

Ökologische Landwirtschaft und die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung

Bio ist Teil der Lösung

Simon de Schaetzen







Einleitung	05
Nachhaltigkeitsziele	07
Biologische Landwirtschaft	10
SDG 15 Leben an Land	12
SDG 13 Maßnahmen zum Klimaschutz	16
SDG 14 Leben unter Wasser	20
SDG 6 Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	24
SDG 2 Kein Hunger	28
SDG 3 Gesundheit und Wohlergehen	32
SDG 8 Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	36
SDG 12 Nachhaltige/r Konsum und Produktion	40
Fazit	44
Quellen	46
SDG case studies	50



Die globale Landwirtschaft steht an einem Scheideweg. Neue Technologien haben die Agrarlandschaft in den letzten Jahrzehnten in großem Maße verändert; die landwirtschaftliche Produktivität wurde auf ein neues Niveau gebracht, um den wachsenden globalen Anforderungen gerecht zu werden. Mit diesen Entwicklungen gingen jedoch negative soziale und ökologische Auswirkungen wie u.a. Bodendegradation, Verlust der Artenvielfalt, Wasser- und Bodenverschmutzung, Erhöhung der Treibhausgasemissionen einher (FAO, 2018). Die Ökosysteme stehen weltweit unter Druck – das bedroht nicht nur das Produktionspotenzial der natürlichen Ressourcen, sondern gefährdet auch die zukünftige Fruchtbarkeit des Planeten (FAO, 2018).



Da die Weltbevölkerung bis 2050 voraussichtlich auf 9,7 Milliarden steigen wird (Vereinte Nationen, 2019), wird die Deckung des künftigen Nahrungsmittelbedarfs als große globale Herausforderung angesehen (Borlaug, 2002). Um zu verhindern, dass Nahrungsmittel für eine wachsende Bevölkerung knapp werden, müssen sowohl der Klimawandel als auch der weltweite Konsum angepackt werden – hier sind vor allem Maßnahmen zur Erhöhung des weltweiten Angebots und der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln gefragt (Sakschewski, von Bloh, Huber, Müller & Bondeau, 2014). Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) müssen diese Maßnahmen darauf abzielen, „mehr mit weniger zu produzieren, den Schwerpunkt auf Qualität und Vielfalt zu legen, Produktivität mit Nachhaltigkeit zu verbinden und auf die Bedürfnisse der Menschen einzugehen“ (FAO 2018).

Am 1. Januar 2016 haben die Vereinten Nationen und all ihre Mitgliedstaaten die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung verabschiedet, ein auf 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals, SDGs) basierender Aktionsplan zur Bewältigung der wichtigsten globalen Herausforderungen der kommenden 15 Jahre (Vereinte Nationen, 2016). Die Lösung dieser komplexen Herausforderungen und das Erreichen der SDGs erfordern einen ganzheitlichen sowie transformativen Ansatz, der auf den Grundsätzen der wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit aufbaut.

Dieser Bericht befasst sich eingehender mit der vorhandenen Literatur, wie eine nachhaltige Landwirtschaft zur Erreichung mehrerer Nachhaltigkeitsziele beitragen kann – genauer gesagt: wie der ökologische Landbau zur Erreichung der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung unterstützen kann. Darüber hinaus wird sich auch Bezug auf die negativen Auswirkungen von Agrochemikalien auf die SDGs genommen.

NACHHALTIG-KEITSZIELE

„Im September 2015 verabschiedeten über 150 führende Politiker der Welt eine weltweit relevante, transformative Agenda für nachhaltige Entwicklung und verpflichteten sich, gemeinsam daran zu arbeiten, bis 2030 17 Kernziele zu erreichen, die den Generationen von heute und morgen zugutekommen. Die Agenda 2030 stellt einen Paradigmenwechsel in der Vision, dem Ansatz und dem Entwicklungsziel der Welt dar. Sie ist groß, mutig und komplex. Sie ruft alle Nationen auf, unsere Gesellschaften in ihrem Ansatz für Entwicklung und Klimawandel integrativer, gerechter, nachhaltiger und reaktionsschneller

zu gestalten“ (FAO, 2018). Die 17 UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung sind unten dargestellt.

Diese 17 Ziele bauen auf dem Erfolg der Millennium-Entwicklungsziele der UN auf und sind alle miteinander verbunden. Die Erreichung eines Zieles hat direkten Einfluss auf die Erreichung anderer Ziele. Wie in Abbildung 1 (entnommen aus der FAO-Agenda 2030) dargestellt, spielen nachhaltige Ernährung und Landwirtschaft eine Schlüsselrolle bei der Erreichung gleich mehrerer Ziele und Unterziele (FAO, 2018).





Abb. 1: Ernährung und Landwirtschaft spielen eine zentrale Rolle bei den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung (FAO, 2016)

Eine hilfreiche Möglichkeit, die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekte der Nachhaltigkeitsziele zu betrachten, wurde auf dem EAT Food Forum 2016 vorgestellt. Anstatt sie als getrennte, wenn auch immer noch miteinander verbundene Ziele anzusehen, forderten die Autoren Wirtschaftsvertreter und die Zivilgesellschaft dazu auf, die Ziele als eingebettete Teile der Biosphäre zu betrachten (Rockström & Sukhdev, 2016). Mit dieser

„Hochzeitstorten“-Darstellung erklärte der Vorsitzende des EAT-Beirats, dass man „zu einer Weltlogik übergehen muss, in der die Wirtschaft der Gesellschaft dient, so dass sie sich innerhalb des sicheren Betriebsbereiches des Planeten entwickeln kann“ (Rockström & Sukhdev, 2016). Er kam zu dem Schluss, dass am Ende alle SDGs direkt oder indirekt mit gesunden und nachhaltigen Lebensmitteln zusammenhängen. Mit diesen Ergebnissen übereinstimmend wird in diesem Bericht genauer untersucht, wie der biologische Landbau konkret zu den SDGs beiträgt.

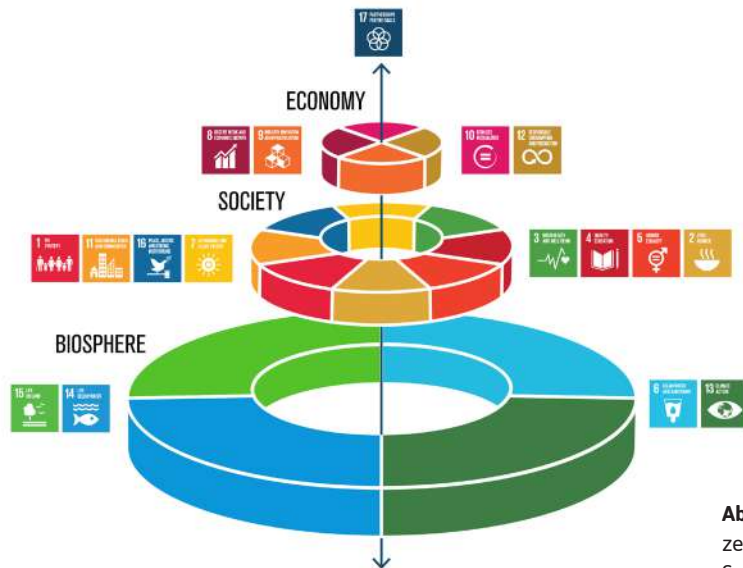


Abb. 2: Die SDGs als „Hochzeitstorte“ (Rockström & Sukhdev, 2016)“

Um diesen Bericht kurz und bündig zu halten, wurde entschieden, insgesamt acht Ziele zu untersuchen, die als besonders relevant erachtet werden. Dazu gehören:

- » SDG 2: Kein Hunger
- » SDG 3: Gesundheit und Wohlergehen
- » SDG 6: Sauberes Wasser
- » SDG 8: Menschenwürdige Arbeit
- » SDG 12: Nachhaltige/r Konsum und Produktion
- » SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz
- » SDG 14: Leben unter Wasser
- » SDG 15: Leben an Land

Um den Beitrag des ökologischen Landbaus zu bewerten, wird dieses Dokument die Auswirkungen auf die einzelnen SDGs aus zwei Perspektiven untersuchen: Erstens, ein genauerer Blick, wie der biologische Landbau dazu beiträgt, die negativen Auswirkungen der konventionellen Landwirtschaft auf die Ziele zu kompensieren (passive Rolle). Zweitens, inwieweit der ökologische durch eigene positive Effekte zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele beiträgt (aktive Rolle).



ORGANIC AGRICULTURE & THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS. ORGANIC IS PART OF THE SOLUTION



Abb. 3: Der Einfluss des ökologischen Landbaus auf die SDG's



BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT

In diesem Abschnitt werfen wir einen genaueren Blick auf die Bedeutung des ökologischen Landbaus, um eine gemeinsame Ausgangsbasis zu schaffen.

Zahlreiche wissenschaftliche Berichte zeigen, dass große Veränderungen in der Landwirtschaft notwendig sind, um die doppelte globale Herausforderung zu bewältigen: einerseits, genügend Nahrungsmittel für eine wachsende Weltbevölkerung bereitzustellen; andererseits die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Aktivitäten auf die Umwelt zu minimieren (Seufert, Ramankutty, & Foley, 2012). Auf der Suche nach nachhaltigeren Anbaumethoden wird der biologische Landbau oft als Lösung betrachtet (Seufert et al., 2012).

Auch wenn das Konzept der Nachhaltigkeit im Mittelpunkt steht, wenn es um die Nutzung der begrenzten natürlichen Ressourcen geht, besteht trotz seiner „intuitiven Attraktivität“ kein Konsens über diesen Begriff (Rigby et al., 2000). Mit anderen Worten, es zwar akzeptiert, dass die Konzepte der nachhaltigen Landwirtschaft und des ökologischen Landbaus eng miteinander verbunden sind. Jedoch gibt es Meinungsverschiedenheiten über die genaue Art der Beziehung (Rigby et al., 2000). Wichtig in der gesamten Debatte um nachhaltige Landwirtschaft ist, festzuhalten, dass diese Diskrepanz durch die unterschiedlichen Ansichten über nachhaltige Landwirtschaft erklärt werden kann. Allgemein können wir zusammenfassen: Einerseits können durch die Feinoptimierung der konventionellen



AFT

Landwirtschaft und die Einführung einer sorgfältigeren und effizienteren Landwirtschaft mit neuen Technologien viele unerwünschte Folgen der konventionellen Landwirtschaft reduziert oder beseitigt werden (Schaller, 1993). Andererseits wird jedoch argumentiert, dass grundlegendere Veränderungen notwendig sind, die auch eine umfassende Transformation der gesellschaftlichen Werte erfordern (Schaller, 1993). Mit anderen Worten, die Seite, die darauf hindeutet, dass nur eine Feinjustierung erforderlich ist, neigt dazu, zu behaupten, dass andere Formen der nachhaltigen Landwirtschaft von Natur aus unrentabel sind, da sie die wachsende Weltbevölkerung nicht ernähren könnten (Schaller, 1993). Die andere Seite plädiert jedoch für grundlegendere Veränderungen in der

konventionellen Landwirtschaft und gibt zu bedenken, dass eine nachhaltige Landwirtschaft sogar profitabler sein kann, insbesondere wenn man alle Vorteile und Kosten einer nachhaltigen Landwirtschaft mit einbezieht. Darüber hinaus argumentieren sie, dass Ressourcenschutz zusammen mit Umweltschutz die weltweite Nahrungsmittelproduktion verbessern und nicht reduzieren wird (Schaller, 1993). Wie man vermuten kann, entspricht der biologische Landbau der zweiten Option, während viele petrochemische Unternehmen die erste Option verteidigen. Nachdem nun einer der Hauptgründe für die Uneinigkeit identifiziert wurde, kann zur eigentlichen Definition des ökologischen Landbaus übergegangen werden.

Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) definiert den ökologischen Landbau als „ein ganzheitliches Produktionsmanagementsystem, das die Gesundheit des Agrarökosystems fördert und verbessert, einschließlich Biodiversität, biologische Kreisläufe und biologische Aktivität des Bodens. Es zieht Managementpraktiken dem Einsatz von externen Einträgen, die nicht vom Betrieb selbst stammen, vor, wobei zu berücksichtigen ist, dass regionale Bedingungen lokal angepasste Systeme erfordern. Dies wird erreicht, indem, wo immer möglich, kulturelle, biologische und mechanische Methoden verwendet werden, im Gegensatz zur Verwendung von synthetischen Mitteln, um eine bestimmte Funktion innerhalb des Systems zu erfüllen“ (FAO & WHO, 1999).

Der biologische Landbau basiert auf vier wichtigen Prinzipien, nämlich den Prinzipien Gesundheit, Ökologie, Fairness und Fürsorge. Laut der Internationalen Vereinigung der ökologischen Landbaubewegungen (IFOAM) sind diese Prinzipien „die Wurzeln, aus denen der biologische Landbau wächst und sich entwickelt. Sie drücken den Beitrag aus, den der biologische Landbau für die Welt leisten kann. Zusammengesetzt als miteinander verbundene ethische Prinzipien inspirieren sie die Bio-Bewegung und leiten uns bei der Entwicklung von Positionen, Programmen und Standards“.

Darüber hinaus ist es wichtig zu beachten, dass es strenge Bio-Richtlinien gibt, die unabhängig voneinander kontrolliert werden: <https://www.ifoam.bio/en/coros>



SDG 15

LEBEN AN LAND

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Wälder bedecken 30,7 Prozent der Erdoberfläche. Sie bieten nicht nur Ernährungssicherheit und Schutz, sondern sind auch der Schlüssel zur Bekämpfung des Klimawandels und des Artensterbens. Durch den Schutz der Wälder werden wir auch in der Lage sein, die Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen zu stärken und die Bodenproduktivität zu steigern.





Derzeit gehen jedes Jahr dreizehn Millionen Hektar Wald verloren, während die fortschreitende Degradation von Trockengebieten 3,6 Milliarden Hektar in Wüste verwandelt hat. Auch wenn bis zu 15% der Flächen derzeit unter Schutz stehen, ist die Biodiversität nach wie vor gefährdet. Entwaldung und Desertifikation – verursacht durch menschliche Aktivitäten und den Klimawandel – stellen eine große Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung dar und beeinflussen das Leben und die Existenzgrundlage von Millionen von Menschen im Kampf gegen die Armut. (Vereinte Nationen, 2018)



Der Verlust der biologischen Vielfalt und die globale Landdegradation schreiten in noch nie dagewesenem Tempo voran, was zu einer nachteiligen Veränderung der Ökosysteme und der natürlichen Nahrungskette führt (IPBES, 2018). Im Jahr 2018 stellte der Living Planet Report einen katastrophalen Rückgang der Tierpopulationen über einen Zeitraum von nur 40 Jahren (1970 - 2010) fest und kommt zu dem Schluss, dass die Populationen von Wirbeltieren um durchschnittlich 60 Prozent zurückgegangen sind (WWF, 2018). Ebenso gibt es eindeutige Belege, dass die Zahl der wilden und domestizierten Bestäuber sowie der Pflanzen, die auf sie angewiesen sind, in jüngster Zeit zurückgegangen ist (Potts et al., 2010).

Dieser globale Trend kann zu einem Rückgang von Bestäubungsdiensten führen, was sowohl negative ökologische als auch wirtschaftliche Folgen hat, da Bestäuber wie Bienen und andere Insekten eine wichtige Rolle für die Wildpflanzen- und Nutzpflanzengemeinschaften und damit für die landwirtschaftliche Produktivität spielen (Potts et al., 2010). Die Bestäubung durch Insekten ist beispielsweise für 75% aller direkt für die menschliche Ernährung verwendeten Nutzpflanzenarten notwendig (Potts et al., 2010) und der wirtschaftliche Wert entsprach 2005 weltweit schätzungsweise 153 Milliarden Dollar (9,5 % des gesamten wirtschaftlichen Wertes der Weltagrarwirtschaft; Gallai, Salles, Settele, & Vaissière, 2009).

Zu den Hauptverantwortlichen dieses Rückgangs der Biodiversität gehört die Landwirtschaft mit ihren oft intensiven Anbaupraktiken (WWF, 2018). Taucht man tiefer in die Ursachen ein, stellt man fest, dass die landwirtschaftliche Intensivierung der letzten Jahrzehnte auch den Einsatz von Agrochemikalien, einschließlich Insektiziden und Herbiziden, erhöht hat, was zu einer möglichen Verschlechterung der Lebensräume in landwirtschaftlich genutzten Gebieten führte (Potts et al., 2010). Während Insektizide beispielsweise eine direkte Todeswirkung durch reine Intoxikation haben können, können auch Herbizide indirekt schädliche Auswirkungen haben, indem sie die Menge an Nahrungsquellen (z.B. Wildblumen, Wildkräuter) und deren Verfügbarkeit verringern (Gabriel & Tschardtke, 2007; Ollerton, Erenler, Edwards, & Crockett, 2014; Powney et al., 2019).

Ebenso fanden zwei neue Langzeitstudien heraus, dass die Populationen von Ackerland-Vögeln in Frankreich in den letzten sieben Jahren um durchschnittlich ein Drittel zurückgegangen sind (Geffroy, 2018), während eine andere deutsche Studie einen besorgniserregenden Rückgang der gesamten fliegenden Insektenbiomasse um 75% in den letzten 27 Jahren feststellte (Hallmann et al., 2017). Einmal

mehr weist die Studie darauf hin, dass Pestizide einer der Hauptgründe für diesen signifikanten Rückgang sind. Vor allem Glyphosate als auch Neonikotinoide stehen hier im Verdacht, (unerwünschte) Pflanzen und damit auch Insekten zu dezimieren, was zu einem Nahrungsmangel für Vögel führt (Geffroy, 2018).

In einem UN-Bericht über das Recht auf Nahrung wird sogar erwähnt: „Der anhaltend übermäßige Einsatz und Missbrauch von Pestiziden führt zur Kontamination der umliegenden Boden- und Wasserquellen, was zu einem erheblichen Verlust an Biodiversität führt, nützliche Insektenpopulationen zerstört, die als natürliche Feinde von Schädlingen fungieren, und den Nährwert von Lebensmitteln verringert.“ (UN, 2017)

Sprechen wir über Artenvielfalt, so müssen wir auch den Lebensraum betrachten, der sich unter unseren Füßen befindet – denn rund 25% der Arten auf der Erde leben im Boden (FAO 2018a). Laut FAO hat die intensive Pflanzenproduktion in vielen Ländern den Boden ausgelaugt – als Konsequenz werden nachhaltige Anbaumethoden, inklusive der ökologischen Landwirtschaft, gefördert.

Leider ist – wie bei der Artenvielfalt an Land – auch in der Erde die Bodendegradation eine allgegenwärtige Bedrohung, die weltweit auftritt. Der jüngste IPBES-Bericht über die Landdegradation und -wiederherstellung fordert, dass die Bekämpfung der Bodenverarmung als eine „dringende Priorität“ eingestuft werden muss, um „die für das gesamte Leben auf der Erde lebenswichtige biologische Vielfalt und die Ökosystemdienstleistungen zu schützen und das Wohlergehen der Menschen zu sichern“ (IPBES, 2018). Darüber hinaus heißt es in dem Bericht, dass die Landdegradation über 3,2 Milliarden Menschen negativ beeinflusst, das sechste Massensterben des Planeten induziert und einen wirtschaftlichen Verlust in der Größenordnung von 10% des jährlichen globalen Bruttoinlandsprodukts darstellt. Auch hier wurde die nicht-nachhaltige Landwirtschaft als einer der wichtigsten direkten Einflussfaktoren für solche Landverluste und den Verlust der biologischen Vielfalt identifiziert (IPBES, 2018).

Schließlich kommt der Bericht zu dem Schluss, dass die Vermeidung von Bodendegradation und die Wiederherstellung von geschädigtem Land wirtschaftlich sinnvoll sind und zu einer sicheren Versorgung mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser beitragen, Beschäftigungsmöglichkeiten sichern sowie Konflikte und Migration verhindern kann. Themen, die auch mit anderen UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung eng verknüpft sind.

Bei der Beurteilung der Bodenqualität kann die organische Substanz im Boden als „ein wichtiger ‚Baustein‘ für die Bodenstruktur angesehen werden, der zur Bodenbelüftung beiträgt und es dem Boden ermöglicht, Wasser und Nährstoffe zu speichern“ (Turbé et al., 2010). Über einen Zeitraum von 22 Jahren verglich eine Studie die organische Substanz im Boden ökologisch bewirtschafteter Flächen als auch konventionell bewirtschafteter Flächen und kam zu dem Schluss, dass die organische Bodensubstanz sowohl bei der ökologischen Viehhaltung als auch beim ökologischen Anbau von Hülsenfrüchten deutlich höher war als in der konventionellen Landwirtschaft, mit einem entsprechenden Anstieg von 27,9%, 15,1% und 8,6% über den gesamten Zeitraum (Pimentel, Hepperly, Hanson, Douds, & Seidel, 2005). Die Studie folgerte, dass „die Umweltvorteile, die auf reduzierte chemische Einflüsse, weniger Bodenerosion, Wasserschutz und verbesserte organische Bodenmasse sowie Biodiversität zurückzuführen sind, in den biologischen Anbausystemen stets größer sind als in den konventionellen Anbausystemen“

(Pimentel et al., 2005).

Schaut man sich den Zusammenhang zwischen dem Verlust der Artenvielfalt und der Landwirtschaft an, so kann insgesamt festgehalten werden, dass der ökologische Landbau aufgrund des fehlenden Einsatzes von Pestiziden und Mineraldüngern und dem Einsatz variabler Fruchtfolgesysteme die biologische Vielfalt in Agrarökosystemen verbessert (Gabriel & Tschardt, 2007). Eine Feststellung, die durch eine Vielzahl anderer Studien untermauert wird (Bengtsson, Ahnström, & Weibull, 2005; Hole et al., 2005; van Elsen, 2000). Ebenso hat die Forschung herausgefunden, dass biologisch bewirtschaftete Flächen 30% mehr Flora und Fauna und 50% mehr Einzelepflanzen aufweisen (Bengtsson et al., 2005).

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass auf der Grundlage von wissenschaftlichen Arbeiten einschlägige Hinweise darauf gefunden werden können, dass der ökologische Landbau einen positiven Beitrag zu diesem UN-Ziel für nachhaltige Entwicklung leistet.

Abb 4: Der Bezug der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung für den Zeitraum 2015-2030 auf Ökosystemdienstleistungen und Bodenfunktionen

		Ecosystem services												Relates to soil function (Table 2)
SDG topic		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Provision of food, wood and fibre	Provision of raw materials	Provision of support for human infrastructures and animals	Flood mitigation	Filtration of nutrients and contaminants	Carbon storage and greenhouse gas regulation	Detoxification and the recycling of wastes	Regulation of pests and disease populations	Recreation	Aesthetics	Heritage values	Cultural identity	
1	End poverty in all its forms everywhere	X	X	X	X									1, 5
2	End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture	X		X										1, 2, 4
3	Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages	X							X	X	X	X	X	1, 2, 3, 4, 5, 7
4	Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all												X	7
5	Achieve gender equality and empower all women and girls													
6	Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all				X	X		X		X				2
7	Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all	X	X											1, 5, 6
8	Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all	X	X	X										1, 2, 5, 6
9	Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation			X	X									2, 4, 5
10	Reduce inequality within and among countries													
11	Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable			X	X									2, 4, 5,
12	Ensure sustainable consumption and production patterns	X	X			X	X	X						1, 2
13	Take urgent action to combat climate change and its impacts				X		X							2, 6
14	Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development													
15	Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	1, 2, 3, 4, 5, 6
16	Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels				X					X		X	X	4, 7
17	Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development													



SDG 13

MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Der Klimawandel betrifft heute jedes Land auf jedem Kontinent. Er wirkt sich störend auf die Volkswirtschaften und das Leben aller aus; kostet Individuen, Gemeinden und Ländern heute schon viel Geld – und in Zukunft noch mehr. Die Wetterverhältnisse ändern sich, der Meeresspiegel steigt, die Wetterereignisse werden immer extremer und die Treibhausgasemissionen sind heute so hoch wie noch nie. Ohne entsprechende Maßnahmen dürfte die durchschnittliche Oberflächentemperatur unseres Planeten in diesem Jahrhundert um 3 Grad Celsius steigen. Am stärksten betroffen sind die Ärmsten und Schwächsten.





Erschwingliche und skalierbare Lösungen stehen uns zur Verfügung, damit die Länder den Wandel hin zu saubereren, widerstandsfähigeren Volkswirtschaften vollziehen können. Das Tempo des Wandels beschleunigt sich, da immer mehr Menschen auf erneuerbare Energien und eine Reihe anderer Maßnahmen zurückgreifen, die die Emissionen senken und die Anpassungsbemühungen erhöhen werden. Der Klimawandel ist jedoch eine globale Herausforderung, die keine nationalen Grenzen kennt. Es ist ein Thema, das Lösungen erfordert, die auf internationaler Ebene koordiniert werden müssen, um den Entwicklungsländern zu helfen, sich auf den Weg zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft zu begeben.

Als globale Antwort auf die Bedrohung durch den Klimawandel haben die Länder auf der Klimaschutzkonferenz COP21 in Paris das Pariser Abkommen beschlossen, das im November 2016 in Kraft getreten ist. In der Vereinbarung haben sich alle Länder darauf geeinigt, den weltweiten Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Bis April 2018 hatten 175 Parteien das Pariser Abkommen ratifiziert und 10 Entwicklungsländer hatten ihre ersten nationalen Anpassungspläne zur Reaktion auf den Klimawandel vorgelegt.



Der schnelle Wandel des Klimas und der Ökosysteme des Planeten, der sich in häufigeren und schwerwiegenden Wetterereignissen wie Hitzewellen, Dürren und dem Anstieg des Meeresspiegels zeigt, stellt ein großes Risiko für die Landwirtschaft und die Ernährungssicherheit dar (FAO, 2016). Tatsächlich sind Klimawandel und Landwirtschaft eng miteinander verbunden und voneinander abhängig, da die Landwirtschaft sowohl vom Klimawandel betroffen ist, als auch auf den Klimawandel einwirkt. Auf der einen Seite macht die Landwirtschaft zusammen mit den Emissionen, die aus der Entwaldung zur Gewinnung von Anbau- und Weideflächen resultieren, rund 23% der globalen anthropogenen Treibhausgasemissionen aus und leistet damit den größten Beitrag zur Erderwärmung (IPCC, 2019). Andererseits wirken sich veränderte Umweltbedingungen wie steigende Temperaturen und sich ändernde Niederschlagsmuster akut auf die landwirtschaftliche Produktivität aus, wobei erwartet wird, dass alle Agrarökosysteme der Erde bis 2050 stark vom Klimawandel betroffen sein werden (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010). Daher plädieren sowohl das IPCC als auch zahlreiche andere Wissenschaftler nachdrücklich für widerstandsfähigere und sogenannte „klimafeste“ Agrarökosysteme.

Lassen Sie uns nun einen genaueren Blick auf das Minderungs- und Anpassungspotenzial der einzelnen Agrarmodelle werfen – beginnend mit dem Minderungspotenzial des ökologischen Landbaus. Der Umgang mit Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in der ökologischen Landwirtschaft kann eine wertvolle Rolle beim Klimaschutz spielen (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010). Bioverordnungen verbieten synthetische Rohstoffe wie mineralische und chemische Pestizide – für deren Herstellung große Mengen an fossilen Brennstoffen benötigt werden. Dadurch werden erhebliche Mengen an Kohlendioxidemissionen eingespart (Khanal, 2009). Im Jahr 2010 schätzten die Forscher beispielsweise den Kohlendioxidausstoß, der bei der Synthese von Stickstoffdüngemitteln entsteht, auf bis zu 0,4 - 0,6 Gigatonnen. Dies entspricht bis zu 10% der direkten globalen landwirtschaftlichen Emissionen und 1% der gesamten vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010), die durch den ökologischen Landbau weitgehend vermieden werden.

Einige sind der Meinung, dass der biologische Landbau mehr Energie für den Betrieb von Maschinen verbraucht,

da bestimmte Anbaupraktiken wie die mechanische Unkrautbekämpfung arbeitsintensiver sein können. Überprüfungen und Metaanalysen zeigen jedoch insgesamt, dass der biologische Landbau energieeffizienter ist und weniger Energie verbraucht als sein konventionelles Gegenstück (Reganold & Wachter, 2016). Dies wird besonders deutlich, wenn man den Energieverbrauch in Relation zur Produktionsfläche ausdrückt. Pro Produkteinheit ausgedrückt ist dieser positive Effekt jedoch weniger ausgeprägt oder überhaupt nicht vorhanden (Mondelaers, Aertsens, & Van Huylenbroeck, 2009).

Ein zweiter wichtiger Grund, warum der biologische Landbau bei der Bekämpfung des Klimawandels helfen kann, liegt im Boden (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010). Der Bericht der FAO über den organischen Kohlenstoff im Boden betont die Bedeutung gesunder Böden, da Böden ein großes und oft vergessenes Kohlenstoffreservoir sind, das mehr Kohlenstoff bindet als die Atmosphäre und die Landvegetation zusammen (FAO, 2017). Die Kohlenstoffsequestrierung – der Prozess der Kohlenstoffbindung und der langfristigen Speicherung von atmosphärischem Kohlendioxid durch biologische, chemische oder physikalische Prozesse – kann eine wichtige Rolle dabei spielen, den Boden in eine Nettosenke der Treibhausgasemissionen zu verwandeln. Auch wenn die Gesamtmenge der Minderungsmaßnahmen aufgrund der hohen Abhängigkeit von lokalen Umweltbedingungen und Managementpraktiken schwer zu quantifizieren ist, finden die Forscher in ökologisch bewirtschafteten Böden fortlaufend eine höhere Kohlenstoffbindung als in ihren konventionellen Pendanten (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010; Ziesemer, 2007).

Ein zweiter wichtiger Grund, warum der biologische Landbau bei der Bekämpfung des Klimawandels helfen kann, liegt im Boden.

Betrachten wir nun das Klimaanpassungspotenzial des ökologischen Landbaus. Böden, die reich an organischer Substanz sind, haben eine erhöhte Wasserspeicherkapazität, reduzieren den



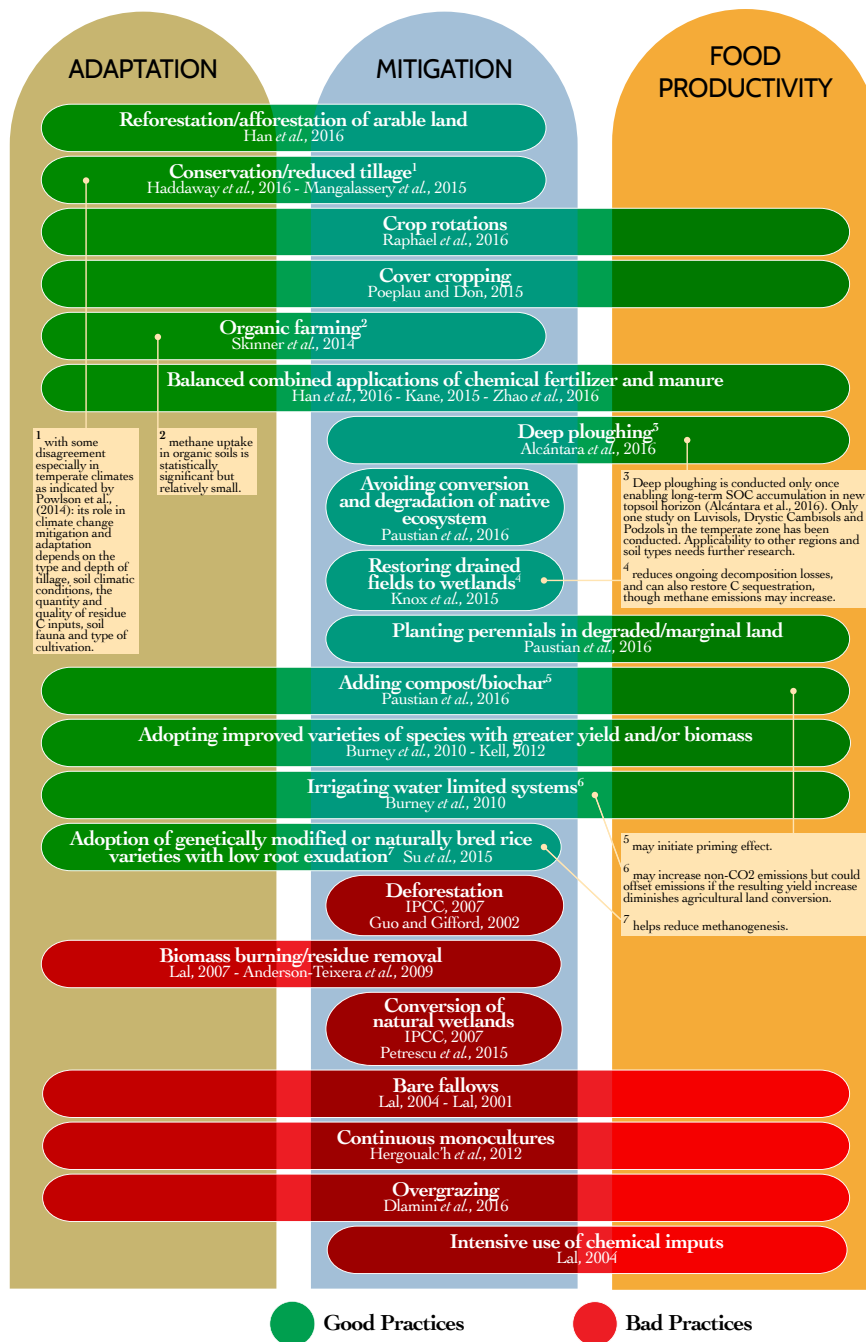


Abb 5: Managementstrategien für Boden-Sequestrierung und deren Beitrag zu Lebensmittelproduktivität, Klimaschutz und Klimaanpassung

Oberflächenabfluss sowie die Erosion und können auch in Dürreperioden die Wasserversorgung aufrechterhalten (IFOAM, 2012). Daher neigt der biologische Landbau dazu, in Zeiten extremer Wetterereignisse, wie bei Wasserknappheit oder Starkniederschlägen mehr Widerstandsfähigkeit zu zeigen (IFOAM, 2012; Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010).

Abbildung 5 aus dem FAO-Bericht über organische Bodenstoffe zeigt Managementstrategien, die den Kohlenstoff im Boden für eine optimale Nahrungsmittelproduktion, Klimaschutz und Anpassung begünstigen.



SDG 14

LEBEN UNTER WASSER

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Die Ozeane der Erde – ihre Temperatur, ihre Zusammensetzung, ihre Strömungen und das Leben in ihnen – steuern globale Systeme, die unseren Planeten für den Menschen erst bewohnbar machen. Unser Regenwasser, Trinkwasser, Wetter, Klima, die Küstenlinie, ein Großteil unserer Nahrung und sogar der Sauerstoff in der Luft, die wir Atmen, wird von den Weltmeeren erzeugt und reguliert. Im Laufe der Geschichte waren Ozeane und Meere von entscheidender Bedeutung für Handel und Transport.





Der sorgfältige Umgang mit dieser wichtigen globalen Ressource ist ein wesentliches Merkmal einer nachhaltigen Zukunft. Gegenwärtig kommt es jedoch zu einer kontinuierlichen Verschlechterung der Küstengewässer durch Verschmutzung; auch wirkt sich die Versauerung der Ozeane nachteilig auf das Funktionieren der Ökosysteme und der biologischen Vielfalt aus – mit insgesamt negativen Konsequenzen vor allem für die nichtindustrielle Fischerei.

Meeresschutzgebiete müssen effektiv verwaltet und mit ausreichenden Finanzmitteln ausgestattet werden, und es müssen Vorschriften erlassen werden, um die Überfischung, die Meeresverschmutzung und die Versauerung der Meere zu reduzieren.



Da der biologische Landbau den Einsatz synthetischer Dünge- und Pflanzenschutzmittel verbietet, besteht wenig bis gar kein Risiko einer Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser durch Kunstdünger

Nach Angaben des Earth Observatory der NASA hat sowohl die Größe als auch die Anzahl der marinen Totzonen – also der Bereiche, in denen das Tiefenwasser nicht genügend gelösten Sauerstoff zur Lebenserhaltung enthält – in den letzten fünf Jahrzehnten exponentiell zugenommen (Diaz & Rosenberg, 2008). Es ist kein Zufall, dass diese Totzonen in der Nähe von dichtbesiedelten Gebieten wie am Golf von Mexiko oder an der Ostsee anzutreffen sind (Diaz & Rosenberg, 2008), da eine der Hauptursachen für die Eutrophierung (also dem „Umkippen“ von Gewässern) das Auswaschen von in der Landwirtschaft eingesetzten Düngemitteln ist (UNEP, 2016). Der mit Düngemitteln stark belastete Oberflächenabfluss fördert das explosive Algenwachstum. Sterben die Algen ab und werden durch Mikroben zersetzt, wird dabei der Sauerstoff im Wasser verbraucht. Dies führt zum Massensterben von Fischen und anderen Meeresorganismen (Diaz & Rosenberg, 2008).

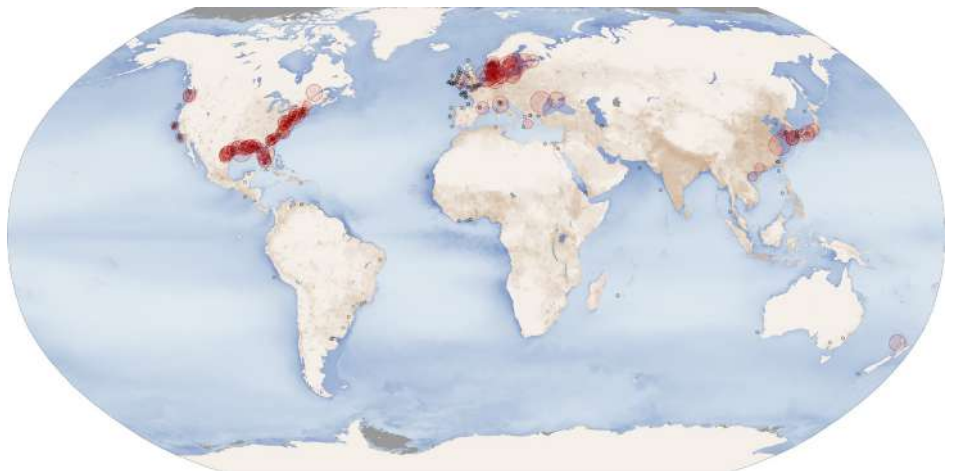


Abb 6: Totzonen weltweit (Diaz & Rosenberg, 2008).



Der ökologische Landbau kann als Teil der Lösung gesehen werden.

Da der biologische Landbau den Einsatz synthetischer Dünge- und Pflanzenschutzmittel verbietet, besteht wenig bis gar kein Risiko einer Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser durch Kunstdünger (Reganold & Wachter, 2016). Betrachtet man also die Nitrat- und Phosphorauswaschung (die beiden Hauptursachen der Eutrophierung), so trägt die ökologische Landwirtschaft in geringerem Maße zur Entstehung und Verbreitung der Totzonen bei als die konventionelle Landwirtschaft. Wichtig ist jedoch zu beachten, dass dieser positive Effekt aufgrund der geringeren Flächeneffizienz der Bio-Landwirtschaft in den Industrieländern weniger ausgeprägt ist und sich in einigen Fällen umkehrt, wenn der Effekt pro Produkteinheit ausgedrückt wird (Reganold & Wachter, 2016).



Dennoch schlägt eine Studie, die ermitteln sollte, welche Form der Landwirtschaft die Nährstoffbelastung in der Ostsee verringern könnte, die ökologische kreislauforientierte Landwirtschaft (Ecological Recycling Agriculture, ERA) als Lösung vor. Die Forscher definierten die ERA als „eine nachhaltige Form der Landbewirtschaftung, die sich auf lokale und erneuerbare Ressourcen stützt. Der Tierbesatz ist an die verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche eines Betriebes angepasst, d.h. die Ernährung der Tiere erfolgt mit betriebseigenem Futter“ (Granstedt, Schneider, Seuri, & Thomsson, 2008). Der Studie zufolge könnte die Anwendung dieser landwirtschaftlichen Praxis im gesamten Ostseeraum zur Halbierung von Nitratauswaschungen und zur Reduzierung von Phosphorverlusten führen (Granstedt et al., 2008).

Da es viele Ähnlichkeiten zwischen der Bio-Landwirtschaft und den Prinzipien der ökologischen kreislauforientierten Landwirtschaft gibt – wie Fruchtfolge sowie der Verzicht auf mineralische Dünger und synthetische Pestizide – kann auch die Bio-Landwirtschaft als Lösung angesehen werden. Dennoch ist in dieser Hinsicht weitere Forschung nötig (Abb:6).



SDG 6

SAUBERES WASSER UND SANITÄREINRICHTUNGEN

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Der Zugang zu sauberem Wasser ist ein wesentlicher Teil der Welt, in der wir leben wollen, und es gibt genügend Süßwasser auf unserem Planeten, um dies zu erreichen. Aufgrund wirtschaftlicher Nachteile oder schlechter Infrastruktur sterben jedoch jedes Jahr Millionen von Menschen, darunter auch viele Kinder, an Krankheiten, die mit einer unzureichenden Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Hygiene verbunden sind.





Wasserknappheit, schlechte Wasserqualität und unzureichende sanitäre Einrichtungen wirken sich auch negativ auf die Ernährungssicherheit, die Existenzgrundlage und die Bildungschancen armer Familien überall auf der Welt aus. Derzeit leben mehr als 2 Milliarden Menschen mit eingeschränktem Zugang zu Süßwasserressourcen, und bis 2050 dürfte mindestens jeder Vierte in einem Land leben, das von chronischem oder wiederkehrendem Süßwassermangel betroffen ist. Die Dürre trifft einige der ärmsten Länder der Welt und verschärft dort Hunger und Unterernährung. Glücklicherweise wurden in den letzten zehn Jahren große Fortschritte bei Trinkwasserquellen und Abwasserentsorgung erzielt, und über 90% der Weltbevölkerung haben heute Zugang zu einer verbesserten Trinkwasserversorgung.

Um die Abwasserentsorgung und den Zugang zu Trinkwasser auch weiter zu verbessern, müssen verstärkt Investitionen in die Bewirtschaftung von Süßwasserökosystemen und Abwassereinrichtungen auf lokaler Ebene vorgenommen werden, explizit in mehreren Entwicklungsländern in Subsahara-Afrika, Zentralasien, Südasien, Ostasien und Südostasien.



Obwohl die Erde zu etwa 70% von Wasser bedeckt ist, sind nur schätzungsweise 2,5% davon Frischwasser. 68% der Wasserressourcen bleiben also in den Gletschern und Eisdecken eingeschlossen (Shiklomanov, 1993). Dies führt dazu, dass weniger als 1% des Wassers direkt für den menschlichen Gebrauch zur Verfügung stehen. Hinzu kommt, dass Menschen ineffiziente Wassernutzer sind – das verschärft das Problem zusätzlich. Der Wasserverbrauch ist doppelt so stark gestiegen wie der Bevölkerungszuwachs (FAO, 2017). Nach Angaben der Vereinten Nationen werden im Jahr 2025 1,8 Milliarden Menschen in Gebieten mit Wasserknappheit leben.

Die weltweite Wasserknappheit führt nicht nur zu einer physischen Süßwasserknappheit, sondern auch zu einer Verschlechterung der Wasserqualität in Industrie- und Entwicklungsländern. Die Verringerung der Quantität und Qualität von sicherem und verfügbarem Wasser wird das Wirtschaftswachstum bremsen und die Gesundheit sowie

die Lebensräume von Milliarden von Menschen gefährden (FAO, 2017).

Stellen wir nun die Verbindung zur Landwirtschaft her – schließlich ist die Landwirtschaft für 70% der globalen Wasserentnahme verantwortlich (FAO, 2017). Aus diesem immensen Wasserverbrauch ergeben sich zwei

38% der europäischen Gewässer sind mit Agrochemikalien belastet.

Probleme: eine Überbeanspruchung der bestehenden Frischwasserversorgung und eine Verschlechterung der Wasserqualität. Die Landwirtschaft leitet große Mengen an Agrochemikalien (wie Pestizide und Düngemittel), organischen Stoffen, Arzneimittelrückständen, Sedimenten und Salz in Gewässer (FAO, 2017). Belege dafür finden sich



90% der Weltbevölkerung haben heute Zugang zu einer verbesserten Trinkwasserversorgung.



in einem Bericht des World Water Assessment Programme (WWAP). Es stellt fest, dass 38% der europäischen Gewässer einem starken Druck durch landwirtschaftliche Verschmutzung ausgesetzt sind (WWAP 2015). Dies stellt ein alarmierendes Risiko für aquatische Ökosysteme, die menschliche Gesundheit und Produktionstätigkeiten dar (UNEP 2016). Die Wasserverschmutzung durch die Landwirtschaft ist ebenfalls mit einer erheblichen finanziellen Belastung verbunden. In einem von der französischen Regierung im Jahr 2011 veröffentlichten Bericht werden die Gesamtkosten für die Reinigung des gesamten französischen Grundwassers auf rund 522 Milliarden Euro geschätzt (Maurel 2011). Ebenso wurden in diesem Bericht die Aufbereitungskosten (Reinigung des Wassers von Nitraten und Pestiziden) auf 70 Euro bzw. 60.000 Euro pro Kilo geschätzt. Die Reduzierung von Wasserschadstoffen wie Nitraten und Pestiziden zeigt also deutlich einen großen (finanziellen) Nutzen (Maurel, 2011).

Die Bio-Landwirtschaft trägt auf zwei Wegen zum SDG 6 bei: Erstens, da synthetische Pestizide in der ökologischen Landwirtschaft praktisch nicht vorhanden sind, wird der Kompromiss zwischen Wasserverschmutzung und Lebensmittelproduktion deutlich reduziert (Pimentel, Hepperly, Hanson, Douds, & Seidel, 2005). Zweitens enthalten ökologisch bewirtschaftete Anbauflächen in der Regel mehr organische Bodensubstanz (Pimentel et

al., 2005), wodurch der Boden stabile Bodenaggregate und damit eine bessere Bodenstruktur ausbilden kann (Nichols, 2015). Dies führt zu einer verbesserten Aufnahme- und Speicherefähigkeit des Bodens (Nichols, 2015; Siegrist, Schaub, Pfiffner, & Mäder, 1998). In Trocken- oder Dürreperioden – die aufgrund des Klimawandels voraussichtlich häufiger auftreten werden – erzielt der ökologische Landbau daher tendenziell bessere Ergebnisse als die konventionelle Landwirtschaft (Reganold & Wachter, 2016).

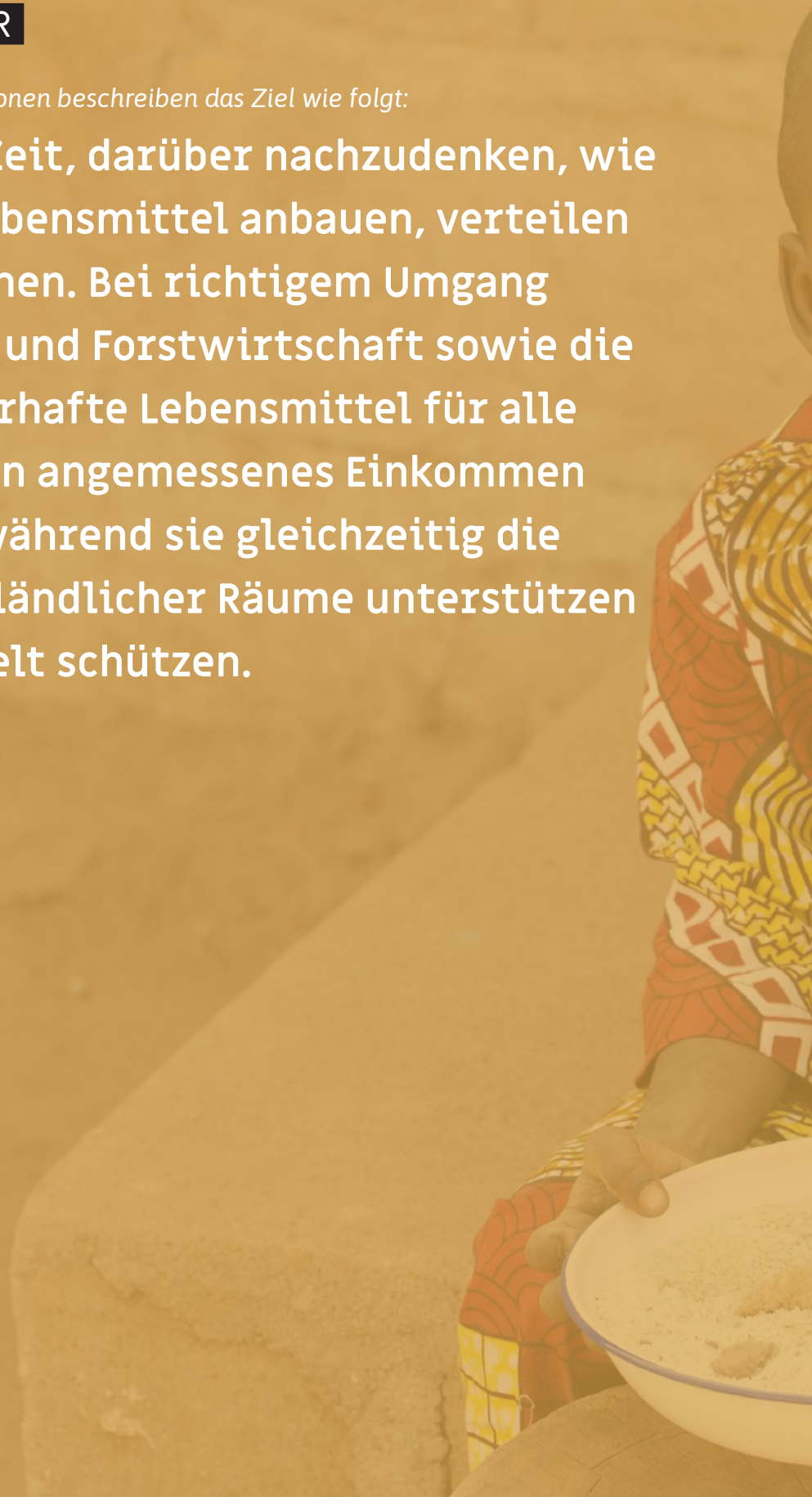


SDG 2

KEIN HUNGER

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Es ist an der Zeit, darüber nachzudenken, wie wir unsere Lebensmittel anbauen, verteilen und verbrauchen. Bei richtigem Umgang können Land- und Forstwirtschaft sowie die Fischerei nahrhafte Lebensmittel für alle liefern und ein angemessenes Einkommen generieren, während sie gleichzeitig die Entwicklung ländlicher Räume unterstützen und die Umwelt schützen.





Aktuell verschlechtern sich unsere Böden, unser Süßwasser, unsere Ozeane, unsere Wälder und unsere Biodiversität rapide. Der Klimawandel übt einen noch größeren Druck auf die natürlichen Ressourcen aus, von denen wir abhängig sind, und erhöht die Risiken von Katastrophen wie Dürren und Überschwemmungen. Viele Kleinbauern können nicht mehr von dem leben, was ihr Land hervorbringt, und sind gezwungen, auf der Suche nach neuen Erwerbsquellen in die Städte zu ziehen. Der Mangel an Nahrungsmitteln führt auch dazu, dass Millionen von Kindern aufgrund schwerer Unterernährung erkranken und in ihrer Entwicklung benachteiligt sind.

Um die 815 Millionen Menschen, die heute hungern, und die zusätzlichen 2 Milliarden Menschen, die bis 2050 voraussichtlich an Unterernährung leiden werden, mit Nahrungsmitteln zu versorgen, ist ein tiefgreifender Wandel des globalen Ernährungs- und Landwirtschaftssystems erforderlich. Investitionen in die Landwirtschaft sind entscheidend, um die Produktivität zu steigern – nachhaltige Systeme zur Erzeugung von Nahrungsmitteln sind nötig, um die Gefahren des Hungers zu lindern.



Bodendegradation ist eine der schwerwiegendsten Bedrohungen für die Umwelt und die Ernährungssicherheit

Wie in der obigen Beschreibung erwähnt, ist ein tiefgreifender Wandel der Nahrungsmittelproduktion weltweit unerlässlich, wenn wir die zukünftig 9,7 Milliarden Menschen ernähren wollen, die 2050 voraussichtlich auf der Erde leben werden (Vereinte Nationen, 2019). Obwohl derzeit diskutiert wird, ob die Bio-Landwirtschaft aufgrund ihrer geringeren Erträge überhaupt in der Lage ist, die Weltbevölkerung zu ernähren, bedeutet dies keineswegs, dass der biologische Landbau nicht zur Erreichung des SDG 2 beitragen kann (Meemken & Qaim, 2018). Tatsächlich müssen hier zwei wichtige Punkte angesprochen werden. Erstens wird der Effekt der Bodenverschlechterung bei der langfristigen Vorhersage des Ertragspotenzials oft nicht berücksichtigt. Zweitens sind große Unterschiede in den Ernteerträgen von Industrie- und Schwellen- bzw. Entwicklungsländern festzustellen.

Da mehr als 95% der Lebensmittel direkt oder indirekt aus dem Boden stammen (FAO, 2015), muss beim Erreichen des „Kein-Hunger“-Ziels unbedingt die Bodengesundheit mitberücksichtigt werden.

Schätzungsweise 10 Millionen Hektar zuvor fruchtbarer Flächen sind aufgrund von Bodendegradation (z.B.

Erosion), oft als Folge von Misswirtschaft, nicht mehr landwirtschaftlich nutzbar (Meemken & Qaim, 2018; Pimentel, 2006). Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen sind ca. 25% der Böden von einer hohen Bodendegradation betroffen (FAO, 2011) – was die Verschlechterung der Bodenqualität zu den schwerwiegendsten Bedrohungen für Umwelt und Ernährungssicherheit macht (Pimentel, 2006). Welche Rolle spielt nun die biologische Landwirtschaft? „Ökologische Anbaumethoden wie das Düngen mit Kompost und eine abwechslungsreiche Fruchtfolge mit Gründünger und Zwischenfrüchten können dazu beitragen, Bodenerosion und den Verlust der Bodenfruchtbarkeit zu reduzieren“ (Meemken & Qaim, 2018). Ebenso bestätigen Metaanalysen, dass ökologisch bewirtschaftete Flächen einen höheren Gehalt an organischer Substanz sowie größere und aktivere mikrobielle Bodengemeinschaften enthalten, beides Schlüsselindikatoren für die Bodenqualität (Meemken & Qaim, 2018; Tuomisto, Hodge, Riordan, & Macdonald, 2012). Obwohl die Erträge aus biologischem Anbau in der Regel um 19-25% geringer ausfallen (Meemken & Qaim, 2018), kann dieser eine Schlüsselrolle bei der langfristigen Versorgung mit Nahrungsmitteln spielen:



denn er sorgt für eine bessere Bodenqualität, was im Laufe der Zeit zu weniger Flächenverlusten und einer besseren Klimawiderstandsfähigkeit führt (Scialabba & Müller-Lindenlauf, 2010).

Im Hinblick auf die Ertragsdiskussion ist, neben der Betrachtung der Rolle des Bodens und der daraus resultierenden kurzfristigen und langfristigen Auswirkungen, auch wichtig, den Unterschied zwischen Entwicklungs- und Industrieländern zu betrachten.

Der Vergleich von Ernteerträgen ist äußerst schwierig, da sie sehr kontextspezifisch sind und von vielen verschiedenen Variablen abhängen (Seufert, Ramankutty, & Foley, 2012b). Dennoch wurde in vielen Entwicklungsländern, in denen die Mehrheit der Kleinbauern nur begrenzten Zugang zu modernen Technologien hat und bescheidene Mengen an landwirtschaftlichen Betriebsmitteln einsetzt, festgestellt, dass die Erträge aus ökologischer Landwirtschaft denen aus konventionellem Anbau ähnlich sind (Meemken & Qaim, 2018). Diese Studie wird unterstützt von Beuchelt & Zeller 2011, Jena et al. 2017, Kramol et al. 2013, Parvathi & Waibel 2016, die bestätigen, dass es in Situationen, in denen Landwirte geringe Mengen an landwirtschaftlichen Betriebsmitteln einsetzen, keinen signifikanten Unterschied zwischen ökologischen und konventionellen Erträgen gibt.

Interessanterweise deuten einige Studien sogar auf höhere biologische Erträge hin. Insbesondere durch intensive Schulungen und eine deutliche Steigerung des Einsatzes organischer Düngemittel können die Erträge aus Bio-Landwirtschaft deutlich höher ausfallen als bei konventioneller Landwirtschaft mit geringerem Aufwand (Bolwig et al. 2009, Ibanez & Blackman 2016, Wolni & Andersson 2014).

Gerade in Zeiten des Klimawandels ist es wichtig zu beachten, dass der Einsatz ökologischer Bodenbewirtschaftungsmethoden die Ertragsvariabilität und die Anfälligkeit für Dürren und andere Wetterextreme verringern kann (Niggli 2015, Scialabba & Muller-Lindenlauf 2010).

Da mehr als 95% der Lebensmittel direkt oder indirekt aus dem Boden stammen, muss beim Erreichen des „Kein-Hunger“-Ziels unbedingt die Bodengesundheit mitberücksichtigt werden.

Kleinbauern machen mehr als 60% der afrikanischen Bevölkerung südlich der Sahara aus (Goedde, Ooko-Ombaka, & Pais, 2019) – hier kann der biologische Landbau eine wichtige Rolle spielen, indem er nahrhafte Lebensmittel liefert und gleichzeitig viele andere ökologische und soziale Vorteile bietet.





SDG 3

GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Die Gewährleistung eines gesunden Lebens und die Förderung des Wohlergehens in jedem Alter sind für eine nachhaltige Entwicklung von wesentlicher Bedeutung.





Bei der Erhöhung der Lebenserwartung und der Verringerung einiger der häufigsten Todesrisiken für die Kinder- und Müttersterblichkeit konnten bereits bedeutende Fortschritte erzielt werden. Dennoch ist für die Erreichung des Ziels von weniger als 70 Sterbefällen bei Müttern pro 100.000 Lebendgeburten bis 2030 eine Verbesserung in der qualifizierten Geburtshilfe erforderlich. Um das Ziel, die Zahl der vorzeitigen Todesfälle aufgrund nicht übertragbarer Krankheiten bis zum Jahr 2030 um ein Drittel zu senken, zu erreichen, ist die Verwendung sauberer Brennstoffe beim Kochen und eine breitere Aufklärung über die Risiken des Tabakkonsums nötig.

Es bedarf noch vieler weiterer Anstrengungen, um ein breites Spektrum von Krankheiten vollständig zu beseitigen und viele verschiedene bestehende sowie neu auftretende Gesundheitsprobleme anzugehen. Durch die Konzentration auf eine effizientere Finanzierung der Gesundheitssysteme, verbesserte sanitäre Einrichtungen und Hygiene, einen besseren Zugang zu Ärzten und einer breiteren Aufklärung zur Verringerung der Luftverschmutzung können erhebliche Fortschritte erzielt werden, um das Leben von Millionen Menschen zu verbessern und sogar zu retten.



Der Einsatz von Pestiziden scheint sich nicht nur auf die Gesundheit von Verbrauchern und Landwirten auszuwirken, sondern auch auf die Gesundheit der in der Nähe der Felder lebenden Bevölkerung



Da SDG 3 (Gesundheit und Wohlergehen) und SDG 8 (Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum) inhärent miteinander verflochten sind, haben wir bei SDG 3 vor allem untersucht, wie sich der biologische Landbau auf die Gesundheit der Verbraucher auswirkt, während sich SDG 8 auf die Bewertung der Gesundheitsrisiken für Landwirte und Landarbeiter in einem agrarischen Kontext konzentriert.

Bei der Untersuchung, wie der biologische Landbau zu diesem dritten Nachhaltigkeitsziel beiträgt, kamen zwei Hauptthemen zur Sprache. Zum einen die Bewertung der Nährwerte von Erzeugnissen aus biologischer Landwirtschaft, zum anderen die Risiken von Pestiziden für den Verbraucher.

Beginnen wir mit dem Nährwert: Auch wenn die Nachfrage nach Bioprodukten teilweise von der Wahrnehmung der Verbraucher getrieben wird, dass diese gesünder und nährstoffreicher sind als das konventionelle Pendant, ist sich die wissenschaftliche Gemeinschaft immer noch uneinig, ob es signifikante ernährungsphysiologische Unterschiede zwischen biologischen und nicht-biologischen Lebensmitteln gibt (Barański et al., 2014). Laut Reganold & Wachter (2016) belegen 12 von 15 Literaturrecherchen und Metaanalysen, dass Biolebensmittel tatsächlich nährstoffreicher sind, wenn es um höhere Mengen an Antioxidantien, Vitamin C, Omega-3-Fettsäuren und um das Verhältnis von Omega-3- zu Omega-6-Fettsäuren geht. Ebenso stellte eine Studie, die sich auf 343 Peer Reviews stützt, im Durchschnitt wesentlich höhere Konzentrationen von Antioxidantien





12 von 15 Literaturrecherchen und Metaanalysen zeigen dass Biolebensmittel tatsächlich nährstoffreicher sind

35

in organischen Produkten sowie eine geringere Prävalenz von Cadmium (4-mal weniger) und Pestizidrückständen (Barański et al., 2014) fest. Ob dies ernährungsphysiologisch sinnvolle Unterschiede sind oder nicht, wird weiterhin diskutiert (Reganold & Wachter, 2016a). Keine der Studien kommt jedoch zu dem Schluss, dass ökologisch erzeugte Lebensmittel weniger gesund sind.

Auf der anderen Seite wird argumentiert, dass die Verwendung von Pestiziden nicht nur (potenziell) die Gesundheit der direkt betroffenen Bevölkerung beeinträchtigt, sondern auch die Gesundheit der Verbraucher, der Landwirte und der in der Landwirtschaft Tätigen (siehe SDG 8) sowie der Anrainer von bspw. Anbauflächen und Tierzuchtanlagen. Jüngste Ergebnisse (von Ehrenstein et al., 2019) deuten darauf hin, dass das

Risiko einer Autismus-Spektrum-Störung bei Neugeborenen steigt, wenn die Mutter während der Schwangerschaft in einem 2000-Meter-Radius Pestiziden ausgesetzt war (im Vergleich zu Kindern, die in der selben Agrarregion geboren sind, aber nicht mit Pestiziden in Berührung gekommen sind).



SDG 8

MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT

UND WIRTSCHAFTS-WACHSTUM

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Rund die Hälfte der Weltbevölkerung lebt immer noch von etwa 2 US-Dollar pro Tag bei einer globalen Arbeitslosenquote von 5,7% – und auch ein Arbeitsplatz ist an vielen Orten keine Garantie dafür, der Armut zu entkommen. „Einer Beschäftigung nachzugehen garantiert nicht immer ein menschenwürdiges Leben“, sagt Damian Grimshaw, Forschungsdirektor der IAO. „Zum Beispiel leben ganze 700 Millionen Menschen in extremer oder mäßiger Armut, obwohl sie eine Beschäftigung haben.“ Dieser langsame und ungleichmäßige Fortschritt erfordert ein Umdenken und eine Neuausrichtung unserer Wirtschafts- und Sozialpolitik zur Beseitigung der Armut.





Ein anhaltender Mangel an menschenwürdigen Arbeitsmöglichkeiten, unzureichende Investitionen und eine mangelnde Nachfrage führen zu Verletzungen des Gesellschaftsvertrags der demokratischen Gesellschaften und verhindern eine Teilhabe aller am Fortschritt. Auch wenn die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des realen BIP pro Kopf weltweit von Jahr zu Jahr steigt, gibt es unter den Entwicklungsländern immer noch viele Staaten, deren Wachstumsraten stagnieren oder abnehmen und sich weiter von dem für 2030 festgelegten Wachstumsziel von 7% entfernen. Mit sinkender Arbeitsproduktivität und steigenden Arbeitslosenzahlen sinkt auch der Lebensstandard aufgrund niedrigerer Löhne.

Ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum erfordert, dass Gemeinschaften die Voraussetzungen dafür schaffen, dass qualitativ hochwertige Arbeitsplätze entstehen, die Wirtschaft stimuliert wird und dies nicht zu Lasten der Umwelt geschieht. Beschäftigungschancen und menschenwürdige Arbeitsbedingungen sind für die gesamte Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter erforderlich. Der Zugang zu Finanzdienstleistungen muss verbessert werden, um Einkommen zu verwalten, Vermögenswerte aufzubauen und produktive Investitionen zu tätigen. Ein größeres Verantwortungsbewusstsein in den Bereichen Handel, Bankenwesen und Landwirtschaft tragen dazu bei, die Produktivität zu steigern und die Arbeitslosigkeit in den am stärksten verarmten Regionen der Welt zu senken.



Mit geschätzten 866 Millionen Beschäftigten ist die Landwirtschaft weltweit der größte Arbeitgeber. Auch wenn die auf dem Land lebende Bevölkerung 80% der globalen Nahrungsmittel produziert, macht sie auch 80% der weltweit Ärmsten aus (CNS-FAO, 2019; ILO, 2018).

Wirtschaftliche Entwicklung beginnt also mit fortschrittlichen landwirtschaftlichen Praktiken diesbezüglich betrachten wir das SDG 8: Nachhaltige landwirtschaftliche Methoden wie Agro-Ökologie oder ökologischer Landbau können einen erheblichen Beitrag zum Wirtschaftswachstum und zu menschenwürdigen Arbeitsbedingungen insbesondere für die auf dem Land lebende arme Bevölkerung leisten. Denn nachhaltig erzeugte Agrarprodukte tragen zur lokalen Wertschöpfung und Wirtschaft bei, stimulieren den Ressourcenkreislauf und reduzieren die Abhängigkeit von externen Einflussfaktoren, um nur einige positive Effekte zu nennen.

Die meisten zertifizierten Biobauern in Entwicklungsländern produzieren Nutzpflanzen (z.B. Kaffee, Tee, Kakao, tropische Früchte) für den Export in reiche Länder, in denen die Verbraucher einen erheblichen Preisaufschlag für zertifizierten Bioprodukte zahlen (Raynolds 2004, Willer & Lernoud 2017). Obwohl der höhere Preis im Einzelhandel nicht immer das Einkommen der Landwirte widerspiegelt (Minten et al. 2018), stellen die meisten Studien fest, dass der Bio-Aufschlag auf Erzeugerebene zwischen 6% und 44% liegt (Beuchelt & Zeller 2011, Bolwig et al. 2009, Ibanez & Blackman 2016, Jena et al. 2017, Jones & Gibbon 2011, Kleemann et al. 2014, Mitiku et al. 2017, Valkila 2009).

Unabhängig vom Bio-Aufschlag kann die Bio-Zertifizierung auch mit einem indirekten wirtschaftlichen Nutzen verbunden sein. In Entwicklungsländern bieten zertifizierte Landwirtschaftsorganisationen und andere Akteure der Lieferkette in der Regel spezifische Dienstleistungen wie Schulungen und Weiterbildungen, günstige Kredite, spezielle Ausbildungsprogramme, an, die den Landwirten helfen, die strengen Zertifizierungsanforderungen zu erfüllen und die auf den internationalen Bio-Märkten geforderte Qualität zu liefern (Bolwig et al. 2009, Jones &



Gibbon 2011). Da der Zugang der Kleinbauern zu solchen Dienstleistungen im Allgemeinen eher eingeschränkt ist, können diese Initiativen zertifizierter Organisationen die wirtschaftliche Situation auf breiterer Ebene verbessern und letztlich zu einem höheren Einkommen führen (Mitiku et al. 2017, Parvathi & Waibel 2016). Dabei muss jedoch erwähnt werden, dass der Umfang und die Qualität der erbrachten Dienstleistungen nicht von Bio-Normen abhängig ist und daher die Relevanz solcher indirekten Mehrwerte variiert (Jena et al. 2012, Meemken et al. 2017a).

Neben dem Wirtschaftswachstum gehören auch menschenwürdige Arbeitsbedingungen zum SDG 8. In diesem Zusammenhang müssen die Auswirkungen von Pestiziden auf Landwirte und Landarbeiter genannt werden, da 85% der weltweit produzierten Pestizide in der Landwirtschaft verwendet werden. Obwohl Pestizide eingesetzt werden, um den Schädlingsbefall von Nutzpflanzen zu verhindern oder zu bekämpfen, äußern viele Studien Bedenken hinsichtlich der Gefahren von Pestiziden für die Umwelt und die menschliche Gesundheit (Kim, Kabir, & Jahan, 2017). Die Vereinten Nationen schätzen, dass Pestizide jährlich für 200.000 Todesfälle durch akute Vergiftungen verantwortlich sind. 99% der Fälle treten in Entwicklungsländern auf, wo die Gesundheits- und





Die Vereinten Nationen schätzen, dass Pestizide jährlich für 200.000 Todesfälle durch akute Vergiftungen verantwortlich sind

39

Nachhaltige landwirtschaftliche Methoden wie Agro-Ökologie oder ökologischer Landbau können einen erheblichen Beitrag zum Wirtschaftswachstum und zu menschenwürdigen Arbeitsbedingungen insbesondere für die auf dem Land lebende arme Bevölkerung leisten.

Sicherheitsvorschriften weniger streng ausgeprägt sind bzw. angewendet werden (UN, 2017). Dieses Ergebnis bestätigt auch eine weitere Studie (Forman & Silverstein, 2012; Kim et al., 2017), die aufzeigt, dass Landarbeiter, die über einen

längeren Zeitraum bestimmten Pestiziden ausgesetzt sind, statistisch häufiger unter gesundheitlichen Problemen leiden.

Die Pestizidbelastung wurde mit verschiedenen Gesundheitsproblemen in Verbindung gebracht, darunter Krebs, Hormonstörungen, Asthma, Allergien und Hypersensibilität (Van Maele-Fabry et al., 2010). Es gibt auch Hinweise auf die negativen Auswirkungen der Pestizidbelastung auf Babys, einschließlich Geburtsfehler, reduziertes Geburtsgewicht oder Tod des Fötus (Baldi et al., 2010, Meenakshi et al., 2012, Wickerham et al., 2012). Schon eine sehr geringe Belastung kann gesundheitsschädliche Auswirkungen auf die frühkindliche Entwicklung haben (Damalas und Eleftherohorinos, 2011), denn die körperliche Verfassung, das Verhalten und die Physiologie von Kindern machen sie anfälliger für Pestizide als Erwachsene (Mascarelli, 2013).

Da Biobauern der Einsatz chemischer Pestizide und Düngemittel untersagt ist, bietet der ökologische Landbau nicht nur sichere Arbeitsplätze und trägt zu menschenwürdigen Arbeitsbedingungen bei, sondern stimuliert auch auf breiterer Ebene das Wirtschaftswachstum.



SDG 12

NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION

Die Vereinten Nationen beschreiben das Ziel wie folgt:

Bei nachhaltigem Konsum und nachhaltiger Produktion geht es um die Förderung der Ressourcen- und Energieeffizienz, eine nachhaltige Infrastruktur, einen verbesserten Zugang zur Grundversorgung, grüne und existenzsichernde Arbeitsplätze und eine bessere Lebensqualität für alle. Die Umsetzung dieses Nachhaltigkeitsziels trägt dazu bei, allgemeine Entwicklungspläne zu verwirklichen, künftige wirtschaftliche, ökologische und soziale Kosten zu senken, die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und die Armut zu verringern.





Gegenwärtig steigt der Verbrauch natürlicher Ressourcen an, insbesondere in Ostasien. Weltweit werden Ländern auch weiterhin gezwungen sein, sich den Herausforderungen der Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung zu stellen.

Da nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion darauf abzielen, „mehr mit weniger“ zu erreichen, können die Netto-Wohlstandsgewinne aus wirtschaftlichen Aktivitäten durch Reduktionen beim Ressourcenverbrauch, bei Erosion und Umweltverschmutzung über den gesamten Lebenszyklus hinweg steigen – bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Lebensqualität. Außerdem muss ein Schwerpunkt auf der Lieferkette liegen und alle Akteure – vom Erzeuger bis zum Verbraucher – mit einbeziehen. Dazu gehört unter anderem die Aufklärung der Verbraucher über nachhaltigen Konsum und Lebensstil, die Bereitstellung angemessener Informationen durch Normen und Labels und die Beteiligung an der nachhaltigen öffentlichen Auftragsvergabe.

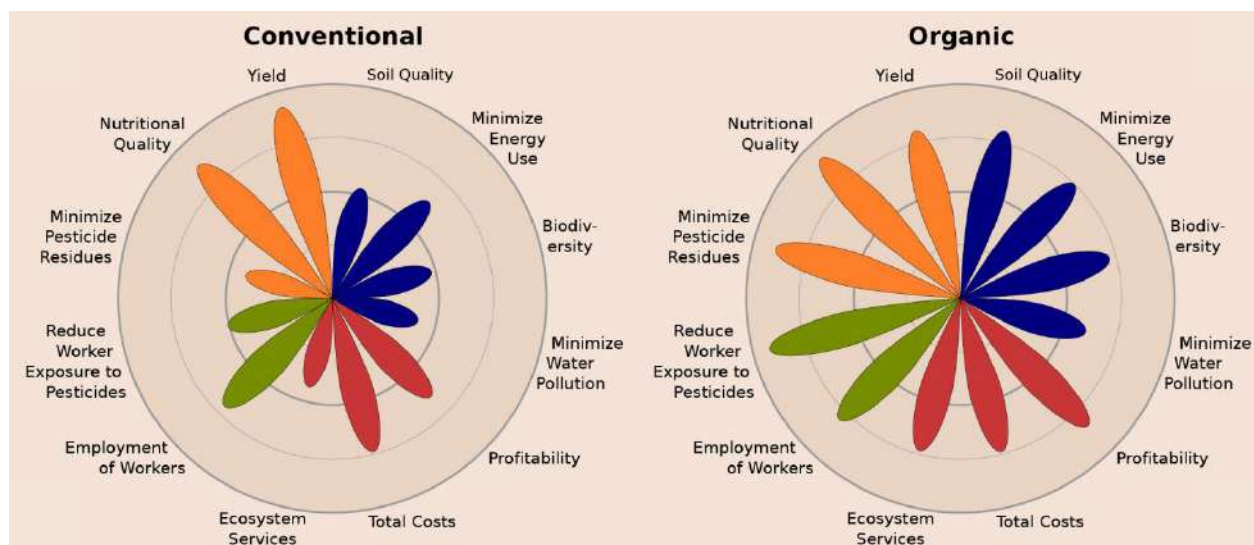


Figure 7: Konventioneller im Vergleich zum ökologischen Landbau: Produktion (orange), Umwelt (blau), Wirtschaft (rot) und Soziales (grün)

Als letztes betrachtete SDG dieses Berichts kann das SDG 12 als Bündelung aller oben genannten UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung betrachtet werden, insbesondere wenn es um den Teilbereich der „nachhaltigen Produktion“ geht. Um die Gesamtnachhaltigkeit des ökologischen und konventionellen Landbaus zu untersuchen, haben Reganold et al. (2016) vier wichtige Nachhaltigkeitssäulen definiert: Produktivität, Umweltauswirkungen, Wirtschaftlichkeit und soziales Wohlergehen. Wie aus Abbildung 7 ersichtlich ist, weist der biologische Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau zwar etwas niedrigere Ernteerträge auf, gilt aber dennoch als profitabler und umweltfreundlicher. Darüber hinaus bieten biologische Anbausysteme im Vergleich zum konventionellen Anbau gleich viel oder sogar mehr nahrhafte Lebensmittel, die weniger (oder keine) Pestizidrückstände enthalten. Darüber hinaus gibt es erste Hinweise, dass ökologische Anbausysteme größere Ökosystemdienstleistungen und Sozialleistungen erbringen (Reganold & Wachter, 2016).

SDG 12 fokussiert sich nicht nur auf die nachhaltige Produktion, sondern auch auf den nachhaltigen Konsum. Zertifizierte Bioprodukte werden von den Verbrauchern

dank des offiziellen EU-Bio-Logos erkannt und genießen ihr Vertrauen (siehe Abbildung 8). Hinter dem Logo verbirgt sich eine Reihe von Vorschriften, die einen klaren Rahmen für die Produktion von Bio-Produkten in der gesamten EU schaffen (Europäische Kommission, 2019).

Biologische Anbausysteme bieten im Vergleich zum konventionellen Anbau gleich viel oder mehr nahrhafte Lebensmittel, die weniger (oder keine) Pestizidrückstände enthalten.



Add 8: Offizielles EU-Bio-Logo

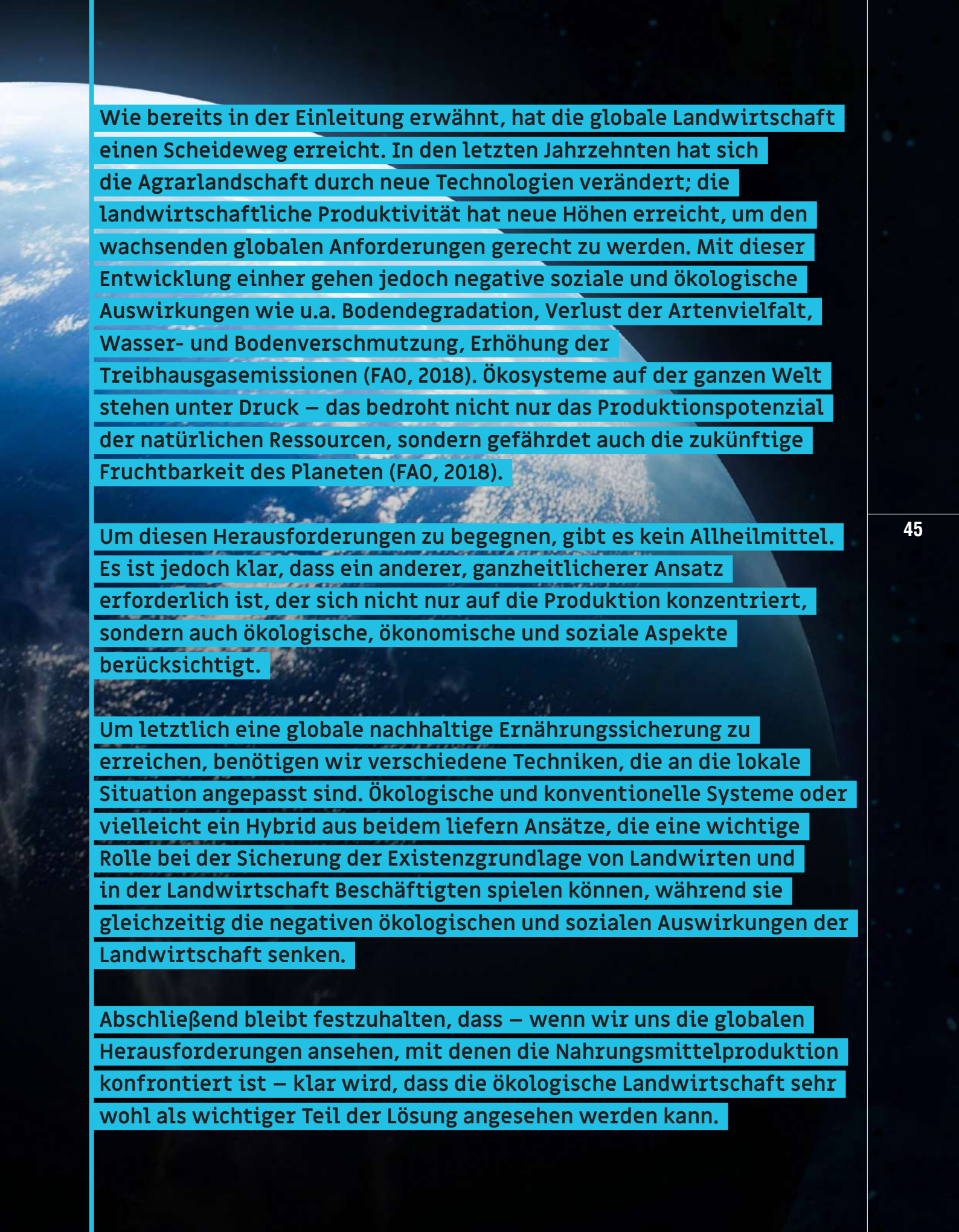




SDG 12 fokussiert sich nicht nur auf die nachhaltige Produktion, sondern auch auf den nachhaltigen Konsum



ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT IST TEIL DER LÖSUNG

The background of the slide is a photograph of the Earth taken from space, showing a curved horizon and a blue and white cloud-covered surface against the blackness of space.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, hat die globale Landwirtschaft einen Scheideweg erreicht. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Agrarlandschaft durch neue Technologien verändert; die landwirtschaftliche Produktivität hat neue Höhen erreicht, um den wachsenden globalen Anforderungen gerecht zu werden. Mit dieser Entwicklung einher gehen jedoch negative soziale und ökologische Auswirkungen wie u.a. Bodendegradation, Verlust der Artenvielfalt, Wasser- und Bodenverschmutzung, Erhöhung der Treibhausgasemissionen (FAO, 2018). Ökosysteme auf der ganzen Welt stehen unter Druck – das bedroht nicht nur das Produktionspotenzial der natürlichen Ressourcen, sondern gefährdet auch die zukünftige Fruchtbarkeit des Planeten (FAO, 2018).

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, gibt es kein Allheilmittel. Es ist jedoch klar, dass ein anderer, ganzheitlicherer Ansatz erforderlich ist, der sich nicht nur auf die Produktion konzentriert, sondern auch ökologische, ökonomische und soziale Aspekte berücksichtigt.

Um letztlich eine globale nachhaltige Ernährungssicherung zu erreichen, benötigen wir verschiedene Techniken, die an die lokale Situation angepasst sind. Ökologische und konventionelle Systeme oder vielleicht ein Hybrid aus beidem liefern Ansätze, die eine wichtige Rolle bei der Sicherung der Existenzgrundlage von Landwirten und in der Landwirtschaft Beschäftigten spielen können, während sie gleichzeitig die negativen ökologischen und sozialen Auswirkungen der Landwirtschaft senken.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass – wenn wir uns die globalen Herausforderungen ansehen, mit denen die Nahrungsmittelproduktion konfrontiert ist – klar wird, dass die ökologische Landwirtschaft sehr wohl als wichtiger Teil der Lösung angesehen werden kann.



- Goedde, L., Ooko-Ombaka, A., & Pais, G. (2019). Winning in African agriculture | McKinsey. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/winning-in-africas-agricultural-market#>
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D., Alexander, I. H., Grice, P. V., & Evans, A. D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122(1), 113–130. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.018>
- IFOAM. (2012). Organic Agriculture - A strategy for Climate Change Adaptation. Retrieved from https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_policy_climate_change_adaptation_dossier_201212_0.pdf
- ILO. (2018). Employment by Sector- ILO modelled estimates. Retrieved September 12, 2019, from https://www.ilo.org/ilostat/faces/oracle/webcenter/portalapp/pagehierarchy/Page3.jspx?MBL_ID=33&_afrLoop=4959007463563647&_afrWindowMode=0&_afrWindowId=null#!%40%40%3F_afrWindowId%3Dnull%26_afrLoop%3D4959007463563647%26MBL_ID%3D33%26_afrWindowMode%3D0%26_
- IPBES. (2018). THE ASSESSMENT REPORT ON LAND DEGRADATION AND RESTORATION 2 SUMMARY FOR POLICYMAKERS OF THE IPBES ASSESSMENT REPORT ON LAND DEGRADATION AND RESTORATION Disclaimer on maps Photo credits Technical Support Graphic Design MEMBERS OF THE MANAGEMENT COMMITTEE W. Retrieved from www.ipbes.net
- IPCC. (2019). Climate Change and Land - Summary for Policymakers. 43. Retrieved from https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/Edited-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf
- Keesstra, S. D., Bouma, J., Wallinga, J., Titttonell, P., Smith, P., Cerdà, A., ... Fresco, L. O. (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. 2, 111–128. <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>
- Khanal, R. C. (2009). Climate Change and Organic Agriculture. *Journal of Agriculture and Environment*, 10, 116–127. <https://doi.org/10.3126/aej.v10i0.2136>
- Kim, K.-H., Kabir, E., & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of The Total Environment*, 575, 525–535. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2016.09.009>
- Maurel, F. (2011). Assessing water pollution costs of farming in France. Retrieved from http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0070/Temis-0070550/19342_ENG.pdf
- Meemken, E.-M., & Qaim, M. (2018). Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10(1), 39–63. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252>
- Mondelaers, K., Aertsens, J., & Van Huylenbroeck, G. (2009). A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal*, 111(10), 1098–1119. <https://doi.org/10.1108/00070700910992925>

Nichols, R. (2015). A Hedge against Drought: Why Healthy Soil is “Water in the Bank” | USDA. Retrieved September 3, 2019, from <https://www.usda.gov/media/blog/2015/05/12/hedge-against-drought-why-healthy-soil-water-bank>

Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M., & Crockett, R. (2014). Pollinator declines. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science* (New York, N.Y.), 346(6215), 1360–1362. <https://doi.org/10.1126/science.1257259>

Pimentel, D. (2006). Soil Erosion: A Food and Environmental Threat. *Environment, Development and Sustainability*, 8(1), 119–137. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-1262-8>

Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., & Seidel, R. (2005). Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *BioScience*, 55(7), 573–582. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0573:eeaeo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0573:eeaeo]2.0.co;2)

Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>

Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., Woodcock, B. A., & Isaac, N. J. B. (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications*, 10(1), 1018. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08974-9>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016a). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016b). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Rockström, J., & Sukhdev, P. (2016). How food connects all the SDGs - Stockholm Resilience Centre. Retrieved from <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

Sakschewski, B., von Bloh, W., Huber, V., Müller, C., & Bondeau, A. (2014). Feeding 10 billion people under climate change: How large is the production gap of current agricultural systems? *Ecological Modelling*, 288, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLMODEL.2014.05.019>

Schaller, N. (1993). The concept of agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 46(1–4), 89–97. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(93\)90016-1](https://doi.org/10.1016/0167-8809(93)90016-1)

Scialabba, N. E.-H., & Müller-Lindenlauf, M. (2010). Organic agriculture and climate change. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 25(2), 158–169. <https://doi.org/10.1017/S1742170510000116>

Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012a). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>

Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012b). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>

Shiklomanov, I. (1993). Water in crisis : a guide to the world's fresh water resources (P. H. Gleick, Ed.). Retrieved from <https://global.oup.com/ushe/product/water-in-crisis-9780195076288?cc=nl&lang=en&>

Siegrist, S., Schaub, D., Pfiffner, L., & Mäder, P. (1998). Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 69(3), 253–264. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(98\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(98)00113-3)

Tuomisto, H. L., Hodge, I. D., Riordan, P., & Macdonald, D. W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 112, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.018>

Turbé, A., De Toni, A., Benito, P., Lavelle, P., Lavelle, P., Camacho, N. R., & Van Der Putten, W. H. (2010). Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers. Retrieved from <https://hal-bioemco.ccsd.cnrs.fr/bioemco-00560420>

UN. (2017). Report of the Special Rapporteur on the right to food. Retrieved from www.fao.org/faostat/en/#home.

UNEP. (2016). A snapshot of the World's Water Quality Towards a global assessment. Retrieved from https://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/unep_wwqa_report_web.pdf

United Nations. (2016). The Sustainable Development Goals Report. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The Sustainable Development Goals Report 2016.pdf>

United Nations. (2018). Forests, desertification and biodiversity - United Nations Sustainable Development. Retrieved July 17, 2019, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/>

United Nations. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. 2011(June), 1–8. Retrieved from <https://population.un.org/wpp>

van Elsen, T. (2000). Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77(1–2), 101–109. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00096-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00096-1)

von Ehrenstein, O. S., Ling, C., Cui, X., Cockburn, M., Park, A. S., Yu, F., ... Ritz, B. (2019). Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. *BMJ* (Clinical Research Ed.), 364, 1962. <https://doi.org/10.1136/bmj.1962>

World Water Assessment Programme. (2015). The United Nations world water development report 2015. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>

WWF. (2018). Living Planet Report 2018: Aiming higher. Retrieved from www.livingplanetindex.org

Ziesemer, J. (2007). Energy use in organic Food Systems. Retrieved from <http://www.fao.org/docs/eims/upload/233069/energy-use-0a.pdf>

European Commission. (2019). Organics at a glance | European Commission. Retrieved September 12, 2019, from <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organics-glance#aimsoforganicfarming>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Barański, M., Średnicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G. B., ... Leifert, C. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112(5), 794–811. <https://doi.org/10.1017/S0007114514001366>

Bengtsson, J., Ahnström, J., & Weibull, A.-C. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42(2), 261–269. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x>

Borlaug, N. E. (2002). Feeding a world of 10 billion people: The miracle ahead. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 38(2), 221–228. <https://doi.org/10.1079/IVP2001279>



- CNS-FAO.** (2019). Agroecology as a means to achieve the Sustainable Development Goals. Retrieved from [https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/International/Nachhaltigkeit/2030 Agenda f#r Nachhaltige Entwicklung/AgroecologySDGs 2019.pdf.download.pdf/AgroecologySDGs 2019 English.pdf](https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/International/Nachhaltigkeit/2030%20Agenda%20f%C3%BCr%20Nachhaltige%20Entwicklung/AgroecologySDGs%202019.pdf.download.pdf/AgroecologySDGs%202019%20English.pdf)
- Eyhorn, F., Muller, A., Reganold, J. P., Frison, E., Herren, H. R., Luttikholt, L., ... Smith, P.** (2019). Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nature Sustainability*, 2(4), 253–255. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0266-6>
- FAO.** (2011). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i1688e/i1688e.pdf>
- FAO.** (2015). Healthy soils are the basis for healthy food production. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i4405e.pdf>
- FAO.** (2016). The State of Food and Agriculture - Climate Change, Agriculture and Food Securityd. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i6030e.pdf>
- FAO.** (2017a). Soil Organic Carbon: the hidden potential. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i6937e.pdf>
- FAO.** (2017b). Water for Sustainable Food and Agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i7959e.pdf>
- FAO.** (2018a). BIODIVERSITY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca2227en/CA2227EN.pdf>
- FAO.** (2018b). Transforming Food and Agriculture to Achieve the SDGs: 20 interconnected actions to guide decision-makers. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0001328](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0001328)
- FAO, & WHO.** (1999). Codex Alimentarius Commission. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-w9087e.pdf>
- Forman, J., & Silverstein, J.** (2012). Organic Foods: Health and Environmental Advantages and Disadvantages. *PEDIATRICS*, 130(5), e1406–e1415. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2579>
- Gabriel, D., & Tscharnkte, T.** (2007). Insect pollinated plants benefit from organic farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1–4), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.04.005>
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., & Vaisi#re, B. E.** (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810–821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
- Goedde, L., Ooko-Ombaka, A., & Pais, G.** (2019). Winning in African agriculture | McKinsey. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/winning-in-africas-agricultural-market#>
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H.** (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D., Alexander, I. H., Grice, P. V., & Evans, A. D.** (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122(1), 113–130. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.018>
- Ifoam.** (2012). Organic Agriculture - A strategy for Climate Change Adaptation. Retrieved from https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_policy_climate_change_adaptation_dossier_201212_0.pdf
- ILO.(2018).** Employment by Sector -ILO modelled estimates. Retrieved September 12, 2019, from https://www.ilo.org/ilostat/faces/oracle/webcenter/portallapp/pagehierarchy/Page3.jspx?MBI_ID=33&afrLoop=4959007463563647&afrWindowMode=0&afrWindowId=null!%40%40%3F_afrWindowId%3Dnull%26_afrLoop%3D4959007463563647%26MBI_ID%3D33%26_afrWindowMode%3D0%26_
- IPBES.** (2018). THE ASSESSMENT REPORT ON LAND DEGRADATION AND RESTORATION 2 SUMMARY FOR POLICYMAKERS OF THE IPBES ASSESSMENT REPORT ON LAND DEGRADATION AND RESTORATION Disclaimer on maps Photo credits Technical Support Graphic Design MEMBERS OF THE MANAGEMENT COMMITTEE W. Retrieved from www.ipbes.net
- IPCC.** (2019). Climate Change and Land - Summary for Policymakers. 43. Retrieved from https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/Edited-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf
- Keesstra, S. D., Bouma, J., Wallinga, J., Tittonell, P., Smith, P., Cerda, A., ... Fresco, L. O.** (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. 2, 111–128. <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>
- Khanal, R. C.** (2009). Climate Change and Organic Agriculture. *Journal of Agriculture and Environment*, 10, 116–127. <https://doi.org/10.3126/aej.v10i0.2136>
- Kim, K.-H., Kabir, E., & Jahan, S. A.** (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of The Total Environment*, 575, 525–535. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2016.09.009>
- Maurel, F.** (2011). Assessing water pollution costs of farming in France. Retrieved from http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0070/Temis-0070550/19342_ENG.pdf
- Meemken, E.-M., & Qaim, M.** (2018). Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10(1), 39–63. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252>
- Mondelaers, K., Aertsens, J., & Van Huylenbroeck, G.** (2009). A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal*, 111(10), 1098–1119. <https://doi.org/10.1108/00070700910992925>
- Nichols, R.** (2015). A Hedge against Drought: Why Healthy Soil is “Water in the Bank” | USDA. Retrieved September 3, 2019, from <https://www.usda.gov/media/blog/2015/05/12/hedge-against-drought-why-healthy-soil-water-bank>
- Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M., & Crockett, R.** (2014). Pollinator declines. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science (New York, N.Y.)*, 346(6215), 1360–1362. <https://doi.org/10.1126/science.1257259>
- Pimentel, D.** (2006). Soil Erosion: A Food and Environmental Threat. *Environment, Development and Sustainability*, 8(1), 119–137. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-1262-8>
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Doubs, D., & Seidel, R.** (2005). Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *BioScience*, 55(7), 573–582. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0573:eeaco\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0573:eeaco]2.0.co;2)
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E.** (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>

Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., Woodcock, B. A., & Isaac, N. J. B. (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications*, 10(1), 1018. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08974-9>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016a). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016b). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Rockström, J., & Sukhdev, P. (2016). How food connects all the SDGs - Stockholm Resilience Centre. Retrieved from <https://www.stockholmresilience.org/research/news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

Sakschewski, B., von Bloh, W., Huber, V., Müller, C., & Bondeau, A. (2014). Feeding 10 billion people under climate change: How large is the production gap of current agricultural systems? *Ecological Modelling*, 288, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLMODEL.2014.05.019>

Schaller, N. (1993). The concept of agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 46(1–4), 89–97. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(93\)90016-1](https://doi.org/10.1016/0167-8809(93)90016-1)

Scialabba, N. E.-H., & Müller-Lindenlauf, M. (2010). Organic agriculture and climate change. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 25(2), 158–169. <https://doi.org/10.1017/S1742170510000116>

Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012a). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>

Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012b). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>

Shiklomanov, I. (1993). *Water in crisis : a guide to the world's fresh water resources* (P. H. Gleick, Ed.). Retrieved from <https://global.oup.com/ushe/product/water-in-crisis-9780195076288?cc=nl&lang=en&>

Siegrist, S., Schaub, D., Pfiffner, L., & Mäder, P. (1998). Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 69(3), 253–264. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(98\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(98)00113-3)

Tuomisto, H. L., Hodge, I. D., Riordan, P., & Macdonald, D. W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 112, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.018>

Turbé, A., De Toni, A., Benito, P., Lavelle, P., Lavelle, P., Camacho, N. R., & Van Der Putten, W. H. (2010). Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers. Retrieved from <https://hal-bioemco.ccsd.cnrs.fr/bioemco-00560420>

UN. (2017). Report of the Special Rapporteur on the right to food. Retrieved from www.fao.org/faostat/en/#home.

UNEP. (2016). A snapshot of the World's Water Quality Towards a global assessment. Retrieved from https://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/unep_wwqa_report_web.pdf

United Nations. (2016). The Sustainable Development Goals Report. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The Sustainable Development Goals Report 2016.pdf>

United Nations. (2018). Forests, desertification and biodiversity - United Nations Sustainable Development. Retrieved July 17, 2019, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/>

United Nations. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. 2011(June), 1–8. Retrieved from <https://population.un.org/wpp>

van Elsen, T. (2000). Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77(1–2), 101–109. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00096-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00096-1)

von Ehrenstein, O. S., Ling, C., Cui, X., Cockburn, M., Park, A. S., Yu, F., ... Ritz, B. (2019). Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 364, l962. <https://doi.org/10.1136/bmj.l962>

World Water Assessment Programme. (2015). The United Nations world water development report 2015. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>

WWF. (2018). Living Planet Report 2018: Aiming higher. Retrieved from www.livingplanetindex.org

Ziesemer, J. (2007). Energy use in organic Food Systems. Retrieved from <http://www.fao.org/docs/eims/upload/233069/energy-use-oa.pdf>

Diaz, R. J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. *Science*, 321(5891), 926–929. <https://doi.org/10.1126/science.1156401>

Granstedt, A., Schneider, T., Seuri, P., & Thomsson, O. (2008). Ecological Recycling Agriculture to Reduce Nutrient Pollution to the Baltic Sea. *Biological Agriculture & Horticulture*, 26(3), 279–307. <https://doi.org/10.1080/01448765.2008.9755088>

Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

UNEP. (2016). A snapshot of the World's Water Quality Towards a global assessment. Retrieved from https://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/unep_wwqa_report_web.pdf



ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG CASE STUDIES





WILLIE OLDENDAAL & MIKE STEKHOVEN MODDERFONTEIN // SÜDAFRIKA

Willie Odendaal und Mike Stekhoven bauen auf ihrer geschichtsträchtigen Bio-Farm „Modderfontein“, zwei Autostunden nördlich von Kapstadt, Zitronen, Orangen, Oliven und Rooibuschtee an. Mike erwarb Modderfontein im Jahr 2001 und begann sogleich mit der Restaurierung der historischen Hofgebäude sowie mit der Umstellung auf Biolandbau. Mike erklärt: „Wenn ich gefragt werde, was den Bioanbau ausmacht, dann antworte ich, dass es sich im Grunde genommen um eine ganzheitliche Art der Nahrungsmittelproduktion handelt, die gleichzeitig versucht, die umliegende Landschaft zu erhalten,



COOPEASA GABRIELLE // COSTA RICA

Die Kleinbauern-Kooperative Coopeasa aus Costa Rica wurde 1984 gegründet. Damals beschlossen 20 lokale Erzeuger, eng zusammenzuarbeiten, um die Lebensbedingungen für ihre Familien zu verbessern. Als es in den 90er Jahren zu einer massiven Entwaldung in Costa Rica kam, wurde ein spezielles internationales Projekt ins Leben gerufen, um das Gebiet mit einheimischen Bäumen wieder aufzuforsten.

Auch die Kooperative engagierte sich und kam auf den Geschmack: von da an musste jede Maßnahme, die im Namen der Kooperative durchgeführt wurde, immer eine Umweltkomponente beinhalten. Die ersten Schritte hin zur Biolandwirtschaft begannen 2007, und 2010 begann man mit dem Anbau und der Rüstung von Bio-Kaffee. Die Coopeasa-Bauern leben und arbeiten in einer Region mit einer reichen Artenvielfalt, und profitieren so automatisch von einem ausgeglichenen Wasserhaushalt: „Durch Agroforstwirtschaft ermöglichen wir den Wassersystemen, sich zu generieren, und erhalten so die natürlichen Wasserressourcen“, erklärt Gabrielle. „Die Kooperative nutzt kein Bewässerungssystem, da die natürlichen Niederschläge für den Anbau der Kulturpflanzen ausreichen. Da keine Kunstdünger oder Pestizide verwendet werden, ist das Wasser in den Bächen und Flüssen keinen Verunreinigungen ausgesetzt – ganz anders als in der Umgebung konventionell wirtschaftender Landwirtschaftsbetriebe. Darüber hinaus ermöglicht diese Arbeitsweise einen höheren Gehalt an organischer Substanz im Boden, der dadurch Wasser besser aufnehmen und speichern kann.“



indem sie Methoden verwendet, die denen der Natur so nahe wie möglich kommen“. Willie erklärt, wie die Zusammenarbeit mit der Natur ihnen dabei hilft, kostbares Wasser einzusparen: „Der Boden hier ist von Natur aus ziemlich sandig, fruchtbaren Boden zum Anbau von Nahrungsmitteln müssen wir erst aufbauen. Wir verwenden Kuhmist und Grünabfälle, um Kompost herzustellen. Dieser hilft beim Aufbau von organischem Bodenmaterial, das wiederum als Indikator für die Bodenfruchtbarkeit gilt. Die Verwendung von Kompost trägt auch dazu bei, die Bodenerosion und damit den Nährstoff- und Wasserverlust zu minimieren. Die Tatsache, dass wir hochwertigen Kompost verwenden, ermöglicht es uns, viel Wasser einzusparen. Damit Sie



sich ein besseres Bild machen können: wir kommen problemlos mit einem Drittel weniger Wasser aus als unsere konventionell wirtschaftenden Nachbarn.“ Es ist daher kein Wunder, dass sich nach der Dürre von 2018 in dieser Region viele konventionelle Landwirte dazu entschieden haben, verstärkt mit Kompost zu arbeiten, um ihren Wasserverbrauch zu senken.





VERBEEK // NIEDERLANDE

Die drei Brüder Fons, Leo und Jac Verbeek bauen in ihren Gewächshäusern Bio-Tomaten und anderes Gemüse an. Ihr Unternehmen befindet sich im Maastal im Südosten der Niederlande, nahe der Grenze zu Deutschland. Es ist ein wunderschönes Gebiet mit einer abwechslungsreichen Landschaft aus Wäldern, Mooren, Bächen, Sümpfen und Seen. Die Gebrüder Verbeek arbeiten eng mit der Natur nach einem maßgeschneiderten „Fahrplan“ zusammen, der das natürliche Leben innerhalb und außerhalb der Gewächshäuser umfasst: Ökologischer Anbau bedeutet, Kulturpflanzen auf echtem Boden anzubauen – und nicht auf Steinwolle, wie sie bei der Erzeugung von konventionellem Gewächshausgemüse verwendet wird. Es werden keine synthetischen Pestizide oder Düngemittel eingesetzt, was für die Biodiversität des Bodens von Vorteil ist. Noch wichtiger ist jedoch, dass die Gebrüder Verbeek ihren eigenen Kompost aus Grünabfällen herstellen. Dies hat viele positive Auswirkungen auf die Struktur und den Wasserhaushalt des Bodens, die Biodiversität wird erhöht und der Boden wird fruchtbar. Da Kompost auch in großem Maße Kohlenstoff im Boden bindet, ist er auch für den Klimaschutz von zentraler Bedeutung.

Die Brüder Fons, Jac und Leo erleben Wasser wie viele andere Biobauern auf der ganzen Welt nicht nur als Input in den landwirtschaftlichen Kreislauf, sondern als lebenswichtige Ressource, die durch sorgfältiges Management geschützt und gefördert werden muss. Als Landwirtschaftsbetrieb mit Sitz in den Niederlanden ist Wassermangel nicht wirklich ein Problem. Das abfließende Wasser aus den Gewächshäusern fließt in einen kleinen Nachbarbach und mündet in das angrenzende Naturschutzgebiet. Da Chemikalien nicht zu ihren Anbaumethoden gehören, werden die umliegenden Gewässer nicht verschmutzt.





EDDIE REDELINGHUYS ANYTIME - RELIANCE // SÜDAFRIKA

Eddie Redelinghuys und sein Team bauen in Paarl, nahe der Stadt Kapstadt, weiße, rote und schwarze Bio-Trauben an. Neben dem Anbau von Trauben produzieren sie auch Kompost unter dem Namen Reliance Compost. Eddie und seine Familie erzeugen seit über hundert Jahren Trauben in dieser Region. In den 90er Jahren wurde ihnen klar, dass chemische Pestizide die Probleme mit Schädlingen und Krankheiten nicht lösen können, und so begannen sie, über andere Optionen nachzudenken, die sie letztendlich zum Bioanbau führten.

Einige der größten Umweltprobleme, mit denen Südafrika zu kämpfen hat, sind laut Eddie der Mangel an fruchtbarem Land, die Bodendegradation sowie die Verschmutzung von Gewässern und Grundwasser. Einer der Hauptgründe für diese Probleme ist der übermäßige Einsatz von chemischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft. Eddie erklärt: „Als Land müssen wir unabhängiger von Agrochemie werden und uns natürlichen Methoden

der Bodenbewirtschaftung und des Kulturpflanzenanbaus zuwenden.

Die Lösung ist hochwertiger organischer Kompost.

Gartenabfälle aus Kapstadt und umliegenden Gemeinden werden von uns monatlich auf 10 günstig gelegenen Deponien abgeholt. Diese verwandeln wir nicht nur in Kompost, sondern



tragen auch dazu bei, ein ersthaftes ‚Müll‘-Problem der Stadt zu lösen. Seit der Vertragsunterzeichnung vor mehr als einem Jahrzehnt haben wir die bereits überfüllten Deponien von mehr als 10.000.000.000 Kubikmeter Gartenabfällen entlastet. Dies führte dazu, dass über 500.000 Tonnen Kohlendioxid nicht in die Atmosphäre entwichen – und die Auswirkungen des Klimawandels gemildert wurden.“ Eddie’s Kompostierungstechnologie ist von Credible Carbon als Methode zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen anerkannt und zugelassen.





KRISPIJN BIOROMEIO // NIEDERLANDE

Krispijn baut eine breite Palette an Bio-Produkten im Noordoost Polder in den Niederlanden an. Er ist spezialisiert auf althergebrachte und farbenfrohe Sorten wie violette und gelbe Karotten, mehrfarbige Beten, Meerrettich, Kartoffeln und andere kulinarische Köstlichkeiten.

Dieser Teil der Niederlande gehörte früher zum Zuidermeer; erst 1942 begann man zur Landgewinnung mit der Entwässerung des Polders. Im fruchtbaren Tonboden gedeiht fast alles. Wie für andere Biobauern auch ist der Boden für Krispijn das größte Kapital: „Ohne gesunden Boden gibt es keine Bauern und ohne Bauern gibt es kein Essen!“

Krispijn erklärt, wie der biologische Landbau das Wasser in und um die Felder herum gesund hält: „Im Allgemeinen erhalten wir in diesem Teil der Niederlande reichlich Niederschläge, sodass die Wasserversorgung nicht wirklich ein Problem ist. Darüber hinaus haben wir aufgrund des sandigen Bodens und der Art und Weise, wie wir damit umgehen, ein effektives Entwässerungssystem geschaffen, sodass unsere Felder nicht überflutet werden. Eines der größten Probleme für die lokalen Wasserbehörden ist, dass der Regenabfluss aufgrund konventioneller Anbaumethoden oft mit Kunstdüngern und Pestiziden belastet ist, die das gesamte Wassersystem verschmutzen. Indem wir diese schädlichen Produkte nicht verwenden, helfen wir, das Grundwasser und die angrenzenden Gewässer gesund zu halten. Es gibt keine Verschmutzung und der lehmige Boden sowie die Grünbedeckung verhindern das Auswaschen von Nährstoffen. Weil der Boden so gesund ist, hat er daher eine hervorragende Wasserspeicherkapazität“.





ARD VAN GAALEN BIOSTEE // NIEDERLANDE

Biostee ist ein Gemeinschaftsprojekt, zu dem sich drei Bio-Betriebe in Süd-Beijerland in der niederländischen Provinz Zuid Holland zusammengeschlossen haben. Da die Biostee-Höfe in unmittelbarer Nähe zur Nordsee liegen, besteht der Boden zu großen Teilen aus fruchtbarem Meeressediment. Ard definiert ihre Form der Landwirtschaft als gesund und nachhaltig: „Wir bearbeiten den Boden, wie es schon unsere Eltern getan haben – nur machen wir nicht den Fehler, Agrochemie zu verwenden, um im Kampf gegen sinkende Preise überleben zu können. Natürlich haben Landwirte auch Familien, für die sie sorgen müssen, und es ist durchaus verständlich, dass viele Kollegen Angst davor haben, aus dem Chemie-Teufelskreis auszusteigen. Als Bio-Erzeuger verwenden wir kein gentechnisch verändertes Saatgut oder Pflanzen. Dies trägt dazu bei, eine natürliche und fruchtbare Umgebung für Pflanzen zu schaffen. Infolgedessen haben wir eine immense Vielfalt auf

unseren Feldern und säen sogar Blumensamen in den Randstreifen aus. Ich bin stolz darauf, wenn ich Schleiereulen auf dem Dachboden sehe, die gerne die Mäuse auf unseren Biofeldern jagen. Der Boden und die natürliche Umwelt bleiben gesund und es entstehen tolle Produkte.“

Die Felder von Biostee befinden sich direkt hinter den Deichen und ein Anruf beim Wasserverband genügt, um den Grundwasserspiegel anzupassen, damit die Betriebe über genügend Wasser verfügen. Ard erklärt: „Das ist zwar nützlich, birgt aber auch eine große Verantwortung. Wenn wir das Wasser hier verschmutzen würden, würde es direkt durch den Fluss ins Meer fließen. Da wir allerdings biologisch arbeiten, werden keine Düngemittel oder Pestizide in die Umwelt eingebracht“.

ROB VAN PAASEN // NIEDERLANDE

Das biodynamisch bewirtschaftete Gewächshaus von Rob und seiner Frau Sandra befindet sich in einem sogenannten holländischen Polder – also in einem niedrig gelegenen Gebiet, das auf künstliche Entwässerung angewiesen ist. Der Hof in dem kleinen Dorf Oude Leede kann als typischer Familienbetrieb bezeichnet werden, der ursprünglich von Robs Vater gekauft und später an Rob und Sandra weitergegeben wurde.

Das Gewächshaus von Rob scheint voller Leben zu sein: „Die Kräuter und Beikräuter, die innerhalb und außerhalb des Gewächshauses wachsen, sind Teil unseres Ökosystems. Projekte, die die Artenvielfalt stimulieren sollen, werden oft mit bunten Blumen in Verbindung gebracht. Aber um heimische Insekten anzulocken, braucht man logischerweise auch Pflanzen, die hier natürlich vorkommen, wie Gräser und Brennnesseln. Wenn man diese ‚Unkräuter‘ gedeihen lässt, schafft man einen natürlichen Nährboden für Insekten. Zum Beispiel gibt es hier eine Ecke voller Beikräuter. Tritt man näher und dreht die Blätter um, so finden sich an der Unterseite alle möglichen Käferarten. Hat man das natürliche Gleichgewicht ‚draußen‘ im Griff – sowohl Schädlinge als

auch nützliche Insekten –, kommen sie nicht nach innen ins Gewächshaus“.

Vogel sind regelmäßig im Gewächshaus unterwegs und sorgen dafür, dass die Pflanzen raupenfrei sind. Ein Schüler, der in den Ferien im Gewächshaus aushalf, entdeckte einen sehr seltenen Schmetterling, den *Smerinthus ocellatus*, zwischen den Gurkenpflanzen. „Ein wirklich aufregender Moment“, berichtet Ard noch heute. Die Pferde, die außerhalb des Gewächshauses weiden, sind ebenfalls Teil des „Zyklus“: „Jeden Tag sammeln wir einen Korb mit nicht mehr verwertbaren Paprika und Gurken ein und füttern die Pferde damit. Dann sammeln wir die Pferdeäpfel ein und verteilen sie zwischen den Pflanzenreihen. Das stimuliert das Pflanzenwachstum und schließt den Kreislauf“.





JOHANNES BLUE CRANE // SÜDAFRIKA

Als Biobauer entscheidet man sich bewusst dafür, so eng wie möglich mit der Natur im Einklang zu arbeiten. Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich auf und in der Umgebung von Biohöfen eine viel größere Artenvielfalt findet als auf konventionell bewirtschafteten Höfen. Dieser Artenreichtum trägt dazu bei, das natürliche Gleichgewicht zu wahren, und ermöglicht so einen Anbau ohne schädliche Pestizide, Fungizide und Herbizide sowie Kunstdünger.

Johannes de Lange leitet Blue Crane, Südafrikas größten Erzeuger von Bio-Zitrusfrüchten. Johannes erklärt: „Hier in Kirkwood haben wir zwei

Imker, sie lieben Blue Crane, weil die Bienen hier mehr Honig produzieren – und sie vor allem sicher sein können, dass keine Chemikalien versprüht werden. Interessanterweise weigern sich einige Bienenvölker sogar regelrecht, die Obstgärten konventioneller Zitruszüchter in Kirkwood anzufliegen. Wer durch unsere Obstgärten geht, kann aber auch noch mehr als Bienen beobachten. Wir sehen regelmäßig Wildkaninchen, Perlhühner und andere Vögel, Schlangen und sogar Paviane.

Seit wir Fledermauskästen installiert haben, treffen wir auch regelmäßig Fledermäuse an. Das ist gut für uns, denn sie vertilgen jede Nacht eine enorme Menge an Insekten (ca. 600), vor allem Motten, deren Raupen zur Last für unsere Bäume werden können.“





ANTHONY // MAVUNO // KENIA

Anthony Ngugi, CEO von Mavuno Organics, züchtet, erntet, sortiert und verpackt Bio-Avocados zusammen mit rund 80 Biobauern nördlich von Nairobi. Die Landwirte haben Mischbetriebe, in denen sie eine breite Produktpalette anbauen, darunter Avocados, Papaya, Mais, Bananen, Macadamianüsse und Kaffee. Diese Kulturvielfalt ist nicht nur gut für den Boden, sondern wirkt sich auch positiv auf die lokale Tier- und Pflanzenwelt aus.

Für Anthony hat der Biolandbau einen deutlichen Beitrag zum Wohlstand in der Region geleistet: „Durch



ökologische Anbaumethoden konnten unsere Landwirte die Erträge steigern, waren nicht mehr von teuren Agrochemikalien abhängig und konnten bessere Marktpreise erzielen. Unsere Bio-Avocadoerzeuger erhalten 30% mehr Einkommen als konventionelle Erzeuger und können es sich jetzt leisten, auch solche Lebensmittel zu kaufen, die sie nicht selbst produzieren, was eine bessere Ernährungssicherheit für ihre Familien gewährleistet. Wir stellen auch fest, dass die Bauern ihr zusätzliches Einkommen in ihre Familie und ihre Anbauflächen re-investieren. Auf

diese Weise verbessern wir nicht nur das Leben der nächsten Generation, sondern auch die Qualität und Quantität der Früchte, und das ist eine gute Nachricht für alle! Langfristig glaube ich, dass Betriebe, die biologischen Landbau betreiben, auch widerstandsfähiger gegen den Klimawandel sein werden!“



ANDRE // GROENHEUWEL FARMS // SÜDAFRIKA

Eine der größten Diskussionen im Lebensmittelbereich dreht sich heute um das Thema „Wie wollen wir im Jahr 2050 mehr als 10 Milliarden Menschen ernähren?“. In den letzten zwei Jahrzehnten ist klar geworden, dass diese Diskussion weit über die reine Ertragssteigerung hinausgeht. Die Antwort ist viel komplexer, und die Experten weltweit sind sich darüber einig, dass wir ebenso über Themen wie Lebensmittelverschwendung, Lebensmitteltransport, Lebensmittelverteilung, über die kurz- und langfristige Gesundheit unserer Böden, Artenvielfalt, Frischwasserressourcen, die Auswirkungen des Klimawandels, weniger Fleischkonsum sowie die Reduzierung des Einsatzes von Agrochemie sprechen müssen. Positiv anzumerken ist, dass es auf der ganzen

Welt bereits viele tolle Beispiele für leidenschaftliche Bauern gibt, die fruchtbares Land schaffen, indem sie die Wüste nachhaltig in Obstgärten und Felder umwandeln – die Wüste also in eine sprichwörtliche Oase verwandeln. Andre Spangenberg betreibt eine beeindruckende Zitrusfarm in Augrabie im Nordwesten Südafrikas, nahe der namibischen Grenze. Obwohl die Region in diesem Gebiet öde und trocken ist, beherbergt sie einen der größten Flüsse Südafrikas, den Orange River, der eine ausreichende und kontinuierliche Versorgung mit Süßwasser gewährleistet. Um eine Wüste in eine fruchtbare Oase zu verwandeln, braucht es neben Wasser aber noch eine weitere magische Zutat – und das ist Kompost. Durch das Einbringen von Kompost ist es Andre und seinem Team gelungen, einen reichhaltigen, gesunden und lebendigen Boden aufzubauen, der perfekt für den Anbau von Bio-Zitronen, -Grapefruits und -Orangen geeignet ist. Andre ist ein gutes Beispiel dafür, wie wir Ödland nützen können, um gesunde und nahrhafte Lebensmittel nachhaltig produzieren können – und damit ist er Teil der Lösung, wenn es darum geht, eine wachsende Weltbevölkerung zu ernähren.





DANIEL & FABIAN // BIO CITRUS // CHILE

Die chilenischen Bauern Daniel und Fabian begannen 2011 mit dem Anbau von Bio-Zitronen, in einem schönen Tal zwei Stunden südlich der Hauptstadt Santiago. Seit seines Bio-Landbau-Studiums am College war Daniel der festen Überzeugung, dass diese Form der Landwirtschaft nicht nur zukunftsfähig ist, sondern sich auch verdammt richtig anfühlt. So begannen die beiden Freunde mit dem Anbau von Bio-Avocados, 2008 kamen Bio-Zitronen hinzu. Sie gehörten zu den ersten Landwirten in Chile, die Bio-Zitronen exportierten.

Die Mitarbeiter von Daniel und Fabian gehen gerne ihrer Arbeit in den Obstgärten nach, die Frustrationsrate ist niedrig. „Unser Unternehmen ist sehr wichtig für die lokale Wirtschaft. Die Leute kommen zu mir und bitten um Arbeit. Besonders attraktiv für sie ist, dass wir hier nicht mit Chemikalien hantieren“, erklärt Daniel. Arbeitssicherheit spielt für Daniel und Fabian eine

wichtige Rolle:

„Der Einsatz von Agrochemikalien ist in diesem Teil Chiles ein großes Thema. Kürzlich hat ein Fernsehbericht darauf hingewiesen, dass überproportional viele Kinder mit Fehlbildungen geboren werden. Sie verknüpften dies mit dem Einsatz von Pestiziden. Leider gibt es in dieser Region noch nicht viel Biolandbau. Wir hoffen, eine Inspiration für andere zu sein, sodass uns möglichst viele folgen werden und der Bio-Sektor hier insgesamt wächst.“





PIA MARIA // ORIGO // COSTA RICA

Wenn Landwirte auf ökologischen Landbau umsteigen, ist die Motivation dazu nicht nur eine finanzielle, sondern oft auch eine persönliche Entscheidung. Auf der Farm von Pia Gamboa in Costa Rica wird eine breite Produktpalette angebaut, darunter Physalis, Mais, Bohnen, Brokkoli und Zwiebeln. Der biologische Anbau all dieser Produkte bedeutet ein harmonischeres Verhältnis zur Umwelt und zur Natur im Allgemeinen. Pia erklärt, was sie zum Wechsel bewogen hat: „Im Jahr 2000 wurde bei meinem jüngsten Sohn Elias Gómez Leukämie diagnostiziert. Damals wurde der Bauernhof noch konventionell bewirtschaftet, es wurden Pestizide verwendet. Und natürlich war unser erster Gedanke: diese Chemikalien haben die Erkrankung verursacht. Nach der Diagnose haben wir sofort auf den Einsatz von Chemikalien verzichtet und auf Biolandbau umgestellt. Diese Form der Landwirtschaft ist gesund – nicht nur für mich und meine Familie, sondern auch für alle, die auf den Feldern und in den Verarbeitungshallen arbeiten, für die Verbraucher und für Mutter Natur.“





WEIFANG // JENNY // CHINA



Jenny, Wengbo und ihr Team von Weifang Jiahe bauen Bio-Ingwer im östlichen Teil der Provinz Shangdong nahe der Stadt Anqiu in China an. Die Haupttätigkeiten bestehen in der Produktion und dem Export von Bio-Ingwer.

Jenny erklärt, dass sie einer der größten Arbeitgeber in der Region sind, und da der biologische Landbau mehr Arbeitsaufwand erfordert als der konventionelle Landbau, können mehr Arbeitsplätze an Bewohner vor Ort vergeben werden. Dies gilt insbesondere für Frauen, die nicht bereit oder in der Lage sind, den ländlichen Raum zu verlassen und sich einen Arbeitsplatz in der Stadt zu suchen. „In unserem Unternehmen gibt es eine Arbeitnehmerinnen-Gewerkschaft, die sich für die Belange der weiblichen Beschäftigten einsetzt. Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter ist uns wichtig. Jeder erhält eine regelmäßige und protokollierte Gesundheitsprüfung, da wir viel Wert auf das körperliche Wohlbefinden unserer Angestellten legen.

Darüber hinaus stellen wir Unterkünfte für unsere Mitarbeiter bereit, wenn sie nicht in den umliegenden Dörfern wohnen. Neu eingestellte Mitarbeiter erhalten eine umfassende Schulung zur Arbeitssicherheit. Vor allem, weil bei uns keine Pestizide und Herbizide zum Einsatz kommen, können wir allen unseren Mitarbeitern ein sicheres Arbeitsumfeld bieten“, erklärt Jenny.



PHALADA // MR SHASTRY // INDIEN

Viele Inhaber von Bio-Landbaubetrieben fühlen sich verpflichtet, ihren Angestellten, den Kleinbauern und deren Familien eine sichere und gesunde Umgebung zu bieten. Dies gilt auch für Herrn Shastri, den Gründer und Vorsitzenden der Phalada Agro Research Foundations in Bangalore, Indien. Phalada wurde 1999 in der Provinz Karnataka im Süden Indiens gegründet. Mit der Vision, der lokalen landwirtschaftlichen Gemeinschaft zu helfen, beschlossen Herr Shastri und sein Team, den „Bio-Weg“ zu gehen und Komplettlösungen für Bio-Anbau anzubieten. „Die Bauern waren in einem Teufelskreis gefangen – Pestizide und Kunstdünger lieferten nicht die versprochenen Ergebnisse und erzeugten nur Abhängigkeiten. Dort wollten sie ausbrechen. Gemeinsam kamen wir zum dem Schluss, dass die Antwort eine ganz andere Form der



Landwirtschaft ist, die sich auf gesunde Böden und auf die Gesundheit künftiger Generationen konzentriert“, sagt Shastri. Ein Kleinbauer, der Bio-Minze für Phalada anbaut, bestätigt dies: „Die biologische Landwirtschaft hat mir geholfen, meine Familie und meine Felder gesund zu halten! Mein Hof ist jetzt selbsttragend und ich muss mich nicht mehr auf teure Chemikalien verlassen, damit es meinen Feldern vermeintlich gut geht.





**ÖKOSYSTEME STEHEN
WELTWEIT UNTER DRUCK,
WAS DIE NATÜRLICHEN
RESSOURCEN BEDROHT UND
DAS ERZEUGUNGSPOTENTIAL IN
ZUKUNFT BEEINTRÄCHTIGEN
WIRD.**

**WIR MÜSSEN
EINEN NEUEN WEG
BESCHREITEN.**



