



Ina Limmer, Ingrid Hemmer, Martin Trappe,
Steven Mainka, Hubert Weiger (Hrsg.)

Zukunftsfähige Landwirtschaft

Herausforderungen und
Lösungsansätze



Inhaltsverzeichnis

1

Einleitung & Kurzzusammenfassung der Beiträge

- 8 **Herausforderungen und Lösungsansätze einer zukunftsfähigen Landwirtschaft**
Ina Limmer, Ingrid Hemmer, Martin Trappe, Steven Mainka, Hubert Weiger

2

Herausforderungen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft

- 23 **Grundlagen: Landwirtschaft regional und global**
Franz-Theo Gottwald
- 31 **Der menschliche Einfluss auf das Grundwasser in Karstgebieten**
Martin Trappe
- 51 **Landwirtschaft und Biodiversität – ein Überblick**
Jörg Hemmer
- 69 **Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen unter dem Einfluss der industriellen Landwirtschaft**
Sven Grashøj-Jansen
- 81 **Wechselseitige Einflüsse von Landwirtschaft und Klima**
Falk Böttcher
- 97 **Tierhaltung und Antibiotika – Ist der Antibiotikaeinsatz, wie er derzeit im Bereich der Tiermedizin stattfindet, zu verantworten?**
Rupert Ebner

3

Perspektiven für eine zukunftsfähige Landwirtschaft

Nationale Perspektiven

- 113 **Zukunftsperspektiven der bäuerlichen Landwirtschaft**
Alois Heissenhuber
- 125 **Landwirtschaft und Naturschutz – Partner und keine Gegner**
Stephan Kreppold

Globale Perspektiven

- 135 **Wie ernähren wir die Welt? Der Beitrag des ökologischen Landbaus zur Ernährungssicherheit**
Cordula Rutz, Josef Wetzstein
- 143 **Welternährung konkret: Ein Blick auf die landwirtschaftliche Transformation in Afrika**
Christine Wieck

Praktische Perspektiven

- 153 **Precision Farming und Einsatz von Unmanned-Aerial-Vehicles in der Landwirtschaft**
Johannes Seidl-Schulz, Kathrin Umstädter
- 165 **Tourismus als Diversifizierungsstrategie für eine zukunftsfähige Landwirtschaft – Erfolgsfaktoren für eine sich wandelnde Branche**
Daniel Zacher, Hannes Thees
- 181 **Wege in eine Ressourcen aufbauende Landwirtschaft**
Stefan Schwarzer
- 199 **Solidarische Landwirtschaft – Eine traditionelle Beziehung zwischen Hof und Gemeinschaft**
Steven Mainka
- 213 **Fishbowldiskussion: Perspektiven einer zukunftsfähigen Landwirtschaft – Was muss passieren?**
Ingrid Hemmer

Bildungs-Perspektiven

- 217 **Alltagsvorstellungen zur Landwirtschaft – Eine explorative Studie mit Studierenden**
Fabian van der Linden, Ingrid Hemmer
- 237 **Wie ist das Themenfeld Landwirtschaft in den bayerischen Lehrplänen verankert?**
Ingrid Hemmer, Fabian van der Linden

4

Handlungsempfehlungen und Ausblick

- 250 **Handlungsempfehlungen für Landwirtschaft, Konsum und Politik**
Ina Limmer, Ingrid Hemmer, Martin Trappe, Steven Mainka, Hubert Weiger

KURZBIOGRAPHIEN HERAUSGEBERSCHAFT



(Foto: privat)

INA LIMMER

Ina Limmer ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Didaktik der Geographie der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt und Assistentin der Nachhaltigkeitsbeauftragten.



(Foto: privat)

PROF. DR. INGRID HEMMER

Ingrid Hemmer ist Professorin für Didaktik der Geographie und Nachhaltigkeitsbeauftragte an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt. Sie forscht u. a. zur Implementierung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.



(Foto: privat)

PD DR. MARTIN TRAPPE

Martin Trappe, Geologe, arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Physische Geographie der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt. Sein Forschungsinteresse gilt unter anderem den Umweltprozessen und -veränderungen in Karstgebieten.



(Foto: privat)

STEVEN MAINKA

Steven Mainka ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Didaktik der Geographie der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt. Er arbeitet zum Thema Indikatoren zur Messung einer Bildung für nachhaltigen Entwicklung (BNE).



(Foto: C. Schulte-Strathaus/upd)

HUBERT WEIGER

Hubert Weiger ist seit 2007 Vorsitzender des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) – mit rund 600.000 Mitgliedern und Förderern einer der größten Umweltverbände Deutschlands. Er ist Mitglied des Rats für Nachhaltige Entwicklung der Bundesregierung.

1

.....
Einleitung & Kurzzusammenfassung
der Beiträge

Herausforderungen und Lösungsansätze einer zukunftsfähigen Landwirtschaft

Ina Limmer, Ingrid Hemmer, Martin Trappe,
Steven Mainka, Hubert Weiger

Artensterben, Boden- und Wasserbelastung, Klimaextreme, Tierhaltungsskandale auf der einen Seite, hohe Betriebskosten, niedrige Erzeugerpreise und Höfe sterben auf der anderen Seite – die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Probleme für die Landwirtschaft nehmen dramatisch zu. Die Herausforderungen, die regional wie global mit Landwirtschaft und Ernährung einhergehen, sind vielschichtig und betreffen uns alle. Die 17 nachhaltigen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals), die die Weltgemeinschaft bis 2030 erreichen möchte, sind in vielfältiger Weise mit einer zukunftsfähigen Landwirtschaft verbunden. Bekämpfung des Hungers, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität sowie der Umgang mit dem Klimawandel sind brennende Probleme für uns alle. Ein Wandel der Landnutzung erscheint unumgänglich.

Legen wir den Fokus auf Deutschland, dann wird die Hälfte (2017: 50,9 Prozent) unseres Landes landwirtschaftlich genutzt (UBA 2019). Von dieser landwirtschaftlich genutzten Fläche dienten im Jahre 2017 60 Prozent dem Futtermittelanbau, 22 Prozent der Nahrungsmittelerzeugung, 14 Prozent dem Anbau von Energiepflanzen, zwei Prozent industriell verwendeten Produkten und weitere zwei Prozent waren Brachflächen (FNR 2019). 2017 wurden in Deutschland insgesamt 8,81 Mio. Tonnen Schlachtgewicht (SG) Fleisch produziert, davon wurden 4,36 Mio. Tonnen SG Fleisch, also knapp die Hälfte exportiert; 2,82 Mio. Tonnen SG Fleisch wurden importiert (BEL 2018, S. 5ff.). Der Außenhandel (Im- und Export) mit lebenden Tieren hat zwischen 1991 und 2017 erheblich zugenommen (ebd.). Der nach dem 2. Weltkrieg einsetzende Strukturwandel mit Technisierung und Spezialisierung sowie hohem Einsatz von Dünge- und Pflanzen-

schutzmitteln sowie Zuchtfortschritten, Subventionen und Digitalisierung ermöglichte eine hohe Leistungssteigerung. Eine Landwirtin bzw. ein Landwirt kann heute 155 Menschen ernähren (1900: nur vier Menschen; RLV 2017). Diese Veränderungen haben jedoch auch deutliche soziale und ökologische Schattenseiten. Die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe geht seit Jahrzehnten kontinuierlich zurück, während die Durchschnittsgröße pro Betrieb steigt. Die Zahl der Beschäftigten sank in den letzten Jahrzehnten stetig und lag 2017 bei rund 570.000 Arbeitskräften (= circa 1,4 Prozent der gesamten Erwerbstätigen; STATISTA 2019).

Betrachten wir die Situation weltweit, dann müssen wir feststellen, dass die wachsende Weltbevölkerung, klimatische Veränderungen, die Verknappung von Ressourcen und steigender globaler Wohlstand komplexe Herausforderungen für die Landwirtschaft bedeuten. Weltweit hungern über 800 Millionen Menschen (FAO et al. 2018). Die planetarischen Belastungsgrenzen sind in einer Reihe von Bereichen vielfach überschritten (Steffen et al. 2015). Es ist eine zunehmende Belastung des Grund- und Trinkwassers, eine Verschmutzung der Flüsse und Meere durch Schadstoffe und Müll, unter anderem auch Plastik, eine starke Belastung der Böden durch Verdichtung, Erosion, Versalzung bis hin zu ihrer Unfruchtbarkeit sowie ein dramatischer Verlust an Biodiversität zu verzeichnen, wie ganz aktuell der Bericht der internationalen Biodiversitätskommission (IPBES 2019) sehr deutlich zeigt. Der Prozess des »Landgrabblings«, die Ökonomisierung von Agrarland durch ausländische Investoren, nimmt an Fahrt auf, übrigens nicht nur in Ländern des Globalen Südens, sondern auch in Deutschland.

Der erste Blick zeigt uns in Deutschland ein grünes Land. Die Hälfte wird landwirtschaftlich genutzt, rund 30 Prozent ist von Wald bedeckt (FNR 2019). Aber bedeutet grün gleich Natur oder naturnah? Sehr vielen Menschen ist nicht klar, in welcher Weise die oben genannten Umwelt- und Entwicklungsprobleme mit der Art der Landbewirtschaftung zusammenhängen, wie unter anderem der Beitrag von van der Linden & Hemmer in diesem Buch zu den Alltagsvorstellungen zeigt. Dieser Band will darum einen Beitrag zu einer differenzierten Darstellung der Situation aus wissenschaftlicher und auch praktischer Sicht leisten.

Wie groß ist das Ausmaß der Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft wirklich? Gibt es noch eine bäuerliche Landwirtschaft? Kann man mit einer nachhaltigen Landwirtschaft die Welt ernähren?

Diesen und anderen Problemfeldern widmete sich im Sommer 2018 eine interdisziplinäre Vortragsreihe und eine Tagung, die Wissenschaft, Expertinnen und Experten aus Landwirtschaft, Politik, Verwaltung sowie Studierende und eine aufmerksame Öffentlichkeit an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt zusammenbrachten. Wesentliche Ergebnisse dieser Veranstaltungen wurden in diesem Band zusammengefasst.

Autorinnen und Autoren aus verschiedenen Fachgebieten, wie zum Beispiel Agrarwissenschaft, Biologie, Geographie, Meteorologie und Tiermedizin, stellen in Kapitel 2 aus wissenschaftlicher Sicht Ergebnisse zu wichtigen Herausforderungen vor, die mit der Landnutzung zusammenhängen. Die Beiträge des Kapitels 3 zeigen dann Perspektiven für eine zukunftsfähige Landwirtschaft auf, die in Wissenschaft und Praxis diskutiert werden. Dabei spielen nationale wie globale Perspektiven eine Rolle. Ein Kurzbeitrag zur Fishbowldiskussion macht die unterschiedlichen Standpunkte der verschiedenen Akteursgruppen, vom Bauernverband und Nichtregierungsorganisationen über Politik und Kirche bis zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern deutlich. Eine ganz eigene Perspektive auf das Thema bietet das Unterkapitel Landwirtschaft in der Bildung. Den Abschluss bilden Handlungsempfehlungen für Landwirtschaft, Konsumentinnen und Konsumenten und Politik, die sich aus den Ergebnissen der Vortragsreihe, der Tagung und nicht zuletzt aus den vorausgehenden Beiträgen dieses Bandes ableiten. Im Folgenden werden die Beiträge der Autorinnen und Autoren kurz vorgestellt.

Kapitel
2

Herausforderungen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft

Franz-Theo Gottwald führt in seinem Beitrag »Grundlagen: Landwirtschaft regional und global« in das Thema ein, indem er die wesentlichen Herausforderungen, vor die die Landwirtschaft aktuell steht, mitsamt der Entwicklungen der letzten Jahrzehnte im Überblick vorstellt. Die Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung, Hunger und Mangelernährung, der Strukturwandel der Landwirtschaft, die gestiegene Produktivität der Landwirtschaft, die sozialen und ökologischen Folgen sind nur einige der Phänomene und Prozesse, die er aufgreift und im Zusammenhang erläutert. Angesichts dieser Herausforderungen stellt er die Frage nach zukunftsfähigen Arten der Landbewirtschaftung.

Martin Trappe weist in seinem Beitrag »Der menschliche Einfluss auf das Grundwasser in Karstgebieten« darauf hin, dass sich seit dem 2. Weltkrieg in Deutschland eine zunehmende Kontamination des Grundwassers mit diversen Stoffen zeigt; neben Nitrat sind es Pflanzenschutzmittel und Pharmazeutika, die vor allem in jüngerer Zeit nachgewiesen werden. 2016 hat die Europäische Kommission die Bundesrepublik Deutschland vor dem europäischen Gerichtshof verklagt, weil sie es versäumt hat, stärkere Maßnahmen gegen die Gewässerverunreinigung durch Nitrat zu ergreifen. Anhand des Karstgebietes der Fränkischen Alb werden die Zusammenhänge zwischen Grundwasserbelastung, den naturräumlichen Rahmenbedingungen und der Landnutzung durch den Menschen aufgezeigt. Auch die Frage, inwieweit der derzeitige Kontaminations-

zustand des Grundwassers überhaupt reversibel ist bzw. wie lange eine Reduzierung der anthropogen eingeleiteten Inhaltsstoffe dauern würde, wird andiskutiert.

Jörg Hemmer zeigt in seinem Beitrag »Landwirtschaft und Biodiversität – ein Überblick«, wie der Mensch sich in den letzten 10.000 Jahren nicht zuletzt durch Ackerbau und Viehzucht sowie das immer schneller werdende Bevölkerungswachstum zu einer heute die ganze Natur dominierenden Art gemacht hat. Der Konflikt zwischen land- und forstwirtschaftlicher Produktion und der damit verbundenen Zerstörung natürlicher Lebensräume scheint kaum lösbar. Noch dazu sind die für Ackerbau und Viehzucht geeigneten Regionen auch in der Regel die mit der höchsten Biodiversität. Landbewirtschaftung wird durch Habitatfragmentierung, Eutrophierung und Pflanzenschutzmittel auch über die Grenzen ihrer Nutzflächen hinaus ökologisch wirksam. Die Ausweitung des Glyphosateinsatzes und der Niedergang unserer Insekten-, Amphibien- und Vogelfauna geben Anlass zur Sorge. Durch den Bedarf an importierten Futtermitteln, Energiepflanzen und Agrarrohstoffen gehören die Wohlstandsnationen zu den wichtigsten Verursacherinnen auch des Verlustes an globaler Biodiversität.

Sven Grashey-Jansen macht in seinem Beitrag »Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen unter dem Einfluss der industriellen Landwirtschaft« deutlich, dass der Boden die elementare Grundlage für die landwirtschaftliche Produktion von Nutz- und Nahrungspflanzen darstellt. Es wird ein Überblick über die wichtigsten Eigenschaften und Funktionen von Böden im Kontext der agraren Nutzflächen gegeben. Durch eine rein ertragsorientierte Bewirtschaftung kann es aber leicht zu einer Schädigung der natürlichen Bodeneigenschaften kommen, was wiederum die Funktionsleistung der Böden signifikant reduziert und letztlich auch ertragsmindernde Folgen für die Landwirtschaft haben kann. Dies wird anhand verschiedener Fallbeispiele dargestellt. Dabei werden auch bereits etablierte sowie neue Lösungsansätze vorgestellt und diskutiert.

Falk Böttcher erläutert in seinem Vortrag »Wechselseitige Einflüsse von Landwirtschaft und Klima« an Beispielen, dass die klimatischen Bedingungen als Standortfaktoren gemeinsam mit den Bodenverhältnissen die Eignung eines Gebietes für die Art der landwirtschaftlichen Produktion bestimmen. Der Autor zeigt auf, dass die moderne Landwirtschaft vom Klimawandel auf dreierlei Weise berührt ist. Erstens ist sie Mitverursacherin des anthropogenen Anteils am Klimawandel und verantwortlich für ein Viertel der in Form von CO₂-Äquivalenten angegebenen anthropogenen Emissionen. Zweitens ist sie vom Klimawandel betroffen unter anderem durch die Änderungen in den thermischen Bedingungen, im Wasserhaushalt und bei den Schaderregern. Drittens hat sie ein hohes Potential, um zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Rupert Ebner beschreibt und diskutiert in seinem Beitrag »Tierhaltung und Antibiotika – Ist der Antibiotikaeinsatz, wie er derzeit im Bereich der Tiermedizin

stattfindet, zu verantworten?« den Einsatz von Antibiotika, welche seit den frühen 1970er-Jahren fester Bestandteil der Tiermedizin sind. Bald erkannte man, dass mit dem Zusatz von Antibiotika zum Futter höhere Mastleistungen erzielt werden können. Dieser Effekt wird in vielen Teilen der Welt bis heute genutzt. Daneben erlaubte die leichte und preiswerte Verfügbarkeit von Antibiotika, Haltungssysteme zu etablieren, die sich nur durch den strukturellen Einsatz von Antibiotika als wirtschaftlich erwiesen haben. Tierärztinnen und -ärzte können Antibiotika direkt an Tierhaltende liefern, wenn deren Tiere ihnen zur Behandlung anvertraut sind. Eine gesetzeskonforme Abgabe ist nur dann möglich, wenn die Tiere vorher in angemessenem Umfang untersucht wurden. Der Autor zeigt auf, dass hier nicht selten Missbrauch getrieben wurde. Er versucht darzustellen, unter welchen Bedingungen die Haltung von Nutztieren mit einem möglichst geringen Einsatz von Antibiotika möglich ist.

Kapitel
3

Perspektiven einer zukunftsfähigen Landwirtschaft

3.1 Nationale Perspektiven

Alois Heissenhuber diskutiert in seinem Beitrag »Zukunftsperspektiven der bäuerlichen Landwirtschaft« den Begriff »bäuerliche Landwirtschaft« und seine Verwendung. Er geht dabei auch auf ältere politische Vorschläge ein, die versuchten, eine bäuerliche Landwirtschaft über die beiden Kriterien Betriebsgröße und Flächenbindung zu definieren. Diese Definition wurde jedoch politisch nicht umgesetzt und ist aus heutiger Sicht auch überholt. Der Autor schlägt darum vor, bäuerliche Landwirtschaft als eine gesellschaftlich akzeptierte Landbewirtschaftung zu definieren, die bezüglich wichtiger Ziele des Umwelt- und Tierschutzes sowie fairer Arbeitsbedingungen deutlich höhere Niveaus als die gesetzlichen Mindestanforderungen erfüllt und dafür eine gesonderte Honorierung aus öffentlichen Mitteln erhalten sollte.

Stephan Kreppold knüpft in seinem Vortrag »Landwirtschaft und Naturschutz – Partner und keine Gegner« als praktizierender Landwirt hier an. Er fordert aus seiner 40-jährigen Erfahrung eine ökologisch orientierte Weiterentwicklung der Landnutzung und Tierhaltung. Das Leitbild ist und bleibe die Ökolandwirtschaft inklusive Tierhaltung mit einer begrenzten Tierzahl pro Hektar. Dabei sei aber erkennbar, dass immer mehr konventionelle Höfe sich für eine Agrarwende öffnen. So seien auch längere Übergangsprozesse von Landwirtinnen und -wirten zu unterstützen, die ihre Tierhaltung verbessern wollen. In der Feldproduktion gehe es als ersten Schritt um

den Ausstieg aus der Herbizidnutzung. Agrarpolitisch seien möglichst viele kleine und mittlere bäuerliche Betriebe zu erhalten. Eine weitere Forderung zugunsten der Artenvielfalt ist es, eine kleinteilige Feldnutzungsstruktur, in Verbindung mit reichlicher Landschaftsgliederung, durch Hecken, Böschungen und Grabenverläufe zu fördern. Eine wirksame Verbesserung im Arten-, Natur- und Tierschutz auf den drei Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzflächen in Bayern macht die Partnerschaft zwischen Landwirtschaft und Naturschutz zur Bedingung. Eine Verbesserung ohne die Kooperation mit den 100.000 Landwirtinnen und -wirten in Bayern und ohne eine Versöhnung mit deren Interessen, werde nicht gelingen.

3.2 Globale Perspektiven

Cordula Rutz und Josef Wetzstein widmen sich in ihrem Beitrag dem Thema »Wie ernähren wir die Welt? – Der Beitrag des ökologischen Landbaus zur Ernährungssicherheit«. Im Jahre 2017 waren weltweit 821 Millionen Menschen (= 11 Prozent der Weltbevölkerung) von chronischer Unterernährung betroffen. Die Gründe für Hunger und Mangelernährung sind vielfältig. Neben kriegerischen Auseinandersetzungen und Konflikten sowie Wirtschaftskrisen sind zunehmende Wetterextreme Hauptursachen für Ernährungskrisen und gefährden bisher gemachte Fortschritte in der Hungerbekämpfung. Da die globale Erderwärmung mit einer Zunahme von Wetterextremen einhergeht, müssen anpassungsfähige Agrar- und Ernährungssysteme aufgebaut werden. Insbesondere müssen Kleinbäuerinnen und -bauern weltweit in ihrer Funktion für die lokale Ernährungssicherung gestärkt werden. Standortangepasste agrarökologische Konzepte, die auf die Kombination von lokalem Wissen und moderner Agrarwissenschaften setzen, haben hierfür ein besonders großes Potenzial. Die Autorin und der Autor stellen drei aktuelle Studien vor, die 2017 bzw. 2018 erschienen. Diese kommen zu dem Ergebnis: Würden Tiere weniger mit Kraftfutter gefüttert, die Menschen weniger Fleisch essen und weniger Lebensmittel verschwenden, wäre eine weltweite ökologische Landwirtschaft ohne größeren Flächenbedarf und mit positiven Auswirkungen auf die Umwelt möglich.

Christine Wieck geht in ihrem Beitrag »Welternährung konkret: Ein Blick auf die landwirtschaftliche Transformation in Afrika« konkret auf einige Länder Sub-Sahara Afrikas ein und analysiert, welche Entwicklungen in der Transformation der Agrarwirtschaft in der letzten Dekade stattgefunden haben. Die afrikanischen Länder haben sich zum Ziel gesetzt, Hunger und Unterernährung auf ihrem Kontinent zu beenden. Als wichtige Faktoren hierfür gelten, neben der Beendigung von kriegerischen Aus-

einandersetzungen, Wirtschaftswachstum sowie die Förderung der heimischen Landwirtschaft und Ernährungswirtschaft. Dabei spielen die Modernisierung und Professionalisierung von agrarischen Wertschöpfungsketten für Grundnahrungsmittel, aber auch eine Verbesserung der Weiterverarbeitung und Erhöhung der Wertschöpfung für Exportprodukte eine wichtige Rolle. Die ambitionierten Ziele werden nicht ohne eine verbesserte Einbeziehung kleinbäuerlicher Strukturen in die Wertschöpfungsketten und nicht ohne eine Berücksichtigung der Anforderungen von Frauen erreicht. Auch wenn der Prozess bei der Reduzierung von Hunger und Unterernährung insgesamt nur schleppend verläuft, so sind doch in einigen Ländern in den vergangenen Jahren große Fortschritte erzielt worden.

3.3. Praktische Perspektiven

Johannes Seidl-Schulz und Kathrin Umstädter zeigen in ihrem Beitrag »Precision Farming und Einsatz von Unmanned-Aerial-Vehicles in der Landwirtschaft«, wie durch den Ansatz des Precision Farmings bei teilflächenbezogener Analyse bestehende Verfahren in der Landwirtschaft optimiert und sowohl ökonomische als auch ökologische Verbesserungen erzielt werden können. Teilflächenspezifische Betrachtungen von Acker- und Nutzflächen bieten die Möglichkeit, kleinräumige Unterschiede in Boden, Relief-, Nährstoff- und Wasserversorgung zu erfassen und diese anschließend im Pflanzenbau zu berücksichtigen. Sie beschreiben zunächst die technischen Möglichkeiten der Fernerkundung und erläutern anschließend verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. In der Diskussion weisen sie darauf hin, dass vor allem bei zunehmend strengeren gesetzlichen Regelungen die Möglichkeiten zur optimalen Ausbringung der rechtlich zulässigen Menge an Dünge- und Spritzmitteln an Bedeutung gewinnen. Im Ausblick weisen sie auf die anhaltend rasante technologische Entwicklung hin.

Daniel Zacher und Hannes Thees erläutern ausgehend von der Tatsache des Rückgangs kleinerer und mittlerer Betriebe in ihrem Beitrag »Tourismus als Diversifizierungsstrategie für eine zukunftsfähige Landwirtschaft – Erfolgsfaktoren für eine sich wandelnde Branche«, welche Chancen sich durch eine Kombination von Landwirtschaft und Tourismus bieten und welche Faktoren dabei wichtig sind. Die landwirtschaftlich geprägte bayerische Kulturlandschaft ist Kulisse für touristische Inszenierung. Besucherinnen und Besucher sind auf der Suche nach authentischen Erlebnissen und einzigartigen Angeboten mehr und mehr daran interessiert, den Lebensraum der ansässigen Bevölkerung kennenzulernen, wobei gerade die landwirtschaftliche Produktion und ihre Arbeitsweisen einen vielversprechenden Zugang darstellen. Dabei

werden die Faktoren Qualität, Kooperation und die Persönlichkeit der Landwirtin bzw. des Landwirts näher betrachtet. Im Ausblick wird auf die wachsende Bedeutung eines sinnstiftenden Agrartourismus hingewiesen.

Stefan Schwarzer fokussiert in seinem Beitrag »Wege in eine Ressourcen aufbauende Landwirtschaft« besonders auf die Bedeutung der Ressource Boden. Nötig ist aus Sicht des Autors eine regenerative Agrikultur, welche die ausgebeuteten Ressourcen auffüllt, aufbaut und regeneriert. Dieser Ansatz ist aus der Permakultur inspiriert und orientiert sich zum Beispiel beim Humusaufbau an der Natur. Es werden fünf wichtige Prinzipien für eine aufbauende Bewirtschaftung vorgestellt und ausführlich erläutert. Zum Abschluss verweist der Autor darauf, dass diese Landwirtschaft gut mit den Prinzipien einer solidarischen Landwirtschaft zu koppeln sei (vgl. Beitrag Mainka in diesem Band).

Steven Mainka stellt seinen Beitrag »Solidarische Landwirtschaft – Eine traditionelle Beziehung zwischen Hof und Gemeinschaft« als Dialog dar, der auf einem Gespräch mit Gerrit Jansen, Berater des bundesweiten »Netzwerk Solidarische Landwirtschaft« beruht. Es werden die Grundzüge einer Solidarischen Landwirtschaft aufgezeigt sowie Vor- und Nachteile für die Betriebe als auch der sogenannten Ernteteilerinnen und -teiler erläutert: Risikoverteilung und Lohngarantie im Voraus einerseits, eine persönliche Verbindung zur landwirtschaftlichen Praxis sowie ökologisch- und sozialverträgliche Lebensmittel andererseits. Weiterhin wird die Bewegung als politische Einflussmöglichkeit sowie im Kontext einer nachhaltigeren Entwicklung und als Bildungspraxis skizziert.

3.4 Fishbowldiskussion

Wesentliche Fragestellungen der »Fishbowldiskussion: Perspektiven einer zukunftsfähigen Landwirtschaft – was muss passieren?« werden hier kurz vorgestellt. Die Mitglieder in der Fishbowlrunde waren Prof. Dr. Alois Heissenhuber, Prof. Dr. Hubert Weiger, MD Konrad Schmid (StMELF, Abteilung Grundsatzfragen der Agrarpolitik, Internationale Angelegenheiten), Günther Felßner (Bayer. Bauernverband), Josef Wetzstein (Bioland, LVÖ Bayern) und Josef Mayer (kath. Kirche). Die Moderation hatte Frau Eva Lell (Bayerischer Rundfunk). Das Publikum hatte im Laufe der Diskussion die Gelegenheit in der Runde mitzudiskutieren. Der gesamte Verlauf wurde aufgezeichnet und ist unter [<https://www.ku.de/unsere-ku/nachhaltigehochschule/zukunftsfaeihige-landwirtschaft/tagungsdokumentation/filme-tagung-zukulawi18>] online verfügbar.

3.5 Bildungs-Perspektiven

Fabian van der Linden und Ingrid Hemmer stellen in dem Beitrag »Alltagsvorstellungen zur Landwirtschaft – eine explorative Studie mit Studierenden« die Ergebnisse einer kleinen Studie vor, in der deren Alltagsvorstellungen zur Landwirtschaft erhoben wurden. Dabei wurden neben ersten Assoziationen, Vorstellungen zu landwirtschaftlichen Strukturen und Prozessen erhoben. Weiterhin wurden die Probandinnen und Probanden nach Einflussfaktoren auf die Landwirtschaft und nach Auswirkungen der Landwirtschaft auf verschiedene Phänomene und Prozesse gefragt. Die Assoziationen haben eher deskriptiven Charakter. Sowohl die durchschnittliche Betriebsgröße als auch der Anteil der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft in Deutschland werden in den Alltagsvorstellungen deutlich überschätzt. Die Studierenden sehen sowohl natürliche als auch politische Einflussfaktoren auf die Landwirtschaft. Sie stufen den Einfluss der Landwirtschaft auf die Phänomene Hunger, Grundwasserbelastung, Gewässerverschmutzung, Flächenverbrauch und Bodenbelastung als überwiegend stark oder zumindest mittel ein. Effizienzsteigerung wird von deutlich mehr Studierenden als zukünftige Herausforderung angesehen als Umweltbelastung oder Tierhaltung.

Ingrid Hemmer und Fabian van der Linden gehen in ihrem Beitrag »Wie ist das Themenfeld Landwirtschaft in den bayerischen Lehrplänen verankert?« der Frage nach, welche Inhalte zum Bereich Landwirtschaft in den Schulunterricht Eingang finden und analysieren dazu die aktuellen bayerischen Lehrpläne der Grundschule, Mittelschule, Realschule und des Gymnasiums. Zunächst erläutern sie, welche Kriterien dafür ausschlaggebend sind, dass ein Thema als didaktisch relevant gilt und in den Lehrplan aufgenommen wird. Danach erfolgt eine Bestandsaufnahme, welche Themenaspekte der Landwirtschaft an welcher Stelle in den Lehrplänen zu finden sind. Das Thema Landwirtschaft findet im Lehrplan durchaus beträchtliche Beachtung. Aspekte finden sich in den Lehrplänen der Realschule und des Gymnasiums vorrangig im Fach Geographie, weiterhin auch in Natur und Technik sowie Biologie, daneben weniger prominent auch im Heimat- und Sachunterricht der Grundschule sowie in den Verbundfächern der Mittelschule. Die Befunde werden interpretiert und diskutiert.

Zum Abschluss der Tagung konnten sich alle Teilnehmenden in einem World Café über die neuen Erkenntnisse austauschen und Handlungsempfehlungen an Politik, Landwirtschaft sowie Konsumentinnen und Konsumenten zusammentragen. Die Ergebnisse dieses partizipativen Tagungsabschlusses werden in diesem letzten Kapitel dargestellt und mit den Beiträgen des Bandes sowie weiteren aktuellen Entwicklungen in Verbindung gebracht.

Mitwirkende in der Vortragsreihe bzw. auf der Tagung waren noch die folgenden Personen, die im Tagungsband keinen eigenen Beitrag veröffentlicht haben, aber dennoch nicht unerwähnt bleiben sollen:

Toni Meier zeigte in seinem Vortrag als Ernährungswissenschaftler »Planetarische Belastungsgrenzen von Landwirtschaft und Ernährung: Wieviel Umweltschutz ist nötig?« den Zusammenhang auf zwischen Landnutzung und den globalen Umweltproblemen auf der einen Seite und unserem Ernährungsstil auf der anderen. Dieser umfasst selten ausschließlich saisonale, häufig hingegen nicht-regionale Produkte und einen hohen Fleischanteil. Alles, was auf unseren Tellern landet, hat Einfluss auf unsere Gesundheit, aber es hinterlässt auch Spuren auf unserem Planeten. Wasser- und Ressourcenverbrauch, Landnutzungsveränderungen, Verlust von Artenvielfalt und die Emission von Treibhausgasen hängen direkt mit unserer Ernährung und der Form der Landbewirtschaftung zusammen. Unser Lebensmittelverzehr wird im Kontext planetarer Belastungsgrenzen hinterfragt (vgl. [<http://www.nutrition-impacts.org>]).

Stefan Ouma machte in seinem Vortrag als Wirtschaftsgeograph »Ökonomisierung von Agrarland« den neuen globalen Ansturm auf Agrarland zum Thema, diskutiert unterschiedliche Perspektiven auf das Phänomen und skizziert Ursachen und (mögliche) regionale Auswirkungen. Dabei wird deutlich, dass die »neue Landnahme« sich nicht nur auf die Aneignung von Agrarland als Ressource beschränkt, sondern auch auf die von Wasserressourcen sowie, im Falle von Finanzinvestoren, auf den Erwerb von Anteilen an landwirtschaftlichen Betrieben. Sowohl die Ursachen der neuen Landnahme als auch die möglichen regionalen Auswirkungen erfordern ein kritisches Resümee (vgl. [https://www.wigeo.uni-bayreuth.de/de/team/ouma_stefan]).

Stefanie Koch sprach in Ihrem Workshop als Vertreterin des zusammen leben e. V. über »Ernährungssouveränität selbstgemacht? Möglichkeiten und Grenzen zum Nahrungsanbau durch urbanes Gärtnern«. Urbane Gärten sind in Deutschland kein neues Phänomen, allerdings wandelte sich ihre Wahrnehmung hin zu Räumen der Partizipation, der Integration, des sozialen Miteinanders und der Bildung. Sie schaffen Kontakt zwischen Menschen und zu einem derzeitig stark aus Stadtgesellschaften aus-

gelagerten Thema: unsere Lebensmittelproduktion und Ernährung. Des Weiteren stelle sie ein positives Praxisbeispiel, den zusammen leben e. V. und das Projekt »zusammen kartoffeln« vor, das im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung Themen wie Ernährung(-souveränität) in der Stadt praktisch erarbeitet (vgl. [www.zlev.de]).

Es macht Mut, dass sich immer mehr Menschen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft und eine Agrarwende interessieren und engagieren. Dies wurde auch an der großen Resonanz deutlich, auf die unsere Vortragsreihe und Tagung zur zukunftsfähigen Landwirtschaft stieß. So kamen viele Zuhörerinnen und Zuhörer aus der Region in die Veranstaltungen, darunter nicht wenige Landwirtinnen und -wirte. Dies zeigt einmal mehr die Bedeutung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Praxis, gerade auch zu diesem Thema. Hierzu wollten wir einen Beitrag leisten.

Abschließend möchten wir uns sehr herzlich bedanken vor allem bei allen Autorinnen und Autoren für ihre Manuskripte, bei den Kolleginnen und Kollegen Prof. Dr. Ulrich Bartosch, Prof. Dr. Bernd Cyffka, Prof. Dr. Susanne Jochner-Oette, Prof. Dr. Harald Pechlaner, Prof. Dr. Christian Steiner, Prof. Dr. Hans-Martin Zademach, die uns bei der Suche nach Referierenden und der Autorenschaft geholfen und/oder bei den Veranstaltungen durch ihre Moderation unterstützt haben, beim Geschäftsführer des BUND, Herrn Stefan Schäffer, sowie dem Kreisvorsitzenden des BUND Eichstätt, Herrn Johann Beck, und der Umweltreferentin des Bistums Eichstätt, Lisa Amon, für die vielfältige Unterstützung. Ein herzlicher Dank gilt darüber hinaus unseren Studierenden, vorwiegend des Masterstudiengangs »Bildung für nachhaltige Entwicklung«, die als Zuhörerinnen und Zuhörer sowie Organisationsteam die Tagung mitgestaltet und als hilfreiche Geister das abschließende World Café moderiert haben. Der Dank geht vor allem an: Sonja Böll, Julia Brauns, Hannah Lachmann, João Neisinger, Martina Ostwald, Maria Rudz, Veronika Schwarz, Samuel Steinhilber, Sina Taubmann, Veronika Witty und natürlich auch an unser Team der Professur Ann-Kathrin Bremer, Karin Heidrich, Fabian van der Linden und Nicole Mayinger! Weiterhin danken wir der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt, der Universitätsgesellschaft sowie dem BUND für die ideelle und finanzielle Unterstützung von der Vortragsreihe, der Tagung und des Tagungsbandes. Nicht zuletzt möchten wir uns bei Frau Claudia Pietsch für die sorgfältige und kreative Gestaltung des Tagungsbandes bedanken. Alle Abstracts, Videomitschnitte und weitere Informationen zur Veranstaltungsreihe finden Sie auch unter der Webseite [www.ku.de/landwirtschaft].

Die Herausgeberschaft

Ina Limmer, Ingrid Hemmer, Martin Trappe, Steven Mainka und Hubert Weiger

Literaturverzeichnis

BEL (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (Hrsg.) (2018): *Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2018*.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO (2018): *The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition*. Rom: FAO.

FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.) (2019): *Flächennutzung in Deutschland*. [<https://mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten/anbau/flachennutzung-in-deutschland.html>; 03.07.2019].

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (2019): *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – advanced unedited version* – 6.5.2019. [https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_unedited_advance_for_posting_htn.pdf; 03.07.2019].

RLV (Rheinischer Landwirtschafts Verband) (2017): *Ein Landwirt ernährt heute 155 Mitbürger*. Pressemitteilung. [<https://www.rlv.de/presse/beitrag-presse/detail/ein-landwirt-ernaehrt-heute-155-mitbuerger>; 03.07.2019].

STATISTA (2019): *Anteil der Wirtschaftsbereiche an der Gesamtbeschäftigung in der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 2017*. [<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/275637/umfrage/anteil-der-wirtschaftsbereiche-an-der-gesamtbeschaeftigung-in-deutschland>; 03.07.2019].

Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S. E.; Fetzer, I.; Bennett, E. M.; Biggs, R.; Carpenter, S. R.; de Vries, W.; de Wit, C. A.; Folke, C.; Gerten, D.; Heinke, J.; Mace, G. M.; Persson, L. M.; Ramanathan, V.; Reyers, B. & Sörlin, S. (2015): *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*, in: *Science*, 347(6223).

UBA (Umweltbundesamt) (2019): *Struktur der Flächennutzung*. [<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#textpart-1>; 03.07.2019].

ZUKUNFTSFÄHIGE

Artensterben, Boden- und Wasserbelastung, Klimaextreme, Tierhaltungsskandale auf der einen Seite, hohe Betriebskosten, niedrige Preise und Höfersterben auf der anderen Seite – die Herausforderungen in der Landwirtschaft nehmen dramatisch zu. Ein Wandel der Landnutzung erscheint unumgänglich.

Welche wechselseitigen Einflüsse gibt es zwischen Landwirtschaft und regionalen wie globalen Umweltveränderungen? Kann eine nachhaltige Landwirtschaft die Welt ernähren? Welche Maßnahmen sollen wir ergreifen?

Experten aus Agrarwissenschaft, Biologie, Geographie, Meteorologie und Tiermedizin stellen im ersten Teil des Bandes wissenschaftliche Ergebnisse zu zentralen Herausforderungen einer zukunftsfähigen Landnutzung vor. Die Beiträge im zweiten Teil des Bandes zeigen Lösungsansätze auf, die in Wissenschaft und Praxis diskutiert werden. Dabei spielen nationale wie globale Perspektiven eine Rolle. Den Abschluss bilden Handlungsempfehlungen für Landwirtschaft, Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Politik.

LANDWIRTSCHAFT