

Schriften der Gesellschaft für
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.
Band 57

2022

Transformationsprozesse im Agrar- und Ernährungssystem: Herausforderungen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Mit Beiträgen von

E. Angarita, I. Antoni-Komar, J. Aurbacher, S.Y. Bakhsh, M. Banse, T. Becker, J. Berkes, V. Bitsch, T. Bittmann, C.L. Braun, I. Bunker, C. Chibanda, I. Christoph-Schulz, M. Danne, J. Dauber, E. Debuschewitz, V. Dietze, W. Dirksmeyer, S.E. Domptail, M. Erler, I. Faletar, J.-H. Feil, P.H. Feindt, F. Fensl, F. Freund, J. Friedrich, J.G.F. Gabela, B. Gebhardt, G. Glawischnig, A. Gocht, M. Göser, P. Grohmann, C. Grothkopf, A. Häger, J.H. Hanf, R. Hansen, A.M. Häring, C. Heidecke, C. Hempel, F. Hermans, C. Herzig, S. Hess, J. Hirsch, S. Höcherl, J. Höhler, F. Hunger, M. Isaak, I. Joormann, T. Jorissen, M. Kabirigi, J. Kaminski, I. Kan, A. Kimhi, L. Kirner, E.A. Kissi, S. Klages, C. Kloeckner, C. Krämer, R. Kuchler, S. Lankheit, F. Lichti, P. Löw, S. Ludwig-Ohm, L. Meißner, M. Mergenthaler, M. Michels, M. Möck, S. Mohr, S. Mohrmann, O. Mußhoff, W. Nowack, F. Nürnberger, C. Ollier, B. Osterburg, N. Paech, J. Pelikan, T.R. Popp, D. Posse, A. Pufahl, P. Rabenau, G. Recke, A. Reznik, B. Richter, J. Rieger, N. Röder, W. Roggendorf, M. Rommel, T. Runge, A. Sander, J. Sanders, Y. Sarfo, J. Sauer, C. Schaper, J. Scharnhop, S. Schrader, H. Schulze, S. Schwarze, M. Söder, L. Spahn, A. Spiegel, A. Steins, D. Stepanyan, Z. Sun, S. Tappendorf, C. Ume, C. van Capelle, P. von Gall, M. von Meyer-Höfer, R. Weber, S. Wimmer, M. Wittkamp, O. Zamani, F. Zimmert, A. Zorn, J. Zscheischler

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. herausgegeben von Harald Grethe, Peter Feindt, Sarah Hackfort, Dagmar Mithöfer, Martin Odening, Matthias Ritter und Khalid Siddig.

**61. Jahrestagung der
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.
vom 22. bis 24.09.2021**

Erstellung der Druckvorlage und Redaktion:

Humboldt-Universität zu Berlin
Lebenswissenschaftliche Fakultät
Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften
Invalidenstr. 42
10099 Berlin

1. Auflage 2022

Alle Rechte, auch die der Übersetzung des Nachdrucks
und der photomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise, vorbehalten.

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.

Vertrieb, Auslieferung und Gesamtherstellung:
Landwirtschaftsverlag GmbH, Hülsebrockstraße 2, D-48165 Münster
Printed in Germany

ISBN:

Verkaufspreis € 32,-

VORWORT

Im Agrar- und Ernährungssystem vollziehen sich vielfältige und grundlegende Transformationsprozesse. Insbesondere bestehen aufgrund des globalen Bevölkerungs- und Einkommenswachstums sowie der Entwicklung der Bioökonomie wachsende Ansprüche an die Produktionsleistung des Agrar- und Ernährungssystems bei gleichzeitiger Verknappung zentraler Produktionsfaktoren. Hinzu kommen wachsende Ansprüche an andere Funktionen des Agrar- und Ernährungssystems: Schutz und Förderung der Biodiversität, Schutz der Umweltmedien, Kohlenstoffspeicherung, verminderte Treibhausgasemissionen und eine Erhöhung des Tierwohls. Auch die Ansprüche an die sozialen Bedingungen entlang von Wertschöpfungsketten bis hin zu einem gerechten Zugang zu nachhaltigen Nahrungsmitteln wachsen. Konzentrationsprozesse in der in der Landwirtschaft, aber noch stärker in den vor- und nachgelagerten Bereichen werden hinterfragt. Die zunehmende Bedeutung transnationaler Wertschöpfungsketten wirft neue Fragen der Regulierung auf. Schließlich wird der Agrarsektor zunehmend als Teil eines Ernährungssystems betrachtet und es stellen sich Fragen sowohl nach dem Zusammenspiel von Agrar- und Ernährungspolitik wie auch verschiedener staatlicher, privatwirtschaftlicher und zivilgesellschaftlicher Akteure in der Gestaltung der Rahmenbedingungen des Agrar- und Ernährungssystems. Diese Entwicklungen beinhalten zahlreiche Herausforderungen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. So erfordern die komplexen Problemlagen und vielfältigen Ziele sowie Zielkonflikte zunehmend interdisziplinäre und häufig auch transdisziplinäre Forschungskonzepte.

Vor diesem Hintergrund widmete sich die Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA) auf ihrer 61. Jahrestagung, die vom 22. bis 24. September 2021 als Videokonferenz stattgefunden hat, dem Thema „Transformationsprozesse im Agrar- und Ernährungssystem: Herausforderungen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“. Vor Tagungsbeginn fanden zwei Präkonferenzworkshops zu den Ergebnissen der p-Wert-Arbeitsgruppe der GEWISOLA und Erfahrungen aus der digitalen Lehre statt. In der Eröffnungsveranstaltung der Jahrestagung analysierten Joachim von Braun (Universität Bonn) die Herausforderungen der Transformation für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und Nathalie Chaze (Europäische Kommission) die Herausforderungen und Implikationen einer Transformation der EU-Agrar- und Ernährungspolitik. In der anschließenden Plenarsitzung sprachen Robert Finger (ETH-Zürich) über die Gestaltung der Agrarpolitik und Jutta Roosen (TU München) über den Wandel der Ernährung und den daraus resultierenden Herausforderungen für die Forschung. Zum Abschluss der Tagung diskutierten Anna Maria Häring (Sprecherin der Deutschen Agrarforschungsallianz), Doris Heberle (Leiterin der Unterabteilung Ernährung im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), Iris Lewandowski (Vorsitzende des Bioökonomierats), Hubertus Paetow (Präsident der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft), Achim Spiller (Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL) und Peter Strohschneider (Vorsitzender der Zukunftskommission Landwirtschaft) die Frage, wie effizient und effektiv der Beitrag der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zur Transformation des Agrar- und Ernährungssystems sei.

Viele der 42 Arbeitsgruppenvorträge und 26 „Short and sharp-Präsentationen“ sowie der Vorträge in zwei organisierten Arbeitsgruppensitzungen setzten sich ebenfalls mit dem Hauptthema der Tagung auseinander, allerdings wurden auch darüber hinausgehende Themenfelder abgedeckt. Der vorliegende 61. Tagungsband der Schriftenreihe der GEWISOLA enthält eine Auswahl von Vorträgen und Posterbeiträgen der Jahrestagung 2021.

Die Organisatoren der Tagung und Herausgeber des Tagungsbandes danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die finanzielle Unterstützung der Tagung und der Landwirtschaftlichen Rentenbank für die Übernahme der Kosten für den Druck

des Tagungsbandes. Schließlich danken wir Ulrike Marschinke, Kerstin Oertel und Gabriele Würth für die organisatorische Vorbereitung und Durchführung der Tagung, Günther Filler, Felix Kütz, Lorenz Schmidt und Jan-Philip Uhlemann für die Betreuung der Technik, Kerstin Oertel für die technische Erstellung des vorliegenden Tagungsbandes sowie all jenen, die darüber hinaus in unterschiedlichster Weise zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.

Berlin, im Mai 2022

Die Mitglieder des lokalen Organisations- und Programmkomitees der GEWISOLA-Jahrestagung 2021: Harald Grethe, Peter H. Feindt, Sarah Hackfort, Dagmar Mithöfer, Martin Odening, Matthias Ritter, Khalid Siddig

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	I
NEW TECHNOLOGIES.....	1
Understanding the Adoption Timing of Smartphones in Agriculture <i>Marius Michels, Oliver Mußhoff</i>	3
Media Coverage of Digitalization in Agriculture – An Analysis of Media Content <i>Svenja Mohr, Julia Höhler</i>	15
LAND MARKETS.....	27
The Intrinsic Value of Soil Quality in Farmland Prices: Is the German Soil Quality Index a Stable Indicator? <i>Luise Meißner, Oliver Mußhoff</i>	29
PRICE FORMATION	39
Price Premiums for Private Labelled Milk in German Retail: A Hedonic Price Analysis <i>Thomas Bittmann, Johann Scharnhop</i>	41
GOVERNANCE DEBATES	49
Agroecology as an Ontology to Guide Agricultural and Food Systems? <i>Stéphanie Eileen Domptail, Jennifer Hirsch, Chukwuma Ume</i>	51
FARM MANAGEMENT AND CONTRACTUAL DESIGN	63
Potential of Using Mobile Phones for Crop Diseases Management Among Heterogeneous Farmers in Rwanda <i>Michel Kabirigi, Zhanli Sun, Frans Hermans</i>	65
Farmers' Willingness to Pay for Digital and Conventional Credit: Evidence from a Discrete Choice Experiment in Madagascar <i>Yaw Sarfo, Oliver Mußhoff, Ron Weber, Michael Danne</i>	77
GOVERNANCE OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND FOOD SECURITY	89
Typology of Small-Scale Farmers in Southern Africa and Implications for Policy Design <i>Sara Yazdan Bakhsh, Jan-Henning Feil</i>	91
Governance of Decent Work in Ghana's Cocoa Industry: Implications for Economic and Social Upgrading <i>Evans Appiah Kissi, Christian Herzig</i>	107
FOOD DEMAND AND TRADE.....	117
Farm Supply and Grain Elevator Businesses in a Changing Environment: A Mixed Methods Investigation of Past and Future Strategies <i>Laurin Spahn, Julia Höhler</i>	119
A Q Study on Changes in Food Choices and Consumption during the COVID-19 Pandemic <i>Sophie Lankheit, Corinna Hempel</i>	131
To Ban or not to Ban? Implications of the Recent Ban on Poultry Imports by Ghana <i>Omid Zamani, Craig Chibanda, Janine Pelikan</i>	143
ADVANCED QUANTITATIVE METHODS	155
Direct Payments and On-Farm Employment: Evidence from a Spatial Regression Discontinuity Design <i>Franziska Zimmert, Alexander Zorn</i>	157

Interactive Modelling with Agricultural Stakeholders Using Bayesian Networks <i>Joachim Aurbacher, Philip Rabenau</i>	169
GOVERNANCE AND TRANSFORMATION	189
Gremien zur Transformation der landwirtschaftlichen Tierhaltung: Welche Ansätze versprechen Erfolg? <i>Philipp von Gall, Marie von Meyer-Höfer</i>	191
Die Bedürfnisse landwirtschaftlicher Akteure in der Grünlandbewirtschaftung in Deutschland: Ergebnisse einer qualitativen Befragung <i>Malte Möck, Talea Becker, Peter H. Feindt</i>	201
Post-Exzeptionalismus statt Transformation? Die Legislativvorschläge und ihre nationale Umsetzung im Lichte einer Expertenbefragung zur Ausgestaltung der GAP nach 2022 <i>Pascal Grohmann, Peter H. Feindt, Christine Krämer, Astrid Häger</i>	213
ANALYSEN ZUR VERMARKTUNG AGRARISCHER PRODUKTE	231
Integrale Analyse der Wirtschaftlichkeit und der subjektiven Erfahrungen in der Direktvermarktung am Beispiel von Milchviehbetrieben in Österreich <i>Leopold Kirner, Franz Fensl, Gudrun Glawischnig, Franz Hunger</i>	233
Vermarkten Winzergenossenschaften weniger erfolgreich als andere Unternehmensformen? Hedonische Preisanalysen im Modellvergleich <i>Rebecca Hansen, Sebastian Hess</i>	245
ALTERNATIVE PRODUKTIONSSYSTEME	257
Institutioneller Rahmen für modulare bio-basierte Produktionssysteme im urbanen Raum. Hemmnisse und Förderfaktoren für die Entwicklung und Implementierung <i>Victoria Dietze, Peter H. Feindt</i>	259
Bio-Wertschöpfungsketten in Entwicklung: Lernende Systeme zwischen Exploration und Exploitation <i>Charis Linda Braun, Vera Bitsch, Anna Maria Häring</i>	275
Bewertung der Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus im Kontext der kontroversen wissenschaftlichen Diskurse <i>Emil Debuschewitz, Jürn Sanders</i>	287
MILCHERZEUGUNG UND BIOGAS	299
Empirische Analyse der Einflussfaktoren auf die Digitalisierung der Milchviehhaltung <i>Carina Grothkopf, Holger Schulze</i>	301
Erfolgsfaktoren und Zukunftsaussichten für eine wirtschaftliche Biogasproduktion in Deutschland – Ergebnisse einer qualitativen Inhaltsanalyse <i>Sören Mohrmann, Aaron Steins, Christian Schaper</i>	313
POLICY ADVICE, REGULATORY CHANGE AND INCENTIVES	329
Research Excellence or Scientific Advisory Boards – Investigating German and US Agri-Environmental Boards <i>Maya Göser, Stefan Wimmer, Johannes Sauer</i>	331
ORGANISATIONSSTRUKTUREN UND LÄNDLICHE ENTWICKLUNG	343
Stable Schools in der Solidarischen Landwirtschaft: Ein transdisziplinäres Setting zur Förderung organisationaler Stabilität <i>Irene Antoni-Komar, Marius Rommel, Dirk Posse, Moritz Wittkamp, Niko Paech</i>	345
Wirksamkeit der ELER-Förderung für Umwelt- und Klimaschutz <i>Andrea Pufahl, Stefan Schwarze, Wolfgang Roggendorf, Achim Sander</i>	357

SHORT & SHARP: SUSTAINABLE VALUE CHAINS	371
Re-Thinking Strategy: Competitive Parity in Chain Management <i>Barbara Richter, Jon H. Hanf</i>	373
A Food Manufacturing Perspective on Frameworks for Sustainability Assessment and Reporting <i>Rebekka Kuchler, Christian Herzig</i>	377
The German Wine Queen: Opportunities and Challenges of a Product Ambassador Format between Tradition and Modernity <i>Beate Gebhardt, Carolin Kloeckner</i>	379
Nachhaltiges Wirtschaften im Kontext deutscher Winzergenossenschaften <i>Barbara Richter, Jon H. Hanf</i>	383
SHORT & SHARP: NACHHALTIGE TIERPRODUKTION.....	387
Kritisch hinterfragt: Bedeutung von Tierwohl in der landwirtschaftlichen Schweinehaltung in Eins-zu-Eins-Gesprächen mit Tierhaltender und allgemeiner Bevölkerung <i>Jessica Berkes, Carla Ollier, Ivica Faletar, Inken Christoph-Schulz, Marcus Mergenthaler</i>	389
Milchviehhaltung im Fokus von Zweierinterviews: Kritikpunkte von BürgerInnen und MilchviehhalterInnen im direkten Gespräch <i>Ivica Faletar, Mirka Erler, Jessica Berkes, Carla Ollier, Marcus Mergenthaler, Inken Christoph-Schulz</i>	391
Wie bewerten LandwirtInnen und BürgerInnen die Geflügelhaltung? – Sichtweisen aus Eins-zu-Eins-Gesprächen <i>Carla Ollier, Jessica Berkes, Ivica Faletar, Inken Christoph-Schulz, Marcus Mergenthaler</i>	395
Contesting Bioeconomic Imaginations of “Manure Futures”: Preservation, Modernization, and Transformation <i>Jonathan Friedrich, Jana Zscheischler</i>	397
Societal Acceptability of Using Insects as Animal Feed in the Context of a Sustainability-Oriented Bioeconomy <i>Ingrid Bunker, Jana Zscheischler</i>	401
SHORT & SHARP: UMWELT, BIODIVERSITÄT UND KLIMAWANDEL	405
Ammoniakvermeidungskosten bei der Ausbringung angesäuerter flüssiger Wirtschaftsdünger in Winterweizen <i>Tobias Jorissen, Susanne Höcherl, Guido Recke, Fabian Lichti</i>	407
Vergleich regulatorischer Ansätze zur Begrenzung der Stickstoffdüngung in Deutschland <i>Philipp Löw, Bernhard Osterburg, Susanne Klages</i>	409
Umweltaspekte als Bewirtschaftungskriterien für Landwirtinnen und Landwirte und ihre Akzeptanz von Biodiversitätsmaßnahmen – eine qualitative Analyse <i>Ineke Joormann, Norbert Röder</i>	413
Die ökonomische Bedeutung von Bodenbiodiversität – Entwicklungspfade bis 2050 am Beispiel des Weizenanbaus <i>Tania Runge, Martin Banse, Christine van Capelle, Stefan Schrader</i>	415
The Impacts of Climate Change on Cropland Allocation, Crop Production, Output Prices and Social Welfare in Israel: A Structural Econometric Framework <i>Iddo Kan, Ayal Kimhi, Ami Reznik, Jonathan Kaminski</i>	419
Border Carbon Adjustment in Agriculture: Theoretical Thoughts <i>Alisa Spiegel, Julio G. Fournier Gabela, Claudia Heidecke, Mareike Söder, Florian Freund, Alexander Gocht, Martin Banse, Davit Stepanyan, Jörg Rieger, Bernhard Osterburg</i>	421

SHORT & SHARP: ERNÄHRUNG, SOZIALE FUNKTIONEN UND TRANSFORMATION DER LANDWIRTSCHAFT	425
The Double Burden of Malnutrition: Do we Know the Impact of Obesity Interventions on Undernutrition? <i>Sandra Tappendorf</i>	427
ATP-AgriLandLab: A Tool for Analysing Transformation Processes within Landscape Labs <i>Erika Angarita, Fabian Nürnberger, Jens Dauber, Jörn Sanders</i>	431
Soziale Funktionen von Landwirtschaft – Eine explorative Fallstudie in Norddeutschland <i>Wiebke Nowack, Thies R. Popp</i>	435
HortiCo 4.0: Vernetzung, Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit im BMEL-Förderschwerpunkt Gartenbau 4.0 <i>Marike Isaak, Sabine Ludwig-Ohm, Walter Dirksmeyer</i>	439
ANHANG	443
Autorenverzeichnis.....	445
Gutachterverzeichnis	447
Jahrestagungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.....	449
Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.....	453
Ehrenmitglieder der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.....	455

DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG VON BODENBIODIVERSITÄT – ENTWICKLUNGSPFADE BIS 2050 AM BEISPIEL DES WEIZENANBAUS

Tania Runge¹, Martin Banse², Christine van Capelle³, Stefan Schrader³

Zusammenfassung

Die landwirtschaftliche Produktion hängt in hohem Maße von zahlreichen Bodenprozessen ab, die von Bodenorganismen angetrieben werden. Dennoch findet die biologische Vielfalt des Bodens bei Szenarioanalysen zur Zukunft der europäischen Landwirtschaft bisher kaum Beachtung. In einem iterativen partizipativen Prozess wurden vier Entwicklungspfade formuliert, die sich hinsichtlich der Berücksichtigung des Bodenlebens bei der Bewirtschaftung unterscheiden. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf Zielkonflikte und Synergien zwischen externen technologiebasierten Leistungen und den durch die biologische Vielfalt im Boden erbrachten Ökosystemleistungen gelegt. Mit Hilfe von Modellrechnungen wurden die Effekte der Bodenbiodiversität auf Ertragshöhe und -stabilität bis 2050 am Beispiel der Weizenproduktion zu quantifiziert.

Keywords

Ackerbau, Bodenorganismen, Ökosystemleistungen, Szenarioanalyse, allgemeines Gleichgewichtsmodell

1 Einleitung

Es ist zu beobachten, dass die Biodiversität global abnimmt, so auch in den Böden (FAO 2020). Vor allem im Ackerbau sind die biologische Vielfalt der Böden und die vielfältigen durch sie erbrachten Ökosystemleistungen stark bedroht. Gleichzeitig wächst das Bewusstsein, dass eine Verringerung der Bodenorganismen die Böden anfälliger für Degradationsprozesse macht und folglich die Ernährungssicherheit negativ beeinflusst. Die Frage, wie die Pufferkapazität des Biodiversitätspools im Boden im Hinblick auf eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion gefördert werden kann, wird mit dem Klimawandel und der beobachteten Verlangsamung des Ertragsanstiegs bei mehreren Kulturpflanzen immer relevanter (GOMIERO 2016, SCHAUBERGER et al. 2018). Dabei werden langfristig stabile Erträge neben der Ertragshöhe zunehmend wichtig (MACHOLDT und HONERMEIER 2017). Bisher wird der Rolle der Bodenbiodiversität bei der Gewährleistung der Ertragsstabilität jedoch wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

2 Methodik

Vier Entwicklungspfade wurden in einem iterativen Prozess mit Beteiligung eines interdisziplinären Teams aus Wissenschaftlern (Ökonomen und Ökologen) sowie unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aus Fokusgruppendifkussionen und Interviews mit Landwirten in 5 EU Ländern entwickelt. Berücksichtigt wurden insbesondere die Bedeutung von technologiebasierten Leistungen und Ökosystemleistungen und deren Zusammenspiel im Hinblick auf Erträge. Die Entwicklungspfade mit 2050 als Zieljahr unterscheiden sich hinsichtlich des zu erwartenden Ertragsniveaus und der Ertragsvariabilität. Sie wurden absichtlich idealisiert und heißen:

¹ Thünen-Institut für Ländliche Räume, Bundesallee 64, 38116 Braunschweig, tania.runge@thuenen.de

² Thünen-Institut für Marktanalyse, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, martin.banse@thuenen.de

³ Thünen-Institut für Biodiversität, Bundesallee 65, 38116 Braunschweig, christine.vancapelle@thuenen.de, stefan.schrader@thuenen.de

(a) Produktivität zuerst, (b) Mutter Erde, (c) Verarmtes Bodenleben und (d) Mittelweg. Während „Produktivität zuerst“ auf dem Einsatz externer Inputs und technologischer Lösungen basiert, verhält es sich bei „Mutter Erde“ genau umgekehrt. Hier stehen die Förderung und Nutzung der biologischen Vielfalt des Bodens im Vordergrund. Degradierete Böden prägen die Bewirtschaftung bei „Verarmtes Bodenleben“. Beim „Mittelweg“ profitieren Landwirte von den Ökosystemleistungen, die der Biodiversitätspool des Bodens bereitstellt, während sie gleichzeitig neue Technologien einsetzen. Für jeden der Entwicklungspfade wurden Narrative formuliert, um die den Bewirtschaftungsentscheidungen zugrunde liegenden Ursachenwirkungsbeziehungen zu beschreiben.

Um die Auswirkungen von Veränderungen der Biodiversität in landwirtschaftlichen Böden zu quantifizieren, wurden Modellläufe mit dem Marktmodell MAGNET (Modular Applied GeNeral Equilibrium Tool) durchgeführt. Traditionell wird MAGNET für handelspolitische Analysen verwendet, hier wird es eingesetzt, um die Auswirkungen einer mehr oder weniger bodenbiodiversitätsfreundlichen Pflanzenproduktion und ihrer Auswirkungen auf die Erträge im Zeitverlauf am Beispiel von Weizen in der EU-28 zu bewerten. Da die biologische Vielfalt des Bodens nicht direkt in den Modellansatz einbezogen werden kann, wurde unterstellt, dass die bestehende exogene Variable „technischer Fortschritt“, unterschiedliche Anteile von technischen Leistungen und Ökosystemleistungen abdeckt. Eine gezielte Veränderung dieser exogenen Variablen in allen landnutzungsbasierten Produktionsfunktionen ab 2020 führte zu Erhöhungen und Reduzierungen der Ernteerträge. Dabei wurde angenommen, dass der Ertrag einer Dreieckswahrscheinlichkeitsverteilung folgt. Da die Form des Dreiecks Aufschluss über die Ertragsvariabilität gibt, war es möglich, Effekte der Bodenbiodiversität für jeden der vier Entwicklungspfade im betrachteten Zeitraum zwischen 2020 und 2050 zu beschreiben.

3 Ergebnisse

Mit Hilfe der Modellrechnungen konnte gezeigt werden, dass eine Verringerung der Bodenbiodiversität nicht nur die Erträge selbst beeinflusst, sondern auch langfristige Auswirkungen auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Agrarsektors sowie auf den Handel mit Agrarrohstoffen hat. Betrachtet wurde Weizen, da dieser mit einer jährlichen Weltproduktion von 772 Millionen Tonnen, wovon ein Fünftel in der EU-28 produziert wird und ca. 226 Millionen Tonnen, die jährlich weltweit gehandelt werden (FAOSTAT 2020) eine besondere Bedeutung zukommt. Wie erwartet zeigt „Produktivität zuerst“ die größten Ertragsschwankungen im Zeitverlauf, bei gleichzeitig höchstem durchschnittlichem Ertragszuwachs. „Mutter Erde“ dagegen weist die geringsten Ertragsschwankungen bei deutlich niedrigeren, dennoch positiven Wachstumsraten. Im Gegensatz dazu ist „Verarmtes Bodenleben“ durch konstant negative jährliche Wachstumsraten gekennzeichnet bei mittleren Ertragsschwankungen. Der „Mittelweg“ hat etwas geringere jährliche durchschnittliche Wachstumsraten bei gleichzeitig deutlich höherer Ertragsstabilität als „Produktivität zuerst“. Insgesamt sind die Ertragsschwankungen für die EU-28 weniger ausgeprägt als auf globaler Ebene, innerhalb der EU gibt es jedoch Unterschiede. Bei allen vier Entwicklungspfaden steigt die Weizenproduktion in der EU, trotz steigender Ertragsschwankungen im Zeitverlauf. Während jedoch die Anbaufläche bei „Produktivität zuerst“ gegenüber der heutigen Situation recht konstant bleibt, nimmt sie bei den übrigen drei Entwicklungspfaden sogar deutlich zu, ganz besonders beim „Verarmten Bodenleben“. Fallen Ertragssteigerungen künftig durch den Verlust an Bodenbiodiversität niedriger aus, so wird dies teilweise durch einen weiteren Anstieg der Flächennutzung für Weizen kompensiert - in der EU sogar stärker als auf Weltebene. Hier wird deutlich, dass die guten Produktionsbedingungen für Weizen in der EU und die Marktsignale die Produktionsentscheidungen dominieren. Es konnte gezeigt werden, dass der Verlust an Bodenorganismen im Boden zu einer Fruchtfolge führt, die sogar noch stärker Weizen dominiert ist und damit zusätzlichen Druck auf die biologische Vielfalt der Böden ausübt. Es bedarf daher eines gezielten Anreizsystems um dieser Entwicklung entgegenzusteuern zu können.

Literatur

- BÜNEMANN, E.K., G. BONGIORNO, Z. BAI, R.E. CREAMER, G. DE DEYN, R. DE GOEDE, L. FLESKENS, V. GEISSEN, T.W. KUYPER, P. MÄDER, M. PULLEMAN, W. SUKKEL, J.W. VAN GROENINGEN and L. BRUSSAARD (2018): Soil quality – A critical review. In: *Soil Biology and Biochemistry*, 120, pp. 105-125. DOI: 10.1016/j.soilbio.2018.01.030.
- FAO, ITPS, GSBI, SCBD und EC (2020): State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities, Report 2020. Rome, FAO. DOI: 10.4060/cb1928en
- FAOSTAT (2020): New food balances. Available online at <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>, abgerufen am 8/3/2020.
- SCHAUBERGER, B. T. BEN-ARI, D. MAKOWSKI, T. KATO, H. KATO and P. CIAIS (2018): Yield trends, variability and stagnation analysis of major crops in France over more than a century. In: *Scientific reports* 8 (1). DOI: 10.1038/s41598-018-35351-1
- GOMIERO, T. (2016): Soil Degradation, Land Scarcity and Food Security: Reviewing a Complex Challenge. In *Sustainability* 8 (281), pp. 1–41. DOI: 10.3390/su8030281.
- MACHOLDT, J. und B. HONERMEIER (2017): Yield Stability in Winter Wheat Production: A Survey on German Farmers' and Advisors' Views. In *Agronomy* 7 (45), pp. 1–18. DOI: 10.3390/agronomy7030045.

Danksagung

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des EU – ERA-NET BiodivERsA3 (FKZ 01LC1620B).