur Lager*-Benchmark ist wiederum am geringsten. Die Unterschiede in der Vermarktungsleistung relativ zu den verschiedenen Benchmarks lassen sich durch den Preisverlauf über die Saison erklären (Dietz et al., 2009; Hagedorn et al., 2005). Wie in Figur 1 zu sehen, sinkt der Preis nach der Ernte zunächst, um anschließend bis Februar anzusteigen. Es kann sich also durchaus lohnen Weizen einzulagern und zu einem späteren Zeitpunkt zu verkaufen, wobei der Zeitpunkt von Bedeutung ist.



Figur 1. Saisonale durchschnittliche Brotweizenpreise von 2006/07 bis 2014/15 und Lagerkosten über die Saison.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Durch den Abbau der Preisstützungen im Zuge der GAP-Reformen hat die Preisunsicherheit zugenommen und somit die Vermarktung für die landwirtschaftlichen Betriebe an Bedeutung gewonnen.

Die Evaluation der Vermarktungsleistung in diesem Paper deutet daraufhin, dass es bei den Vermarktungsstrategien der Betriebe Verbesserungspotential gibt. Das durchschnittliche Vermarktungsergebnis der Betriebe liegt unter den Benchmarks mit zufälligen Verkaufszeitpunkten. Auch unter Berücksichtigung von möglichen Qualitätsunterschieden bleibt das Ergebnis robust. Durch das Befolgen einer zufälligen „noise trader“-Strategie scheinen Landwirte ihr durchschnittliches Vermarktungsergebnis verbessern zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

act (2016). Buchführungsdaten für Weizenverkäufe in Norddeutschland.

BMEL, (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2016): Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung.

Dietz, S. N., Aulerich, N. M., Irwin, S. H., Good, D. L. (2009). The marketing performance of Illinois and Kansas wheat farmers. In: *Journal of Agricultural and Applied Economics* 41 (1), p. 177–191.

Hagedorn, L. A., Irwin, S. H., Good, D. L., Colino, E. V. (2005). Does the performance of Illinois corn and soybean farmers lag the market? *American Journal of Agricultural Economics* 87 (5): 1271–1279.

LK SH, (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein) (2018). Wöchentliche Ezeugerpreise für Weizen.

Mattos, F.; Fryza, S. A. (2012). Marketing contracts, overconfidence, and timing in the Canadian wheat market. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 37 (3): 469–484.

von Ledebur, O.; Schmitz, J. (2012). Price volatility on the German Agricultural Markets. Modelling Outcomes and Assessing Market and Policy Based Responses. *Paper prepared for the 123rd EAAESeminar*, Dublin, Februar 23-24: 1–24.

Wahrnehmung der Legehennenhaltung aus VerbraucherInnensicht

Charlotte Bühner und Sarah Kühl

Abstract – Die Legehennenhaltung stand früh im Fokus der Tierwohldiskussion. Seit dem Verbot der konventionellen Käfighaltung im Jahr 2010 haben Freilandssysteme in Deutschland an Bedeutung gewonnen, und mit der Mobilstallhaltung hat sich eine weitere Haltungsform entwickelt. Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die Wahrnehmung der Legehennenhaltung durch KonsumentInnen unter Einbezug der Mobilstallhaltung zu untersuchen. In einer Online-Befragung mit 1.021 Teilnehmenden wurden Wissen, Konsumgewohnheiten und Einstellungen der VerbraucherInnen zur Legehennenhaltung abgefragt. Es zeigt sich geringes Vertrauen in das Wohlergehen der Legehennen sowie die positive Bewertung von Freilandssystemen mit kleinen Herdengrößen.

EINLEITUNG

Das öffentliche Interesse an der Tierhaltung ist in der Europäischen Union in den vergangenen Jahren stark angewachsen. Früh stand die Legehennenhaltung im Fokus dieser Diskussion, sodass die Käfighaltung von Legehennen seit dem Jahr 2012 in der EU verboten ist (Stadig et al. 2016). Auch in Deutschland wurde diese Debatte sehr intensiv geführt. Als eine Folge werden im Handel nur noch Konsumeier aus der Boden- bzw. Freilandhaltung verkauft, Eier aus der weiterhin zulässigen Kleingruppenhaltung werden nicht gelistet (Bessei 2018).

Neben den weit verbreiteten Haltungssystemen Boden-, Freiland- und Biohaltung hat sich auf dem deutschen Markt in jüngster Zeit ein weiteres System verbreitet, in welchem die Legehennen in mobilen Stalleinheiten gehalten werden. In der sogenannten Mobilstallhaltung werden kleinere Einheiten von bis zu 2.000 Tieren gehalten, wobei die Auslauffläche durch die mobile Bauweise der Ställe gewechselt werden kann (van der Linde und Pieper 2018). Nach Heise und Theuvsen (2017) assoziieren KonsumentInnen kleinere Betriebe mit weniger Tieren mit einem höheren Tierwohlniveau. Des Weiteren verbinden BürgerInnen Haltungssysteme mit Auslaufzugang mit einer besseren Tiergesundheit (Ochs et al. 2018). Spezifische Daten zur Wahrnehmung der Mobilstallhaltung gibt es bisher allerdings nicht.

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, die Wahrnehmung der unterschiedlichen Haltungsformen in der Legehennenhaltung aus KonsumentInnensicht zu ermitteln. Vor dem Hintergrund, dass sich mit der Mobilstallhaltung derzeit ein weiteres Haltungssystem am Markt etabliert, welches in weiten Teilen den Ansprüchen der VerbraucherInnen an kleine Tierzahlen und Freilandhaltung entspricht, wurde neben den etablierten Haltungsformen auch die Mobilstallhaltung analysiert.

METHODIK

Die Daten wurden im Jahr 2022 im Rahmen einer quantitativen Befragung von 1.021 EierkäuferInnen in Deutschland erhoben. Um eine näherungsweise repräsentative Stichprobe zu erhalten, wurden Quoten für Alter, Einkommen, Bildung und Herkunft innerhalb Deutschlands gesetzt. Neben soziodemografischen Daten wurden der Informationsstand zur Legehennenhaltung, Konsumgewohnheiten und Einstellungen zu verschiedenen Aspekten der Legehennenhaltung abgefragt. Die TeilnehmerInnen erhielten Informationstexte und Bilder für die unterschiedlichen Haltungssysteme. An diese Informationen schlossen sich verschiedene Items zur Bewertung der Haltungssysteme an. Die Daten wurden mit der IBM SPSS Version 27 analysiert.

ERGEBNISSE

Der Wissensstand der Befragten bezüglich Diskussionsthemen in der Legehennenhaltung wurde in verschiedenen Fragen ermittelt. 36 % der Befragten hielten die „Käfighaltung“ für die häufigste Haltungsform für Legehennen in Deutschland, 44% wählten die „Bodenhaltung“. Die Freilandhaltung wurde von 8% der Befragten für die richtige Antwortmöglichkeit gehalten.

Abbildung 1 zeigt die jeweiligen zustimmenden (stimme voll und ganz zu; stimme zu; stimme eher zu) Anteile bzgl. verschiedener Einstellungssitems. 75,6% stimmen der Aussage zu, dass Legehennen tagsüber jederzeit Zugang zu einem Auslauf haben sollten. Gleichzeitig gaben 78,7% der TeilnehmerInnen an, dass es mehr kleine Betriebe geben sollte. 14% der Teilnehmenden glauben, dass es den meisten Legehennen in Deutschland gut geht.

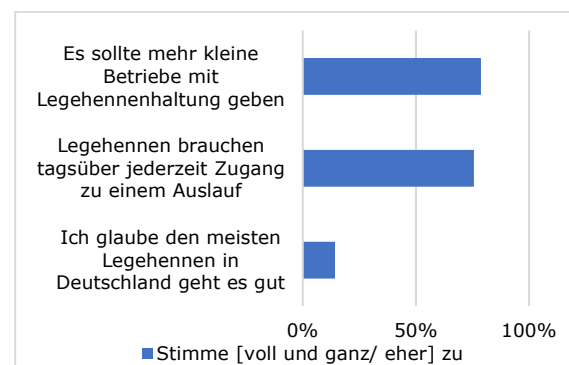


Abbildung 1. Zustimmung zu verschiedenen Aussagen bzgl. der Legehennenhaltung in Deutschland (n=1023)

Zusätzlich wurde abgefragt, mit welcher Häufigkeit die ProbandInnen Eier aus den verschiedenen Haltungsformen kaufen. Für die Freilandhaltung

gaben 55,7% an Eier aus diesem Haltungssystem oft oder immer zu kaufen, 37,4% entfielen auf die Bodenhaltung und 36,8% auf die Biohaltung.

Nachdem Informationstexte und Bilder gezeigt wurden, sollte das jeweilige Haltungssystem in unterschiedlichen Aspekten bewertet werden. Tabelle 1 zeigt die Korrelationen zwischen den Konsumgewohnheiten und den Bewertungen der Haltungsformen Boden- und Freilandhaltung. Hier zeigt sich, dass KonsumentInnen, die angaben Eier aus dem Haltungssystem der Bodenhaltung zu kaufen, diese besser bewerten als KäuferInnen von Bio-Eiern. Die Käufergruppe der Boden- und Freilandhaltungseier bewertet die Freilandhaltung positiver als die Bio- bzw. MobilstalleierkäuferInnen.

Tabelle 1. Korrelationen zwischen den Konsumgewohnheiten und der Bewertung der Haltungsformen

| Bewertung ^b | Konsumhäufigkeit nach Haltungsform ^a | | | | |
|------------------------|---|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| | Boden | Freiland | Bio | Mobil | Bio-Mobil |
| Bodenhaltung | | | | | |
| Tierwohl | 0,283** | -0,038 ^{ns} | -0,137** | 0,027 ^{ns} | -0,016 ^{ns} |
| Tiergesundheit | 0,262** | -0,036 ^{ns} | -0,157** | 0,01 ^{ns} | -0,039 ^{ns} |
| Natürl. Verhalten | 0,182** | -0,002 ^{ns} | -0,130** | 0,013 ^{ns} | -0,028 ^{ns} |
| Kaufbereitschaft | 0,471** | -0,063* | -0,312** | 0,008 ^{ns} | -0,05 ^{ns} |
| Ausbauwunsch | 0,246** | -0,047 ^{ns} | -0,147** | -0,006 ^{ns} | -0,045 ^{ns} |
| Freiland | | | | | |
| Tierwohl | 0,149** | 0,102** | -0,120** | -0,058 ^{ns} | -0,077* |
| Tiergesundheit | 0,167** | 0,157** | -0,123** | -0,06 ^{ns} | -0,076* |
| Natürl. Verhalten | 0,148** | 0,099** | -0,134** | -0,076* | -0,113** |
| Kaufbereitschaft | 0,070* | 0,269** | -0,077* | -0,013 ^{ns} | -0,04 ^{ns} |
| Ausbauwunsch | 0,073* | 0,158** | -0,127** | -0,069* | -0,112** |

^a1 immer, 2 oft, 3 manchmal, 4 selten, 5 nie

^b1 stimme voll und ganz zu, 2 stimme zu, 3 stimme eher zu, 4 teils/teils, 5 stimmer eher nicht zu, 6 stimme nicht zu, 7 stimme ganz und gar nicht zu
^{ns}nicht signifikant, *P<0.05, **P<0.01

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNG

Trotz des langjährigen Käfighaltungsverbots in Deutschland und der Auslistung von Konsumeiern aus Kleingruppenhaltung im Lebensmitteleinzelhandel (Bessei 2018) halten nach wie vor 36% der Bevölkerung fälschlicherweise die Käfighaltung für die am weitesten verbreitete Haltungsform. Zusätzlich konnten grundsätzliche Vorbehalte gegen die Legehennenhaltung festgestellt werden, da lediglich 14% der Befragten glauben, dass es dem Großteil der Legehennen in Deutschland gut geht. Gerade das Vertrauen ist jedoch für den nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg eines Haltungssystem von Bedeutung (Nocella et al. 2010). Der Verbraucherwunsch nach kleinen Betriebsgrößen in der Tierhaltung (Heise und Theuvsen 2017) konnte bestätigt werden, da 79% angaben, diese zu präferieren.

Weiterhin zeigten sich positive Korrelationen zwischen dem Kaufverhalten und der Bewertung der Bodenhaltung. Im Gegensatz zu KäuferInnen von Eiern aus Freilandsystemen bewerten KonsumentInnen von Bodenhaltungseiern das Haltungssystem positiver. Entsprechend scheint bei KäuferInnen von Bodenhaltungseiern keine kognitive Dissonanz vorzuliegen, wodurch sich hier das Vorliegen einer Einstellungs-Verhaltens-Lücke nicht bestätigt (Vigors 2018). Bio- bzw. MobilstalleierkundInnen haben hingegen ggü. der Freilandhaltung eine negativere Einstellung. Die von Ochs et al. (2018) festgestellte positive Assoziation von Freilandsystemen und

Tiergesundheit lässt sich somit nicht für Käufergruppen von Eiern mit höheren Standards bestätigen. Konventionelle MobilstalleierkäuferInnen scheinen ähnliche Ansprüche an Haltungsformen zu haben, wie die KäuferInnen von Eiern aus einer ökologischen Haltungsform. Dies kann darin begründet sein, dass die Mobilstallhaltung den von den VerbraucherInnen präferierten Zugang zu einem Auslauf (Ochs et al. 2018) erfüllt und zusätzlich dem VerbraucherInnenwunsch nach kleinen Gruppengrößen (Heise und Theuvsen 2017) entspricht. Hier bedarf es zukünftig weiterer Forschung.

DANKSAGUNG

Wir danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die Förderung dieser Studie im Rahmen des Projektes: "Legehennen in Mobilställen - Chance oder Risiko für Tierwohl, Markt- und Bürgerakzeptanz".

LITERATURVERZEICHNIS

- Bessei, W. (2018): Impact of animal welfare on worldwide poultry production. *World's Poultry Science Journal* 74(2):211–224. DOI: 10.1017/S0043933918000028.
- Heise, Heinke; Theuvsen, Ludwig (2017): What do consumers think about farm animal welfare in modern agriculture? Attitudes and shopping behaviour. *International Food and Agribusiness Management Review* 20(3):379–399. DOI: 10.22434/IFAMR2016.0115.
- Nocella, Giuseppe; Hubbard, Lionel; Scarpa, Riccardo (2010): Farm Animal Welfare, Consumer Willingness to Pay, and Trust: Results of a Cross-National Survey. *Applied Economic Perspectives and Policy* 32(2), 275–297. DOI: 10.1093/aep/ppp009.
- Ochs, Daniel S.; Wolf, Christopher A.; Widmar, Nicole J. O.; Bir, Courtney (2018): Consumer perceptions of egg-laying hen housing systems. In: *Poultry science* 97(10):3390–3396. DOI: 10.3382/ps/pey205.
- Stadig, L. M.; Ampe, B. A.; van Gansbeke, S.; van den Bogaert, T.; D'Haenens, E.; Heerkens, J. L. T.; Tuytens, F. A. M. (2016): Survey of egg farmers regarding the ban on conventional cages in the EU and their opinion of alternative layer housing systems in Flanders, Belgium. *Poultry science* 95(3):715–725. DOI: 10.3382/ps/pev334.
- van der Linde, Jutta; Pieper, Henning (2018): *Geflügel im Mobilstall. Management und Technik*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. Online verfügbar unter http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783818604394.
- Vigors, Belinda (2018): Reducing the Consumer Attitude-Behaviour Gap in Animal Welfare: The Potential Role of 'Nudges'. *Animals : an open access journal from MDPI* 8(12). DOI: 10.3390/ani8120232.

Effectiveness of “look-smell-taste”-labels for consumers’ food waste reduction

Laura Maria Wallnoefer, Petra Riefler and Oliver Meixner ¹

Abstract - In Europe, the end of the supply chain is responsible for the largest proportion of food waste. The EU is thus assessing the use of look-smell-taste labels indicating the use of sensory inspection for expired but safe products to extend their consumption window. We, therefore, tested the effect of such labels on consumers’ willingness to consume yogurt 2 and 10 days past its expiration in two experimental studies, online (n=308) and in a food lab (n=91). While consumers accepted the product with “look-smell-taste” labels for a longer time after its expiration, this does not lead to a sensory inspection. However, everyone who inspected the food in the lab experiment, was willing to consume the expired product. Thus we recommend research on motivations of habitual sensory inspection and marketing strategies to reduce stigmatization of expired food, but safe based on date-marking.¹

INTRODUCTION

The EU’s Farm-To-Fork Strategy includes a 50% reduction target of retail- and consumer-level food waste until 2030. In the EU, up to 10% of annually generated food waste is linked to date marking (European Commission, 2018). Therefore, facilitating consumers’ understanding and use of labels is crucial. For this purpose, visual-based options might be beneficial, as improving the wording alone is insufficient, according to an EU consultation (European Commission, 2021). However, extant studies mainly compared consumers’ hypothetical food waste behavior in response to best-before and use by labels, respectively (D’Amato et al., 2023; Sielicka-Różyńska & Samotyja, 2022).

This paper hence aims to contribute to food date marking literature by examining the effectiveness of “look-smell-taste” (LST)-labels currently considered by the EU to reduce consumers’ food waste behavior (Fig.1-3 – 3 of 6 labels). In two experimental studies, we investigate (a) whether LST-labels increase consumers’ quality perception (QP), overdate acceptance (OA), and willingness to consume (WTC) after the “best-before” date and (b) whether LST-labels effectively motivate consumers to engage in a sensory inspection of food products after the “best-before” date.

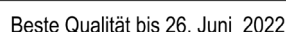


Figure 1. Exemplary conventional date marking condition

¹ Laura M. Wallnoefer, Petra Riefler, and Oliver Meixner are from the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Marketing and Innovation, Vienna, Austria (laura.wallnoefer@boku.ac.at, petra.riefler@boku.ac.at, oliver.meixner@boku.ac.at).

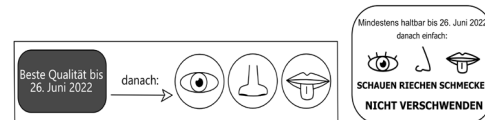


Figure 2. Exemplary condition with LST-label & Figure 3. Exemplary condition with LST-label and explanation

CONCEPTUAL BACKGROUND AND HYPOTHESES

Recent findings show that the acceptance of expired but safe products for consumption can be extended with the provision of verbal information on a product’s sensory quality (Gong et al., 2022). We expect that adding a LST-label on an expired food product positively affects consumers’ QP, their oOA, and overall WTC. We hypothesized that: *Participants who see an expired product with a LST-label perceive its quality as higher (H1), accept it for a longer time after its expiration date (H2), and are more willing to consume it (H3), compared to those who only see a date-mark.*

In making the use of one’s senses salient, we further assume that the LST-label increases the likelihood of sensory inspections. The label offers a guideline for inspecting overdue “best before” labeled food, where consumers often lack confidence in their sensory expertise (Sielicka-Różyńska & Samotyja, 2022). Accordingly we hypothesized H4: *Participants who see an expired product with a LST-label are more likely to do a sensory inspection of it, compared to those who only see a date mark.*

Finally, we expect that those who engage in a sensory inspection of an expired but safe product are more likely to consume it. Gaiani et al. (2018) identified that checking food after its expiration and possibly reusing it is a salient characteristic of about a quarter of their sample (n=3,807). Accordingly, H5 assumes: *Participants who do a sensory inspection of an expired product are more willing to consume it compared to those who did not.*

METHODS

This study obtained ethical approval from an academic Ethics Committee. We used two experimental studies (online and in a food lab) to investigate the effect of different date marking on food waste reduction at a consumer level.

We chose yogurt as an exemplary product, as it is often wasted and frequently used in literature (Gong et al., 2022; WRAP, 2023). To increase the practical implications, we used the date marking options from the recent EU consultation as a reference (European Commission, 2021), see examples in Fig. 1-3.

We recruited participants for both studies via an online panel provider. The sample is representative of Austria by gender and age. After manipulation checks, the first experimental study had 308 participants (average age of 49.39 [SD= 16.58], 51% female), and the second had 91 participants (average age of 45.81 [SD=15.58], 54.9% female).

We used a 2x3 factorial between-subjects design for study 1. The participants were randomly assigned to one of six conditions with 2 types of wording (i.e., factor 1, Fig. 1 and 3) and 3 types of additional information (i.e., factor 2, Fig. 1-3) displayed on a yogurt (2 days expired). We then asked to which extent they believed the quality to be affected, until when they would accept the product, and measured the WTC.

For the Food-lab experiment, we randomly assigned participants to one of two conditions, designed based on the insights of the online experiment, the preferred types of each factor (i.e., minimum shelf life for wording and no or all additional information, see Fig. 1 & 3). We asked participants to prepare cereals with yogurt (10 days expired based on study 1 insights on overdate acceptance) for a guest. We observed and assessed whether the participants did a sensory inspection and chose yogurt for their cereals.

We conducted the data analysis using SPSS Statistics (Version 26.0) to test the hypotheses with a Kruskal-Wallis-Test and Wilcoxon-Mann-Whitney-Test according to scaling and distribution properties.

RESULTS

Table 1 shows the results concerning QP, OA, and WTC. The Kruskal-Wallis-Tests revealed no significant changes in quality perception and WTC despite variations in factors. H1 ($p = 0.490$) and H3 ($p = 0.923$) were rejected. The extent of OA differed based on the type of additional information provided. The direction of the hypothesized relationship, however, indicates that *text only* had the highest OA, H2 is thus not confirmed ($p = 0.034$).

Table 1. Quality perception, overdate acceptance, and WTC (% of "yes" indications) in three information conditions

| Condition | Quality perception ^a | Overdate acceptance ^b | WTC ^c |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | H1 | H2* | H3 |
| Text only (n = 101) | 4.38 ±0.884 | 4.07 ±0.884 | 97,0% |
| Text & visual (n = 106) | 4.30 ±0.883 | 3.60 ±0.925 | 95,3% |
| Text & visual explan. (n = 99) | 4.38 ±0.910 | 3.92 ±0.986 | 96,0% |

^a 5-Point-Likert Scale (probably 1 = unchanged to 5 = worsened); ^b Scale: 1 = 1 day before, 2 = until date, 3 = few days, 4 = about 1 week after, 5 = about 2 weeks after; ^c Scale: 0 = time independent, 1 = time-dependent; * $p \leq 0.05$. ^c dichotomous scale (yes/no)

The Wilcoxon-Mann-Whitney-Test revealed that participants who saw the LST-label also had a similar WTC an expired yogurt as those who saw the conventional date mark, rejecting H3 for the lab experiment ($p = 0.410$). The additional information did

also not lead to a higher engagement in a sensory inspection (H4, $p = 1.00$). Every participant that did such an inspection, regardless of the experimental condition, was however willing to consume the expired yogurt, which confirms H5 ($p = 0.001$).

DISCUSSION

This paper aimed to investigate the effectiveness of LST-labels in reducing food waste. While our results did not indicate an effect of such labels for extending the number of days consumers are willing to consume expired products (OA), the QP or WTC, they showed participants to have a high QP, OA and WTC towards expired food. Reasons could be the recent expiration (two days) of an actually fresh product in a hypothetical setting and distrust in the ability to evaluate expired food (Sielicka-Różyńska & Samotyja, 2022). In the food lab, consumers' actual engagement in a sensory inspection led to an increased WTC a 10-day expired yogurt. Given that these inspections were not influenced by the label itself, they might be rather habitual than intentional (Gaiani et al., 2018), which could be investigated in future research using longitudinal study designs. As extant literature emphasizes the stigmatization of products through their date marks once expired (Li et al., 2020), innovative marketing strategies for such products are needed.

ACKNOWLEDGMENT

We would like to thank Arbeiterkammer Wien for providing the funding for this research.

REFERENCES

- D'Amato, A., Goeschl, T., Lorè, L., & Zoli, M. (2023). True to type? EU-style date marking and the valuation of perishable food. *Food Policy* 114(102381).
- European Commission. (2018). Market study on date marking and other information provided on food labels and food waste prevention. <https://data.europa.eu/doi/10.2875/808514>, (9.5.2023).
- European Commission. (2021). Consumer research study to identify new ways of expressing date marking. https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-02/fw_eu_actions_dm_20211130_report_1.pdf, (9.5.2023).
- Gaiani, S., Caldeira, S., Adorno, V., Segrè, A., & Vittuari, M. (2018). Food wasters: Profiling consumers' attitude to waste food in Italy. *Waste Management* 72: 17–24.
- Gong, Z., Su, L. Y. F., Zhang, J. S., Chen, T., & Wang, Y. C. (2022). Understanding the association between date labels and consumer-level food waste. *Food Quality and Preference*, 96 (104373).
- Li, T., Messer, K. D., & Kaiser, H. M. (2020). The impact of expiration dates labels on hedonic markets for perishable products. *Food Policy* 93 (101894).
- Sielicka-Różyńska, M., & Samotyja, U. (2022). Influence of "best before" dates on expected and actual food liking. *British Food Journal* 4 (125):1317-1334,
- WRAP. (2023). Food date labelling research: Use by (UB) and Best before (BB) (Issue January).

Prioritäten in der Einkaufsentscheidung von Konsument:innen alternativer Lebensmittel-Vermarktungsinitiativen im ländlichen Raum

K. Klinglmayr, H. Politor und S. Kirchweger¹

Abstract – Alternative Vermarktungsinitiativen spielen eine wichtige Rolle bei der nachhaltigen Versorgung der Bevölkerung. Für einen langfristigen Fortbestand und eine nachhaltige Versorgung der Bevölkerung, stellt diese Arbeit die Frage, welche wahrgenommenen Prioritäten die Konsument:innen der alternativen Vermarktungsinitiativen haben. Dem wird mit Hilfe qualitativer Forschungsmethoden sowie einer quantitativen Befragung und Datenanalyse nachgegangen. Als Fallstudienregion dient die Stadtgemeinde Kirchdorf/Krems samt umliegender Gemeinden. Die Ergebnisse der Befragung zeigen einen signifikanten Unterschied in den Einstellungen der Konsument:innen alternativer Vermarktungsinitiativen und jener, die diese nicht regelmäßig nutzen. Konsument:innen der einzelnen Initiativen weisen geringe Unterschiede auf. Dies zeigt eine Chance für diese Initiativen, sich in der Kommunikation nach außen besser zu vernetzen.

EINLEITUNG

Vor allem in den Jahren 2020 und 2021 erfuhren alternative Vermarktungsinitiativen der regionalen Lebensmittelversorgung, unter anderem bedingt durch die COVID-19-Pandemie, einen Aufschwung (Nemes et al., 2021). Alternative Vermarktungsinitiativen können Ab-Hof-Verkauf, Bauernmärkte, FoodCoops und auch Bioläden sein. Sie spielen eine große Rolle bei der nachhaltigen Versorgung der Bevölkerung (Seekell et al, 2017) und stützen sich auf eine Ethik der ökologischen Nachhaltigkeit, der sozialen Gerechtigkeit und des Tierschutzes (Eller, 2021). Der Produktion gegenüber stehen Konsument:innen, denen eine ressourcenschonende Lebensmittelversorgung immer wichtiger wird (Riefler und Wallnöfer, 2020). Um einen langfristigen Fortbestand dieser Initiativen gewährleisten zu können, stellt sich die Frage, welche Prioritäten die Konsument:innen der jeweiligen Vermarktungsinitiativen beim Lebensmitteleinkauf setzen und mit welchen Lösungen diesen begegnet werden kann.

In der vorliegenden Arbeit werden die Einstellungen zum Lebensmitteleinkauf der Konsument:innen der unterschiedlichen Vermarktungsinitiativen einer ländlichen Region dargestellt, sowie die Differenzen und Gemeinsamkeiten dieser Konsument:innengruppen herausgearbeitet. Aus den Befragungsergebnisse werden Empfehlungen

abgeleitet, um den Bedarfen der Konsument:innen begegnen zu können. Damit kann ein Beitrag zur langfristig positiven Entwicklung derartiger Vermarktungsinitiativen und zur resilienten Versorgung der Bevölkerung in ländlichen Räumen geleistet werden.

METHODIK

Als Fallstudienregion dienten die oberösterreichischen Gemeinden Kirchdorf/Krems, Micheldorf, Schlierbach, Inzersdorf und Wartberg/Krems mit ihren Vermarktungsinitiativen. Einige dieser Initiativen haben sich auf Biolebensmittel spezialisiert, andere bieten ein regionales Sortiment an.

In einem mixed-method Forschungsansatz wurden qualitative Forschungsmethoden mit einer quantitativen Befragung und Datenanalyse kombiniert. Eine Fokusgruppe mit regionalen Vertreter:innen alternativer Vermarktungsinitiativen (Direktvermarkter:innen/Verkäufer:innen) diskutierte zu Beginn die Herausforderungen und Bedarfe in der Direktvermarktung.

Aufbauend wurde ein Fragebogen entwickelt und eine quantitative Onlinebefragung unter den Konsument:innen von Biolebensmitteln und regionalen Lebensmitteln durchgeführt. Die Befragung untersuchte die wahrgenommenen Prioritäten im Einkauf sowie die Ziele und Erwartungen der Konsument:innen an biologische bzw. regionale Lebensmittel. Bewertet wurden die Aussagen auf einer 4-gliedrigen Likert-Skala (1=keine Zustimmung, 2=wenig Zustimmung, 3=teilweise Zustimmung, 4=volle Zustimmung). Zusätzlich wurden Fragen zum Geschlecht, zu Haushaltsgröße, Alter und dem Nettohaushaltskommen gestellt. Zur Auswertung wurden die Mittelwerte der Antworten jener Konsument:innen die mindestens einmal wöchentlich auf Bauernmärkten (BM), Ab-Hof (Bio) (AH) oder im Biobauernladen (BL) einkaufen mit den Mittelwerten der Antworten der restlichen Konsument:innen auf statistisch signifikante Unterschiede getestet. Überschneidungen zwischen den Gruppen (BM, AH, BL) sind möglich, da Personen bei mehreren Initiativen einmal wöchentlich einkaufen können.

In einem Lösungsworkshop mit interessierten Konsument:innen, Direktvermarkter:innen und anderen Vertreter:innen von alternativen Vermarktungsinitiativen wurden die Ergebnisse diskutiert sowie gemeinsame Ideen und Lösungsansätze erarbeitet.

¹ Alle Autoren sind Mitarbeiter:innen des Studienzentrums für Internationale Analysen (STUDIA) in Schlierbach/Oberösterreich (klinglmayr@studia-austria.com)

Tabelle 1. Mittelwertvergleiche zu den wahrgenommenen Prioritäten der Konsument:innen beim Lebensmitteleinkauf

| Aussagen | Ab-Hof (AH) | Bioladen (BL) | Bauernmarkt (BM) | KA |
|--|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| In der Produktion wurde das Tierwohl berücksichtigt | 3.84 ^d | 3.84 ^d | 3.77 | 3.58 ^b |
| Die Produktion war umweltfreundlich | 3.73 ^d | 3.71 ^d | 3.59 ^d | 3.41 ^{abc} |
| Regionale konventionelle Lebensmittel sind klimafreundlicher als Biolebensmittel | 2.35 | 2.01 | 2.43 ^d | 1.86 ^c |
| Ich weiß, wo das Produkt hergestellt wurde | 3.82 ^d | 3.73 ^d | 3.75 ^d | 3.54 ^{abc} |
| Das Produkt wurde in der Region produziert | 3.55 | 3.46 ^c | 3.63 ^{bd} | 3.26 ^c |
| Ich habe persönlichen Kontakt zu den Produzent:innen | 2.76 ^d | 2.50 ^d | 2.80 ^d | 2.14 ^{abc} |
| Ich habe persönlichen Kontakt zu den Verkäufer:innen | 2.48 | 2.46 | 2.80 ^d | 2.13 ^c |
| Ich vertraue Bio-Produkten mehr als Nicht-Bio-Produkten | 3.44 ^d | 3.46 ^{cd} | 3.19 ^b | 2.69 ^{ab} |
| Biolebensmittel sind gesünder als konventionelle Lebensmittel | 3.34 ^d | 3.41 ^d | 3.29 | 2.69 ^{ab} |
| Wenn ich Lebensmittel kaufe, bevorzuge ich Bioprodukte | 3.69 ^d | 3.73 ^{cd} | 3.47 ^{bd} | 2.69 ^{abc} |

^{a,b,c,d} Statistisch signifikante Unterschiede zur Gruppe AH, BL, BM, KA; Bewertung der Aussagen auf einer Likert Skala: 1=keine Zustimmung, 2=wenig Zustimmung, 3=teilweise Zustimmung, 4= volle Zustimmung; n^{AH}=62, n^{BL}=79, n^{BM}=70, n^{KA}=93

ERGEBNISSE

An der Befragung nahmen 230 Personen teil, davon 73% Frauen und 27% Männer. 30% leben in Einpersonenhaushalten, 25% in Vierpersonenhaushalten, 15% in Dreipersonenhaushalten oder Fünfpersonenhaushalten, 8% in Einpersonenhaushalten sowie 5% in mehr als Fünfpersonenhaushalten. Das befragte Sample ist im Vergleich zur österreichischen Gesamtbevölkerung eher älter und hat ein höheres Haushaltseinkommen.

Die Auswertungen des Mittelwertvergleichs zu den wahrgenommenen Prioritäten der Konsument:innen unterschiedlicher Vermarktungsinitiativen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Konsument:innengruppen AH, BL, BM haben eine annähernd gleiche, sehr hohe Zustimmung zu Tierwohl und umweltfreundlicher Produktion. Die Konsument:innengruppen AH und BL haben ein höheres Vertrauen in die biologische Produktion und sind vermehrt der Überzeugung, dass Bioprodukte gesünder sind als konventionelle Produkte.

Werden die Prioritäten der Gruppen Ab-Hof (AH), Bioladen (BL) und Bauernmärkte (BM) mit der restlichen Gruppe (KA) verglichen (siehe Tabelle 1), zeigt sich, dass AH, BL und BM mehr Wert auf die Umweltfreundlichkeit der Produktion, das Wissen über die Herkunft des Produktes, den persönlichen Kontakt zu den Produzent:innen und die Bioqualität der Produkte legen. Weiters zeigt sich, dass der Mittelwert bei „persönlicher Kontakt zu den Verkäufer:innen“ und „Produktion in der Region“ nur in der Gruppe BM signifikant höher ist. BM stimmen zusätzlich am ehesten der Aussage zu, dass regionale konventionelle Lebensmittel klimafreundlicher sind als biologische Lebensmittel.

Die einzigen signifikanten Unterschiede zwischen den Konsument:innengruppen BM und BL zeigen sich darin, dass die Bioladeneinkäufer:innen ein höheres Vertrauen in Bioprodukte haben, jedoch weniger Wert auf die Produktion in der Region legen. Im Lösungsworkshop wurden die geringen Unterschiede innerhalb der Konsument:innengruppen der alternativen Vermarktungsinitiativen in der Diskussion aufgegriffen: die Teilnehmenden aus den alternativen Vermarktungsinitiativen orteten einen Bedarf, sich regional zu vernetzen, um Synergien in Vermarktung und Kommunikation nach innen und außen zu finden.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der signifikante Unterschied in den Prioritäten im Einkauf von Konsument:innen alternativer Vermarktungsmöglichkeiten und jenen, die diese nicht regelmäßig nutzen ist in Bezug auf die Herkunft der Lebensmittel, aber auch auf Tierwohl und Umweltfreundlichkeit sichtbar. Die im Gegensatz dazu geringen Unterschiede der alternativen Vermarktungsinitiativen geben nun den verantwortlichen Akteur:innen die Möglichkeit sich zu vernetzen, um gemeinsam den Ansprüchen der Konsument:innen gerecht zu werden und zur resilienten Versorgung der Bevölkerung im ländlichen Raum Kirchdorf/Krems beizutragen.

DANKSAGUNG

Das analysierte Projekt ReBiLe (Regionale Biolebensmittelversorgung) wurde im Rahmen des Programmes LEADER durch die Europäische Kommission, das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, sowie das Land Oberösterreich gefördert.

LITERATURVERZEICHNIS

- Eller, L. (2021). Solidarische Landwirtschaft in Österreich. Alternativen für den Agrarsektor. *Wiener Studien des Forschungsvereines für Genossenschaftswesen* 26
- Nemes, G.; Chiffolleau, Y.; Zollet, S.; Collison, M.; Benedek, Z.; Colantuono, F.; Dulcsrud, A.; Fiore, M.; Holtkamp, C.; Kim, T.-Y.; Korzun, M.; Mesa-Manzano, R.; Reckinger, R.; Ruiz-Martínez, I.; Smith, K.; Tamura, N.; Viteri, M. L. and Orbán, E. (2021). The impact of COVID-19 on alternative and local food systems and the potential for the sustainability transition: Insights from 13 countries. *Sustainable Production and Consumption*, 28: 591-599.
- Seekell, D.; Carr, J.; Dell'Angelo, J.; D'Odorico, P.; Fader, M.; Gephart, J.; Kumm, M.; Magliocca, N.; Porkka, M.; Puma, M.; Ratajczak, Z.; Rulli, M.C.; Suweis, S.; and A. Tavoni. (2017). Resilience in the global food system. *Environ. Res. Lett.* 12.
- Riefler, P. und L. Wallnöfer (2020): Regionale Lebensmittel und die heimische Landwirtschaft aus Sicht der österreichischen Konsumentinnen und Konsumenten. *Österreichische Hagelversicherung*.

Management- or result-based biodiversity incentives: European farmers' opinions

Verena Scherfranz, Jochen Kantelhardt, Lena Schaller¹

Abstract – Compared to management-based incentives, incentives based on the achievement of environmental results are discussed as a potentially more efficient alternative for conserving biodiversity in agriculture. We contribute to this discussion by assessing the perceived effectiveness, benefits and drawbacks of these incentive types from the informed perspective of farmers who are already experienced in biodiversity management. Through qualitative interviews, we captured opinions of 50 farmers across ten European countries. Most respondents perceive both incentive types as effective for protecting biodiversity. However, they are deemed to have partly complementary (dis-)advantages. In conclusion, our findings advocate the combination of both approaches, meaning that management-based incentives are topped with result-based premiums to increase effectiveness while ensuring acceptance.

INTRODUCTION

Aiming to stop the ongoing loss of biodiversity, agri-environment-climate measures have been implemented across the European Union (EC, n.d.). Commonly designed as management-based incentives, with payments linked to specific management requirements, the environmental effectiveness of these programs has, however, been questioned (e.g. Kleijn et al., 2011; Pe'er et al., 2022). Through linking payments to biodiversity-related results while not restricting farmers' management, result-based incentives are argued to potentially tackle environmental problems more efficiently (e.g. Elmiger et al., 2023). Both policy-making and research therefore extensively discuss this novel approach.

We aim to contribute to this discussion by bringing in further perspectives of farmers who are already engaging in biodiversity management and thus hold valuable experience about potentially effective ways to conserve biodiversity. The study therefore aims to answer the following research question: How effective do farmers think common management-based incentives are for protecting biodiversity and in which ways could result-based incentives be (dis-)advantageous? To account for the heterogeneity of European agriculture (Kryszak and Herzfeld, 2021) and, consequently, farmers' potentially divergent experiences, this study is based on a multi-national survey.

METHODS

The survey took place in study areas across ten European countries: United Kingdom, Sweden, Estonia, Portugal, France, Spain, Switzerland, Hungary, the Netherlands, Romania. Study areas face considerable threats to biodiversity, either due to agricultural intensification, extensification, or both. In each study area, local research partners interviewed five farmers, resulting in a sample of n=50 respondents. The survey was conducted face to face in autumn/winter 2021/22. The results presented in this study stem from the qualitative section of the survey, based on open-ended questions. All respondents were given explanations on the incentive types to create a common understanding. The answers were generalized and reduced in the sense of Mayring (2022). To illustrate, we added direct quotes.

RESULTS

According to the majority of respondents (n=29), the current, management-based incentives are able to effectively promote biodiversity in their area. Only 14 respondents clearly doubted their effectiveness, while 6 held ambiguous opinions. Several respondents were convinced that the obligation to implement measures such as hedges or flower strips positively affect biodiversity, not least since measures were assumed to be based on scientific considerations. Additionally, as for example mentioned by a UK respondent, current programs encourage farmers to engage for biodiversity *"even if they're not motivated by biodiversity"*. In contrast, more sceptical respondents referred to the current incentives' inflexible design which was deemed to not account for local contexts and to have wrong or unclear targeting with missing links between environmental problems, powerful measures and incentivizing payments. Additionally, current programs were argued to impede long-term plans due to short-term incentives and lack suitable control or monitoring mechanisms, leaving farmers ignorant of what action causes which effect. One Swiss respondent, for example, argued that *"even though such measures might have a measurable effect, this effect is hardly ever perceived by the farmer on his land directly"*.

Inquiring about the potential of result-based incentives, 35 respondents agreed that these incentives could be advantageous for improving biodiversity on their farm. Only 6 respondents disagreed while 9 were irresolute. Respondents highlighted the stimulating effect which result-based incentives

¹ Verena Scherfranz (verena.scherfranz@boku.ac.at), Jochen Kantelhardt (jochen.kantelhardt@boku.ac.at) and Lena Schaller (lena.schaller@boku.ac.at) are working at the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Agricultural and Forestry Economics, Vienna, Austria.

could have and might also work in an “attitude-forming” way, as reasoned by a Hungarian respondent. Further, as illustrated by a Portuguese respondent, “classic models may be incompatible with the specific context of a particular farmer or farm”. Accordingly, respondents highly appreciated the flexibility regarding management decisions and the consequentially increased effectiveness and efficiency. In contrast, respondents commonly explained their scepticism referring to external factors: As stated by a UK respondent, “there are too many variables that farmers can’t control” when working towards the results. Similarly, a Dutch respondent indicated that “farmers’ efforts need to be rewarded also”, to avoid that payments are not issued due to no results, even if farmers do engage.

When asked about major risks and challenges of the result-based approach, respondents across study areas also commonly referred to insecurity of payments. Since the achievement of results might not be entirely within the farmers’ power and monitoring might not reflect farmers’ efforts to conserve biodiversity, several respondents felt that the incentive mechanism could turn out to be unfair. One Swiss respondent reasoned: “Some farmers would invest much time and labour but not attain the goal, while others could do it with less effort.” Likewise, a Swedish respondent argued that “farmers need to feel in control of what we’re judged by [while] you can’t really control this kind of result.” Additionally, not only was the monitoring argued to depend on the monitoring body’s expertise, who, as illustrated by a Spanish respondent, partly “haven’t [even] been able to recognize seeds”. The monitoring was also deemed to be sensitive to the right timing in the growing season, needs to take place within a short period of time and still does not guarantee that the targeted species are present at the time or spot of control. Besides, some respondents mentioned that insufficient knowledge to choose the right biodiversity interventions could hinder farmers from achieving the results, as argued by a UK respondent who “knows how to grow crops but doesn’t know how to grow a butterfly”.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Despite its exploratory nature, this study provides valuable insights into the environmental and operational benefits and drawbacks respondents from ten European countries, based on their previous experience with biodiversity management, expect with regard to management- and result-based incentives. Across study areas, respondents mentioned several convergent advantages and disadvantages, indicating at least partly similar opinions towards the incentive types. To conclude, management-based approaches might work better in contexts with relatively low know-how and motivation about biodiversity conservation. However, these assets can come with substantial downsides, impeding self-motivated biodiversity conservation and acquisition of know-how: Farmers are not motivated to use their local expertise and do not necessarily develop comprehension of causal relationships between farming measures and biodiversity outcomes. Result-based incentives, in contrast, were perceived as increasing

farmers’ engagement with, and know-how about biodiversity conservation. However, respondents were sceptical about the risk associated with this payment mechanism, i.e. farmers’ efforts remain unacknowledged if uncontrollable factors hinder the achievement of results. Overall, our findings advocate a combination of both incentive types as already implemented in some European regions (e.g. Herzon et al., 2018). This so-called hybrid approach might help to overcome, rather than concentrate the perceived drawbacks: Through remunerating farmers’ efforts through management-based payments and assigning premiums to farmers achieving good results, financial risks could be reduced, and farmers’ endeavours to, and understanding of biodiversity conservation promoted. To examine in which contexts these incentive types are most appreciated, we will, in a next step, link farmers’ responses to farm characteristics as well as national contexts.

ACKNOWLEDGEMENT

The study has received funding from the project SHOWCASE within the European Union’s Horizon 2020 Research and Innovation Programme (grant agreement No 862480). This publication reflects only the authors’ view; the European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains. The authors thank the local research partners for conducting the interviews.

REFERENCES

- Elmiger, B.N., Finger, R., Ghazoul, J. and Schaub, S., (2023). Biodiversity indicators for result-based agri-environmental schemes – Current state and future prospects. *Agricultural Systems* 204:103538.
- European Commission (n.d). Enhancing agricultural biodiversity. URL https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/biodiversity_en (2.23.23).
- Herzon, I., Birge, T., Allen, B., Povellato, A., Vanni, F., Hart, K., Radley, G., Tucker, G., Keenleyside, C., Oppermann, R., Underwood, E., Poux, X., Beaufoy, G. and Pražan, J. (2018). Time to look for evidence: Results-based approach to biodiversity conservation on farmland in Europe. *Land Use Policy* 71:347–354.
- Kleijn, D., Rundlöf, M., Scheper, J., Smith, H.G. and Tscharrntke, T. (2011). Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends in Ecology & Evolution* 26:474–481.
- Kryszak, Ł. and Herzfeld, T. (2021). One or many European models of agriculture? How heterogeneity influences income creation among farms in the European Union. *Agricultural Economics* 67 (2021):445–456.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*, 13., überarbeitete Auflage. ed. Weinheim: Beltz.
- Pe’er, G., Finn, J.A., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., Kazakova, Y., Šumrada, T., Bezák, P., Concepción, E.D., Dänhardt, J., Morales, M.B., Rac, I., Špulerová, J., Schindler, S., Stavrinides, M., Targetti, S., Viaggi, D., Vogiatzakis, I.N. and Guyomard, H. (2022). How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts. *Conservation Letters* 15:e12901.

A citizen science approach to ecosystem service governance – insights from the Wienerwald

Katrin Karner, Florian Danzinger, Thomas Wrбка, und Martin Schönhart¹

Abstract – Ecosystem services of agricultural landscapes are crucial for long-term human-well-being. Most existing ecosystem services assessments have covered the demand side poorly and non-provisioning ecosystem services are underrepresented. Neglecting demand of ecosystem services yields the risk that areas are prioritized for supply of ecosystem services where benefit for, and thus, demand of society is small. In the research project ServeToPe, we aim to test methods for ecosystem services demand and supply assessments in a participatory research process in order to inform sustainable landscape governance. First results show that regulating services, such as climate regulation, habitat creation or regulation of freshwater quality and quantity, are particularly interesting for such an analysis in the chosen case study region the Wienerwald.

INTRODUCTION

Ecosystem services (ESS) of agricultural landscapes are crucial for long-term human well-being while disservices (dESS) may impact well-being negatively. Such statement seems uncontested in the scientific literature (e.g. Lautenbach et al. 2019) and political discourses (e.g. IPBES, 2022). Since (d)ESS of agricultural landscapes are impacted by human-nature interactions (e.g. land use), they typically require management to match supply and demand (Burkhard et al., 2012). Mechanisms creating supply are location-dependent and scale-dependent and require local action. Demand can be either local, regional, or global depending on the specific (d)ESS, results from individual preferences of people and is variable over time (Wolff et al., 2015). Hence, local knowledge is decisive to sustainably govern (d)ESS supply and demand (Duraiappah et al., 2014). Neglecting ESS demand yields a risk that areas are prioritized for ESS supply where benefits to society and ESS demand are small (Verhagen et al., 2017). Yet, in ESS research, the focus was mostly put on ESS supply. Participatory methods for assessing demand, as well as non-provisioning ESS are underrepresented (Lautenbach et al., 2019).

The citizen science project ServeToPe, thus, aims to test methods for ESS demand and supply as-

sessments in a participatory research process in order to inform sustainable landscape governance processes. A necessary simplification is to limit the analysis to a subset of ESS. ServeToPe will also focus on criteria for governance defined and accepted by citizens in the chosen case study region (the Wienerwald) to complement established scientific and governmental criteria. The Wienerwald was chosen as case study region, since it is an ecological hotspot and an important ESS service provider to the City of Vienna with some expected mismatches between ESS supply and demand according previous research of the authors in the region. The following research questions “What are current local, regional, and global levels of ESS supply and demand? What are ESS’ contributions to people’s benefits in the region?” shall be answered by ServeToPe.

METHODS

In ServeToPe, the authors engage with two citizen groups during the project. The core citizen group represents experts of ecology and agriculture from industry, planning, administration and consultation. The extended citizen group represents the target groups to engage with in the data collection, i.e. the inhabitants’ and visitors’ demand of ESS in the Wienerwald region. ESS supply, demand and benefits are understood in ServeToPe as follows. The ESS providing area is the area or extent at which a certain ESS is actually provided, i.e. actual supply. The potential ESS area is the maximum area or extent at which an ESS can be provided from an ecological point of view in a certain region (also sometimes called capacity). The benefits of ESS depend on the population size and people’s preferences (i.e. demand for ESS). The benefits might be met through ESS (i.e. realized benefits), other sources (e.g. through human-made capital, such as indoor skiing; i.e. substituted benefit), or may not be met at all, i.e. representing the realized benefit gap.

Figure 1 illustrates the methodological approach followed in ServeToPe. First, the ESS, which will be assessed, are selected based on a workshop and a survey with the core citizen group, where the citizens prioritize and rank different ESS. Literature reviews are conducted to analyse the feasibility of surveying the highest ranked/prioritized ESS, as well as the suitable methods to assess demand and supply of the respective ESS. Second, the realized

¹ Katrin Karner and Martin Schönhart are from the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna, Austria (Katrin.karner@boku.ac.at, martin.schoenhart@boku.ac.at).

Florian Danzinger and Thomas Wrбка are from the University of Vienna, Department of Biodiversity and Conservation Dynamics, Austria (florian.danzinger@univie.ac.at, Thomas.wrbka@univie.ac.at).

benefits of the extended citizen group are assessed using the selected methods, i.e. data are collected. Third, the authors analyse the collected data and compare the realized benefits with the supply in the Wienerwald region. The supply will be assessed using data from previous research projects, such as SALBES and BRIMSEN. The respective results will be presented to the core citizen group in a workshop. Further dissemination material is prepared to inform the extended citizen group.

FIRST RESULTS

The research project ServeToPe is still ongoing but the workshop and survey of the core citizen group to assess ESS priorities were already conducted and finalized in April 2023. 26 citizens were invited to participate and 13 finished the survey. They were asked to first select up to seven ESS from a list of 18 (the latest NCP classification was used). Then, citizens were asked to assign in total 100 points to the pre-selected ESS, with no upper or lower limit for each ESS. Table 1 presents the results of the seven most often selected and highest prioritized (through the points) ESS. Currently, literature reviews are conducted to select the methods applied to quantify the realized benefits. First results have revealed the suitability of stated preferences methods via on-site or online surveys, focus group discussion, the Delphi method, game-based approaches or web-based approaches, such as an analysis of photos from social media platforms, for several different ESS.

OUTLOOK

As a next step, the method selection will be finalized and the extended citizens group will be engaged in data collection from May to July 2023. Final results of ESS demand are thus expected until the end of the summer 2023. In autumn 2023, a workshop will be held with the core citizen group in order to present the results of the ESS supply and demand assessment and to discuss "good governance" criteria and actions regarding ESS, i.e. to jointly define criteria for good governance from a citizen's perspective and to discuss good practice governance instruments.

Table 1. Selection and prioritization of ESS with a points system based on the survey of the core citizen group

| ESS | Times Selected | Total Points |
|--|----------------|--------------|
| Climate regulation | 10 | 255 |
| Habitat creation and maintenance | 10 | 195 |
| Energy | 6 | 145 |
| Regulation of freshwater quantity, location and timing | 6 | 140 |
| Formation, protection and decontamination of soils and sediments | 6 | 85 |
| Food and feed | 6 | 82 |
| Regulation of hazards and extreme events | 6 | 77 |

ACKNOWLEDGEMENT

The research project ServeToPe received funding through the FWF TCS funding initiative (FWF TCS 85-B).

REFERENCES

Burkhard et al., 2012 Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21: 17–29.

Duraiappah et al., 2014. Managing the mismatches to provide ecosystem services for human well-being: a conceptual framework for understanding the New Commons. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 7: 94–100.

IPBES 2018. *The methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn.

Lautenbach et al., 2019. Blind spots in ecosystem services research and challenges for implementation. *Regional Environmental Change* .19: pages 2151–2172

Verhagen et al., 2017. Use of demand for and spatial flow of ecosystem services to identify priority areas: Demand and Flow of Ecosystem Services. *Conservation Biology* 31: 860-871.

Wolff et al., 2015. Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. *Ecological Indicators* 55: 159–171.

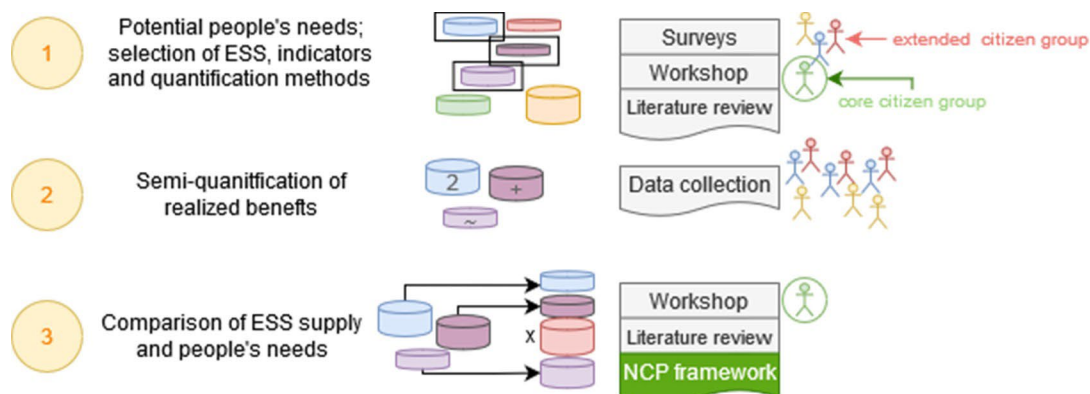


Figure 1. Overview of the methodology and work flow of ServeToPe

Heterogeneous preferences for alpine pasture and mountain meadow management paths in the Eisenwurzen region

A. Niedermayr¹, S. Kirchweger², F. Wittmann¹, H. Politor², K. Klinglmayr² and J. Kantelhardt¹

Abstract - Alpine pastures and mountain meadows are shaped through traditional cultivation by farmers and their unique flora and fauna. The aim of this analysis is to gain a better understanding of preferences for this cultural and natural asset. We combine different methods of participatory research to identify crucial attributes and elicit societal preferences with a discrete choice experiment (DCE). A Latent Class Choice Model (LCCM) allows us to capture preference heterogeneity of respondents. We identify six attributes and three latent groups of respondents with different preference structures. Our results can be utilized to better align land management of alpine pastures and mountain meadows in the Eisenwurzen region with societal preferences.

INTRODUCTION

Agriculture has been shaping Austria's landscape for centuries. In mountainous regions alpine pastures and mountain meadows extend up to high altitudes. Due to the traditional cultivation of these areas by farmers, they can be considered as a highly valuable cultural asset (Pötsch, 2010). Additionally, they form a habitat for a unique flora and fauna and can therefore be considered as natural asset (Hilpold et al. 2018). However, the clash of different interests with regard to conservation and future development of cultural and natural assets can lead to conflicts of use. Since both alpine agriculture and nature conservation are of great societal relevance and these alpine areas are a point of attraction for recreation, societal expectations play a crucial role in the future development of these cultural and natural assets.

The aim of this analysis is to gain a better understanding of societal preferences for management of alpine pastures and mountain meadows within the Eisenwurzen region.

METHOD

We use a participatory approach, combining qualitative and quantitative social research methods. We utilize stakeholder interviews, a literature research, a series of workshops and questionnaires to identify the crucial features (attributes) of alpine pastures

and mountain meadows in the Eisenwurzen region, which are relevant to local society.

Different configurations of these attributes are combined to land use scenarios and assessed by the local population through a discrete choice experiment (DCE). We analyse the choice data of the DCE with a Latent Class Choice Model (LCCM) (Train, 2009). The LCCM is an econometric model which allows an endogenous categorization of respondents to latent groups (i.e. classes) and estimates for each of these groups separate parameters reflecting preference weights for the attributes.

The LCCM can be summarized as follows:

$$P_n = \sum_c \pi_{cn} \left(\prod_t P_{nt|c} \right), c = 1, \dots, C$$

The first part of the model consists of the class allocation function, which estimates the probability π for each respondent n to be assigned to one of the latent classes c . The second part is the actual choice model, which estimates the probability P for a series of choices, ranging from t to T , per respondent n and class c . Both parts of the LCCM take on a logit-structure and are estimated simultaneously via maximum likelihood method.

CASE STUDY REGION

The analysis focusses on the Eisenwurzen region, which is located in the border region of the Austrian federal states Upper Austria, Lower Austria and Styria. The region is part of the international network of Long-Term Socio-Ecological Research (LTSER), offering a network field of research which is both regional and international. Small scale agriculture has been of great importance in this region for a long time and preserves this cultural landscape. So far there is limited touristic activity in the region. However, two national parks, low population density and an attractive and diverse alpine landscape offer potential to be appreciated by people from nearby urban centres who look for outdoor activities, both in summer and winter.

RESULTS

The six attributes used in the DCE, which were developed in the participatory approach are shown in Table 1. The attributes cover touristic amenities and

¹ Andreas Niedermayr, Fritz Wittmann and Jochen Kantelhardt are from the Institute of Agricultural and Forestry Economics (AFO), Department of Economics and Social Sciences, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (a.niedermayr@boku.ac.at).

² Stefan Kirchweger, Hannah Politor and Kathi Klinglmayr work at STUDIA, Schlierbach

scenery, regional food production and knowledge transfer with respect to traditional management practices as well as biodiversity in the form of plant and insect species abundance.

Table 1. Attributes and levels used in the DCE.

| Attribute | Levels (number of level) ^a |
|--|--|
| Mountain hut function | <i>Resting place (1)</i> ; food and drinks (2); accomodation (3) |
| Scenery | <i>Forest dominated (1)</i> ; grassland and forest balanced (2); grassland dominated (3) |
| Share of regional food | <i>Low (1)</i> ; medium (2); high (3) |
| Plant and insect diversity | <i>Low (1)</i> ; medium (2); high (3) |
| Knowledge transfer | <i>None (1)</i> ; information signs (2); guided tours and courses (3) |
| Price (€/household and year in additional taxes) | 0, 60, 120, 180, 240 |

^areference level in *italic*.

The DCE was implemented via an online survey. A total of 360 respondents from Eisenwurzen and surrounding areas with complete and valid responses were included in the econometric analysis. A LCCM with 3 latent classes was used as final specification based on model fit via the Bayesian Information Criterion (BIC). Several respondent-specific variables informed the allocation of respondents to the latent classes in the LCCM. Table 2 shows how respondents differ between the classes and compared to the average of all respondents.

Table 2. Description of groups in the Latent Class Choice Model (LCCM).

| Attribute | All | Class1 (9%) | Class2 (38%) | Class3 (53%) |
|-------------------------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Age | 44.98 | 42.97 ^{a,b} | 54.99 ^{a,c} | 38.17 ^{b,c} |
| Household size | 2.20 | 3.13 ^{a,b} | 2.32 ^{a,c} | 1.96 ^{b,c} |
| Net inc. (100€/month) | 18.05 | 10.75 ^{a,b} | 18.95 ^{a,c} | 18.59 ^{b,c} |
| Male | 0.53 | 0.65 ^b | 0.68 ^c | 0.40 ^{b,c} |
| Education: basic | 0.52 | 0.61 ^b | 0.61 ^c | 0.43 ^{b,c} |
| Education: matura | 0.33 | 0.13 ^{a,b} | 0.20 ^{a,c} | 0.45 ^{b,c} |
| Education: university | 0.16 | 0.26 ^{a,b} | 0.19 ^{a,c} | 0.12 ^{b,c} |
| Residents Eisenwurzen | 0.36 | 0.39 ^{a,b} | 0.56 ^{a,c} | 0.21 ^{b,c} |
| Alpine pasture visitors | 0.63 | 0.48 ^{a,b} | 0.58 ^{a,c} | 0.68 ^{b,c} |
| Association members | 0.33 | 0.06 ^{a,b} | 0.32 ^{a,c} | 0.37 ^{b,c} |
| CNS (likert scale 1-5) | 3.66 | 3.26 ^{a,b} | 3.84 ^{a,c} | 3.59 ^{b,c} |
| RTA (likert scale 1-5) | 3.74 | 3.33 ^{a,b} | 3.84 ^{a,c} | 3.74 ^{b,c} |

Note: in columns 3-5 a, b and c indicate statistically significant differences at the 5% level between classes 1 and 2, classes 1 and 3 as well as classes 2 and 3. Categorical variables are provided as shares. CNS = connectedness to nature scale. RTA = relationship to agriculture, both indicators were constructed through a series of questions and are measured via a likert scale (1 = very low, 5 = very high).

Table 3 shows the results of the LCCM. Preference weights for non-monetary attributes were normalized via the price attribute in order to express them in comparable monetary terms as marginal willing-

ness to pay (MWTP). Particularly the second class, making up roughly 40% of respondents shows very high preferences for all attributes. As can be seen from Table 2, these respondents tend to be older and are more likely to be male and from the Eisenwurzen region. Class three shows more differentiated preferences for individual attributes and consists more of younger female respondents. Class one shows almost no significant preferences for any attribute and consists of respondents with lower income, larger households and a very low share of people who are members of an association.

Table 3. Marginal willingness to pay (MWTP) based on Latent Class Choice Model (LCCM).

| Attribute | All (e) | Class1 (9%) | Class2 (38%) | Class3 (53%) |
|--------------------------------|---------|-------------|--------------|--------------|
| Mountain hut function (2) | 70 | -5 | 120* | 55* |
| Mountain hut function (3) | 78 | -1 | 203* | 2 |
| Scenery (2) | 44 | 5 | 102* | 10 |
| Scenery (3) | 40 | -1 | 90* | 13 |
| Share of regional food (2) | 65 | -15 | 129* | 42* |
| Share of regional food (3) | 83 | -9 | 176* | 38* |
| Plant and insect diversity (2) | 92 | 21 | 179* | 45* |
| Plant and insect diversity (3) | 164 | 34* | 368* | 40* |
| Knowledge transfer (2) | 115 | 20 | 247* | 38* |
| Knowledge transfer (3) | 84 | 0 | 208* | 10 |
| Price | 70 | -5 | 120* | 55* |

Note: in columns 3-5 * means significance at the 5% level.

DISCUSSION AND OUTLOOK

The model results and further interactions with stakeholders based on these results, can support policy makers in the development of management paths for alpine pastures and mountain meadows in the Eisenwurzen region. For example, the high preferences for biodiversity and regional food suggest potential for the preservation of these landscapes through traditional cultivation with a focus on biodiversity, financed through further agri-environmental payments. In terms of future model development, we aim to address potential endogeneity of the two likert scale indicators included in the class allocation function (CNS and RTA), based on recent methodological advances in the choice model literature.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was financed by the Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Regions and Water Management and by the Federal state of Upper Austria.

REFERENCES

- Hilpold, A., Seeber, J., Fontana, V., Niedrist, G., Rief, A., Steinwandter, M., Tasser, E., Tappeiner, U. (2018). Decline of rare and specialist species across multiple taxonomic groups after grassland intensification and abandonment. *Biodiversity and Conservation*, 27, 3729–3744
- Pötsch E.M. (2010). Multifunktionalität und Bewirtschaftungsvielfalt im österreichischen Grünland. 16. *Alpenländisches Expertenforum 2010. Raumberg-Gumpenstein*
- Train, K.E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Water management in the Seewinkel region: interactions between actors and events

B. Kropf¹, S. Dreisiebner-Lanz², C. Winkler², S. Seebauer², H.P. Ellmer²,
T. Gorbach³, E. Posch³, R. Steiger³, T. Thaler¹, H. Mitter¹

Abstract – Continuing interactions between events (e.g. climate extremes, changes in policies or governance structures) and the reaction of actors to these events shape the use of water resources. In the case study region Seewinkel, adverse and partly unintended effects of past water management strategies become increasingly obvious. However, hitherto little is known about the interactions between events and actors and their reciprocal influence on the development and implementation of water management strategies. Qualitative content analysis of policy documents and semi-structured interviews reveals that drought as well as flood events opened windows of opportunity to implement water management strategies in the past 35 years. However, drought windows were closed by flood events and vice versa. To facilitate sustainable development of the Seewinkel region strategies that integrate both, droughts and floods, are required.

INTRODUCTION

Continuing interactions between different types of events and actors shape the use of water resources. Events include climate extremes, such as floods and droughts, which are very likely to increase in frequency and severity in the next decades. Impacts of such extremes differ by regions and depend not only on the bio-physical, but also on socio-economic, political and cultural contexts (IPCC, 2022). Another type of events refers to socio-economic ones. Such events are strongly influenced by actors and refer to changes, but also to the preservation of policies or governance structures. Socio-economic events may impede sustainable development, because they are not regularly adapted to changing contexts and may reinforce established developments or they focus on one sector and neglect adverse effects on related sectors (IPCC, 2022; Pahl-Wostl, 2009).

Actors can be individuals or groups of individuals at various governance levels (from regional to international) and may be organized in formal (e.g. NGOs, enterprises) or informal ways (e.g. grass root movements). They are involved in developing and implementing water management strategies with different degrees of decision power and based on different interests and motivations. These interests and motivations are articulated by potentially com-

peting narratives (Sattler, 2022, Seebauer et al., 2022). Understanding past interactions between different types of events and actors is essential to facilitate the implementation of sustainable water management strategies, and to reduce or avoid adverse effects on related sectors.

Against this background, we aim to identify and characterise events and actors which influenced the planning and implementation of water management strategies in the Seewinkel region in the past 35 years. We choose the Seewinkel region because it repeatedly faced climate extremes, including floods and droughts within this timeframe. As reaction, regional water management authorities developed and partly implemented various water management strategies, however, adverse and unintended effects on other sectors become increasingly obvious. Moreover, the influence of involved actors and climate extremes and other events on developing and implementing water management strategies is not fully clear.

METHOD

We applied a qualitative social science approach to achieve our research objectives and collected and analysed two sources of text material. First, we collected grey literature and official documents that deal with water management strategies in the Seewinkel region (e.g. policy documents and scientific reports). Second, we conducted 14 semi-structured interviews with regional actors, who are or were involved in the development and implementation of water management strategies in the last 35 years. The interviewees were/are active in various institutions such as policy-making, advocacy groups, NGOs, science and engineering and work/ed for one or more sectors, such as agriculture, water management or environmental conservation. The interviews took place between February and April 2023. The interviews were conducted personally at the workplace or at another neutral location, via telephone or in a video conference and lasted between 38 and 120 minutes.

We analysed the collected documents and the transcribed interviews by means of a qualitative content analysis following Mayring (2022). Components of the Strategy Shock Implementation Reaction (SSIR) framework (Seebauer et al., 2022) served to deductively code the text material. Inductive codes served to further granulate the deductive codes. The SSIR framework links processes of de-

¹ B.Kropf (bernadette.kropf@boku.ac.at), T.Thaler and H.Mitter work at the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna.

S. Dreisiebner-Lanz, S. Seebauer, C. Winkler and H.P. Ellmer work at JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbh, Graz.

T. Gorbach, E. Posch and R. Steiger work at the University of Innsbruck.

veloping and implementing policy strategies, the influence of shocks, e.g. climate extremes, on opening policy windows, and underlying motivations for individual reactions (Seebauer et al., 2022). Accordingly, we analysed different types of events and actors, regional actors' narratives about these events and the development of selected water management strategies to cope with these events. Subsequently, interactions between relevant events and actors and their influence on the planning and implementation of regional water management strategies were reconstructed.

RESULTS

The interviewees characterize the Seewinkel region as a cultivated landscape, which experienced various transformative changes in water management strategies over the last 150 years. They mention flood events in the early 1940ies and the middle of the 1960ies, which pushed the building of drainage channels in order to reduce adverse impacts of floods and to increase the size of cultivated land for food production after World War II. Farmers drilled wells for agricultural irrigation without legal permission in the middle of the 20th century.

Actors who were active in agriculture, water management and environmental conservation, initiated the formal approval of these several thousand wells in the late 1980ies. Their motivation was mostly intrinsic, resulting – inter alia – from their personal attachment to the region. Regional water management authorities implemented this developed strategy in the mid 1990ies. They pooled farmers together in irrigation cooperatives which were prescribed a maximum quantity of groundwater withdrawal for agricultural irrigation. A groundwater monitoring system was established for each irrigation cooperative in order to avoid the overuse of the regional groundwater body. This system includes restrictions on irrigation, if the groundwater falls below a certain level.

Drought events repeatedly affected the region in 2003, 2013 and during a multi-annual drought since 2018. Perceived impacts of these climate extremes include falling water levels of the Lake Neusiedl but also of the groundwater level. The latter is also attributed to agricultural irrigation. Falling groundwater levels inhibit the conservation of the unique and biodiversity rich saline lakes, which build the central protected areas of the regional national park. Precipitation sums largely below the long-term average opened windows of opportunity towards the development and implementation of water management strategies, e.g. the restriction to withdraw groundwater for agricultural purposes became effective in summer 2022 for the first time. Additionally, the planning of a dotation with water from another region was repeatedly added to the agenda, though accompanied by controversial narratives. Supporting narratives include, e.g. to keep the lake as landscape element for touristic purposes or to provide water for agricultural irrigation. Opposing ones refer, e.g. to uncertainties regarding water qualities. The interviewees underline that additional water management strategies are required to decrease agricultural groundwater use and to preserve the saline

lakes. Such strategies refer to a shift towards more drought-tolerant crops or to an adaptation of the established groundwater monitoring system, which is operated by the regional water authority and currently revised.

The phases of below long-term average annual precipitation were interrupted by years with high annual precipitation sums (e.g. 1996, 2004 or 2014), which lead to flooded agricultural fields and residential areas. The interviewees denote this rhythm as normal and natural, which was already observed by previous generations. However, interviewees are afraid, that this rhythm might be disrupted due to climate change.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The Seewinkel region experienced both, floods and droughts in the past 35 years. These climate extremes increased actuality and facilitated the implementation of water management strategies. The years with increased precipitation closed windows of opportunity to implement drought management strategies and shifted the focus to flood management strategies. However, sustainable water management requires the integration of both strategies. All affected sectors, i.e. environmental conservation, agriculture, tourism, and civil society need to cooperate in the development of such strategies to pool skills and resources for developing joint, long-term goals and effective strategies. As suggested by some interviewees, a scientific advisory board, consisting of researchers who are already working in the Seewinkel region, could support such endeavours with empirical evidence.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Austrian Climate and Energy Fund within the Austrian Climate Research Program, research project Build Back Better (grant number C163295). Furthermore, we would like to thank C. Auzinger, I. Konrad and C. Roder for their support in transcribing interviews.

REFERENCES

- IPCC, 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press., Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Mayring, P., 2022. Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken, 13., überarbeitete Auflage. ed. Beltz, Weinheim.
- Pahl-Wostl, C., 2009. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change* 19, 354–365.
- Sattler, C., 2022. Using Process Net-Map to analyze governance innovations in the forestry sector. *Ecosystem Services* 55, 101433.
- Seebauer, S., Thaler, T., Mitter, H., Steiger, R., 2022. Hebelwirkung systemischer Schocks für integrierte Klimawandelanpassung und – minderung. Zwischenbericht an den Klima- und Energiefonds. Wien.

Modelling non-CO₂ greenhouse gas emissions and mitigation potentials of typical farms in Austria

Verena Kröner¹, Katharina Falkner¹, Erwin Schmid¹, Franz Fensl², Jakob Koch², Florian Schuster² and Hermine Mitter¹

Abstract – Globally, the Agriculture, Forestry and Other Land Uses sector (AFOLU) is responsible for 13–21% of the total greenhouse gas (GHG) emissions, which are mainly non-CO₂ emissions including methane, nitrous oxide, and ammonia. Developing and implementing measures to mitigate GHG emissions in agriculture has become a key priority for policymakers, researchers and stakeholders. However, farm mitigation measures differ in abatement costs due to biophysical, technological, and managerial aspects. We extend the farm optimisation model FAMOS with a non-CO₂ emission accounting module to compute marginal abatement costs (MACs) for typical farms in Austria. The model results show that the MACs are lower for managerial measures, compared to technological and biophysical measures at farm level.

INTRODUCTION

Globally, the AFOLU sector is responsible for 13–21% of the total GHG emissions (Nabuurs et al., 2022). Methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) emissions are of particular concern due to the high global warming potential with a factor of 27–30 and 273, respectively, on a 100-year timescale (EPA, 2023). CH₄ is primarily produced in enteric fermentation of ruminants and during manure storage. N₂O and NH₃ (ammonia) are produced in microbial processes of soils and manure (IPCC, 2019). Our analysis focuses on non-CO₂ emissions, namely CH₄, N₂O and NH₃ in Austrian agriculture.

In 2020, 9.5% of the total GHG emissions in Austria came from agriculture. About 54% of agricultural emissions originated from enteric fermentation, followed by emissions from agricultural soils (29%) and manure management (15%; UBA, 2022).

Assessing cost-efficient mitigation measures may inform decisions on farms. Plenty of farm mitigation measures are described in the literature, but farm-specific calculations of abatement costs are still limited. Several studies (e.g., Huber et al., 2023) show that the abatement costs of measures differ between farms, which influences the farm and sectoral mitigation potential. Therefore, we compute farm-specific marginal abatement costs (MACs) of

non-CO₂ mitigation measures in order to quantify the mitigation potential of typical farm practices in the agricultural sector in Austria.

DATA AND METHODS

We extend FAMOS (farm optimization model; Schmid, 2004) to account for non-CO₂ emissions and to compute MACs of selected mitigation measures at farm level (e.g., manure storage systems, feed rations, crop rotations, tillage systems, fertilizer management). FAMOS is a mixed-integer, linear farm optimization model programmed in GAMS (General Algebraic Modelling Systems). The model maximizes farm net returns (i.e., market revenues plus policy payments minus costs of production and investment), subject to farm resource endowments (e.g., land, livestock housing capacity, labor), agronomic production relationships (e.g., crop rotations, fertilizer and feed balance) and legal compliances (e.g., CAP measures and payments). The model is solved for each individual farm. Hence, the diversity of farming in terms of endowments, biophysical site conditions and management options is represented in the analysis.

We select a set of mitigation measures based on the mitigative effect (e.g., Smith et al., 2008) and the mitigation potential (e.g., Herrero et al., 2016). The non-CO₂ emission accounting module follows the guidelines for national GHG inventories, as provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006, 2019). The non-CO₂ emission sources considered in FAMOS are summarized in Table 1. Emissions beyond the farm gate are not quantified.

The modelled reference situation, i.e., the situation in which farms do not implement mitigation measures, is derived by applying our modelling approach to a sample of Austrian farms, selected through purposive sampling. The selected farms cover a range of farming activities and differ by production focus (e.g., livestock, crop and mixed farms), production system (e.g., conventional, organic), farm size and production region. A maximum variation in the sample reflects the heterogeneity of Austrian farms in terms of livestock and land management. Farm-specific data such as livestock performance and fertilizer management are collected via an extension of the existing web-based farm management system (LBG Agrar, see <https://agrar.lbg.at/>). This allows us to derive and apply farm-specific emission factors for different

¹ Verena Kröner, Katharina Falkner, Erwin Schmid and Hermine Mitter are from the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Department of Economics and Social Sciences, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna, Austria (verena.kroener@boku.ac.at).

Katharina Falkner is also affiliated with the Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Vienna, Austria.

² Franz Fensl, Jakob Koch and Florian Schuster are from the LBG Consulting GmbH, Vienna, Austria.

disaggregated farming activities. The newly collected data are an important basis for calculating non-CO₂ farm emissions.

Table 1. Overview of the non-CO₂ emission sources currently considered in FAMOS

| Non-CO ₂ emission sources | Farm activity data | Link to FAMOS |
|--|--|---|
| CH ₄ from enteric fermentation ^a | Feed energy intake | Feeding balance, livestock category and numbers |
| CH ₄ from manure management ^a | Feed energy intake | Feeding balance, livestock category and numbers |
| N ₂ O from manure management | Animal numbers | Livestock category and numbers |
| N ₂ O from agricultural soils ^b | N inputs from different sources to soils | Crop area, grassland, crop mix, animal numbers, commercial fertilizer, intensity levels |

^a Disaggregated by livestock categories (i.e., cattle, swine, poultry) and according to age, performance, and sex.

^b Disaggregated by nitrogen input sources and considering direct and indirect N₂O emissions.

RESULTS

Figure 1 shows the extension of LBG Agrar by additional query fields related to manure management. These fields include farm-specific data on manure storage system covers and the utilization of the storage capacity during summer and winter.

Figure 1: Screenshot showing LBG Agrar with additional query fields on manure management.

Building on the newly collected data, the model results show that the MACs of mitigation measures differ between agricultural production regions and farm types. For instance, MACs are higher for specialized farms with few and labor-intensive management options. In addition, the MACs are lower for managerial measures, compared to technological and biophysical measures at farm level.

Our analysis complements the existing research by showing the level of MACs of selected mitigation measures for different Austrian farms. The model results also show complementary and substitutive effects between mitigation measures, e.g., between the reduction of CH₄ emissions from enteric fermentation, manure storage system and application management. The farm-level results provide insights and may inform farm consultants and policy makers in fostering the implementation of mitigation measures at farm and sectoral level.

CONCLUSIONS

The farm-specific calculations of non-CO₂ emissions and MACs are crucial for developing, assessing and implementing mitigation measures in Austrian agri-

culture. Further research is needed to define and analyse the link between mitigation measures, biophysical processes, agricultural production practices, production and investment costs, and behavioural responses of farmers.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Austrian Climate and Energy Fund within the Austrian Climate Research Program, research project "Farm-level modelling and digital monitoring of non-CO₂ greenhouse gas emissions in Austria" (nonCO2farm, grant number KR20AC0K18018).

REFERENCES

- EPA (Environmental Protection Agency). (2023). Understanding Global Warming Potentials. <https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials> [03 May 2023].
- Herrero, M., Henderson, B., Havlík, P., Thornton, P.K., Conant, R.T., Smith, P., Wirsenius, S., Hristov, A.N., Gerber, P., Gill, M., Butterbach-Bahl, K., Valin, H., Garnett, T., Stehfest, E. (2016). Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change* 6, 452–461.
- Huber, R., Tarruella, M., Schäfer, D., Finger, R. (2023). Marginal climate change abatement costs in Swiss dairy production considering farm heterogeneity and interaction effects. *Agricultural Systems* 207, 103639.
- IPCC. (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC, Switzerland.
- IPCC. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme (No. Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use). IGES, Japan.
- Nabuurs, G-J., Mrabet, R., Abu Hatab, A., Bustamante, M., Clark, H., Havlík, P., House, J., Mbow C., Ninan, K. N., Popp, A., Roe, S., Sohngen, B., Towprayoon S. (2022). Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU). In IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the IPCC Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Schmid, E. (2004). Das Betriebsoptimierungssystem FAMOS. FARM Optimization System. Diskussionspapier. Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung.
- Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., Ogle, S., O'Mara, F., Rice, C., Scholes, B., Sirotenko, O., Howden, M., McAllister, T., Pan, G., Romanenkov, V., Schneider, U., Towprayoon, S., Wattenbach, M., Smith, J. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 363(1492), 789–813.
- UBA. (2022). Austria's National Inventory Report 2022 – Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Wien, Österreich.

Modelling GHG mitigation measures and their economic effects in Austrian agriculture

Katharina Falkner, Franz Sinabell, Martin Schönhart and Gerhard Streicher¹

Abstract – Reducing greenhouse gas (GHG) emissions in all sectors – including agriculture – is key to reach the ambitious European and national climate targets. We analyse four mitigation scenarios with increasing efforts to reduce GHG emissions from agriculture. The mitigation scenarios were developed in a stakeholder process and combine several newly implemented and currently developed policies, agronomic and (socio-) economic developments. By applying three quantitative models, we analyse their effects on (i) agricultural production activities, (ii) agricultural GHG emissions, and (iii) the national economy (i.e., gross value added) and employment. The model results show that a significant reduction in GHG emissions comes with a significant reduction in agricultural production.

INTRODUCTION

According to the COP 21 Paris Agreement (United Nations, 2015), Austria has committed to a significant reduction of greenhouse gas (GHG) emissions. In the current Austrian government program, the target was set to reach economy-wide climate neutrality by 2040 (BKA Österreich, 2020). At EU level, the national reduction target for Austrian sectors under the effort-sharing regulation (transport, buildings, agriculture, waste), i.e., those sectors falling outside the scope of the EU's emission trading system (EU-ETS), has been set to -36% compared to 2005 (Effort Sharing Regulation (2018/842), 2018).

Since the climate targets are set for the future and specific sectoral emission reduction targets for non-ETS sectors have not yet been defined, regularly monitoring national GHG emissions is crucial. For this purpose, the National Inventory Report annually provides an ex-post analysis of national GHG emissions (UBA, 2022). In addition, in an ex-ante analysis, EU member states must report expected GHG emissions for different scenarios for the period 2030 to 2050 on a biennial basis.

In 2021 the agricultural sector contributed about 10% (7.9 mil. t CO₂eq) to total GHG emissions in Austria, with methane (CH₄) from livestock and nitrous oxide (N₂O) from agricultural soils taking largest shares. Compared to 1990, a 16% reduction in GHG emissions was achieved in the agricultural

sector. However, the current emission level has already been reached in 2010. Since then, there has been hardly any change. Thus, a reduction to about 5 mil. t CO₂eq by 2030 (-36.7% compared to 2021) will be difficult to achieve. With our analysis we aim to provide evidence if and how this target can be reached by answering three research questions:

- How will GHG emissions from Austrian agriculture develop until 2030, 2040, and 2050, considering if currently envisaged measures and regulations?
- Which additional measures lead to a GHG emission reduction in Austrian agriculture by 30% and 40% compared to 2021?
- What are the consequences for agricultural production and the national economy?

METHODS

Four mitigation scenarios with far-reaching reductions of GHG emission from agriculture were developed in the course of a stakeholder process: (i) with existing measures (WEM) includes already implemented and binding GHG mitigation measures (i.e., CAP strategic plan), (ii) with additional measures (WAM) includes measures currently under development (e.g., updated National Energy and Climate Plan for Austria), (iii-iv) with measures going beyond WAM (WAM+/ WAM++) are based on policies, agronomic (e.g., milk and crop yield) and socio-economic developments that result in -30% and -40% GHG emissions by 2040, respectively.

We apply three quantitative models to analyse the economic and GHG mitigation effects of these scenarios. The bottom-up agricultural sector model PΑΣMA (Positive Agricultural Sector Model for Austrian Agriculture and Forestry; Schmid et al., 2007) is applied at NUTS-3 level. It maximises regional agricultural net benefits by optimising production and management choices in crop and livestock production and forestry. PΑΣMA balances feed and fertiliser nutrients between crop and livestock production subject to resource endowments (e.g., land, labour, livestock housing capacities), production technologies and systems (e.g., conventional and organic farming), and management practices (e.g., soil tillage, feeding, manure handling). Moreover, CAP measures and payments are considered in PΑΣMA.

Changes in agricultural production, in demand for inputs and investments, and in farm income affect the national economy. To analyse these effects, we apply the macro-economic input-output model ADAGIO (Kratena and Streicher, 2014) to the PΑΣMA results. ADAGIO models direct, indirect, and induced

¹ Katharina Falkner is from the Austrian Institute of economic research, Vienna, Austria and the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna, Austria (katharina.falkner@wifo.ac.at).

Franz Sinabell and Gerhard Streicher are working at the Austrian Institute of Economic Research, Vienna, Austria.

Martin Schönhart is working at the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna, Austria.

effects of production changes and assesses the consequences for value added, employment and foreign trade at the national level.

The impacts of agricultural production changes on sectoral GHG emissions are calculated following the accounting method of the Austrian National Inventory Report (UBA, 2022).

RESULTS AND DISCUSSION

In the reference scenario WEM in 2020, the production value of the agricultural sector is modelled at EUR 8.3 billion. Table 1 provides an overview of the production changes over time for the four mitigation scenarios.

Table 1. Agricultural production changes in the four modelled mitigation scenarios for the years 2030, 2040, and 2050 compared to the reference value of EUR 8.3 billion in WEM in 2020.

| Year | WEM | WAM | WAM+ | WAM++ |
|------|-------|--------|--------|--------|
| 2030 | -5.5% | -6.4% | -8.4% | -20.9% |
| 2040 | -5.2% | -6.6% | -8.7% | -21.7% |
| 2050 | -8.4% | -10.7% | -12.3% | -26.5% |

Agricultural production in WEM and WAM

In the scenarios WEM and WAM, livestock production (cattle, pig, poultry) declines, with larger declines in WAM compared to WEM. For instance, in WEM (WAM) the number of cattle declines from 1.86 mil. in 2020 by 12.4% (14.5%) in 2030 and continues to decline until 2050, but at a lower rate, i.e., by 16.2% (21.4%) compared to 2020. The smaller declines from 2030 onwards are due to the assumption that investment costs do not further increase. The result is in line with the European Commission's latest outlook on agricultural markets, also anticipating lower beef production and a declining number of dairy cows at EU level. The declining number of poultry production is contrary to observed trends in Austria. However, this trend is plausible. For instance, because of competition for poultry meat and eggs with imports from the Ukraine since the implementation of the free trade agreement in 2014. In both scenarios, the nutrient deficit caused by the lower amount of farm manure is compensated by higher use of mineral fertiliser, i.e., it increases despite declining crop- and grassland areas.

Agricultural production in WAM+ and WAM++

The results for the scenarios WAM+ and WAM++ show a declining trend in livestock and crop production. In line with our expectations, livestock and crop production decline significantly more than in WEM and WAM. Assuming rising mineral fertiliser prices, crops with high nutrient demands become less profitable. In contrast to WEM (WAM), this leads to a decrease in the total amount of mineral fertiliser use in WAM+ and WAM++.

GHG emissions in the modelled mitigation scenarios

All modelled mitigation scenarios show GHG emission reductions until 2030, 2040, and 2050. As we expected, the effect is lowest in the WEM scenario. The target of 5 mil. t CO₂eq from agriculture by 2030 is only achieved in the scenario WAM++. In

the other three mitigation scenarios, the modelled mitigation measures are not sufficient.

Economic and labour market effects of modelled mitigation scenarios

Table 2 presents the effect of changes in agricultural production activities on gross value added and employment. The share of the agricultural sector on the national economy is less than one percent. Given this small share, the absolute changes on gross value added are remarkable. Moreover, declines in employment are significant, with a large bandwidth between scenarios, i.e., from -14,000 (WEM) to -42,700 (WAM++) jobs in 2050.

Table 2. Bandwidth (WEM to WAM++) of changes in gross value added and employment in Austria for the years 2030, 2040, and 2050.

| Year | Gross value added (mil. EUR; 2020 prices) | | Employment (1,000 persons) | |
|------|--|--------|-------------------------------|-------|
| | WEM | WAM++ | WEM | WAM++ |
| 2030 | -209 | -973 | -9.0 | -34.8 |
| 2040 | -249 | -1,066 | -8.9 | -35.0 |
| 2050 | -511 | -1,462 | -14.0 | -42.7 |

CONCLUSIONS

Our model results show that a significant GHG emission reduction in agriculture until 2050 requires a reduction in agricultural production activities. Therefore, not only agricultural mitigation measures, but also behavioural changes (e.g., plant-based diets) are key to reduce agricultural GHG emissions and at the same time avoid emission leakage effects.

ACKNOWLEDGEMENT

This research is supported by the project "Klimaschutz und Landwirtschaftsszenarien – Untersuchung von Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion in Österreich (KLILASZ)" funded by the Austrian Ministry for Agriculture, Regions and Tourism (BMLRT).

REFERENCES

- BJA Österreich. (2020). Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020-2024. Bundeskanzleramt Österreich, Wien.
- Kratena, K. and Streicher, G. (2014). FIDELIO's ADAGIO A family of regional econometric input output models. In: E. Schmid and S. Vogel (eds) *Europäische Agrarpolitik im 21. Jahrhundert*: 131–148.
- Regulation (EU) 2018/842 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 contributing to climate action to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation (EU) No 525/2013. (2018). L 156/26.
- Schmid, E., Sinabell, F. and Hofreither, M.F. (2007). Phasing out of environmentally harmful subsidies: Consequences of the 2003 CAP reform. *Ecological Economics* 60:596–604.
- UBA. (2022). Austria's National Inventory Report 2022 - Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Wien, Österreich.
- United Nations. (2015). Paris Agreement.

THG-Vermeidungskosten der Moorwiedervernässung in Schleswig-Holstein

Jan-Hendrik Buhk, Wenke Rannow, Torben Tiedemann und Uwe Latacz-Lohmann¹

Abstract – Dieser Beitrag ermittelt die THG-Einsparpotenziale in Abhängigkeit der Wasserstands-anhebung in den Mooren des deutschen Bundeslandes Schleswig-Holstein. Sie liegen zwischen 2,3 und 2,6 Mio. t CO₂-Äq pro Jahr. Für eine Moorregion Schleswig-Holsteins ergeben sich anhand von typischen landwirtschaftlichen Betrieben mittlere THG-Vermeidungskosten der Wasserstands-anhebung in Form von Einkommensverlusten von 25 €/t CO₂-Äq.¹

EINLEITUNG

Moore machen in Deutschland ca. 3,6% der Landesfläche aus. Sie verursachen aufgrund der Entwässerung für landwirtschaftliche Zwecke mit ca. 53 Mio. t CO₂-Äq pro Jahr jedoch knapp 7% der deutschen THG-Emissionen. Aus diesem Grund wird eine Wasserstands-anhebung in Moorregionen diskutiert. Hier wirtschaften häufig Milchvieh- und Rindermastbetriebe zur Futtergewinnung. In Schleswig-Holstein, einem der moorreichsten Bundesländer Deutschlands, ist die Moorwiedervernässung ein relevantes Thema, da durch den großen Anteil erneuerbarer Energien und wenig Industrie wenig Einsparpotential in anderen Sektoren besteht.

Ziel dieses Beitrags ist einerseits die Quantifizierung der THG-Einsparpotenziale einer Wasserstands-anhebung auf Moorböden in den Niederungen Schleswig-Holsteins. Andererseits werden die Struktur der hiervon betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe analysiert und potentielle Einkommensverluste bei Wegfall der landwirtschaftlichen Nutzung für diese Betriebe ermittelt. Anhand dieser Werte werden die THG-Vermeidungskosten einer Wasserstands-anhebung für die Landwirtschaft kalkuliert.

DATENGRUNDLAGE UND METHODEN

Die Niederungskulisse Schleswig-Holsteins (Gebiete unter 2,5 m Normalhöhennull) bildete den Ausgangspunkt der Analysen, da hier eine Wasserstands-anhebung theoretisch möglich ist. Nach Bereinigung um Nichtmoorböden und Vereinigung mit den Nutzungsangaben der EU-Prämienanträge konnte die Nutzung der betroffenen Flächen erfasst werden.

Für jede resultierende Teilfläche wurden die zur Ermittlung der THG-Emissionen notwendigen Wasserstände in der Fläche nach drei Ansätzen ermittelt: Der erste Ansatz repräsentierte die nach Bechtold et

al. (2014) modellierten Wasserstände der nationalen Klimaberichterstattung des Thünen-Instituts (im Folgenden Thünen). Die beiden anderen interpolierten in einem Moor Schleswig-Holsteins gemessene Wasserstände (Poyda et al., 2014) über das digitale Geländemodell (DGM) in die Fläche. Während ein Ansatz Messungen auf einer bereits wieder-vernässerten Fläche beachtet (DGM 4), verwendet ein anderer ausschließlich die Wasserstände nicht vernässeter Flächen (DGM3). Die Emissionen bzw. Einsparpotenziale wurden für alle Moortypen einheitlich nach Tiemeyer et al. (2020) modelliert, indem die Wasserstände schrittweise um 10 cm angehoben und mit dem Ist-Zustand verglichen wurden. Die THG-Einsparpotenziale wurden regional aggregiert.

Auf Basis der EU-Antragsdaten wurden die Struktur der betroffenen Betriebe und der einzelbetriebliche Anteil an zu vernässenden Flächen ermittelt. Eine Clusteranalyse mit anschließendem Nachschärfungsprozesses mit Experten entwickelte typische Betriebe für die Eider-Treene-Niederung als größtem, zusammenhängendem Mooregebiet in Schleswig-Holstein. Anhand von BMEL-Jahresabschlussdaten einer für die entsprechende Region repräsentativen Zufallsstichprobe von landwirtschaftlichen Betrieben für drei Wirtschaftsjahre (WJ 2016/17 bis WJ 2018/19) sind für die typischen Betriebe wirtschaftliche Kennzahlen abgeleitet worden.

Bei einer vollständigen Wasserstands-anhebung sind die Flächen nicht mehr klassisch landwirtschaftlich nutzbar, sodass den Betrieben aufgrund konstanter Fixkosten als Einkommensverlust kurzfristig der Deckungsbeitrag der landwirtschaftlichen Erzeugung verloren geht. Auf lange Sicht investieren sie nicht erneut, sodass der Gewinn zur Bewertungsgröße wird (Röder und Grutzmacher, 2012). Die jährlichen Vermeidungskosten ergeben sich daher durch Bezug der ewigen Rente des abgezinsten Deckungsbeitrages (Jahr 1-10 für die Anpassung der Fixkosten) und des abgezinsten Gewinns (Jahr 11 - ∞) bei 4% unterstellten Zinsen auf das Einsparpotenzial.

ERGEBNISSE

THG-Einsparpotenziale

Abb. 1 stellt die THG-Einsparpotenziale einer Wasserstands-anhebung in den Niederungen Schleswig-Holsteins dar. Demnach lassen sich bei vollständiger Wiedervernässung (ca. -10 cm unter Flur) zwischen 2,3 und 2,6 Mio. t CO₂-Äq einsparen. Das halbe Potenzial wird zwischen 20 und 40 cm Wasserstands-anhebung erreicht.

¹ Jan-Hendrik Buhk (jhbuhk@ae.uni-kiel.de), Wenke Rannow (wrannow@ae.uni-kiel.de) und Uwe Latacz Lohmann (ulatacz@ae.uni-kiel.de), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Agrarökonomie. Torben Tiedemann (torben.tiedemann@fh-kiel.de), Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft.

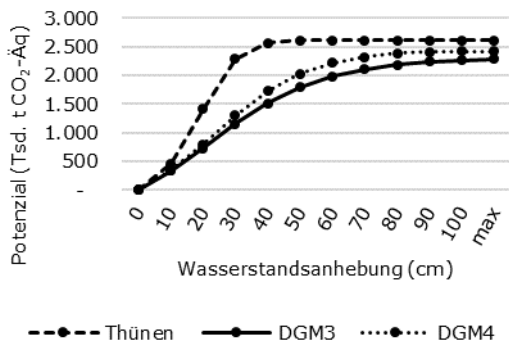


Abbildung 1. THG-Einsparpotenziale in Abhängigkeit der Wasserstandsanhhebung. (max = alle Flächen auf 10 cm unter Flur angehoben).

Flächennutzung und betroffene Betriebe

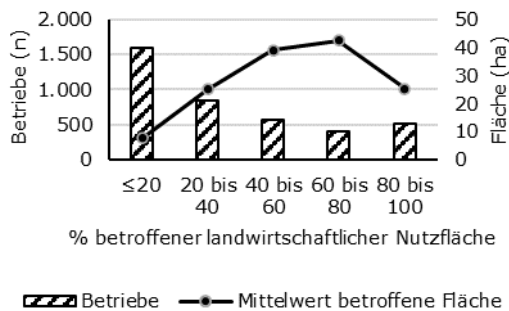


Abbildung 2. Anzahl betroffener Betriebe und Mittelwert der betroffenen Fläche in Schleswig-Holstein.

Abb. 2 zeigt die Anzahl der betroffenen Betriebe sowie den Mittelwert der betroffenen Fläche. Die Klassenbildung erfolgte nach dem Anteil der betroffenen Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. 3.904 Betriebe sind betroffen. Die Anzahl der Betriebe je Klasse sinkt mit steigendem Betroffenheitsgrad. Insgesamt werden 18.182 ha Acker- und 66.810 ha betroffene Grünlandflächen bewirtschaftet, davon 10% in Naturschutzgebieten.

In der Eider-Treene-Niederung wurden die in Tabelle 1 erfassten typischen Betriebe identifiziert. Der mit 10% hohe Anteil an Kleinbetrieben unter 30 ha ist beachtlich. Die Milchviehbetriebe erzielen die höchsten Deckungsbeiträge und Gewinne je Hektar.

Tabelle 1. Betriebswirtschaftliche Kenngrößen der typischen Betriebe in der Eider-Treene-Niederung.

| Betriebstyp | Anzahl [n] | Fläche [ha] | DB | DB | Gewinn | Gewinn |
|----------------------|---------------|----------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | | | MW | +25% | MW | +25% |
| | | | [€/ha] | [€/ha] | [€/ha] | [€/ha] |
| Ackerbau | 16 | 70 | 616 | 1.222 | 219 | 792 |
| Milchvieh groß | 49 | 212 | 1.809 | 2.547 | 644 | 1.137 |
| Milchvieh klein | 101 | 97 | 1.557 | 2.232 | 626 | 1.153 |
| Rindermast | 48 | 75 | 835 | 1.566 | 264 | 918 |
| Schweine | 3 | 126 | 1.413 | - | 637 | - |
| Kleinbetriebe | 27 | 19 | 1.072 | 1.956 | 71 | 978 |
| Mittelwert | 224 | 128 | 1.348 | 1.348 | 470 | 1.058 |

DB = Deckungsbeitrag, MW = Mittelwert.

Vermeidungskosten

Im Mittel der drei Ansätze zur Modellierung der THG-Einsparpotenziale beträgt dies in der Eider-Treene-Niederung 30,1 t CO₂-Äq je Hektar landwirtschaftli-

cher Nutzfläche. Die ewige Rente der Erfolgsgrößen (10 Jahre Deckungsbeitrag, danach Gewinn) beläuft sich im einfachen Durchschnitt der typischen Betriebe auf 743 €/ha. Der Bezug auf das Potenzial ergibt THG-Vermeidungskosten von ca. 25 €/t CO₂-Äq. Eine Wiedervernässung erfordert das Erreichen aller Flächen, sodass auch die wirtschaftlich erfolgreichsten Betriebe betrachtet werden sollten. In den 25% besten, großen Milchviehbetrieben betragen die Vermeidungskosten knapp 45 €/t CO₂-Äq.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Albrecht et al. (2017) kommen in ihrer Studie mit 12 bzw. 17 €/t CO₂-Äq/ha zu etwas niedrigeren Vermeidungskosten als sie im Rahmen dieser Analyse ermittelt wurden. Beide Studien stellen lediglich die Vermeidungskosten der landwirtschaftlichen Betriebe dar und vernachlässigen die wasserwirtschaftlichen Kosten für die Umsetzung einer entsprechenden Vernässung. In Folge kommt es zu einer Unterschätzung der volkswirtschaftlichen Vermeidungskosten. Auf der anderen Seite bleiben weitere Einsparpotenziale in der Fläche und in der Tierhaltung unberücksichtigt. Denn bei großflächiger Wasserstandsanhhebung sind abnehmende Rinderbestände und ein niedrigerer Mineraldüngerverbrauch zu erwarten. Für eine ganzheitliche Bewertung der Klimawirkung von Moorvernässungsmaßnahmen ist somit eine Betrachtung der Wirkungen auf alle Sektoren der Klimaberichterstattung unumgänglich. Erst die Berücksichtigung aller Nebeneffekte lässt eine Aussage über die Vorzüglichkeit dieser Maßnahme zu. Das große Einsparpotenzial (knapp 10% der Gesamtemissionen in Schleswig-Holstein) belegt jedoch deren Bedeutung.

LITERATUR

Albrecht, E., Reinsch, T., Poyda, A., Taube, F. und Henning, C. (2017). Klimaschutz durch Wiedervernässung von Niedermoorböden: Wohlfahrtseffekte am Beispiel der Eider-Treene-Region in Schleswig-Holstein. *Berichte über Landwirtschaft* 95(3).

Bechtold, M., Tiemeyer, B., Laggner, A., Leppelt, T., Frahm, E. and Belting, S. (2014): Largescale regionalization of water table depth in peatlands optimized for greenhouse gas emission upscaling. *Hydrology and Earth System Sciences* 18: 3319–3339.

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) (Hrsg.) (2016). Moore in Schleswig-Holstein. Geschichte – Bedeutung – Schutz. 2. Auflage: nndruck, Kiel.

Poyda, A., Reinsch, T., Kluß, C., Loges, R. and Taube, F. (2016). Greenhouse gas emissions from fen soils used for forage production in northern Germany. *Biogeosciences* 13: 5221–5244.

Röder, N. und Grützmacher, F. (2012). Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Mooren – Vermeidungskosten und Anpassungsbedarf. *Natur und Landschaft* 87(2): 56–61.

Tiemeyer, B., Freibauer, A., Borraz, E. A., Augustin, J., [...], and Drösler, M. (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. *Ecological Indicators* 109.

Handlungsoptionen für Klimaschutz: Ergebnisse aus dem Projekt THG-Effizienz

C. Fritz¹

Abstract – Im Projekt THG-Effizienz erfolgte eine modellhafte Berechnung und ökonomische Analyse zu unterschiedlichen Treibhausgas-Minderungsoptionen für die österreichische Landwirtschaft. Auswahlkriterien waren die wissenschaftliche Absicherung und die produktionstechnische Machbarkeit am Einzelbetrieb. Die Analyse geht von modellierten Produktionszahlen für die Jahre 2030 bis 2040 aus und inkludiert sowohl die territorial-sektorale Produktion als auch Vorleistungen im In- und Ausland. Der Endbericht dokumentiert 28 potenzielle Minderungsmaßnahmen in Form von Datenblättern. Die Auswertung zeigt, dass mit einer typischen produktionstechnischen Maßnahme in den Jahren 2030-2040 potenziell ca. 40 kt CO₂e_{GWP100} pro Jahr zu Kosten (2020) von ca. 140 € / Tonne CO₂e_{GWP100} eingespart werden könnten.

EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Ziel des Projekts war die Beschreibung von Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen in der österreichischen Landwirtschaft. Der Fokus lag auf wirtschaftlich machbaren und wissenschaftlich abgesicherten agronomischen Verbesserungsoptionen, die bei einer Fortführung der sektoralen Nahrungsmittelproduktion (*ceteris paribus*) konkrete Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft verringern können. Die Grundlage dieses Beitrags bildet der Abschlussbericht zum Dafne-Projekt Nr. 101324/2, das an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein im Auftrag des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft bearbeitet wurde (Fritz et al., 2022).

Für Österreich lagen zu Projektbeginn einzelne Vorarbeiten, aber keine sektorale Vermeidungskostenanalyse vor. In anderen mitteleuropäischen Ländern war bzw. ist die Situation ähnlich, mit relevanten Studien u. a. in der Schweiz (Alig Ceesay et al., 2012) und in Frankreich (Pellerin et al., 2017).

METHODIK

Die Methodik umfasst den Untersuchungsrahmen, die Auswahl potenzieller Minderungsoptionen, die Berechnung der Reduktionspotenziale und der Erlös-/Kostenwirkung sowie die Ergebnisinterpretation.

Zielsetzung und Systemgrenze

Zu Projektbeginn wurden die methodischen Grundlagen zum Untersuchungsrahmen und zur Treibhausgasbilanzierung behandelt. Der Bericht charakterisiert die territorial-sektorale Emissionsberichterstattung und ökobilanzielle Ansätze für eine einzelbetriebliche Bilanzierung. Ein Fokus wird auf den landwirtschaftlichen Betrieb als Entscheidungsträger zur Ausrichtung der Landwirtschaft gelegt.

Maßnahmenauswahl

Für die Maßnahmenauswahl wurden Auswahlkriterien definiert und eine Listung an potenziellen Handlungsoptionen erstellt. Beides erfolgte vor dem Hintergrund des Forschungsstands.

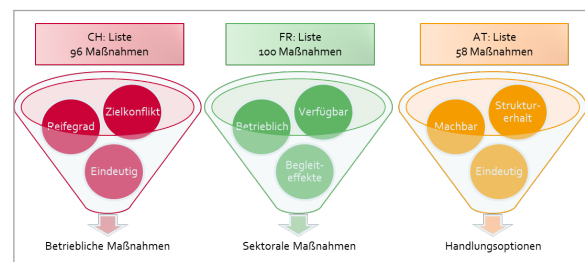


Abb. 1. Schematische Darstellung zur Maßnahmenauswahl.

Reduktionspotenziale und Erlös-/Kostenwirkung

Die Vermeidungspotenziale und -kostenberechnung greift auf nationale und internationale Vorarbeiten zurück (u.a. Sinabell et al., 2018). Für die Treibhausgasbilanzierung folgen wir IPCC 2013 und verwenden Ergebnisse aus agronomischen Fachstudien bzw. aus LCA-Studien und Datenbanken, um Emissionen aus Vorleistungen abzuschätzen (Herndl et al., 2015). Die Erlös- und Kostenanalyse verwendet zudem nationale Fachstudien, Vollkostenauswertungen und Standarddeckungsbeiträge. Fritz et al. (2021) zeigt ein Berechnungsbeispiel im Detail.

Maßnahmenreihung/Ergebnisinterpretation

Die Ergebnisdarstellung erfolgt u.a. in Form einer Vermeidungsgrenzkostenkurve, wobei die betrachteten Maßnahmen nach Grenzkosten gereiht werden.

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse beschreiben 28 potenzielle Minderungsmaßnahmen in Form von Datenblättern für den Umsetzungszeitraum 2030 bis 2040. Die Angaben inkludieren eine Definition und Abgrenzung der Handlungsoptionen und beschreiben die angestrebte Klimawirkung und die beeinflussten Treibhausgase. Des Weiteren werden die Möglichkeiten für eine produktionstechnische Umsetzung sowie die einzelbetrieblichen Auswirkungen dargestellt. Im Detail erfolgt eine Abschätzung über die in Österreich potenziell betroffenen Flächen bzw. GVE sowie über die Veränderung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen inkl. Vorleistungen. Die Ergebnisse umfassen außerdem die Auswirkung auf das Betriebsergebnis, die spezifischen Treibhausgasemissionen und eine Abschätzung der Vermeidungskosten

je Tonne CO₂e. Die folgenden Handlungsfelder und Handlungsoptionen werden beschrieben:

Ackerbau/Feldfutter

N-Düngung in Fahrspuren reduzieren, Bodenbearbeitung reduzieren, Futterleguminosen in der Fruchtfolge, Körnerleguminosen in der Fruchtfolge, Hecken an Feldrändern auf Ackerland

Acker-/Grünland

Angepasste N-Düngung auf Acker-/Grünland, Bodenverdichtung und Befahrung, Erhalt des Ackerstatus ohne Umbruch, Organische Böden reduziert bewirtschaften

Grünland/Wiederkäuer

Umbruchlose Erneuerung von Dauergrünland, Grundfutter am Standort optimieren, Milchleistung gemäß Standort umsetzen, Tiergesundheit und Nutzungsdauer Milchkühe, Weideanteil bei Milch- und Mastrindern

Fütterung

Direkte Reduktion Methanbildung Pansen, Proteinoptimierte Fütterung Milchkühe, Proteinoptimierte Fütterung Stiere, Phasenfütterung N-optimiert Monogastrier, Zertifizierte Futtermittel

Wirtschaftsdüngermanagement

Vergärung Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen, Abdeckung bestehender Güllelager, Bodennahe Gülleausbringung

Energie- und Betriebsmanagement

Erneuerbare Energieträger am Betrieb, Energieeffiziente Feldarbeit und Maschinen, Energieeffiziente Gebäudetechnik, Maschinenauslastung verbessern, Klimacheck für landwirtschaftliche Betriebe

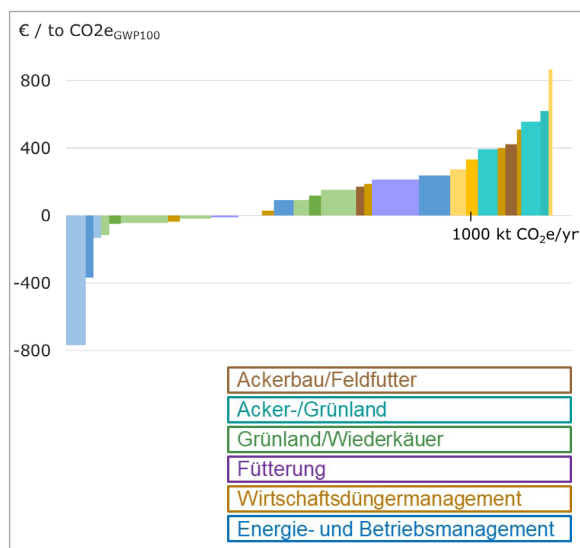


Abb. 2. Schematische Darstellung Vermeidungskostenkurve. Die Farben kennzeichnen die einzelnen Handlungsfelder.

Die Ergebnisse zeigen, dass mit einer typischen Handlungsoption potenziell ca. 40 kt CO₂e_{GWP100} pro Jahr zu Kosten von ca. 140 € / to CO₂e_{GWP100} eingespart werden könnten. Mit dem Fokus auf produktivstechnisch machbare Minderungsmaßnahmen

resultieren relativ geringe spezifische Vermeidungskosten. Bei Ausnutzung aller Minderungsmaßnahmen wäre eine circa 10 %-ige Reduktion der produktionsseitigen Treibhausgas-Emissionen zu erreichen.

DISKUSSION UND FAZIT

Die Analyse zeigt eine modellhafte Berechnung und ökonomische Analyse für unterschiedliche Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen. Die behandelten Lösungsansätze betreffen allesamt die landwirtschaftliche Urproduktion, andere Bereiche wie die Forstwirtschaft und die Verarbeitung sind separat zu behandeln. Ein methodischer Schwachpunkt ist, dass Unsicherheiten der Eingangsvariablen zwar berücksichtigt wurden, in den Ergebnissen aber nur Punktschätzungen ausgewiesen werden. Hier besteht Erweiterungsbedarf für zukünftige Arbeiten.

In vielen Punkten bestätigen die Ergebnisse bisherige Ansätze etwa gemäß dem „Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich“, der u. a. Maßnahmen in den Bereichen Düngemanagement, Fütterungsstrategien, Haltungssysteme, Bodenbearbeitung, Humusstabilisierung und Erosionsschutz sowie Erzeugung von erneuerbarer Energie und Energieeffizienz nennt. Insgesamt können die vorgestellten Optionen eine nachhaltige Treibhausgasreduktion im Sektor ermöglichen, hochgesteckte Klimaschutzziele können aber mit diesen produktionsseitigen Maßnahmen alleine nicht erreicht werden.

LITERATUR

- Alig Ceesay, M., Prechsl, U., Schwitter, K., Waldvogel, T., Wolff, V., ... & Gaillard, G. (2015). Ökologische und ökonomische Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen zur Umsetzung auf landwirtschaftlichen Betrieben in der Schweiz. *Agroscope Science* 29:1 160.
- Fritz, C., Bretschuh, S., Finotti, E., Grassauer, F., Guggenberger, T., ... & Zentner, A. (2022) Endbericht Maßnahmen THG-Reduktion. Analyse der Effizienz von Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen in der österreichischen Landwirtschaft. *Dafne* Nr. 101324 / 2.
- Fritz, C., Grassauer, F., & Terler, G. (2021). Abschätzung von Treibhausgas-Vermeidungskosten: Methodik und Anwendung am Beispiel eines erhöhten Weidefuttermittels auf rinderhaltenden Betrieben in Österreich. *AJARS*, 30, 19-26.
- Herndl, M., Baumgartner, D.U., Guggenberger, T., Bystricky, M., Gaillard, G., ... & Nemecek, T. (2015). Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. *HBLFA Raumberg-Gumpenstein und Agroscope*.
- Pellerin, S., Bamière, L., Angers, D., Béline, F., Benoit, M., Butault, J.-P., Chenu, C., ... & Delame, N., (2017) Identifying cost-competitive greenhouse gas mitigation potential of French agriculture. *Environmental Science & Policy* 77, 130-139.
- Sinabell, F., Schönhart, M., Schmid, E., Weinberger, D. (2018). *Austrian Agriculture 2020-2050. Austrian Agriculture 2020-2050. Scenarios and Sensitivity Analyses on Land Use, Production, Livestock and Production Systems*. WIFO und Universität für Bodenkultur, Wien.

Die ökonomische Bedeutung der Juristischen Personen in der Schweizer Landwirtschaft

D. Schmid¹

Abstract –Die Bedeutung Juristischer Personen (JP) nimmt im Verhältnis zur gesamten Anzahl der Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz zu. Es gibt bisher jedoch nur wenige Arbeiten, die sich diesen Rechtsformen tiefergehend widmen. Zudem sind die JP beim Schweizerischen Einkommensmonitoring bisher nicht vertreten. Die Analyse der Schweizerischen landwirtschaftlichen Strukturdatenerhebung zeigt, dass diese Rechtsformen hauptsächlich von spezialisierten Gemüsebau-, Weinbau- und Schweinebetrieben in der Talregion gewählt wird. Zwischen 2015 und 2021 gab es einen weiteren Zuwachs von AGs und GmbHs. Im Vergleich zu den natürlichen Personen (NP) dieser Betriebstypen weisen die GmbHs im Mittel eine ähnliche Struktur auf. AGs sind hinsichtlich Fläche, Tierbestand oder Standardoutput grösser als NP. Das mittels Regression geschätzte Einkommen der JP ist nur bei den Gemüsebaubetrieben deutlich höher als bei den NP. Würde man die JP in die Auswahlgesamtheit des Einkommensmonitorings integrieren, wäre ein leichter Anstieg bezüglich Einkommen zu erwarten.

EINFÜHRUNG

Die Bedeutung der Juristischen Personen (JP) unter Landwirtschaftsbetrieben nimmt im Verhältnis zur gesamten Anzahl der Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz zu. Einerseits wird erwartet, dass diese Rechtsform weiterhin eine steigende Bedeutung aufweist. Für die Wahl dieser Rechtsform werden Vorteile aufgeführt, wie (i) Verkleinerung des privaten Risikos bei steigendem Kapitalbedarf, (ii) vermehrte Spezialisierung und als Folge davon der Zusammenschluss von Unternehmen sowie (iii) die steuerliche Optimierung (Hofer und Studer 2012). Auf der anderen Seite sieht die Gesetzgebung gewisse Auflagen vor, wie z.B. die Pflicht zur Selbstbewirtschaftung (Hofer und Studer 2012, Flury und Meier, 2018), sodass die JP in der Landwirtschaft weniger einer JP im zweiten oder dritten Sektor ähnelt, sondern sehr nahe an der Organisationsform der Natürlichen Person (NP) bleibt. Als weitere Nachteile werden u.a. der Aufwand für die Buchhaltung und Verwaltung sowie der bedingte Erhalt von Direktzahlungen und Investitionshilfen genannt. Von der Beratungsseite wird die Rechtsform JP für kapitalintensive Betriebe und ausserlandwirtschaftliche Gewerbe mit viel Kundenbeziehungen empfohlen. Beim Einkommensmonitoring in der Schweiz wurde bisher anhin aufgrund von buchhalterischen Unterschieden und fehlenden Vergleichsmöglichkeiten mit NP darauf verzichtet, die JP

im Untersuchungsfeld mit zu berücksichtigen (Renner et. al. 2019).

Zur Situation bezüglich JP in der Schweiz gibt es wenige tiefergehende Untersuchungen. Zum einen wird die rechtliche und agrarpolitische Einordnung der JP beleuchtet (Hofer und Studer 2012), zum anderen werden die JP als Teil der Organisationsformen in der Landwirtschaft betrachtet (Flury und Meier 2018). Die Arbeit von Gertsch (2014) geht neben der Zusammenstellung der gesetzlichen Anforderungen und spezifischen Bedingungen, wie z.B. Direktzahlungen, Steuern und Hofnachfolge, näher auf die Eigenschaften der JP ein. Aufbauend darauf werden im vorliegenden Beitrag die aktuellsten Entwicklungen bezüglich JP hinsichtlich deren strukturellen und einkommensmässigen Bedeutung dargelegt. In einem weiteren Schritt werden die Auswirkungen einer Integration der JP in das Schweizerische Einkommensmonitoring auf das Einkommen abgeschätzt.

METHODE UND DATEN

Grundlage bilden zum einen die Daten der Schweizerischen landwirtschaftlichen Strukturdatenerhebung der Jahre 2015 bis 2021. Basierend darauf werden für die JP beschreibende Statistiken hinsichtlich jährlicher Entwicklung, regionaler Verbreitung sowie betrieblicher Ausrichtung erstellt. Da der Datensatz bezüglich ökonomischer Kennzahlen nur den Standardoutput (SO) und die Direktzahlungen enthält, wurde für jeden Betrieb der Strukturdatenerhebung das landwirtschaftliche Einkommen in Anlehnung der in Roesch (2015) verwendeten Methode geschätzt. Datengrundlage für diese Schätzung sind die Einkommensgrössen aus der für das landwirtschaftliche Einkommensmonitoring zugrundeliegenden Stichprobe im Mittel der Jahre 2019 bis 2021 (Renner et. al 2019). Je Betriebstyp wurden für die relevanten Strukturkennzahlen Koeffizienten mit einer linearen Regression geschätzt und je Betriebstyp auf die Betriebe der Strukturdatenerhebung 2021 übertragen. Bei der Auswahl der Strukturkennzahlen für die Regression wurde darauf geachtet, dass nur diejenigen verwendet werden, die einen hohen Erklärungsgehalt haben. Zur Abschätzung der Auswirkungen auf das Einkommensmonitoring, wurde die Auswahlgesamtheit inklusive der JP analog der bestehenden Methode (Renner et. al. 2017) neu berechnet. Diese wurde je Region neu auf der Basis der nach SO absteigend geordneten Betrieben (inkl. JP) ermittelt, die insgesamt 95% zum aufaddierten SO beitragen.

¹ Agroscope, FG Unternehmensführung und Wertschöpfung, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen (dierk.schmid@agroscope.admin.ch).

Tabelle 1. Struktur- und Einkommenskennzahlen ausgewählter Betriebstypen je Rechtsform in der Talregion im Jahr 2021 (Mittelwerte).

| Juristische Person | NP | AG | GmbH |
|------------------------------|---------|-----------|---------|
| Betriebstyp Gemüsebau | | | |
| Anzahl Betriebe | 640 | 41 | 17 |
| Landw. Nutzfläche [ha] | 26.22 | 54.40 | 29.73 |
| Standardoutput [CHF] | 789'486 | 2'594'100 | 812'411 |
| Landw. Einkommen [CHF] | 143'745 | 431'006 | 178'977 |
| Direktzahlungen [CHF] | 48'394 | 79'253 | 57'998 |
| Betriebstyp Weinbau | | | |
| Anzahl Betriebe | 818 | 83 | 38 |
| Landw. Nutzfläche [ha] | 13.86 | 17.12 | 8.19 |
| Standardoutput [CHF] | 364'344 | 774'339 | 411'526 |
| Landw. Einkommen [CHF] | 90'082 | 115'476 | 77'502 |
| Direktzahlungen [CHF] | 34'260 | 40'090 | 28'883 |
| Betriebstyp Schweine | | | |
| Anzahl Betriebe | 274 | 61 | 45 |
| Landw. Nutzfläche [ha] | 11.68 | 0.18 | 0.04 |
| Tierbest. Schweine [GVE] | 78 | 146 | 117 |
| Standardoutput [CHF] | 470'033 | 702'153 | 570'105 |
| Landw. Einkommen [CHF] | 99'212 | 107'864 | 106'722 |
| Direktzahlungen [CHF] | 33'802 | 3426 | 6741 |

Eigene Berechnungen. Datenquelle: Landw. Strukturdaten. Betriebe der um die JP erweiterten Auswahlgesamtheit.

ERGEBNISSE

Während der Anteil der NP an allen Schweizer Landwirtschaftsbetrieben in den Jahren von 2015 bis 2021 von 89 % auf 88 % zurückgegangen ist, stieg er bei den AGs von 0.59 % auf 1.04 % und bei den GmbHs von 0.34 % auf 0.88 %. Gemessen am SO stieg der Anteil bei den AGs von 3.16 % auf 5.30 % und bei den GmbHs von 0.90 % auf 1.86 %. Hinter der Zunahme bei den JP stehen rund 30% Neugründungen und 70% Wechsel von einer anderen Rechtsform. Der Zuwachs der AGs und GmbHs hatte in den südwestlichen Kantonen Wallis, Freiburg und Waadt seinen Schwerpunkt.

In Tabelle 1 sind Struktur- und Einkommenskennzahlen der für die JP relevanten Betriebstypen, Gemüsebau, Weinbau und Schweine dargestellt. Im Vergleich zu den NP dieser Betriebstypen weisen die GmbHs eine ähnliche Struktur auf, AGs sind hinsichtlich Fläche, Tierbestand oder SO grösser. Beim Einkommen erreichen nur die JP der Gemüsebaubetriebe einen klar höheren Wert als die NP. Während die Gemüse- und Weinbaubetriebe über alle Rechtsformen grössenabhängig Direktzahlungen erhalten, sind diese bei den meist flächenlosen Schweinebetrieben bei JP deutlich niedriger als bei NP.

In Tabelle 2 ist als ökonomische Grösse das Landwirtschaftliche Einkommen der Tal-, Hügel- und Bergregion dargestellt. Einmal für die Betriebe der aktuellen Auswahlgesamtheit des Buchhaltungssystems und einmal für die Auswahlgesamtheit bei der, die JP integriert sind. Die Unterschiede liegen in der Hügel- und Bergregion unter einem Prozent. In der Talregion ergibt sich beim Mittelwert ein um knapp 3% und beim Median ein um 2% höheres Landwirtschaftliches Einkommen für die um die JP erweiterte Auswahlgesamtheit der Stichprobe Einkommenssituation des schweizerischen Buchhaltungssystems.

Tabelle 2. Landwirtschaftliches Einkommen der Auswahlgesamtheit für die Stichprobe Einkommenssituation 2021 mit und ohne Berücksichtigung Juristischer Personen je Region.

| Landw. Einkommen | Ohne JP | Mit JP | Diff. |
|--------------------|---------|---------|-------|
| Talregion | | | |
| Betriebe [Anzahl] | 13'624 | 13'884 | |
| Mittelwert [Fr.] | 99'117 | 101'756 | 2.66% |
| Median [Fr.] | 85'065 | 86'543 | 1.74% |
| Hügelregion | | | |
| Betriebe [Anzahl] | 8'858 | 8'947 | |
| Mittelwert [Fr.] | 72'543 | 72'882 | 0.47% |
| Median [Fr.] | 62'107 | 62'544 | 0.70% |
| Bergregion | | | |
| Betriebe [Anzahl] | 9'964 | 10'000 | |
| Mittelwert [Fr.] | 59'545 | 60'002 | 0.77% |
| Median [Fr.] | 59'636 | 54'804 | 0.31% |

Eigene Berechnungen. Datenquelle: Landw. Strukturdaten.

DISKUSSION

Im vorliegenden Beitrag wurden die sich am Rande des schweizerischen agrarpolitischen Leitbilds befindlichen JP hinsichtlich Strukturen sowie der ökonomischen Bedeutung auf Basis einer Schätzung des Einkommens untersucht. Die Näherung scheint die Einkommenslage der JP zu unterschätzen, da die Grösse der Betriebe vom Typ Schweine und Gemüsebau bei den JP im Verhältnis zu den NP höher ist. Zudem wird es bei den Bestimmungsgründen für die Schätzung des Einkommens zwischen NP und JP Unterschiede geben, die nicht berücksichtigt werden konnten. Auch wenn man von einem in der Realität höheren Einkommen der JP ausgeht, hätte die Integration in das Beobachtungsfeld aufgrund der geringen sektoralen Bedeutung eher wenig Einfluss auf die Mittelwerte des Einkommensmonitorings. Für den Entscheid der Integration stellt sich die Frage, ob die damit verbundenen Herausforderungen bei der Datenerhebung und konsistenten Berichterstattung, den Nutzen der neuen Erkenntnisse für die Agrarpolitik übertreffen.

REFERENZEN

- Flury, C., Meier, B. (2018). *Definition Landwirtschaft, Organisations- und Zusammenarbeitsformen sowie erleichterter Einstieg von Dritten*. Bundesamt für Landwirtschaft.
- Gertsch, M. (2014). *Die Aktiengesellschaft (AG) / Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) als Rechtsform der landwirtschaftlichen Unternehmung*. BA Arbeit. Berner Fachhochschule Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften.
- Hofer, E., Studer, B. (2012). *Erwerb landwirtschaftlicher Gewerbe durch juristische Personen*. Blätter für Agrarrecht, Nr. 1: 35-59.
- Renner, S., Jan, P., Hoop, D., Schmid, D., Dux, D., Weber, A. and Lips, M. (2019). *Survey system of the Swiss Farm Accountancy Data Network with two samples: Income Situation sample and Farm Management Sample*. Agroscope Science (68).
- Roesch, A. (2015). *Impact of the SO Threshold on the Statistics of Economic Variables for the Swiss Agricultural Sector*. German Journal of Agricultural Economics, 64(1): 33-41.

The structure of Swiss alpine summer farms: an old tradition through a new lens

Maximilian Meyer, Christian Gazzarin, Pierrick Jan, and Nadja El Benni¹

Abstract - Understanding the heterogeneity of agricultural systems is crucial for designing targeted policies that address multiple sustainability goals. In Switzerland, the seasonal grazing of alpine summer pastures is vital for many farms. However, these alpine summer farms face increasing challenges due to climate change and farm structural shifts, resulting in biodiversity loss and farm abandonment. Swiss agricultural policies currently employ uniform interventions, such as direct payments, to address these issues. However, these farms exhibit high levels of socioeconomic and biophysical heterogeneity, and we lack a comprehensive understanding of their structure. To address this, we (1) investigate the structure of Swiss alpine summer farms using census data and unsupervised clustering techniques to create a farm typology, and (2) analyze their dependence on public support and environmental performance. Our methodology combines socioeconomic farm-level data with spatial information to capture the farms' infrastructure and biophysical context. Our findings reveal (1) six distinct farm types based on organizational structure, herd composition, biophysical conditions, and accessibility, and (2) varying levels of reliance on public support and environmental performance. This research contributes to the development of targeted policies tailored to specific farm types, considering the heterogeneity of alpine farming systems and addressing climate and farm structural changes.

INTRODUCTION

Grazing of mountain pastures is an integral part of global transhumance (Herzog and Seidl 2018, Jurt, et al. 2015). These pastures serve as an extension of the fodder base during the summer months for on average 100 days and enable production of winter fodder on the valley home farms (Bürgi, et al. 2013). The additional forage provided by summer pastures enable farms to increase their farm herds size, which is the main reason why Swiss farmers practise alpine transhumance (Herzog and Seidl 2018). In 2013, summer alpine farming generated about 11% of the income of Swiss agriculture. According to Herzog, et al. (2013), these alpine summer farms therefore constitute an important source of livelihoods for farmers.

Historical processes created a plethora of structural arrangements in Swiss alpine summer farms today. These farms represent a heterogeneous group in terms of location, farmed area, ownership, organizational forms, use regulations and non-agricultural businesses and therefore costs associated with production. To develop targeted agricultural policies tailored to specific farm types and their needs, a thorough understanding of the heterogeneity of farms across the alpine regions is needed, which has

seen little attention so far, especially using quantitative methods. Farm typology studies relying on quantitative methods partition heterogeneous farms into groups of similar farms and have been conducted in many different contexts and geographical settings (Hardiman, et al. 1990, Pépin, et al. 2021, Usai, et al. 2006). Our research thus aims at building a typology of Swiss alpine summer farms. It will enable improved targeting of policy instruments and farm management recommendations through tailored policies to improve the environmental and economic performance of farms.

MATERIALS AND METHODS

Our work relies on census data of 5900 alpine farms from the Farm Structure Survey of the Swiss Agricultural Policy Information System (FSS database), which encompasses 87% of the observations of the Swiss alpine farm population, plotted in Figure 1 below. Our analysis uses six variables and we motivate their choice empirically and theoretically. These include (1) *total livestock* (NSU, normal stock unit); (2) whether the farm has *milking cows* (yes/no) and therefore produces milk, which is one of the most important business activities in Swiss alpine farming; (3) if the farm has *sheep* (yes/no) and (4) *cattle* (yes/no); (5) *ownership* status (private or collective), which captures the institutional arrangement of the farm; (6) *elevation* above sea level (m), as an indicator of environmental conditions and harshness; and (7) the *accessibility* of the farm (1 if the farm has road connection by tarred or dirt road, 0 otherwise).

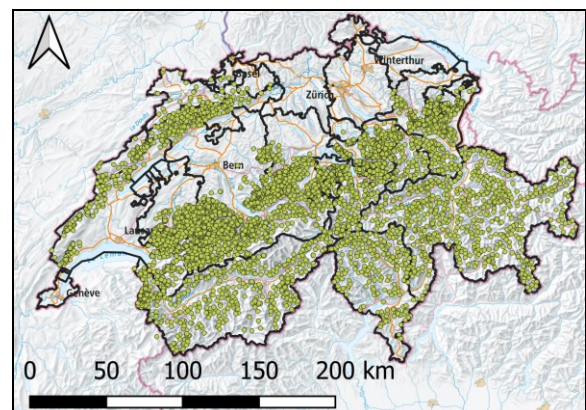


Figure 1: Distribution of summer alpine farms from database

For the latter two variables, we use the geo-referenced farm location. We assess accessibility by using data on roads and tracks provided by OpenStreetMap (OSM). Both elevation and accessibility

¹ All authors are from the Research Division *Sustainability Assessment and Agricultural Management*, Agroscope, Ettenhausen, Switzerland. Corresponding author: maximilian.meyer@agroscope.admin.ch

are derived using a 250m buffer at the farm location.

In a second step, we build the typology using cluster analysis. We use *partitioning around medoids* (Kaufman and Rousseeuw 1990), which is based on the k-means algorithm. As measure of dissimilarity, we use Gower's *General Similarity Coefficient* (Gower distance). We determine the number of types (clusters) by assessing (1) the maximized silhouette coefficient and (2) expert interpretation. As robustness checks, we additionally employ hierarchical clustering, which do not qualitatively change our results.

RESULTS

The optimal number of clusters was found to be 6, which corresponds to a silhouette coefficient of 0,65, indicating a good within-cluster cohesion and between-cluster separation. The mean values for all clustering inputs by cluster are provided in Table 1:

Table 1. Typology results – Mean value of clustering inputs

| Cluster | N | NST | Has milk- ing cows [share] | Has sheep [share] |
|---------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2180 | 37.01 | 1 | 0.04 |
| 2 | 1350 | 73.82 | 1 | 0.06 |
| 3 | 467 | 36.43 | 0 | 0.06 |
| 4 | 523 | 46.08 | 0.87 | 0.13 |
| 5 | 855 | 20.57 | 0 | 0.03 |
| 6 | 517 | 33.08 | 0 | 0.91 |
| | Has cattle [share] | Is private [share] | Elevation [m] | Has road access [share] |
| 1 | 0.97 | 1 | 1372.49 | 1 |
| 2 | 0.97 | 0 | 1464.16 | 0.96 |
| 3 | 0.94 | 0 | 1355.45 | 0.8 |
| 4 | 0.98 | 0.72 | 1800.94 | 0 |
| 5 | 0.96 | 1 | 1275.48 | 0.91 |
| 6 | 0.06 | 0.72 | 1831.42 | 0.22 |

We interpret the clusters as follows: (1) *Private dairy farms*, (2) *Communal cattle and dairy farms*, (3) *Communal cattle farms*, (4) *Remote farms*, (5) *Small, private cattle farms*, (6) *Sheep farms*.

Additionally, we plot cluster-specific dependence on public support (blue) and environmental performance indicators (red) using ha ecological focus area with minimum 6 plant indicator species for the years 2014 to 2021 in figure 2.

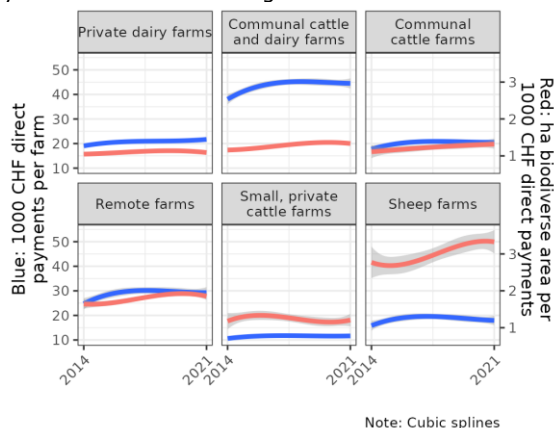


Figure 2: Dependence on public support and environmental performance by farm and farm type.

Communal cattle and dairy farms have the highest dependence on public support from direct payments with an average of about 40k CHF, increasing throughout the years. Sheep farms have the highest environmental performance of about 3 ha of ecological focus areas (with min. 6 indicator plant species) per 1000 CHF direct payments received, which also increased since 2014.

DISCUSSION AND CONCLUSION

We are the first to systematically analyse structural characteristics of Swiss alpine farms using quantitative methods (Herzog et al. 2013). The six identified clusters capture the variety of alpine farms and are validated by expert knowledge.

Compared to similar farm typology studies (Hardiman, Lacey and Yang Mu 1990; Usai et al. 2006; Pépin, Pepin et al. 2021) our study differs in that it encompasses almost the entire farm population of interest. This makes the typology a robust tool of high relevance for policy-makers.

The farm types identified did not only differ in terms of the clustering inputs considered but also with respect to their dependence on public support and their environmental performance regarding biodiversity conservation. The fact that sheep and remote farms show the highest environmental performance suggests remoteness to be a decisive factor in this respect.

REFERENCES

- Bürgi, M., R. Wunderli, and B. Furrer. 2013. *Die Entstehung der modernen Alpwirtschaft*. 1. Aufl. ed. Birmensdorf; Zürich-Reckenholz: WSL, Agroscope.
- Hardiman, R.T., R. Lacey, and Y. Yang Mu. 1990. "Use of cluster analysis for identification and classification of farming systems in Qingyang County, Central North China." *Agricultural Systems* 33:115-125.
- Herzog, F., B. Oehen, M. Raafaub, and E. Szerencsits. 2013. *Warum es die Alpwirtschaft nicht gibt: Versuch einer Beschreibung*. 1. Aufl. ed. Birmensdorf; Zürich-Reckenholz: WSL, Agroscope.
- Herzog, F., and I. Seidl. 2018. "Swiss alpine summer farming: current status and future development under climate change." *The Rangeland Journal* 40:501-511.
- Jurt, C., I. Häberli, and R. Rossier. 2015. "Transhumance Farming in Swiss Mountains: Adaptation to a Changing Environment." *Mountain Research and Development* 35:57-65, 59.
- Kaufman, L., and P.J. Rousseeuw. 1990. *Partitioning Around Medoids (Program PAM)*.
- Pépin, A., K. Morel, and H.M.G. van der Werf. 2021. "Conventionalised vs. agroecological practices on organic vegetable farms: Investigating the influence of farm structure in a bifurcation perspective." *Agricultural Systems* 190:103129.
- Usai, M.G., S. Casu, G. Molle, M. Decandia, S. Ligios, and A. Carta. 2006. "Using cluster analysis to characterize the goat farming system in Sardinia." *Livestock Science* 104:63-76.

Analysing Austrian wine exports using a gravity model approach

F. Camus, K. Salhofer¹

Abstract – With saturated markets and increasing globalisation, exports have become ever more important for most European wine producers. In Austria, exports in wine are on the rise since the wine scandal of 1985. This study tries to investigate the impact of export determinants and the role of quality wine on export values for Austrian wine. To achieve this, a panel data set over 25 years and 37 importing countries is analysed by a gravity model. The results suggest a positive and statistically significant impact of GDP per capita and EU membership on export values while remoteness and the domestic wine production have a negative impact. Furthermore, we observe that low quality wine (“Landwein” and wine without geographical indication) lost ground over time.

INTRODUCTION

The world wine market has become increasingly globalised. Since the 1960s, the share of exports in global wine production increased from about 5% to about 45% in 2017. Wine is now one of the most traded agricultural products, while it was one of the least traded until 1960 (Anderson and Pinilla, 2021). As a consequence of the “wine scandal” in 1985, Austria’s exports considerably decreased. Subsequently, spurred by strategic marketing efforts and a robust quality wine system, the share of exports increased from about 9 % in 1995 to nearly 25 % in 2019 (OIV, 2022). To identify determinants which contribute to Austrian wine exports and how quality wine performs against non-quality wine, a gravity model approach is used in this study. Gravity models have been used for trade analysis since the 1960s to primarily investigate the effects of trade barriers. For example, McCallum (1995) illustrates the effect of national and state borders on trade between Canada and the US and shows that there is significantly less trade between States which are separated by a national border. In more recent times, gravity models have also been modified and used for differentiated products like wine. For example, Agostino and Trivieri (2014) analyse the impact of geographical indication on the value of exports of Europe’s biggest wine producers and found a positive and statistically significant effect. Macedo et al. (2020) use more disaggregated data to compare the export determinants of different Portuguese wines and find positive impacts for GDP per capita and a negative impact for the distance between countries throughout all types of wines. The aim of this work is to use a gravity model to, firstly, analyse the export

determinants for quality and non-quality Austrian wines and, secondly, to compare the export performance of quality wines and non-quality wines. To the best of our knowledge, this is the first application of a gravity model to explain Austrian wine exports.

DATA AND METHODS

The panel data set used for this study covers 25 years (1995 until 2019) and includes 37 countries importing Austrian wine. The latter are all countries of the European Union (except for Malta) and the Top 10 non-EU importers of Austrian wine. The export values of Austrian quality, non-quality and all bottled wines are taken from the EUROSTAT database in current US Dollars. The data on GDP per capita in current US Dollars and population are taken from the World Bank database while the volumes of wine production of importing countries is extracted from the database of the International Organisation for Vine and Wine (OIV). The determinant “remoteness” is the distance between the biggest economic centres of each importing country to Austria’s economic centres, retrieved from the database of the Centre d’Etudes Prospectives et d’Informations Internationales (CEPII), divided by the share of the importers GDP in total GDP of all importers. To receive unbiased and robust estimates with the panel data set, a log-linearised, two-ways fixed effects OLS regression model is used. Observations with zero values in the dependant variable are dropped from the model. For the first part of the analysis, we compare three separate regression models. The dependant variables of these models are the export values for all bottled wine (Total), quality (PDO) and non-quality (non-PDO) wine. The models try to explain these variables with the following determinants: GDP per capita, remoteness, volume of wine production of the importing country (Domestic pr.), population of the importing country (Population), and a dummy for EU membership (EU). For the second part of this analysis, the effect of the following three categories of Austrian wine on the values of exports is analysed: quality wine (PDO), “Landwein” (PGI), wines without any geographical indication (No GI). This is done by combining export values of all categories in one model and including dummy-variables for the respective categories to capture their impact. These dummy variables are interacted with dummy variables for the time periods of 2000 to 2009 (00-09) and of 2010 to

¹ Fabian Camus and Klaus Salhofer are from the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute for Sustainable

Economic Development, Vienna, Austria (fabian.camus@boku.ac.at; klaus.salhofer@boku.ac.at).

2019 (10-19) to capture the development of PGI wine and wine without geographical indication compared to PDO wine over time.

RESULTS

Table 1 shows the results of the fixed effects regression models for all bottled wines (Total), quality wines (PDO) and non-quality wines (non-PDO). The coefficients of the yearly dummy variables are not reported because of space limitations. Exports increase significantly with per capita income of importing countries. This effect is strongest for quality wines with a 1.55% increase in export values per 1% increase in GDP per capita. The effect of GDP per capita on non-quality wine is statistically not significant. Remoteness has a significant and negative impact for all bottled wines and for non-quality wines, implying that export values decrease with increasing distance of importers and with a shrinking size of the importing country. This effect is not confirmed for quality wine. We also observe a significant negative effect of a country's own wine production and a significant positive effect of a country's EU membership on Austrian exports for all bottled and non-quality wine, but not for quality wine.

Table 1. Fixed-effects OLS regression results for part 1.

| Independent variables: | Log (Total) | Log (PDO) | Log (non-PDO) |
|-------------------------|-------------|-----------|---------------|
| Log (GDP per capita) | 0.52*** | 1.55*** | 0.07 |
| Log (Remoteness) | -0.80*** | -0.21 | -0.62* |
| Log (Domestic pr.) | -0.02* | 0.00 | -0.04* |
| Log (Population) | -0.99 | 0.65 | -1.07 |
| EU | 0.47*** | 0.28 | 0.50** |
| Observations | 885 | 860 | 816 |
| Adjusted R ² | 0.697 | 0.637 | 0.342 |

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

Table 2 shows the regression results for the interaction variables of the non-quality wine categories and the two observed time periods. The coefficients measure the difference to the control, which is quality wine (PDO). All coefficients are statistically significant at the 1% level. Both quality levels show an increasingly negative effect over time compared to PDO wine. The coefficients approximately suggest a reduction in export values compared to PDO wine of 105% and 511% for PGI wine and a reduction of 282% and 949% for wine without a geographical indication (derived as $100*(\exp(\beta)-1)$).

Table 2. Fixed-effects OLS regression results for part 2.

| Timeframe: | Log (Export values) |
|-------------|---------------------|
| PGI:00-09 | -0.72*** |
| No GI:00-09 | -1.34*** |
| PGI:10-19 | -1.81*** |
| No GI:10-19 | -2.35*** |

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

CONCLUSION

The positive impact of GDP per capita, the negative impact of remoteness and the positive effect of quality wine on export values are in line with previous studies (Agostino and Trivieri, 2014; Macedo et al, 2019). The increased elasticity for GDP per capita and the insignificance of other variables for quality wine suggests that countries with high incomes are attractive markets for Austrian quality wine, no matter where they are. Therefore, any emerging economy could develop into an attractive market for Austrian wine in the future. The negative performance of non-quality wines against quality wine clearly suggests that producers should focus on quality wine production in order to achieve higher export values. On the institutional side, policy decisions should be geared towards further increasing quality wine production to strengthen the competitiveness of Austrian wine on the world market. To achieve more robust results and to improve on this type of study, the number of countries should be increased to reduce any selection bias, while the addition of other estimators, like the Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) estimator, could validate the results. Any zeros in export values are excluded from the regression which potentially creates a bias. Therefore, estimation methods that perform well with panel data and allow for zero values should be considered.

REFERENCES

- Agostino, M. and Trivieri, F. (2014). Geographical indication and wine exports. An empirical investigation considering the major European producers. *Food Policy* 46: 22–36.
- Anderson, K. and Pinilla, V. (2021). Wine's belated globalization, 1845–2025. *Applied Economic Perspectives and Policy*: 1–24. <https://doi.org/10.1002/aepp.13174>.
- Macedo, A., Gouveia, S. and Rebelo, J. (2020). Horizontal Differentiation and Determinants of Wine Exports: Evidence from Portugal. *Journal of Wine Economics* 15(2): 163–180.
- McCallum, J. (1995). National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. *American Economic Review* 85(3): 615–623.
- OIV (International Organisation for Vine and Wine)(2022). Available at: <https://www.oiv.int/en/statistiques/recherche> (Accessed: 03 May 2023).

Ko-Produktion von Governance Innovationen in der Wald-Holz-Wertschöpfungskette am Beispiel der Region Eisenwurzen

Hannah Politor¹ und Michael Klingler²

Abstract – Die Notwendigkeit zur Ko-Produktion von Wissen und Maßnahmen ist eine häufig diskutierte Forderung in der transformativen Nachhaltigkeitsforschung. Es ist daher notwendig, die Zielsetzungen und Ergebnisse von Forschungsprojekten hinsichtlich der Qualität von ko-produktiven Prozessen zu reflektieren. Im EU geförderten HORIZON 2020 Projekt InnoForEST wurde ein inter- und transdisziplinärer Prozess zur Entwicklung von Governance Innovationen in der Wertschöpfungskette Wald-Holz der österreichischen Region Eisenwurzen entwickelt. Dieser Beitrag analysiert die Entwicklung dieses Prozesses anhand von vier Prinzipien für die Ko-Produktion von Wissen (kontextbasiert, pluralistisch, zielorientiert und interaktiv) und reflektiert aus einer Post-Projektperspektive dessen Ergebnisqualität.

EINLEITUNG

Vor dem Hintergrund komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen wie dem Klimawandel hat der Ruf nach neuen Formen der Wissensproduktion die Beziehung zwischen Wissenschaft und Praxis erheblich beeinflusst (Irwin 2018, Schneider et al. 2021). Mit dem Ziel Transformationsprozesse nachhaltig in Bewegung zu setzen, hat sich in den letzten Jahren ein lose verbundener Komplex interaktiver, partizipativer und transdisziplinärer Forschungs- und Innovationsansätze gebildet, der insbesondere den Austausch und die Ko-Produktion von Wissen und Maßnahmen zwischen Akteur:innen der Wissenschaft, Industrie, Politik und Zivilgesellschaft adressiert (Djenontin und Meadow, 2018; Turnhout et al., 2013). Dabei bildet die zielgerichtete Interaktion zwischen Akteur:innen aus Wissenschaft und Praxis eine bewusste Herangehensweise, wobei die Umsetzung des Ansatzes der Ko-Produktion oftmals von idealisierten Vorstellungen dieser Beziehung geprägt ist. Zudem befindet sich die Erwartung, damit umsetzbares Wissen und Maßnahmen zu generieren, vielfach in einem Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis (Felt et al., 2016; Wyborn et al., 2019). Die geforderte Zusammenarbeit von Akteur:innen der Wissenschaft und Praxis birgt daher sowohl Vorteile als auch Risiken. Ko-Produktion vervielfältigt die Interessen und Perspektiven. Die

Zusammenarbeit erfordert deshalb ein stetiges Reflektieren der verschiedenen Ziele, Interessen und Notwendigkeiten der unterschiedlichen Akteurspositionen, aber auch des eigentlichen Zwecks der Ko-Produktion.

Norström et al. (2020) schlagen für die Bewertung von ko-produktiven Prozessen vier – teilweise überlappende – Prinzipien vor: kontextbasiert, pluralistisch, zielorientiert und interaktiv.

In diesem Beitrag werden Wissenschaft-Praxis-Erfahrungen, die im Rahmen des EU H2020-Projekts InnoForEST (Smart information, governance and business innovations for sustainable supply and payment mechanisms for forest ecosystem services) in der Region Eisenwurzen zwischen 2017 und 2020 gewonnen wurden, reflektiert. Im Zentrum der Analyse steht die Entwicklung und Durchführung eines Stakeholderprozesses, der zum Ziel hatte, die Ko-Produktion von Governance Innovationen im Kontext der regionalen Wertschöpfungskette Wald-Holz zu unterstützen. Die Analyse dieses Prozesses basiert auf zwei Fragestellungen: 1) In welcher Form wurden die Prinzipien der Ko-Produktion von Wissen nach Norström et al. (2020) im Projekt Innoforest zur Entwicklung von Governance-Innovationen berücksichtigt?, 2) Welche Schlüsse können im Sinne einer transformativen Nachhaltigkeitsforschung aus der InnoForEST Post-Projektperspektive für zukünftige Projekte in dieser Region gezogen werden?

METHODIK

Die Datengrundlage für die empirische Analyse bilden: a) alle Berichte und andere Formen der Dokumentation des Innovationsprozesses, die im Rahmen des Projekts erstellt wurden; b) die Protokolle und Transkripte von neun telefonischen Stakeholder-Interviews nach Projektabschluss zwischen Juni und Juli 2021. Die MAXQDA gestützte qualitative Inhaltsanalyse erfolgt nach Mayring (2015) nach einem deduktiv-induktiven Vorgehen der Kategorienbildung und Codierung.

ERGEBNISSE

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse entlang der vier Prinzipien der Ko-Produktion dargestellt.

¹ Hannah Politor ist Mitarbeiterin des Studienzentrums für Internationale Analysen (STUDIA) in Schlierbach/Oberösterreich (politor@studia-austria.com).

² Michael Klingler ist Universitätsassistent am Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung tätig (michael.klingler@boku.ac.at).

- 1) Gemäß des *kontextbasierten Prinzips* ist ein ko-produktiver Prozess in einem bestimmten Kontext, Ort oder Themenfeld verankert. Im Projekt InnoForEST wurden vier verschiedene Governance Innovationen entwickelt, die an bestehende Projektideen und -entwicklungen in der Eisenwurz anknüpfen: A) Möbel, Design und Region, B) Mobile Holzhäuser und Tourismus, C) Wald und Holz erlebbar machen, D) Innovationsplattform Wald-Holz. Während die Innovationsideen A-C aus einer frühen Projektphase im Zuge sektorenübergreifender Stakeholder-Interviews und Fokusgruppen entwickelt wurden, kristallisierte sich die vierte Innovationsidee D im Laufe des Prozesses als übergreifende und für die beteiligten Akteur:innen der Region als zentrale Maßnahme einer Governance Innovation heraus.
- 2) Das *pluralistische Prinzip* in der Ko-Produktion von Wissen erkennt ausdrücklich unterschiedliche Arten des Wissens und Handelns an. Dies wird durch die breite Einbindung unterschiedlicher Akteur:innen in einem Ko-Produktionsprozess erzielt. Während im Projekt InnoForEST zu Beginn eine sehr heterogene und sektorenübergreifende Akteur:innenzusammensetzung gewährleistet war (z.B. Holzverarbeitung, Tourismus, Naturschutz, Regionalentwicklung und Waldpädagogik), nahm die Beteiligung von Waldeigentümer*innen, Forstbetrieben und Stakeholdern aus dem steirischen Teil der Eisenwurz im weiteren Verlauf ab.
- 3) Das Prinzip der *Zielorientierung* unterstreicht die Notwendigkeit, dass Ziele klar definiert und von allen Beteiligten geteilt werden. Das übergeordnete Projektziel der Entwicklung von Governance Innovationen wurde im regionalen Innovationsprozess mit den Beteiligten mit für sie relevante Unterziele verbunden: 1) Netzwerkbildung, Kommunikation und Wissensaustausch sowie sektorübergreifende Unternehmenskooperationen, 2) Bewusstseinsbildung für regionales Holz und regionale Wälder, 3) Entwicklung einer „Eisenwurz-Identität“.
- 4) Das Prinzip der *Interaktivität* ermöglicht Voneinanderlernen, aktives Engagement und regelmäßigen Erfahrungsaustausch zwischen den Akteur*innen. Im Projekt wurden dafür vielfältige Möglichkeiten durch spezifische Workshop-Formate und wechselnde Veranstaltungsorte geschaffen. Die Diskussion von Best-Practice-Beispielen aus anderen Regionen sowie ein Treffen mit den internationalen Projektpartner*innen dienten als zusätzliche Impulsgeber. Die Interaktion wurde vor allem kurz vor Projektende im März 2020 durch die COVID-19-Pandemie unterbrochen und konnte – mittels eines hybriden Workshop-Formats – nur bedingt fortgesetzt werden.

DISKUSSION

Die Projektentwicklung von InnoForEST beinhaltet alle vier Prinzipien für ko-produktive Prozesse nach Norström et al. (2020). Die Analyse entlang dieser Prinzipien zeigt dabei einerseits die Stärken (v.a. in der interaktiven und kontext-basierten Entwicklung von

Governance Innovationen) als auch die Schwächen (v.a. in der langfristigen Einbindung sektorenspezifischer Stakeholdergruppen und der zielorientierten Anpassung) des Prozesses auf und erweist sich somit als wertvoller Ansatz für die Analyse der Qualität von ko-produktiven Prozessen. Aus einer Post-Projektperspektive lässt die Betrachtung entlang der Prinzipien erkennen, welche Faktoren die angestrebte Umsetzung der Governance Innovationen maßgeblich behindern: die langfristige Einbindung von relevanten sektorenübergreifenden Stakeholdern der regionalen Wertschöpfungskette Wald-Holz, die Identifikation einer temporären Führungsperson der Innovationsplattform, die Bewusstseinsbildung für Verbindlichkeit in Hinblick auf die gemeinsamen Zielsetzungen, das Management ‚unvorhersehbarer‘ externer Einflüsse, wie die COVID-19-Pandemie.

DANKSAGUNG

Das Projekt InnoForEST wurde von der Europäischen Union im Rahmen von HORIZON 2020 unter der Fördervereinbarungsnummer 763899 im Rahmen der Innovation Action unterstützt.

LITERATUR

- Djenontin, Ida Nadia S.; Meadow, Alison M. (2018). The art of co-production of knowledge in environmental sciences and management: lessons from international practice. *Environmental management* 61 (6): 885–903.
- Felt, Ulrike; Igelsböck, Judith; Schikowitz, Andrea; Völker, Thomas (2016). Transdisciplinary Sustainability Research in Practice. *Science, Technology, & Human Values* 41 (4): 732–761
- Irwin, Elena G. (2018). Bridging barriers to advance global sustainability. *Nature Sustainability* 1 (7):324–326.
- Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 12. Auflage. Weinheim: Beltz (Beltz Pädagogik).
- Norström, Albert V.; Cvitanovic, Christopher; Löf, Marie F.; West, Simon; Wyborn, Carina; Balvanera, Patricia et al. (2020). Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature Sustainability* 3 (3):182–190.
- Turnhout, Esther; Stuver, M.; Klostermann, J.; Harms, B.; Leeuwis, C. (2013). New roles of science in society: Different repertoires of knowledge brokering. *Science and Public Policy* 40 (3):354–365.
- Schneider, Flurina; Tribaldos, Theresa; Adler, Carolina; Biggs, Reinette; Bremond, Ariane de; Buser, Tobias et al. (2021): Co-production of knowledge and sustainability transformations: a strategic compass for global research networks: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 49: 127–142.
- Wyborn, Carina; Datta, Amber; Montana, Jasper; Ryan, Melanie; Leith, Peat; Chaffin, Brian et al. (2019). Co-Producing Sustainability: Re-ordering the Governance of Science, Policy, and Practice. *Annual Review of Environment and Resources*. 44 (1):319–346.

Corona-Pandemie und Ukraine-Krieg: Die Effekte auf die Preise von Milch und Butter

Jens-Peter Loy, Thomas Bittmann und Johann Scharnhop¹

Abstract – Die Corona-Pandemie und der Russland-Ukraine-Krieg gehören zu den größten gesellschaftlichen Herausforderungen der letzten Jahre. Beide Krisen haben auch erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen. In diesem Beitrag stehen die Preiseffekte im deutschen Lebensmitteleinzelhandel im Vordergrund der Betrachtungen. Es zeigt sich, dass die Preise für Milch und Butter in den verschiedenen Absatzkanälen auf diese Krisen erwartungsgemäß mit steigenden Preisen reagiert haben. Dabei sind die Auswirkungen seit Beginn des Ukraine-Krieges deutlich stärker als die während der Pandemie. Kurzfristig stehen dabei höherpreisige Produkte aufgrund der Nachfragewirkungen stärker unter Druck, da die Anbieter nicht in gleichem Maße Preissteigerungen durchsetzen können oder wollen.

EINLEITUNG

In den letzten drei Jahren haben die Corona-Pandemie und der Ukraine-Konflikt in erheblichem Maße die wirtschaftliche Situation in Deutschland bestimmt. Die Politik hat mit verschiedenen Maßnahmen versucht, den Auswirkungen auf das Gesundheitssystem oder auf das Realeinkommen der Bevölkerung entgegenzuwirken. Zu den wesentlichen Maßnahmen im Untersuchungszeitraum zählen die sogenannten „Lockdowns“, die temporäre Senkung der Mehrwertsteuer, sowie die Sanktionen gegen Russland. Insbesondere der Ukraine-Konflikt und die nachfolgend beschlossenen Sanktionen gegen Russland haben zu einem massiven Anstieg bei den Energiepreisen geführt.

In diesem Beitrag sollen die Preisentwicklungen im stationären und Online-Einzelhandel für Milch und Butter als repräsentative Grundnahrungsmittel im Vordergrund der Betrachtungen stehen.

DATEN UND METHODIK

Für die Analyse wurden die Preise für Milch und Butter direkt im Einzelhandel in Schleswig-Holstein (Kiel) erhoben. Neben der Erhebung in traditionellen Einzelhandelsgeschäften erfolgte auch eine Erhebung im Online-Handel. Folgende Anbieter wurde berücksichtigt: Aldi, Edeka, Famila, Lidl, Nah und Frisch, Penny, Rewe, Schlemmermarkt Freund. Außerdem wurde die Erhebung im Online-Handel bei Citti24, MyTime, Rewe und Supermarkt24 im einwöchigen Turnus von Mitte Juni 2019 bis Mitte Dezember 2022 durchgeführt. Für diese Analyse werden nur Datenreihen verwendet, für die mindestens 148 von 183 möglichen Beobachtungen vorliegen. Fehlende Werte

werden für die Analyse durch die Werte in der Vorwoche ersetzt. Für Milch stehen danach 313 Datenreihen und für Butter 100 Datenreihen zur Verfügung.² Bei Milch (Butter) gibt es 72 (42) Marken, davon sind 18 (12) Handelsmarken. Insgesamt umfassen die beiden Datensätze 57.069 Beobachtungen. Für die Schätzung des hedonischen Preismodells werden zusätzliche Erklärungsvariablen herangezogen (Rosen, 1974). Dabei handelt es sich um qualitative Variablen, wie z. B. ökologische (konventionelle) Erzeugung, Handelsmarke (Herstellermarke), mit und ohne Laktose etc. Außerdem werden Zeitdummies verwendet, um die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie und dem Ukraine-Krieg abzubilden.

ERGEBNISSE

Zunächst werden die allgemeinen Preisentwicklungen in Deutschland im Untersuchungszeitraum betrachtet. Dazu sind in Abb. 1 verschiedene Preisindizes für Deutschland den durchschnittlichen Einzelhandelspreisindizes für Butter und Milch in SH gegenübergestellt.

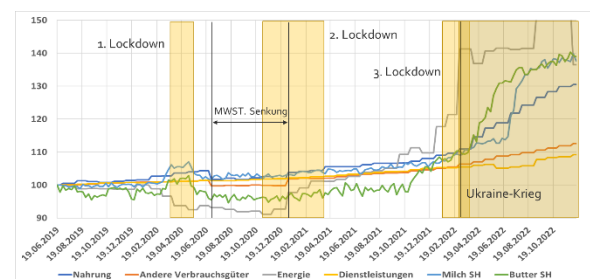


Abbildung 1. Entwicklung von Preisindizes in Deutschland bzw. SH von 2019 bis 2022.

In Abb. 1 sind zudem alle Zeitdummies grafisch schattiert abgetragen. Es zeigt sich, dass die Butter- und Milchpreise sowie die Preise für Nahrungsmittel einen Anstieg im ersten Lockdown aufweisen, während die Energiepreise aufgrund fehlender Nachfrage in diesem Zeitraum abfallen. Der Effekt der Mehrwertsteuerabsenkung von Juli bis Dezember 2020 zeigt sich deutlich bei Nahrungsmitteln und sonstigen Verbrauchsgütern. Der zweite und dritte Lockdown zeigen keine vergleichbaren Preiseffekte. Ende 2021 steigen dann alle Preisindizes an, mit dem Beginn des Ukraine-Krieges kommt es insbesondere bei den Energiepreisen zu deutlichen Preissteigerungen.

¹ Alle Autoren sind am Institut für Agrarökonomie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland (jploy@ae.uni-kiel.de).

² Bei Milch wird der Datensatz um Packungsgrößen anders als 1 L. weiter reduziert. Danach verbleiben 287 Datenreihen.

Um nun die Wirkungen dieser Krisen und Maßnahmen simultan mit andern Einflussfaktoren auf die Preise für Butter und Milch zu untersuchen, wird ein hedonisches Preis-Panelmodell für die beiden Produkte separat angewendet. Tabelle 1 enthält die Ergebnisse für Milch.

Tabelle 1. Schätzergebnisse für die hedonischen Preis-Panelmodelle für Milch in SH.

| Ln(Preis in Euro pro L.) | Schätzer | SE(Schätzer) ^a |
|--------------------------|----------|---------------------------|
| Biomilch | .142 | (.019)*** |
| Weidemilch | .069 | (.027)* |
| Frischmilch | .068 | (.021)** |
| Vollmilch | .067 | (.018)*** |
| Laktosefreie Milch | .216 | (.028)*** |
| Mehrwegflasche | .083 | (.031)** |
| Discounter | -.072 | (.031)* |
| Handelsmarke | -.311 | (.028)*** |
| Online-Markt | .109 | (.025)*** |
| Sonderangebot | -.281 | (.011)*** |
| Lockdown1 | .008 | (.005) |
| Lockdown2 | .003 | (.001)* |
| Lockdown3 | .001 | (.003) |
| MWST-Senkung | -.007 | (.002)*** |
| Russl.-Ukraine-Krieg | .191 | (.004)*** |
| Konstante | .112 | (.024)*** |

^a * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001. SE: standard error.

Quelle: Eigene Schätzungen basierend auf der Datenerhebung von Bittmann und Scharnhop (2022).

Für die qualitativen Variablen zeigen sich erwartete Vorzeichen und Größenordnungen für die Schätzer. Aufgrund des Logarithmierens der Preise können die Schätzer als relative Änderungen interpretiert werden. Die Referenzmilch ist konventionelle, fettreduzierte H-Milch im Supermarkt. Gegenüber dieser ist Biomilch z. B. um 14% teurer, Weide-, Voll- und Frischmilch um 7%. Milch im Discounter ist um 7% günstiger und im Sonderangebot wird Milch im Mittel um rund 30% im Preis reduziert. Sonderangebote machen aber nur 2% der Beobachtungen aus.

Die Lockdowns und die MWST-Senkung sind zum Teil statistisch signifikant aber ökonomisch unbedeutend. Einige Effekte lassen sich für den Online-Handel nachweisen. Der Ukraine-Krieg hingegen führt zu einem deutlichen Anstieg der Preise von 20%. Weitere Schätzungen zeigen, dass die Preisanstiege im Zuge des Krieges aber auch während der Pandemie für Bioprodukte geringer ausfallen, so dass es zu einer Angleichung der Preise kommt (s. Abb. 2).

Für Butter finden sich vergleichbare Ergebnisse. Allerdings wird Butter doppelt so häufig beworben und die Preisreduktionen sind relativ bedeutsamer als bei Milch. Nach Kriegsbeginn wird die Höhe der Preisreduktion bei Sonderangeboten für Butter reduziert. Außerdem zeigt sich bei Butter ein stärkerer Effekt der MWST-Senkung von rund 3%. Fuest et al. (2020) finden, dass es im Lebensmitteleinzelhandel Preisreduktionen im Mittel von 2% gab und damit die Steuersenkung eins zu eins weitergegeben wurde. Die Autoren finden aber auch Unterschiede zwischen den Produkten, und zwar fallen bei Produkten mit höherer Wettbewerbsintensität (u.a. bei Produkten mit mehr Sonderangeboten) die Preissenkungen höher aus.

Das bestätigt sich für unsere Daten; die Preissenkung für Butter ist deutlich stärker als für Milch.

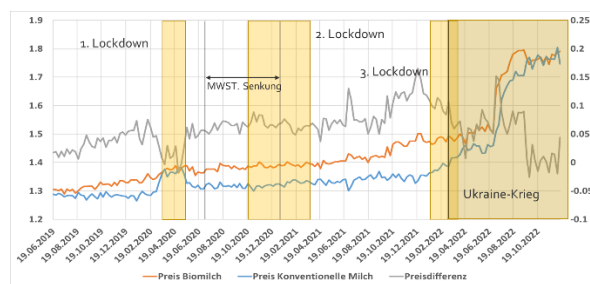


Abbildung 2. Entwicklung der Preise von konventioneller und Biomilch in Euro pro L. in SH von 2019 bis 2022

SCHLUSSFOLGERUNGEN

In der Corona Pandemie ist ein signifikanter ökonomisch relevanter Effekt auf die Preise von Milch und Butter nur im ersten Lockdown und nur im Online-Handel zu beobachten. Milch und Butter sind grundsätzlich online teurer als offline. Die MWST-Senkung ist kaum feststellbar bei Milch, die Butterpreise hingegen sinken im Mittel um 3%. Seit Beginn des Ukraine-Krieges gibt es bei Butter und seit Mitte 2022 auch bei Konsummilch stärkere Preisanstiege. Erste moderate Preisanstiege beginnen aber schon mit dem Anstieg der Energiepreise Ende 2021. Preise von Handelsmarken steigen nach Kriegsbeginn stärker als die von Herstellermarken. Biopreise steigen weniger als die für konventionelle Milch, die Preise nähern sich an. Während die Corona-Pandemie nur geringe Preiswirkungen bei Milch und Butter hatte, kommt es u. a. durch den Ukraine-Krieg zu deutlichen Preisanstiegen bei Energie und in der Folge auch zu einem starken Anstieg bei Lebensmitteln. Letzterer bleibt auch nach dem Beginn der Konsolidierung der Energiepreise erhalten.

DANKSAGUNG

Die Autoren danken allen Einzelhändlern für die Unterstützung bei der Erhebung der Daten sowie den wissenschaftlichen Hilfskräften, welche die Erhebung durchgeführt haben.

LITERATUR

- Bittmann T. und Scharnhop, J. (2022). *Datenerhebung im Lebensmitteleinzelhandel in SH*.
- Fuest, C., Neumeier, F., Stöhlker, D. (2020). Die Preiseffekte der Mehrwertsteuersenkung in deutschen Supermärkten: Eine Analyse für mehr als 60 000 Produkte. *ifo Schnelldienst Digital*, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, 1 (13): 1-5.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy* 82 (1): 34-55.

Cost-Effectiveness of Intervention Measures Against Campylobacter in Broiler Fattening – A Systematic Literature Review

Sebastian Koch¹

Abstract - Infections with Campylobacter are still one of the main sources of gastrointestinal diseases worldwide. Campylobacteriosis results in human suffering and significant economic losses amounting to 2.4 billion Euro in the EU-27. The consumption of chicken meat is the main source of infection. Although various intervention measures are known at the farm and slaughterhouse level, no sufficient reduction in Campylobacter prevalence on chicken meat has been achieved yet. To identify and assess cost-effective intervention measures for the German industry this paper conducted a systematic literature review. While a range of intervention measures is known, little research has addressed their cost-effectiveness. The existing scientific literature in this field reveals promising findings and specific research gaps. The recommended measures vary between studies, and results depend highly on country-specific factors and the underlying models. Cost-effectiveness of intervention measures has been scarcely analysed for Germany. A combination of measures will be necessary.

INTRODUCTION

Campylobacter infections are still one of the main sources of gastrointestinal diseases in Europe, despite considerable mitigation efforts. In addition to health damage for sick individuals, Campylobacteriosis also results in significant economic losses amounting to 2.4 billion Euro in the EU-27 (EFSA, 2011). Undercooked chicken meat is responsible for 20-30% of Campylobacteriosis cases in humans (EFSA, 2010). Since the presence of Campylobacter does not lead to an economically relevant performance reduction in broiler fattening and negative effects are not passed on to producers, it can be seen as a negative externality. Recommendations for cost-effective prevention measures in broiler fattening are required.

A number of intervention measures against Campylobacter in broiler fattening is known. However, these intervention measures are usually not considered in relation to their respective costs. The aim of this analysis is to find studies that compare the cost-effectiveness of different intervention measures against Campylobacter bacteria and to identify and assess dominant measures. The analysis also addresses the following research questions: (1) Which potential intervention measures exist for the reduction of Campylobacter at farm and slaughterhouse

level? (2) Are the results of the studies also applicable to other countries? (3) How do the research methods differ?

METHODS AND DATA

To answer the research questions, this study conducted a systematic literature review following PETTICREW AND ROBERTS (2006). This investigation followed the 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses' (PRISMA) guidelines. I reviewed relevant studies using search strings in Scopus (Elsevier), Web of Science (Clarivate), and PubMed (National Library of Medicine). The search strings refer to titles, abstracts, and keywords applied. The selected databases provide comprehensive information and a transparent and reproducible search function.

The search strings are based on a general search on Google and Google Scholar. Iterative pre-tests progressively refined the search strings. This paper did not use Google and Google Scholar for the final selection of studies since the search algorithm is not transparent and the results may not be reproducible. The final search in Scopus yielded 308 titles, 320 titles from Web of Science, and 214 titles from PubMed, corresponding to 429 duplication-free journal articles.

Only peer-reviewed studies qualify for the literature review. In a second step, studies must have performed a cost-effectiveness-analysis, cost-utility-analysis or cost-benefit-analysis for different intervention measures against Campylobacter. Cost-effectiveness refers to the cost of the intervention measures in Euro per avoided DALY (disability-adjusted life year) or avoided QALY (quality-adjusted life year). The cost-utility ratio is basically the weighted cost-effectiveness and refers to the cost of the intervention measures minus the cost of illness in Euro per avoided DALY.

Furthermore, studies needed to compare intervention measures in broiler fattening. The language of the literature reviewed was limited to German and English, with Web of Science and PubMed offering only studies in English. The sample of studies was not limited with regard to the year of publication and the most recent study was from March 2023.

In a first step, this examination found 196 studies ineligible and excluded them based on their title - for example, studies that did not examine poultry. Then,

¹ Sebastian Koch is from the Thuenen Institute of Farm Economics, Braunschweig, Germany (Sebastian.Koch@thuenen.de).

this survey retrieved 233 abstracts of the remaining studies, of which this analysis found 193 ineligible and excluded based on their abstract - for example, studies that did not analyse intervention costs. Finally, this examination assessed all potentially appropriate studies in detail to determine whether they met the inclusion criteria and examined them for usable information.

RESULTS

Overall, this survey identified 94 studies that examined intervention measures to reduce *Campylobacter* in broiler meat production. A majority of them focusing on detection, feeding and gut health. So far, the focus of the literature has been on intervention measures implemented at the farm level. Besides testing for *Campylobacter* these are for example enhanced biosecurity, feed and drink additives, vaccinations, bacteriocins, *Campylobacter* resistant chicken breeds, suspension of thinning and early slaughter.

Data on implementation rates of intervention measures are lacking. In some papers the further extension of intervention measures at the farm level is considered exhausted. The influence of cross-contamination of broilers and carcasses on the efficiency of intervention measures has received only limited attention.

Intervention measures at the abattoir level, like best practice hygiene, hot water, UV irradiation, chemical decontamination and freezing, have been investigated less until now. A reason for this might be the anticipated limited consumer acceptance of these intervention measures.

After further reviewing, this investigation found eleven papers and one conference abstract, published between 2007 and 2020, with information according to the inclusion criteria. Although many studies deal with possible intervention measures against *Campylobacter* in broiler production, there is a lack of studies on the cost-effectiveness of these measures and the existing literature reveals research gaps.

Cost-effectiveness rarely being evaluated during implementation of intervention measures may lead to inefficient outcomes in animal health and production.

A main reason for this seems to be the lack of knowledge regarding the effectiveness of intervention measures in reducing the transmission of *Campylobacter* bacteria from broilers to humans. In particular, if combinations of measures are applied. In some past studies, intervention measures were calculated for an oversimplified industry data average including all chicken owners in a country. Yet, the vast majority of broiler meat in Germany is produced on only a fraction of large farms (Thobe et al., 2022). Since the effects and implications at the farm level depend on the number of animals kept, costs for intervention measures should only be calculated for farms that are sizeable in the chicken meat market.

In eight studies a cost-effectiveness-analysis was carried out, in three studies a cost-utility-analysis, and in one study a cost-benefit-analysis. These studies conclude with varying recommendations, but

uniformly suggest that the combination of measures is required to successfully reduce *Campylobacter* on broiler meat. Cost-effective measures such as freezing and irradiation have problems with low consumer acceptance in Germany, and Europe in general. New houses, probiotics, vaccines and bacteriocins appear relative cost-ineffective. Enhanced Biosecurity and detection seem cost-effective. The suspension of thinning was ambiguously classified. Since model selection and country-specific parameters strongly influence the cost-effectiveness-analysis, the applicability of results is hardly transferable between countries. Recommendations made specifically for Germany are limited.

DISCUSSION

As only few studies address the cost-effectiveness of intervention measures against *Campylobacteriosis* in poultry fattening, it was not feasible to synthesize the results of the individual studies into a quantitative meta-analysis.

In the latest version of the 'Burden of Communicable Diseases in Europe' toolkit, the burden of disease for *Campylobacter* is recalculated. Therefore, previous cost-effectiveness-analyses need to be revised and updated. Furthermore, it should be generally determined whether discounted or undiscounted DALYs or QALYs should be used to measure the burden of disease. The aim of a forthcoming project is to close the research gaps identified. A model for a cost-effectiveness analysis for typical German broiler farms will be developed conducting expert interviews. Since producers bare all costs of the implementation of intervention measures and consumers all benefits, a redistribution of economic implications and incentives are needed.

REFERENCES

- EFSA (2010). Scientific Opinion on Quantification of the risk posed by Broiler meat to human campylobacteriosis in the EU. *EFSA Journal* 8(1): 89 pp.
- EFSA (2011). Scientific Opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. *EFSA Journal* 9(4): 2105.
- Petticrew, M. and Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. oxford: *blackwell*.
- Thobe, P., Chibanda, C., Almadani, M. I. and Koch, S. (2022). *Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastgeflügel*. Braunschweig: Thünen-Institut für Betriebswirtschaft.

Bundesprogramm Nutztierhaltung in Deutschland: aktueller Stand, Kosten und Aussichten in der Schweinehaltung

Claus Deblitz, Christa Rohlmann, Mandes Verhaagh¹

Abstract – Mithilfe des mit 1 Mrd. EUR ausgestatteten Bundesprogramm Nutztierhaltung soll ab 2023 eine tiergerechte Schweinehaltung finanziell unterstützt werden. Die Basis für diese Unterstützung bilden die Mehrkosten der teilnehmenden Betriebe, die abhängig vom Ausmaß der Anforderungen zwischen 8 und 49% im Vergleich zur Ausgangssituation liegen. Die Ausstattung und die Ausgestaltung des Programms sowie die weiterhin unsichere Rechtslage im Bau-, Umwelt- und Tierwohlrecht dürften kurzfristig nicht zu einem signifikanten Anstieg des Tierwohls führen.

VORBEMERKUNG

Der Prozess zur Umsetzung und Förderung von tierwohlgerechteren Verfahren in der Tierhaltung ist zum Zeitpunkt der Einreichung dieses Papiers noch nicht abgeschlossen. Insofern sind Zahlen und Ergebnisse als vorläufig zu betrachten. Der Vortrag im September 2023 wird aktualisierte, endgültige und umfangreichere Werte enthalten.

EINLEITUNG

Tierwohl und Tierschutz sind zu zentralen Themen in der gesellschaftlichen Debatte über die Zukunft der Tierhaltung in Deutschland geworden. Verbesserungen des Tierwohls können durch ordnungspolitische Maßnahmen (z.B. das bereits erfolgte Verbot der Ferkelkastration ohne Betäubung), Marktlösungen (in der Regel in Verbindung mit einer Kennzeichnung) und Branchenansätze (wie die Initiative Tierwohl) sowie durch politische Programme erreicht werden, die in der Regel mit einem gewissen Ausgleich der Mehrkosten einhergehen. Das Kompetenznetzwerk für Tierhaltung (sog. "Borchert-Kommission") hat einen umfassenden Politikvorschlag mit dem Ziel erarbeitet, die **gesamte** deutsche Tierhaltung bis zum Jahr 2040 auf ein hohes Tierschutzniveau umzustellen (BMEL, 2020). Das Konzept wurde in einer umfassenden Politikfolgenabschätzung analysiert (Deblitz et al., 2021) und hat in der gesamten Wertschöpfungskette eine breite Akzeptanz gefunden, wurde aber (noch) nicht umgesetzt.

Dieser Beitrag befasst sich mit dem derzeitigen Stand der Umsetzung von Tierwohlmaßnahmen im Rahmen des „Bundesprogramm Nutztierhaltung“, den damit verbundenen Kosten in den Betrieben und im Sektor, den verfügbaren Finanzmitteln und den Aussichten für ihre Umsetzung. Da der derzeitige

Schwerpunkt auf der Schweineproduktion liegt, konzentriert sich unsere Analyse auf die Sauenhaltung (Ferkelerzeugung), die Ferkelaufzucht und die Schweinemast.

DATEN UND METHODEN

Der Rahmen für unsere Berechnungen wird durch zwei Richtlinien zur Förderung des Umbaus der Tierhaltung 2023-2026 gebildet, wovon die eine sich auf die Investitionen und die andere auf die laufenden Mehrkosten bezieht. In diesen Richtlinien findet auch die Spezifizierung der Kriterien statt. Beide Richtlinien liegen derzeit im Entwurf vor (BMEL, 2022a).

In den Berechnungen berücksichtigt wurden die Bestimmungen zu Platzangebot, Außenklima, Auslauf, Beschäftigungsmaterial, Tränken, Buchtenstruktur und Funktionsbereichen. Eine entscheidende Besonderheit der Kriterien ist die Forderung nach einem Verzicht auf Schwanzkupieren im gesamten Bestand des Betriebes, also nicht nur für den maximal förderbaren Tierbestand (Details s.u.).

Die derzeit noch diskutierte Novelle des Bundesbaugesetzes sieht vor, dass zukünftig der Neu- und Umbau von Ställen nur noch a) an derselben Stelle und b) auf derselben Gesamtfläche erlaubt ist. Der Alternativvorschlag sieht die Möglichkeit eines Neubaus auf der „grünen Wiese“ und den Abriss bestehender Ställe sowie die „Entsiegelung“ der derzeitigen Stallfläche vor. Aufgrund der unklaren Lage und der Tatsache, dass auch viele Betriebe noch das „privilegierte Bauen“ im Außenbereich (= Neubau) umsetzen können, haben wir mit Neubau gerechnet.

Folgende Szenarien haben wir nach den Vorgaben der Richtlinien berechnet: a) mehr Platz: dies beinhaltet die Reduzierung des Tierbestandes, b) Außenklima, c) Auslauf, d) Öko. Die Szenarien b) bis d) gehen von der Beibehaltung des Tierbestandes aus.

Grundlage für die einzelbetrieblichen Berechnungen bilden Datensätze typischer Betriebe mit Ferkelerzeugung, Ferkelaufzucht und Schweinemast aus dem vom Thünen-Institut koordinierten *agri benchmark Pig Network*.

ERGEBNISSE

Die Mehrkosten der Umsetzung des Programmes liegen zwischen 28 und 49 Prozent in der Sauenhaltung,

¹ Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig, Deutschland

12 und 49 Prozent in der Ferkelaufzucht und 8 und 24 Prozent in der Schweinemast.

Die Unterschiede **innerhalb** der Produktionsschritte sind im Wesentlichen auf die Verschärfung der Auflagen in den Szenarien und **zwischen** den Produktionsschritten durch den Unterschied der Auflagen/Szenarien zur Baseline und die unterschiedlich aufwändige Umsetzbarkeit der Auflagen.

Die besonders großen Unterschiede in der Sauenhaltung und der Ferkelaufzucht sind auf unterschiedliche Leistungsniveaus und Preisannahmen zurückzuführen, die im Vortrag ausführlicher erläutert werden.

Tabelle 1. Mehrkosten in der Schweinehaltung bei Umsetzung des Bundesprogramms Tierhaltung gegenüber der Baseline (in Prozent je Tier)

| | Sauenhaltung | Ferkelaufzucht | Schweinemast |
|------------|--------------|----------------|--------------|
| Mehr Platz | 43% | 12% | 8% |
| Außenklima | 37% | 12% | 12% |
| Auslauf | 49% | 19% | 15% |
| Öko | 28% | 47% | 24% |

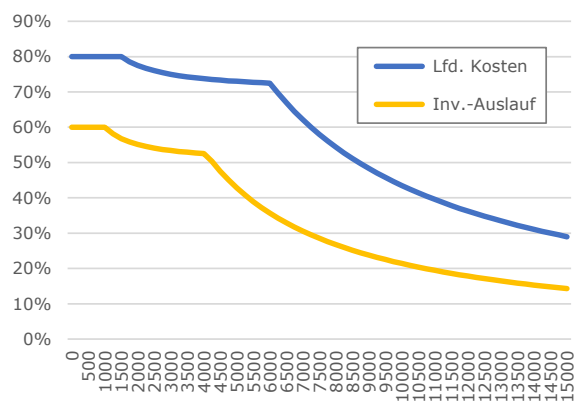
Sauenhaltung: bis Absetzen der Ferkel (7 kg LG)
Ferkelaufzucht: 7-30 kg LG; Schweinemast: 30-120 kg LG

Quelle: Eigene Berechnungen 2023.

Neben der Begrenzung des Gesamtbudgets auf 1 Mrd. Euro in der Förderperiode 2023-2026 sind für die Förderfähigkeit weitere Bedingungen des Förderprogramms entscheidend. Hierzu gehören insbesondere die Förderobergrenzen von 200 Sauen sowie 6000 jährlich erzeugte Aufzuchtferkel bzw. Mastschweine. Unsere Berechnungen bezogen sich auf exakt diese Bestandsgrößen.

Die Bestandsobergrenze für die Förderung bedeutet nicht, dass Betriebe mit größeren Beständen nicht gefördert werden können; jedoch nur bis zur Bestandsobergrenze. Allerdings muss auch der darüber hinausgehende Tierbestand auf das Schwanzkupieren verzichten, was mit signifikanten Umstellungen des Produktionssystems und deutlich höheren Kosten verbunden ist.

Abbildung 1. Entwicklung der Förderanteile für Investitionen und laufende Mehrkosten in der Mastschweinehaltung in Abhängigkeit von der Bestandsgröße in Prozent (hier: Haltung mit Auslauf)



Quelle: Eigene Berechnungen 2023.

Abbildung 1 zeigt die möglichen Förderanteile in Abhängigkeit von der Bestandsgröße. Es zeigt sich, dass der Förderanteil ausgehend von 80 Prozent der laufenden Kosten bzw. 60 Prozent der Investitionskosten bis zu einer Jahresproduktion von 15.000 Mastschweinen auf – bezogen auf den Gesamtbestand – durchschnittlich 29 Prozent für die laufenden Kosten und rund 14 Prozent der Investitionskosten sinkt.

DISKUSSION

Die Berechnungen liegen – unter Berücksichtigung der Annahmen – auf vergleichbarem Niveau bisher veröffentlichter vergleichbarer Analysen (Deblitz et al., 2021, Kirner, 2021). Dies gilt auch trotz der höheren Preisniveaus in der Ausgangssituation (Baseline), weil die durch die Tierwohlaufgaben verursachten Differenzen auch unter Berücksichtigung gestiegener Baukosten im Wesentlichen unverändert bleiben. Eine Berechnung von Umbaulösungen gemäß Novelle Baugesetzbuch (identischer Standort, gleiche Fläche, mehr Platz je Tier) hätte hingegen deutlich höhere Mehrkosten zu Folge, weil neben dem Produktionsausfall in der Bauphase aufgrund der verringerten Tierzahlen ein dauerhafter Rückgang der direkt-kostenfreien Leistung zu Buche schlägt.

Das Bundesprogramm Nutztierhaltung ist neben dem mittlerweile eingeführten Tierhaltungskennzeichen (BMEL, 2022b) derzeit die zweite Säule der Tierwohlpolitik in Deutschland. Beide Aktivitäten bleiben gegenüber den ambitionierten Zielen der Borchert-Kommission deutlich zurück. Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine hat zwar den Fokus vom Tierwohl abgelenkt und die finanziellen Ressourcen deutlich reduziert, unabhängig davon wird es aber nicht möglich sein, mit der derzeitigen Ausgestaltung dieser Maßnahmen die gesamte deutsche Tierhaltung auf ein höheres Tierwohl umzustellen. Hinzu kommt die derzeit schwierige Lage in der Schweineproduktion in Deutschland und die damit verbundene Unsicherheit hinsichtlich der Zukunftsaussichten. Um substantielle Verbesserungen zu erreichen, müsste daher die finanzielle Ausgestaltung des Programms deutlich verbessert werden und auf weitere Tierarten ausgedehnt werden.

LITERATUR

BMEL (2020). Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung.

BMEL (2022a). BMEL legt Eckpunkte des Bundesprogramms zum Umbau der Tierhaltung vor.

BMEL (2022b). Gesetz zur Kennzeichnung von Lebensmitteln mit der Haltungsform der Tiere, von denen die Lebensmittel gewonnen wurden.

Deblitz C, Efken J, Banse M, Isermeyer F, Rohlmann C, Tergast H, Thobe P, Verhaagh M (2021). Politikfolgenabschätzung zu den Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 191 p, Thünen Working Paper 173.

Kirner L, Stürmer B (2021). Mehrkosten von und Erfahrungen mit höheren Tierwohlstandards in der österreichischen Schweinemast. *Berichte über Landwirtschaft*, Band 99, Ausgabe 1.

Analyse der Wirtschaftlichkeit von Güllemanagementoptionen in der Schweinemast

Martin Schönhart¹, Heinrich Holzner², Philipp Zenger², Christian Werni²

Abstract – Emissionen reaktiven Stickstoffs (N) aus dem Wirtschaftsdüngermanagement gehören zu den größten ökologischen Herausforderungen der Landwirtschaft. Die vorliegende Wirtschaftlichkeitsanalyse vergleicht Maßnahmen des Güllemanagements (Lagererweiterung, reduzierte Tierbestände, Gülleaufbereitung durch Entzug von Ammonium-N) mit dem ökonomischen Betriebsmodell FAMOS. Die Aufbereitungskosten liegen zwischen 2 - 24 €/m³ und damit über jenen einer Erweiterung des Grubenraumes. Bewertet man die ökologischen Folgen erhöhter N-Emissionen, wird das Verfahren konkurrenzfähiger.

PROBLEMSTELLUNG

Technologien zum Entzug von Ammoniumstickstoff aus Wirtschaftsdüngern (hier „Gülleaufbereitungsverfahren“) können die Umweltbelastungen der Landwirtschaft. Eine Voraussetzung für die Akzeptanz einer Technologie ist die betriebswirtschaftliche Vorzüglichkeit gegenüber alternativen Maßnahmen.

Ziel der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsanalyse ist ein Vergleich der betrieblichen Kosten (Investitionskosten, variable Kosten der Anwendung inkl. Arbeitseinsatz) und Effekte von technischen, investiven und organisatorischen Maßnahmen des Güllemanagements. Der Vergleich soll zu einer realistischen Einschätzung der betrieblichen Umsetzbarkeit der Maßnahmen in der österreichischen Landwirtschaft beitragen.

METHODEN UND DATEN

Das bio-ökonomische Betriebsmodell FAMOS (Schmid, 2004) wurde für den Analysezweck adaptiert, insbesondere hinsichtlich der modellhaften Darstellung des Wirtschaftsdüngeraufkommens und dessen Verwendung. Eine weitere Grundlage der Modellierung ist die Definition alternativer Verfahren zum Güllemanagement, darunter ein technisches Gülleaufbereitungsverfahren (i.e. Stripping), das mittels Erhitzung der Gülle sowie Zugabe von Branntkalk und Schwefelsäure Ammoniumstickstoff in Form von Ammonsulfat absondert (Abb.1). Um die hohen Unsicherheiten der innovativen Technologie zu berücksichtigen, erfolgt die Kalkulation in drei Varianten (MIN, AVE und MAX) der Kosten- und Leistungsparameter. Aufgrund der geringeren Nährstoffkonzentrationen der behandelten Gülle verändern sich die möglichen Ausbringungsmengen und -

zeitpunkte. Es sind bei gegebenen gesetzlichen Standards höhere Güllegaben zu weiteren Zeitpunkten möglich. Insbesondere wirkt sich das auf die Düngung von Zwischenfrüchten im Sommer nach der Getreideernte und vor dem Maisanbau im darauffolgenden Jahr sowie auf den Herbstanbau von Wintergetreide aus.

In der ökonomischen Bewertung werden eine Referenzsituation und drei Managementoptionen berücksichtigt. Diese Managementoptionen werden in je einem Szenario analysiert:

| | |
|-------|---------------------------------|
| REF | Standard, Güllager für 6 Monate |
| LAGER | Güllagerkapazität für 9 Monate |
| REDU | Reduzierte Tierzahlen |
| STRIP | Gülleaufbereitungsverfahren |

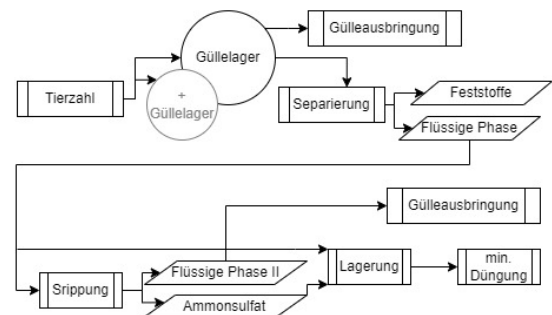


Abbildung 1. Skizze des Gülleaufbereitungsverfahrens in Szenario STRIP

Für die vorliegende Analyse wurde der Datenstand von FAMOS auf das Referenzjahr 2020 aktualisiert und der modellierte Schweinemastbetrieb (46ha, 1000 Mastplätze) parametrisiert. Da FAMOS bislang unterjährige Managementabläufe nicht berücksichtigt, wurde die Modellstruktur angepasst, um das Wirtschaftsdüngeraufkommen sowie dessen Verwendung realistischer darzustellen. Darunter fällt die unterjährige Aufteilung der Wirtschaftsdüngergaben zur Berechnung der Düngerlagervolumen. Die Anfallsmengen und Nährstoffgehalte in FAMOS orientieren sich an Daten der wissenschaftlichen Literatur und Angaben in der Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland (BMLRT, 2022). Für die Verwendung des Wirtschaftsdüngers kommen zwei Pfade in Frage: i) die Ausbringung auf den betriebseigenen Feldern und ii) eine überbetriebliche Verwendung, die je nach Annahme mit Kosten oder Erlösen belegt sein kann. Für die betriebseigene Düngung bilanziert FAMOS die Bedarfe der pflanzenbaulichen Produktion mit den

¹ Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich (martin.schoenhart@boku.ac.at).
² Abteilung Pflanzen – Referat Pflanzenbau, Landwirtschaftskammer Steiermark, Graz, Österreich (christian.werni@lk-stmk.at, heinrich.holzner@lk-stmk.at, philipp.zenger@lk-stmk.at).

Nährstoffgehalten von Wirtschafts- und Mineraldüngemitteln. FAMOS berücksichtigt dabei Verlustraten von Stickstoff in Wirtschaftsdüngern. Sie liegen in REF, LAGER und REDU bei 51% und in STRIP bei 43%. Letztere Verlustraten fallen zur Gänze bei der Lagerung an, die sich laut Modellannahme nicht von jener in REF, LAGER oder REDU unterscheidet.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Eine Reihung der Szenarien nach der Höhe ihrer betrieblichen Deckungsbeiträge zeigt an erster Stelle REF und LAGER, STRIP, dann REDU. Bestehen Möglichkeiten zur kostenfreien Abgabe von Gülle, ist die Option REF unter den Annahmen des Modells die profitabelste, wobei der Unterschied zu LAGER, d.h. einer Erweiterung betrieblicher Lagerkapazitäten um die Möglichkeiten der Frühjahrsdüngung auszunutzen (siehe Abb.2), sehr gering ist. Würde man eine Amortisationszeit von 30 Jahren anstelle der in LAGER angenommenen 20 Jahre unterstellen, wären REF und LAGER hinsichtlich Deckungsbeitrag ident. Die Gülleabgabe könnte bei steigendem Wert der Gülle oder regionaler Unterversorgung auch zu Erlösen für den Betrieb führen, wodurch die Situation in REF attraktiver wäre, sofern höhere Düngemittelpreise für den Zukauf von Mineraldünger dies nicht konterkarieren.



Abbildung 2. Monatlicher Güllebestand und Übermengen (vertikale graue Balken) der vier Szenarien

Szenario STRIP verwendet ein innovatives Verfahren zur Aufbereitung von Gülle. Es separiert die Gülle und reduziert den nach der Lagerung verbliebenen Ammoniumgehalt um knapp 90%. Im Modell wird unterstellt, dass für die aufbereitete Gülle mit geringer N-Konzentration weitere Verwendungsmöglichkeiten der betrieblichen Düngung entstehen. Das setzt mitunter auch Anpassungen gesetzlicher Rahmenbedingungen voraus. Aufbereitete Gülle unterscheidet sich chemisch und in ihrer ökologischen Wirkung erheblich von ihrem Ausgangsprodukt. Der höhere pH-Wert könnte in Regionen mit zu geringen pH-Werten der landwirtschaftlichen Böden ein Vorteil sein, in anderen aber ein Nachteil z.B. für die Mobilisierung von Nährstoffen.

Für die Aufbereitung mittels mobiler Anlage wurden Kosten von 13-34 €/m³ kalkuliert, was deutlich über den Kosten von Gülleseparierungsanlagen liegt. Die große Bandbreite ist eine Folge der Unsicherheiten wesentlicher Kostenfaktoren. In Abzug gebracht werden können durch die Aufbereitung geringere Mineraldüngereinkäufe, sodass die Mehrkosten für

den Modellbetrieb im Vergleich zu LAGER bei rund 24 €/m³ (MIN), 12 €/m³ (AVE) und 2 €/m³ (MAX) liegen. Förderungen für Investitionen wurden in dieser Berechnung nicht berücksichtigt. Deutlich teurer käme dem Modellbetrieb die Reduktion der Tierbestände, um eine betriebliche Kreislaufwirtschaft des Wirtschaftsdüngeranfalls zu erreichen. Der betriebliche Deckungsbeitrag reduziert sich in REDU um 5% verglichen zu STRIP unter Variante AVE. Die Schließung von Nährstoffkreisläufen in Szenario REDU wäre auch über betriebliche Kooperationen von tierhaltenden Betrieben und Marktfruchtbetrieben erreichbar und würde sich damit LAGER annähern. Anstelle der Reduktion der Tierbestände würde dann eine Flächenausweitung durch Pacht oder Kooperation erfolgen. REDU ist in Situationen bzw. Regionen plausibel, wo eine Flächenerweiterung nicht möglich ist.

LAGER und STRIP reduzieren die Abhängigkeiten von Märkten für Inputs (d.h. Mineraldüngemittel) und Outputs (Abnahme von Gülle). Die Entwicklung der Düngemittelpreise ausgelöst durch Energieknappheit und den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine im Jahr 2022 ist ein drastisches Beispiel. Mit höheren Düngemittelpreisen wird die Wirtschaftsdüngeranfertigung profitabler. Verdoppelt man den Preis für N-Mineraldünger, sinkt der betriebliche Deckungsbeitrag um rund 2% in LAGER und STRIP in Variante MIN. Beide Szenarien nähern sich an. Der Kostenvorteil von LAGER bleibt bei Variante MIN dennoch bestehen.

Jenseits des betriebswirtschaftlichen Kalküls sind Geruchsentwicklungen und Ammoniakemissionen gesellschaftlich relevant. Die Gülleaufbereitung in Szenario STRIP reduziert sowohl die Ammoniakemissionen als auch Geruchsentwicklung während der Gülleausbringung. Die Stickstoffeffizienz steigt durch Aufbereitung von 49% jahreswirksamer N (d.h. 51% Verluste) auf 57%.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Aufbereitungskosten liegen je nach Kostenannahmen zwischen 2 - 24 €/m³. Damit ist diese Maßnahme aus betriebswirtschaftlicher Sicht unter mittleren Annahmen (AVE) teurer als eine Erweiterung des Grubenraumes alleine bzw. eine kostenfreie Abgabe von Wirtschaftsdüngern (REF). Ökologische oder gesellschaftliche Wirkungen der Aufbereitung wurden dabei nicht bewertet.

DANKSAGUNG

Diese Arbeit entstand aus dem EIP-Projekt „Ammosafe“ (AMA-Klientennummer 10738624) mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union.

REFERENZEN

BMLRT, 2022. Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Eigenverlag: Wien.

Schmid, E., 2004. Das Betriebsoptimierungssystem FAMOS - FArM Optimization System. *Diskussionspapier* DP-09_2004. Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur, Wien, Eigenverlag: Wien.

Science Society Communication zur Farm-To-Fork-Strategie – Eine Pilotstudie

Lea Panknin, Michael H. Grunenberg und Christian H.C.A. Henning¹

Abstract – Mittels des European Green Deal soll die Wirtschaft grundlegend verändert und umweltfreundlicher werden. Die Farm-To-Fork-Strategie zielt dabei auf die Transformation des Agrarsektors ab. Im Rahmen einer Pilotstudie wird mittels eines innovativen digitalen *policy labs* untersucht, inwieweit sich politische Ziele und Präferenzen durch partizipative Wissenschaftskommunikation verändern lassen. Dies ist insbesondere wichtig, da Demokratien auf informierte, kritische Wähler bauen, gleichzeitig aber eine Entfremdung zwischen Gesellschaft und Agrarsektor zu beobachten ist.

EINLEITUNG

Die politische Durchführbarkeit von komplexen Transformationen des Ernährungssystems hängt maßgeblich von dem politischen Prozess ab. Dieser wird gewöhnlich als ein politisches Spiel zwischen Parteien, Interessengruppen und Wählern modelliert (Grossman und Helpman, 1996). Vor diesem Hintergrund sind rational handelnde Politiker aufgrund der Vorteile eines parlamentarischen und staatlichen Amtes daran interessiert, (wieder-) gewählt zu werden. Folglich sind diese support-seeking Akteure bestrebt, ihre Unterstützung durch Interessengruppen und Wähler zu maximieren. Da jedoch Wähler verzerrte Vorstellungen von der politischen Technologie haben, d.h. davon welche Auswirkungen politische Maßnahmen verursachen, ist es von zentraler Bedeutung, dass diese gut informiert sind.

Der Green Deal ist der Plan der Europäischen Kommission, die Wirtschaft ressourcenschonend und umweltfreundlich zu transformieren. Die Farm-To-Fork-Strategie zielt dabei auf den Agrarsektor ab. Gleichzeitig ist eine zunehmende Entfremdung zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft festzustellen. Das Ziel dieses Papers besteht daher darin, das Dialogpotential zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Kontext des Green Deals zu untersuchen.

THEORIE

Interessengruppen bestehen aus Mitgliedern, die ähnliche Ziele verfolgen, um im politischen Prozess vorteilhafte politische Maßnahmen durchzusetzen (Olson, 1965). Der Einfluss von Interessengruppen verursacht jedoch möglicherweise Politikversagen, da Maßnahmen, die vorteilhaft für eine bestimmte Gruppe sind, nicht notwendigerweise auch ideal für die soziale Wohlfahrt sind (Anderson, 1995).

Neben Interessensgruppen können auch Wähler Politikversagen verursachen. Der Zusammenhang zwischen politischer Maßnahme und den Auswirkungen ist komplex. Caplan (2001; 2007) argumentiert, dass Laien daher einfache naive Modelle anwenden. Diese sogenannten *policy beliefs* sind Heuristiken, die die politischen Präferenzen von Wählern bestimmen. Sie unterscheiden sich systematisch von Expertenmeinungen aufgrund der kognitiven Verzerrungen (Akerlof, 1989) auf der Wählerebene. Unter der Annahme, dass Wähler, die ihre Wahlentscheidung insbesondere Politik-orientiert treffen, für die *political support function* (Henning und Hedtrich, 2017) ein im Vergleich zu Interessengruppen höheres Gewicht zugewiesen bekommen, verfolgen politische Akteure verstärkt die Interessen dieser Wähler in Transformationsprozessen. Wird weitergehend angenommen, dass die *policy beliefs*, auf Basis derer Wähler ihre politischen Präferenzen bilden, hochgradig verzerrt sind, führt der politische Prozess zu einem basisdemokratischen Politikversagen (Caplan, 2001; 2007).

Agrarpolitik scheint dabei besonders anfällig zu sein für verzerrte *policy beliefs*. In Deutschland wird eine Entfremdung zwischen Landwirtschaft und der Öffentlichkeit konstatiert (Kayser et al., 2011) sowie ein verstärkter Unterschied zwischen Eigenwahrnehmung des Sektors und Fremdwahrnehmung durch die übrige Gesellschaft, insbesondere da die Zahl der Erwerbstätigen im Agrarsektor sinkt und Landwirtschaft im kollektiven Gedächtnis weniger präsent ist (Feindt, 2004).

Um die Kluft zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und den verzerrten *beliefs* von Wählern zu verringern ist ein Science-Society-Dialog notwendig. Effektive Wissenschaftskommunikation ist in der Lage, das öffentliche Verständnis bezüglich der Wirkung von politischen Maßnahmen auf z. B. Umwelt und Wohlfahrt zu erhöhen. Insbesondere stärkt die Kommunikation von wissenschaftlichen Erkenntnissen die Funktionsfähigkeit von Demokratien, da die Wähler, ausgestattet mit dem notwendigen Wissen, informierte und kritische Entscheidungen treffen können (Davies, 2021). Partizipative Wissenschaftskommunikation zielt nicht nur auf die gemeinsame Problemlösung ab, sondern auch darauf, die öffentliche Meinung in den politischen Prozess zu integrieren (Metcalf, 2019). Indem die Auswirkungen politischer Entscheidungen kommuniziert werden, kann die Akzeptanz und Legitimität von politischen Entscheidungen erhöht werden (Davies, 2021).

DATEN UND METHODEN

Für die Datenerhebung als auch zur Wissensvermittlung wurde ein digitales Policy Lab verwendet, das von Hedtrich et al. (2018) erstellt worden ist. Die Datenerhebung umfasste folgende Fragen bezüglich der Farm-To-Fork-Strategie.

¹ Lea Panknin ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Agrarpolitik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (lpanknin@ae.uni-kiel.de).

Michael H. Grunenberg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Agrarpolitik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (mgrunenberg@ae.uni-kiel.de).

Christian H.C.A. Henning ist Lehrstuhlinhaber für Agrarpolitik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (chenning@ae.uni-kiel.de)

Politische Ziele

- Reduktion von Treibhausgas-Emissionen, 0-65% vgl. zu 1990 [CO2_emissions]
- Stickstoffüberschuss, 0-80 kg/ha N [N_balance]
- Geschützte Wasserfläche, 0-40%-Anteil Gesamtwasserfläche [protection_sea]
- Geschützte Landfläche, 0-40%-Anteil Gesamtlandfläche [protection_land]
- von Ernährungsunsicherheit Betroffene, 0-27% Anteil Weltbevölkerung [food_insecurity]
- Adaptionkosten der Zielimplementation, 0-5% des Pro-Kopf-Einkommens [adaptation_cost]

Politische Präferenzen:

- Reduktion des Stickstoffüberschusses, 0-100% [nsurplus]
- Reduktion des Einsatzes mineralischer Dünger, 0-100% [fertilizer]
- Reduktion des Einsatzes chemischer Pestizide, 0-100% [pesticides]
- Anteil ökolog. Vorrangfläche, 0-15% [set-aside]
- Anteil Ökolandbau, 0-40% [organics]
- CO2eq-Preis, 0-400 Euro/t CO2eq [co2]

Experimenteller Aufbau:

Der Bürger- und Stakeholder-Workshop fand als informelle Abschlussveranstaltung des Wissenschaftskommunikation-Events Hochschultagung 2023 der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Kiel statt. Interessierte Laien und Stakeholder waren eingeladen Aspekte der Agrarpolitik in Anbetracht der Farm-To-Fork-Strategie zu diskutieren. Die vier geladenen Sprecher vertraten die Bereiche Forschung, Agribusiness, Landwirtschaft und Umweltschutz. Es nahmen 35 Teilnehmer an der Befragung teil. Die Datenerhebung fand zweimal statt: Zunächst füllten die Teilnehmer den Fragebogen beim Eintreffen aus. Im Anschluss hielten die Experten je 15-minütige Vorträge gefolgt von einer offenen Diskussion zwischen Sprechern und Publikum. Abschließend füllten die Teilnehmer erneut den Fragebogen aus und gaben Änderungen zu den hinterlegten Daten aus Runde 1 an.

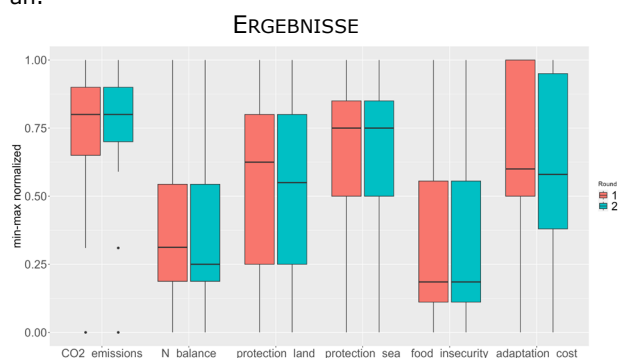


Abbildung 1. Politische Ziele, normalisiert

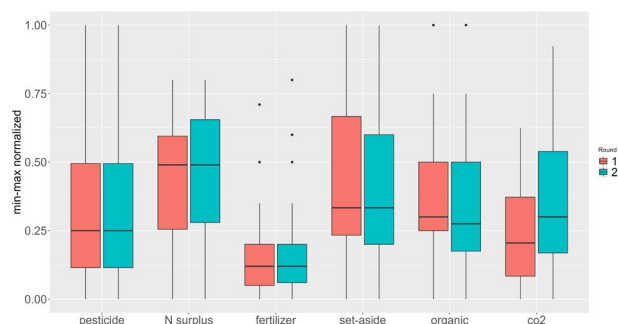


Abbildung 2. Politische Präferenzen, normalisiert

In den Abbildungen 1 und 2 sind Ergebnisse für die politischen Ziele und Präferenzen der Teilnehmer in Runde 1 und in Runde 2 dargestellt. Diese wurden zur besseren Einordnung aufgrund der verschiedenen Skalen min-max normalisiert. Die deutlichste und signifikante Veränderung tritt bei der Politikmaßnahme CO2-Preis auf, siehe Abb. 2. Dieser steigerte sich von durchschnittlich 100 Euro/t CO2eq in Runde 1 zu durchschnittlich 135 Euro/t CO2eq in Runde 2. Dahingegen sind die Änderungen der politischen Ziele gering, siehe Abb. 1.

FAZIT

In dieser Pilot-Studie konnte gezeigt werden, wie sich politische Präferenzen von Wählern durch Informationen verändern. Dies ist insbesondere wichtig, um die politische Akzeptanz von Maßnahmen zu erhöhen. Informierte Wähler sind überdies zentral für Demokratien. Zukünftige Studien können zudem umfassendere Daten erheben, z.B. sozioökonomische Charakteristika und landwirtschaftliches Vorwissen.

LITERATUR

- Akerlof, G.A. (1989). The economics of illusion. *Economics & Politics*, 1:1-15.
- Anderson, K. (1995). Lobbying Incentives and the Pattern of Protection in Rich and Poor Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 43(2):401-23.
- Caplan, B. (2001). Rational Irrationality and the Micro-foundations of Political Failure. *Public Choice*, 107:11-331.
- Caplan, B. (2007). The Myth of the Rational Voter - Why Democracies Choose Bad Politics. *Princeton University Press*.
- Davies, S.R. (2021). An empirical and conceptual note on science communication's role in society. *Science Communication*, 43(1):116-133.
- Feindt, P.H., Canenbley, C., Gottschick, M., Müller, C. and Roedenbeck, I. (2004). Konflikte des Agrarsektors - eine Landkarte. Technical Report 12.
- Grossman, G.M. and Helpman, E. (1996). Electoral competition and special interest politics. *Review of Economic Studies*, 63(2):265-286.
- Hedtrich, J., Henning, C.H.C.A., Fabritz, E. and Thalheim, B. (2018). Digital playground for policy decision making. In *Data Analytics and Management in Data Intensive Domains*, volume 2277, 174-180.
- Henning, C.H.C.A. and Hedtrich, J. (2017). Modeling and evaluation of political processes: A new quantitative approach. In *Advances in African Economic, Social and Political Development*, 139-173.
- Kayser, M., Böhm, J. and Spiller, A. (2011). Die Agrar- und Ernährungswirtschaft in der Öffentlichkeit - Eine Analyse der deutschen Qualitätspresse. *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture*, 4(1):59-83.
- Metcalfe, J. (2019). Comparing science communication theory with practice: An assessment and critique using aus-tralian data. *Public Understanding of Science*, 8(4):382-400.
- Olson, M. (1965). The Logic of Collective Action. *Harvard University Press*.

Betrachtungen zur Umsetzung politischer Maßnahmen der Farm-to-Fork-Strategie: Ergebnisse einer Stakeholder-Studie

Michael H. Grunenberg, Lea Panknin und Christian H.C.A. Henning¹

Abstract – Mit der Farm-to-Fork-Strategie hat die Europäische Kommission einen umfassenden Plan zur Transformation des europäischen Agrar- und Ernährungssektors vorgelegt. Transformationsprozesse sind wie alle politischen Maßnahmen abhängig vom Einfluss gesellschaftlicher Akteure und organisierter Interessen. Der vorliegende Beitrag untersucht aus diesem Grund die Positionen relevanter deutscher Stakeholder-Organisationen zur Farm-to-Fork-Strategie. Während Zivilgesellschaft und Parlament relativ hohe Ziele haben und hinsichtlich der Maßnahmen teilweise über den Vorschlag der Kommission hinausgehen, positionieren sich Interessengruppen insgesamt weniger ambitioniert.

EINLEITUNG

Mittels des Green Deals plant die Europäische Kommission die Transformation der europäischen Wirtschaft hin zu einem nachhaltigeren Wirtschaftssystem. Die Implementierung des Green Deals im Agrar-sektor soll dabei über die Farm-To-Fork-Strategie (F2F) sowie die Biodiversitätsstrategie erfolgen. Die Maßnahmen umfassen eine Reduktion mineralischen Düngers um 20%, chemischer Pflanzenschutzmittel um 50%, Nährstoffverluste um 50% sowie einen Anteil der Vorrangfläche von 10% und einen Anteil des ökologischen Landbaus von 25%. Transformationsprozesse in demokratischen Systemen sind, wie alle politischen Entscheidungen, Ergebnis eines politischen Spiels zwischen politischen Agenten, Nichtregierungsorganisationen (NRO) und Wählern (vgl. Grossman und Helpman, 1996). Dabei sind die Politiker auf die Unterstützung der beiden anderen Gruppen angewiesen. NRO versuchen durch gezieltes Lobbying, Politikpositionen der politischen Entscheider zu beeinflussen, um die Wohlfahrt der durch sie vertretenen Gesellschaftsgruppen zu maximieren. In seinem Gutachten zu nachhaltigen Ernährungssystemen verweist zudem der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL (WBAE) auf die professionelle Vertretung gesellschaftlicher Interessen durch organisierte Ver-

bände (WBAE, 2020). Aus politikberatender Perspektive spielen NRO eine wichtige Rolle, in dem Sie neben wissenschaftlichen Akteuren politischen Entscheidungen Fachexpertise zur Verfügung stellen (Heinrichs, 2001). Die Kommunikation dieser Expertise kann im Rahmen des *informational lobbying* strategisch erfolgen (Austen-Smith, 1993). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche agrarpolitischen Ziele die Stakeholder der deutschen Agrarpolitik verfolgen und wie sie sich zu den Maßnahmen der F2F positionieren.

DATEN UND METHODE

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde zwischen März und Juni 2021 eine Studie unter Stakeholdern der deutschen Agrarpolitik durchgeführt. Dafür wurde ein standardisierter Fragebogen genutzt, den die teilnehmenden Organisationen selbstständig ausfüllen oder im Rahmen eines Online-Interviews beantworten konnten. Der Fragebogen umfasste a) die Wichtigkeit politischer Ziele, b) Positionen zu Zielindikatoren (CO₂-Reduktion, N-Bilanz, Schutzfläche Land/Meer, Anpassungskosten sowie Anteil von Ernährungsunsicherheit Betroffener) und c) Positionen zu F2F-Maßnahmen. Befragt wurden politische Institutionen (POL) der Exekutive (EXEK) und Legislative (LEG) sowie NRO, wobei letztere sowohl Interessengruppen (IG) als auch zivilgesellschaftliche Organisationen (ZGO) umfassen. Zusätzlich wurden wissenschaftliche Organisationen berücksichtigt. Insgesamt haben 55 Akteure an der Studie teilgenommen (vgl. Tabelle 1). Die Indikatoren aus Teil b) wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit mittels einer Faktoranalyse zu latenten Ziel-dimensionen zusammengefasst und für alle Organisationen entsprechende *Factor scores* geschätzt.

Tabelle 1. Anzahl der befragten Organisationen.

| Typ | Kategorie | Gruppe | Häufigkeit |
|------|-----------|--------------------|------------|
| NRO | IG | Agribusiness | 8 |
| NRO | IG | Andere | 5 |
| NRO | IG | Landwirtschaft | 11 |
| NRO | ZGO | Tierschutz | 2 |
| NRO | ZGO | Umweltschutz | 9 |
| POL | EXEK | Bundesbehörden | 2 |
| POL | EXEK | Bundesregierung | 1 |
| POL | EXEK | Landesregierung | 8 |
| POL | LEG | Bundestagsfraktion | 4 |
| WISS | WISS | Wissenschaft | 5 |

¹ Michael H. Grunenberg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Agrarpolitik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (mgrunenberg@ae.uni-kiel.de).

Lea Panknin ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Agrarpolitik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (lpanknin@ae.uni-kiel.de).

Christian H.C.A. Henning ist Lehrstuhlinhaber für Agrarpolitik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland. (chenning@ae.uni-kiel.de)

ERGEBNISSE

Politische Ziele

Aufgrund des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums wurden die Zielindikatoren für die Anpassungskosten sowie N-Bilanz 2050 nicht in die Faktoranalyse einbezogen. Die Faktoranalyse selbst resultierte in einer Zwei-Faktoren-Lösung, von denen die erste Dimension ökologische Indikatoren umfasst (Z_{Ecol}) und die zweite Dimension auf Ernährungssicherheit abzielt ($Z_{FoodSec}$). Mit Blick auf die in Abbildung 1 dargestellte Verteilung der Organisationen im Faktorraum zeigt sich, dass ZGO die ambitioniertesten Ziele im Bereich der Ökologie verfolgen. Der Mittelwert des Factor Scores für die Gruppe beträgt 0,72, während Interessengruppen einen durchschnittlichen Factor Score von -0,53 aufweisen (Abbildung 1). Das höchste Niveau an Ernährungssicherheit wird von den legislativen Akteuren angestrebt.

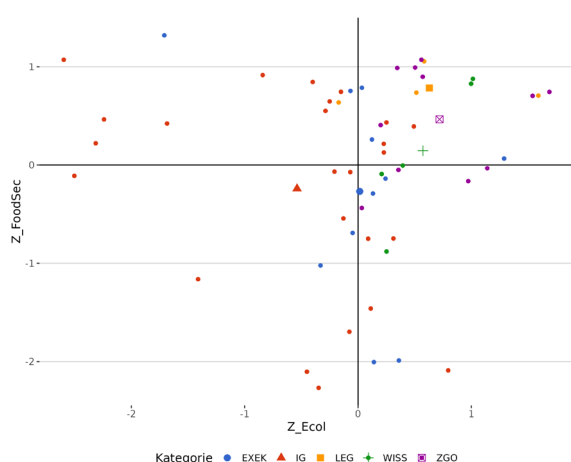


Abbildung 1. Positionen der Organisationen in den beiden Zieldimensionen (Factor scores). Mittelwerte der Kategorien sind in verschiedenen Formen dargestellt.

Politiken

In Bezug auf die in der F2F vorgeschlagenen Politikmaßnahmen zeigt Abbildung 1, dass EXEK und IG mit 45,46% bzw. 38,95% unterhalb der anvisierten Reduktion von Pflanzenschutzmitteln um 50% bleiben. Die durchschnittlich stärkste Reduktion ergibt sich mit 66% für die Legislative.

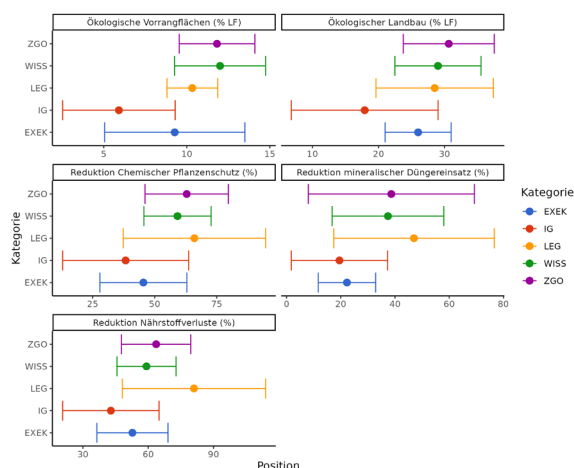


Abbildung 2. Politikpositionen nach Organisationskategorien (Mittelwerte \pm Standardabweichung).

Die stärkste Reduktion der Nährstoffverluste: findet sich ebenfalls in der durchschnittlichen Position der Legislative, der Mittelwert beträgt hier 81% (Abbildung 2). Während die F2F eine Reduktion mineralischer Dünger um 20% vorsieht, liegt der Mittelwert für die Kategorie LEG mit 47% deutlich über dem Ziel. Dies gilt auch für Zivilgesellschaft (38,64%) und Wissenschaft (37,4%, Abbildung 2). Bis auf die Interessengruppen positionieren sich alle Akteure im Mittel ambitionierter als F2F, wenn es um den Ökolandbau geht: Die Mittelwerte reichen von 26% (EXEK) bis 30,6% (ZGO, Abbildung 2). Organisationen aus WISS (12%) und ZGO (11,8%) die höchsten Anteile an ökologischen Vorrangflächen (Abbildung 2). Zwar positionieren sich die Interessengruppen im Durchschnitt in allen Politikdimensionen unterhalb der F2F, gleichwohl findet man hier Differenzen je nach Gruppe. Während Akteure des Agribusiness in jeder Politikdimension deutlich unterhalb der F2F-Zielwerte liegen, sind landwirtschaftliche Akteure in den Bereichen Pflanzenschutz und Nährstoffverluste mit jeweils mehr als 43% für etwas stärkere Reduktionen, die vergleichsweise dicht an den F2F-Maßnahmen liegen (Tabelle 2).

Tabelle 2. Mittelwerte der Interessengruppen.

| Variable | Gruppe Agribusiness | Andere Landwirtschaft |
|---|---------------------|-----------------------|
| Reduktion Chemischer Pflanzenschutz (%) | 15,17 | 62,75 |
| Reduktion Nährstoffverluste (%) | 40,63 | 51,67 |
| Reduktion mineralischer Düngereinsatz (%) | 5,00 | 36,33 |
| Ökologische Vorrangflächen (% UAA) | 4,38 | 8,75 |
| Ökologischer Landbau (% UAA) | 5,71 | 26,25 |

FAZIT

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl legislative Akteure als auch die Zivilgesellschaft in vielen Bereichen durchschnittlich stärkere Maßnahmen präferieren, als die F2F sie vorsieht. Gleichwohl zeigt sich eine relativ hohe Heterogenität in einigen Gruppen. Für eine Analyse der Durchsetzung dieser Positionen bedarf es weiterer Forschung unter Berücksichtigung politischer Zugangs- und Entscheidungsstrukturen.

LITERATUR

Austen-Smith, D. (1993). Information and Influence: Lobbying for Agendas and Voters. *American Journal of Political Science* 3(3):799-833.

Grossman, G. M. und Helpman, E. (1996). Electoral Competition and Special Interest Politics. *Review of Economic Studies* 63(2):265-286-135.

Heinrichs, H. (2001). Politikberatung in der Wissensgesellschaft. *Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung* 13(3):172-174.

WBAE (2020). *Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten*. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

A concept for the evaluation of the Austrian CAP-Strategic Plan 2023-2027

A. Pufahl, A. Resch and F. Sinabell¹

Abstract – In 2023, an overhauled Common Agricultural Policy (CAP) is introduced in the EU. Member States (MS) are given more discretion than before. They had to develop CAP-Strategic Plans for the period 2023-2027. How well these plans are working needs to be evaluated twice by 2031. Planned evaluation activities must be described in an evaluation plan which is based on an evaluation concept comprising evaluation topics and questions, evaluation studies and their timing and data requirements. This concept was developed through a large collaborative effort and respects legal requirements and good evaluation practice.

INTRODUCTION

Since 2023, the 1st and the 2nd pillar of the Common Agricultural Policy (CAP) are jointly implemented via national CAP-Strategic Plans 2023-2027 (CAP-SP). These plans were prepared in an elaborated manner which included a stakeholder process, an analysis of strength, weaknesses, opportunities and threats, a sustainability assessment and an ex-ante evaluation.

In order to observe the performance of the reformed CAP, a broad set of indicators is assessed year by year and evaluations will be carried out. The evaluation of the CAP-SP will comprise both pillars. This opens the opportunity to jointly analyse interactions among 1st (direct payments, eco-schemes) and 2nd pillar interventions (e.g. environmental schemes).

CAP-SP are to be evaluated by assessing their effectiveness, efficiency, relevance, coherence and EU added value with respect to ten specific objectives (see implementing regulation). The regulation further specifies minimum requirements regarding the frequency, time and content of the evaluation. Unlike in previous funding periods, MS have to define evaluation questions by themselves. This allows them to focus the evaluation to their own information needs.

MS have to set up an evaluation plan containing planned evaluation activities, their timeline, data requirements and further administrative and communicative aspects (ibid Annex II). A general evaluation concept including evaluation questions and topics, indicators, data needs, data gaps and a detailed roadmap for evaluation studies is recommended (EC-DG Agri, 2023). For Austria, a respective evaluation concept was developed by a scientific consortium on behalf of the Federal Ministry of Agri-

culture, Forestry, Regions and Water Management (Sinabell et al., 2023).

CONCEPT DEVELOPMENT

The evaluation concept was developed by a core team and discussed in an iterative process with about 30 evaluation experts and approximately 50 government officials responsible for interventions of the CAP-SP.

The concept was developed in a three-step procedure: At first, evaluation topics were identified by combining the 45 needs of the Austrian CAP-SP with the 16 mandatory evaluation elements of the implementing regulation. In the second step, specifications applying to all evaluation topics were made, e.g., the fact that evaluation questions are formulated for each evaluation topic. The last step comprised a detailed conceptualization of each evaluation topic. This included i) the formulation of evaluation questions and factors of success, ii) the identification of relevant interventions and iii) a listing of output, result and impact indicators, including listing methods and data to quantify them. Step 3 was particularly challenging, since many stakeholders with and without evaluation experience were involved.

To gain insights into the availability of data relevant for the evaluation of the CAP-SP, an online survey was conducted among evaluators and persons working in administration who are responsible for administrative data management.

EVALUATION CONCEPT

The evaluation concept, illustrated in Figure 1, comprises all topics and reports for the evaluation during the implementation period and for ex-post.

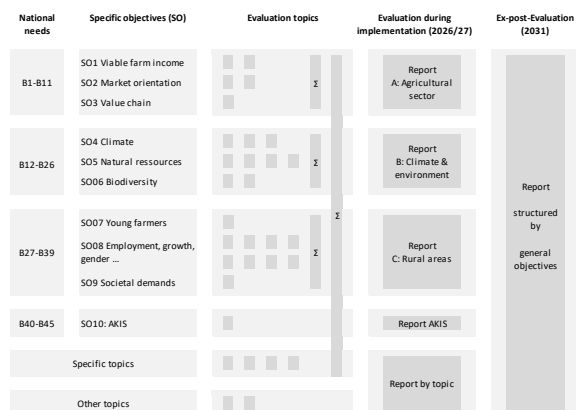
Evaluation topics

36 evaluation topics were identified to constitute the "smallest unit of analysis". 30 of them are related to the ten specific objectives (SO) of the reformed CAP. For example, SO5 Natural resources is underpinned by four evaluation topics focussing to water quality, water quantity, soil erosion/humus build-up and air quality (see Fig. 1). Additionally, four cross-cutting topics are proposed per general CAP objective (A: Agricultural Sector, B: Environment and climate, C: Rural areas) and for the entire CAP-SP. They are meant to integrate results of individual evaluation topics, with a special focus on the coherence and interactions among 1st and 2nd pillar interventions.

Specific evaluation topics include i) Simplification of administrative processing, ii) CAP networks, iii)

¹ Andrea Pufahl, Thünen Institute of Rural Studies (andrea.pufahl@thuenen.de); Andreas Resch, toc-austria (andres.resch@toc-austria.at); Franz Sinabell, Austrian Institute of Economic Research (franz.sinabell@wifo.ac.at).

Environment and climate architecture and iv) Organic farming. Topics i) to iii) are proposed in the implementing regulation, while topic iv) is of national interest. The topics EU added value of LEADER and Agricultural Knowledge and Innovation System (AKIS) are covered in the evaluation topics of SO8.



AKIS: Agricultural Knowledge and Information System, Σ: Cross-cutting topic

Figure 1. Evaluation concept CAP-SP Austria

Evaluation questions and factors of success

Evaluation questions are formulated at the level of evaluation topics and have the following common structure: *To what extent has the CAP-SP contributed to improve farm and non-farm incomes, ... and how are these impacts to be assessed in terms of effectiveness, efficiency, relevance, coherence and EU added value?*

To assess the effectiveness and the other evaluation criteria, factors of success are defined for all evaluation criteria and evaluation topics. Since quantitative impact targets are lacking in many cases, factors of success at least should reflect the intended direction of the desired impact, e.g. farm income is increasing.

Reports

The planned thematic reports will comprise evaluation results and answered evaluations questions for one or more evaluation topics. Answered evaluations questions will be integrated into summary evaluation reports, structured along evaluation elements, specific objectives and general objectives (see Fig. 1).

Timing of evaluation

The evaluation of the CAP-SP must be carried out twice during the implementation period and ex-post (2031). In Austria, the evaluation during the implementation period is scheduled to 2026/2027. This is far from being optimal since evaluation results will likely not be available to support the programming of the next CAP period. An evaluation of the CAP-SP in 2025 would overlap with the ex-post evaluation of rural development programs 2014-2020 and cover only two years of the new period. The preferred evaluation in 2026/2027 can make use of ex-post evaluation results of rural development programs and will cover up to four years of funding.

Capacity building

According to the evaluation concept, several actions need to be taken to improve the evaluation capacity of relevant institutions. Among them are: First, a technical evaluation coordinator with a broad knowledge of evaluation, CAP evaluation provisions and the content of the CAP-SP shall be appointed. This person is supposed to be responsible to structure evaluation tasks, to organise the exchange among evaluators and administration and to assure the quality of evaluations. Second, steering groups with representatives from the technical and evaluation department as well as from other institutions should be established to give guidance to evaluators.

Data management

Data gaps in funding data were identified in the newly created Digital Funding Platform (DFP). The DFB comprises project-level data for investment and human capital interventions. Additional information is needed to attribute individual projects to specific objectives. This is crucial for investments measures that often address more than one objective.

Several robust databases exist for non-evaluation purposes, e. g. soil maps. Such data from different systems need to be made accessible for evaluation, e.g. by storing them in a single data warehouse. As a future best practice standard, data and program codes generated in evaluations should be made available for future evaluations.

DISCUSSION

The evaluation concept provides a detailed roadmap for the evaluation of the Austrian CAP-SP. It was developed with government officials responsible for CAP-SP interventions and evaluation experts. Although the process was tightly timed, government officials could indicate their information needs. Evaluators were able to identify data gaps and ways to close them. The fact that a detailed evaluation concept was developed shows, that the task of setting up the evaluation plan was taken seriously. However, the evaluation concept only provides a starting point for preparing the evaluation of the GAP-SP. The process has to be continued by responsible officials.

REFERENCES

Implementing Regulation (EU) 2022/1475 of 6 Sept. 2022 laying down detailed rules for implementation of Regulation (EU) 2021/2115 of the European Parliament and of the Council as regards the evaluation of the CAP Strategic Plans and the provision of information for monitoring and evaluation.

Sinabell, F., Pufahl, A. and Resch, A. (2023): Evaluation concept for the GAP Strategic Plan Austria 2023 to 2027 respectively 2029. Austrian Institute of Economic Research. In preparation. (in German).

EC-DG Agri, European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Unit A.3 (2023): Guidelines. Design of evaluation plans. Brussels.

Analyzing the effect of Green Deal's organic farming target with the CAPRI model

Davide Pignotti¹, Davit Stepanyan, and Alexander Gocht

Abstract - One of the goals of the new European Green Deal is to reach 25% of organic farmland until 2030. Even though the target has been established, it is not translated into specific political measures. To contribute to the impact assessment of such policy goal, we use the CAPRI model to simulate three different scenarios: (1) the reference scenario; (2) all member states will contribute equally to reach the target (ALL25); (3) all member states will increase their organic farmland share by the same rate until 25% is reached (ALLDIFF). Compared with the reference, in both scenarios, increasing organic farmland translates in increasing prices of agricultural commodities, reduced agricultural supply of the EU with corresponding higher imports and lower exports. At the same time, positive environmental effects arise. In scenario ALL25, total production, producer and consumer welfare decrease less than in ALLDIFF while environmental effects are similar. These findings imply that countries with higher organic shares have a relatively efficient organic sector. A targeted policy boosting organic agriculture in specific areas and for specific crops would help to reach the target more efficiently.

INTRODUCTION

The European Union (EU) aims to become the world's first climate-neutral economic zone by 2050 by adopting the European Green Deal, an ambitious plan that includes sustainable food production and consumption. The agricultural sector, which has the potential to mitigate greenhouse gas (GHG) emissions, is targeted with two specific policies: the Farm to Fork Strategy (F2FS) and the Biodiversity Strategy for 2030 (BDS). Among the targets is that at least 25% of the agricultural land must be under organic farming by 2030. However, the share of organic farmland on the total utilized agricultural area (UUA) should reach 12% in 2030. To examine the economic and environmental impact of reaching this target we use the the Common Agricultural Policy Regionalised Impact Modelling System (CAPRI) model. We compare the reference scenario with two different scenarios, simulating two alternative pathways of reaching the organic target: ALL25 and ALLDIFF. We aim to identify potential economic and environmental trade-offs and provide independent policy impact assessments to support evidence-based decision-making by policymakers.

¹ Davide Pignotti: Thünen Institute of Farm economics, Braunschweig, Germany (davide.pignotti@thuenen.de).

Dr. Davit Stepanyan: Thünen Institute of Farm economics, Braunschweig, Germany (davit.stepanyan@thuenen.de).

Dr. Alexander Gocht: Thünen Institute of Farm economics, Braunschweig, Germany (alexander.gocht@thuenen.de).

METHODS

For the analysis, we use CAPRI (Britz & Witzke, 2014). It is a modelling system used for analysing the regional impact of agricultural policies. It consists of two interlinked modules: the European supply module and the global market module. The supply module includes regional mathematical programming models for 280 NUTS2 regions, covering agricultural supply in the EU and neighbouring countries. The supply module is linked to the market module, which is a spatial multi-commodity model with global coverage. The market module depicts supply, demand, and price changes in global markets and is calibrated to historical trade patterns. CAPRI has been extensively used for ex-ante impact assessment of agricultural, environmental, and trade policy options.

DATA AND SCENARIO DESCRIPTION

The reference scenario reflects agricultural, environmental and trade policies already in force and serves as a comparison point for the two different scenarios: (1) all member states (MS) reach a 25% organic share, equally contributing to the EU target (ALL25) and (2) all MS increase their organic share by the same growth rate until the overall EU target of 25% is reached (ALLDIFF). We plan to introduce an additional scenario, based on the newly published national strategic plans and include it into our analysis. The CAPRI model does not differentiate between organic and conventional sectors but gives an aggregated picture of the EU agricultural system. We therefore estimate the organic share of each crop that would be achieved in 2030 without additional policies, based on EUROSTAT data from 2012-2019 and assume that these shares are already captured in the reference scenario (EUROSTAT, 2022). Based on the differences between the reference organic share and the targets set in each scenario, we calculate yield and mineral fertilizer shocks and cost differences. To estimate yield gaps and cost differences between organic and conventional farms we used data provided by the JRC based on FADN data. As mineral fertilizer is completely banned in organic agriculture, we assume a decrease in mineral fertilizer use equivalent to the difference between the estimated 2030 national organic share and its respective target share. Since the simulations regard only land under organic farming, the livestock sector is only indirectly affected by changes in feed supply.

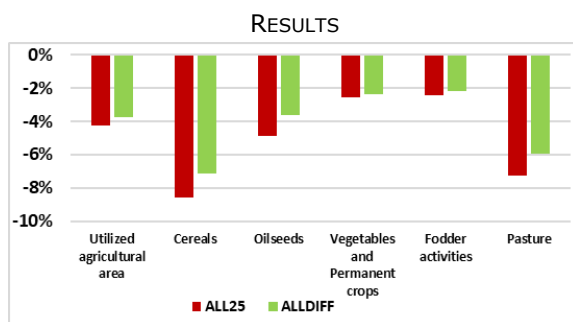


Figure 1. Supply change of different crop categories at EU level compared to the reference scenario.

If the EU reaches 25% of organic in 2030, minor changes in the number of farmed hectares occur in both scenarios: in scenario ALL25 the total UAA increases by 41,670 ha (+0.03%) while it decreases by 67,190 ha (-0.04%) in scenario ALLDIFF. The farmers would rearrange the land allocation similarly in both scenarios: the most severely impacted crop in terms of area are cereals, with a -4.80% (ALL25) and -4.46% (ALLDIFF), followed by oilseeds -2.34% (ALL25) and -1.67% (ALLDIFF). As shown in Fig. 1, the decrease in area and yields leads to a decreasing supply quantity for all crop categories compared to the reference scenario. Cereals supply decreases by around 8% while oilseeds by around 4% in both scenarios. Although grassland area remains unchanged, supply of grass is decreasing, mainly due to the conversion of intensive to extensive systems.

In both cases, the reduction is more pronounced in the ALL25 than in the ALLDIFF scenario. Looking at the disaggregated level, the only crop with increased supply is pulses, which serves as substitute for mineral fertilizer due to their N-fixation capability. As a result of the production shrinkage, prices increase, with the highest increases observed for cereals, oilseeds, fodder and dairy products. Higher prices lead to higher income for farmers, except for animal producer, whose income reduces due to the higher feed costs. The overall price increase has a minor negative impact on consumer welfare, measured in CAPRI in money metrics, with eastern EU countries showing the highest decrease. In terms of trade, lower production leads to decrease in exports and higher imports. The net trade balance for all product categories is decreasing in both scenarios, again showing stronger effects in ALL25 than in ALLDIFF.

In both scenarios the environmental effects are similar. The overall GHG emissions from agriculture decrease similarly in both scenarios: -2.97% (-9155.62 1000t CO₂ eq.) in ALL25 and -2.45% (-11106 1000t CO₂ eq.) in ALLDIFF. The biggest driver is the reduction in mineral fertilizer production and use. Globally, the achieved emission reduction in the EU will cause minor emissions increase in other areas of the world, as shown in Table 1. The amount of emission leakage is smaller than the mitigated emissions reached in the EU, resulting in a decrease of global emissions.

Table 1. Percentage change of net trade emissions in different areas compared to the reference scenario.

| | ALL25 | ALLDIFF |
|--------------------------|--------|---------|
| European Union | -9.98% | -8.41% |
| Europe, Non-EU | -0.17% | -0.15% |
| Middle East | -0.14% | -0.13% |
| Africa | 0.08% | 0.06% |
| North America | 0.08% | 0.06% |
| Middle and South America | 0.06% | 0.05% |
| Asia | 0.05% | 0.04% |
| Oceania | -0.15% | -0.14% |
| World | -0.61% | -0.52% |

CONCLUSION

The EU's aim to achieve 25% of UAA under organic farming by 2030, leads to decreased supply, reduced export and higher prices of agricultural products. These results are in line with Barreiro-Hurle et al. (2021). An increased adoption of organic systems results in a reduction of agricultural GHG emissions in the EU, which may be offset by leakage effects. However, according to the results of our scenarios, shifting production only of crop products could lead to reduced emissions globally. Comparing the two scenarios, similar environmental benefits have been achieved in both. We found stronger negative impacts on total production, producer and consumer welfare in the ALL25 scenario than in the ALLDIFF. These findings suggest that countries with higher organic shares have a relatively efficient organic sector and experience less severe impacts from production reduction. Due to climatic and farm structural differences across EU MS, regions with relatively high-yield production systems, mainly located in central northern Europe, face a higher supply reduction, therefore requiring higher incentives to increase their organic share. These findings represent the first steps to support the research-based policy making in designing focused payment strategies and identifying a cost-effective approach for achieving the 25% objective across the EU.

REFERENCES

- Barreiro-Hurle, J., Bogonos, M., Himics, M., Hristov, J., Pérez-Domínguez, I., Sahoo, A., Salputra, G., Weiss, F., Baldoni, E., & Elleby, C. (2021). *Modelling environmental and climate ambition in the agricultural sector with the CAPRI model. Exploring the potential effects of selected Farm to Fork and Biodiversity strategies targets in the framework of the 2030 Climate targets and the post 2020 Common Agricultural Policy*, EUR 30317 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Britz, W., and Witzke, P. (2014). CAPRI Model Documentation 2014.
- EUROSTAT (2022). *Organic crop area by agricultural production methods and crops (from 2012 onwards)*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ORG_CROPAR/default/table?lang=en&category=agr.org Last access: 25.04.2023.

Eine systematische Literaturanalyse quantifizierbarer Nachhaltigkeitsindikatoren auf landwirtschaftlicher Betriebsebene in der EU und der Schweiz

Svea L. Schaffner, Christiane Ness und Uwe Latacz-Lohmann¹

Abstract: Kriterien zur Bewertung ökologisch nachhaltiger Risiken für die Kapitalvergabe wurden bereits für 14 Branchen von Seiten der EU definiert, wobei der Lebensmittel- und Agrarsektor bisher unberücksichtigt blieben. Demgegenüber gibt es bereits zahlreiche wissenschaftliche Ansätze, nachhaltiges Wirtschaften auch in dieser Branche zu bewerten. Ziel dieser Untersuchung ist es, Studien mit einem Bottom-Up-Ansatz auf landwirtschaftlicher Betriebsebene zu ermitteln und einen Überblick über potenziell automatisierbare Nachhaltigkeitsindikatoren im landwirtschaftlichen Sektor zu geben. Es wurde dazu eine systematische Literaturrecherche durchgeführt und 232 quantifizierbare Indikatoren identifiziert, die für die automatisierte Datenerfassung geeignet sind.

EINLEITUNG

Die Taxonomieverordnung der EU ist am 01.01.2022 vor dem Hintergrund des European Green Deal in Kraft getreten. Sie schreibt vor, wie „die (...) nachhaltigkeitsbezogenen Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor zu gewährleisten sind“ (EU, 2020). Dies zeigt, dass sich die Bewertung von Nachhaltigkeit branchenübergreifend vermehrt auf die Abschätzung von Risiken bei der Vergabe von Kapital auswirkt.

Doch nicht nur in der Branche des Finanzwesens, auch im Energiesektor, der Forstwirtschaft und elf weiteren Branchen sind bereits klare Kriterien für die Bewertung ökologisch nachhaltigen Wirtschaftens im *EU TAXONOMY COMPASS* definiert worden. Der Sektor der Land- und Ernährungswirtschaft wird hier jedoch noch nicht betrachtet, da die Entwicklung der GAP 2023 zu dem Zeitpunkt des Inkrafttretens noch nicht abgeschlossen war. Gleichzeitig werden einheitliche Rahmenbedingungen für die EU-weite Bewertbarkeit ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit schnellstmöglich angestrebt, um beispielsweise eine Wettbewerbsverzerrung innerhalb der EU zu vermeiden (EU, 2020).

Es sind jedoch bereits eine Reihe von Ansätzen und Bewertungstools nicht administrativen Ursprungs vorhanden. So bewerten CHOPIN et al. (2021) Tools zur Messung von Nachhaltigkeitsindika-

toren auf landwirtschaftlicher Betriebsebene in einer umfassenden Erhebung und kommen u.a. zu dem Schluss, dass die Nachhaltigkeitsbewertung, je nach Erhebungsmethode und Stakeholder-Beteiligung, sehr unterschiedliche Ergebnisse erzeugen kann. Vor diesem Hintergrund wird für eine hohe Akzeptanz durch Anwender eine Individualisierung der Indikatoren-Auswahl empfohlen, welche sich potenziell besser durch den Bottom-Up-Ansatz realisieren lasse. Darüber finden MOLDAN et al. (2012) heraus, dass es quantitative Werte braucht, wenn Veränderungen oder das Erreichen von administrativen Zielwerten, bewertet werden sollen.

Doch wie können Veränderungen oder Grenzwertterreichung belegt werden, wenn die Baseline und ein justiziables Rahmenwerk fehlen? Gibt es Möglichkeiten, frühzeitig Kennzahlen zu dokumentieren, um später für Nachweise gewappnet zu sein? Die vorliegende wissenschaftliche Ausarbeitung beschäftigt sich mit der Fragestellung, welche quantifizierbaren Indikatoren für die Messung der Nachhaltigkeit in den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales auf landwirtschaftlicher Betriebsebene bereits in der Literatur vorhanden sind.

Das Ziel dieser Ausarbeitung ist es, eine systematische Übersicht, der für die landwirtschaftliche Produktion entwickelten, verfügbaren quantifizierbaren Indikatoren zu geben. Durch die Identifikation von Indikatoren, die Potential zu einer automatisierten Erhebung unter dem Bottom-Up-Ansatz haben, soll langfristig eine bedarfsorientierte Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Betriebe im Kontext der Farm-to-Fork Strategie unterstützt werden.

Zur Erreichung des Ziels wurden begutachtete Studien im Kontext der aktuellen und ehemaligen Mitgliedsstaaten der EU und der Schweiz einbezogen und mittels einer systematischen Literaturanalyse untersucht. Dabei wurden Reviews und Indikatoren-Sets ohne nachvollziehbare Berechnungsmethoden ausgeschlossen.

METHODE

Durch die Methode der systematischen Literaturanalyse entsteht ein reproduzierbarer Prozess, welcher i.R. in sieben Schritten erfolgt (Fink, 2020).

Im ersten Schritt wurde die Forschungsfrage definiert (s.o.). Danach erfolgte die Auswahl der online Datenbanken, mit dem Datenbank-Informationssystem DBIS GESAMT.

¹ M.Sc. Svea Lynn Schaffner: Fachhochschule Kiel und Christian Albrechts Universität zu Kiel (svea.l.schaffner@fh-kiel.de)

Prof. Dr. Christiane Ness: Professorin für Agrarökonomie und Unternehmensführung, Fachhochschule Kiel (christiane.ness@fh-kiel.de)

Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann: Professor für Landwirtschaftliche Betriebslehre und Produktionsökonomie, Christian Albrechts Universität zu Kiel (ulatacz@agric-econ.uni-kiel.de)

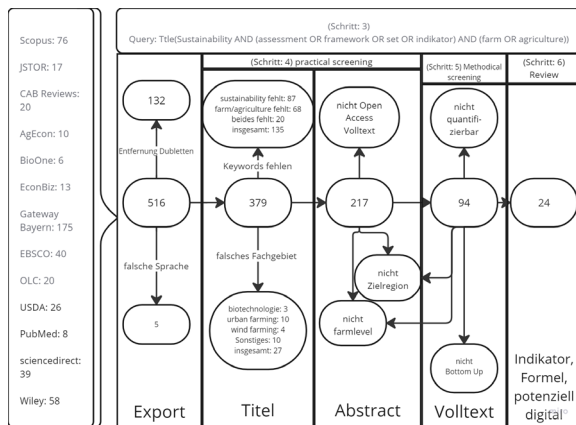


Abb. 1: Schritt 3 bis 6 der systematischen Literaturanalyse.

Abbildung 1 zeigt die 14 identifizierten Datenbanken mit dem entsprechenden Output und die Schritte drei bis sechs der systematischen Literaturanalyse. Im letzten Schritt wurden die Ergebnisse der finalen Literatursuche darauf geprüft, ob die Variablen zur Indikatoren-Berechnung metrisch skaliert und die Daten potenziell digitaler Herkunft sind. So konnte das Automatisierungspotential abgeschätzt werden, welches als Auswahlkriterium angesetzt wurde.

ERGEBNISSE

Es konnten 23 Studien gefunden werden, die Indikatoren zur quantitativen Messung der Nachhaltigkeit auf Betriebsebene aufzeigen. In einem Fall gab es einen globalen Fokus, in 18 Fällen standen die Indikatoren im Kontext einzelner Länder oder Ländergruppen der EU bzw. der Schweiz und in vier Fällen bezogen sie sich speziell auf die gesamte EU.

Der Produktionsfokus der Indikatoren bezog sich achtmal auf die Tierhaltung, fünfmal auf den Ackerbau und zehnmal war dieser übergreifend ausgelegt. Es konnten 148 Indikatoren zur ökonomischen, 61 zur ökologischen, sowie 23 zur Messung der sozialen Nachhaltigkeit aufgedeckt werden. Eine Auswahl von identifizierten Indikatoren zeigt Tabelle 1.

Jeder Indikator muss dabei unter den jeweilig gegebenen Limitationen betrachtet werden. Diese setzten sich je nach Kontext z. B. aus Region, Mechanisierungsgrad, Lohnarbeit, Tierart oder lokalen Ressourcen zusammen.

Tabelle 1: Auswahl von identifizierten Indikatoren

| Indikator | Fokus | Aspekt | Parameter | Studie |
|---------------------------|-------------|------------|---|------------------------------|
| Arbeitsleistung | Tierhaltung | Sozial | benötigte Arbeitseinheiten/verfügbare Arbeitseinheiten | Umstätter et al. (2022) |
| Pestizid Nutzungsrisiko | Ackerbau | Sozial | chemische Eingriffe, die als giftig eingestuft sind (g/ha/Jahr) | Craheix et al. (2016) |
| Energie Ertragsrate (Hof) | Ackerbau | Ökologisch | Gesamtenergieverbrauch (nicht erneuerbare Energie) | Bastianoni et al. (2001) |
| Einkommensnachhaltigkeit | Alle | Ökonomisch | Netto-Wertschöpfungsbeitrag pro Arbeitskraft | Andrejovská und Glova (2022) |
| Subventionsabhängigkeit | Tierhaltung | Ökonomisch | Verhältnis von Subventionen zum Gesamteinkommen | Díaz-Gaona et al. (2021) |

SCHLUSSFOLGERUNG

Es gibt aktuell zahlreiche Ansätze für Nachhaltigkeitsmessungen, welche im Kontext der EU auf Betriebsebene Indikatoren aufweisen. Allerdings sind

nur wenige, eindeutig quantifizierbare Indikatoren in ihrer Berechnung frei zugänglich. Gleichzeitig überschneiden sich viele Indikatoren, oder es kommt zu Zielkonflikten zwischen den Nachhaltigkeitsaspekten.

Eine Übertragbarkeit der identifizierten Indikatoren zwischen den Ländern der EU ist in Abhängigkeit der Limitationen denkbar, da sie sich aus betriebsüblichen Daten ableiten lassen. Hierzu bedarf es weiterer Forschung, um Indikatoren zu Clustern und konkrete Datenquellen zu identifizieren.

Des Weiteren können die Evaluation von quantifizierbaren Indikatoren aus etablierten Rahmenwerken und deren Prüfung auf Digitalisierungs- und Automatisierbarkeit, sowie die Entwicklung und Evaluation betrieblicher Nachhaltigkeitskennzahlen auf Basis von digitalen Daten in Fallstudien sein.

ACKNOWLEDGEMENT

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft mit dem Förderkennzeichen 28DE107A18).

REFERENCES

Andrejovská, Alena; Glova, Jozef (2022): Sustainability of Farms in EU Countries in the Context of Income Indicators: Regression Analysis Based on a New Classification. In: *Agriculture (Basel)* 12, 1884

Bastianoni, S.; Marchettini, N.; Panzieri, M.; Tiezzi, E. (2001): Sustainability assessment of a farm in the Chianti area. In: *Journal of Cleaner Production* 9 (4): 365–373

Chopin, Pierre; Mubaya, Chipo P.; Descheemaeker, Katrien; Öborn, Ingrid; Bergkvist, Göran (2021): Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review. In: *Agronomy for Sustainable Development* 41:19

Craheix, D.; Angevin, F.; Dorac, T.; Tourdonnet, S. de (2016): Using a multicriteria assessment model to evaluate the sustainability of conservation agriculture at the cropping system level in France. In: *European Journal of Agronomy* 76:75–86.

Díaz-Gaona, Cipriano; Sánchez-Rodríguez, Manuel; Rodríguez-Estévez, Vicente (2021): Assessment of the Sustainability of Extensive Livestock Farms on the Common Grasslands of the Natural Park Sierra de Grazalema. In: *Sustainability (Basel)* 13, 1818

EU (2020): VERORDNUNG (EU) 2020/852 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen

Moldan, Bedřich; Janoušková, Svatava; Hák, Tomáš (2012): How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. In: *Ecological Indicators* 17: 4-13

Umstätter, Christina; Mann, Stefan; Werner, Jessica (2022): A simple measure for workload as a social sustainability indicator for family farms. In: *Environmental and Sustainability Indicators* 14:100180

Guiding farmers' decisions towards sustainable agricultural land management with a geospatial decision support tool

Christian Sponagel¹, Elisabeth Angenendt¹, Felix Witte¹, Lea M. Strigl², Felix Fornhoff², Alexandra-Maria Klein², Markus Weiler³, Enno Bahrs¹

Abstract - Increasing sustainability in agriculture is a central component of current political efforts in the European Union. In order to advise farmers and to assess sustainability, numerous tools exist based on indicators at farm level. However, they are usually not context-specific, especially regarding biodiversity. This is important as the effects on biodiversity can vary greatly depending on the characteristics of certain areas and the surrounding landscape. We are therefore developing a web application guiding farmers' decisions towards sustainable agricultural production practices such as crop type and management intensity choice at plot level. The tool will be made available to farmers based on the Integrated Administration and Control System and will also provide advice on implementing environmental measures or reducing pesticides from an ecological and economic perspective beyond providing other sustainability indicators.

INTRODUCTION

Sustainable agricultural production is at the heart of the European Union's Farm to Fork strategy (European Commission, 2020) and the envisaged transformation of agriculture is within the scope of current research efforts (Pe'er et al., 2020).

A major challenge in this context is the assessment of sustainability, which requires appropriate methods, for instance life cycle assessment and use of various indicators (Sala et al., 2015). Many tools have been developed to assess sustainability at farm level, for instance SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems). However, most of the indicators used by such tools are not context-specific, especially regarding biodiversity conservation, and just represent a certain state like crop diversity (Chopin et al., 2021). As the impacts of agricultural management like organic farming also depend on the specific landscape context (Winqvist et al., 2012), this aspect should be also considered during sustainability assessment. Also other environmental impacts like nutrient leaching are dependent on the respective site-specific soil properties (Beaudoin et al., 2005). In addition, the adoption of a sustainability assessment tool by farmer is

crucial for its impact and therefore special attention should be given to end-user capability (Whitehead et al., 2020). Against this backdrop, we are developing a geospatial support tool to guide farmers' decisions towards sustainable land management at plot and farm level. This means that beyond providing sustainability indicators we provide also recommendation for action. The final tool is to be made available to farmers by a web-application based on the Integrated Administration and Control System (IACS). The German state Baden-Württemberg serves as our case study region.

METHOD AND RESULTS

We derive 17 indicators covering the ecological, economic and social dimension using different economic, hydrologic and ecological geodata-based models as well as field level observation data on biodiversity. The selection is based on the most common sustainability targets (Chopin et al., 2021). The indicators are derived on plot level using the IACS dataset, soil maps and climate data. Farmers might indicate the management intensity like pesticide usage within the web-application or might continue with default values, where three intensity levels are distinguished and the assignment to a plot is based on the natural soil fertility. All indicators are pre-calculated for the most common arable crops and grassland and feed into the web-application, for instance gross margins based on standard calculation data and greenhouse gas balance based on diesel and fertiliser input as well as the soil carbon balance and nitrate leaching. As the geophysical models are quite data-intensive and complex, we use them to derive more simple regression models that can be implemented in the web application.

A special focus is given to the impact of agricultural management on biodiversity considering the landscape scale, why this is described in more detail in the following. The goal here is to give recommendation for the implementation of biodiversity enhancing measures like flower strips or other semi-natural habitats as well as reducing pesticides. This could mean either abandoning pesticides in a crop or switching to crops with a lower pesticide intensity, for instance perennial crops like *Silphium perfoliatum*. First, land use plots are assessed regarding functional biodiversity state with focus on natural

¹ Department of Farm Management, University of Hohenheim (Correspondence to Christian.Sponagel@Uni-Hohenheim.de)

² Chair of Nature Conservation and Landscape Ecology, University of Freiburg

³ Chair of Hydrology, University of Freiburg

pest control (NPC) To derive the NPC potential, we follow the approach from Rega et al. (2018) who describe a generic landscape model based on the composition and configuration of the landscape as well as the potential abundance of flying predators in semi-natural habitats and their distance to fields.

Second, the crop specific Pesticide Load Index (PLI) for ecotoxicity (Kudsk et al., 2018) is derived from publicly available datasets on the average pesticide usage by crop and different management intensities (in the default setting) as a proxy for negative effects from pesticides on functional biodiversity.

For both NPC potential and pesticide intensity an assignment to quantiles is made with respect to the state-wide distribution of NPC potential or PLI across crops and intensities. Finally, farmers can obtain a visual analysis as shown in Figure 1 to identify plots with highest priority for pesticide reduction, indicating also potential costs using yield loss estimates from Röder et al. (2021).

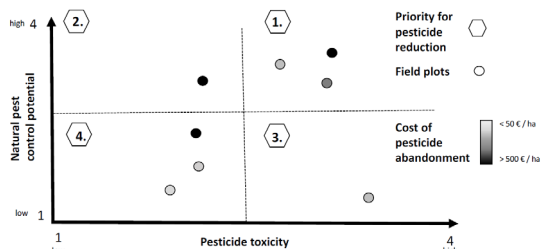


Figure 1. Representation of the visual indicator tool to guide decisions on pesticide reduction at plot level

The approach of Rega et al. (2018) also allows a plot-specific assessment of the enhancement of NPC potential within 500 m, so that, the implementation of flowering strips can be assessed in advance. Hence, the most ecologically suitable plots can be identified for a more informed implementation of biodiversity enhancing measures. This will be also combined with the crop dependency on functional biodiversity like pollination (Klein et al., 2007) showing potential benefits to crop production.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Our web application is designed to help farmers make more sustainable and resilient farming decisions. However, the indicators should still be further refined. In terms of biodiversity impacts, simplifications, such as the exact timing of pesticide applications have to be adjusted in future.

In the end, acceptance by farmers is crucial. Therefore, the launch of the web application will require several stakeholder events to identify adaptation needs and ensure broad adoption.

ACKNOWLEDGEMENT

The work is funded by the Ministry of Rural Affairs, Food and Consumer Protection Baden-Württemberg.

REFERENCES

Beaudoin, N., Saad, J.K., Van Laethem, C., Machet, J.M., Maucorps, J., Mary, B. (2005). Nitrate leaching in intensive agriculture in Northern France: Effect of

farming practices, soils and crop rotations. *Agric. Ecosyst. Environ.* 111, 292–310. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.06.006>.

Chopin, P., Mubaya, C.P., Descheemaeker, K., Öborn, I., Bergkvist, G. (2021). Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 41, 19. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00674-3>.

European Commission (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. bit.ly/44uBIN5 (03/5/2023).

Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 274, 303–313. doi.org/10.1098/rspb.2006.3721.

Kudsk, P., Jørgensen, L.N., Ørum, J.E. (2018). Pesticide Load—A new Danish pesticide risk indicator with multiple applications. *Land Use Policy* 70, 384–393. doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.010.

Pe’er, G., Bonn, A., Bruehlheide, H., Dieker, P., Eisenhauer, N., Feindt, P.H., Hagedorn, G., Hansjürgens, B., Herzog, I., Lomba, A., Marquard, E., Moreira, F., Nitsch, H., Oppermann, R., Perino, A., Röder, N., Schleyer, C., Schindler, S., Wolf, C., Zinngrebe, Y., Lakner, S. (2020). Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. *People Nat.* 2, 305–316. doi.org/10.1002/pan3.10080.

Rega, C., Bartual, A.M., Bocci, G., Sutter, L., Albrecht, M., Moonen, A.-C., Jeanneret, P., Van Der Werf, W., Pfister, S.C., Holland, J.M., Paracchini, M.L. (2018). A pan-European model of landscape potential to support natural pest control services. *Ecol. Indic.* 90, 653–664. doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.075

Röder, N., Dehler, M., Laggner, B., Offermann, F., Reiter, K., De Witte, T., Wüstemann, F., Röder, N., Dehler, M., Laggner, B., Offermann, F., Reiter, K., De Witte, T., Wüstemann, F. (2021). *Ausgestaltung der Ökoregelungen in Deutschland – Stellungnahmen für das BMEL*. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.315832>.

Sala, S., Ciuffo, B., Nijkamp, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecol. Econ.* 119, 314–325. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.09.015.

Whitehead, J., MacLeod, C.J., Campbell, H. (2020). Improving the adoption of agricultural sustainability tools: A comparative analysis. *Ecol. Indic.* 111, 106034. doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106034.

Winqvist, C., Ahnström, J., Bengtsson, J. (2012). Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account: Organic farming, landscape, and biodiversity. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1249, 191–203. doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06413.x.

Phosphorus management perspectives at field-level for the region of Baden-Württemberg in Southern Germany

T. Herrmann¹, C. Sponagel¹, M. Herrmann², und E. Bahrs¹

Phosphate (P) is a finite and essential resource for crop production. However, for its efficient use a compromise between environmental and agricultural productivity concerns needs to be struck. In addition, EU P supply depends on imports and has been subject to substantial price increases, calling for more efficient P management. We apply a modified version of PALUD, a linear optimization model using parcel-based geo-data as input for linear programming to assess P usage within the region of Baden-Württemberg (BW). We aim to assess the potential effects of a reduction of P usage on regional yields and contribution margins, thus assessing economic risks of a reduced P supply. Moreover, we consider alternative crop rotations as a potential mitigation measure and assess their comparative economic performance.

INTRODUCTION

Phosphate (P) is an essential nutrient for plant and animal production, yet in contrast to Nitrogen (N) it is a limited resource, mined in only a few countries (Cordell et al., 2009). Therefore, its supply to the EU is of key importance for plant and food production, which is why the EU added phosphate rock to its list of Critical Raw Materials, considering its high supply risk and economic importance (European Commission, 2023). In addition, phosphate rock prices have doubled from 2021 to 2022 (statista.com, 2023), indicating potential supply risks and the need for more efficient resource management.

Moreover, P overuse and its accumulation in soils pose environmental risks that need to be balanced with productivity concerns. As P accumulates and is "stored" in soils, predominantly soil erosion and runoff can lead to eutrophication of fresh water bodies (Mardamootoo et al., 2021).

Given the underlying context regarding P management, we aim to address the following research questions: (1) How does a reduced availability of P affect regional crop yields and consequently regional contribution margins, and (2) which alternative crop rotations can alleviate a reduced P-input and how do they compare to the current cropping structure in terms of economic performance.

Moreover, we aim to assess the impact of P management measures in regions showing high risks of soil erosion.

MATERIAL AND METHODS

We use an adapted version of the PALUD (parcel based agronomic land use decision model) using parcel-based geo-data as input for linear programming (Sponagel et al., 2022). In this modelling setup, several data sources are combined to produce a base model for the region of BW.

Similar to Sponagel et al. (2022) we used field-specific data from the national IACS (Integrated Administration and Control System) database obtained from the Ministry of Rural Affairs and Consumer Protection Baden-Württemberg (see Figure 1). Using this data, we apply CropRota (Schönhardt et al., 2011) to assign crop rotations to each NUTS2 level region in BW. To calculate crop-specific contribution margins, we use calculation data from the state institute for agriculture, food and rural areas (LEL, 2023) to account for variable costs and revenues at three intensity levels.

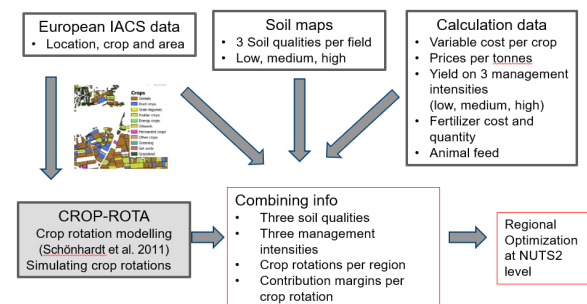


Figure 1. Base model design without integration of P

Moreover, we integrate three management intensities with corresponding differences in the available crop's contribution margins by using information from soil maps. The rationale being that crops grown at high intensity (and at high yield levels) require high soil qualities and cannot be grown on low soil quality. Thus, accounting for heterogeneous soil qualities at the field-level.

To account for the field-specific P_{cal} -level of each field in BW, we use the EU soil chemical properties map to assign individual field-based P_{cal} -levels. These P_{cal} -levels are then used for long-term yield estimations at reduced P supply, based on the find-

¹ Authors are from the University of Hohenheim, Institute of Farm Management, Stuttgart, Germany (Tristan.herrmann@uni-hohenheim.de)

² Author is from the University of Hohenheim, Institute of Crop Science, Stuttgart, Germany

ings by Buczko et al. (2018), who re-evaluated the yield response of P fertilization based on field trial data from Germany and Austria. Therefore, we assign three differing P-levels: Below 3.3, between 3.3 and 5.8, and higher 5.8 mg P 100 g⁻¹. In addition, we consider the temporal conditions of P fertilization. As P accumulates in soils, a fertilizer reduction or complete avoidance leads to a slow P storage depletion. Consequently, yield effects are lacking behind and occur several seasons after the fertilizer reduction.

While research question (1) is addressed by the above-mentioned procedure, the aim of research question (2) is to assess crop rotations including legumes on their potential to increase the P utilization efficiency of the total crop rotation and thereby, guaranteeing a higher economic performance under P scarcity conditions. The idea behind it is that the inclusion of legumes in crop rotations promise to optimize phosphate utilization of fertilizers (Wollmann & Möller, 2022) and increase the bioavailability of phosphate in soil (Pypers et al., 2007), also for subsequent crops, due to their facilitation of P turnover processes in soils (Nuruzzaman et al., 2005). Therefore, the subsequent crops have a reduced demand of additional P, which will be considered in the model as a potential reduction of P fertilizer input.

EXPECTED RESULTS

Expected results include an assessment of the potential total and regional crop production and the corresponding loss in regional contribution margins, due to a lack of P supply. As P is stored in soils, this will be considered with a temporal component, as the P storage in soils is depleting over the course of several years. This means that plants can access the available P stored in soils, so that a lack of P becomes visible only after longer time periods. Moreover, effects are expected to be crop-specific, as P crop demand differ widely with sugar beet, potato and summer wheat reacting stronger to P deficient soils compared to other crops (Buczko et al., 2018). This part will refer to research question (1) and estimates the relevance of the critical resource P over the long term at the regional scale.

Research question (2) addresses the potential of increasing P acquisition by plants by using crop rotations that include leguminous crops. Expected results include an estimate of how much chemical P fertilizer can be substituted per NUTS2 region. Moreover, we will assess the cost-competitiveness of these crop rotations, while including supporting subsidies in the analysis.

DISCUSSION

Since all models represent a simplification of reality, models are usually connected to limitations and uncertainty. In this case, the P yield response can be a source of modelling uncertainty, as P uptake by crops depends on a variety of factors (Buczko et al., 2018). Moreover, we aim to discuss potential environmental effects and the potential to transfer this modelling approach to other regions of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research is funded within the Sino-German international research training group "AMAIZE-P" by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).

REFERENCES

- Buczko, U., van Laak, M., Eichler-Löbermann, B., Gans, W., Merbach, I., Panten, K., Peiter, E., Reitz, T., Spiegel, H., & von Tucher, S. (2018). Re-evaluation of the yield response to phosphorus fertilization based on meta-analyses of long-term field experiments. *Ambio*, 47(1), 50–61.
- Cordell, D., Drangert, J.-O., & White, S. (2009). The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change*, 19(2), 292–305.
- European Commission. (2023). Critical raw materials. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en.
- LEL. (2023). Pflanzenbau. <https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/Lde/Startseite/Unsere+Themen/Pflanzenbau>
- Mardamootoo, T., Preez, C. C. D., & Barnard, J. H. (2021). Agricultural Phosphorus Management for Environmental Protection: A Review. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 9(8), Article 8.
- Nuruzzaman, M., Lambers, H., Bolland, M. D., & Veneklaas, E. J. (2005). Phosphorus benefits of different legume crops to subsequent wheat grown in different soils of Western Australia. *Plant and Soil*, 271(1–2), 175–187.
- Pypers, P., Huybrighs, M., Diels, J., Abaidoo, R., Smolders, E., & Merckx, R. (2007). Does the enhanced P acquisition by maize following legumes in a rotation result from improved soil P availability? *Soil Biology and Biochemistry*, 39(10), 2555–2566.
- Schönhart, M., Schmid, E., & Schneider, U. A. (2011). CropRota – A crop rotation model to support integrated land use assessments. *European Journal of Agronomy*, 34(4), 263–277.
- Sponagel, C., Bendel, D., Angenendt, E., Weber, T. K. D., Gayler, S., Streck, T., & Bahrs, E. (2022). Integrated assessment of regional approaches for biodiversity offsetting in urban-rural areas – A future based case study from Germany using arable land as an example. *Land Use Policy*, 117, 106085.
- statista.com. (2023). Phosphate rock price forecast 2015-2024. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1251275/phosphate-rock-fertilizer-price-forecast/>
- Wollmann, I., & Möller, K. (2022). Increased phosphorus availability from sewage sludge ashes to maize in a crop rotation with clover. *Soil Use and Management*, 38(3), 1394–1402.

Can farm-level adaptation enhance resilience to changes in climate and weather?

Julian Zeilinger, Andreas Niedermayr and Jochen Kantelhardt¹

Agriculture is an economic sector which is very sensitive to climate change (CC) but also highly affected by annual fluctuations in weather. Therefore, adaptation is a main goal within the European Union, making it crucial to assess and identify effective farm-level measures. By taking advantage of detailed information on soil conservation practice adoption of Austrian farms in arable regions, this paper explores how CC adaptation influences the resilience to climate and weather changes. We employ an endogenous switching regression model (ESRM) for panel data to investigate CC adaptation and its economic effect. Our preliminary findings suggest that net revenues of farms adopting soil conservation are significantly less influenced by long-term changes in temperature (i.e. climate), but also more resilient to weather shocks. This indicates that soil conservation practices could represent a suitable strategy for mitigating CC impacts in European agriculture.

INTRODUCTION

Agriculture is going to be strongly influenced by changes in climate (e.g. increasing temperature), but also unpredictable year-to-year weather fluctuations and extremes which cannot be anticipated. Consequently, the EU underlines the importance of mitigating such impacts. A key strategy to enhance the CC resilience of agriculture is farm-level implementation of specific CC adaptation measures (EEA, 2019). One example constitutes soil conservation (e.g. cover crops or reduced tillage), which aims to increase the moisture retention and subsequently yield (stability). This research investigates whether such farm-level CC adaptation decision is indeed economically effective for farms in Austrian arable regions, meaning to allow them to better adapt to both, long-term and short-term meteorological changes (i.e. climate and weather) associated with CC.

METHODS

The decision to implement CC adaptation is voluntarily taken by farms, meaning that adopters may systematically differ from non-adopters (e.g. farm size). This would most likely lead to inconsistent estimates of the effect of CC adaptation on agricultural outcomes, if unaccounted for (self-selection bias). In order to deal with this issue, we follow a

panel data ESRM by Murtazashvili and Wooldridge (2016), which consists of two stages: In a first step, we use a correlated random effect (CRE) Probit model to model the selection variable. The selection variable denotes the adoption of CC adaptation, which in our case includes cover crops and low-impact tillage (i.e. soil conservation). This is done in order to account for potential self-selection bias and requires to include the obtained generalized residuals from the Probit model in the second-stage regression. In the second step, we estimate the relationship between the agricultural outcome and various control variables using an OLS estimator:

$$y_{it} = \beta_{00} + x_{it}\beta_{01} + \gamma_{10} \text{Adapt}_{it} + x_{it} * \text{Adapt}_{it}\gamma_{11} + z_i\beta_{10} + z_i * \text{Adapt}_{it}\beta_{11} + \xi_0 \bar{h}_{it} + \xi_1 \bar{h}_{it} * \text{Adapt}_{it} + \delta_1 \alpha + \delta_2 v + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

$$E(\varepsilon_{it} | \text{Adapt}_{it}, z_i) = 0,$$

where y_{it} is the net revenue per hectare of farm i in year t and x_{it} represents a vector of all farm and meteorological variables. In particular, we add long-term climate (farm-specific 20-year moving average) of growing season temperature and precipitation, as well as their quadratic terms to account for a nonlinear relationship. Further, we include variables indicating the difference between annual weather and climate. This is done to capture both, the relationship between a changing climate (long-run response) as well as annual weather shocks (short-run response) and net revenues. Additionally, x_{it} is interacted with the selection variable Adapt_{it} , where γ_{11} denotes the difference between the coefficients of x_{it} (i.e. $\beta_{11} - \beta_{01}$) in the two regimes (Auci et al., 2021), allowing us to compare the responses to climate and weather. In addition, the generalized residuals (\bar{h}_{it}) from the Probit model and a Mundlak (1978) device (z_i) and are included.

DATA

Our calculations are based on an unbalanced panel of individual farms in Austrian arable regions between 2003 and 2018. Data on soil conservation uptake (i.e. 'greening of arable land' (i.e. cover crops) and 'direct seeding and seeding on mulch') is obtained from the Integrated Administration and Control System (IACS). Farm- and plot-level characteristics of individual farms are derived from the Austrian Farm Accountancy Data Network (FADN) data. Net revenues are calculated as the difference between revenues and costs in Euros per hectare. Further, we correct economic variables using an

¹ Julian Zeilinger (julian.zeilinger@boku.ac.at), Andreas Niedermayr and Jochen Kantelhardt are from the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Department of Economics and Social Sciences, Institute of Agricultural and Forestry Economics, Feistmantelstrasse 4, 1180 Vienna, Austria.

agricultural price index from 'Statistics Austria'. Information on daily temperature and precipitation come from the 'GeoSphere Austria' at a resolution of 1 km².

RESULTS AND DISCUSSION (PRELIMINARY)

The main results of the outcome equation are based on the ordinary least squares regression model of net revenues per hectare with linear combination between the two groups (Eq. 1). Consequently, we can compare the difference in coefficients for long- and short-term meteorological changes (i.e. climate and weather) between adopters and non-adopters. In order to ease the interpretation of our coefficients, Figure 1 depicts a graphical representation of the estimated long-run responses of net revenues to temperature, based on the decision to implement CC adaptation (adopters – black, non-adopters – red).

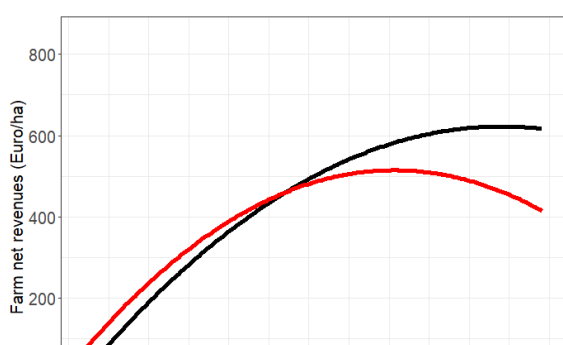


Figure 1. Long-run relationship between net revenues and growing season temperature for adopters (black line) and non-adopters (red-line). The range of meteorological variables corresponds to the observed climate in our sample.

Our preliminary findings suggest that adopters of soil conservation practices are significantly less influenced by long-term temperature. We find for both groups, adopters and non-adopters, that the effect of a change in climate on the outcome is statistically significant and the response follows an inverted U-shape. However, while the long-run responses evolve similarly up to a temperature of about 14°C, with warmer climate the long-run response curve of adopters lies above those of non-adopters, showing higher net revenues and thus indicating that farms who decide to implement soil conservation benefit economically.

These preliminary results are according to our expectation of positive effects of soil conservation practices in very dry regions (e.g. moisture retention) and areas with high amount of rainfall (e.g. soil erosion). Our findings also correspond to previous literature suggesting that farms with adaptation are more resilient to changes in climatic conditions (Di Falco, Veronesi and Yesuf, 2011). For precipitation, however, we find neither significant effect of long-term changes in precipitation on non-adopters nor adopters, indicating both groups don't seem to be influenced by long-term changes in precipitation.

Additionally, the included weather deviation variables also allow us to assess and compare the impact of soil conservation practices to short-term changes associated with CC (e.g. annual weather

shocks). According to the estimated short-run responses, adopters are not influenced by unexpected warmer weather, while non-adopters are negatively affected. This could indicate that farms who decide to implement CC adaptation are indeed more resilient to hotter weather and heat periods. In the case of precipitation, the added indicators of weather-shocks show no significant effect on adopters and non-adopters. This is rather surprising, given that especially precipitation shows large annual fluctuations.

CONCLUSION

Our study investigates whether CC adaptation decision (i.e. soil conservation) allows farms to better adapt to both, long-term and short-term meteorological changes (i.e. climate and weather) associated with CC. With regard to the economic effect of adopting soil conservation practices, we find less impact of long-term changes in temperature on farm net revenues. Furthermore, we observe a higher resilience to unexpected warmer weather. As climate change is ongoing and weather shocks and extremes increase, soil conservation practices could thus represent a suitable strategy for mitigating CC impacts in European agriculture.

REFERENCES

- Auci, S., Barbieri, N., Coromaldi, M. & Michetti, M. (2021). Climate variability, innovation and firm performance: evidence from the European agricultural sector. *European Review of Agricultural Economics* 48(5):1074-1108.
- Di Falco, S., Veronesi, M. & Yesuf, M. (2011). Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics* 93(3):829-846.
- EEA (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe. EEA Report 8/2012, European Environment Agency (EEA). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>. May 7, 2022.
- Mundlak, Y. (1978). On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica: journal of the Econometric Society* 69-85.
- Murtazashvili, I. & Wooldridge, J. M. (2016). A control function approach to estimating switching regression models with endogenous explanatory variables and endogenous switching. *Journal of econometrics* 190(2):252-266.

Do non-agricultural investors pay more for land than farmers?

Lorenz Schmidt, Matthias Ritter, and Martin Odening¹

Abstract - This paper uses machine learning (ML) techniques to analyse whether non-agricultural investors actually pay more for land than farmers. We apply causal forests to a large data set of 37,902 individual land transactions in Lower Saxony, Germany, covering the period from 2005 until 2019. We find that a selection bias is present when simply comparing average price differences of farmers and non-agricultural investors. While farmers pay on average 1,154 Euro more for farmland, the average treatment effect of non-agricultural investors amounts to 1,934 Euro per hectare (~10 percent of the sales price). This implies that farmers prefer to buy land with valuable attributes. However, we also find that price mark-ups of non-agricultural investors decrease with plot size and that for tracts larger than six hectares, the treatment effect is no longer significant.

INTRODUCTION

The pronounced price surge on agricultural land markets in many parts of the world in the last decade has triggered extensive empirical work that aims at identifying causes for the land price increase. One specific factor dominates the political discussion, namely the engagement of non-farmers or non-agricultural investors that entered the scene in the aftermath of the financial crisis in 2007. In a nutshell, it has been conjectured that low returns for financial assets redirected liquidity of financial investors into agricultural land markets. As a result of this demand shock, farmland prices increased, and farmers were priced out of the market. Unfortunately, there is little empirical evidence in favour of or against this narrative. Nevertheless, some attempts have been made to assess the role of non-agricultural investors in land price formation. Croonenbroeck et al. (2020) find only minor price mark-ups of foreign (non-German) investors in land privatization auctions, while Meißner and Mußhoff (2022) report a considerable share of transactions with non-farmers as buyers and lower sales prices for non-farmers.

Against this backdrop, our paper pursues the following objectives: First, we examine whether differences exist in the willingness to pay between non-farmers and farmers in farmland sales. We consider the purchase of a land plot by a non-farmer as a treatment and first determine average treatment effects (ATE) on land prices for a large set of land transaction

in Lower Saxony (Germany). Second, we investigate whether price differentials are constant or whether they vary with land attributes such as soil quality, parcel size or distance to highway exits. To capture this potential heterogeneity of treatment effects across amenities and investor types we calculate group average treatment effects (GATE).

DATA AND METHODS

The dataset used in this study contains farmland sales transactions in Lower Saxony, Germany, between 2005 and 2019 and was collected by the Committee of Land Valuation Experts in Lower Saxony (*Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte in Niedersachsen*). We only consider observations classified as arable and/or grassland with a minimum size of 100 sqm. The final dataset contains 37,902 observations. For each transaction, plot-specific information (area, soil quality, share of arable land/grassland, location at the district (*Gemarkung*) level) and details about the transaction (price, date of transaction, information on the buyer/seller, special circumstances) are available. A reliable and empirically sound answer to our question is challenging, because farmland prices are determined by a multitude of attributes. Thus, a straightforward comparison of average land prices paid by farmers and non-farmers may be misleading because different buyer types may self-select themselves into land transactions with different attributes. To address this problem, we employ causal forests, which make use of (generalized) random forests in the context of causal effect estimation (Athey et al. 2019). As with classical estimators (e.g. KNN matching), they aim at finding neighborhoods in the covariate space. Neighbors of a test point x are those observations in the training set that fall into the same leaf L of a causal tree as x . As a result, pairs of treated/non-treated individuals within a leaf can be considered as outcome of a randomized experiment for which the treatment effect can be estimated as:

$$\hat{t}(x) = \frac{\sum_{i, X_i \in N(x)} (Y_i - \hat{\mu}(X_i)) (W_i - \hat{e}(X_i))}{\sum_{i, X_i \in N(x)} (W_i - \hat{e}(X_i))^2} \quad (1)$$

where $\mu(x) = E(Y_i | X_i = x)$, i.e. the expected land price for a given set of land attributes. To implement Eq. (1), the propensity score $e(x)$ and the conditional mean function

¹ Lorenz Schmidt and Martin Odening are from Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of life sciences, Department of Agricultural Economics, Berlin, Germany (lorenz.schmidt.1@hu-berlin.de) Matthias Ritter is working at the Jönköping University, Jönköping, Sweden

$\mu(x)$, have to be estimated which can be attained by any predictive ML algorithm (Langen and Huber, 2023).

RESULTS

A mere comparison of average land prices indicates that non-farmers pay on average 1,154 EUR/ha less than agricultural buyers. However, the ATE derived from a causal forest differs widely from the difference in means approach. The ATE is positive and amounts to 1,934.48 EUR/ha, which is more than 10% of the average price per ha of the full dataset.

The average treatment effect of non-agricultural investors is heterogeneous and varies with land attributes. Figure 1 presents the GATE for different size groups of farmland. The results of a Wald-test indicate that the null hypothesis of no difference between the size groups can be rejected at a p-value less than 0.01. It can be observed that the GATEs are higher for smaller plots of farmland. Specifically, in the group with the smallest plot size, non-farmer buyers pay on average 2,981.98 EUR/ha more than farmers. The GATE decreases as the size of the plot increases. In the group with the largest plot sizes no significant premium can be found in the sale prices. If one puts this result in relation to the volume of land sold, it becomes clear that for 38.0% of the area sold there is no significant mark-up by non-agricultural investors. A share of about 62% of the area is subject to a premium by non-agricultural investors. This finding is in line with the "small parcel size price premium" according to which non-agricultural buyers are willing to pay more for the ownership of land, e.g. for recreational purposes (Brorsen, Doye and Neal, 2015). This exceptional willingness to pay, however, does not extend to larger land plots. The willingness to pay for larger land plots, which are attractive from a farm management perspective, does not differ between farmers and non-farmers. This is important, because larger plots are of higher relevance for the land market than numerous but small land plots.

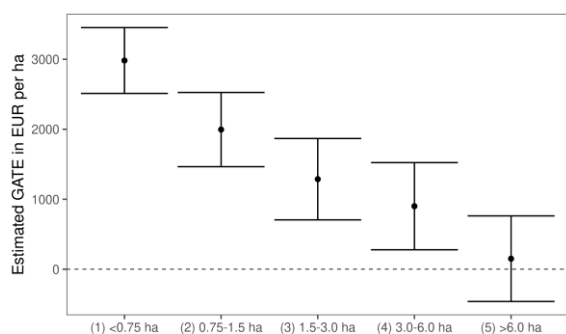


Figure 1: Group average treatment effect for different parcel size groups

CONCLUSIONS

In this paper we scrutinize whether non-agricultural investors actually pay more for farmland than farmers do. This claim plays a pivotal role in the discussion about "land grabbing" and a "fair" access to farmland. Actually, non-agricultural investors are often blamed of crowding out farmers from land markets due to their financial power. In view of this perceived threat,

regulations have been suggested that grant privileged access of farmers to land markets.

The first important finding is that in fact a selection bias is present when simply comparing average price differences of farmers and non-agricultural investors. This implies that farmers prefer to buy land with valuable attributes. Another important finding of our analysis is that treatment effects are heterogeneous rather than constant, i.e., they are moderated by certain land attributes. Specifically, we find that price mark-up of non-agricultural investors decrease with plot size and that for tracts larger than six hectares, the treatment effect is no longer significant. Our results feed into the current discussion on tightening land market regulations. On the one hand, we provide evidence that non-agricultural investors actually pay more on average for farmland with the same characteristics compared with farmers. On the other hand, not all land plots bought by non-agricultural investors sell at a higher price. This information can be used to design tailored land market regulations that grant preferential market access to farmers, e.g., via restricted tendering, only for those land market segments in which a significant price mark-up can be expected.

ACKNOWLEDGEMENT

We thank the German Research Foundation for financial support through Research Unit 2569 "Agricultural Land Markets – Efficiency and Regulation".

REFERENCES

- Athey, S., Tibshirani, J. and Wager, S. (2019). Generalized random forests. *The Annals of Statistics* 47(2): 1148-1178.
- Brorsen, W. B., Doye, D. and Neal, K. B. (2015). Agricultural Land and the Small Parcel Size Premium Puzzle. *Land Economics* 91(3): 572-585.
- Croonenbroeck, C., Odening, M. and Hüttel, S. (2020). Farmland values and bidder behaviour in first-price land auctions. *European Review of Agricultural Economics*. 558-590.
- Hüttel, S., Wildermann, L. and Croonenbroeck, C. (2016). How do institutional market players matter in farmland pricing? *Land Use Policy* 59: 154-167.
- Langen, H. and Huber, M. (2023). How causal machine learning can leverage marketing strategies: Assessing and improving the performance of a coupon campaign. *PLoS one* 18(1): e0278937.
- Meißner, L. and Mußhoff, O. (2022). Transaktionen landwirtschaftlicher Nutzfläche in Niedersachsen: Die Bedeutung der nichtlandwirtschaftlichen Käufer im zeitlichen Verlauf. *Berichte über Landwirtschaft* 100(1).

A typology of Malian farmers and their credit repayment performance – An unsupervised machine learning approach

Tim Ölkens, Shuang Liu, Xiaohua Yu, Oliver Mußhoff¹

Abstract - The availability of formal credit is crucial for the development of the agricultural sector as it can enhance farmers' purchasing power to acquire inputs and agricultural technology. This can increase productivity and resilience throughout the sector. Therefore, the analysis of loan data of farmers in a developing country is of interest. We explore the question of who the clients of agricultural credit are and whether they can be clustered into different groups using unsupervised machine learning techniques. We also investigate whether the loan repayment performance of these clusters differs based on various logit regressions. According to our results, there are three different clusters of farmers in Mali that differ by personal characteristics and credit demand characteristics. Each cluster demonstrates dissimilar repayment performance. Hence, different instruments are needed to meet the financial needs of the different clusters to strengthen the resilience of farmers in Mali.

INTRODUCTION

Better access to formal credit, including microcredit, commercial banks, and agricultural banks, can help rural households mitigate risks and improve access to inputs and other technologies for modernizing agriculture. Using credit and client data from a commercial bank in Mali, we investigate who the clients of agricultural credit are, whether they can be classified into different clusters, and whether the repayment performance of these groups differs. Approximately two-thirds of the employed Malian population relies on agriculture and livestock farming, which contributes to about one-third of the Malian GDP. The most common form of agriculture is rain-fed, aimed at achieving self-sufficiency. However, Mali's dependence on agriculture makes it vulnerable to the impacts of climate change.

The objective of this study is to empirically analyse (1) whether there are different clusters of farmers and how are these clusters characterized and (2) whether these heterogeneous farmer clusters differ in their repayment behaviour.

METHODS

Unique and comprehensive loan data at the farm level, which is provided by a commercial Malian bank, is used for the analysis. The final sample con-

sists of 3,335 clients who work in the Malian agricultural sector.

We provide a depiction of Malian farmers based on the sociodemographic characteristics as well as repayment performance using clustering analysis (Partitioning Around Medoids (PAM)) and Elbow method to determine optimal number of clusters. PAM is an unsupervised machine learning technique used to group a set of objects into meaningful and useful clusters such that the objects within the cluster are similar to each other and different from objects in other clusters (Lesmeister 2015).

Different approaches to measuring loan repayment performance exist. Weber & Mußhoff (2017) use the number of days a credit repayment is delayed to analyse loan repayment for a flexible financial product for farmers from Madagascar, while Hering & Mußhoff (2017) use the number of days a loan repayment is delayed to analyse differences in repayment performance and credit rationing between customers who have experienced delays in previous loans and clients who had no delays in their previous loans applying a generalized linear model. Weber & Mußhoff (2012) use the proportion of credit with delinquent payments to analyse repayment behaviour for microcredit clients in Tanzania, while Pelka et al. (2015) use linear probability models and a sequential logit model and measure loan repayment as the number of loan instalments in arrears for a microfinance institution in Madagascar. The described approaches both attempt to capture the timeliness or delay of payments.

Based on the variables available to us, we can only determine whether a loan has been repaid on time or delayed, as well as the number of days the repayment was delayed. Therefore, we categorize the granted and repaid credits as either on time or delayed. Following the thresholds introduced by Weber & Musshoff (2017), we differentiate late repayments into DR1, DR 15 and DR 30, indicating delays of more than 1 day, more than 15 days and more than 30 days. DR1 is more sensitive compared to DR 15 and DR 30, as it captures delays starting from the first day.

In summary, we employ a logit model to analyse delayed loan repayments (DR1, DR15, DR30) across different clusters of agricultural loans disbursed by a commercial bank.

¹ All authors are from the Department of Agricultural Economics and Rural Development (DARE), Georg-August-University Göttingen, Germany (tim.oelkers@uni-goettingen.de).

RESULTS

Based on PAM and the Elbow method, three groups of clusters are identified (compare Figure 1). The clusters can be defined as follows:

(1) "Frequent lowest-cost farmers" (FL-CF) represent 23.3% of the sample and represents farmers who require relatively frequent smaller loans for less capital-intensive activities.

(2) "Experienced farmers" (EF) represent 37.3% of the sample. The cluster is characterized by the largest mean age and the largest number of female farmers. The number of granted credits lies between cluster 1 and 3, the credit value disbursed and the mean credit duration range between cluster 1 and 3.

(3) "High-volume, long-term farmers" (HV-LTF) represent 39.4% of the sample and represents farmers who require larger loans for longer-term investments. The interest rates of this cluster range between cluster 1 and 2, indicating that this group has a more diverse range of credit needs.

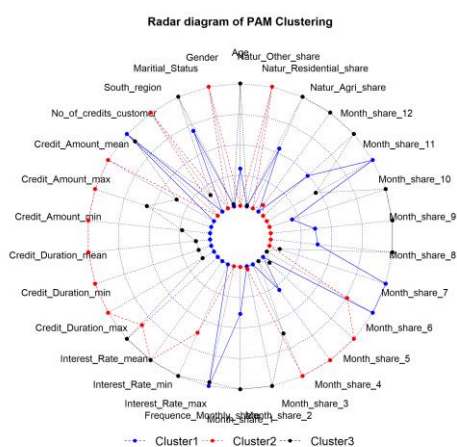


Figure 1. Radar diagram for the three clusters.

Focusing on the analysis of the delayed credit repayment, heterogeneous associations between the independent variables and the dummy indicating the delayed repayment (DR1, DR15, DR30) exist. A higher loan volume increases, on average, the probability of a delayed loan repayment. This result is robust and statistically significantly for all three clusters across all different delayed repayment indicators, with the exception of cluster 1 at DR30. This result is in line with Weber & Mußhoff (2012), who find a higher credit risk for larger loans for Tanzanian farmers. The interest rate is also associated with a delayed repayment performance across different specifications and clusters. We find a statistically significantly positive association for some clusters and a statistically significantly negative association for others. This differentiated result is consistent with previous studies such as Raghunathan et al., (2011), who find that higher interest rates are associated with better repayment performance for MFI borrower clusters, and those that find the opposite (Banerjee, 2013). A longer credit duration increases, on average, the probability of a delayed loan repayment for all three clusters across all different delayed repayment indicators statistically significantly. We also observe heterogeneous associations between the repayment periodicity and the different

delayed repayment indicators. For some clusters the probability of a delayed repayment increases statistically significantly (e.g., cluster HV-LTF for DR1), for others the probability decreases statistically significantly (e.g., cluster FL-CF and EF for DR1). These heterogeneous associations also exist for the number of granted credits.

DISCUSSION AND SUMMARY

Several typologies for farmers already exist. However, many of those studies focus on farmers in the Global North and only on certain characteristics or certain types of farmers e.g., dairy farmers (Methorst et al., 2017) or small farms (Guarín et al., 2020). We provide a depiction of commercial bank clients in the agricultural sector in Mali. Thereby, we contribute to the understanding of credit clients and their financial behaviour.

The analysis of credit repayment reveals the existence of heterogeneous associations with credit repayment performance. Depending on the cluster, some regressors exhibit reverse relationships. This research is relevant for policymakers and the banking sector, as each group has distinct needs. Consequently, different instruments are required to enhance the resilience of various groups of farmers.

REFERENCES

- Banerjee, A. V. (2013). Microcredit under the microscope: What have we learned in the past two decades, and what do we need to know? *Annu. Rev. Econ.*, 5, 487–519.
- Guarín, A., Rivera, M., Pinto-Correia, T., Guiomar, N., Šūmane, S., & Moreno-Pérez, O. M. (2020). A new typology of small farms in Europe. *Global Food Security*, 26, 100389.
- Hering, I., & Musshoff, O. (2017). Forewarned is forearmed—repayment delays in microfinance relationships. *Agricultural Finance Review*.
- Lesmeister, C. (2015). *Mastering machine learning with R*. Packt Publishing Ltd.
- Methorst, R. R., Roep, D. D., Verhees, F. F., & Verstegen, J. J. (2017). Differences in farmers' perception of opportunities for farm development. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 81, 9–18.
- Pelka, N., Mußhoff, O., & Weber, R. (2015). Does weather matter? how rainfall affects credit risk in agricultural microfinance. *Agricultural Finance Review*, 75, 194–212.
- Raghunathan, U. K., Escalante, C. L., Dorfman, J. H., Ames, G. C., & Houston, J. E. (2011). The effect of agriculture on repayment efficiency: a look at mfi borrowing groups. *Agricultural Economics*, 42, 465–474.
- Weber, R., & Musshoff, O. (2012). Is agricultural microcredit really more risky? Evidence from Tanzania. *Agricultural Finance Review*.
- Weber, R., & Musshoff, O. (2017). Can flexible agricultural microfinance loans limit the repayment risk of low diversified farmers?. *Agricultural Economics*, 48(5), 537–548.

Proximity in landlord-tenant relationships

Heidi Leonhardt¹

Abstract - Structural change has profound impacts on the property structures in agriculture. Due to farm exits, farm growth, and tight land sales markets, rental shares of agricultural land are increasing. Farmland is also held as an asset by non-farmers. As a consequence, the number of non-operating landlords (NOL) is rising, and landowners are increasingly distant to farming, physically and mentally. Understanding the consequences of such developments for society requires a sound understanding of the evolving relationships between landlords and their farmer tenants. In this contribution, I explore the usefulness of the theoretical lens of Proximity Theory for describing and analysing the NOL-tenant relationship. I outline the main propositions of Proximity Theory and the resulting theoretical insights. I then apply the framework in an analysis of qualitative interviews with 49 Austrian non-farming landlords of agricultural land. The results show that Proximity Theory provides a structured approach to analysing these relationships, which, e.g., allows us to see that NOLs tend to be either close (proximate) or distant to their tenants in several dimensions of proximity at once. Proximity Theory can thus help to sharpen our understanding of NOL-tenant relationships and their implications.

INTRODUCTION

Recent agricultural statistics show an increase in rental shares and (part-)tenant farming, in Austria and elsewhere (Statistik Austria, 2022, Fairchild et al., 2022). Correspondingly, there must be a rising number of landowners who rent out their agricultural land. While 25% of Austrian farmers are part of this group (Statistik Austria 2022), a significant share of landlords likely does not farm, lives away from their land, and lacks a farming background. This may have implications for the relationship between those non-operating landowners (NOL) and their tenants.

Past research has investigated the consequences of (part-)tenant farming and the implications of landlords being non-operating or absentee. Land renting may impact farm productivity or conservation efforts by farmers, but this depends on the context such as the landlord-tenant relationship (Leonhardt et al., 2021). Absentee NOLs who live away from their land are uninvolved in farm decision making, despite wishing to foster conservation on their land (Fairchild et al., 2022). Such insights have increased our understanding of the NOL-tenant relationship, but the literature still lacks a comprehensive approach that integrates family relationships, NOL absenteeism, or knowledge and power differences. I therefore propose a theoretical perspective

for conceptualising and exploring NOL-tenant relationships that is new to the field but covers most aspects already explored in the literature in isolation: Proximity Theory. In the following, I introduce the main components and some core propositions of this theory, use it as a theoretical lens to understand NOL-tenant relationships, and present a first application of the theory to qualitative interview material.

PROXIMITY THEORY

Proximity, according to authors from the "French School of Proximity", is "what brings actors closer, further apart, or separates them and ... what conditions their ability to interact and coordinate with one another" (Zimmermann et al., 2022, p 53). This definition implies that proximity is not only a spatial concept (i.e., describes a close or distant situation of two actors in space), but also "organized" or "relational". Boschma (2005) identifies four different types of non-spatial proximities: Cognitive proximity, which refers to the shared knowledge base between actors; social proximity, which refers to personal relationships; institutional proximity, which refers to the similarity of actors' formal and informal institutions (norms, regulations, etc.); and organisational proximity, which refers to the tightness of organizational agreements (rules and procedures) between actors. These non-spatial proximities are based on logics of similarity (e.g., in knowledge or values) and belonging (e.g., to a social group or a formal contract).

The theory proposes that while close geographic proximity (permanent or temporary) may be important for two actors to interact, it is not sufficient. Other proximities need to be present in addition. Further, proximities must be "activated" by the involved actors in order to be in effect and serve a purpose, i.e., proximities are but a potential resource that can enable agents to pursue their goals. Proximity is also a dynamic concept, as proximities evolve over time such that agents become more distant or proximate. As a result, proximities are not "given" but constructed through social processes. Last, different dimensions of proximity can be substitutes or overlap, and thus compensate for or reinforce each other (Torre and Gallaud, 2022, Zimmermann et al., 2022).

APPLICATION TO THE LANDLORD-TENANT RELATIONSHIP

We can gain several insights from these theoretical propositions for studying the relationship between NOL and their tenants and its implications. First, the distinction between five dimensions of proximity opens our eyes to their existence and points to the

¹ Heidi Leonhardt works at the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna, Austria (Heidi.leonhardt@boku.ac.at).

importance of considering all dimensions. Investigating only the physical distance between landlords and tenants, for example, is not enough to understand whether the two are actually “close” to each other or not, and the how this “distance” impacts farmers’ decisions. The theory also reminds us that social relationships have a spatial component as actors usually meet physically to maintain a relationship.

Second, the theory can help to explain how renting relationships come about. Several dimensions of proximity need to be present at one point in time to initiate the relationship, and one actor must have activated them. Geographical proximity certainly plays an important role here due to the spatial nature of land, but it is not sufficient for the two actors to form a relationship; they must also share a knowledge base and/or have social ties.

Third, the theory calls for considering the interactions between the five dimensions, which opens up new questions and policy options. If proximities in NOL-tenant relationships are substitutable (an open question), potential negative consequences from too much distance in one dimension may be solved by creating proximity in other dimensions. For example, if social distance between landlords and tenants leads to disagreements (such as on rental prices or cultivation practices), this may be compensated and solved by increasing, e.g., cognitive proximity such as the landlords’ farming knowledge.

EMPIRICAL APPLICATION

To test the applicability of Proximity Theory to NOL-tenant relationships empirically, I address the following research question: *How proximate are Austrian NOL to their tenants along the five dimensions of proximity?* I analysed the transcripts of 49 interviews with NOL of cropland situated in the Austrian production region “North-Eastern Lowland and Hills” and apply qualitative content analysis with deductive coding. Two master students conducted these interviews in 2021. They used a semi-structured interview guideline that asked NOL to describe the formation and current nature of their relationship to one selected tenant. I coded the transcripts according to the five proximity dimensions described above, and graded each relationship as “close”, “medium”, or “distant” based on a detailed coding frame. I analyse the results descriptively, and the co-existences of proximities using a spearman correlation test.

Most of the 49 NOL-tenant relationships are “close” along most proximity dimensions. Ten interviewees have the highest proximity score in all dimensions, and none is distant in all dimension. Only two interviewees are permanently geographically distant to their tenants and the land, all others are either permanently or temporarily (e.g., yearly visits) proximate. Proximities appear to mostly co-exist or overlap, rather than substitute for each other. The correlation analysis confirms this finding, as all dimensions show positive correlation coefficients. Geographical proximity in particular correlates strongly and significantly with the other dimensions.

The most “extreme” types of NOLs on both “proximate—distant” ends can be characterized as follows: Those NOLs who are very close to their ten-

ants are typically retired farmers (close cognitive proximity) who rent out their land to a farmer from the area, whom they know well or are related to (social proximity), and who they knew would “farm the land the way [we] did” (institutional proximity) when establishing the renting relationship. They still live near their land and observe how their land is being farmed (geographical and organizational proximity). The most distant landowners typically inherited the land and with it the tenant, have no connection to farming and no knowledge about it (low cognitive proximity), and live geographically distant. They may not even know the exact location of their land or don’t know their tenant in person (low social proximity). Some of these NOLs would like their land to be farmed organically or nature-friendly, although their tenants are (likely) not organic farmers (low institutional proximity) or they have no knowledge about the tenant’s farming approach.

CONCLUSIONS

This contribution applies the theoretical lens of Proximity Theory to the relationship between non-farming landlords and their farmer tenants in order to enhance our understanding of the changes in agricultural property relations. The theoretical discussion broadens our analytical view on the issue, raises new research questions, and may contribute to policy design if problems arise. The empirical application also shows new insights into landowners’ relationships to their tenants and thus confirms the theory’s value for such a novel application.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research is part of the Research Group FOR-LAND funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 317374551 and the Austrian Science Fund FWF (I 4987). Thanks to Kristin Fuhrmann and Daniela Lechner for conducting the interviews.

REFERENCES

- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies* 39:61–74.
- Fairchild, E., Ulrich-Schad, J., Petzelka, P., Ma, Z. (2022). The lay of the land: What we know about non-operating agricultural and absentee forest landowners in the U.S. and Europe. *Journal of Environmental Management* 313:114991
- Leonhardt, H., Braitto, M., Penker, M. (2021). Why do farmers care about rented land? Investigating the context of farmland tenure. *Journal of Soil and Water Conservation* 76:89–102.
- Statistik Austria (2022). *Agrarstrukturerhebung 2020. Land- und forstwirtschaftliche Betriebe und deren Strukturdaten. Endgültige Ergebnisse*. Statistik Austria, Wien.
- Torre, A., Gallaud, D. (2022). Introduction: proximity relations in the 21st century. In: *Handbook of Proximity Relations* pp. 1–47. Edward Elgar.
- Zimmermann, J.B., Torre, A., Grossetti, M. (2022). The French School of Proximity: genesis and evolution of a school of thought. In: *Handbook of Proximity Relations* pp. 49–69. Edward Elgar.

Insights in conjugal farm ownership and gender issues in family farm succession in Austria: An exploratory study

Y. Otomo, H. Nakamichi, and T. Oedl-Wieser¹

Abstract This study examines gender issues in farm ownership in Austria by analyzing semi-structured interviews with 14 farm women about their experiences with farm succession and their involvement in farm management. Seven of the interviewees were female successors and joint owners with their husbands. The other seven were wives of successors and farm managers (with one exception), but only three of them were farm owners jointly with their husbands. These three had acquired the necessary professional qualifications in agriculture, which is a precondition to apply for subsidies. Our findings show that all female successors received agricultural education and training during their socialization process, while some wives of successors have faced significant difficulties in obtaining co-ownership of farms due to various reasons such as tensions with mothers-in-law, the concerns of parents-in-law about the possibility of a future divorce, and a lack of interest in farm ownership of the female spouses.

INTRODUCTION

The prioritized theme for the 62nd session of the UN Commission on the Status of Women (CSW) in 2018 was "Gender equality for women and girls in rural areas...", where the intent was to address practices and stereotypes that undermine women's rights to land. In Europe, there are no legal barriers to women owning land, but cultural norms and normative expectations mean that gender equality in terms of the ownership and secure tenure of agricultural land is far from being achieved (Shortall and Marangudakis, 2022, 747).

In Austria, most agricultural management entities are family farms that have been handed down generationally in patrilineal tradition. Inheritance law provides for equal inheritance, but in the case of farm inheritance, special provisions prohibit the division of farm management wherever possible. According to an Austrian-wide survey on farm succession in 2018, the share of potential female farm successors is a minority (19.6%) (Larcher and Vogel, 2019, 35f). However, the share of female farm managers in Austria is 31%, which is significantly higher than the average of 28% in the 28 EU countries in 2016, following the Baltic States, Romania, and Italy. A nation-wide sampling of farm women in 2016 indicates that 64% of "active farm women" (namely, women in the stage after

succeeding to a farm but before transferring it to the next generation) are owners of a farm, many of which are jointly owned by husband and wife (Mayr et al., 2017, 40).

RESEARCH QUESTION

This study focuses on conjugal farm ownership in Austria, one of the leading countries in Europe in terms of women's participation in farm management. Through a case study of farm succession/transfer practices in Austria, we will examine whether conjugal farm ownership leads to gender equality in patrilineally inherited family farms.

METHODS

The field work started in August 2019 with expert interviews at the Chambers of Agriculture of Upper and Lower Austria on the customary practice of farm succession in Austria. From March to May 2022, semi-structured interviews were conducted with "active farm women" about their experiences with farm succession and their involvement in farm management in Upper and Lower Austria, where the Exclusive Heir Act is applied and the proportion of conjugal farm ownership is high. Through assistance from experts at the Chamber of Agriculture and elsewhere, 14 interviewees were selected by snowball sampling. Twelve farm women were interviewed face-to-face on their farms and two interviews were conducted online. The questionnaire covered succession in farming families up to the grandparent generation of the woman farmer and her spouse. Further data were acquired through questions about the farm, the household members, work allocation in the productive and reproductive sphere of the farm, and the educational and professional careers of the interviewees, as well as their voluntary work.

RESULTS

1. Expert interviews

Regarding farm transfer and succession processes in family farms in Austria, inheritance cases of farms are rather rare. In the overwhelming majority of cases, the transfer of the farm to the next generation takes place by means of a transfer contract signed at a notary office. In this process, the siblings are renouncing

¹ Y. Otomo is working at the Jumonji University, Japan (y-otomo@jumonji-u.ac.jp). H. Nakamichi is working at the Kyoto Women's University, Japan (nakamich@kyoto-wu.ac.jp).

T. Oedl-Wieser is working at the Federal Institute of Agricultural Economics, Rural and Mountain Research, Austria (theresia.oedl-wieser@bab.gv.at)

their inheritance rights and are compensated with cash or a small plot of land. Farm transfer contracts are generally signed when the parents begin receiving old-age pensions. The farm transfer process takes a long time and often the successor leases the farm before taking it over. If the successor inherited the farm before marriage, the farm transfer contract must be re-signed between the couple in order for the spouse to own the farm.

Since divorce and cohabitation by unmarried couples are both becoming more common in Austria, conjugal farm ownership is no longer recommended by the Chamber of Agriculture (Landjugend Österreich, 2020, 38). Instead, the Chamber of Agriculture recommends considering how much the woman will work on the farm and how interested she is in it (Bäuerinnen Österreich, 2022, 28). As old-age pensions and nursing care allowances have come into more general use among farmers, the wives of farm successors are no longer required to be responsible for providing nursing care for elderly parents (in-law).

2. *Semi-structured interviews with 14 "active farm women"*

The 14 interviewees are divided into two groups: seven farm women who succeeded their parents' farms as female successors (Nos. 1–7) and seven farm women who are married to farm successors (hereafter, wives of successors) (Nos. 8–14).

Thirteen of the 14 interviewees are farm managers: one is the sole farm manager (No. 1), one is the sole farm manager and her husband is also the sole farm manager (No. 7), i.e., the couple each manages their own farm, and the remaining 11 are conjugal co-managers.

However, the farm manager is not always the farm owner. All seven female successors (Nos. 1–7) are farm owners, and five of them (Nos. 1–5) had the family farm handed down to them from their parents along with their husbands. The remaining two (Nos. 6 and 7) solely own their parents' farms and have husbands who also inherited the farms from their parents. As for the wives of successors, three are farm managers who own the farm jointly with their husbands (Nos. 8–10), three are farm managers but do not own the farms (Nos. 11–13), and one is neither farm manager nor farm owner (No. 14).

Female successors

Female successors are not only single children (Nos. 6 and 7) or only daughters (Nos. 1–3). In the case of No. 4, whose brother was not interested in agriculture, and No. 5, whose brother's partner disliked the idea of becoming a farmer's wife, the youngest daughters received education and training in agriculture and succeeded to the farm with their husbands. Six of the seven female successors had obtained vocational qualifications in agriculture. In some cases, the husbands of female successors obtained vocational qualifications in agriculture in preparation for their marriage (Nos. 2–3), while in other cases, they did not. Even those husbands without vocational education and training in agriculture became farm owners because their income from self-employment in non-agricultural fields (No. 5) or from off-farm employment (No. 1 and 4) was used to maintain the family farm.

Wives of successors

Farm women who are joint farm owners with their husbands may receive vocational education and training in agriculture, contribute to the family farm by creating side businesses (No. 8), or possess professional qualifications in the agricultural sector that may be a precondition for subsidies (No. 9). In Austria, where the proportion of part-time farms is high, there are also cases where wives work a higher percentage of hours on the farm than their husbands (No. 10), in which case it makes sense for women to be farm owners.

On the other hand, those successor wives who did not own the farm included cases where there was tension between daughter-in-law and mother-in-law, or where the parents-in-law were concerned about the possibility of future divorce. In another case, where the successor took over the debts of the parental farm, the successor wife did not own the farm jointly with her husband.

CONCLUSION

In recent multigenerational farm families, households have tended to be separated for each conjugal family, and the contribution to the farm management directly determines the farm ownership of the spouse of the farm successor to a high extent. In the case of the wives of farm successors, gaining a vocational qualification in agriculture that enables them to apply for funding to the farms and to contribute to the farm management seemed to be an important factor in their eventual farm ownership. In contrast, husbands of female successors were able to co-own farms regardless of whether or not they were qualified in the agricultural sector. Even in Austria, there are still hurdles when it comes to women other than farm successors taking over farms, and there is still a long way to go before overcoming the strong gender asymmetry in family farming with regard to ownership.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by KAKENHIJP19K02050.

REFERENCES

- Bäuerinnen Österreich. 2022. Rechte der Frau in der Landwirtschaft (3. Auflage). Wien: Arbeitsgemeinschaft Österreichische Bäuerinnen in der Landwirtschaftskammer Österreich, 74 p.
- Landjugend Österreich. 2020. Hofübergabe/Hofübernahme, 11. Auflage. Wien: Landjugend Österreich, 54 p.
- Larcher M, Vogel S. 2019. Hofnachfolgesituation in Österreich 2018 – Deskriptive Ergebnisse einer Befragung von Betriebsleiter/innen (Diskussionspapier DP-71-2019). Wien: Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, 56 p.
- Mayr J, Thomas Resl T, Quendler E. 2017. Situation der Bauerinnen in Österreich 2016. Wien: KeyQUEST Marktforschung, 115p.
- Shortall S, Marangudakis V. 2022. Is agriculture an occupation or a sector? Gender inequalities in a European context. *Sociologia Ruralis* 62(4): 746-762.

Ökonomische Auswirkungen der GAP-Reform 2023-27 auf landwirtschaftliche Betriebe in Österreich

L. Kirner¹

Abstract – A new period of the EU common agricultural policy (CAP) has started 2023, the key elements are the introduction of eco schemes in the first pillar, a reduction of the direct payments, special payments for small farms and in general higher standards and premiums for environmental services. The present study analyses the possible impacts of the new farm policy on fifteen typical enterprises in Austria with different production systems. The results reveal that small scaled and extensive farms in mountainous areas benefits from the new regime, whereas larger and more specialised and organic farms tend to lose subsidies in the new CAP period.

EINLEITUNG

Mit 1. Jänner 2023 begann eine neue Periode der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP). Die neue GAP soll stärker zur Erreichung von Umweltzielen, inklusive Klima- und Biodiversitätsschutz beitragen (Herzfeld, 2021). Eine wesentliche Grundlage einer stärkeren Umweltorientierung stellt die sogenannte Farm to Fork Strategy der EU-Kommission dar (EU-Kommission, 2022a). Die Umsetzung der GAP in den Mitgliedsstaaten erfolgt über so genannte GAP-Strategiepläne, die bis zum 31. Dezember 2021 an die EU-Kommission einzureichen waren (EU-Kommission, 2022b); der österreichische GAP-Strategieplan wurde im September 2022 genehmigt (BML, 2022). Der vorliegende Beitrag analysiert auf der Basis die einzelbetrieblichen Auswirkungen der neuen GAP in Österreich. Konkret wird geprüft, wie sich die Zahlungen im Rahmen des GAP-Strategieplans ab 2023 gegenüber den Regelungen der Vorperiode auf Ebene der Betriebe verändern.

THEORETISCHER RAHMEN

Die neue GAP fügt sich ein in den ab der Jahrtausendwende eingeschlagenen Pfad höherer Standards für öffentliche Gelder und einer stärkeren Ausrichtung auf Umweltziele (u. a. Reeh, 2015, S. 21ff).

Die Direktzahlungen in Form einer Einkommensunterstützung gibt es auch ab 2023, aber in veränderter Form. Laut dem GAP-Strategieplan wird ab 2023 eine flächengebundene Basiszahlung in Höhe von 208 €/ha ausbezahlt, für die ersten 20 ha kommen zusätzlich 45 €/ha, für die weiteren 20 ha 22 €/ha als Umverteilungszahlung hinzu. (BML, 2022, S. 1.169). Almweideflächen werden auch ab 2023 getrennt betrachtet und erhalten eine flächengebundene Basiszahlung von 42 €/ha. Zusätzlich werden

tierbezogene Almaftriebsprämien für gealpte Tiere bezahlt und gegenüber 2015-22 deutlich erhöht.

Das Prämienvolumen für das österreichische Agrarumweltprogramm ÖPUL erhöht sich ab 2023 auf rund 574 Mill. €/Jahr, darunter befinden sich rund 100 Mill. Euro als Öko-Regelungen aus den Direktzahlungen. Neben den vier Maßnahmen, die im Rahmen der Öko-Regelungen finanziert werden, bietet das ÖPUL 21 Maßnahmen an (mehr dazu siehe BML, 2022, S. 692ff). Die meisten Maßnahmen werden gegenüber der Periode 2015-22 in Summe finanziell besser dotiert bzw. ausgeweitet. Die umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung erhöht sich bspw. um knapp 39 Mill. Euro, wodurch sich die Basisprämie von 45 €/ha auf 70 €/ha erhöht. Zusätzlich werden zahlreiche Optionen für Zuschläge als Folge erweiterter Biodiversitätsflächen oder für bestimmte Kulturen angeboten. Höhere Prämien je Maßnahme gibt es auch für Tierwohlmaßnahmen wie bspw. für eine längere Weidedauer oder wenn Milchkühe auf der Alm gemolken werden (140 €/St. gegenüber 100 €/St. in der Vorperiode). Demgegenüber verringert sich die Bio-Basisprämie ab 2023 auf grundsätzlich 205 €/ha (215 €/ha Grünland, wenn <1,4 RGVE/ha) im Vergleich zu 230 €/ha für Ackerland bzw. 225 €/ha für Grünland in der GAP 2015-22. Die Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete ändert sich kaum gegenüber 2015-22 (siehe BML, 2022, S. 912ff).

METHODE

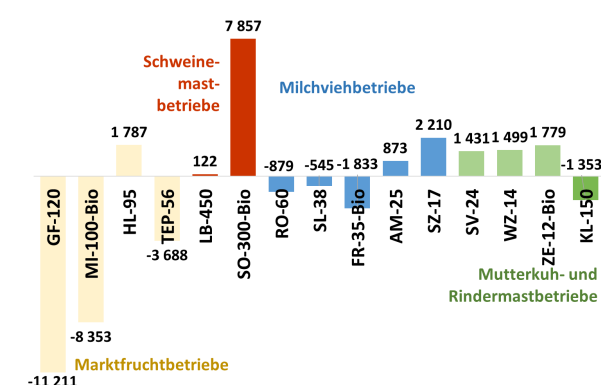
Die Auswirkungen der neuen GAP werden auf der Basis von 15 typischen Betrieben analysiert. Aufgrund von nicht repräsentativen, realen Einzelbetrieben einerseits und eines wenig realistischen Durchschnittsbetriebes andererseits wurde mit dem Konzept der Typisierung von Einzelbetrieben eine pragmatisch orientierte Alternative entwickelt. Sie ermöglicht eine einzelbetriebliche Analyse mit relativ hoher Allgemeingültigkeit (Hemme, S. 2000). Unter den 15 Betrieben finden sich vier mit biologischer und elf mit konventioneller Wirtschaftsweise. Folgende Betriebsformen wurden erfasst: vier Marktfrucht-, zwei Schweinemast-, fünf Milchvieh-, drei Mutterkuhbetriebe und ein Rindermastbetrieb. Zur Abgrenzung der Regionen wurden politische Bezirke aus sechs Bundesländern herangezogen. Als Kriterien für die Auswahl in einer Region dienten Betriebschwerpunkte und die Erfassung vielfältiger Produk-

¹ Leopold Kirner, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien (leopold.kirner@haup.ac.at).

tionssysteme: von größeren Betrieben mit intensiver Produktion bis hin zu kleineren Betrieben mit extensiver Bewirtschaftung im Berggebiet. Die typischen Betriebe wurden in Interviews mit Berater:innen aus den jeweiligen Bezirken bzw. Bundesländern definiert und spezifiziert. Anhand von Modellrechnungen werden die öffentlichen Gelder in der Vorperiode bis 2022 mit jenen der neuen GAP-Periode ab 2023 verglichen, darüber hinaus werden die Auswirkungen höherer Umweltstandards auf den Fruchtfolge-Deckungsbeitrag analysiert.

ERGEBNISSE

Die kumulierten Änderungen der öffentlichen Gelder pro Betrieb als Folge der neuen Agrarpolitik ab 2023 fasst Abbildung 1 zusammen. Unter den Betrieben finden sich acht, bei denen sich die öffentlichen Gelder gegenüber der Vorperiode erhöhen, und zwar von 122 € bis 7.857 €. Für die anderen sieben Betriebe errechnen sich niedrigere öffentliche Gelder als in der Vorperiode, je nach Betrieb zwischen 545 € und 11.211 €. Die Änderungen je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche zeigen folgendes Bild: von -93 €/ha (GF-120) bis -16 €/ha (RO-60) in den Betrieben mit Einbußen und von 5 €/ha (LB-450) bis 262 €/ha (SO-300-Bio) in Betrieben mit höheren öffentlichen Geldern ab 2023.



Marktfruchtbetriebe: GF=Gänserndorf, MI=Mistelbach, HL=Hollabrunn, TEP=Traun-Ennsplatte + Hektar Ackerland
 Schweinemastbetriebe: LB=Leibnitz, SO=Südoststeiermark + Anzahl Schweinemastplätze
 Milchviehbetriebe: RO=Rohrbach, SL=Salzburg Land, FR=Freistadt, AM=Amstetten, SZ=Schwarz + Anzahl Milchkühe
 Mutterkuhbetriebe: SV=St. Veit an der Glan, WZ=Weiz, ZE=Zell am See + Anzahl Mutterkühe
 Stiermastbetrieb: KL=Klagenfurt Land + Stiermastplätze

Abb. 1. Änderung der öffentlichen Gelder ab 2023 im Vergleich zur Vorperiode 2015-22 in €/Betrieb

Laut Abbildung 2 lässt sich bis auf zwei Ausreißer eine einheitliche Tendenz zwischen der Änderung der öffentlichen Gelder und der Flächenausstattung ablesen. Die beiden Ausreißer betreffen zum einen den Bio-Schweinemastbetrieb 300 Mastplätzen (SO-300-Bio) und zum anderen den Marktfruchtbetrieb mit 95 ha (HL-95). Ersterer profitiert durch die ab 2023 neu angebotenen Zusatzoptionen im Rahmen von Tierwohl Schweine. Der Marktfruchtbetrieb kann durch die neue Gebietskulisse für den vorbeugenden Grundwasserschutz ab 2023 zusätzlich 50 €/ha lukrieren. Die Korrelation für den Zusammenhang zwischen Flächenausstattung und Änderung der

öffentlichen Gelder ergibt einen Wert von 0,74, was eine hohe Korrelation bedeutet (Bühl, 2012, S. 420).



Abb. 2. Zusammenhang zwischen bewirtschafteter Fläche und Änderung der öffentlichen Gelder als Folge der GAP-Reform 2023-27 in den 15 typischen Betrieben

FAZIT

Die GAP ab 2023 ist umweltfreundlicher ausgerichtet und bildet die Erfordernisse für ein höheres Tierwohl besser ab. Die zusätzlichen Mittel für Umwelt, Klimaschutz und Tierwohl kommen vor allem von den Direktzahlungen, daher zählen größere, flächenstärkere Betriebe zu den Verlierern der neuen GAP. Demgegenüber steigen die öffentlichen Gelder in kleineren und extensiver wirtschaftenden Betrieben deutlich an. Biobetriebe erleiden ab 2023 im Schnitt höhere Einbußen als konventionelle Betriebe. Zum einen wegen den ab 2023 geltenden Biodiversitätsauflagen auch für Biobetriebe und zum anderen als Folge der geringeren Bioprämie, die ein Ergebnis der Prämienkalkulation im ÖPUL darstellt.

LITERATUR

- BML - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (2022). GAP-Strategieplan Bericht 2021. Stand Juli 2022. URL: <https://info.bml.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-foerderungen/nationaler-strategieplan.html> [31.08.2022].
- Bühl, A. (2012). *SPSS 20: Einführung in die moderne Datenanalyse*. 13., akt. Auflage. München: Pearson.
- Europäische Kommission (2022a). Farm to Fork Strategy. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-to-fork-strategy_en [7.09.2022].
- Europäische Kommission (2022b). CAP Strategic Plans. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans_de [7.09.2022].
- Hemme, T. (2000). Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 215*. Braunschweig.
- Herzfeld, T. (2021). Aspekte der Agrarpolitik 2020. *German Journal of Agricultural Economics, Supplement: Die landwirtschaftlichen Märkte an der Jahreswende 2020/21*, 70/2021, 1-12. DOI: <https://doi.org/10.30430/70.2021.5.1-12>.
- Reeh, M. (2015). Entwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) mit Schwerpunkt Märkte und Direktzahlungen. In: S. Egarter und T. Resl (Hrsg.): *Einblicke in Österreichs Landwirtschaft seit dem EU-Beitritt*. Schriftenreihe Nr. 108 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft: 121-154.

Differ used tractor prices in Western Europe?

Felix Witte, Christian Sponagel und Enno Bahrs¹

Abstract –The law of one price should hold in the European single market for durable goods like used tractors. However, the literature suggests possible price differences between used tractors in Europe. We estimate a hedonic price model with OLS using auction results from locations in different European states. The results indicate price differences between the locations. Interaction terms between manufacturers and auction locations do not improve model fit and are not statistically significant. The price differences seem partly above of possible transaction costs. A random forest-based variable importance measurement shows that the location is comparatively unimportant for price prediction. Follow-up questions are about the reason for these price differences, why arbitrage has not eliminated them, and if our results are just a one-time finding or if the differences are systematic.

INTRODUCTION

The prices for durable goods, such as used tractors, should not diverge more than the transaction costs within a single market, such as the eurozone. This is known as the law of one price (LOP) (Baffes 1991). Nevertheless, literature comparisons on the remaining value development of used tractors in Europe suggest differences across states between the manufacturers (Witte et al. 2022). If such differences exist, they should lead to different prices for used tractors between different locations across Europe. Our research question is, therefore, whether and to what extent the prices of used tractors differ within various locations in Western Europe. Focusing on differences in manufacturers, we use data from one auctioneer in different European countries to enable a uniform determination of prices and an unbiased comparison. Our work thus stands out from previous comparisons between individual studies, which use different data sources from different points in time.

METHOD AND DATA

The dataset contains 719 tractors sold at Richie Bros. auctions between 2020-09-22 and 2023-03-23 in

France, Spain, Italy, and Germany (Table 1). Four-wheel drive tractors not older than 30 years were considered. Defective and damaged tractors were excluded. Several observations per manufacturer in each country are needed to evaluate the differences. Thus, we only consider the manufacturer Case, New Holland, and John Deere, for which at least 25 observations per location are available.

Table 1. Number of Tractors in the sample and their manufacturer and auction location

| Location | Case | John Deere | New Holland |
|------------------------------|------|------------|-------------|
| Caorso, Italy | 26 | 62 | 49 |
| Meppen, Germany | 85 | 124 | 78 |
| Ocana, Spain | 32 | 68 | 77 |
| St Aubin Sur Gaillon, France | 37 | 43 | 38 |

Based on the model configuration of Witte et al. (2022) we estimate a hedonic price model using OLS. The model takes into account the age, operating hours, engine power, and manufacturer of the tractor. The auction year and location are represented by dummy variables. To control for technical progress the year in which the production of the series of a given tractor has started is used. This variable is standardized to the difference from the observed first year in the sample. The independent variable is the natural logarithm of the auction result. This baseline model is shown in Equation (1). In the model configuration in equation (2), location dummies are added. The model in (3) also uses interaction terms between location and manufacturer.

$$\log(\text{price}) = \alpha + \beta_{1-2}(m_i) + \beta_{3-5}(m_i \times kW_i) + \beta_{6-8}(m_i \times h_i) + \beta_9(h_i \times kW_i) + \beta_{10-11}(m_i \times \text{age}_i) + \beta_{12}(\text{age}_i \times kW_i) + \beta_{13-15}(\text{year}_i) + \beta_{16}(\text{year_s}_i) + \epsilon \quad (1)$$

$$(1) + \beta_{17-19}(\text{loc}_i) \quad (2)$$

$$(2) + \beta_{20-21}(m_i \times \text{loc}_i) \quad (3)$$

Table 2. Variable naming and description, and descriptive statistics on their expression

| Abbreviation | Description | mean | sd | min | max |
|--------------|---|--------|-------|-------|--------|
| price | Auction result in thousand euro (net) | 28.95 | 20.83 | 4.00 | 167.50 |
| h | Operating hours in hundreds | 74.51 | 42.72 | 0.02 | 313.96 |
| kW | Engine power in kW | 129.28 | 64.94 | 40.00 | 497.00 |
| age | Age in years at the auction date | 14.44 | 7.00 | 0.00 | 30.00 |
| days | Time difference between the auction date and 22.09.2020 in 100 days | 3.70 | 2.67 | 0.00 | 9.12 |
| year_s | Year of the start of construction of the series (1986=0) | 18.42 | 7.16 | 0.00 | 33.00 |

m = Manufacturer, loc =Location

¹ All: Institute of farm management, University of Hohenheim, Germany (Felix.Witte@uni-hohenheim.de).

Table 2. shows the variable abbreviations and descriptive sample statistics. To add the perspective of the relative importance of the variables, we fit a random forest model using the *party* package in R (Strobl et al. 2009). We present results from the conditional permutation variable importance measurement because *age*, *year_s*, and *h* are correlated. This measurement shows the importance of each variable for prediction accuracy by perturbation of single variables.

RESULTS

The AIC for model (1) is higher than in the models with consideration of the location (Table 3). The AIC of (3) is slightly higher than in (2). This suggests an effect of the location on the price, but this effect does not differ between manufacturers. The ANOVA for (3) is also not statistically significant for the interaction between manufacturer and location. But the ANOVA for (2) and (3) show statistically significant results for the inclusion of the location.

Table 3. Selected regression results for model (1)-(3)

| | Model (1) | Model (2) | Model (3) |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| AIC | 167.6 | 51 | 55.2 |
| Adj. R ² | 0.816 | 0.844 | 0.845 |

Table 4 shows the regression coefficients and robust standard errors from model (2) for the location dummies. F-tests show that the differences between Ocana (ESP) and Caorso (ITA) and all other locations are statistically significant. The differences in the parameters for Meppen (GER) and St Aubin Sur Gaillon (FRA) are not statistically significant. We used the Benjamini-Hochberg procedure (5% false discovery rate) to control for alpha error accumulation.

Table 4. Location-related regression results from Model 2

| Model (2) | Meppen | Ocana | St. Aubin-Sur-Gaillon |
|-------------------|--------|---------|-----------------------|
| Coefficients | 0.1346 | -0.1307 | 0.1699 |
| Robust std. error | 0.0266 | 0.0372 | 0.0295 |

If we consider the mean values for all variables except the location dummies and a John Deere tractor sold in 2023, the parameters from model (2) lead to a difference of 9545€ for the same tractor in Ocana or in St Aubin Sur Gaillon. The most important variables for prediction are, based on the random forest, engine power followed by engine hour and manufacturer (Figure 1).

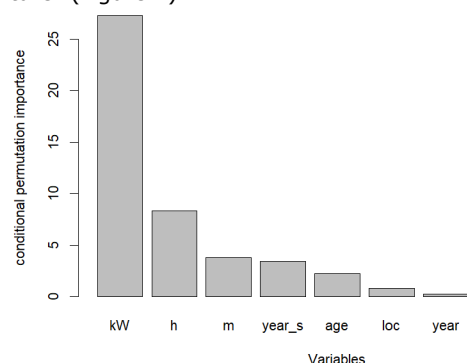


Figure 1. Relative conditional permutation variable importance based on random forest for the price prediction of used tractors

The location information seems comparatively unimportant. This is underlined by the relatively small increase in Adj. R² between (1) and (2).

DISCUSSION

The results indicate that in fact, differences in used tractor prices within Europe occur. Even so, our results show more exemplary differences and no very high explanatory contribution of the location for the price. We do not intend to make general statements on the state level. Further elaboration on this is a task for future research. The core question is why these differences exist and have not been eliminated through arbitrage? Between Ocana and Saint-Aubin-Sur-Gaillon lay approx. 1400 road kilometers. Transportation by truck should be possible for less than the 9545€ mentioned. Moreover, as vehicle registration of an imported tractor should also not be problematic within the EU, the transaction cost would be lower than the price in this case. An extension of our method is quantile regression to examine possible price differences within the distribution and to test interactions with engine power. The found violation of the LOP is not unique. Other studies also show price differences for goods within the European single market, such as for new automobiles (Lutz 2004) or steel imports (Cerasa und Buscaglia 2019). Our research is based on the assumption that tractors are equivalent assets that should generate the same price after transaction costs. Thus, more difficult-to-capture characteristics, such as equipment variants or maintenance conditions, could differ systematically between locations, leading to the shown regression results. Using not identical products lead commonly to mistakenly rejecting LOP (Pippenger und Phillips 2008). Another possible explanation for our findings is adverse selection and a higher expected risk premium.

REFERENCES

- Baffes, John (1991): Some Further Evidence on the Law of One Price: The Law of One Price Still Holds. *American Journal of Agricultural Economics* 73 (4):1264–1273.
- Cerasa, Andrea; Buscaglia, Daniela (2019): A hedonic model of import steel prices: Is the EU market integrated? *Resources Policy* 61:241–249.
- Lutz, Matthias (2004): Pricing in Segmented Markets, Arbitrage Barriers, and the Law of One Price: Evidence from the European Car Market. *Rev International Economics* 12 (3): 456–475.
- Pippenger, John; Phillips, Llad (2008): Some pitfalls in testing the law of one price in commodity markets. In: *Journal of International Money and Finance* 27 (6): 915–925.
- Strobl, Carolin; Hothorn, Torsten; Zeileis, Achim (2009): Party on! A New, Conditional Variable Importance Measure for Random Forests Available in the party Package. Department of Statistics University of Munich: Technical Reports, 50. <https://epub.ub.uni-muenchen.de/9387/1/techreport.pdf>.
- Witte, F., Back, H., Sponagel, C., Bahrs, E. (2022). Restwertentwicklung von Traktoren – ein Plädoyer für die Anwendung einer differenzierten Marktwertschätzung. *Landtechnik*, 77(1): 1–19.

Cow Value, the economic value of the cow as selection criterion

S. Schlebusch, D. Hoop und C. Gazzarin

Abstract - This study aims to develop a tool to support dairy farmers in their decision making regarding the optimal replacement policy for their cows. The replacement decision is influenced by various economic and emotional factors and is often made without complete information about its economic implications. The tool developed in this study consists of two main parts, namely the calculation of the average life expectancy of a cow and the calculation of monthly revenue per cow. The Markov Chain method is used to calculate the expected life expectancy of a cow based on the probability of a cow to transition from one state to another, where states are defined by lactation, month in milk, month pregnant, and culled state. The revenue per cow per month is calculated based on a lactation curve, feed cost, breed value, as well as other cost and profit factors. The cow value (CV) model is developed to calculate the lifetime value of a cow based on the expected life time and monthly revenue per cow. The model is based on herd data from Brown Swiss, Holstein, and Simmental/Fleckvieh breeds and is validated through plausibility checks. This tool can support dairy farmers in making optimal replacement decisions, accounting for differences in production systems.

INTRODUCTION

The replacement policy for dairy farms involves complex decisions about when and which cows to cull. Economic and emotional factors influence these decisions, and farmers often lack complete information about the economic implications of culling decisions. The cost of replacement heifers compared to the slaughter price of culled cows is a crucial economic factor (Arendonk 1985, Heikkila, Nousiainen et al. 2008). Genetic improvement can increase the heifer's superiority, but older cows can reach their full milk yield potential and substitute genetic improvement until the heifer reaches higher lactation (Groenendaal, Galligan et al. 2004). The economic evaluation of replacement decisions involves various factors, and farmers can make economically suboptimal culling decisions without adequate information. Swiss dairy farming is diverse, with varying breeds, production systems, input costs, and output prices, which affect the optimal replacement policy. The development of tools to aid farmers' decision-making has been successful in the USA and Ireland (Cabrera 2012, Kelleher, Amer et al. 2015), but the differences in production systems in Switzerland must be taken into account. The model for developing these tools involves calculating the average life expectancy of cows and the monthly revenue per cow. The Markov Chain method is used to determine the probability of a cow

moving between different states, such as lactation, month in milk, month pregnant, and the culled state. Revenue is calculated for each state using a lactation curve, feed cost, breed value, and other cost and profit factors.

MATERIALS AND METHOD

The cow value (CV) model calculates the lifetime value of a cow based on its expected lifetime and revenue on a monthly basis. The expected lifetime of a cow is determined using a Markov Chain model that expands a matrix. The lactation stage, month in milk, month pregnant, and culled state define the state of the cow. Data from the breeds Brown Swiss, Holstein, and Simmental/Fleckvieh were used to calculate the transition probability between the states. The transition matrix is then used to simulate the expected lifetime of the cow and its transition through different states.

The data used was herd data from 2010 to 2018, which included the monthly milking control, birth dates, calving dates, and insemination data. Cows without information in either dataset were excluded. The data was transformed into three states, namely lactation, month in milk, and month pregnant, using the calving and insemination dates. The last entry in the data was treated as the culling of the cow.

The revenue per cow and month is calculated based on all income and costs for that month. The lactation curve gives the milk yield per cow and month, which is the basis for the monthly revenue calculation. The lactation curve is derived using lactation data from 2019 to 2022, divided into milk yield, protein yield, and fat yield, and further divided into 10 percentiles. The Wood function is used to derive the lactation curve for each percentile.

For every farm, the percentile is chosen based on milk yield, protein and fat content in the third lactation. If the farm has enough cows, the lactation curve can be calculated using farm data only. The milk pricing system consists of the price per kg milk, biased bonuses for protein and fat, and feed cost per kg milk and liveweight of the cow. The feed price per kg dry matter is calculated using the Park model, which considers animal count, mechanization, farm type, and cow type (Gazzarin and Hoop 2017).

To calculate individual milk yield for every cow, breeding values were introduced. The average breeding value in the herd was computed, and the deviation from the mean for every cow was offset with the value from the lactation curve to get the expected milk yield

for every cow. The same process was done for protein and fat content.

In order to demonstrate the significant impact of production systems and parameters on CV and herd ranking, a series of parameter changes were implemented and their effects were measured by comparing the rankings using Kendall correlation. The parameters that were modified include feed cost, milk price, slaughter prices for cows, and the cost of a replacement heifer. These specific parameters were chosen based on their recognition in the literature as the most influential factors affecting optimal replacement decisions (Arendonk 1985). By examining the impact of these key parameters, we can gain a better understanding of how different production systems and inputs affect the overall performance and profitability of a herd.

RESULTS

The study found that changes in production parameters such as milk price, feed price, slaughter prices, and heifer cost have a significant impact on the ranking of cows in a herd. The highest and lowest CVs and rankings vary depending on the production factors. The Kendall correlation between rankings was found to be 0.73 on average, with a range from 0.52 to 0.89.

In a second analysis, the researchers investigated the effects of different production parameters on changes in herd ranking. Breeding values for milk yield, protein, and fat, milk yield, average herd life, milk price, and heifer price were examined. The results showed that only milk price and heifer price have a significant impact on the ranking. Other parameters had a negligible effect on the changes between rankings.

A constant high milk price appears to stabilize the herd ranking, resulting in a mean correlation of 0.86 and the lowest correlation of 0.73 and the highest correlation of 0.99. Conversely, a high heifer price leads to a mean correlation of 0.69 with the lowest at 0.49 and the highest at 0.87. Thus, changes in milk or slaughter prices have a significant effect on the CV and ranking of cows when heifer cost is high. The study also found that the difference between heifer price and slaughter price has the largest impact on the monthly revenue per cow. A high heifer cost should lead to a longer herd life, while a low heifer cost and a good slaughter price make it economically viable to replace cows more often, resulting in a shorter average herd life.

DISCUSSION

The described model and its economic framework have the potential to play an important role in farmers' decision-making processes regarding culling or keeping a cow. Additionally, providing farmers with detailed economic implications of culling decisions could increase average herd life and income. This model is more complex than other similar models and culling decision support tools, but it takes into account all the different farm structures in Switzerland and provides more accurate results for every farm type.

As seen in the results, changes in cow ranking by modifying different parameters are substantial, with an average correlation between rankings of 0.73, and

the lowest and highest being 0.52 and 0.89, respectively. This indicates that different animals are economically more valuable or less valuable under different parameters, and therefore, they rank differently. These differences in rank result in different animals being culled. Increasing the accuracy of the parameters of the farm can decrease the occurrence of economically suboptimal decisions.

The introduction of a tool with economic information about the culling and replacement decision could also lead to more attention being paid to the replacement policy on the farm, similar to breeding values. Since their introduction, breeding values have played a role in almost every breeding decision and are widely available to every farm. Therefore, a support tool for the culling decision and the linked replacement policy could have a substantial impact on a farmer rethinking their replacement policy and changing to a more economically steady state. This steady state would likely result in longer longevity in the herd, benefiting both the environment and animal welfare.

There is a lot of potential for the tool for simulation purposes on the farm itself or in a wider political context. The farmer or an advisor could simulate how different replacement policies or milk prices affect the farm's profitability and suggest an economically more viable steady state. The tool could also be used to assess the impact of direct payments, such as payment for older cows, as introduced in Switzerland, or how different environmental impacts by dairy cattle could be reduced by optimizing the on-farm replacement policy.

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to thank Daniel Hoop for a lot of help in programming this model.

REFERENCES

- Arendonk, J. A. M. V. (1985). "Studies on the replacement policies in dairy cattle. II. Optimum policy and influence of changes in production and prices." *Live-stock Production Science* 13.
- Cabrera, V. E. (2012). "A simple formulation and solution to the replacement problem: a practical tool to assess the economic cow value, the value of a new pregnancy, and the cost of a pregnancy loss." *J Dairy Sci* 95(8): 4683-4698.
- Gazzarin, C. and D. Hoop (2017). "Kostenanalyse mit AgriPerform – neue Möglichkeiten in der Betriebszweigauswertung. Agroscope Transfer Nr. 184. Agroscope, Tänikon-Ettenhausen."
- Groenendaal, H., et al. (2004). "An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle." *J Dairy Sci* 87(7): 2146-2157.
- Heikkila, A. M., et al. (2008). "Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity." *J Dairy Sci* 91(6): 2342-2352.
- Kelleher, M. M., et al. (2015). "Development of an index to rank dairy females on expected lifetime profit." *J Dairy Sci* 98(6): 4225-4239.

Wie wirkt sich der Verzicht von Pflanzenschutzmitteln auf Kosten und Leistungen im Schweizer Ackerbau aus?

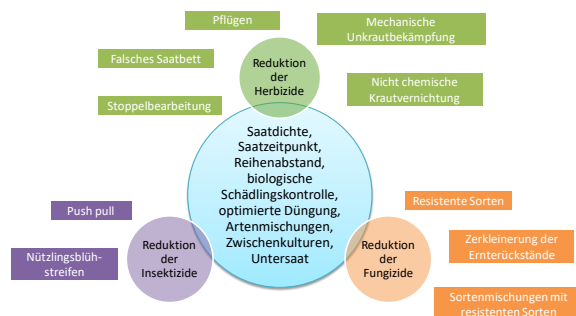
Alexander Zorn, Philippe Mathys, Alain Büttler¹

Abstract - Das Projekt PestiRed hat zum Ziel, den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel (PSM) im Ackerbau durch konsequente Umsetzung und Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes deutlich zu reduzieren. In diesem Schweizer Projekt versuchen die teilnehmenden Betriebe, ihren PSM-Einsatz auf einer so genannten innovativen Parzelle um 75 % zu reduzieren, während sie eine Kontrollparzelle wie gewohnt bewirtschaften. Die Landwirte befolgen eine diversifizierte Fruchtfolge und setzen eine Kombination alternativer Methoden zur Bekämpfung von Unkraut, Schädlingen und Krankheiten ein. In diesem Artikel werden die wirtschaftlichen Ergebnisse der ersten zwei Jahre des Projekts anhand eines Verfahrensvergleichs vorgestellt.

HINTERGRUND

Das Bewusstsein für die verschiedenen Probleme, die durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) verursacht werden, wie Schädlingsresistenzen, Belastungen von Ökosystemen und gesundheitliche Gefahren, fördert die Entwicklung neuer Instrumente zur Risikominderung und nachhaltigen Anwendung von PSM in der Schweiz. Zu diesem Zweck wurde im Jahr 2017 der Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vom Bundesrat (2017) beschlossen. Eine Maßnahme dieses Aktionsplans ist die "Entwicklung von Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz". In diesem Zusammenhang wurde das Projekt PestiRed ins Leben gerufen (Wirth et al., 2020). Das hauptsächlich vom Bundesamt für Land-

Abb. 1. Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes im Projekt PestiRed.



¹ Alexander Zorn (alexander.zorn@agroscope.admin.ch), Philippe Mathys und Alain Büttler forschen bei Agroscope, Forschungsbereich Nachhaltigkeitsbewertung und Agrarmanagement, CH-8356 Tänikon in der Schweiz.

wirtschaft finanzierte Ressourcenprojekt zielt darauf ab, den Einsatz von PSM um 75 % zu reduzieren. Diese Zielsetzung wird im Zeitraum 2019-2025 in drei Kantonen (Genf, Waadtland, Solothurn) im Schweizer Mittelland verfolgt. Die Betriebe beteiligen sich freiwillig am Projekt und wendeten teilweise bereits ein Produktionssystem mit reduziertem PSM-Einsatz an (sog. Extenso-Programm mit Verzicht auf Insektizide und Fungizide).

Der Verzicht auf PSM kann zu höheren Erzeugungskosten wie auch einer geringeren Qualität und Quantität der landwirtschaftlichen Produktion führen, was jeweils die Wirtschaftlichkeit beeinflusst. Daher besteht die Nebenbedingung des PestiRed-Projekts darin, dass sich die Wirtschaftlichkeit um nicht mehr als 10 % verringern soll, wenn PSM durch alternative Maßnahmen ersetzt werden.

In diesem Beitrag werden für die Kulturen Weizen und Raps – die zwei bislang meistangebauten Kulturen im Projekt – die vorläufigen Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalysen der ersten zwei Erntejahre präsentiert.

DATEN UND METHODE

Jeder der aktuell 67 Betriebe im Projekt PestiRed bewirtschaftet während einer sechsjährigen Fruchtfolge zwei Parzellen. Auf der sogenannten Kontrollparzelle wird die übliche Bewirtschaftung fortgesetzt während auf der innovativen Parzelle durch eine konsequentere Umsetzung präventiver und alternativer kurativer Maßnahmen der PSM-Einsatz reduziert werden soll. Ein Verfahrensvergleich erlaubt, die Effekte des reduzierten PSM-Einsatzes auf Kosten und Leistungen der Parzellen zu analysieren.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse basiert auf Feldkalendern. Die Landwirtinnen und Landwirte erfassen in elektronischen Feldkalendern die einzelnen Verfahrensschritte inkl. der aufgewendeten Betriebsmittel und Arbeitszeiten. Detaillierte Daten zur Erntemenge und -qualität wie auch zu relevanten Direktzahlungen, welche Anreize zur Reduktion von PSM umfassen und Mehrkosten bzw. Mindererträge ausgleichen, werden zusätzlich erfasst.

Zu Weizen liegen von insgesamt 20 Betrieben (2020: 15 Betriebe, 2021; 5 Betriebe) Daten zur Auswertung vor. Von diesen 20 Betrieben bauten 12 den Weizen im Rahmen des Extenso-Programms (reduzierter PSM-Einsatz) an. Zu Raps liegen von 12 Betrieben (jeweils 6 Beobachtungen je Jahr) Daten

vor; der Großteil (10 von 12 Betrieben) reduziert bereits auf der Kontrollparzelle den PSM-Einsatz im Extenso-Programm.

ERGEBNISSE

Der Verzicht auf PSM resultiert auf der innovativen Parzelle bei beiden Kulturen in einem geringeren Ertrag im Vergleich mit der Kontrollparzelle. Beim Weizen fällt dieser Unterschied (-6 %, Tab. 1) weniger stark aus, als beim Raps (-27 %, Tab. 2). Der Minderertrag kann durch höhere Preise (insbes. durch Qualitätsprämien) teilweise ausgeglichen werden, insbes. beim Weizen. Direktzahlungen für den Verzicht auf PSM im Ackerbau (sog. Extenso-Programm) reduzieren die Leistungsunterschiede zusätzlich. Beim Weizen konnten so auf der innovativen Parzelle um 4 % höhere Leistungen als auf der Kontrollparzelle erzielt werden. Das Ergebnis beim Raps fällt weniger gut aus: hier erreicht die innovative Parzelle nur 82 % der auf der Kontrollparzelle erzielten Leistungen.

Tabelle 1. Verfahrensvergleich Weizen zwischen innovativer (i) und Kontrollparzelle (K), DAKFL - direkt- und arbeits erledigungskostenfreien Leistungen, Erntejahre 2020-2021.

| Kultur | Weizen | | | |
|--|---------|-------------|-------------|-----------------|
| Parzelle | Einheit | innovativ | Kontrolle | relativ (i./K.) |
| Ertrag (dt/ha) | dt/ha | 58.0 | 62.0 | 0.94 |
| Preis inkl. Prämien | Fr./dt | 53.97 | 51.15 | 1.06 |
| Hauptleistung | Fr./ha | 3105 | 3200 | 0.97 |
| Direktzahlungen | Fr./ha | 690 | 443 | 1.56 |
| LEISTUNGEN | Fr./ha | 3795 | 3648 | 1.04 |
| Pflanzenschutzkosten | Fr./ha | 11 | 121 | 0.09 |
| Direktkosten | Fr./ha | 503 | 570 | 0.88 |
| Arbeitskosten | Fr./ha | 207 | 166 | 1.25 |
| Maschinenkosten | Fr./ha | 457 | 392 | 1.17 |
| Lohnunternehmer | Fr./ha | 222 | 198 | 1.12 |
| Arbeits erledigungskosten | Fr./ha | 886 | 756 | 1.17 |
| DIREKT- u. ARBEITSERLEDIGUNGSKOSTEN | Fr./ha | 1389 | 1326 | 1.05 |
| DAKFL | Fr./ha | 2406 | 2322 | 1.04 |

Tabelle 2. Verfahrensvergleich Raps zwischen innovativer (i) und Kontrollparzelle (K), DAKFL - direkt- und arbeits erledigungskostenfreien Leistungen, Erntejahre 2020-2021.

| Kultur | Raps | | | |
|--|---------|-------------|-------------|-----------------|
| Parzelle | Einheit | innovativ | Kontrolle | relativ (i./K.) |
| Ertrag (dt/ha) | dt/ha | 18.7 | 25.6 | 0.73 |
| Preis inkl. Prämien | Fr./dt | 87.69 | 86.29 | 1.02 |
| Hauptleistung | Fr./ha | 1705 | 2318 | 0.74 |
| Direktzahlungen | Fr./ha | 702 | 629 | 1.12 |
| LEISTUNGEN | Fr./ha | 2407 | 2947 | 0.82 |
| Pflanzenschutzkosten | Fr./ha | 44 | 149 | 0.30 |
| Direktkosten | Fr./ha | 671 | 713 | 0.94 |
| Arbeitskosten | Fr./ha | 227 | 207 | 1.10 |
| Maschinenkosten | Fr./ha | 529 | 543 | 0.97 |
| Lohnunternehmer | Fr./ha | 248 | 228 | 1.09 |
| Arbeits erledigungskosten | Fr./ha | 1003 | 978 | 1.03 |
| DIREKT- u. ARBEITSERLEDIGUNGSKOSTEN | Fr./ha | 1674 | 1691 | 0.99 |
| DAKFL | Fr./ha | 733 | 1256 | 0.58 |

Der Verzicht auf den Einsatz von PSM schlägt sich im Mittel in geringeren Direktkosten nieder. Die Vermeidungs-Maßnahme Untersaaten kann die Direktkosten jedoch erhöhen.

Die Arbeits erledigungskosten nehmen zu, insbes. beim Weizen. Innerhalb dieser Kategorie nehmen die Arbeitskosten bei beiden Kulturen am stärksten zu.

Zieht man von den Leistungen inkl. der betrachteten Direktzahlungen die Direkt- und Arbeits erledigungskosten ab, erhält man die direkt- und arbeits erledigungskostenfreien Leistungen (DAKFL) als Kriterium zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

Beim Weizen ergeben sich für die innovative Parzelle und einer Reduktion des PSM-Einsatzes um 4 % höhere DAKFL. Beim Raps fällt die Wirtschaftlichkeit allerdings deutlich schlechter aus (um über 40 % niedrigere DAKFL).

DISKUSSION

Der Verzicht auf PSM beeinflusst Kosten und Leistungen im Ackerbau. Diese vorläufige Analyse zweier Anbaujahre im Schweizer Projekt PestiRed zeigt anhand zweier Kulturen die möglichen Wirkungen auf verschiedene Positionen auf.

Die Wirtschaftlichkeit wird positiv beeinflusst von geringeren PSM-Kosten, Labelprämien sowie staatlichen Anreizprogrammen bzw. Direktzahlungen. Negativ auf die DAKFL wirken sich insbes. der geringere Ertrag, aber auch höhere Arbeits erledigungskosten aus. Die zwei Kulturen Weizen und Raps spiegeln diese unterschiedlichen Effekte gut wider. Sowohl die Chancen (Weizen) als auch die Herausforderungen (Raps), die mit der PSM-Reduktion für die Betriebe einhergehen, werden deutlich.

Der Schweizer Agrarmarkt mit im Vergleich zu den Nachbarländern höheren Erzeugerpreisen, einem differenzierten Labelmarkt (konventioneller – integrierter (IP Suisse) – ökologischer Ackerbau) und höherem Stützungs niveau schränkt die Übertragbarkeit der Resultate ein. Die stärkere qualitative Differenzierung unterstützt durch entspr. Direktzahlungen könnte jedoch ein Beispiel sein, den Verzicht auf PSM am Markt in Wert zu setzen. Der ausschließliche Verkauf von pestizidfreiem Getreide als durch einen der zwei großen Schweizer Einzelhändler bietet hier ein gutes Beispiel (Migros, 2023).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Ackerbau auf PSM zu verzichten beeinflusst den Ertrag und damit auch die Wirtschaftlichkeit. Die zwei Kulturen Weizen illustrieren dieses Spektrum gut.

Potenziale liegen in der Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungskette, um eine nachhaltige Lebensmittelproduktion über die Wertschätzung der Konsumenten auch für die Produzenten attraktiv zu machen

REFERENZEN

Bundesrat (2017). Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln - Bericht des Bundesrates. Bern, Bundesrat.

Migros (2023). Jäten statt spritzen. <https://corporate.migros.ch/de/nachhaltigkeit/nachhaltige-produkte/unsere-fortschritte/getreide-huelsen-fruechte/brot.html> Abgerufen am 14.04.2023.

Wirth, J., Steinger, T., Vogelgsang, S., Zorn, A., & Jeanneret, P. (2020). PestiRed: Ein Schweizer On-Farm-Ansatz zur Reduzierung des Pestizideinsatzes in Ackerkulturen. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung. Julius-Kühn-Institut, Braunschweig, 290-294.

Transformed Agriculture In Global Competition "Turn Of An Era" Or Business As Usual

Marlene E. Noack, Florian Tietjens und Uwe Latacz-Lohmann¹

Abstract - Current global political developments have triggered fundamental debates that also affect the German agricultural and food sector. The future direction of the agri-food system and its objectives are being questioned, while issues such as food security are returning to the political agenda. Against this background, the research objective was to elucidate the preferences of farmers and consumers for the future direction of the agri-food system. The Q-method is used to analyze these preferences by first recording the subjective attitudes of respondents to defined issues. This data forms the basis for subsequent factor analyses in which respondents are grouped into different opinion groups. As a result, three opinion groups were identified for each of the two groups, showing that 58% of the farmers surveyed are committed to the current production method, a view not shared by consumers but favor more "ecological" farming (41 %) or at least regional and sustainable production (35 %).

INTRODUCTION AND PROBLEM STATEMENT

While the 1990s were characterized by efforts to make European agriculture more competitive internationally by reducing market intervention leading to an intensification and specialization of agricultural production which resulted in increased criticism by society. Since the turn of the millennium, agricultural policy has thus sought to align agriculture more closely with the goals of environmental and social sustainability. These efforts are currently overshadowed by emerging political demands for greater self-sufficiency aiming at less dependency on agricultural imports or emancipation from disruptive international supply chains. The aim is to increase production in order to mitigate the consequences of the war in Ukraine for its own population and for people in import-dependent developing countries. Critics, however, point out that biodiversity cannot simply be switched off and on, and that the balance between food security and the environment must not be thrown out of kilter. Still, it is becoming clear that a new balance will emerge in the orientation of the agricultural sector and the entire food system which will bring new challenges for farmers, consumers and actors along the value chains. How the transformation process towards a new equilibrium will unfold is not yet clear. It is also unclear where a new balance will emerge between the various old and new societal demands on agriculture and the food system. Issues such as food self-sufficiency, food security and

Europe's responsibility for safeguarding the world's food supply are becoming increasingly important and are reflected in recent policies. Given the problem statement, the aim of this study is to shed light on the preferences of key stakeholders, i.e. farmers and citizens not involved in the agricultural sector, for the future direction of agriculture and the food system. The specific questions are:

- How do farmers see the reorientation of the sector and what are the wishes of citizens who have no contact with agriculture?
- What is the new balance between the various social demands, and does such a balance even exist?
- What are the similarities and what are the differences in the ideas and wishes of those involved?

METHODS

The Q-method (cf. Müller and Kals 2004) provides an interface between qualitative and quantitative methods, allowing the systematic collection of opinion patterns, subjective attitudes and value structures in the context of specific issues (Brown, 1976; McKeown and Thomas 2013). The aim is the exploration of typical subjective structures in which subjects evaluate different statements according to their personal opinions. The Q-sample consisted of 37 statements representing a total of 10 conflicting goals, which have to be arranged by the respondents on a Q-grid (Fig. 1) according to their individual perspective. The statements are sorted from "Contradicts my opinion" (-4) to "Corresponds to my opinion" (+4) in a "forced-Q-sort" design.

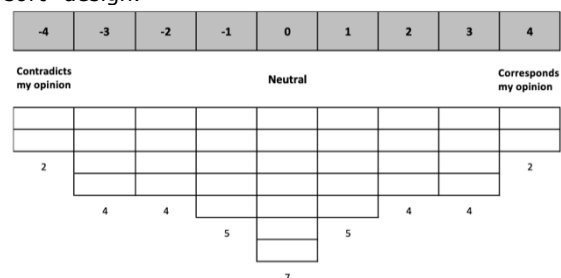


Fig. 1: Illustration of the Q-grid

The data base corresponds to a correlation matrix (n x n). This is analyzed employing factor analysis centroid method; Watts and Stenner 2005) to identify the groups of respondents whose Q-sorts are highly correlated. The number of factors was determined according to the Kaiser-Guttman criterion. Only factors

¹ All authors are from the Department of Agricultural Economics of the Kiel University (mnoack@ae.uni-kiel.de).

that loaded significantly on at least two Q-sorts were included. In a final step, the factors or opinion groups formed are characterized and compared with each other in order to answer the research questions on the basis of the order of statements.

DATA

Two different groups of people were interviewed in this study. On the one hand, farmers and, on the other hand, people without a farming background. For the sample of farmers, the sample size was 115 participants of which 97 participants were included in the evaluations after factor analysis. The average age of the farmers was 30.4 years, and 35 % were female and 65 % were male. On the non-agricultural consumer side, a total of 42 respondents were included in the evaluation. Of these, 64 % identified themselves as female, 31 % as male and 5 % as diverse. The average age of this group was 37.2 years. In addition, general socio-economic factors (age, sex, marital status, children, highest level of education and political orientation) were asked. Consumer behavior and dietary habits were recorded at the end of the survey.

RESULTS

The factor analysis yielded a 3-factor solution for each of the two groups of people analyzed. This solution explains 46% of the variance in the group of farmers and 44% of the variance in the group of participants without an agricultural background.

Table 1: The different opinion groups among farmers and consumers

| Farmers | Consumers without an agricultural background |
|---|--|
| F1 "Conservative, conventional and productivity-oriented farmers with little environmental awareness in times of crises." | |
| F2 "Eco-conscious farmers who consider consumers to have a responsibility." | C1 "Ready to pay eco-c Consumers with green ideal." C2 "Environmentally-conscious, market-liberal opponents of renewable energy." |
| F3 "Small meat producers committed to local produce and opposed to over-regulation." | C3 "Consumers of meat who are willing to pay for it and who put food security ahead of sustainability." |

The opinion groups formed can be characterized by the order of the statements, with significant differences being of decisive importance. In this way, the opinion groups can be described and individual group names can be assigned, as shown in Table 1. Besides characterizing the different opinion groups, it was also possible to examine the similarities and differences between them.

The Ukraine war has not significantly shifted the balance between the various old and new societal demands on agriculture. Security of supply is only an issue for a small proportion of the consumers surveyed. In any case, the consumers surveyed considered the tighter supply situation to be the lesser evil compared to the "sacrifice" of Ukraine's territorial integrity. There is no real "balance" to speak of. The old discrepancies in the views of farmers and the non-

farming population persist. While among the farmers surveyed the group of those who adhere to a "business as usual" predominates, there is no group among the consumers surveyed who share this view. Rather, there is a majority desire among consumers for the sector to continue to be aligned with sustainability goals. Societal expectations are different from the "learning school" of most farmers, which has traditionally focused on productivity and efficiency gains. Old frictions between the two social groups persist and need to be resolved. There is unanimous agreement between farmers and non-farmers that the territorial integrity of Ukraine should always take precedence over an end to the Ukrainian war in favor of Russia, and that the embargoes against Russia should be maintained in any case. There was also agreement that higher food prices due to higher environmental and animal welfare standards should in any case be borne by the consumer.

On the other hand, opinions on halving meat consumption or giving up products of animal origin for the sake of climate protection were strongly divided, with groups F1 and F3 and group C3 strongly opposed to any reduction. Similarly, groups F2, C1 and C2 felt that environmental legislation and conservation efforts should not be weakened in the face of the food crisis. Apart from these commonalities, the pre-war differences in the opinions between farmers and consumers as to the transformation of agriculture persist. The study revealed only a very small overlap in the opinions of the two stakeholder groups. The familiar "blame game" between agriculture and its critics is thus set to continue and it remains to be seen whether the recent reform of the Common Agricultural Policy will help the sector tackle the challenges and narrow the farmer-consumer gap.

As a result, 58% of the farmers surveyed wanted to maintain current production methods, a view not shared by the consumers surveyed without an agricultural background. 19% of farmers would have liked to see more organic farming which is supported by 41% of consumers. Regional and sustainable production of agricultural products is seen as desirable by 35% of respondents. With regard to maintaining meat consumption, there is at least some agreement between farmers and non-agricultural consumers, with 23% of farmers and 24% of consumers surveyed in favor of maintaining meat consumption.

REFERENCES

- Brown, S. R. (1976): Die Q-Technik: Verstehen messbar gemacht. In: *Transfer* 2, S. 211–226.
- McKeown, B.; Thomas, D. B. (2013): Q methodology. 2 ed. Los Angeles, Calif.: SAGE Publications, Inc (Quantitative applications in the social sciences, 66).
- Müller, F. H.; Kals, E. (2004): Die Q-Methode. Ein innovatives Verfahren zur Erhebung subjektiver Einstellungen und Meinungen. In: *Forum Qualitative Sozialforschung* 5 (2).
- Watts, S.; Stenner, P. (2005): Doing Q methodology. In: *Qualitative Research in Psychology* 2, S. 67–91.

A New Demand System for Food in Austria

Corina van Dyck and Franz Sinabell¹

Abstract – Understanding a food market requires timely data and adequate models of consumer demand. For Austria, many data sets on food consumption are available, however, the understanding of food demand has been fragmented. This paper estimates a demand system for different types of food for Austria. We use the censored LA/EASI demand system and apply it to eight types of food. By combining micro-data of various waves of consumer surveys, we derive non-linear Engel curves and heterogeneous preferences over time. As Austrian data does not include prices at household-level we reconstruct those by using Stone-Lewbel (SL) price indices. After the estimation of the demand system, we calculate own-price elasticities for the eight different types of food.

INTRODUCTION

For analysing the reactions of consumers to market changes, the estimation of demand systems and demand elasticities are essential. The knowledge about such key parameters of the Austrian economy is very fragmented. Whereas recent analyses are available in other countries (e.g. Rosen et al., 2022), the most recent study for Austrian food markets dates back almost a decade (Widenhorn & Salhofer, 2014). A comprehensive and detailed study for several types of food is even much older (Wüger, 1989). For Austrian data, Eisner et al. (2021) estimate a demand system, however, they include all products, not only food.

There are numerous demand systems like AIDS - the Almost Ideal Demand System (Deaton & Muellbauer, 1980), QAIDS - the Quadratic Almost Ideal Demand System (Banks et al., 1997) and EASI - the Exact Affine Stone Index (Lewbel & Pendakur, 2009), which are parametric consumer demand models.

We are going to use a linear approximation (LA) of the latter one as the EASI demand system has the benefit of allowing the Engel curves to take on a variety of different shapes and including unobserved preference heterogeneity. Due to the substantial level of censoring in the data, we follow Castellón et al. (2015) and use the two-step procedure of Shonkwiler & Yen (1999). We use this demand system to estimate price elasticities for different types of food for Austrian data. To our knowledge estimating the EASI demand system for food using Austrian data has not been done so far.

METHODOLOGY

The demand system developed by Lewbel & Pendakur (2009) and adopted by Castellón et al. (2015) is given by

$$w = \hat{\Phi} \left(\sum_{r=0}^R b_r y^r + Cz + Dzy + Ap + Bpy \right) + \hat{\phi} \delta + \varepsilon. \quad (1)$$

Here w is a vector containing the budget shares, which is estimated by a polynomial of a measure of real total expenditures y , a vector of observable household characteristics z , a vector containing the logarithmic product prices p , a vector of unobserved preference characteristics ε and some interaction terms of the above. The first three terms of the right-hand side of the equation are responsible for the high variability in the shape of the Engel curves. Furthermore, $\hat{\Phi}$ and $\hat{\phi}$ are matrices and contain probability information about the censoring. They are the result of a probit model to estimate for each type of food the decision if there are expenditures (yes, no).

Elasticities

We can calculate several elasticities, namely with respect to the price, the measure of real total expenditures and observable household characteristics. We provide compensated quantity price elasticities describing how sensitive the quantity is to its price taking into account the income effect. Furthermore, we differentiate households according to characteristics (here income classes) and compute for each of it the respective elasticities.

Stone-Lewbel price indices

To get more variation in the price data of the commodity groups, we follow the approach proposed by Lewbel (1989). Therefore, we split up every type of food (e.g. meat) to its items (e.g. beef, poultry, etc.). For every type of food i , we have n_i items. Exploiting that each household has its own distribution of expenditures on these items, we can compute imputed prices for each household. For household l and food type i the price takes the following form

$$v_{li} = \frac{1}{k_i} \prod_{j=1}^{n_i} \left(\frac{p_{ij}}{w_{lij}} \right)^{w_{lij}} \quad (3)$$

, where p_{ij} denotes the price of item j in food type i and w_{lij} the budget share of good j in food type i for household l . The term k_i is a scaling term.

DATA

Household and Price Data

Data on the budget shares w , the real total expenditures y and household characteristics z are derived from the Household Budget Survey, which is conducted in waves of five years by Statistics Austria. We used data from 2004/2005, 2009/2010, 2014/2015 and 2019/2020. As prices are not included in the

¹ Corina van Dyck is from the Austrian Institute of Economic Research, Vienna, Austria (corina.van-dyck@wifo.ac.at); Franz Sinabell (franz.sinabell@wifo.ac.at) works at the same institute.

Household Budget Survey, we obtain them from the Consumer Price Index which is likewise published by Statistics Austria. This statistic includes price indices for the food items (COICOP classification) for every month and every year. However, there is too little variation in the price data and therefore we apply the approach suggested by Lewbel (1989).

Food types and food items

We follow Castellón et al. (2015) and construct similar commodity groups, namely Cereals & Bakery, Meats & Eggs, Dairy, Fruit & Vegetables, Nonalcoholic Beverages, Fats & Oils, Sugar & other Sweets, Miscellaneous Foods.

For the construction of Stone-Lewbel price indices, we need to split each of these eight commodity groups further. These subgroups consist of three to six items.

Table 1. Total and food household expenditures in €/month and share of food expenditures for types of food in 2004/05, 2019/20 in %

| Expenditures and types of food | 2004/05 | 2019/20 |
|-------------------------------------|---------|---------|
| total household expenditures | 2535.7 | 3250.0 |
| exp. for food and nonalcoholic bev. | 330.6 | 392.0 |
| Cereals & Bakery | 18.3 | 17.6 |
| Meats & Eggs | 26.7 | 24.6 |
| Dairy | 12.6 | 11.3 |
| Fruit & Vegetables | 16.0 | 18.1 |
| Nonalcoholic Bev. | 10.3 | 10.5 |
| Fats & Oils | 3.0 | 3.0 |
| Sugar & other Sweets | 7.7 | 6.8 |
| Miscellaneous Foods | 5.4 | 8.1 |

Source: Statistics Austria, Household Budget Survey. Miscellaneous Foods: prepared meals, spices, baking ingredients, other.

The expenditures for food from the consumer surveys 2004/05 and 2019/20 are shown in Table 1. The share of expenditures for food and non-alcoholic bev. was 12.8% and 11.4% respectively. Only in Ireland, Luxembourg and Switzerland households spent a lower share for food in 2021 (EUROSTAT, 2023). Even the aggregated data show some significant structural changes. The shares of expenditures for cereals and bakery and for animal-based food were declining, whereas those for fruits & vegetables and miscellaneous foods (includes prepared meals) were increasing.

RESULTS

Table 2 contains for every household income quartile the compensated quantity own-price elasticities for the different food groups. For example, a price increase of Cereals & Bakery of 1% results in a decrease of its quantity of 0.445% for the group of households with the lowest income. Thereby notice that these values are long-term price elasticities as we used data from 2004-2020. The most inelastic values of each food type are marked in bold. In general, we observe that nonalcoholic beverages are the most inelastic ones and miscellaneous foods the most elastic ones. Furthermore, the lower income households react less to price increases of Cereals & Bakery, animal-based foods, Fruit & Vegetables and Nonalcoholic Bev., however, more to Fats & Oils, Sugar & other Sweets and Miscellaneous Foods. The reason for this could be that the first ones are staples, and the lower income households cannot restrict much.

Table 2. Compensated price elasticities for four household income types

| Types of food | lowest | low | high | highest |
|----------------------|---------------|--------|--------|---------------|
| Cereals & Bakery | -0.445 | -0.480 | -0.516 | -0.538 |
| Meats & Eggs | -0.374 | -0.420 | -0.463 | -0.486 |
| Dairy | -0.465 | -0.495 | -0.525 | -0.548 |
| Fruit & Vegetables | -0.433 | -0.469 | -0.506 | -0.528 |
| Nonalcoholic Bev. | -0.323 | -0.337 | -0.344 | -0.375 |
| Fats & Oils | -0.487 | -0.404 | -0.349 | -0.231 |
| Sugar & other Sweets | -0.494 | -0.471 | -0.464 | -0.448 |
| Miscellaneous Foods | -0.755 | -0.740 | -0.722 | -0.706 |

REFERENCES

- Banks, J., Blundell, R., and Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. *The Review of Economics and Statistics* 79(4):527–539.
- Castellón, C. E., Boonsaeng, T., and Carpio, C. E. (2015). Demand system estimation in the absence of price data: An application of Stone-Lewbel price indices. *Applied Economics* 47(6):553–568.
- Deaton, A., and Muellbauer, J. (1980). An Almost Ideal Demand System. *The American Economic Review* 70(3):312–326.
- EUROSTAT (2023). Final consumption expenditure of households by consumption purpose NAMA_10_CO3_P3.
- Eisner, A., Kulmer, V., and Kortschak, D. (2021). Distributional effects of carbon pricing when considering household heterogeneity: An EASI application for Austria. *Energy Policy* 156 112478.
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica* 50(4):1029–1054.
- Lewbel, A. (1989). Identification and Estimation of Equivalence Scales under Weak Separability. *The Review of Economic Studies* 56(2):311–316.
- Lewbel, A., and Pendakur, K. (2009). Tricks with Hicks: The EASI Demand System. *American Economic Review* 99(3):827–863.
- Roosen, J., Staudigel, M., and Rahbauer, S. (2022). Demand elasticities for fresh meat and welfare effects of meat taxes in Germany. *Food Policy* 106, 102194.
- Salhofer, K., Tribl, C., and Sinabell, F. (2011). Market power in Austrian food retailing: The case of milk products. *Empirica* 39(1):109–122.
- Widenhorn, A., and Salhofer, K. (2014). Using a Generalized Differenced Demand Model to Estimate Price and Expenditure Elasticities for Milk and Meat in Austria. *German Journal of Agricultural Economics* 63(2): 109–124.
- Wüger, M. (1989). Einkommens- und Preiselastizitäten für Nahrungsmittel in Österreich. Vergleich verschiedener Schätzansätze. WIFO Working Papers 28.
- Shonkwiler, J. S., and Yen, S. T. (1999). Two-Step Estimation of a Censored System of Equations. *American Journal of Agricultural Economics* 81(4): 972–982.

Boosting Confidence in Organic Livestock Farming: Findings from a consumer survey

E. Bayer, S. Kühl¹

Abstract - Organic animal husbandry is currently facing an increasing number of competing animal welfare labels. In order to maintain the trust of (new) consumers in the long term, adjustments in the regulations of organic animal husbandry seem at least in some point necessary. The present study analyzed by means of an online survey of 1,385 citizens that a ban on early separation of cow and calf and a further limitation of herd sizes can increase the consumers' trust in organic animal husbandry.

INTRODUCTION

The motives for buying organic animal products are manifold. However, according to various studies, animal welfare is one of the most important (e.g., Harper and Makatouni, 2002; Zander and Hamm, 2009). The organic label faces increasing competition from other animal welfare labels in this area. Furthermore, in 2019, the German food retail industry has introduced a four-level husbandry label ("Halbungsformkennzeichnung") in which the premium level includes other labels in addition to organic, which meet high animal husbandry standards (including 100% more space, outdoor access) but other criteria that must be met for the organic label are not required. In addition, consumers often view the benefits of local origin of food similarly positively or even more positively than organic production (Berlin et al., 2009).

Furthermore, it is known that consumers' knowledge about organic animal husbandry practices is quite low (Kühl et al., 2023). Against the background that consumers are known to often have too high expectations of organic livestock (halo effect; von Meyer-Höfer et al., 2015), the organic industry faces the challenge of future development in order to attract and retain customers in the long term. For this, trust is highly relevant (Nuttavuthisit and Thøgersen, 2017). Accordingly, this study addresses the question of what current practices in organic animal husbandry are known, how they are perceived, and what changes would increase trust in organic animal husbandry.

METHODOLOGY

In order to answer the research questions, an online survey with 1,385 German citizens was conducted in January 2023. Quotas were set for gender, age, education, and income to generate an approximately

representative sample for Germany concerning these aspects. In the first part of the survey, sociodemographic questions and food consumption behavior were asked. The second part surveyed general statements regarding the participants' perception of and trust in organic animal farming. In a subsequent third part, participants were confronted with eight current common practices in organic animal farming such as the early separation of cow and calf. The practices were chosen together with experts and include practices in which organic animal farming already has specific regulations and some in which this is not the case. It was questioned whether participants were aware of these practices and how they assess them. In the next step, possible improvements (e.g., the prohibition of early cow-calf-separation) were presented and it was gathered to what extent this improvement would influence participants' trust in and willingness to buy organic animal products. In a final step, participants were asked to rank the eight presented possible improvements in organic animal farming by what they think is most important to establish trust in organic animal farming. Descriptive analyses were executed using IBM SPSS Version 27.

RESULTS

General perception of organic animal farming

48% of participants state that they perceive the greatest advantages of organic animal farming in the area of animal welfare, 8% in environmental protection, and 45% in both areas in equal measure. Trust in organic animal farming is quite high with 53% indicating a trust level of 5 or higher on a 7-point Likert-scale.

Awareness and assessment of current practices

The results show that at least 50% of respondents are not aware of the surveyed practices. The knowledge about the tested practices is lowest for the possibility to use sensors for illness detection (12%), the fact that organic cows have on average a longer life span of about one year (15%) and that there are no specific regulations for the transportation of organic animals (22%) whereas 51% of respondents are aware that the usage of antibiotics for sick animals is allowed in organic animal farming.

Especially the early separation of cow and calf is seen critically by respondents, followed by the missing

¹ E. Bayer is from the Georg-August-University of Goettingen, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Goettingen, Germany (elisa.bayer@agr.uni-goettingen.de).

S. Kühl is from the Georg-August-University of Goettingen, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Goettingen, Germany (sarah.kuehl@agr.uni-goettingen.de).

regulations for transportation and the permission of imported feed. In contrast, the usage of sensors as well as the longer usage of dairy cows and regulations on the herd size for organic animal farming were perceived positively by most respondents.

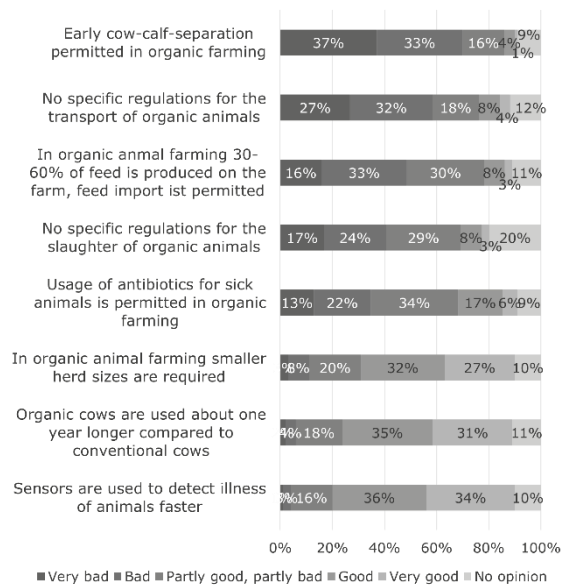


Figure 1. Perception of current or possible practices in in organic animal farming (n=1,385).

Change of trust in organic animal farming

All presented possibilities for changes would increase or not affect trust in organic animal farming. Only a ban on the use of antibiotics even in sick animals would lead to a reduced trust in 19% of the respondents. This is also no option from an animal welfare point of view, but it was tested how consumers view this practice. Particularly, the prohibition of early cow-calf-separation and regulations regarding even smaller herd sizes might increase trust in organic animal farming. But the differences to the other aspects are small. However, the usage of sensors might not be sufficient to influence trust in organic animal production.

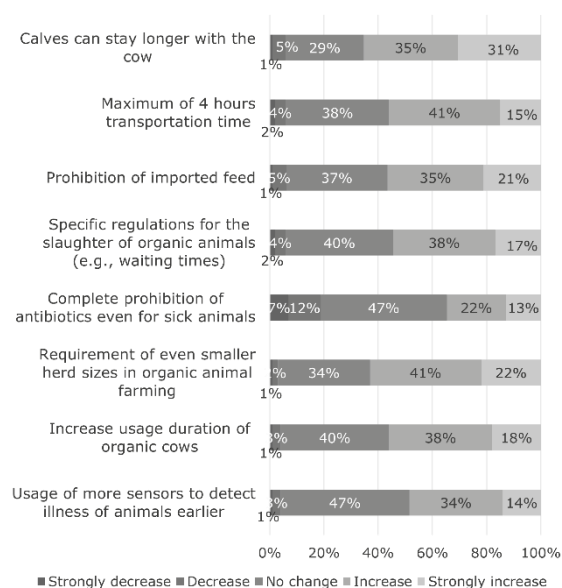


Figure 2. Influence of different changes in practices on trust in organic animal farming (n=1,385).

DISCUSSION

The high trust in and low knowledge about organic animal farming is in line with existing findings (Kühl et al., 2023). However, the results underline the risk of consumers becoming aware that their perceptions of organic animal husbandry do not match reality (von Meyer-Höfer et al., 2015). In order to emphasize the importance of animal welfare in the long term and thus to maintain consumer trust in organic animal farming, it would be advisable to encourage more organic dairy farms to practice dam or nurse rearing and (further) reduce herd sizes, as this is seen very positively by consumers. The relevance of these two measures is not surprising, as the literature shows that early cow-calf-separation, in particular, is rejected by a majority of consumers (Placzek et al., 2021) and herd sizes are often used as an indicator of sustainability (Busch et al., 2022).

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful to the Federal Office for Agriculture and Food (BLE) and Federal Programme for Organic Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture (BÖLN) for financing this study in the project: "Improving social acceptance of organic livestock systems" (grant number: 28180E097).

REFERENCES

Berlin, L., Lockeretz, W. and Bell, R. 2009. Purchasing foods produced on organic, small and local farms: A mixed method analysis of New England consumers. *Renewable Agriculture and Food Systems* 24(4): 267 – 275.

Busch, G., Bayer, E., Spiller, A. and Kühl, S. 2022. 'Factory farming'? Public perceptions of farm sizes and sustainability in animal farming. *PLOS Sustainability and Transformation* 1(10): e0000032Plos.

Harper, G. C. and Makatouni, A. 2002. Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. *British Food Journal* 104 (3/4/5): 287-299.

Kühl, S., Bayer, E. and Schütz, M. 2023. The role of trust, expectation, and deception when buying organic animal products. *Animal Frontiers* (13): 40–47.

Nuttavuthisit, K., and J. Thøgersen. 2017. The Importance of Consumer Trust for the Emergence of a Market for Green Products: The Case of Organic Food. *Journal of Business Ethic* (140):323–337.

Placzek, M., Christoph-Schulze, I. and Barth, K. 2021. Public attitude towards cow-calf separation and other common practices of calf rearing in dairy farming—a review. *Organic Agriculture* (11): 41–50.

von Meyer-Höfer, M., Nitzko, S. and Spiller, A. 2015. Is there an expectation gap? Consumers' expectations towards organic: An exploratory survey in mature and emerging European organic food markets. *British Food Journal* (117):1527–1546.

Zander, K. and U. Hamm. 2009. Ethische Werte aus Sicht der Verbraucher - Das Beispiel von Lebensmitteln aus ökologischer Produktion. In: *Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom*. Kiel. p. 1–12.

Drivers of Change in the Austrian Beef and Dairy from Farm to Fork: A system analysis

Marie Louise Schneider¹, Alexandra Frangenheim², Cornelia Fischer², Marianne Penker², Susanne Waiblinger¹, Stefan Hörtenhuber³

Abstract – This article discusses the drivers of change in Austrian beef/dairy from farm to fork. As part of the transdisciplinary project COWLEARNING, we conducted an iterative and transdisciplinary research approach, including a literature review and participatory workshops with relevant scientists and practitioners. Based on a grading system categorizing drivers of change according to their transformative power and directability, we identified 16 most effective drivers of change that could affect sustainability transitions. The paper provides a transdisciplinary approach to identify and assess drivers of change that can be used as a basis for decision-making to tackle societal problems.

INTRODUCTION

Modern beef and dairy from farm to fork in high-income countries is heavily challenged by environmental, economic, social, and animal welfare related sustainability problems (Bojovic and McGregor 2022). To achieve the goal of transforming food systems into ones that are fair, healthy, and eco-friendly by 2030, as described in the Farm to Fork Strategy of the European Union (European Commission 2020), the beef and dairy system must undergo changes. While there are several studies that examined the sustainability of individual beef and dairy farming cases or focused on specific segments of the supply chain, there is a lack of comprehensive research examining the key drivers of change in the entire beef and dairy system from farm to fork. To understand what enables a transition towards more sustainability in the Austrian beef and dairy system, we developed a list of drivers of change (DoC) in an inter- and transdisciplinary approach.

ITERATIVE TRANSDISCIPLINARY APPROACH

A DoC influences the time-dependent development of beef and dairy from the breeding and rearing of animals, the processing and commerce of beef and dairy products up to its consumption in private and public settings (Frangenheim et al. *unpublished*).

To study the DoC for beef and dairy from farm to fork since 1950, we combine an interdisciplinary analysis of problem-oriented causal and historical relationships with a transdisciplinary, more normative and solution-oriented approach to understand the current design and intent of the beef and dairy system (figure 1; cf. Riechers et al., 2022).

We co-developed the context-sensitive problem framing in two participative workshops (November

2020 and Mai 2022). This has been the basis for a scoping literature review from three complementary disciplinary perspectives, i.e. social science and agro-food studies, animal welfare science and sustainability assessment studies (June – September 2022). The aim of the literature review was to thoroughly investigate what drives past developments in Austrian beef and dairy from farm to fork. For each discipline we developed an search string using the PICO Methodology (Kuhn 2014) and following the PRISMA 2020 statement (Page et al. 2021). The search was then complemented with grey literature from federal and research institutes (for more details see Frangenheim et al. *unpublished*). Based on this review, we identified 23 DoC from 1950 until 2020.

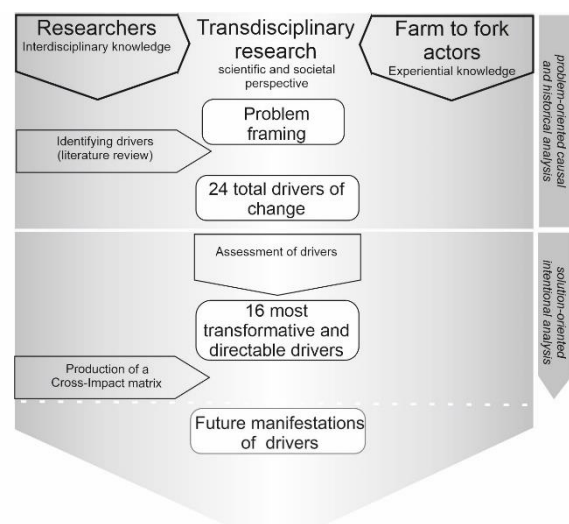


Fig. 1 Iterative and transdisciplinary research approach

In a workshop in September 2022 that involved 30 stakeholders from farm to fork and six researchers from the mentioned disciplines we completed and assessed this list. The stakeholders were selected based on their experience. We also were interested in balancing incumbents and niche actors. In the workshop we compiled and integrated interdisciplinary and experiential knowledge to grade DoC according to 1) their transformative power, that is the extent to which a driver has the potential to create an impact on individuals, organizations, or the agri-food system as a whole, and 2) their directability, that is the extent to

¹ University of Veterinary Medicine Vienna, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, Institute of Animal Welfare Science (marie-louise.schneider@vetmeduni.ac.at)

² University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Department of Economics and Social Sciences, Institute of Sustainable Economic Development

³ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Division of Livestock Sciences

which involved actors can influence the direction and pace of a DoC.

Grading shallow and deep leverage points, i.e. places to intervene in a system, helps understanding the extent to which DoC can alter a system's trajectory and transform it (Meadows, 1999; Riechers et al., 2022). As a result, we jointly identified 16 most effective drivers of change that may be approached to direct sustainability transitions.

The researchers subsequently conducted a cross-impact analysis with the selected drivers, taking into account the causality between the individual DoC based on experts' judgements (Hayashi, 2006). Each DoC was valued based on the relation of active and passive sums and the joint cross-impact matrix was discussed with the cooperation partners with regard to their future manifestations. The respective interpretations are based on considerations by Penker (2005).

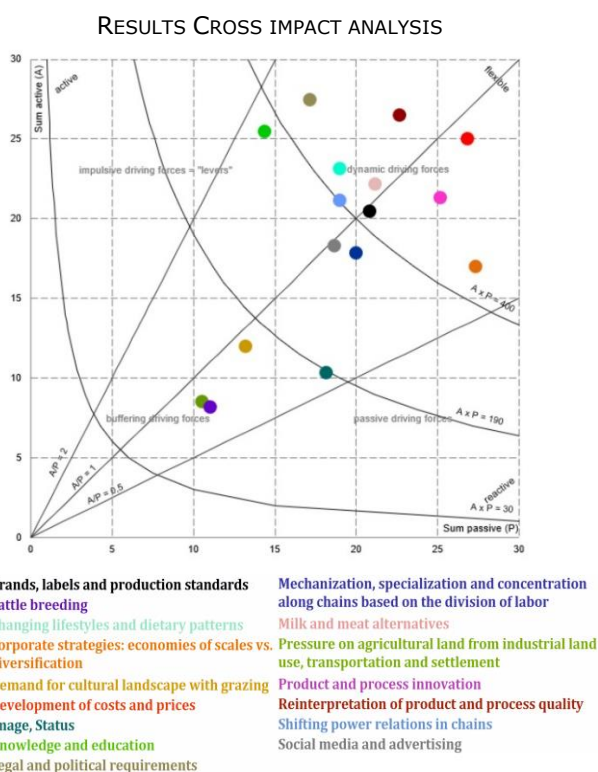


Fig.2: Cross-Impact-Matrix of the 16 drivers of future change

An active or impulsive DoC with a high active and low passive sum is 'knowledge and education', explained by its high impact on other DoC but little suggestibility.

Reactive or passive DoC with a high passive sum and a low active sum are more influenced by other DoC and have less impact on other DoC e.g. 'Demand for cultural landscape with grazing'. Reactive DoC are good indicators to observe the system.

Critical or dynamic DoC have a high active and high passive sum. Most of our identified DoC belong to this group (cf. figure 2, right upper quadrant). Since they are said to be strongly influenced by other DoC and at the same time have a high impact on other DoC, the high portion of drivers belonging to this group proves the validity of the selection and weighting of drivers according to their transformative power during the participative workshop. Due to their strong

linkage to other DoC (and each other), they have to be kept in focus.

Finally, a buffering, slow, inactive or sluggish DoC with a low active and low passive sum is 'image and status of work in agri-food industries'. Only marginally influencing other DoC and experiencing only a low impact by other DoC, this DoC is hardly linked with other DoC and can thus be considered rather isolated.

OUTLOOK

Our analysis of the DoC in Austrian beef and dairy from farm to fork has the aim to understand the present system and develop an information frame-work for decision makers by understanding possibilities for action despite of partial uncertainty (Penker 2005). Combining a problem-oriented causal and historical analysis with a solution-oriented intentional analysis, we present an overview of the factors that have a significant impact on the system's future development, which also makes it a profound basis for further methodological approaches to identify future manifestations of drivers, such as participatory scenario planning.

With our study, we focused on the DoC in one country and one system. The iterative transdisciplinary research approach, arguably, may be transferred to other agri-food or non-food sectors.

ACKNOWLEDGEMENT AND FURTHER INFORMATION

COWLEARNING - #connectingminds funded by Austrian Science Fund (FWF): CM 400B
<https://cowlearning.boku.ac.at/>

REFERENCES

- Bojovic, Milena, and Andrew McGregor. 2022. 'A Review of Megatrends in the Global Dairy Sector: What Are the Socioecological Implications?' *Agriculture and Human Values*, July.
- European Commission. 2020. 'A Farm to Fork Strategy for a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System'. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.
- Frangenheim, Alexandra, Marie Louise Schneider, Susanne Waiblinger, Cornelia Fischer, Verena Radinger-Peer, Stefan Hörtenhuber, and Marianne Penker. under review. 'Drivers of Change in a Mission-Oriented Agrifood Innovation System: Austrian Beef and Dairy from Farm to Fork'.
- Kuhn, Isla. 2014. *Systematic Literature Reviews- A 'How to' Guide*. University of Cambridge Medical Library.
- Page, Matthew J., Joanne E. McKenzie, Patrick M. Bossuyt, Isabelle Boutron, Tammy C. Hoffmann, Cynthia D. Mulrow, Larissa Shamseer, et al. 2021. 'The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews'. *Systematic Reviews* 10 (1): 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>.
- Penker, Marianne. 2005. 'Society's Objectives for Agro-Landscapes as Expressed in Law'. *Land Use Policy* 22 (3): 197-206.

Von Integrierten LIFE-Projekten lernen? - Ansatzpunkte für eine verbesserte Förderung investiver Naturschutzmaßnahmen?

Christine Krämer, und Norbert Röder¹

Abstract – LIFE ist das einzige Förderinstrument der Europäischen Union (EU), das ausschließlich Natur-, Umwelt und Klimaschutz adressiert. Im Rahmen des integrierten LIFE-Projektes (Atlantische) Sandlandschaften werden – wie auch u. a. über den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) – investive Naturschutzmaßnahmen umgesetzt². Dabei unterscheiden sich integrierte LIFE Projekte in ihrem Design deutlich vom ELER. Im vorliegenden Beitrag werden auf Basis der Ergebnisse leitfaden-gestützter Interviews diese Charakteristika betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Charakteristika überwiegend positiv auf die Umsetzung investiver Naturschutzmaßnahmen wirken und Ansätze für die Ausgestaltung andere Förderinstrumente liefern könnten.

HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

Eines der Kernanliegen der EU ist der Schutz der Biodiversität, den sie in verschiedenen Strategien und Richtlinien festgeschrieben hat (u. a. Biodiversitätsstrategie, FFH-Richtlinie). I. d. R. finanziert die EU Umwelt- und Naturschutz durch die Integration entsprechender Ziele in existierende Fonds („integrated financing“) (Kettunen et al., 2017). LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement) ist das einzige EU-Förderprogramm, das ausschließlich der Finanzierung von Umwelt- und Naturschutzvorhaben dient. Die Ziele von LIFE sind die Förderung des Übergangs zu einer nachhaltigen, kreislauforientierten klimaneutralen Wirtschaft und die Verbesserung der Qualität der abiotischen und biotischen Ressourcen (VO 2021/783 Art. 3).

Seit 2014 werden im Rahmen von LIFE u. a. integrierte Projekte finanziert. Bei dem Projekt „The exemplary implementation of the EU 2020 target with a focus on oligotrophic habitats on sand in the Atlantic region of Germany“ (kurz: Atlantische Sandlandschaften bzw. IP-LIFE Sandlandschaften (IPSL)) handelt es sich um das erste integrierte Projekt, das in Deutschland im Bereich Natur und Biodiversität umgesetzt wird. Die Projektkulisse umfasst die atlantischen Sandlandschaften in Niedersachsen (NI) und Nordrhein-Westfalen (NW) (Kulisse ca. 56.000 km²). Das Maßnahmenpektrum adressiert 15

Lebensraumtypen (LRT) und 10 Arten. IPSL läuft von bis 2016 bis 2026, mit einem Budget von 16,9 Mio. €.

Integrierte LIFE-Projekte haben spezifische Charakteristika wie u. a. die intensive Einbindung der Akteure, die Umsetzung in einer großen Projektkulisse und die Nutzung von Hebelmittel (VO 1293/2013 Art. 2). Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, wie diese und weitere Charakteristika sich auf die Umsetzung investiver Naturschutzmaßnahmen auswirken und welche Schlussfolgerungen daraus für die Gestaltung anderer Förderinstrumente gezogen werden können.

MATERIAL UND METHODEN

Um die verschiedenen Blickwinkel auf die Ausgestaltung von IPSL zu berücksichtigen, wurden im Rahmen der durchgeführten Erhebung alle in IPSL eingebundenen Akteursgruppen im Herbst 2021 befragt. Neben den Projektmanagern aus NI und NW waren dies Vertreter der in den beiden Bundesländern beteiligten Ministerien, die beiden Verantwortlichen für die Konzeptentwicklung² sowie insgesamt 10 (von 89) Maßnahmenumsetzer.

Da bisher keine Untersuchungen durchgeführt wurden, welche Vor- und Nachteile das spezifische Design von IPSL hinsichtlich der Erreichung naturschutzfachlicher Ziele aufweist, wurde ein explorativer Forschungsansatz gewählt. Es wurden leitfadengestützte Interviews online durchgeführt, die zwischen 22 und 75 Minuten dauerten. Die aufgezeichneten Interviews wurden transkribiert und mit der Software Citavi induktiv codiert. Auf dieser Basis wurden die Antworten zu den nachfolgend dargestellten Charakteristika von IPSL verdichtet.

Daneben erfolgte eine Dokumentenanalyse. Es wurden der Projektantrag, Zwischenberichte an die EU-Kommission sowie weitere im Rahmen des Projektes entstandene Texte z. B. Newsletter, ausgewertet.

ERGEBNISSE

IPSL ist durch eine aufwendige Akteurskonstellation gekennzeichnet. Diese scheint ein wesentlicher Erfolgsfaktor zu sein. Die Akteursbeteiligung ermöglicht es, Kenntnisse der lokalen Gegebenheiten einzubinden, um notwendige und zielgerichtete investive

¹ Beide Autoren: Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen, Braunschweig, Deutschland (christine.kraemer@thuenen.de)

² IPSL verfolgt neben der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen auch das Ziel der Konzeptentwicklung zur Erreichung von Ziel 1 der

Biodiversitätsstrategie in der atlantischen Region Deutschlands. Dieses Ziel wird im Weiteren nicht betrachtet.

Naturschutzmaßnahmen umzusetzen und stärkt die Akzeptanz der Maßnahmenumsetzung vor Ort. Zwar bedingt die Abstimmung der Vielzahl an Akteuren einen nicht unerheblichen Aufwand. Dieser steht jedoch insbesondere nach dem abgeschlossenen Aufbau der Kommunikationsstrukturen in einem positiven Verhältnis zu den erzielten Ergebnissen.

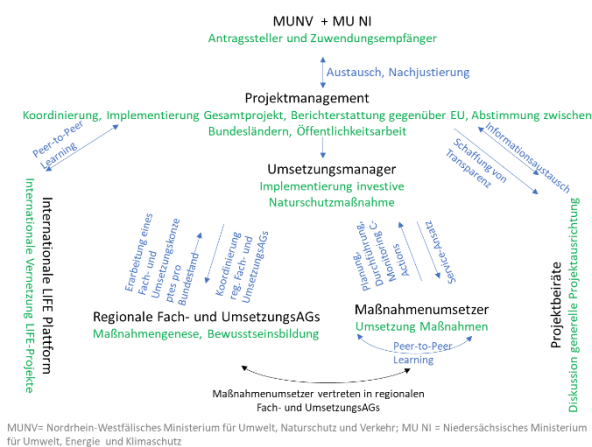


Abbildung 1: Akteurskonstellation in IPSL

Die Umsetzung in den atlantischen Sandlandschaften NWs und NIs ermöglicht es, die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel sehr zielgerichtet einzusetzen. Durch die Beschäftigung mit einem beschränkten Portfolio an Maßnahmen und dem Austausch über Ländergrenzen hinweg, kann vor allem beim Projektmanagement ein Wissensaufbau realisiert werden.

IPSL ist wesentlich durch den bzgl. der Umsetzung von investive Naturschutzmaßnahmen etablierten Service-Ansatz gekennzeichnet. So bietet das Projektmanagement eine zentrale Anlaufstelle, die die Maßnahmenumsetzern mit fachlicher Expertise unterstützt und entlastet. Es werden z. B. Ausschreibungen, Vergabe, Bauabwicklung und Öffentlichkeitsarbeit vom Projektmanagement übernommen. Risiken (u. a. in Bezug auf Vergaberecht, Haftungsrisiko) werden – im Gegensatz zur Umsetzung des ELERs in Deutschland bei dem die Maßnahmenumsetzer die genannten Risiken tragen – von den Ländern, den Zuwendungsempfängern, übernommen. Finanziell entlastet werden die Maßnahmenumsetzer, da von ihrer Seite keine Eigenbeteiligung und Vorfinanzierung notwendig sind. Das Projektmanagement unterstützt des Weiteren die Vernetzung zwischen den Maßnahmenumsetzern z. B. durch gemeinsame Besuche von Projekten und Seminarangeboten.

Bei integrierten LIFE-Projekten wird die Nutzung sogenannter ‚Hebelmittel‘ gefordert. Dabei handelt es sich um andere europäische, nationale oder private Finanzierungsquellen, die - über reine Kofinanzierungssätze hinaus - genutzt werden sollen, um die Ziele des Projektes zu erreichen. Als Herausforderung der Nutzung von Hebelmittel wird die Doppelförderungsproblematik wahrgenommen. Aus rechtlichen Gründen müssen Doppelförderungen ausgeschlossen werden, weshalb bei der Nutzung mehrere Förderinstrumente bzw. Finanztöpfe oft eine aufwendige Prüfung notwendig ist. Diese kann die Maßnahmenumsetzung u. U. verzögern. Problematisch gestaltet sich die Zuordnung genutzter Hebelmittel zu IPSL. Für

eine eindeutige Zuordnung wäre es notwendig nachzuweisen, dass die Hebelmittel nicht ohne IPSL genutzt worden wären. Dieser Nachweis ist meist sehr aufwendig.

Kennzeichnend für integrierte LIFE-Projekte ist die Flexibilität, die sich z. B. durch die Möglichkeit der Verschiebung von bis zu 20 % der finanziellen Mittel zwischen den Kostengruppen ohne Änderungsantrag ergibt (Europäische Kommission 2016). Des Weiteren liegen weitreichende Entscheidungsbefugnisse z. B. die Auswahl der investiven Naturschutzmaßnahmen in den Händen des Projektmanagements. Das Projektmanagement kann so relativ schnell, mit wenig Bürokratie über die Umsetzung der Maßnahmen entscheiden. Dies ist u. a. relevant bei unvorhergesehenen Maßnahmen (z. B. der Austrocknungsgefahr eines Teiches nach einem Dammbrech), deren Umsetzung zur Sicherung von LRT und Arten kurzfristig notwendig ist. Hier bietet IPSL als „Feuerwehr-Topf“ große Vorteile. Die Flexibilität ermöglicht es des Weiteren gewonnene Erkenntnisse (Lernprozesse) zur Nachjustierung von Abläufen und Inhalten im weiteren Projektverlauf zu nutzen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Charakteristika des Umsetzungsdesign von IPSL wurden in den geführten Interviews überwiegend als Stärke angesehen, die sich im Wesentlichen durch den Aufbau von Sozialkapital, die realisierten Lerneffekte, Capacity Building, die Entlastung der Maßnahmenumsetzer durch den etablierten Serviceansatz und die gegebene Flexibilität ergeben. Diese Stärken können Ansätze für andere Förderinstrumente liefern wie z. B. der Nature Restoration Regulation (Europäische Kommission 2022). Interessante Ansätze bzgl. der Stärkung der Akteursbeteiligung und Flexibilität sowie der Etablierung eines Service-Ansatzes zur Verbesserung der Effektivität und Effizienz der Umsetzung von investiven Naturschutzmaßnahmen liefern auch Erfahrungen aus Irland, die in die GAP-Förderperiode ab 2023 Eingang finden (Moran et al. 2021). Der vorliegende Beitrag basiert auf einer Erhebung mit stark explorativem Charakter. Die gezogenen Schlüsse sind daher als Hypothesen anzusehen, die in weiteren Erhebungen überprüft werden sollten

REFERENCES

- Europäische Kommission (2016): Annex X to the Model LIFE Grant Agreement Financial and Administrative Guidelines.
- Europäische Kommission (2022): Proposal for a Regulation on nature restoration.
- Kettunen, M. et al. (2017): *Integration approach to EU biodiversity financing: evaluation of results and analysis of options for the future*. Brussels/London.
- Moran, J. et al. (2021): Management of high nature value farmland in the Republic of Ireland: 25 years evolving toward locally adapted results-orientated solutions and payments. *Ecology and Society* 26(1):20.
- VO 2021/783 zur Einrichtung des Programms für die Umwelt- und Klimapolitik (LIFE).
- VO 1293/2013 zur Aufstellung des Programms für die Umwelt und Klimapolitik (LIFE).

Using Econometric Programming Models to Study Locally Adapted Agri-Environmental Interventions

Henning Schaak, Verena Scherfranz, Lena Schaller, Jochen Kantelhardt¹

Abstract - The role of locally adjusted policies and incentives to improve the sustainability of the agricultural sector is increasingly acknowledged by research and policymakers. To carry out ex-ante assessments of potential policies, it is important to develop realistic models of local farmers' behavior. The objective of this contribution is to develop a parsimonious but flexible template mathematical programming model that can readily be adapted to different regional settings. The model will be applied in four case study regions to investigate potential changes of farm economic performance due to biodiversity-friendly management practices.¹

INTRODUCTION

Local adjustment of incentives to improve the agricultural sector's sustainability can play an important role in improving uptake by farmers. The design of such policies requires suitable means for ex-ante analyses. For decades mathematical programming models have been advocated as planning and policy analysis tools at the farm and regional level. Starting from normative (linear) planning models, there have been substantive methodological advances to develop positive (nonlinear) models of farmer behavior, to assess the impact of (agricultural) policies. Based on the original "positive mathematical programming"-approach (PMP, Howitt 1995), the modeling toolkit has been expanded in by various directions (cf. Heckelei et al. 2012).

Initially, an important motivation of PMP-based approaches was their suitability to be applied in settings with little available data and ability to "exploit all the available information (no matter how scarce)" (Paris and Howitt 1998: 125). Still, empirical applications have been relatively few in recent years, with notable applications using of these methods to calibrate large bioeconomic models (Joint Research Centre 2021, Britz 2021). Nevertheless, PMP-based methods are suited develop custom models to study regional issues, for example agri-environmental policy options for conservation issues and/or under specific institutional settings.

The objective of the paper is to develop a parsimonious template model that can be applied in multiple regional settings to study potential policy options to promote biodiversity-enhancing management

practices. The model will be adopted to four case study regions (located in Estonia, United Kingdom, the Netherlands and Romania).

CASE STUDY REGIONS

There are four heterogenous regions for which the template model will have to be applicable. These differ both in terms of biodiversity management practices and of potential policy measures. The local policy issues and potential interventions are summarized in Table 1.

Table 1. Case study regions and their biodiversity issues

| Case study region | Biodiversity issue |
|-------------------|---|
| Estonia | Keep costal meadows in production through land tenure contracts |
| United Kingdom | Increase crop diversity and improve soil health through locally adapted cover crops |
| Netherlands | Maintain and improve grassland biodiversity through adapted management practices |
| Romania | Prevent scrub encroachment on marginal pastures through maintaining extensive farm management |

Source: Own depiction

METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS

To be able to use the template model to study the four case study regions, it has to combine a number of modeling approaches discussed in the literature. Due to the regional focus of the individual applications, the modeling approach will be based on the estimation of a regionally homogeneous cost function, relying on cross-sectional data (Heckelei and Britz 2000; Heckelei and Wolff 2003). The model allows technologically related production variants (i.e. crop-cover-crop-combinations) (Röhm and Dabbert 2003) and endogenous decisions about policy participations or violations (Cortignani et al. 2017).

Due to the presence of different pasture types, the model also allows for different land types (i.e. (marginal) crop- and grassland). As the policy option in Estonia is based on land lease contract, land rental decisions will also be part of the template. Thus, the

¹ Henning Schaak (henning.schaak@boku.ac.at), Verena Scherfranz (verena.scherfranz@boku.ac.at), Lena Schaller (lena.schaller@boku.ac.at) and Jochen Kantelhardt

(jochen.kantelhardt@boku.ac.at) are working at the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Agricultural and Forestry Economics, Vienna, Austria.

model can be described as a mixed-integer nonlinear programming model, which is calibrated using an econometric programming approach. The model will be designed so that indicators for the different sustainability indicators can be derived (cf. Cortignani and Severini 2012).

EXPECTED OUTCOMES

Currently the template model is implemented and tested using simulated data using GAMS (GAMS Development Cooperation 2023). Data collection will be carried out during autumn 2023. This will include in-person interviews with farmers as well as experts. Results are expected in late 2023. The findings will help local stakeholders and policymakers to improve their decision making.

ACKNOWLEDGEMENT

The study has received funding from the project SHOWCASE within the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme (grant agreement No 862480). This publication reflects only the authors' view; the European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

REFERENCES

- Britz, W. (2021). Automated Calibration of Farm-Sale Mixed Linear Programming Models using Bi-Level Programming. *German Journal of Agricultural Economics* 70 (3): 165–181.
- Cortignani, R. and S. Severini (2012). A constrained optimization model based on generalized maximum entropy to assess the impact of reforming agricultural policy on the sustainability of irrigated areas. *Agricultural Economics* 43 (6): 621–633.
- Cortignani, R., S. Severini and G. Dono (2017). Complying with greening practices in the new CAP direct payments: An application on Italian specialized arable farms. *Land Use Policy* 61: 265–275.
- GAMS Development Corporation (2023). General Algebraic Modeling System (GAMS) Release 42.5.0, Fairfax, VA, USA.
- Heckeley, T. and W. Britz (2000). Positive mathematical programming with multiple data points: a cross-sectional estimation procedure. *Cahiers d'Economie et sociologie rurales* 57 (1): 27–50.
- Heckeley, T., W. Britz and Y. Zhang (2012). Positive Mathematical Programming Approaches – Recent Developments in Literature and Applied Modelling. *Bio-based and Applied Economics* 1 (1): 109–124.
- Heckeley, T. and H. Wolff (2003). Estimation of constrained optimisation models for agricultural supply analysis based on generalised maximum entropy. *European Review of Agricultural Economics* 30 (1): 27–50.
- Howitt, R. E. (1995). Positive Mathematical Programming. *American Journal of Agricultural Economics* 77 (2): 329–342.
- Joint Research Centre (2021). *The EU-wide individual farm model for common agricultural policy analysis (IFM-CAP v.2): manual of the model*. LU. Internet:

<https://data.europa.eu/doi/10.2760/248136>
(15.03.2023).

Paris, Q. and R. E. Howitt (1998). An Analysis of Ill-Posed Production Problems Using Maximum Entropy. *American Journal of Agricultural Economics* 80 (1): 124–138.

Röhm, O. and S. Dabbert (2003). Integrating Agri-Environmental Programs into Regional Production Models: An Extension of Positive Mathematical Programming. *American Journal of Agricultural Economics* 85 (1): 254–265.

Biodiversitätsförderung im Kontext der neuen GAP-Förderperiode: Entscheidungsprozesse und Umsetzung von Landwirt*innen

Ineke Joormann, Christine Krämer, Norbert Röder¹

Abstract - Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen der neuen Förderperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) auf die Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen und die Entscheidungsprozesse von Landwirt*innen zu untersuchen. Dazu werden 38 leitfaden-gestützte Experteninterviews mit landwirtschaftlichen Betriebsleiter*innen in zehn Regionen Deutschlands geführt. Die Auswirkungen der GAP-Reform unterschieden sich je nach Region und Betriebsform deutlich. Gleichzeitig zeigen die vorläufigen Ergebnisse, dass viele Betriebe wenig Änderung im Umfang von biodiversitätsfördernden Maßnahmen planen. Die Studie zielt darauf ab, Unterschiede in den Einstellungen und Praktiken der Landwirt*innen in Bezug auf Biodiversitätsförderung zu ermitteln und so mit einem besseren Verständnis zur Entwicklung wirksamer Instrumente und Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität in Agrarlandschaften beizutragen.

EINLEITUNG

Biodiversitätsmaßnahmen stellen einen wichtigen Baustein zur Förderung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft dar. Um positive Effekte zu erzielen, ist aber eine ausreichende Umsetzung dieser durch Landwirt*innen notwendig. Das Verständnis der Faktoren, die die Entscheidung von Landwirt*innen für oder gegen die Durchführung von Agrarumweltmaßnahmen beeinflussen, ist damit eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung wirksamer Programme und Beratung (Brown et al., 2020).

Die Gemeinsame Agrarpolitik der europäischen Union (GAP) setzt hierfür den Rahmen. Ihre Ausgestaltung soll zukünftig nachhaltiger und mit einem größeren Fokus auf Klima- und Umweltziele ausgerichtet sein. Dies spiegelt sich in der „Grünen Architektur“ wieder (vgl. Europäische Kommission, 2022).

In dieser Studie wird untersucht welche Auswirkungen die geänderten Rahmenbedingungen der neuen GAP-Förderperiode auf die Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen und den Entscheidungsprozess von Landwirt*innen haben. Wie gehen Landwirt*innen mit den neuen Herausforderungen um?

MATERIALIEN UND METHODEN

Hierzu wurden leitfadengestützte Experteninterviews mit landwirtschaftlichen Betriebsleiter*innen in ins-

gesamt zehn Regionen verteilt auf acht Bundesländer Deutschlands durchgeführt. Die Regionen sind überwiegend von intensiver landwirtschaftlicher Produktion geprägt. Es handelt sich um Ackerbauregionen sowie eine Grünlandregion. Die Interviews sollten möglichst nah zur Phase der Stellung des Agrarantrags und damit zwischen Ende März und Ende Juni 2023 stattfinden. Es wurden 38 Interviews geführt. Um ein möglichst breites Meinungsbild abbilden zu können, wurde bei den teilnehmenden Betrieben versucht hinsichtlich verschiedener Aspekte ein breites Spektrum zu erreichen. Es handelt sich dementsprechend sowohl um ökologisch als auch konventionell wirtschaftende Betriebe, Haupterwerbs- als auch Nebenerwerbsbetriebe sowie reine Ackerbaubetriebe ebenso wie tierhaltende Betriebe. In den Befragungen wurde die neue Konditionalität ebenso wie Instrumente der 1. und 2. Säule thematisiert. Aktuell (Stand Juli 2023) erfolgt die Auswertung des Materials mittels qualitativer Inhaltsanalyse (vgl. Kuckartz, 2018).

VORLÄUFIGE ERGEBNISSE

Wir gehen der Fragestellung nach, ob sich verschiedene Gruppen von Betrieben hinsichtlich der Auswirkungen der GAP-Reform unterscheiden lassen. Es wird angenommen, dass folgende Gruppen existieren: 1.) Betriebe, bei denen keine oder wenig Änderungen hinsichtlich Umfang und Art der umgesetzten biodiversitätsfördernden Maßnahmen, sowie hinsichtlich Einstellung der Betriebsleiter*innen zu erkennen sind. Diese Gruppe teilt sich auf in a) Betriebsleiter*innen die bereits vorher Maßnahmen umgesetzt haben und b) Betriebsleiter*innen, die (auch bisher) keine Motivation zur Umsetzung gezeigt haben. 2) Betriebe, bei denen Verhaltensänderungen festzustellen sind. Hierbei handelt es sich um Betriebe, von denen bisher keine Maßnahmen umgesetzt wurden, deren Leiter*innen sich durch die geänderten Rahmenbedingungen jedoch mit Anforderungen der Biodiversitätsförderung auseinandersetzen (müssen). Dies kann gegebenenfalls auch zu einer Veränderung der Einstellung führen.

Erste Ergebnis der durchgeführten Interviews lassen starke Unterschiede zwischen Betriebsform und unterschiedlichen Regionen erkennen. In manchen Regionen überwiegen beispielsweise die Auswirkungen des geänderten Förderprogramms der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen des Bundeslan-

¹ alle: Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen

des als Folgeprozess deutlich gegenüber zentralen Änderungen in Konditionalität und 1. Säule.

Die neuen Standards für den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand von Flächen (GLÖZ) als Teil der Konditionalität haben unterschiedlich starke Auswirkungen auf Betriebe. Thematisiert wurden hier vor allem „Fruchtwechsel auf dem Ackerland“ (GLÖZ 7) und „Mindestanteil der landwirtschaftlichen Fläche für nichtproduktive Flächen“ (GLÖZ 8), teilweise auch die Standards 4 („Schaffung von Pufferstreifen entlang von Wasserläufen“) und 6 („Mindestbodenbedeckung“).

Bei den Überlegungen zur Erfüllung des Standards 8 überwiegt die Motivation, möglichst wenig Veränderungen vorzunehmen. D. h. es werden Flächen genutzt, um die Auflage zu erfüllen, die bereits vorher nicht der landwirtschaftlichen Produktion dienen, sondern beispielsweise im Rahmen verschiedener Förderprogramme für biodiversitätsfördernde Maßnahmen genutzt wurden. Hierbei werden durchaus auch Bedenken daran geäußert, dass die Flächengestaltung in diesem Rahmen weniger förderlich für die Biodiversität sein wird, als dies in anderen Programmen der Fall ist.

Viele der Betriebe, für die die Bereitstellung von 4 % der Ackerfläche als nichtproduktive Fläche eine größere Veränderung nach sich ziehen würde, nutzen in diesem Jahr die Ausnahmeregelung für den Anbau von Getreide. Einige dieser Betriebsleiter*innen geben an, dass die Veränderung im nächsten Jahr so einschneidend wäre (da die Fläche z. B. als Futter- oder Düngefläche gebraucht würde), dass sie auf die Direktzahlungen verzichten und keinen Agrarantrag mehr stellen wollen.

Das neue Instrument der Ökoregelungen nimmt für die bisher befragten Betriebe einen geringen Stellenwert ein. Wenn eine Teilnahme geplant ist, wird oft selbst von einem Mitnahmeeffekt gesprochen. Dies betrifft insbesondere die Regelungen 1 („Flächen zur Verbesserung der Biodiversität“) und 5 („Kennarten im Dauergrünland“). Ansonsten wird häufig angegeben, dass das Förderangebot für den eigenen Betrieb nicht passend sei. Teilweise haben die Befragten keine Kenntnis über die Fördermöglichkeiten im Rahmen der Ökoregelungen.

Die Informationsbereitstellung bzgl. der veränderten Rahmenbedingungen wurde zwar von den meisten der Befragten als ausreichend oder gut beschrieben, gleichzeitig wurde jedoch öfter angemerkt, dass die beratenden bzw. informierenden Stellen selber keine endgültigen Informationen vorliegen hatten. In diesem Zuge, aber auch allgemein bezogen auf sich stetig ändernde Rahmenbedingungen, z. B. durch Ordnungs- und Förderrecht, wurde die mangelnde Planungssicherheit kritisiert. Diese steht in Widerspruch zur Notwendigkeit von langfristigen Investitionen in der Landwirtschaft.

DISKUSSION

Die erste Auswertung der Interviews zeigt, dass sich verschiedene Betriebsgruppen hinsichtlich ihrer Anpassungsreaktionen voneinander abgrenzen lassen, wobei eine Verhaltensänderung (und damit ein Vorliegen der Gruppe 2) nur bei einzelnen Betrieben festgestellt werden können. Für genauere Aussagen

ist jedoch eine Fortsetzung der Datenauswertung notwendig.

Weiterhin soll in zwei Folgebefragungen in den Jahren 2024 und 2025 untersucht werden, ob sich Veränderungen in Einstellung und Umsetzung im Laufe der Zeit feststellen lassen. Insbesondere durch Wegfall der Ausnahmeregelung bezüglich des Mindestanteils der landwirtschaftlichen Fläche für nichtproduktive Flächen (GLÖZ 8) ist mit weiteren Anpassungsreaktionen zu rechnen.

Die Bewertung von freiwilligen Maßnahmen im Rahmen der Ökoregelungen stützt die Erkenntnisse anderer Untersuchungen (vgl. bspw. Becker et al., 2022), dass diese bisher eher kritisch bewertet werden und gleichzeitig eine sehr individuelle Betrachtung für den eigenen Betrieb notwendig ist. Eine erneute Untersuchung zu einem späteren Zeitpunkt ist auch diesbezüglich sinnvoll, da viele Betriebsleiter*innen angaben, sich zunächst mit verpflichtenden Auflagen und bereits bestehenden Maßnahmen zu beschäftigen und „dann mal weiter sehen“.

Die durch die Befragung und weitere Auswertungen gewonnenen Kenntnisse über Entscheidungsprozesse von Landwirt*innen im Rahmen der neuen GAP-Förderperiode können im Weiteren einen Beitrag für die Implementierung verbesserter Maßnahmen und Rahmenbedingungen leisten.

DANKSAGUNG

Das F.R.A.N.Z.-Projekt wird ressortübergreifend unterstützt. Die Förderung erfolgt mit Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank, mit besonderer Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung sowie durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

LITERATUR

Becker, L. F., Bissinger, K. und Teuber, R. (2022). Erwartungen von Landwirt*innen an die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) ab 2023. *Berichte über Landwirtschaft*, 100(3).

Brown, C., Kovács, E., Herzon, I., Villamayor-Tomas, S., Albizua, A., Galanaki, A., Grammatiko-poulou, I., McCracken, D., Alkan Olsson, J. und Zinngrebe, Y. (2020). Simplistic understandings of farmer motivations could undermine the environmental potential of the Common Agricultural Policy. *Land Use Policy*, 101: 105-136.

Europäische Kommission (2022). Factsheet – a greener and fairer CAP. 12 S. Abrufbar unter: https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-02/factsheet-newcap-environment-fairness_en_0.pdf

Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*, 4. Aufl. Weinheim Basel: Beltz Verlag.

Klima- und Landnutzungswandel als Treiber von Veränderungen bei Bestäuberinsekten

Andreas Mayer, Claudine Egger, Veronika Gaube, Florian Weidinger¹

Abstract – Die Populationsentwicklung von Bestäuberinsekten bewegt sich in einem komplexen Wechselspiel von Klima- und Landnutzungsänderungen. Die Stärke und Richtung dieser Veränderungen ist dabei stark regional geprägt, allerdings führen die unterschiedlichen RCPs (representative concentration pathways) zukünftig zu klimatologischen Veränderungen bei z.B. der Durchschnittstemperatur oder dem Niederschlagsmuster, was sich wiederum auf land- und forstwirtschaftliche Entscheidungen auswirkt und so Populationsmuster von Bestäuberinsekten sowohl direkt wie auch indirekt beeinflusst. Wir haben untersucht, welche Auswirkungen die Änderungen in der land- und forstwirtschaftlichen Flächenbewirtschaftung auf Bestäuber haben, indem wir Modelle für Klima, Ackerbau, Land- und Waldnutzung sowie Bestäuberpopulationen auf regionaler Ebene miteinander verbunden haben. Die LTSER Region Eisenwurzen wurde aufgrund der hohen Diversität an Lebensräumen als Fallstudie gewählt, um durch die Erstellung einer hohen Anzahl unterschiedlicher Szenarien den Einfluss einzelner Parameter auf die Diversität von Bestäuberinsekten zu modellieren.

THEMENSTELLUNG

In einem EU-weiten Projekt MAPPY - *Multisectoral analysis of climate and land use change impacts on pollinators, plant diversity and crops yields* - untersuchten wir die komplexen Wechselwirkungen zwischen Bestäuberinsekten, Biodiversität und Ernteträgen im Zusammenhang mit zukünftigen Klima- und Landnutzungsänderungen in fünf europäischen Studienregionen. Bisher hat sich ein Großteil der Forschung zu Bestäubern vor allem auf deren Bereitstellung von Ökosystemleistungen konzentriert, aber der Einfluss von Landnutzung auf die Präsenz von Bestäubern, sowie die Wechselwirkungen mit klimatischen Veränderungen wurden weniger beachtet. Die LTSER-Region Eisenwurzen dient als österreichische Fallstudie, da sie neben landwirtschaftlichen Flächen auch einen hohen Anteil von unterschiedlich bewirtschafteten Waldflächen besitzt. Dabei bieten gerade das extensive und blütenreiche Grünland und die Wälder eine Vielzahl geeigneter Lebensräume für Bestäuber, was sich wiederum positiv auf angrenzende landwirtschaftliche Flächen auswirken kann. Diese parallel existierenden und primär extensiven Landnutzungsformen stellen einen Kontrast zu den intensiv bewirtschafteten Regionen am Nordrand der Eisenwurzen dar, in denen auch die Ausdehnung von versiegelten Siedlungsflächen eine weitere Herausforderung ist.

METHODE

Das Projekt basiert auf der integrativen Kopplung von unterschiedlichen wissenschaftlichen Modellen. Dafür wurden Modelle, welche in der Regel auf hohen räumlichen Skalen (national bis global) verwendet werden mit Modellen gekoppelt, welche lokale Informationen liefern. Die simulierten Ergebnisse wurden in der Region als 3x3km Raster, bzw. Schlagexplizit für agrarische Landnutzung, realisiert. Mit einem Klima-Modell (COSMO-CLM) wurden Klimaprognosen für Europa bis 2070 simuliert. Diese Ergebnisse dienten dann als Grundlage für die Berechnung der Ertragsprognosen von Kulturpflanzen. Die Klimadaten waren zudem auch Input für das Vegetationsmodell LPJ GUESS, mit dem Waldnutzungsszenarien simuliert wurden. Die Ertragsprognosen sind weiter als Input in ein agenten-basiertes Modell (ABM) eingeflossen, mit dessen Hilfe emergente Landnutzungsmuster die auf den Landnutzungsentscheidungen von Landwirt*innen basieren, simuliert wurden. Die Klimaprognosen sowie die kombinierten Land- und Waldnutzungsergebnisse bildeten dann die Basis für das Bestäuber-Populations-Diversitätsmodell.

Unser Ziel war es, die modellierten Szenarien mit extremeren Annahmen zu ergänzen, um damit den Einfluss einzelner relevanter Parameter besser verstehen zu können. Diese wurden in einem „Möglichkeitenraum für zukünftige Bestäuberdiversität“ (*Option space*, siehe Kalt et al. 2021) durch 72 unterschiedliche Szenarien integriert. Dadurch können wir Wechselwirkungen zwischen Bestäubern und Erträgen von bestäuberabhängigen Kulturpflanzen aufzeigen und die Veränderungen einzelner Parameter (z.B. Klima, Landnutzung) auf ausgewählte Indikatoren quantitativ abzuschätzen. Die Grundlage dafür bilden die zwei Klimaszenarien RCP 2.6 und RCP 8.5; zwei Waldmanagementszenarien, wobei in einem Szenario Wälder nicht mehr bewirtschaftet werden im Gegensatz zu fortgesetztem intensivem Waldmanagement; sowie zwei sozio-ökonomische Landnutzungsszenarien, die einerseits auf regionale Kooperation und andererseits auf globalen Wettbewerb ausgelegt sind. Diese Modellergebnisse haben wir durch konzeptionelle Szenarien ergänzt: einerseits haben wir extreme Intensivierung/Extensivierung von Grünland angenommen, andererseits mögliche Nutzungspfade von aufgegebenen, landwirtschaftlichen Flächen als Brachen, Wald, bzw. Siedlungsgebiet skizziert.

ERGEBNISSE

Der Modellverbund liefert eine Vielzahl von Ergebnissen, welche zwischen 2015 (Basisjahr) und 2070, wie auch zwischen den Szenarien verglichen werden können. Der Fokus liegt dabei auf den Veränderungen in der Diversität von Bestäubern, und folglich deren Wechselwirkungen mit landwirtschaftlichen Erträgen.

| | | | no mgmt | int. mgmt |
|---------|----|------------|----------------------------|---------------------------|
| Economy | GL | Free areas | Brassica napus (Rrapeseed) | Brassica napus (Rapeseed) |
| RCP26 | GE | Base | Base | Base |
| | GE | Int | Base | Base |
| | GE | Ext | Base | Base |
| | GE | Base | CF | CF |
| | GE | Int | CF | CF |
| | GE | Ext | CF | CF |
| | GE | Base | Urban | Urban |
| | GE | Int | Urban | Urban |
| | GE | Ext | Urban | Urban |
| RCP85 | GE | Base | Base | Base |
| | GE | Int | Base | Base |
| | GE | Ext | Base | Base |
| | GE | Base | CF | CF |
| | GE | Int | CF | CF |
| | GE | Ext | CF | CF |
| | GE | Base | Urban | Urban |
| | GE | Int | Urban | Urban |
| | GE | Ext | Urban | Urban |

Abbildung 1. Teilausschnitt des Option space für die Verteilung von *Brassica napus* (Raps Bestäuber) im Jahr 2070 für alle Gridzellen mit mehr als 50% Ackerflächen in der LTSE Region Eisenwurzen: Anzahl Gridzellen mit negativer (rot), keiner (gelb) und positiver Veränderung (grün) in der Analyse der 72 Option space Szenarios.

Die Ergebnisse für kulturspezifische Bestäubervielfalt zeigen, dass die Entwicklung für die hier untersuchten fünf Ackerkulturen in der Studienregion, in allen 72 Szenarien, relativ stabil bleibt bis 2070 (Abb. 1). Klimawandel hat einen starken Einfluss auf die Ergebnisse – während in RCP 2.6 noch relativ viele Gebiete positive Veränderungen aufweisen können, und es sich insgesamt eine höhere Diversität der Ergebnisse über alle Szenarien zeigt, ist der Trend in RCP 8.5 stärker negativ ausgeprägt. Hier überlagern die Klima-Auswirkungen die Effekte der veränderten Flächennutzung. Hinsichtlich Landnutzung zeigt sich, dass die landwirtschaftliche Flächennutzung sowie das, was mit den landwirtschaftlichen Flächen nach ihrer Aufgabe geschieht, einen stärkeren Einfluss auf die Bestäubervielfalt hat als Veränderungen in der Waldbewirtschaftung.

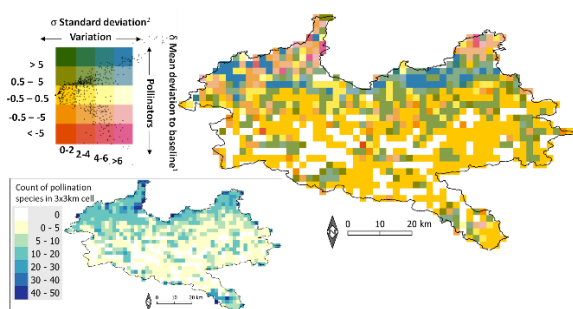


Abbildung 2. Modellierter Hotspots für Landnutzungsänderungen und Habitate für Bestäuberinsekten in der LTSE Region Eisenwurzen: Vergleich zwischen Verteilung im Basisjahr (kleine Karte) und OS Ergebnisse für 2070; X-Achse: Variation der Bestäubervielfalt zwischen den Szenarien, Y-Achse: Ab- oder Zunahme der Bestäuber.

Die räumliche Analyse des Optionenraums (Abb. 2) zeigt vor allem für den nördlichen Teil der Eisenwurzen positive Entwicklungen der Bestäuberpopulationen. Während die Trends in den grünen Zellen über alle Szenarien stabil positiv sind, deuten die blauen Zellen darauf hin, dass nur über bestäuberfreundliche Landnutzung und die Beibehaltung von notwendigen Habitaten auch positive Ergebnisse erzielt werden können. In diesem Fall kann beim Anbau von bestäuberabhängigen Ackerpflanzen auf die Bestäubungsleistungen zurückgegriffen werden. Wichtig ist, dass in den hügeligen Gebieten weiter südlich integrale und an den Standort angepasste Landnutzung durch z.B. Streuobstwiesen statt intensivem Rapsanbau negative Nebeneffekte vermieden werden, und im Gegenteil noch Synergien mit Tierhaltung (Beschattung in der Weidehaltung) und Kohlenstoffbindung erreicht werden können. In den nördlichen Gebieten welche eher rot eingefärbt sind zeigt sich, dass Versiegelung und intensive und flächenbereinigte Landwirtschaft eine Hürde in der Bereitstellung von geeigneten Habitaten für Bestäuber darstellen.

DISKUSSION

Die Ergebnisse zeigen, dass bestäuberfreundliche Landnutzungsentscheidungen einen positiven Beitrag für nachhaltige Landnutzung leisten können. Weiter unterstreichen sie die Wichtigkeit von Anstrengungen zur Eindämmung des Klimawandels (Mitigation), um die Fähigkeit zu erhalten, die Bestäubervielfalt durch Landnutzungsentscheidungen positiv beeinflussen zu können. Der in dieser Studie verwendete Modellverbund ermöglicht eine interdisziplinäre Verbindung von unterschiedlichen Ergebnissen, vernachlässigt dadurch jedoch einzelne Faktoren, die für die Bereitstellung geeigneter Lebensräume für Bestäuber wichtig sind, was in zukünftigen Forschungsprojekten stärker berücksichtigt werden sollte. Unter anderem wurden weder ökologische Anbausysteme noch die Auswirkungen von klein-räumlicher Heterogenität wie z.B. Feldgröße oder auch ökologischen Korridore explizit berücksichtigt. Dennoch geben die Ergebnisse erste Erkenntnisse über Effekte von sich ändernden Klima- und Landnutzungsparametern und stellen relevante Information für Entscheidungsträger*innen zur Verfügung, welche Maßnahmen einen Unterschied für eine bestäuberfreundliche Bewirtschaftung machen können.

ACKNOWLEDGEMENT

The research within this project was granted by the FFG (grant number 871992) under ERAnet AXIS 2018.

LITERATUR

Kalt, G., Mayer, A., Haberl, H., Kaufmann, L., et al., 2021. Exploring the option space for land system futures at regional to global scales: The diagnostic agro-food, land use and greenhouse gas emission model BioBaM-GHG 2.0. *Ecological Modelling* 459, 109729. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109729>

MAPPY, 2023. MAPPY project website, https://www.mappy.uliege.be/cms/c_7954281/en/mappy-project

What do stakeholders think of and how do farmers truly experience the farm-level impacts of agriculture 4.0 – A mismatch?

Sara Anna Pfaff und Michael Paulus¹

Abstract - The possibilities for digitalising farms are manifold, promising potentials and benefits improving farm performance and everyday farming life. Besides positive effects, negative effects are also evident in research. However, it is unknown whether those impact assessments coincide with farmers' experiences. Using a mixed-methods approach, we reflected results from stakeholder interviews and a quantitative survey with farmers. While the results show certain similarities, the positive effects, e.g. in terms of workload reduction and worktime savings in everyday work, seem to be assessed rather cautiously by farmers.

INTRODUCTION

Empirical research suggests that the use of digital technologies can have positive and negative ecological, economic and social effects on agriculture (Klerkx et al. 2019). To date, the diffusion of digital technologies on farms has been partially low in German small-scale agriculture (Gabriel et al. 2022). In addition, innovation theories proclaim that perceptions of relative advantages and negative experiences may inhibit innovation adoption (Rogers 2003). The positive effects of digital technologies are promoted in previous research (e.g. Klerkx et al. 2019) and industrial marketing, raising expectations among farmers. It is questionable whether these impact assessments coincide with farmers' experiences. For this reason, it is useful to reflect stakeholders' and farmers' perceptions in order to be able (i) to identify differences in expectations at an early stage, (ii) to avoid overestimations of the potential of digital technologies and (iii) to avoid underestimations of problems during the implementation process. These insights can be helpful for improving technologies and providing better information and support to farmers before and during the implementation process.

This study aims to investigate the farm-level impacts of digital technologies in Baden-Württemberg by addressing the following research question with the help of two perspectives: How far do stakeholders' assessments of the effects of agriculture 4.0 reflect farmers' experiences of using digital technologies in their everyday work?

MATERIAL AND METHODS

We combined in a parallel mixed-methods approach

qualitative and quantitative results to reflect the opinions of stakeholders and farmers:

Based on a stakeholder approach, we conducted 38 semi-structured interviews between March and June 2021 to investigate the impacts of digitalisation on small-scale farms. The sample includes stakeholders associated with research (12), trade and consultancy (2), machinery rings and contractors (2), agricultural administration and state institutes (8), industry (9), educational institutions (1) and primary production (4). Most stakeholders are involved in the farmers' implementation process, making differentiated insights possible. Subsequently, a qualitative content analysis, according to Mayring (2015), was carried out using the software "MAXQDA".

Quantitative data stem from an online survey in spring 2021 by using the online tool Lime-survey based on a convenience sampling procedure. 749 farmers participated and after the dataset has been cleansed, the sample included 302 participants from Baden-Württemberg. 86% of farmers are male, 14% female, and the biggest share of farmers is between 40 and 49. Of the full sample, 201 farmers using at least one physical digital technology (e.g. AMS or steering system) were surveyed on perceived digitalisation impacts on their daily work. The sample deviates from the farming population in Baden-Württemberg in terms of farm size, educational degree and income type (STALA 2021). SPSS 27 was used for the descriptive data analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

According to the stakeholders, the farm-level impacts affect work, living together and the family life (see Figure 1). The farmers assessed similar impact areas (see Figure 2).

Stakeholders attribute a high relevance to the flexibility of working time organisation. Although the total working time does not necessarily change, but the time can be divided more flexibly (e.g. with milking robots), because strict times for routine work are eliminated or working time can be used more efficiently without additional effort (e.g. with automated steering system). Comparatively, farmers note that some areas are not significantly influenced by the use of digital technologies. According to 69 %, technology

¹ Sara Anna Pfaff is from the Nuertingen-Geislingen, Institute for Applied Agricultural Research, 72622 Nuertingen, Germany (sara.pfaff@hfwu.de).

Michael Paulus is working at the University of Hohenheim, Department of Communication and Counselling in rural areas (430a), 70599 Stuttgart, Germany (m-paulus@uni-hohenheim.de).

adoption does not affect working hours or the amount of free time. A similar picture from the farmers' perspective emerges for the possibility of flexible working day organisation. In addition, the majority (79 %) see an increase in office work time. Moreover, 13 % of the farmers testify that the amount of free time and 8 % that the relief of working hours will decrease. This contradicts stakeholder assumptions and previous studies (e.g. Goller et al. 2021).

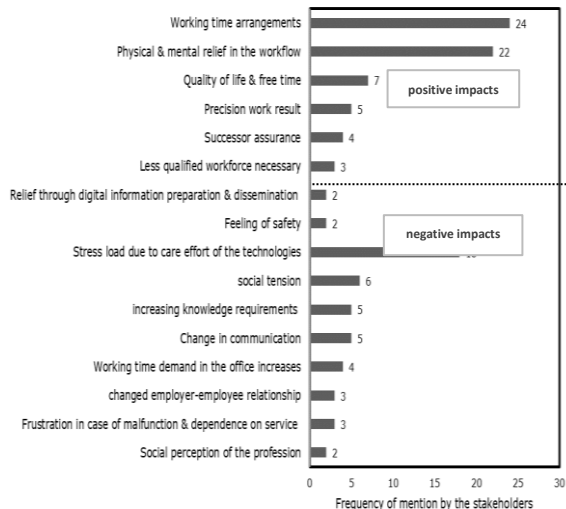


Figure 1. Assessment of impacts by 38 stakeholders

Furthermore, the stakeholders emphasise that there is physical and psychological relief in the work process. For example, some stakeholders argue that steering systems improve driving comfort and extend concentration periods. However, 57% of the farmers indicate that the relief has not changed due to the use of digital technologies.



Figure 2. Assessment of impacts by 201 surveyed farmers.

Many stakeholders identify higher psychological stress due to the constant presence of digital technologies as a negative impact. Particularly, they refer to emergency alarms of milking, health monitoring, feeding and calving systems. In this respect, most farmers (71 %) experience an increased maintenance effort. This refers to the fact that occurring error messages need to be corrected and settings adapted. However, 58 % of the farmers do not notice an increase in their overall stress level.

Moreover, stakeholders state that the need for knowledge to manage digital systems is increasing, especially for the farm manager, as well as the qualification requirements. Notably, 78 % of the farmers confirm the increased need for knowledge to be able to use digital technologies.

Finally, 60 % of the farmers state that their own satisfaction with the precision of the work result increases due to the use of digital technologies. The stakeholders partly endorse this assessment.

CONCLUSION

In conclusion, the surveyed farmers seem to be more cautious than the stakeholders when it comes to working flexibility as well as time relief. The difference prompts a re-thinking of including farmers' experiences in the development of technologies to avoid mismatches in the daily working life on the farms. In addition, there is a high need for real-life education on the practical impacts of digital technologies for farmers. However, we should consider that the data set is not representative, and we need further research to investigate the technology specific impacts on the farms. Nevertheless, this study allows initial insights into the actual situation and the reflection of stakeholders' and farmers' opinions.

FUNDING

This work and the editing of the article were supported within the framework of the digital experimental field DiWenkLa (Digital value chains for sustainable small-scale agriculture), which is funded by the Federal Ministry of Agriculture and Food. The Nuertingen-Geislingen University and the University of Hohenheim were significantly involved in the research.

REFERENCES

- Gabriel, Andreas; Gandorfer, Markus (2022): Landwirte Befragung 2022 - Digitale Landwirtschaft Bayern. Ergebnisband (n=805). Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Goller, Michael; Caruso, Carina; Harteis, Christian (2021): Digitalisation in Agriculture: Knowledge and Learning Requirements of German Dairy Farmers. In: *International Journal for Research in Vocational Education and Training* 8 (2), S. 208-223. DOI: 10.13152/IJRVED.8.2.4.
- Klerkx, Laurens; Jakku, Emma; Labarthe, Pierre (2019): A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. In: *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 90-91, S. 100315. DOI: 10.1016/j.njas.2019.100315.
- Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Verlag (Beltz Pädagogik).
- Rogers, Everett M. (2003): *Diffusion of innovations*. 5th ed. 5. Aufl. New York: Free Press.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (STALA) (2021): *Landwirtschaftszählung 2020 in Baden-Württemberg*. In: https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Statische_Daten/221121001.bs, retrieved April 21, 2022

German farmers' perceived usefulness of satellite-based index insurance – Insights from a transtheoretical model

Eike Nordmeyer and Oliver Mußhoff¹

Abstract - Index insurance is a promising tool to mitigate drought-related income losses in agriculture. Yet, the basis risk of index insurance based on meteorological observations inhibits farmers' demand. To address this, the integration of satellite data has received attention in research. However, farmers' perceptions of satellite-based index insurance remain unknown. To derive initial insights into farmers' perceived usefulness (PU) of satellite-based index insurance, we surveyed 127 German farmers in a risk management context and applied a modified transtheoretical model of behavioral change (TTMC). This revealed detailed information on influencing factors of farmers' gradual PU. The results indicate that the average farmer perceives satellite-based index insurance as useful. Particularly, a higher educational level in the agricultural context, a higher trust in index insurance products and higher relative weather-related income losses increase farmers' PU. Our results are of interest to insurers developing new insurance products and researchers studying the acceptance of index insurance and satellite data.

INTRODUCTION

Droughts and heat waves occur more frequently and affect crop yields negatively in Europe's temperate zone (Schmitt et al., 2022). To mitigate economic effects, index insurance is discussed as it is cost efficient, allows quick determination of payouts and addresses moral hazard and adverse selection. However, since the referred index of insurance products based on meteorological measurements is independent of the yield on a specific field, it cannot reflect the yield loss perfectly, creating a basis risk (Clement et al., 2018). Overcoming this problem is therefore of great importance for the adoption of index insurance (Clarke, 2016).

By integrating various satellite data, a reduction in basis risk was found compared to meteorological data. Hence, from a theoretical point of view, satellite data increase the attractiveness of index insurance to farmers (Vroege et al., 2021). Surprisingly, literature addressing farmers' perceptions and PU of satellite-based insurance is missing. Particularly, until now, it is unclear whether or to what extent farmers perceive them as useful. However, knowledge of farmers' PU is important since several studies showed a direct relationship to adopting new technologies (Rose et al., 2016).

Thus, we investigate German farmers' gradual PU of satellite-based index insurance in general from the perspective of a new modification of the TTMC. Thereby, we also aim to test the applicability of the transtheoretical model in risk management contexts and for PU purposes in particular. The fact that only 1% of German farmers have index insurance despite facing drought as a primary risk and having a dense network of weather stations makes it an especially interesting case study.

METHODOLOGY

We conducted an online survey addressing German farmers in 2021. In the first part, a hypothetical satellite-based index insurance using a satellite-based soil moisture index as an example was explained to farmers in a learning session. A graph showing the relationship between the index and the yield over the last few years for an example location in Germany was also shown to make farmers aware of the remaining basis risk. The second part required farmers to answer the question about their gradual PU of satellite-based index insurance in general. For this purpose, the TTMC developed by Prochaska and Velicer (1997) was modified and applied as a transtheoretical model of PU (TTMU) which accounts for more than two stages of PU (Table 1).

Table 1. The modified TTMU for the PU of satellite-based index insurance.

| Stage (TTMC) | TTMU modification | Coding |
|-------------------|--|--------|
| Pre-contemplation | An index insurance based on satellite data is currently of no benefit for me. | 1 |
| Contemplation | An index insurance based on satellite data could currently be useful for me. | 2 |
| Preparation | An index insurance based on satellite data could currently be of great benefit for me. | 3 |
| Action | An index insurance based on satellite data is certainly of great benefit for me at the moment. | 4 |

Although the application of the transtheoretical model is scarce to investigate farmers' PU compared to Likert scales or binary choices, it is appropriate as it captures the decision-making process gradually at a given point in time. Likewise, one farmer perceives the use of satellite data for index insurance as useful while another does not, resulting in them being at different stages of PU. In turn, other farmers might

¹ Department of Agricultural Economics and Rural Development, University of Göttingen, Germany

perceive that the use of satellite data could be very useful at the current point in time, which is also another stage of PU. In agricultural research, the application of the TTMC has received little attention. Indeed, the TTMU, as a new specification of the TTMC, has not been applied in an agricultural context. As our modified TTMU question is ordinally scaled, an ordered logit model was estimated.

We also investigated and formulated hypotheses regarding potential factors influencing farmers' gradual PU based on the conceptual framework proposed by Pierpaoli et al. (2013). Accordingly, farmers were asked to give information on their socio-economic and farm characteristics and their general risk attitude on a 11-point equally spaced Likert scale. Furthermore, their trust in index insurance products was quantified on a 5-point equally spaced Likert scale along with the relative effect weather risks have on their farm income.

RESULTS

127 farmers fully completed the survey and were included in the statistical analyses. In summary, the surveyed farmers are younger, higher educated, and have larger farms than the average German farmer. 19 farmers (15%) state that they perceive an index insurance based on satellite data as not useful at this point in time (pre-contemplation stage), 57 farmers (45%) state that it could be useful (contemplation stage). Further, 51 farmers (40%) indicate that satellite-based index insurance could currently be of great benefit to them (preparation stage). The average farmer perceives satellite-based index insurance as useful given a mean of 2.25. Selected results of the ordered logit model that show a statistically significant effect are shown in Table 2. Coefficients are presented as odds ratios (OR). OR's below 1 indicate a negative effect, OR's above 1 indicate a positive effect on the PU. According to the results, a higher educational level in the agricultural context as well as higher trust in index insurance products increases farmers' gradual PU in a statistically significant way. Moreover, higher relative weather-related income losses increase farmers' gradual PU in a statistically significant way. More specifically, the marginal effects show that farmers who perceive satellite-based index insurance as useful differ from farmers for whom it could be very useful in the statistically significant variables, providing first insights into potential early adopters. Despite expectations, other factors such as farm size, livestock farming, soil quality, age, gender, full-time farming, and general risk attitude do not show a statistically significant effect on farmers' gradual PU.

Table 2. Selected results of the ordered logit model for the TTMU (n=127).

| Variable | OR | S.E. |
|--|---------|------|
| Higher level of agricultural education | 1.65** | 0.35 |
| Higher relative losses of farm income | 1.40** | 0.21 |
| Higher trust in index insurance products | 1.75** | 0.45 |
| Log-likelihood-value | -117.34 | |
| McFadden's pseudo-R ² | 0.09 | |

Notes: *, **, *** indicate statistical significance at 10%, 5% and 1% level. S.E. indicates standard error.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Index insurance in general and satellite-based index insurance in particular should be more addressed in farmer education to ensure understanding and increase trust. In addition, if droughts become more frequent, more farmers will be affected, which may further increase the gradual PU. Insurers can therefore be advised to accelerate research and development of satellite-based index insurance because a large proportion of farmers perceive them at least potentially useful. However, to corroborate our results, a larger sample with greater consideration given to smaller farms and less educated farmers is recommended. In addition, the identified statistically significant factors need to be complemented by other factors to better understand farmers' gradual PU. For example, the effect of latent factors such as social influence or communication on insurance demand have not received sufficient research attention so far (e.g. Brown et al., 2016). As our study can be seen as pioneer research, we also provide starting points for ongoing research regarding farmers' perceptions of satellite-based index insurance as well as for further applications of the TTMU. Moreover, since we asked the farmers for satellite-based index insurance in general, the PU of different types of satellite data could be addressed by ongoing research.

REFERENCES

- Brown, J.R., Kapteyn, A. and Mitchell, O.S. (2016). Framing and claiming: How information-framing affects expected social security claiming behavior. *Journal of Risk and Insurance* 83(1):139-162.
- Clarke, D.J. (2016). A Theory of Rational Demand for Index Insurance. *American Economic Journal: Microeconomics* 8(1):283-306.
- Clement, K.Y., Wouter Botzen, W.J., Brouwer, R. and Aerts, J.C.J.H. (2018). A global review of the impact of basis risk on the functioning of and demand for index insurance. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 28:845-853.
- Pierpaoli, E., Carli, G., Pignatti, E. and Canavari, M. (2013). Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review. *Procedia Technology* 8: 61-69.
- Prochaska, J.O. and Velicer, W.F. (1997). The Trans-theoretical Model of Health Behavior Change. *American Journal of Health Promotion* 12(1):38-48.
- Rose, D.C., Sutherland, W.J., Parker, C., Lobley, M., Winter, M., Morris, C., Twining, S., et al. (2016). Decision support tools for agriculture: Towards effective design and delivery. *Agricultural Systems*, 149:165-174.
- Schmitt, J., Offermann, F., Söder, M., Frühauf, C. and Finger, R. (2022). Extreme weather events cause significant crop yield losses at the farm level in German agriculture. *Food Policy* 112:102359.
- Vroege, W., Bucheli, J., Dalhaus, T., Hirschi, M. and Finger, R. (2021). Insuring crops from space: the potential of satellite-retrieved soil moisture to reduce farmers' drought risk exposure. *European Review of Agricultural Economics*. 48(2):266-314

Einflussfaktoren und Nutzungsabsicht mobiler forstfachlicher Applikationen in Forstbetrieben der DACH-Region

J. Füreder, C. Garaus, L. Ranacher, P. Riefler, F. Hesser

Abstract - Digitale Technologien, wie mobile Applikationen, können in Forstbetrieben zur Erleichterung des Arbeitsalltags beitragen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird - unter Anwendung eines adaptierten UTAUT-Modells - quantitativ untersucht, welche Faktoren die Nutzungsabsicht forstfachlicher mobiler Software-Lösungen beeinflussen. Zusätzlich zu den UTAUT-Faktoren *Leistungserwartung*, *Aufwandserwartung*, *sozialer Einfluss* und *ermöglichte Rahmenbedingungen* werden als weitere Einflussfaktoren die *persönliche Innovationsfreude* sowie *wahrgenommene Kosten* in das Modell integriert und deren Einfluss auf die Nutzungsabsicht mittels Regressionsanalyse ermittelt. Die Analyse ergab einen signifikanten Einfluss der *Leistungserwartung*, sowie der *persönlichen Innovationsfreude* auf die *Nutzungsabsicht*.

Modell und Theorie:

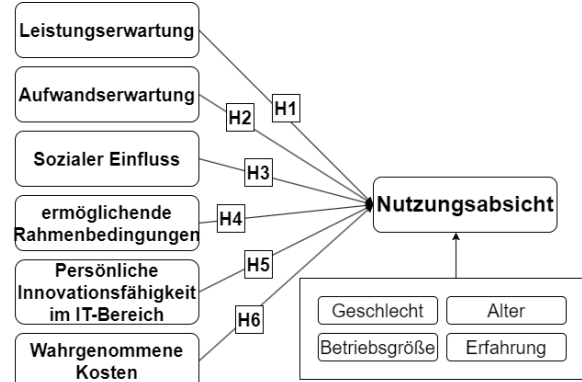


Abbildung 1: visualisiertes Forschungsmodell (eigene Darstellung)

EINLEITUNG

Digitalisierung kann in Bezug auf Waldüberwachung, und -bewirtschaftung die Entscheidungsfindung unterstützen und die Wettbewerbsfähigkeit von Forstbetrieben verbessern (Brunori et al., 2020). Verglichen zu anderen Industriezweigen liegt die Forstwirtschaft im Hinblick auf die Einführung digitaler Technologien jedoch hinter den meisten anderen Branchen (Harsh & O’Kelly, 2018).

Neben der hohen Anzahl an Beteiligten im komplexen Wertschöpfungsnetzwerk, verlangen auch die vielfältigen Anforderungen an die Waldbewirtschaftung zukünftig den Einsatz neuer (informations-) technischer und betriebswirtschaftlicher Lösungsansätze (Heinze, 2019).

Es ist wenig darüber bekannt, wie es um die Akzeptanz App-basierter digitaler Dienstleistungen im traditionell geprägten Forstbereich steht. Das Ziel der Untersuchung ist es, unter Anwendung des adaptierten UTAUT-Modells (Venkatesh et al., 2003), relevante Faktoren zu ermitteln, welche die Nutzungsabsicht forstfachlicher App-basierter Softwarelösungen im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) beeinflussen.

Demnach lautet die Forschungsfrage „Welche grundlegenden Faktoren beeinflussen die Nutzungsabsicht forstfachlicher Smartphone-Applikationen in Forstbetrieben?“ Das angewandte Modell, sowie die aufgestellten Hypothesen sind der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

Das UTAUT-Modell ist eines der populärsten Frameworks auf dem Gebiet der allgemeinen Technologieakzeptanzforschung (Alshehri, 2013) und fand im landwirtschaftlichen Bereich Anwendung (Giua et al., 2022; Nkandu & Phiri, 2022; Ronaghi & Forouharfar, 2020). Eine Anwendung im Forstsektor ist den Autor*innen nicht bekannt. Im vorliegenden Untersuchungskontext wurde das UTAUT-Modell um zwei zusätzliche Konstrukte (*persönliche Innovationsfreude* und *wahrgenommene Kosten*) ergänzt. Soziodemografische sowie betriebliche Faktoren (*Alter*, *Geschlecht*, *Erfahrung*, *Betriebsgröße*) wurden als Kontrollvariablen berücksichtigt. Die Zusammenhänge wurden aus der Literatur abgeleitet: Für H1-H5 wurden positive Zusammenhänge erwartet, während für H6 ein negativer Zusammenhang angenommen wurde.

STUDIENDESIGN UND STICHPROBE

Die Ermittlung des Einflusses relevanter Faktoren auf die Nutzungsabsicht mobiler Applikationen in Forstbetrieben war Gegenstand einer Online-Umfrage von Februar bis April 2023. Der Link zur Umfrage erreichte die Teilnehmer*innen via E-Mail, welche direkt an Forstbetriebe im DACH-Raum ausgesandt oder durch Waldverbände verbreitet wurde. Bei der Stichprobe handelte es sich um eine Gelegenheitsstichprobe. In genanntem Zeitraum wurde der Fragebogen von 229 Personen vollständig beantwortet. Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer*innen lag bei 49 Jahren. Der Anteil der männlichen Teilnehmer lag bei 89,1%. Rund 57% der Befragten sind in einem Betrieb mit einer Bewirtschaftungsfläche größer als 1000 ha tätig.

Mit 66,4% Anteil ist der Privatwald die dominierende Form des Besitzverhältnisses der Waldfläche. 32,3% der Befragten beschrieben ihre Funktion im Forstbetrieb als Wirtschaftsführer*in, gefolgt von Angestellten (28,4%) und Wald- und Forsteigentümer*innen (23,6%). Die Betriebe waren zu 57,2% in Deutschland angesiedelt, während der Anteil der Schweizerischen Betriebe lediglich 8,7% betrug.

METHODE

Die einzelnen Konstrukte wurden mit einer 5-stufigen Likert-Skala erfasst und quantitativ ausgewertet. Die jeweiligen Statements wurden an den Untersuchungskontext angepasst und zu Faktoren zusammengefasst.

Die Reliabilitätsanalyse lieferte für alle Konstrukte, abgesehen von dem Konstrukt der *wahrgenommenen Kosten*, ausreichende Werte. Aus diesem Grund wurden die Variablen *PC1* und *PC2* als eigenständige Single-Item-Faktoren in die folgende Analyse aufgenommen. Das Modell zeigte leichte Abweichungen von der Homoskedastizität der Residuen. Daher wurde für robuste Standardfehler nach der HC3 Methode gerechnet, um Hypothesen zu prüfen.

Hierbei wurden die unabhängigen Variablen in ein univariates lineares Modell aufgenommen, um die Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Einflussfaktoren und der Nutzungsabsicht zu analysieren.

ERGEBNISSE

Die Analyse ergab einen signifikanten positiven Einfluss der *Leistungserwartung* ($b = 0.677$, $p < 0.001$) sowie der *persönlichen Innovationsfreude* ($b = 0.206$, $p = 0.009$) auf die *Nutzungsabsicht*. Im Zuge der Überprüfung stellte sich zusätzlich *PC1* als signifikanter negativer Einflussfaktor ($b = -0.098$, $p = 0.033$) heraus. Es konnte kein signifikanter Einfluss der Variablen *Aufwandserwartung*, *sozialer Einfluss*, *ermöglichende Rahmenbedingungen* und *PC2* nachgewiesen werden.

Die Kontrollvariablen (*Geschlecht*, *Alter*, *Betriebsgröße*, *Erfahrung*) erklärten 18,2% der Gesamtvarianz von BI ($R^2_{adj} = 0,182$). Dieser Anteil an Varianzerklärung war statistisch signifikant ($p < 0,001$). Durch Hinzunahme der 6 unabhängigen Variablen konnten weitere 36,7% der Gesamtvarianz erklärt werden. Dieser zusätzliche Anteil war statistisch signifikant ($p < 0,001$). Insgesamt konnte durch das Modell 54,9% der Gesamtvarianz der *Nutzungsabsicht* erklärt werden.

DISKUSSION UND FAZIT

Durch die Regressionsanalyse wurde deutlich, dass die Nutzungsabsicht mobiler Smartphone-Applikationen positiv beeinflusst wird, wenn Nutzer*innen eine hohe *Leistungserwartung* haben und die *persönliche Innovationsfreude* hoch ist. H1 und H5 wurden in dieser Untersuchung wie erwartet angenommen. Die Annahme, dass die Leistungserwartung der stärkste Prädiktor für die Nutzungsabsicht ist (Venkatesh et al., 2003), trifft in diesem Modell zu. Es zeigte sich ein erwarteter negativer Zusammenhang zwischen den *wahrgenommenen Kosten* (PC1) und der Nutzungsabsicht. H6 wurde demnach, bezogen auf PC1,

bestätigt. H2-H4 wurden in dieser Untersuchung wider Erwarten nicht unterstützt.

Aufgrund der Stärke des Zusammenhangs von *Leistungserwartung* und *Nutzungsabsicht* sind Anbieter App-basierter forstfachlicher Softwarelösungen gefordert unter den Nutzer*innen ein Bewusstsein dafür zu schaffen, welchen Mehrwert die Verwendung solcher Systeme bietet.

Limitationen ergeben sich in dieser Untersuchung durch die Zusammensetzung der Stichprobe, welche vorwiegend Großbetriebe enthält und somit nicht die Grundgesamtheit repräsentiert. In zukünftigen Untersuchungen kann durch Quotierung die Repräsentativität der Ergebnisse für die Grundgesamtheit der Forstbetriebe im DACH-Raum gewährleistet werden.

DANKSAGUNG

Diese Forschungsarbeit wurde mit Mitteln des österreichischen COMET-Programms (Fördernummer: 892416) von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert.

REFERENZEN

- Alshehri, M. (2013). *Using the UTAUT Model to Determine Factors Affecting Acceptance and Use of E-government Services in the Kingdom of Saudi Arabia* [Griffith thesis, Griffith University]. <https://doi.org/10.25904/1912/1770>
- Brunori, A., Brunori, G., Nieto, E., & Casares, B. (2020). Key digital game changers shaping the future of forestry in 2040. *Views from DESIRA's Rural Digitalisation Forum experts*, 10.
- Giua, C., Matera, V. C., & Camanzi, L. (2022). Smart farming technologies adoption: Which factors play a role in the digital transition? *Technology in Society*, 68, 101869. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101869>
- Harsh, C., & O'Kelly, G. (2018). *The precision forestry revolution* | McKinsey. <https://www.mckinsey.com/industries/paper-forest-products-and-packaging/our-insights/precision-forestry-a-revolution-in-the-woods>
- Heinze, F. (2019). *Umsetzungsstrategie Wald und Holz 4.0* (Kompetenzzentrum Wald und Holz 4.0, S. 75). RIF Institut für Forschung und Transfer e.V.
- Nkandu, P., & Phiri, J. (2022). Assessing the Effect of ICTs on Agriculture Productivity Based on the UTAUT Model in Developing Countries. Case Study of Southern Province in Zambia. *Open Journal of Business and Management*, 10(6), Article 6. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2022.106169>
- Ronaghi, M. H., & Forouharfar, A. (2020). A contextualized study of the usage of the Internet of things (IoTs) in smart farming in a typical Middle Eastern country within the context of Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model (UTAUT). *Technology in Society*, 63, 101415. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101415>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Evaluierung und Weiterentwicklung vom Projekt Top-Heuriger

Mirco Hug, Siegfried Pöchtrager, Christof Falkenberg¹

Kurzfassung - Das Niederösterreichische Projekt Top-Heuriger wurde im Jahr 2008 gegründet. Die Marke Top-Heuriger steht nach eigenen Angaben für ausgezeichnete und geprüfte Qualität, prämierte Weine aus eigener Produktion und saisonale Speisen aus der Region. Niederösterreichische Heurigen haben die Möglichkeit, mit einer Bewerbung und Erfüllung der Qualitätskriterien, sich als Top-Heuriger auszeichnen zu lassen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Heurigen Betriebe in Niederösterreich in Bezug auf das Projekt Top-Heuriger zu untersuchen und die Wünsche und Bedürfnisse der Mitgliedsbetriebe und Nicht-Mitgliedsbetrieben zu ermitteln, um eine Weiterentwicklung des Projekts zu fördern. Mittels halbstrukturierten Interviews wurden 14 Top-Heurigen Besitzer*innen aus allen acht Weinanbaugebieten Niederösterreichs und neun Interviews mit Nicht-Top-Heurigen-Mitgliedsbetrieben geführt. Aus den Ergebnissen der Befragungen können Maßnahmen abgeleitet werden, um den Top-Heurigen weiterzuentwickeln und zu verbessern.

EINFÜHRUNG

Das Projekt *Top-Heuriger* Niederösterreich des Landes NÖ, der Landes-Landwirtschaftskammer NÖ und dem Landesverband für bäuerliche Direktvermarkter NÖ gibt es ausschließlich im Bundesland Niederösterreich. Mehr als 50 Qualitätskriterien sollen die ausgezeichnete Qualität der Heurigenbetriebe sicherstellen. Außerdem finden jährliche Betriebsprüfungen durch eine externe Kontrollstelle statt. Diese gewährleistet die Einhaltung der Anforderungen. Somit soll die Auszeichnung *Top-Heuriger* bei den Gästen zu einer Übererfüllung der Erwartungen führen. Heurigenbetriebe haben die Möglichkeit sich als *Top-Heuriger* auszeichnen zu lassen. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden zunächst Vergleichsprojekte vom *Top-Heuriger* analysiert und ausgewertet. Diese Vergleichsprojekte wurden bewertet, Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet und schließlich die Erfolgsfaktoren eines Projekts definiert. Ziel dieser Arbeit ist, das Projekt *Top-Heuriger* weiterzuentwickeln. Durch die Ergebnisse der Befragung mit den *Top-Heurigen* Mitgliedsbetrieben und den Nicht-Mitgliedsbetrieben sollen Maßnahmen und Handlungsempfehlungen abgeleitet

werden. Mit den erhobenen Daten soll das Projekt *Top-Heuriger* evaluiert werden. Weiterhin soll beschrieben werden, wie mögliche Maßnahmen aussehen können, um in Zukunft neue Mitgliedsbetriebe zu gewinnen. Aus dieser Zielsetzung heraus orientiert sich diese Arbeit an der zentralen Forschungsfrage: Welche Chancen sind für niederösterreichische Heurige mit Mitgliedschaften beim Projekt *Top-Heuriger* verbunden und wie kann dieses bis 2030 ausgerichtet werden, um zukunftsfähig zu sein?

METHODE

Das in der vorliegenden Arbeit durchgeführte qualitative Untersuchungsdesign wurde gewählt, da offene Forschungsfragen an wenigen Fällen hinsichtlich vieler Aspekte detailliert bearbeitet werden sollten. Anhand eines Leitfadens wurden die teilnehmenden Interview-Personen ergebnisoffen zu ihren Meinungen und Einschätzungen rund um das Projekt befragt. Der qualitative Forschungsansatz interpretiert systematisch Textmaterial, wie in dieser Arbeit die Interviewtranskripte. Das halbstrukturierte Interview liegt als Liste offener Fragen vor und kann flexibel an die Interviewsituation angepasst werden. Dadurch eignete es sich sehr gut, um die individuellen Sichtweisen der Interviewten nicht nur oberflächlich, sondern detailliert und vertieft zu ermitteln (Helfferich, 2019; Döring & Bortz, 2016). Die Auswahl der Interviewpartner*innen für diese Arbeit wurde von den Projektverantwortlichen des *Top-Heurigen* durchgeführt. Die Betriebe wurden so gewählt, dass in der Gruppe der *Top-Heurigen* alle acht Weinanbaugebiete Niederösterreichs vertreten sind. Bei dem halbstrukturierten Interview führt der*die Forschende selbst die Erhebung durch und generiert somit Datenmaterial. Um die Interviews auszuwerten mussten diese im ersten Schritt verschriftlicht werden. Dafür wurde ein Transkriptionssystem nach den Transkriptionsregeln von Udo Kuckartz (2014) festgelegt. Die Transkription unterstützt durch das Datenanalyseprogramm MAXQDA Analytics Pro 2022 verlief reibungslos und vereinfachte den zeitaufwendigen Prozess. Die Wahl des Transkriptionssystems nach den Regeln von Kuckartz (2014) erwies sich als passend. Für die qualitative Datenanalyse wurde auch die QDA-Software MAXQDA Analytics Pro 2022 genutzt. MAXQDA besitzt eine benutzerfreundliche Handhabung, speziell mit Blick auf die gewonnene Zeit, die höhere Flexibilität bei Anpassungen und Veränderungen der Daten sowie die Vielfalt der Auswertungsmöglichkeiten. Die Inhaltsanalyse mit ihrem sehr systematischen Vorgehen eignet sich

¹ Mirco Hug von der Universität für Bodenkultur Wien, Österreich (mirco.hug@weingut-hug.de).

Siegfried Pöchtrager von der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Marketing in Innovation, Wien, Österreich (siegfried.poechtrager@boku.ac.at).

Christof Falkenberg von der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Marketing in Innovation, Wien, Österreich (christof.falkenberg@boku.ac.at).

vorzugsweise für eine Ausarbeitung am Computer mit QDA-Software (Mayring, 2022). Die Auswertung erfolgte mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022). Das Ziel einer möglichst naturalistischen, gegenstandsnahen Abbildung des Materials konnte erreicht werden. Ein großer Vorteil dieser Vorgehensweise ist der theoriegeleitete Ablauf, die Möglichkeit zur qualitativen Interpretation der Ergebnisse und das systematische Vorgehen (Mayring, 2022).

ERGEBNISSE

Halbstrukturierte Interviews mit 14 *Top-Heurigen* Besitzer*innen aus allen acht Weinanbaugebieten Niederösterreichs und neun Interviews mit Nicht-*Top-Heurigen* Mitgliedsbetrieben wurden durchgeführt. Die zwei verschiedenen Gruppen hatten jeweils unterschiedliche Interviewleitfäden. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass 11 *Top-Heurige* weitere Marketingmaßnahmen befürworten würden. Dagegen sind drei befragte *Top-Heurige* der Meinung, das Projekt müsse keine zusätzlichen Marketingmaßnahmen organisieren. Alle *Top-Heurigen* Betriebe antworten, dass eine Instagram-Seite für das Projekt sinnvoll wäre. Weitere Ergebnisse der Befragung sind, dass die Markenbekanntheit des *Top-Heurigen* gesteigert werden muss, sowie zusätzliche Werbung in anderen Bundesländern und im benachbarten Ausland realisiert werden soll. Außerdem soll auch eine Vorstellung der *Top-Heurigen* Betriebe auch außerhalb der Veröffentlichung der Gewinner*innen des *Top-Heuriger-Sonderpreises* durchgeführt werden. Abschließend beschrieben alle Betriebsinhaber*innen, dass sie das Projekt anderen *Heurigen*-Besitzer*innen weiterempfehlen würden.

DISKUSSION

Die Ergebnisse der Befragungen zeigen, dass eine eigene Seite des Projekts auf den sozialen Netzwerken von allen befragten *Top-Heurigen* befürwortet wurde. Soziale Netzwerke bieten eine große Chance für eine starke Onlinepräsenz zu geringen Kosten und damit die Möglichkeit, eine interaktive Kommunikation mit den Kund*innen aufzubauen (Obermayer et al., 2022). Weiterhin müssen die gemeinsamen Gutscheine des *Top-Heurigen* intensiver beworben werden. Außerdem bietet sich eine Kooperation mit den Verantwortlichen der Niederösterreich Guide App an, da der *Top-Heurige* keine eigene App betreibt. Eine Kooperation und Vernetzung bietet einen Wissensaustausch der Mitglieder zwischen den Organisationen (Obermayer et al., 2022). Daneben können die Projektverantwortlichen den *Top-Heuriger-Sonderpreis* durch Auszeichnungen in bestimmten Kategorien ergänzen. Somit würden mehr *Top-Heurigen* Betriebe von dem Erfolg und dem Effekt der Werbung profitieren. Darüber hinaus können gemeinsame Wein- und Kulturveranstaltungen organisiert werden. Durch die Anwesenheit der Inhaberfamilien wird die Schaffung von Authentizität gefördert. Somit können Erlebnisse geschaffen werden und Kreativität wird vermittelt, was zu einem einzigartigen Unterscheidungsmerkmal wird (Kolar & Zabkar, 2010). Authentizität ist bei Essenserlebnissen

von überragender Bedeutung (Kovács et al., 2014). Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass der *Top-Heuriger* Glaubwürdigkeit und Transparenz vermittelt. Dies wird durch den Kriterienkatalog und die regelmäßigen *Mystery Guest* Kontrollen sichergestellt. Die Motive für die Teilnahme am *Top-Heurigen* sind die ausgezeichnete und geprüfte Qualität in Form eines Qualitätssiegels und die Werbung des Projekts.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit tragen zur Weiterentwicklung des *Top-Heurigen* bei. Ausführlich wurde beschrieben, wie die Verantwortlichen das Projekt verbessern und verändern können. Durch diese Erkenntnisse wird ein Beitrag zur Stärkung der Marke *Top-Heuriger* geleistet. Die Ergebnisse zeigen konkrete Maßnahmen, die spezifisch auf das Projekt *Top-Heuriger* ausgelegt sind. Abschließend kann festgehalten werden, dass die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse von hoher praktischer Relevanz für die Projektverantwortlichen des *Top-Heurigen* sind. Die Umsetzung der in dieser Arbeit beschriebenen Maßnahmen kann zur Verbesserung und Weiterentwicklung, sowie zur Nachhaltigkeit und Effizienz des Projekts *Top-Heuriger* beitragen.

Aufbauend auf diese Arbeit können künftige Studien erheben, wie bekannt die Marke *Top-Heuriger* in Niederösterreich, Wien und anderen Bundesländern ist. Zukünftige Forschungsvorhaben können auch untersuchen, wie wichtig Kund*innen *Heurigen*- und *Restaurant-Führer* in Papierform im Vergleich zu Onlineangeboten sind.

LITERATUR

- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Auflage). Springer.
- Helfferich, C. (2019). Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (2. Auflage, S. 669–686).
- Kolar, T., & Zabkar, V. (2010). A consumer-based model of authenticity: An oxymoron or the foundation of cultural heritage marketing? *Tourism Management*, 31(5), 652–664.
- Kovács, B., Carroll, G. R., & Lehman, D. W. (2014). Authenticity and Consumer Value Ratings: Empirical Tests from the Restaurant Domain. *Organization Science*, 25(2), 458–478.
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (2. Auflage).
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse, Grundlagen und Techniken* (13. Auflage). Beltz
- Obermayer, N., Kővári, E., Leinonen, J., Bak, G., & Valeri, M. (2022). How social media practices shape family business performance: The wine industry case study. *European Management Journal*, 40(3), 360–371.

Zielkonflikte von betrieblichen Maßnahmen zur Minderung von Stickstoffverlusten

René Méité, Astrid Artner-Nehls, Sandra Uthes¹

Abstract - Die europäische Politik verschärft angesichts globaler Herausforderungen ihre Gesetzgebung für die Tierhaltung. Verschiedene Maßnahmen und Innovationen können dazu beitragen, Stickstoffverluste zu reduzieren. Dabei wird meist das Stickstoffreduktionspotenzial zur Bewertung herangezogen, während weitere Umweltwirkungen und Kosten häufig unberücksichtigt bleiben. In diesem Beitrag beurteilen wir die Zielkonflikte dieser Maßnahmen mit einer multikriteriellen Bewertung basierend auf einer integrativen Literaturanalyse. Zielkonflikte zwischen der Stickstoffreduktion und den Wirkungen auf Schutzgüter können besonders bei etablierten Maßnahmen auftreten. Betrieblich-technologische Maßnahmen erreichen ähnliche N-Reduktionen zu tlw. höheren Betriebskosten, verbessern aber die Schutzgüter ‚Luft‘ und ‚Tierwohl‘, wirken jedoch meist nachteilig auf ‚Wasser‘. Strukturelle Maßnahmen erreichen eine sehr hohe N-Reduktion zu u.U. hohen Kosten bei positiver Wirkung auf die Schutzgüter, während komplexere Technologien zur Gülleverwertung erhebliche Reduktionspotenziale bieten aber mit Zielkonflikten beim Ressourcenverbrauch verbunden sein können.

EINLEITUNG

Die Europäische Union (EU) unternimmt zunehmend Anstrengungen, um den globalen Herausforderungen, wie Biodiversitätsverlust oder Klimawandel, zu begegnen. In der Tierhaltung sollen Emissionen und Nährstoffüberschüsse auf Betriebsebene reduziert und eine fossilfreie Kreislaufwirtschaft gefördert werden (EU-Nitratrichtlinie, NEC Richtlinien, Bioökonomie-Strategie).

Eine Vielzahl betriebliche-technologischer, struktureller und komplexer Maßnahmen können dazu beitragen, werden jedoch meist nur anhand ihres Stickstoffminderungspotenzials bewertet, während weitere Wirkungen häufig unberücksichtigt bleiben. Ziel dieses Beitrags ist die integrierte Betrachtung von Zielkonflikten zwischen dem Ziel der Stickstoffreduktion und den Auswirkungen auf Schutzgüter sowie den verursachten zusätzlichen betrieblichen Kosten in der Schweinehaltung².

MATERIAL UND METHODEN

Mittels eines 41 Indikatoren umfassenden multikriteriellen Bewertungssystems wurden in der Praxis bereits etablierte Maßnahmen analysiert und weitergehende betrieblich-technologische und strukturelle

Maßnahmen sowie komplexen bioökonomischen Technologien zur Gülleverwertung gegenübergestellt. Für jede Maßnahme wurden die zusätzlichen Kosten [€/Tier/a] und deren realisierte Stickstoffminderungspotenziale [kg N/Tier/a]³ berechnet (Vos et al., 2022). Die Wirkungen auf die Schutzgüter Wasser, Boden, Luft, Biodiversität, Ressourcen und Klima (siehe Zapf et al., 2009) sowie Tierwohl wurden auf Grundlage einer Literaturanalyse beurteilt. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse für ausgewählte Maßnahmen zusammengestellt.

ERGEBNISSE

Etablierte Minderungsmaßnahmen (Tabelle 1) weisen eine geringe bis mittlere Effektivität bzgl. der N-Reduktion bei gleichzeitig geringen bis mittleren zusätzlichen Kosten auf, haben jedoch z.T. nachteilige Wirkungen auf Ressourcen, Boden und Klima, bspw. aufgrund erhöhten Wasserverbrauchs (beim Spülen), möglicher Schwermetalleinbringung (bei Biogasanlagen) oder erhöhter Lachgasemissionen (bei der Kompostierung).

Betrieblich-technologische Maßnahmen, die über bereits etablierte Maßnahmen hinausgehen, sind ähnlich effektiv im Hinblick auf die N-Reduktion bei geringen bis hohen Kosten, führen jedoch hauptsächlich mit dem Schutzgut ‚Wasser‘ zu Zielkonflikten (bspw. Schweinetoilette). Lediglich die N/P-reduzierte Fütterung wirkt sich positiv auf alle Ziele aus und ist mit Kosteneinsparungen verbunden (Tabelle 1).

Maßnahmen im Stall (Abluftreinigung, Schweinetoilette) verbessern das Schutzgut ‚Luft‘ und dadurch das ‚Tierwohl‘, sind jedoch mit einem erhöhten Verbrauch von Energie und Wasser und mit entstehenden Schadstoffen (bspw. Schwefelsäure und Filtermaterial bei Abluftreinigung) verbunden. Die Trennung der Exkreme (Schweinetoilette) reduziert N-Emissionen und wirkt sich aufgrund eines größeren Platzangebots und sauberer Flächen ebenfalls positiv auf das Tierwohl aus.

Generell kann die Reduktion von N-Emissionen zur Erhöhung von Nitratauswaschung und damit negativen Auswirkungen auf ‚Wasser‘, ‚Biodiversität‘ und ‚Ressourcen‘ führen, da mehr Stickstoff in der Gülle verbleibt.

¹ René Méité (meite@zalf.de), Astrid Artner-Nehls (artner-nehls@zalf.de) und Sandra Uthes (uthes@zalf.de) arbeiten am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg, Deutschland. René Méité und Astrid Artner-Nehls promovieren am Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin.

² Dieser Beitrag entstand im Rahmen der vom BMBF-geförderten Nachwuchsgruppe BioKum (FKZ 031B0751).

³ N: Stickstoff, a: Jahr.

Tabelle 1. Ergebnisse der multikriteriellen Bewertung ausgewählter Anpassungsmaßnahmen

| Anpassungsmaßnahmen | N-Reduktion | Zusätzliche Kosten | Wasser | Biodiversität | Boden | Luft | Ressourcen | Klima | Tierwohl |
|---|-------------|--------------------|--------|---------------|-------|------|------------|-------|----------|
| <i>Etablierte Anpassungsmaßnahmen</i> | | | | | | | | | |
| Stall spülen | mittel | gering | +/- | + | - | +++ | - | + | + |
| Schleppschlauch | gering | gering | - | +/- | +/- | + | + | - | +/- |
| Kompostierung | gering | gering | - | +/- | ++ | +/- | - | --- | +/- |
| Biogaserzeugung | gering | mittel | + | ++ | - | +++ | + | ++ | +/- |
| <i>Betrieblich-technologische Anpassungsmaßnahmen</i> | | | | | | | | | |
| N/P-red. Fütterung | gering | gering | +++ | ++ | + | ++ | ++ | ++ | + |
| Schweine-toilette | mittel | mittel | - | +/- | + | ++ | +/- | +/- | + |
| Abluftreinigung | mittel | hoch | - | +/- | +/- | +++ | - | +/- | + |
| Geschlossene Abdeckung | gering | gering | - | +/- | +/- | ++ | + | ++ | +/- |
| Gülleinjektion | gering | gering | +/- | +/- | +/- | ++ | + | -- | +/- |
| Gülleansäuerung | gering | gering | + | +/- | - | ++ | +/- | +++ | +/- |
| <i>Strukturelle Anpassungsmaßnahmen</i> | | | | | | | | | |
| Reduktion GVE/ha | sehr hoch | variabel | +++ | +++ | + | +++ | ++ | +++ | ++ |
| <i>Komplexe Technologien zur Gülleverwertung</i> | | | | | | | | | |
| Nitrifikation-Denitrifikation | sehr hoch | hoch | ++ | ++ | +/- | ++ | -- | +++ | +/- |
| Bioraffinerie | sehr hoch | mittel | +++ | +++ | ++ | +++ | + | ++ | +/- |

+ Verbesserung, - Verschlechterung, +/- positive als auch negative Auswirkungen; N/P-red.: Stickstoff/Phosphor-reduziert; GVE: Großvieheinheiten

Geschlossene Lagereinrichtungen können Zielkonflikte mit ‚Luft‘ und ‚Klima‘ verringern, da weniger Gase entweichen. Die Ausbringung mittels Gülleinjektion reduziert N-Emissionen, führt aber zur Beeinträchtigung des Schutzguts ‚Klima‘ im Vergleich zur Anwendung des etablierten Schleppschlauchs. Die Gülleensäuerung kann diesen Konflikt lösen, wirkt jedoch negativ auf ‚Boden‘.

Strukturelle Anpassungen (Tierreduktion) wirken positiv auf alle Schutzgüter, verursachen jedoch je nach Rentabilität der betrachteten Tierhaltung hohe Anpassungskosten durch entgangene Einnahmen.

Komplexe Technologien zur Gülleverwertung können effektiv den in der Gülle verbliebenen Stickstoff zurückgewinnen oder verwerten, verursachen jedoch mittlere bis hohe zusätzliche Kosten mit unterschiedlichen Wirkungen auf die Schutzgüter. Während sich Verwertungsanlagen für Gülle (bspw. Bioraffinerien) aufgrund der verbesserten Zirkularität und Nutzungseffizienz positiv auf ‚Ressourcen‘ auswirken, erhöht die Nitrifikation-Denitrifikation den Verbrauch von Inputs und folglich von Ressourcen.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse der Bewertung zeigen, dass die meisten Anpassungsmaßnahmen Zielkonflikte beinhalten. Verschiedene Gesetze verpflichten zur Verwendung technologischer Maßnahmen, die kostengünstig, aber vorwiegend einzelzielorientiert sind. Über etablierte Maßnahmen hinausgehende betrieblich-technologische Anpassungen bewirken tendenziell eine höhere N-Reduktion zu ähnlichen Kosten, verringern jedoch nur teilweise Zielkonflikte mit Schutzgütern.

Strukturelle Anpassungen bewirken die höchsten Emissionseinsparungen und Vorteile für die Schutzgüter, dies jedoch ggf. auf Kosten der Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Betriebsausrichtung. Komplexe Technologien zur Gülleverwertung bieten erhebliche Reduktionspotenziale. Den teilweise hohen Kosten stehen zusätzliche Einnahmemöglichkeiten gegenüber. Die Gülleverwertung kann als Übergangstechnologie regionale Überschüsse abbauen, erzeugt jedoch u.U. neue Pfadabhängigkeiten, die einem Umbau der Tierhaltung entgegenwirken können.

Kombinationen verschiedener Anpassungsmaßnahmen haben das Potenzial eine hohe N-Reduktion im gesamten Management sicherzustellen und Zielkonflikte zu verringern. Wir empfehlen eine integrierte Betrachtung der verschiedenen betrieblichen und öffentlichen Wirkungen sowie Kosten, um die betrieblich geeignete Anpassungsstrategie zu ermitteln und die Entstehung neuer unerwünschter Pfadabhängigkeiten zu minimieren.

LITERATUR

Vos, C., Rösemann, C., Haenel, H.D., Dämmgen, U., Döring, U., et al. (2022). Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture. Braunschweig: Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut.

Zapf, R., Schultheiss, U., Dolutschitz, R., Oppermann, R., Döhler, H. (2009). Nachhaltigkeitsbewertungssysteme. In: BMELV (Hrsg.). Berichte über Landwirtschaft. Stuttgart.

Customer segments for products with additional health benefits using the example of iron-enriched foods and supplements

A. Welk, C. Mehlhose, D. Daum and U. Enneking¹

Abstract - Iron deficiency is a global issue and can lead to a variety of clinical pictures. The biofortification of vegetables with iron could complement the existing portfolio of iron-rich products, thus improving iron supply in the long term. In order to determine whether the iron-biofortified vegetables could meet this demand and would address appropriate target groups, a quantitative online survey was conducted in Germany. Based on 1000 consumer responses, a cluster analysis was performed. The results showed a four-cluster solution. The first cluster was holistically engaged, the second was fitness-affine but health unconcerned, the third cluster consists frugal eaters with a focus on medical prevention, and the fourth cluster are hedonists. No cluster focused its consumption on iron-enriched products, but instead all developed an individual mix of the three product groups.

INTRODUCTION

Around 2 billion people worldwide suffer from iron deficiency (Günther, 2021; Man et al. 2022). Not only people in developing and emerging countries are affected, but also in industrialized countries. About 14% of men and 58% of women in Germany do not consume the reference amount of 10-15 mg of iron per day recommended by the D-A-CH. (Max Rubner Institute, 2008). Risk groups are in particular young woman, as well as vegans or vegetarians (Shubham et al., 2020). About 40% of vegans under the age of 50 suffer from iron deficiency (Waldmann et al., 2003). The reason for the poor iron supply is the low bioavailability of plant iron (1-15%) compared to animal-based iron sources (15-40%) (Stenson & Buttriss, 2020; Shubham et al., 2020). Currently, in addition to animal products, consumers can turn to functional foods and dietary supplements to improve their iron intake. However, the existing product range appeals to only portion of German consumers (Best for Planning, 2022a, 2022b).

The term "biofortification" refers to the enrichment of foods with nutrients during plant growth (Saltzman et al., 2013). Enrichment can be agronomic or breeding-based methods and is highly efficient and while also relatively inexpensive and sustainable

approach (Saltzman et al, 2013; Lawson, et al 2016; Popek & Halagarda, 2017; Bouis et al, 2019). Vegetables with high vitamin C content are to be biofortified with iron to achieve high bioavailability and complete the existing product portfolio. Research questions are used to position this in the market:

- Which consumer segments can be defined based on the purchasing and consumption behavior?
- Which iron-enriched products do the identified consumer segments prefer?

METHODS

The results based on a quantitative online consumer survey, conducted in January 2022, with 1000 participants. It was carried out by the household panel provider Bilendi&Respondi AG using Tivian XI GmbH software. The sample is representative for Germany in terms of age, gender, and regional distribution. In the first step, a factor analysis was calculated to. It served to bundle purchase and consumption motives into factors. In the second step, a cluster analysis was designed, based on the factors identified. The identified clusters were analyzed in terms of their socio-demographics and their preference for iron-enriched products.

RESULTS

Table 1. Identified factors based on the purchasing and consumption behavior and their loadings (n=1000).

| Factor | Loading |
|------------------------------------|---------|
| Sustainability and naturalness | 0.895* |
| Medical Prevention | 0.756* |
| Fitness and fresh food consumption | 0.747* |
| Convenience | 0.617* |
| Pleasure | 0.521* |

* Cronbachs Alpha

The factor analysis was based on twenty-three items and identified five factors (Table 1). Factor 1, "sustainability and naturalness", includes environmental and animal welfare aspects as well as the low food processing and products free of additives. Factor 2 explained the motive "fitness and fresh food consumption" in terms of daily exercise and a healthy diet, expressed through a varied diet with plenty of fruits and vegetables. Factor 3, "convenience", included fast supportive cooking through the use of (partly) ready-meal products as well as easy-to-implement recipes. The factor did not equate to unhealthy fast food consumption. Factor 4, "medical prevention", represented passive

¹ A. Welk, D. Daum, U. Enneking are from the Faculty of Agricultural Science and Landscape Architecture, Osnabrück University of Applied Science, 49090, Osnabrück, Germany (ann-kristin.welk@hs-osnabrueck.de; d.daum@hs-osnabrueck.de; u.enneking@hs-osnabrueck.de).

C. Mehlhose is working at Marketing of Agricultural and Food Products, Department of Agricultural Economics and Rural Development, University of Göttingen, 37073 Göttingen, Germany (clara.mehlhose@uni-goettingen.de).

health awareness expressed in preventive check-ups with the doctor. The fifth factor, "pleasure", implies a taste-oriented diet. Health was not the primary consideration in this type of diet.

Table 2. Cluster differences in purchasing and consumption factors (n=933).

| | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sustainability & naturalness | 0.661 | 0.282 | -0.431 | -0.664 |
| Medical Prevention | 0.589 | -1.156 | 0.422 | -0.189 |
| Fitness & fresh food consumption | 0.261 | 0.539 | -0.461 | -0.337 |
| Convenience | 0.337 | 0.064 | 0.123 | -0.693 |
| Pleasure | 0.399 | -0.259 | -0.949 | 0.844 |

The key figures show factor loadings.

Based on the factors, the cluster analysis was conducted, which resulted in a 4-cluster solution (Table 2). Cluster 1 was characterized by consistently positive factor loadings, with sustainability and naturalness and medical prevention having the highest relevance. Cluster 2 had a high affinity for fitness, but rejected medical prevention. Cluster 3 included frugal eaters, who placed little value on pleasure but to whom medical care was very important. Cluster 4 was hedonistic in nature, places particular emphasis on pleasure, and rejected all other factors.

Table 3. Socio-demographic differences and preferences for iron-enriched products (n=933).

| | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Socio-demographic | | | | |
| Male | 46.4 | 44.7 | 54.8 | 54.9 |
| Female | 53.6 | 55.3 | 45.1 | 45.1 |
| 18-29 years | 11.2 | 30.2 | 9.3 | 11.6 |
| 30-39 years | 18.8 | 18.1 | 13.9 | 15.3 |
| 40-49 years | 13.5 | 14.4 | 13.5 | 13.5 |
| 50-59 years | 20.7 | 16.7 | 26.6 | 17.7 |
| Flexitarian | 44.1 | 40.5 | 30.5 | 23.3 |
| Vegetarian | 9.5 | 10.2 | 4.6 | 3.3 |
| Vegan | 3.3 | 4.7 | 1.2 | 1.9 |
| Weekly enriched product consumption | | | | |
| Functional Food | 37.5 | 25.6 | 19.2 | 18.6 |
| Dietary Supplements | 53.6 | 33.1 | 34.8 | 31.2 |
| Biofortified vegetables very appealing | | | | |
| Arugula | 32.9 | 27.9 | 13.5 | 22.8 |
| Bell peppers | 55.6 | 47.2 | 43.2 | 50.7 |
| Broccoli | 53.9 | 45.1 | 34.3 | 42.8 |
| Kohlrabi | 38.2 | 29.3 | 23.9 | 36.7 |
| Spinach | 52.3 | 44.2 | 28.6 | 42.3 |

The key figures show the percentage distribution.

The socio-demographic and product-related analysis shows that cluster 1 had a higher proportion of women of all ages who consume less meat and show a high affinity for all three product groups (Table 3). One in two take dietary supplements at least once a week and would be highly attracted to iron- biofort-

ified spinach, broccoli and bell peppers. One in three also consumed functional foods on a weekly basis, indicating a holistic interest in nutrition. Cluster 2 was composed mainly of young women who are significantly more likely to eat a vegan or vegetarian diet. They were most attracted to iron- biofortified bell peppers, broccoli or spinach. About one in three would use dietary supplements or iron- biofortified kohlrabi. Cluster 3 was predominantly masculine, upper age, and rejected functional food and most biofortified vegetables. Dietary supplements were most likely to be consumed. Men were more likely to be represented in cluster 4, although almost all age groups were represented. They do not want to give up meat consumption, are pleasure- oriented and preferred iron-biofortified vegetables. Every second person found iron-biofortified bell peppers very appealing. Over 40% rated spinach and broccoli as very attractive.

DISCUSSION

Cluster analysis showed that consumers would not limit their consumption behavior to one product group, but cluster-specific combinations occur. The most preferred vegetable was iron-biofortified bell pepper, followed by broccoli and spinach, which displayed similarities with the popularity of conventional vegetables (Welk et al., 2023). The first cluster showed parallels in its socio-demographics to the Timpanaro et al. (2020) "aware consumer" cluster, who showed a strong interest in biofortified products in Italy. Additionally, the age group was consistent with functional food and dietary supplement studies (Siró et al., 2008; Szakály et al., 2012; Karelakis et al., 2020). The second cluster showed similarities in age and gender to the "health conscious consumer" target group who occasionally consumes biofortified products (Timpanaro et al., 2020). This cluster also displayed similarities with the "adventurous" functional food users (Szakály et al., 2012). The third cluster, which consisted mainly of men, preferred dietary supplements. Thus, it differed from previous studies in which women were identified as the main users (Dickison & McKay, 2014; Willers et al., 2015). The fourth cluster could not be found in the form in previous studies. This may be explained by the change in cooking affinity due to the Covid-19 pandemic, which brought food intake into focus as a moment of pleasure (Civey, 2023).

CONCLUSION

Biofortified vegetables such as bell peppers, broccoli and spinach could be one approach to improving iron supply. It should be taken into account that consumers prefer a combination of different iron-rich products depending on their lifestyle or everyday situation.

FUNDING & REFERENCES



Strukturierungen und Anforderungen an GruppENZertifizierungssystemen in der lokalen Agrar- und Ernährungswirtschaft

A. Fricke und Dr. A. Wirsig¹

Abstract - Die vorliegende Arbeit untersucht das Konzept von GruppENZertifizierungssystemen (GZS) bezüglich der r in der Agrar- und Ernährungswirtschaft in Deutschland. Ziel der ist es, die Einflussfaktoren, die Struktur und die Anforderungen an GZS zu untersuchen, um eine funktionierende und kontinuierliche Produktqualitätssicherung zu gewährleisten. Darüber hinaus soll auf Basis der Ergebnisse ein Leitfaden für GZS im QZBW/BioZBW entwickelt werden. In der empirischen Forschung wurden Expert*inneninterviews mit neun Teilnehmer*innen aus Zertifizierungsstellen, Beratungsunternehmen und Standardsetzern geführt und mittels der qualitativen Inhalts- und SWOT-Analyse untersucht. Die Ergebnisse dieser Analyse geben Einblicke, wie die Bedeutung und das Zukunftspotenzial von GZ in Deutschland aussehen.

EINLEITUNG

In der Agrar- und Ernährungswirtschaft hat sich das Interesse der Konsumenten*innen an der Herstellung, Verarbeitung und dem Transport von Lebensmitteln verstärkt und diese Faktoren sind nun von größerer Bedeutung (Friedel und Spindler, 2016). Die Zertifizierung spielt dabei eine wichtige Rolle, um das Vertrauen der Konsument*innen zu gewinnen (Friedel und Spindler, 2016). GZS ermöglichen Kleinerzeuger*innen, sich zusammenzuschließen (Naturland, 2019) und ein internes Qualitätsmanagementsystem (IQMS) bzw. Kontrollsystem (ICS) einzuführen und von einer externen Zertifizierungsstelle zertifiziert werden, die die Leistung des ICS bewertet und eine repräsentative Anzahl von Stichprobenkontrollen bei den Gruppenmitgliedern durchführt (Meinshausen et al., 2019). Die Einführung eines GZS kann die Inspektions- und Zertifizierungskosten reduzieren und die Verwaltung vereinfachen, was zu einer Verbesserung der Absatzmöglichkeiten und der sozialen Netzwerke führen kann. Die EU-Öko-Verordnung 2018/848 ermöglicht es nun auch kleinen Bio-Betrieben in der EU, sich für die GZ zusammenzuschließen (Europäische Union, 2018).

¹ A. Fricke ist von der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Fakultät Agrarwirtschaft, Volkswirtschaft und Management, Nürtingen, Deutschland (frickea@stud.hfwu.de)

Dr. A. Wirsig arbeitet für MBW Marketinggesellschaft mbH, Stuttgart, Deutschland (wirsig@mbw-net.de).

Dazu bestehen allgemeine Prinzipien für die Zertifizierung von Prozessen für die Produktion von Produkten des Primärsektors, die von Organisationen mit mehreren Standorten durchgeführt werden (European co-operation for Accreditation, 2011), unter Berücksichtigung der Grundsätze für die Zertifizierung mehrerer Standorte (International Accreditation Forum, Inc. 2018). Dies schließt Zertifizierungen von Erzeuger*innengruppen mit mehreren Mitgliedern ein (European co-operation for Accreditation, 2011).

Das Ziel dieser Arbeit ist es, das Konzept von GZ in der Agrar- und Ernährungswirtschaft in Deutschland so zu gestalten, dass eine funktionale und kontinuierliche Produktqualitätssicherung gewährleistet wird. Dazu sollen die Einflussfaktoren, Strukturierungen und Anforderungen an GZS untersucht werden, um die Prozessqualität in diesen Systemen zu gewährleisten. Schließlich sollen aus diesen Ergebnissen ein Leitfaden für GZS im QZBW/BioZBW erstellt werden (Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 2023a, 2023b).

METHODEN

Die vorliegende Arbeit nutzte die Sekundärforschung als Ausgangspunkt für die Bearbeitung des Forschungsthemas. Ziel war es, eine umfassende Übersicht über die Strukturierung und Anforderungen von GZS zu erstellen.

Tabelle 1: Anonymisierte Daten der Expert*innen

| Expert*in | Berufsbezeichnung | Art der Institution | National/International | Konventionell/Bio |
|-----------|--|---------------------|------------------------|-------------------|
| E1 | Referent*in | S | nat. | Konv. |
| E2 | Angestellte*r in der Qualitätssicherung | S | nat. | Konv./Bio |
| E3 | Teamleiter*in einen Teilbereich pflanzlichen Erzeugung | S | nat. | Konv. |
| E4 | Mitarbeiter*in im Prüf- und Sicherheitssystem | S | nat. | Konv. |
| E5 | Geschäftsführer*in | S | int. | Konv. |
| E6 | Abteilungsleitung | Z | nat. | Bio |
| E7 | Zertifizierungs- und Evaluierungsbeauftragte*r | Z | int. | Bio |
| E8 | Geschäftsführer*in | B | int. | Konv./Bio |
| E9 | Geschäftsführer*in | B | int. | Bio |

Dazu wurden Expert*inneninterviews mit neun Teilnehmer*innen aus Zertifizierungsstellen (Z), Beratungsunternehmen (B) und Standardgebern (S) durchgeführt, siehe Tab. 1.

ERGEBNISSE

Die Erstellung eines SWOT-Profiles für GZS erfolgt im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit unter Verwendung von Erkenntnissen aus einer qualitativen Inhaltsanalyse der Transkripte von Experteninterviews, siehe Tab. 2.

Tabelle 2: SWOT-Matrix zur Identifizierung der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken von GZS

| | | Bewertung | |
|--------------------|---|---|--|
| | | Positiv | Negativ |
| | | Stärken | Schwächen |
| Perspektive | interne Konzeptanalyse | Verbesserung der Qualität durch Einführung von IQMS bzw. ICS | Erschwerte Kommunikation durch Inspektionen durch mehrere Zertifizierungsstellen |
| | | Zugang zu Zertifizierungen für Erzeuger*innen | Einheitliche Vergütung von internem und externem Personal |
| | | Markteintritt bzw. Zugang zu Märkten für Erzeuger*innen | Verantwortung von Gruppenleitungen teilweise nicht wahrgenommen |
| | | Reduzierung Zertifizierungskosten für Erzeuger*innen | Höhere finanzielle Kosten für Gruppenleitung bzw. ICS-Betreiber |
| | | Reduzierung Organisationsaufwand für Erzeuger*innen | Hoher Organisationsaufwands für Gruppenleitung bzw. ICS-Betreiber |
| | | Kapazitätsaufbau durch Zusammenschluss von Erzeuger*innen | Interessenskonflikte bei internen Inspektionen und Beratung durch dieselben Personen |
| | | Kontinuierliche Verbesserung des Systems durch konstant zuständiges internes Personal | Festgestellte Nichtkonformitäten weniger aufgedeckt durch Gruppenleitung |
| | | Positiver gruppendynamischer Druck auf Mitglieder | |
| | | Vermarktungskonzept mit einheitlichem Angebot | |
| | | Homogene innerhalb der Gruppenstruktur | |
| | Anwendung in allen Produktbereichen der Agrar- und Ernährungswirtschaft | | |
| | externe Umweltanalyse | Anerkennung und Übertragung des Charakters von industriellen IQMS | Geringe externe Glaubwürdigkeit bezüglich der Prozess-QS |
| | | Erhöhung der Motivation durch Zuschläge für Mitglieder | Gruppierung durch LDH und nicht durch Motivation der Erzeuger*innen |
| | | Förderung durch Subventionen | Hürden durch neue EU-Öko-Verordnung |
| | | Vermeidung von Mehrfachkontrollen | Geringe Auseinandersetzung mit GZS von externen Auditor*innen |
| | | Aufbau auf kooperative Organisationen | |
| | | Pachtmodell als Alternative | |
| | | Chancen | Risiken |

DISKUSSION

Die Herausforderungen bei der Anwendung industriellen IQMS auf GZ wird betrachtet. Es wird betont, dass der Nutzen von IQMS in der Landwirtschaft für externe Akteure deutlich gemacht werden muss. Zudem wird auf die geringere eingeschätzte Qualitätssicherung bei GZ aufgrund erhöhter Risikoeinschätzung hingewiesen. Die Bedeutung von GZ für die Erhaltung klein-strukturierter Landwirtschaftssysteme und die Integration in bestehende kollektive Zusammenschlüsse werden diskutiert. Die erhöhten Zertifizierungskosten bei GZ in Deutschland, bedingt durch den Organisationsaufwand und die Entlohnung, werden thematisiert. Motivationen der Erzeuger*innengruppen und der Kapazitätsaufbau durch Wertschöpfungsprofessionalisierung innerhalb der Gruppen werden ebenfalls betrachtet.

REFERENZEN

Europäische Union (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. VO (EU) 2018/848 (L 150), S. 1–92.

European co-operation for Accreditation (2011): EA-6/04. EA Guidelines on the Accreditation of Certification of Primary Sector Products by Means of Sampling of Sites.

Friedel, Rainer; Spindler, Edmund A. (2016): *Zertifizierung als Erfolgsfaktor*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

International Accreditation Forum, Inc. (2018): IAF MD 1:2018. IAF Mandatory Document for the Audit and Certification of a Management System Operated by a Multi-Site Organization.

Meinshausen, Florentine; Richter, Toralf; Blockeel, Johan; Huber, Beate (2019): Group Certification. Internal Control Systems in Organic Agriculture: Significance, Opportunities and Challenges. In: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2023): Qualitätszeichen des Landes Baden-Württemberg „Gesicherte Qualität“. Programmbestimmungen.

Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2023): Biozeichen Baden-Württemberg „Gesicherte Qualität“. Programmbestimmungen.

Naturland (2019): Manual for Quality Assurance. A Guideline for Internal Control Systems (ICS) in Smallholder Organisations.

Die Welternährungslage im Spannungsfeld von Krieg, Klimawandel und Agrarhandel

Johannes Harsche¹

Abstract – Den Gegenstand der Untersuchung bilden derzeitige Risiken für die Welternährungslage im Zusammenhang mit den Faktoren Krieg, Klimawandel und Agrarhandel. Hierbei werden räumlich differenziert Ausprägungen dieser Risikofaktoren vergleichend analysiert. Es wird aufgezeigt, dass hinsichtlich dieser Faktoren jeweils in mehreren Großräumen äußerst gravierende Probleme vorherrschen, die nationale Regierungen wie auch die Staatengemeinschaft und supranationale Organisationen vor große Herausforderungen stellen. Als wesentliches Untersuchungsergebnis lässt sich u. a. konstatieren, dass sich gegenwärtig in solchen Räumen, die mehreren Risikofaktoren, nämlich kriegerischen Auseinandersetzungen, klimatischen Veränderungen und einer akuten Verknappung von Nahrungsmitteln, ausgesetzt sind, die Situation der regional ansässigen Bevölkerung besonders ungünstig ist, zumal sich in mehreren Fällen die betreffenden Effekte gegenseitig verstärken.

EINLEITUNG: HINTERGRUND UND FRAGESTELLUNG

Während der vergangenen fünf Jahrzehnte ist es in weiten Teilen dieser Erde über vielfältige nationale, internationale und supranationale politische Maßnahmen gelungen, das Wohlstandsniveau (auch im Hinblick auf die Nahrungsmittelversorgung) deutlich und nachhaltig zu erhöhen. Als besonders erfolgreich gelten diesbezüglich mehrere asiatische und afrikanische Schwellenländer und Entwicklungsländer, bspw. China, Indien, Indonesien, Ghana und Kamerun. Dieser weiträumigen nachhaltigen Verbesserung der Lebensbedingungen stehen allerdings anhaltende und sich derzeit in Teilen verschärfende Ernährungsprobleme vor allem in solchen Regionen gegenüber, die von weiteren Krisenphänomenen von großer Tragweite betroffen sind. Hierunter kommen bewaffneten Auseinandersetzungen in Form von Bürgerkriegen und zwischenstaatlichen Konflikten wie auch spezifischen Ausprägungen des Klimawandels jeweils eine herausragende Bedeutung zu (vgl. Harsche, J., 2023, S. 135 ff.).

Das wesentliche Ziel der vorliegenden Untersuchung besteht darin, die Bedeutung der vorgenannten Risiken für die weltweite Ernährungssicherung abzuschätzen. Ferner wird die Ernährungssituation in einen Kontext mit regionalspezifischen Dimensionen des internationalen Handels mit Agrargütern gestellt.

¹ Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;
Abteilung Wirtschaftsforschung und Landesentwicklung, Hessen Agentur Wiesbaden, Deutschland
(johannes.harsche@hessen-agentur.de)

METHODISCHE VORGEHENSWEISE

Die Untersuchung basiert auf Indikatoren zur Welternährungslage und zu den Ausprägungen des Klimawandels sowie auf Analysen zum weltweiten Kriegsgeschehen und einer Auswertung von Statistiken zum Außenhandel mit Agrargütern, nämlich

- dem Welthungerindex (WHI)
- Auswertungen der Arbeitsgemeinschaft Kriegsursachenforschung an der Universität Hamburg (AKUF)
- dem Global CRI (Climate Risk Index)
- der weltweiten Weizenimportmenge differenziert nach Importländern
- der weltweiten Weizenexportmenge differenziert nach Exportländern

Auf dieser Grundlage werden Großräume und Länder identifiziert, die von den betreffenden Risikofaktoren in besonderer Weise betroffen sind. Hieraus lassen sich Erkenntnisse über die räumliche Konzentration von Risiken für die Ernährungslage gewinnen.

VERGLEICHENDE ANALYSE DER RISIKOFAKTOREN IM RAHMEN EINER SYNOPSE

Regional differenzierte Einschätzungen über die mittelfristige Entwicklung der Welternährungslage ergeben ein vielfältiges Bild. Beispielsweise lässt sich festhalten, dass von 2005 bis 2020 die absolute Zahl der unterernährten Menschen in Asien um 25 % zurückgegangen ist, während sie in Afrika um 45 % zugenommen hat (vgl. Statistisches Bundesamt, 2022). So lagen u. a. Madagaskar, die Demokratische Republik Kongo, der Tschad, die Zentralafrikanische Republik und Somalia auf den untersten Plätzen der Rangliste für den Welthungerindex (WHI) hinsichtlich des Jahres 2021 (vgl. Tabelle 1).

Was das weltweite Kriegsgeschehen anbelangt, so identifiziert etwa die Arbeitsgemeinschaft Kriegsursachenforschung an der Universität Hamburg (AKUF) ebenfalls für das Jahr 2021 insgesamt 28 gewaltsame Auseinandersetzungen, verglichen mit 29 für das Jahr 2020. Zahlreiche der betreffenden kriegerischen Konflikte finden in Regionen statt, in denen die Lebensbedingungen ohnehin in vielfacher Hinsicht (Nahrungsmittelknappheit, mangelhafte Gesundheitsversorgung, öffentliche Verwaltung) äußerst schwierig sind. Genannt seien als Beispiele in Ostafrika Äthiopien, Eritrea, Somalia und Südsudan wie auch in Süd- und Westasien Afghanistan, der Irak, der Jemen und Syrien.

Einige der von gravierender Unterernährung und kriegerischen Auseinandersetzungen heimgesuchten Länder sind darüber hinaus stark mit Ausprägungen des Klimawandels konfrontiert. Dies ist etwa in Afghanistan, in Mosambik und im Südsudan der Fall.

Tabelle 1. Synoptische Übersicht über spezifische Welternährungsrisiken.

| Risikofaktor/ Untersuchunggrundlage | Besonders exponierte Großräume/ Länder (gemäß Indikatorwert bzw. Auflistung) |
|--|---|
| Unterernährung/ Welthungerindex (WHI), für das Jahr 2021 | <ul style="list-style-type: none"> Afrika südlich der Sahara: Demokratische Republik Kongo, Madagaskar, Mosambik, Somalia, Sierra Leone, Tschad, Zentralafrikanische Republik Süd- und Westasien: Afghanistan, Indien, Pakistan, Jemen |
| Kriegerische Auseinandersetzungen/ Analysen der Arbeitsgemeinschaft Kriegsursachenforschung an der Universität Hamburg (AKUF), für das Jahr 2021 | <ul style="list-style-type: none"> Afrika südlich der Sahara: Äthiopien, Demokratische Republik Kongo (Ostkongo), Somalia, Südsudan, Zentralafrikanische Republik Westasien und Südasien: Afghanistan, Indien, Irak, Jemen, Pakistan, Syrien Südostasien: Myanmar, Philippinen, Thailand Lateinamerika: Chile, Kolumbien Europa: Ukraine |
| Extremwetterereignisse/ Global CRI (Climate Risk Index, für das Jahr 2019) | <ul style="list-style-type: none"> Afrika südlich der Sahara: Malawi, Mosambik, Niger, Südsudan, Zimbabwe Süd- und Ostasien: Afghanistan, Indien, Japan Lateinamerika: Bolivien |
| Weltweite Weizenimportmenge (2020), nach Importländern | <ul style="list-style-type: none"> Afrika südlich der Sahara: Äthiopien, Kenia, Nigeria, Südafrika, Sudan (gemäß UNO-Definition zu Nordafrika gehörend) Westasien: Iran, Jordanien, Libanon, Saudi-Arabien, Syrien Südostasien: Indonesien, Philippinen, Vietnam |
| Weltweite Weizenexportmenge (2020; Top 10), nach Exportländern | <ul style="list-style-type: none"> Amerika: Argentinien, Kanada, USA Europa und Zentralasien: Deutschland, Frankreich, Kasachstan, Polen, Russische Föderation, Ukraine Australien |

Quelle: AKUF, 2022; Eckstein, Künzel und Schäfer, 2021; FAO, 2022; Grebmer, Bernstein, Wiemers et al., 2021; USDA, 2022.

Zahlreiche arme Länder sichern ihre Ernährungsbasis auch aufgrund ungünstiger naturräumlicher Bedingungen zum überwiegenden Teil über Nahrungsmittelimporte. Die betreffende Importnachfrage trifft auf ein Exportangebot, das in weiten Teilen aus einigen wenigen Produktionsländern stammt, u. a. der Russischen Föderation und der Ukraine, wo-

raus zusätzliche Risiken für die Versorgungssituation resultieren.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Lebensbedingungen in mehreren der im Rahmen der Untersuchung identifizierten Länder sind gleichzeitig durch gravierende Unterernährung, kriegerische Auseinandersetzungen, den Folgen des Klimawandels und eine ausgeprägte Importabhängigkeit für Nahrungsmittel gekennzeichnet. Diese komplexe Gemengelage bedingt es, dass sich eine Verbesserung der Lage der dortigen Bevölkerung als außerordentlich schwierig gestaltet.

LITERATURVERZEICHNIS

Arbeitsgemeinschaft Kriegsursachenforschung - AKUF (2022): Das Kriegsgeschehen 2021. Hamburg.

von Cramon-Taubadel, S. (2022): A Turning Point – For Agricultural Policy as Well (Eine Zeitenwende auch für die Agrarpolitik). Vortrag auf der 62. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V. vom 7. bis 9. September in Stuttgart-Hohenheim.

Eckstein, D., V. Künzel und L. Schäfer (2021): Global Climate Risk Index 2021 – Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2019 and 2000-2019. Veröffentlicht von Germanwatch e. V., Berlin und Bonn.

FAO - Food and Agriculture Organisation (2022), FAOSTAT Database. Rom.

von Grebmer, K., J. Bernstein, M. Wiemers, T. Schiffer, A. Hanano, O. Towey, R. Ní Chéilleachair, C. Foley, S. Gitter, K. Ekstrom, H. Fritschel, C. Delgado und D. Smith (2021): Welthunger-Index – Hunger und Konflikte: Ernährungssysteme ändern, Frieden fördern. Herausgegeben von: Deutsche Welthungerhilfe e. V. und Concern Worldwide, Bonn und Dublin.

Harsche, E. (2000): Der Einzelmensch und die Gesellschaft – Überlegungen zur Philosophie über die Realität der Gesellschaft. In: Land, Agrarwirtschaft und Gesellschaft, Jg. 14, Heft 1, S. 37-75.

Harsche, J. (2023): Welternährung in der Krise: die Rolle von Krieg, Klimawandel, Produktion und Handel: In: Rupprecht, M. (Hrsg.), Wirtschaft für morgen – Inflation, Bitcoin, Bürgergeld. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, S. 127-153.

Mekete Belachew u. M. Metz (2003): Agriculture in Ethiopia. In: Encyclopedia Aethiopia 1 / A – C, Verlag Harrassowitz, Wiesbaden, S. 148-153.

Nivievskiy, O. (2022): The Effects of Russia's Invasion on Agricultural Production in Ukraine. Vortrag auf der 62. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V. vom 7. bis 9. September in Stuttgart-Hohenheim.

Statistisches Bundesamt (2022), Internationales – 768 Millionen Menschen weltweit haben nicht genug zu essen. Wiesbaden.

USDA - United States Department of Agriculture: Economic Research Service (2022), Wheat Sector at a Glance. Washington, D.C.

Global Fertilizer Value-Chain Risks for Austria

Asjad Naqvi, Philipp Warum, and Franz Sinabell¹

Abstract - Global value chain risks in the agriculture sector have significantly increased in recent years. Utilizing a global database of homogenized bilateral trade flows, we evaluate fertilizer import risks for Austria using newer measures for analysing complex networks. We show that global fertilizer trade continues to depend on high-risk countries, Austria has reduced its trade diversification in fertilizers over the years, importing at higher prices than EU27 countries, and as a result, faces higher risks from value chain disruptions. This affects competitiveness of the agricultural sector in an adverse manner.

INTRODUCTION

Recent events, such as COVID-19 and the Russian invasion of Ukraine, have revealed the susceptibility of Global value chains (GVCs) to exogenous shocks. In addition to trade disruptions, climate change impacts, reduced gas supply, and rising energy prices have put certain sectors at risk. This is especially evident in the agriculture sector in Austria, which recently experienced a record increase in the prices of key imported inputs such as fertilizers, exemplifying the vulnerability of Austria's food supply to risks emanating abroad (Barbieri et al., 2022). To assess these trade risks for Austria, in this paper we analyse the global fertilizer network and lay the groundwork for a more in-depth analysis.

DATA AND METHODS

Data

The main data source for our analysis is COMTRADE-BACI (Gaulier and Zignago, 2010), a homogenized database for bilateral country-country trade flows. The database records the flows up to six-digit product level and for different product classifications. For our analysis, we use the Harmonized System classification, version 1996 (H1), that provides the longest temporal coverage, from which we select the 2000-2021 timeframe. In this short paper, we aggregate the five main four-digit groupings for Fertilizers: 3101 (Animals or Vegetables), 3102 Nitrogen (N), 3103 Phosphorous (P), 3104 Kalium (K), and 3105 Mixed (NPK), into a broad Fertilizer (310) category. The BACI database also provides us with the quantity in tonnes and values in nominal USD. The nominal values are converted to EUR using average annual exchange rates. For comparison across years, price deflators from Eurostat are used.

¹ Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Arsenal Object 20, 1030 Vienna, Austria. Asjad Naqvi (asjad.naqvi@wifo.ac.at), Philipp Warum (philipp.warum@wifo.ac.at), Franz Sinabell (franz.sinabell@wifo.ac.at)

Methods

We use recent advances in network analysis to analyse value chain risks. Nodes in global product trade networks, represented by countries, and flows, represented by quantity or values, are evaluated to understand their importance and subsequently vulnerability to supply chain disruptions. For this paper, we use two network measures, PageRank and HITS. PageRank, initially designed for the Google Search engine (Brin and Page, 1998), evaluates the importance of nodes using two key indicators. First, it looks at the number of flows among the nodes (*quantity*), and second, it also factors in which nodes are sending the flows (*quality*). The combination of these two gives a ranking of importance in the whole network.

The HITS or Hub and Authority network measure (Kleinberg, 1998) differentiates between nodes that point to many authorities (Hubs) and nodes that are pointed to by many hubs (Authority). Unlike PageRank, that is a global measure, HITS helps us better understand node-specific attributes within the network.

To use these measures, two data modifications are implemented. First, flow weights are calculated, defined as bilateral trade value divided by the sum of the total trade in the network for a given year. Second, the directions of imports and exports, are defined such that the importing countries point to the exporting countries to properly capture the importance in our network indicators. For example, by reversing the direction, the countries that export to many countries become more central, as opposed to countries that mostly import.

RESULTS

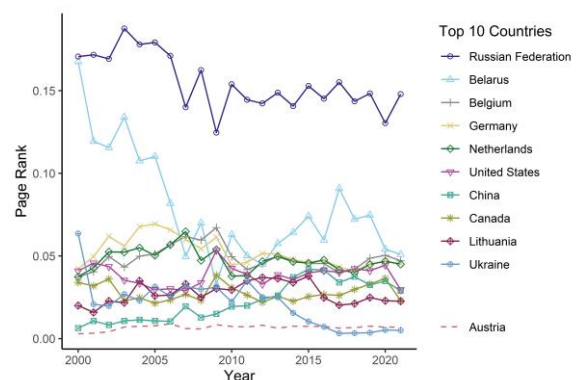


Figure 1. PageRank of Top 10 Fertilizer exporters.

Figure 1 shows the importance of the top ten exporters of Fertilizers between 2000 and 2021 using our weighted PageRank. Russia maintains its top spot across the years, with a relatively high importance. Belarus takes the second spot, while Ukraine, that was on the third place in 2000, drops to levels lower than Austria in 2021. Next to the U.S., Canada and several EU countries, China also ranks highly on the graph. Therefore, global trade is highly dependent on countries that might be considered high risk as geo-political tensions might realign new trade agreements.

Figure 2 compares the Hub score of Austria's fertilizer imports with the EU27 countries. The area fill shows the 25-75th percentile. While Austria was trending in line with the EU27 average, we observe that after 2007, its Hub score fell to the lower end of the distribution, implying a decline in import diversification, indicating fewer trading partners as compared to the EU median.

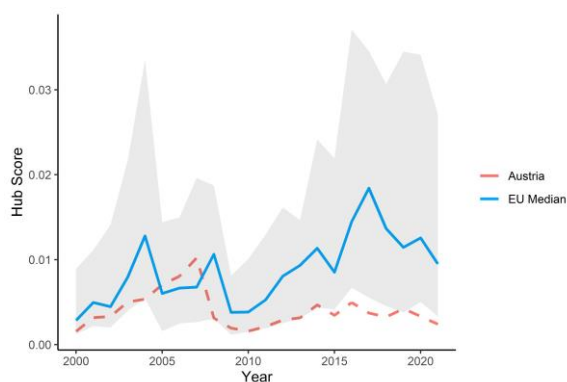


Figure 2. Hub score of Austria and EU27 countries.

Finally, Figure 3 shows the real price development of Fertilizer imports to Austria and compares it with the distribution in EU27. Fertilizer price developments reflect macro instability caused by the 2007-08 financial crisis and the COVID-19 lockdowns that are now followed by the Russian invasion in Ukraine.

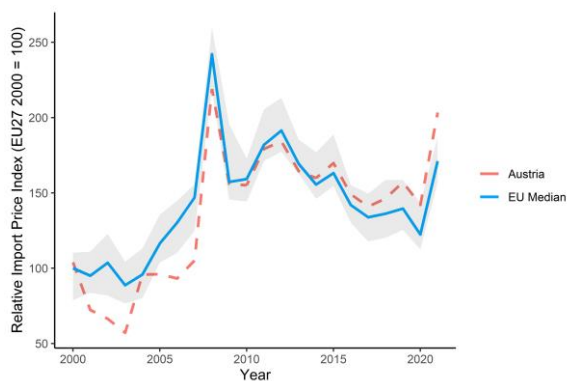


Figure 3. Relative prices of Austria and EU27 countries.

Austria's relatively low import diversification may help explain that it has recently faced relatively high import prices compared to other EU countries. An-

other explanation may be the small size of the country and the high share of organic farming, both implying lower demand, and thus low import volumes, which in turn make handling more expensive.

CONCLUSIONS AND FUTURE RESEARCH

Our preliminary results provide several important insights, namely, the continuing dependence on geopolitically risky countries, lower trade diversification in Austria, and higher-than-average import prices. All of these point towards a continuously increasing risk to the stability of supplies of fertilizer to Austria, that can be mitigated through potential trade diversification.

Several next steps are planned for a more in-depth analysis. First, fertilizers will be analysed at finer product code levels to obtain a better understanding of the full spectrum of imports. Second, the trade data will be combined with domestic production and consumption data at a finer geographical scale. This will give us a more complete picture of product use and potential shortfalls. Third, newer multilayer network risk measures are being developed that will incorporate factors such as bilateral trade agreements, bilateral geo-political risk indicators such as sanctions, transport and shipping, governance, and political stability indicators. The inclusion of these measures will also allow us to capture Austria's and other countries' susceptibility to exogenous trade shocks more accurately.

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to thank the Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Regions and Water Management (BML) for the funding of project Robust Value Chains (Robuste Versorgungsketten, ROBVEK). Dietmar Weinberger provided excellent research assistance.

REFERENCES

- Barbieri, P., MacDonald, G. K., Bernard de Raymond, A., & Nesme, T. (2022). Food system resilience to phosphorus shortages on a telecoupled planet. *Nature Sustainability*, 5(2): 114-22.
- Brin, S., and Page, L. (1998). The Anatomy of a Large Scale Hypertextual Web Search Engine. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30: 107-17.
- Gaulier, G., and Zignago, S. (2010). BACI: International Trade Database at the Product-Level. The 1994-2007 Version. *Working papers, CEPII*.
- Kleinberg, J. M. (1998). Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Proc. 9th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*, 98: 668-77.
- Luiz G. A., Mangioni, G., Rodrigues, F. A., Panzarsa, P., and Moreno, Y. (2022). The Rise and Fall of Countries in the Global Value Chains. *Scientific Reports* 12(9086).
- Xing, W., and Ghorbani, A. (2004). Weighted PageRank Algorithm. *Proceedings of the Second Annual Conference on Communication Networks and Services Research*, 305-14.

The European Green Deal and its Implications for Land Use in the EU

A. Renhart¹

Abstract - The European Green Deal (EGD) aims to achieve climate neutrality by 2050, and sustainable land use practices play a critical role in achieving this goal while preserving biodiversity. Land use management is mostly exercised at a sub-national level of government due to the highly context-specific nature of land use planning. An integrated policy-making approach that balances competing interests while considering specific conditions and constraints is required to achieve the EU's zero net emissions target by 2050. This literature review examines policies related to the EGD and its possible implications for land use and land use management in the EU as well as their role in achieving the goals of the EGD. The review provides decision-makers and planners with background information on policy characteristics and trends resulting in potential changes to land use in Europe and serves as a basis for understanding the impacts of policy on land use for further quantitative analysis.

INTRODUCTION

Sustainable land use practices are critical in achieving the European Union's (EU) goal of climate neutrality by 2050 and preserving biodiversity. However, recent trends in carbon absorption show a decline in carbon sequestration by land. Land use management is mostly exercised at a sub-national level of government due to the highly context-specific nature of land use planning. An integrated policy-making approach that balances competing interests while considering specific conditions and constraints is required to achieve the EU's zero net emissions target by 2050.

This short paper narratively maps key policies put forward in the EGD that have a potential significant impact on land use in the EU.

The following sections provides information on methodology. This is followed by the presentation of my findings in introduction to the topic, a literature review of past, present, and future policies affecting land use, an analysis of the EGD's potential impacts on land use, and a conclusion summarizing the findings and their implications.

MATERIALS AND METHODS

The methodology used for this policy document analysis involved a snowball approach, starting with the Communication on the EGD as the primary source. The type of documents surveyed include directives, regulations, communications, and proposals of such if applicable. Where relevant, secondary publications were used to provide further in-

sights into the policies and their implications for land use and management in the EU.

According to Verheye (2009), the definition of land use management is multifaceted. While in the past it referred mainly to arable farming and crop production, it includes nowadays both agricultural and non-agricultural uses of land.

For the purpose of this analysis, policies with either a direct effect i.e., purposely trying to influence the use of land, through fiscal policies or regulatory policies and an indirect effect, i.e., a policy with a different focus than influencing land use; its potential to change land use, however, is regarded as substantial by the author. This loosely follows the methodology laid out in the OECD study on governance of land use (OECD (2017)).

THE EUROPEAN GREEN DEAL

The European Green Deal was published in late 2019 and is intended to serve as a road map to tackle climate and environmental-related challenges via Green Growth: "It is a new growth strategy that aims to transform the EU into a fair and prosperous society, with a modern, resource-efficient and competitive economy where there are no net emissions of greenhouse gases in 2050 and where economic growth is decoupled from resource use." (EC, 2019). This document, which as a communication has no legally binding character, lays out a general political strategy, which will be implemented through various subsequent directives and regulations. The strategy comprises eight focus areas; three are discussed in detail below.

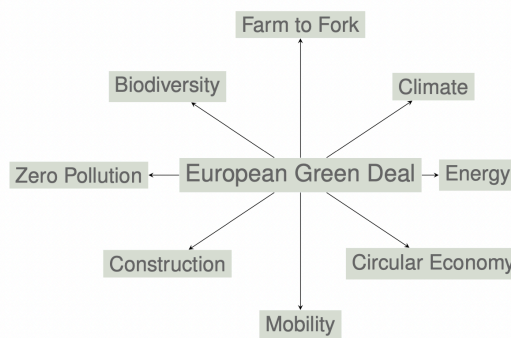


Figure 1. Eight focus areas of the European Green Deal

Climate

The EDG puts forward the *European Climate Law*, which was passed in June of 2021. It enshrines the EU's objective to reach zero net emissions by 2050. While making no direct reference to land use and land use change in the text per se, the preamble highlights the importance of the sector to remove emissions from the atmosphere, hence contributing to the goal of reaching net zero emissions.

Another policy instrument is the *European Trading System (ETS)*, which puts a cap on CO₂ emissions of certain sectors, including fertilizers, that can be bought and traded. This system, which was first implemented in 2005, does not yet encompass land use, land use change and forestry (LULUCF). This is to be addressed with a *revised LULUCF Regulation*, set to cover the years from 2026-30.

Another cornerstone of the EU's climate policy is the so-called *Carbon Border Adjustment Mechanism*. This measure seeks to prevent carbon leakage by pricing in carbon emissions from extra-EU countries from emission-intensive industries, namely iron and steel, cement, fertilizers, aluminium, and electricity. This could imply a significant shift of input prices in the EU. For the land use sector, a price shift in fertilizers might impact the use of arable land: leguminous crops which are not dependent upon the nitrate content of the soil might develop a cost-advantage over crops such as maize or oilseed rape.

Energy

The EGD emphasizes the importance of reducing the production and use of energy from non-renewable sources. The energy sector contributes to 75% of all greenhouse gas emission of the EU, making it a major lever for reaching the goal of net-zero emissions by 2050. The main policy measure detailed is the *revision of each Member State's Energy and Climate Plan*, which has to be drafted on basis of the Regulation on the Governance of the Energy Union and Climate Action. Furthermore, the EC will present a *revised regulatory framework for energy infrastructure*.

While inherently focused on decarbonizing European energy systems, a shift towards energy use and production from renewable sources has the potential to change land use in the EU. Fritsche et al. (2017) find that while energy production from fossils leaves its footprint on land through resource extraction, conversion and their respective infrastructure, energy production from renewable sources depend on the type of renewable source and its production design: According to the authors, bioenergy, including biofuel, is the most land-intensive energy source. Bioenergy from crops has a direct land footprint ranging from 100-1000 m²/MWh, while that relating to biogenic residues and waste is close to zero. Hydropower is also land-intensive, as it often requires flooding of land behind dams while also interfering with the flow of rivers, hence impacting biodiversity. Solar power is often installed on existing buildings, keeping its land use intensity rather small. Large-scale photovoltaic plants and concentrated solar power plants have land footprints in the order of 1-10 m²/MWh. Eolic energy generation has the smallest land-use footprint at 1 m²/MWh.

Farm to Fork (F2F)

The strategy aims at a sustainable transformation of the European food system, over a period of ten years. It seeks to address the challenges of producing and consuming food in a fair and sustainable way by reconciling type of food for consumption with the capacity of our planet. The strategy outlines six areas of action, among which prominently figures sustainable food production with significant potential impact on land use management: The F2F-strategy highlights the importance of human and financial investments, new business models for farmers, such as carbon farming, and bio-refineries; the decreased used of pesticides through integrated pest management, integrated nutrient management to prevent excess nutrients from seeping into the soil, reduction of greenhouse gas emissions from agriculture, especially animal production through innovative feeding methods and waste management; reducing the sale of antimicrobials by 50% by 2030, improving animal welfare, foster the use of a broad variety of seeds and species, and foster organic agriculture across the EU. The main lever to implement the practices and methods detailed in the strategy is the *new Common Agricultural Policy*, starting in 2023. Member States had to describe the contribution of their proposed Strategic Plan to the F2F-Strategy. Similar provisions are in place for the Common Fishery Policy, regarding aquaculture.

CONCLUSION

The EGD proposes a vast number of policies which are in different stages of the legislative process. The key policies for land use in the EU identified in the EGD are mostly related to the areas of climate, energy, and food systems. The LULUCF sector will play a more prominent role in policy debates as a net absorber of CO₂, agriculture and forestry will become ever more relevant for renewable energy production. Regarding agricultural management of land, a spotlight will be on transitioning towards more sustainable methods, as laid out in the F2F-strategy.

ACKNOWLEDGEMENT

This manuscript was written as part of the LAMASUS project, which has received funding from the European Union's Horizon Europe Research and Innovation programme under Grant Agreement No 101060423.

REFERENCES

- EC (2019). The European Green Deal.
- Fritsche, U. R. et. al. (2017). Energy and land use. Work. Pap. Glob. L. Outlook: 14-15.
- OECD (2017). The Governance of Land Use. *Policy Highlights*.
- Verheye, W. H. (2009). Land use, land cover and soil. *Sciences-volume IV: Land use management and case studies*. EOLSS Publications.

Zukunft für Geflüchtete in ländlichen Räumen? - Vorstellung des multiperspektivischen Forschungsdesigns

J. Fick

Abstract – Kommunen in ländlichen Räumen Deutschlands sind seit 2014 zunehmend mit der Integration geflüchteter Menschen konfrontiert. Das interdisziplinäre Verbundprojekt „Zukunft für Geflüchtete in ländlichen Regionen Deutschlands“ erforschte wie Integration geflüchteter Menschen in ländlichen Räumen gelingen kann. Der Beitrag stellt das gewählte und angewandte Forschungsdesign vor und diskutiert und reflektiert dieses nach Projektabschluss.

EINLEITUNG

Mit der Zuweisung vieler Geflüchteter in ländliche Regionen Deutschlands seit 2014 wurde Fluchtmigration und Integration auch dort zu einem wichtigen Thema. Ähnlich wie viele Fragen in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung (z. B. vgl. Röhlig, 2018) handelt es sich um ein komplexes von Interdependenzen geprägtes Themenfeld. Die Komplexität bezieht sich auf die verschiedenen Lebensbereiche (z. B. Wohnen, Bildung, Arbeit, Gesundheit) und die für diese Lebensbereiche bestehenden Strukturen und beteiligten Gruppen in Kombination mit den Herausforderungen ländlicher Räume. Migrations- und Integrationsprozesse liegen quer zu diesen Bereichen und bringen zusätzliche Themen und Akteure ein. Nur wenn es ein erfolgreiches Zusammenspiel der beteiligten Akteure in den verschiedenen Lebensbereichen gibt, können Integrationsprozesse gelingen.

Das Verstehen dieser Integrationsprozesse und der Interdependenzen sowie ihre wissenschaftliche Erschließung erfordert die Expertise, Denkansätze und Methoden verschiedener Disziplinen, um Wirkungsmechanismen und Zusammenhänge von Migrations- und Integrationsprozesse herauszuarbeiten.

Der vorliegenden Betrag stellt das gewählte Forschungsdesign im interdisziplinären Verbundprojekt „Zukunft für Geflüchtete in ländlichen Regionen Deutschlands (ZukunftGeflüchtete) dar, um aufzuzeigen, wie die Komplexität des Themas erschlossen wurde und welche Zugänge und methodischen Ansätze gewählt. Die zentralen inhaltlichen Verbundergebnisse, die nachfolgend sehr kompakt zusammengefasst werden, sind nicht im Fokus dieses Beitrags.

Die drei Kernergebnisse des Verbundprojektes sind: (1) Geflüchtete bleiben in ländlichen Regionen. Sie sind keineswegs „nur auf der Durchreise“ in Großstädte. (2) Das Bleiben an einem ländlichen Wohnort kann beeinflusst werden. Das Bleibeverhalten wird begünstigt durch das Zusammenleben in der Kernfamilie, freundliche Kontakte zur aufnehmenden

Bevölkerung sowie eigene Fortschritte bei der Integration. (3) Die Bleibeorientierung geflüchteter Menschen kann von Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft beeinflusst werden. Insbesondere die Zivilgesellschaft trägt dazu bei, Bindungen an einen Wohnort zu etablieren.

METHODISCHE VORGEHENSWEISE

Den gemeinsamen Analyserahmen des Verbundprojekts „ZukunftGeflüchtete“ bildete das komplexe Integrationsmodell von Ager und Strang (2008). Im Mittelpunkt stehen die Bereiche Arbeit, Gesundheit, Bildung und Wohnraum. Außerdem werden rechtliche Rahmenbedingungen, soziale Interaktionen, die Aneignung von Sprache, lokalem und kulturellem Wissen sowie Geborgenheit und Sicherheitsaspekte berücksichtigt. Dieses Modell wurde um den Aspekt der räumlichen Mobilität ergänzt, weil insbesondere in ländlichen Räumen die Erreichbarkeit von Orten der Daseinsvorsorge eine kritische Größe für die Integration darstellen kann.

Aufgrund der Komplexität und Verfall des Forschungsfeldes wurde ein multiperspektivisches Forschungsdesign gewählt (Abbildung 1). Dieser differenziert sich im Hinblick auf die untersuchten Personengruppen, die regionale wie inhaltliche Fokussierung, die verschiedenen theoretisch-konzeptionellen und methodischen Zugänge sowie der disziplinären Ausrichtung der Forschungsarbeiten aus. Er greift die vielfältigen Verflechtungen und komplexen Interaktionen der Migrations- und Integrationsforschung mit anderen Bereichen wie Humangeografie, Politikwissenschaften und der empirischen Sozialforschung auf und gestattet eine differenzierte Betrachtung der Integrationsprozesse in ländlichen Räumen.

Die Untersuchungen fanden zwischen 2019 und 2021 in jeweils in zwei Landkreisen der Bundesländer Bayern, Hessen, Niedersachsen und Sachsen statt (Tabelle 1).statt.

Erstens, erfolgten quantitative Analysen zur Strukturdaten und zur Erreichbarkeit von beispielsweise Einrichtungen der Daseinsvorsorge. Zweitens, wurden unterschiedliche empirische Erhebungsinstrumente wie persönliche und telefonische Interviews, teils verschränkt mit visuellen Elementen (z. B. Mobilitätskarten, Zeitstrahldarstellungen) der Datenerhebung, Fokusgruppengespräche, eine standardisierte Bevölkerungsbefragung genutzt.

Ferner wurden die interdisziplinären Forschungsarbeiten mit Methoden des Wissens-, Daten- und Projektmanagements flankiert.



Abbildung 1. Aspekte der Multiperspektivität (Quelle: Fick et al. 2023).

Tabelle 1. Empirische Formate im Verbundprojekt Zukunft-Geflüchtete (Quelle: modifiziert nach Fick et al., 2023)

| Empirische Formate | Anzahl |
|--|--------|
| Interviews mit Geflüchteten | 139 |
| Fokusgruppen mit Geflüchteten | 10 |
| Interviews „Integrations- und Migrationspolitik“ | 153 |
| Interviews „Zivil-/Aufnahmegesellschaft“ | 81 |
| Bevölkerungsbefragung | 904 |

Die enge Verschränkung der inhaltlichen disziplinären und disziplinübergreifenden Datenerhebungen in den Untersuchungslandkreisen erfordert einen engen Austausch, eine intensive Zusammenarbeit sowie einen kontinuierlichen strukturierten Dialog. Daher wurden verschiedene Elemente des Qualitätsmanagements im Verlauf der Studie etabliert, die co-learning unter den Beteiligten förderte (z. B. Knowledge-Transfer-Workshops, regionale Validierungs-Workshops sowie Feedback-Schleifen mit den Regionalverantwortlichen).

DISKUSSION

Das Projekt ZukunftGeflüchtete als interdisziplinäres Forschungsprojekt analysierte erstmals Migrations- und Integrationsprozesse mit Hinblick auf die Spezifika ländlicher Räume. Damit konnte abgeleitet werden, wie die Integration geflüchteter Menschen in ländlichen Räumen gelingen kann.

Die im Verbund praktizierte interdisziplinäre Zusammenarbeit hat sich bewährt, um die Vielzahl der relevanten Themen und deren Verknüpfungen sowie die spezifischen Charakteristika ländlicher Räume wissenschaftlich zu durchdringen und alle involvierten Gruppen (Geflüchtete, Akteur*innen der Zivilgesellschaft, politische Akteur*innen im Hauptamt, Bevölkerung) zu analysieren. Dabei hat sich bewährt, die relevanten Wissensbestände aller Projektpartnern offenzulegen und eine Wissensintegration bei

Projektbeginn vorzunehmen. D. h. der eigentlichen konzeptionellen Arbeit wurde die Schaffung einer gemeinsamen empirischen und methodologischen Basis vorangestellt.

Der gemeinsame Analyserahmen nach Ager und Strang (2008) ermöglichte es die notwendige inhaltliche Breite beizubehalten und sich gleichzeitig auf bestimmte Kernbereiche (Arbeit, Gesundheit, Bildung und Wohnraum) zu fokussieren sowie die Spezifika ländlicher Räume (Mobilität) zu berücksichtigen. Ferner waren andere Zugänge z. B. ISDA-Framework (Schammann, H. et al. (2021) konzeptionell-theoretisch anschlussfähig. Bewährt hat sich die Zuweisung von regionalen Verantwortlichkeiten für die empirischen Erhebungen gekoppelt mit dazu querliegenden disziplinären oder teilprojektspezifischen Verantwortlichkeiten für die Ausgestaltung der Befragungen. Vorteilhaft waren die gebündelte regionale Expertise bei den Regionsverantwortlichen und der eindeutige Ansprechpartner, dem gegenüber stand ein erhöhter Abstimmungsaufwand. Der damit verbundene Austausch hat jedoch das gemeinsame Arbeiten vertieft und bereichert.

Abschließend ist positiv das professionelle Projektmanagement zu nennen, dass neben Kommunikations- und organisatorischen Projekterfordernissen, Wissens- und Datenmanagement sowie die Ergebnissynthese zentral verantwortete.

ACKNOWLEDGEMENT

Das Verbundprojekt wurde vom Thünen-Institut geleitet und koordiniert und in Kooperation mit den Universitäten Chemnitz (Prof. Dr. Birgit Glorius), Erlangen-Nürnberg (Dr. Stefan Kordel) und Hildesheim (Prof. Dr. Hannes Schammann) durchgeführt. Das Verbundprojekt wurde durch das Bundesprogramm ländliche Entwicklung (BULE) gefördert.

REFERENCES

- Ager, A., Strang, A. (2008). Understanding Integration: A Conceptual Framework. *Journal of Refugee Studies* 21(2), S. 166–191.
- Fick, J., Glorius, B., Kordel, S., Mehl, P., Schammann, H. (2023). Integration von Geflüchteten: Herausforderungen und Potenziale für ländliche Räume. In: Mehl, P., Fick, J., Glorius, B., Kordel, S., Schammann, H. (eds). *Geflüchtete in ländlichen Regionen Deutschlands*. Wiesbaden: Springer VS, pp 3-22.
- Röhlig, A. (2018). Interdisziplinäre Zusammenarbeit im Verbundprojekt: Herausforderungen und kritische Faktoren einer erfolgreichen Forschungskoooperation. *HWWI Research Paper*, No. 181, Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI), Hamburg.
- Hannes Schammann, H., Gluns, D., Heimann, C., Müller, S., Wittchen, T. Younso, C., Ziegler, F. (2021). Defining and transforming local migration policies: a conceptual approach backed by evidence from Germany. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, DOI: 10.1080/1369183X.2021.1902792

Eco-Schemes – The Economics of a new CAP Instrument and its role in the Member States Green Architecture

Norbert Röder, Thünen Institute of Rural Studies, Bundesallee 64, 38116 Braunschweig (Germany), norbert.roeder@thuenen.de
Tania Runge, Thünen Institute, Coordination Unit Climate and Soil, Bundesallee 49, 38116 Braunschweig (Germany)
English

Eco-Schemes are a new instrument of the Common Agricultural Policy (CAP) introduced in 2023 to improve its environmental impact. At EU level 15% of the CAPs budget are attributed to this instrument (8.9 bn Euro per year). This means that it is financially by far the single most relevant instrument to increase the sustainability of the EUs agriculture sector. The eco-schemes are an instrument of the pillar 1 of the CAP. In contrast to other instruments of pillar 1, and also its somehow predecessor the "Greening", the Member states (MS) are given very large degrees of freedom to design eco-scheme measures according to their needs.

The options notified by the MS' show structurally a very wide diversity. In addition, the eco-schemes have clear-cut administrative differences to the well-established instruments in pillar 2, such as agri-environmental programmes. However, in contrast to questions related to farm economics and the likely environmental impacts, the institutional economic issues are barely discussed in the scientific community.

In this panel we start with a short introductory speech about eco-schemes in general, followed by presentation how eco-schemes are implemented in four MS which are exemplary for the wide leeway in implementation, focussing primarily on structural and administrative questions. The questions we address are: What was the rationale behind the specific layout? What is the role of the eco-schemes in MS's green architecture? How do the MS deal with the specific administrative challenges related to the eco-schemes?

Proposed Contributions

Eco-schemes across the EU – seen through an economic lens

Norbert Röder, Thünen Institute of Rural Studies, Braunschweig, Germany.

Tania Runge, Thünen Institute, Coordination Unit Climate and Soil, Braunschweig, Germany.

As a general rule Member States have to allocate a quarter of their budget of CAP Pillar 1 to this new

policy instrument which gives eco-schemes a prominent position.

In this introductory presentation we highlight the main structural and administrative differences between eco-schemes and agri-environment climate measures (AECMs) as determined in the strategic plan regulation.

In addition, we provide a general overview of the implementation of eco-schemes across the EU..

Incorporation of additional elements to a well-established toolbox - The Austrian case

Franz Sinabell, Austrian Institute of Economic Research, Vienna, Austria.

Andrea Pufahl, Johann-Heinrich von Thünen Institut, Braunschweig, Germany.

The Austrian CAP Strategic Plan comprises 98 interventions that are implemented nation-wide. The core elements of the Green Architecture are the enhanced conditionality, four eco-schemes, support for organic farming and 19 acreage-based agri-environment and climate schemes. Other interventions with potential positive impacts for environment, climate and animal welfare include e.g. coupled income support for grazing livestock as well as investments in physical assets to reduce emissions and human capital. Overall, the numbers of (sub-)interventions offered are high and they are tailored to any possible need.

Implemented eco-schemes support the cultivation of catch crops and cover crops, erosion protection measures in the wine, fruit and hops sector and pasture grazing to enhance animal welfare. The eco-schemes are designed in such a way that at least one eco-scheme is suitable for main farm types as arable farms, livestock farms and wine/fruit/hops farms. Support for catch and cover crops as well as for grazing have already been offered under the Rural Development Programme 2014-2020. Therefore, acceptance rates, the implementation mode and the financial outflow of the eco-schemes could be planned with a minimum of uncertainty and there was no need to expand administrative capacities significantly.

The French Eco-Scheme: acceptable and inclusive

Hervé Guyomard, INRAE, Rennes, France.

Marie Lassalas, Institut Agro & INRAE, Rennes, France.

Vincent Chatellier, INRAE, Nantes, France.

Cécile Détang-Dessendre, INRAE, Dijon, France.

Pierre Dupraz, INRAE, Rennes, France.

All French farms are expected to benefit from the eco-scheme for all their farmland, thanks to three non-cumulative access paths. While both, the practice and biodiversity paths are based on criteria that go beyond those of corresponding conditionality requirements, the environmental certification path is a French specificity based on a pre-existing national environmental label and the organic farming certification. Each access path includes two requirement levels: The basic level gives entitlement to a payment of around €60 per ha and the superior level to a higher payment of around €80 per ha. The scheme includes a specific level for organic farmers who engage through the path of environmental certification with a higher payment of €110 per hectare. The eco-scheme also encompasses a 'hedge' bonus of €7 per ha that can be cumulated with the first two access paths and requires that hedges cover at least 6% of equivalent agricultural area.

From negotiations with the Commission, the French government clearly favours organic farming. However, this rather complex scheme provides very little incentive for environmental improvements if it is compared to existing agri-environment and climate measures.

Eco-schemes à la carte in a dense regulatory framework - The German case

Norbert Röder, Thünen Institute of Rural Studies, Braunschweig, Germany.

Germany decided to implement a nation-wide à la carte approach in which the farmers can choose how much area they are going to subscribe in seven different eco-scheme measures. In general, the payments are fixed per ha, but can vary to some extent depending on the overall participation rate at the national level. This means the differences in participation rates among farms and regions lead to a reallocation of pillar 1 funds.

The eco-schemes and the enhanced conditionality are designed on the federal level. While the Länder are largely in charge for regulating the underlying environmental ordinance law and designing the AECMs of pillar 2 which are in Germany financially as important as the eco-schemes. In total over 700 AECMs are offered under the new CAP in Germany. This marked diversity leads to considerable coordination costs between the federal level and the states level and is not simplifying adjustments. In particular the principle of annuality for the expenditure in pillar 1 and the detailed obligations for output and result reporting make the implementation of the green-architecture challenging.

Differentiated multifunctionality profiles on farm and regional level - The Dutch Case

Remco Schreuder, Rijksdienst voor Ondernemen (Paying Agency), Utrecht, Netherlands.

The Netherlands implemented the eco-scheme as a point system at farm level. Each hectare of specific management activities generates points with respect to the five topics: climate, water, soil & air, landscape and biodiversity. In 2023 in total 22 activities are offered. They differ in their respective 'point profile' in absolute and relative terms.

Farmer can choose out of them and need to gather a minimum of points as entry requirement for receiving a payment. Three fixed payment levels per hectare are awarded in dependence of the realized total points. Regional differentiation has been introduced both in the points for the activities and the minimum of points to be achieved per environmental topic.

With a specially developed simulation tool, linked to the land parcel identification system, farmers can see how much points brings their current management and what they need to do extra to generate sufficient points to get a payment.

The AECM of pillar 2 are based on a collective approach and mainly targeted at biodiversity. In case of overlapping activities eco-scheme points will be considered, however the value of the activity will be discarded to avoid double funding issues.

Wege zu mehr Geschlechterdemokratie in der österreichischen Agrarpolitik

LKÖ, LFI, ARGE österreichische Bäuerinnen, Workshop-Sprache: Deutsch

Frauen in der Landwirtschaft sind oft unsichtbar und erhalten weniger Beachtung und Anerkennung als Männer. Die Gleichstellung der Geschlechter in der Agrarpolitik ist daher ein wichtiger Schritt, um Frauen in der Landwirtschaft zu fördern und ihre Stellung zu stärken.

Zusätzlich spielt die Geschlechterdemokratie in der Agrarpolitik auch eine wichtige Rolle für die politische Teilhabe von Frauen. Frauen sind in politischen Entscheidungsgremien oft unterrepräsentiert, was sich auch auf die Agrarpolitik auswirkt. Eine stärkere Beteiligung von Frauen kann dazu beitragen, dass ihre Interessen und Bedürfnisse besser berücksichtigt werden.

Darüber hinaus kann eine Geschlechterdemokratie in der Agrarpolitik auch dazu beitragen, dass die Landwirtschaft nachhaltiger und zukunftsfähiger wird. Frauen bringen oft andere Perspektiven und Kompetenzen mit und können daher einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der Landwirtschaft leisten.

Der Workshop zum Thema "Mehr Geschlechterdemokratie in der österreichischen Agrarpolitik" hat das Ziel, Bewusstsein und Verständnis für die Bedeutung der Geschlechterdemokratie in der Agrarpolitik zu schaffen und konkrete Maßnahmen zur Förderung der Geschlechtergleichstellung vorzustellen. Dabei verfolgen wir folgende

Ziele:

1. Sensibilisierung: Die Teilnehmenden sollen sich bewusst werden, dass es im Bereich der Agrarpolitik noch immer Geschlechterungleichheiten gibt und wie diese sich auswirken.

2. Wissensvermittlung: Wissen über die verschiedenen Instrumente und Maßnahmen zur Förderung der Geschlechtergleichstellung, wie z.B. das Projekt ZAMM unterwegs und die „Charta für partnerschaftliche Interessenvertretung in der Land- u. Forstwirtschaft“.
3. Austausch: Ideen, Erfahrungen und Best-Practice-Beispiele austauschen und so voneinander lernen.
4. Empowerment: Frauen ermutigen, sich mehr in der Agrarpolitik zu engagieren und ihre Interessen und Anliegen zu vertreten.

Methoden, die bei dem Workshop angewendet werden:

1. Fachvortrag mit anschließender Diskussionsrunde
2. World Café

Fragen, die im WS diskutiert werden können:

1. Wie kann die Beteiligung von Frauen in der Agrarpolitik erhöht werden?
2. Welche politischen Maßnahmen können ergriffen werden, um die Geschlechterungleichheit in der Landwirtschaft zu verringern?
3. Welche Bedeutung hat die Geschlechterperspektive bei der Entwicklung von Agrarprojekten?
4. Wie können traditionelle Rollenbilder aufgebrochen werden?
5. Wie können Frauen in der Landwirtschaft besser für Führungspositionen qualifiziert werden?
6. Wie können bestehende Netzwerke zwischen Frauen in der Landwirtschaft gestärkt und erweitert werden?

The Future of European Livestock Farming

Judith Fischer¹, Bernadette Kropf¹, Hermine Mitter¹

¹University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna; Department of Economics and Social Sciences; Institute of Sustainable Economic Development
Language of workshop: English (optional: Deutsch)

Background and motivation

Long-term developments in agri-food systems create path dependencies and behavioural lock-ins. This becomes evident, for instance, through commitments in global supply chains and large-scale investments in physical or technical infrastructure. Recent challenges in agri-food systems have fuelled the discussions about the future of European livestock farming. Major questions are related to climate and biodiversity change, feed production, animal welfare and technological innovation.

Scenario methods are widely used to think – in a systematic and structured way – about plausible long-term developments, emerging changes and potential challenges. Hence, scenarios may increase the understanding of drivers, causal processes, and relationships between drivers and impacts. Thereby, they reveal how the future may unfold and inform decision-making under uncertainty.

We aim to cooperate with experts and stakeholders to develop legitimate scenarios that are visionary and rich in detail. Hence, we would like to invite you to a workshop to develop scenarios for European livestock farming until 2050. We build on an existing set of scenarios for European agri-food systems, the [Eur-Agri-SSPs](#), which we will extend and refine for livestock farming together with the workshop participants and other experts and stakeholders across Europe in additional interview and workshop settings.

Objectives of the workshop

The workshop has two major objectives. First, we will present the Eur-Agri-SSPs, a set of five scenarios, which are structured along the challenges for climate change adaptation and mitigation. The Eur-Agri-SSPs serve as a basis for the discussions. Second, the workshop participants will identify drivers of change in European livestock farming including actors and events as well as the relationships between these drivers. The results of the workshop are an important input into the research project [Re-Livestock](#), in which the workshop organizers are responsible for developing scenarios of European livestock farming.

Main questions to be discussed

We will address the following main questions in the discussion:

- Who will shape the development of European livestock farming?
- What events could cause major changes in European livestock farming?
- What other socio-economic, political, geobiophysical or technological drivers may influence the development of European livestock farming?
- What are the relationships between actors and events?
- What developments may emerge due to the identified drivers including actors and events?

Workshop participants

The workshop is open to everyone, and we aim for a mixed audience. We will decide on the preferred workshop language together with the participants at the beginning of the workshop. The workshop participants contribute to the development of scenarios for European livestock farming with their professional experience and personal views. They may benefit from the presented scenario set, and the moderated discussion and exchange with their peers to increase their understanding of causal processes in agri-food systems and livestock farming. The final Re-Livestock scenarios may inform science, policies and decision-making in enterprises.

Format of the workshop

This 90 min workshop will consist of

- (i) a brief introduction on the usefulness of scenarios, the Eur-Agri-SSPs, and on methods for developing scenarios,
- (ii) interactive work in groups of up to five persons and supported by a moderator,
- (iii) a panel discussion on the major findings during the discussions, and
- (iv) a wrap-up and outlook on the next steps.

Acknowledgements

This workshop is supported by the research project “Re-Livestock- Facilitating Innovations for Resilient Livestock Farming Systems”. The research project is funded by the European Union (Grant Agreement No 101059609). Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the European Commission can be held responsible for them.

„Bio; mehr als...gute Werbung?“ Ökologische Produktqualität in der gesellschaftlichen Wahrnehmung

Antje Risius, Sarah Kühl, Elisa Bayer, Christin Schipmann-Schwarze, Nina Di Guida, Achim Spiller
Universität Göttingen/PH Schwäbisch Gmünd/Universität Kassel/Witzenhausen,
Deutsch

Ökologisch produzierte Lebensmittel sind ressourcenschonender und umweltverträglicher produziert und weisen damit extrinsische, nachhaltige Lebensmittelqualitäten auf. Obwohl auch Standards dieser Wirtschaftsform weiterentwickelt werden sollten, so ist es erstaunlich, wie wenig von diesen bisher schon integrierten umfassenden Qualitäten in der Gesellschaft explizit wahrgenommen und in Kaufentscheidungen alltäglich werden. Es zeigen sich nicht nur vielerlei Herausforderungen hinsichtlich des Vertrauens in die Produktion, die Kontrollen sowie der sensorischen Qualität, der Verarbeitung und der Achtung des Tierwohls. Vor dem Hintergrund der Kommunikation konnten Ansprüche der Verbraucher nicht zielgerichtet adressiert und Erwartungen nicht erfüllt werden.

In dem 90-Minütigen Workshop der OEGA-Jahrestagung soll es explizit darum gehen, welche Kernkommunikationsbotschaften der Sektor nachhaltigeren Ernährungssysteme inkl. des Biosektors verwenden, welche Mythen aufgegriffen und Wissenslücken adressiert werden sollten. Innerhalb der Jahrestagung 2023 greift der Workshop damit das Titelthema explizit auf und wendet es auf den Transfer in die Gesellschaft an. Er dient dazu das Verständnis und die Kommunikation der Branche insgesamt zu verbessern.

Der Workshop lädt Impulse aus mindestens drei Forschungsprojekten ein, die sich explizit mit dem Thema der gesellschaftlichen Wahrnehmung nachhaltigerer Produktionssysteme auseinandergesetzt haben. Im Rahmen einer kurzen Pecha Kucha-Darstellung sollen die Kernergebnisse der Projekte dargestellt werden. Dabei soll behandelt werden: Was (und was nicht) bei alternativen, nachhaltigeren (ökologischen) Produktionssysteme vermittelt werden sollte; Welche größten Schwierigkeiten und unerwartete Ergebnisse zu Tage traten, wie zukünftige (Neu-)Kunden gewonnen und gehalten werden können und welche Empfehlungen die Wissenschaftler aus Perspektive der aktuellen Forschungen geben können. Das übergeordnete Ziel ist es Synergien für den Sektor zu nutzen und eine offene Plattform zu bieten, um voneinander und miteinander zu lernen.

Geplante Impulse

- 1) Wissensbestände/Mythen/Erwartungen
 - „Alles Lügner“: Erwartungen verstehen
 - Zumindest haben sie ein gutes Leben gehabt: Erwartungen an Bio-Tierhaltung
 - Ist Vertrauen wirklich alles?
- 2) Kommunikationswege
 - Bio..mehr als Abfall? Assoziationen aufgreifen?
 - Selbst- und Fremddarstellung
 - Sprachhüllen als Gerüst
 - Wer spricht? Landwirte, Bio-Verbände, Politik, Influencer – Wem wird bei der Kommunikation vertraut
- 3) Kommunikationsinhalte
 - Knigge der Bio-Kommunikation: was (gar nicht) geht?
 - Perspektiven der Bio-Kommunikation: Schwierigkeiten begegnen.
 - Emotionale vs. Rationale Botschaften – wer kann wie erreicht werden?

Nach Vorstellung der Impulse ist eine Diskussionsrunde in Form einer offenen Podiumsdiskussion geplant. Hierbei soll es darum gehen die Erkenntnisse in den Bezug zu anderen Forschungsprojekten zu setzen und zu vernetzen. Die leitende Frage hier sollte sein: Welche Elemente der Kommunikation sind für sich wandelnde Ernährungssysteme von tragender, gesellschaftlicher Bedeutung und welche müssen noch weiter verstanden werden?