

Eva Gottfried *Hrsg.*

# Landwirtschaft – Wege aus der Krise

von Artenvielfalt  
bis Klimawandel

**Spektrum**  
der Wissenschaft

**SACHBUCH**

 Springer

# Landwirtschaft – Wege aus der Krise

Eva Gottfried  
Hrsg.

# Landwirtschaft – Wege aus der Krise

von Artenvielfalt bis Klimawandel

 Springer

*Hrsg.*  
Eva Gottfried  
Regensburg, Bayern, Deutschland

Die in diesem Sammelband zusammengefassten Beiträge sind ursprünglich erschienen in Spektrum der Wissenschaft, Spektrum – die Woche und Spektrum.de

ISBN 978-3-662-64959-6      ISBN 978-3-662-64960-2 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-64960-2>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © Dusan Kostic/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Sarah Koch

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

# Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,  
die Welt ist im Umbruch – Digitalisierung, Klimawandel und Pandemie sind die großen Schlagworte unseres Jahrhunderts. Davon ist auch die Landwirtschaft betroffen – aber pardon, Agrobusiness heißt es heute und hat nicht mehr viel mit dem leicht verklärten Bild vom Bauern mit Pflug und Egge zu tun. Im Computerspiel *Farming Simulator* kann sich jeder online versuchen; die reale Agrarwirtschaft ist allerdings weit mehr als nur ein Spiel. Moderne Technologien, Produktionsweisen und Züchtungen haben Einzug gehalten und die Herausforderungen von Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und klimatischen Veränderungen sind enorm. Dabei ist die Landwirtschaft gleichermaßen Leittragende wie Mitverursacherin etlicher Probleme.

Vor etwa 10.000 Jahren begann der Ackerbau in zwei weit entfernten Regionen der Erde: in Vorderasien mit Weizen und Gerste und in Mexiko mit Kürbis und Chilis. Seitdem verändert der Mensch mehr und mehr den Naturhaushalt und pustet seit der Industrialisierung auch noch massiv Abgase und Schadstoffe in die Atmosphäre. Lange wurde propagiert, nur landwirtschaftliche Großbetriebe könnten effizient arbeiten und die wachsende Weltbevölkerung versorgen. Hierfür wurden immer ertragreichere Sorten gezüchtet, moderne Dünger und Pestizide entwickelt und der Landschaftshaushalt großräumig verändert.

Dabei wurde aber übersehen, dass intensive Landwirtschaft ihre eigene Lebensgrundlage, sprich den Boden zerstört. Der Begriff Hemerobie bezeichnet das Ausmaß der anthropogenen Einflüsse auf die Naturlandschaft. So findet man statt der Bestäuber-Insekten inzwischen zunehmend Schädlinge und Erreger von Pflanzenkrankheiten, die unsere anfälligen

Züchtungen zu vernichten drohen. Wollen wir unsere geliebten Bananen und den Kakao für unsere Schokolade wirklich den Schädlingen überlassen? Der Schlauchpilz *Fusarium oxysporum* macht sich nämlich schon fast weltweit massiv über die Bananenplantagen her, die Schmierlaus (*Pseudococcidae*) über die Kakaopflanzen in Afrika. Auch die bereits bei den Römern beliebten Olivenbäume, Weinstöcke und Feigen sind in Gefahr und werden zunehmend vom Bakterium *Xylella fastidiosa* geschädigt.

Und noch schlimmer – die Schädlinge wandeln sich zunehmend, werden resistent gegen die Abwehrmechanismen der Pflanzen und leisten weiteren Schädlingen Vorschub. So saugt die Tabakmottenschildlaus, auch Weiße Fliege genannt, am Pflanzensaft, überträgt Pflanzenviren und hinterlässt noch einen klebrigen Honigtau, in dem sich wiederum andere Schädlinge sammeln. Die Pflanzen standen all diesem bisher nicht wehrlos gegenüber, sondern bildeten Abwehrstoffe aus der Klasse der Phenolglykoside. Nun hat es die Tabakmosaikschildlaus aber geschafft, ein Gen ihrer Wirtspflanze – eigentlich eher als Opfer zu bezeichnen – zu übernehmen und ist nun immun gegen deren Abwehrstoffe.

Neben der Weißen Fliege nutzen auch andere Schädlinge Schwachstellen der Natur und profitieren vom Temperaturanstieg im Rahmen der Klimakrise. Ernteausfälle sind dabei vorprogrammiert. So sind wir, trotz all der Vorteile von größeren Produktionsstrukturen, mit unserer Massenproduktion anscheinend zu weit gegangen. „Wachstum auf Kosten der Natur“ darf nicht mehr sein.

Immer mehr Landwirte schielen nun zurück und suchen nach naturnaheren Ansätzen. Nachhaltige Intensivierung ist das neue Schlagwort, bei dem auch die natureigenen Helferlein geschützt und die Bestände der wild lebenden Insekten- und Pflanzenarten nicht noch weiter dezimiert werden sollen.

Doch was ist überhaupt nachhaltig? Sind immer neue und an die Veränderungen angepasste Kulturpflanzen nachhaltig? Sollen wir diese durch klassische Züchtung entwickeln, was Generationen dauern wird, oder ist grüne Gentechnik durch Schnelligkeit im Vorteil? Die Möglichkeiten der Einflussnahme des Menschen sind enorm und nur wenige Themen polarisieren so stark wie gentechnische Verfahren. Die einen wittern Möglichkeiten, die wachsende Weltbevölkerung zu versorgen, die anderen fürchten die schwer abschätzbaren Folgen für unsere Umwelt und Gesundheit. Sollen wir es der Weißen Fliege nachmachen und Gene hin- und herschieben, oder müssen wir fürchten, dass uns die Kontrolle aus den Händen gleitet?

Und wie steht es um Patente auf Naturprodukte? Wer macht sich an die kostspielige Entwicklung neuer Kulturpflanzen, wenn er diese am Ende nicht sein Eigen nennen darf? Oder muss hier der gesellschaftliche Nutzen vor dem eigenen Profit stehen?

Vielleicht sollten wir auch lieber gleich die Spürnase von Hunden nutzen, um Schädlinge frühzeitig aufzuspüren, anstatt sie später massenweise mit Pestiziden zu bekämpfen?

Angesichts der Ausbreitung der Städte stellt sich auch die Frage, wie wir die Agrarwirtschaft in unser Leben, vielleicht sogar Stadtleben, integrieren können. Nicht nur, um dem Flächenbedarf gerecht zu werden, sondern vielleicht auch um Transportwege zu verkürzen?

Neben den Lebensmittelproduzenten zerrt auch die Industrie an der Landwirtschaft. Kommen unsere Kunststoffassen, Autoreifen und Quetscheentchen bald vom Acker, ist hier die Frage?

Welche Aufgaben können dabei Roboter übernehmen? Digitalisierung ist aus der Agrarwelt nicht mehr wegzudenken und bietet immer neue Werkzeuge. Doch macht sich der Mensch damit überflüssig?

Irgendwie trifft uns alle das Thema Landwirtschaft. Die Möglichkeiten sind enorm – die Gefahren aber auch.

Der Verlag Spektrum der Wissenschaft hat in den letzten Jahren eine ganze Palette von Ansätzen, Ideen und Denkanstößen veröffentlicht, von denen einige im vorliegenden Buch zusammengestellt sind. In fünf Teilen geht es darum, wie wir neue Wege finden, um die Landwirtschaft fit zu machen für all die Herausforderungen. Neue Ansätze müssen aber auch realisierbar sein, damit sinnvolle Zukunftsvisionen auch Realität werden können.

Ich hoffe mit dem kleinen Überblick einen Beitrag zur aktuellen Diskussion leisten zu können und danke den Autorinnen und Autoren wie auch dem Verlag für die Möglichkeit, drängende Probleme und spannende Lösungsansätze zusammengestellt präsentieren zu dürfen.

Ihnen wünsche ich eine anregende Lektüre.

Eva Gottfried

# Inhaltsverzeichnis

## **Warum Landwirtschaft sich ändern muss**

**Landwirtschaft: Leidtragende und Mitverursacherin** 3  
*Diana Rechid*

**Deutschland verarmt auch an Pflanzen** 9  
*Daniel Lingenhöhl*

**IPCC warnt vor Ausbeutung des Ackerlandes** 13  
*Lars Fischer*

## **Was bedroht unsere Landwirtschaft?**

**Bedrohte Ernte** 17  
*Thomas Miedaner*

**Massensterben im Olivenhain** 35  
*Alison Abbott*

**Bakterium *Xylella fastidiosa*: Gefährlicher Pflanzenschädling  
stammt aus Kalifornien** 39  
*Robert Gast*



<b>Kakao: Die größte Bedrohung, seit es Schokolade gibt</b>	41
<i>Roman Goergen</i>	
<b>Sind bald die Bananen alle?</b>	49
<i>Annika Röcker</i>	
<b>Panamakrankheit: In Zukunft nur noch Genbananen?</b>	53
<i>Juliette Irmer</i>	
<b>Weißer Fliege: Mit Genklau zum Superschädling</b>	57
<i>Jan Dönges</i>	
<b>Bestäuber im Sinkflug</b>	59
<i>Sara Diana Leonhardt</i>	
<b>Neue Wege in der Landwirtschaft</b>	
<b>Pestizidverbot – und nun?!</b>	69
<i>Gunther Willinger</i>	
<b>Die Landwirtschaft wetterfest machen</b>	77
<i>Quirin Schiermeier</i>	
<b>Getreide für alle Bedingungen</b>	83
<i>Roland Knauer</i>	
<b>Capsaicin: Mit Schärfe gegen Mäuse</b>	95
<i>Daniel Lingenhöhl</i>	
<b>Mit Spürnasen gegen die Zitrusplage</b>	97
<i>Annika Röcker</i>	
<b>Mit CRISPR und Mikroben gegen Ernteauffälle</b>	101
<i>Brooke Borel</i>	
<b>Weinbau ohne Gift – unvorstellbar, aber möglich</b>	111
<i>Juliette Irmer</i>	

<b>Nitrat &amp; Co: Jenseits der Landwirtschaft</b>	117
<i>Lars Fischer</i>	
<b>Alles eine Frage der Haltung</b>	123
<i>Ralf Stork</i>	
<b>Mit grünen Oasen gegen die Wüste</b>	127
<i>Roman Goergen</i>	
<b>Grüne Gentechnik: Potenzial und Risiken</b>	
<b>Die neue grüne Revolution</b>	139
<i>Frank Kempken</i>	
<b>Im Bund mit selbstsüchtigen Genen</b>	153
<i>Ernst A. Wimmer und Georg Oberhofer</i>	
<b>Mit RNA gegen Schädlinge</b>	165
<i>Joachim Budde</i>	
<b>Ausgesuchte Impfstoffe gegen Pflanzenkiller</b>	173
<i>Annika Röcker</i>	
<b>Patente: Natur als „Erfindung“</b>	177
<i>Tobias Ludwig</i>	
<b>Streitgespräch: Es geht um nachhaltige Landwirtschaft</b>	187
<i>Daniel Lingenhöhl und Frank Schubert</i>	
<b>Zukunftsvisionen oder bald Realität?</b>	
<b>Kleinbauern: Von der Scholle geschubst</b>	199
<i>Kerstin Engelhard</i>	
<b>Sind Roboter die besseren Bauern?</b>	205
<i>Eva Wolfangel</i>	