

TEXTE

119/2020

Nischeninnovationen in Europa zur Transformation des Ernährungssystems - NEuropa

Steckbriefsammlung

TEXTE 119/2020

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3718201270

FB000313

Nischeninnovationen in Europa zur Transformation des Ernährungssystems - NEuropa

Steckbriefsammlung

von

Helen Engelhardt, Mo Brüdern, Lydia Deppe
NAHhaft e.V., Dresden

Mit Unterstützung von Friends of the Earth Europe und
Nyéléni Food Sovereignty Movement in Europe and
Central Asia.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

NAHhaft e.V.
Louisenstraße 89
01099 Dresden

Abschlussdatum:

Mai 2020

Redaktion:

Fachgebiet I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -szenarien,
Ressourcenschonung
Almut Jering

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juli 2020

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Nischeninnovationen in Europa zur Transformation des Ernährungssystems – NEuropa

Die Ernährungssysteme der Länder Europas sind von einer starken Vielfalt geprägt, bedingt unter anderem durch die Unterschiedlichkeit von Geschichte, geographischer Lage und natürlicher Ressourcenausstattung. Aus dieser Vielfalt heraus haben sich in den letzten Jahren zahlreiche neue Nischeninnovationen entwickelt, die das Potenzial haben, zu der notwendigen, nachhaltigeren Gestaltung der Ernährungssysteme beizutragen. Diese Nischeninnovationen werden in der vorliegenden Publikation vorgestellt und mit Blick auf ihren möglichen Beitrag zur Transformation des Ernährungssystems eingeordnet und bewertet.

Diese Untersuchung europäischer Nischen ergänzt eine Studie zu Nischen im Ernährungssystem Deutschlands, die im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt wurde. Die vorliegende Publikation liefert damit einen ersten Überblick über die vielfältigen Nischen des Ernährungssystems in Europa. Es werden 22 Nischeninnovationen in Form von Steckbriefen vorgestellt, die so in Deutschland noch nicht bzw. erst in geringem Maß praktiziert werden. Die Erkenntnisse aus dieser Desktoprecherche zu den europäischen Nischeninnovationen münden in einen Ausblick, der aufzeigt, welche nächsten Schritte erforderlich wären, um Nischeninnovationen auch hierzulande zu stärken und erste positive Erfahrungen aus anderen Ländern Europas nach Deutschland zu übertragen. Insbesondere Verbände, Vereine, Unternehmen und Verwaltung sollen durch dieses Projekt angeregt werden, mittels Wissenstransfer, Vernetzung und Qualifizierung, neueste Nischen aus Europa in Deutschland umzusetzen.

Abstract: Niche innovations in Europe for the transformation of the food system - NEuropa

The food systems of the various European countries are characterized by great diversity, stemming from the differences in history, geographical location and natural resources. From this diversity, numerous new niche innovations have emerged in recent years that have the potential to contribute to the necessary, more sustainable shaping of food systems. These niche innovations are presented in this publication as well as classified and evaluated with regard to their potential contribution to the transformation of the food system.

This investigation of European niches complements a study on niches in the German food system commissioned by the Federal Environment Agency. The present publication thus provides a first overview of the diverse niches of the food system in Europe. It presents 22 niche innovations in the form of profiles, which are not yet or only to a small extent practiced in Germany. The findings from this research on European niche innovations lead to an outlook that shows which next steps would be necessary to strengthen niche innovations in Germany and to transfer first positive experiences from other European countries to Germany. In particular, associations, federations, companies and public administration are to be encouraged by this project to implement the latest niches from Europe in Germany by means of knowledge transfer, networking and qualification.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Einleitung.....	10
1.1 Hintergrund.....	10
1.2 Zielstellung und Zielgruppe	12
1.3 Vorgehen.....	13
2 Auswahl der Nischen	15
2.1 Kriterien für die Auswahl der Nischen	15
2.2 Kriterien für die Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials	15
2.3 Ergebnisse der Nischenauswahl.....	17
3 Vorstellung der Nischeninnovationen (als Steckbrief)	22
3.1 Steckbrief: Agrarökologie-Schulen.....	22
3.2 Steckbrief: Agroforstsysteme.....	25
3.3 Steckbrief: Alternative Proteinfuttermittel.....	28
3.4 Steckbrief: Alternative Verpackungsmaterialien	31
3.5 Steckbrief: Bio-Distrikt/ Öko-Region	34
3.6 Steckbrief: Biointensive Landwirtschaft	37
3.7 Steckbrief: Biozyklisch-veganer Anbau	39
3.8 Steckbrief: Blühende Wiesen	42
3.9 Steckbrief: Digital Farming	45
3.10 Steckbrief: Effektive Mikroorganismen	48
3.11 Steckbrief: Humanure	51
3.12 Steckbrief: Insektennahrung.....	54
3.13 Steckbrief: Mobile Schlachthöfe	56
3.14 Steckbrief: Nachhaltige Wasserkreisläufe	58
3.15 Steckbrief: Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel	61
3.16 Steckbrief: Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz.....	63
3.17 Steckbrief: Partizipative Bewertungssysteme.....	65
3.18 Steckbrief: Regenerative Landwirtschaft.....	67
3.19 Steckbrief: Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen	70
3.20 Steckbrief: Silvopastorale Agroforstsysteme	73
3.21 Steckbrief: Solidaritätstisch	75
3.22 Steckbrief: Soziale Landwirtschaft	77

4	Zusammenfassende Erkenntnisse aus der Nischenbetrachtung	79
5	Ausblick	83
6	Quellenverzeichnis	85

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Streuung der Nischen entlang der Prozessstufen der Wertschöpfungskette	19
Abbildung 2:	Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials transformativer Nischen	20

Abkürzungsverzeichnis

EAKEN	European Agroecology Knowledge Exchange Network
EM	Effektive Mikroorganismen
IALA	Instituto Latinoamericano de Agroecologia
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
PGS	Participatory Guarantee Schemes
UBA	Umweltbundesamt Deutschland

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Ernährungssysteme der Länder Europas sind von einer starken Vielfalt geprägt, bedingt unter anderem durch die Unterschiedlichkeit von Geschichte, geographischer Lage und natürlicher Ressourcenausstattung. Ebenso vielfältig sprudelt der Ideenreichtum, wie die Ernährungssysteme auf unterschiedliche Weise in Einklang mit den Zielen der Nachhaltigkeit gebracht werden können. Daraus entwickeln sich zahlreiche neue Nischeninnovationen und mit ihnen Potenziale für eine nachhaltigere Gestaltung der Ernährungssysteme, die in diesem Projekt betrachtet werden sollen.

Nischen stellen ein Netzwerk von Akteuren und Akteurinnen dar, die parallel zueinander an verschiedenen Orten ähnliche Innovationen umsetzen. Diese Nischeninnovationen können Produkte, Praktiken, neuartige Zusammenschlüsse oder ein verändertes Verbraucherverhalten sein, während sie alle das Ziel verfolgen, das Ernährungssystem nachhaltiger zu machen. Umso mehr Menschen diese nachhaltigen Praktiken einer Nische anwenden, desto eher hat die Nische das Potenzial, die Wende hin zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem zu begünstigen. Gerade die großen gesellschaftlichen Trends, wie zum Beispiel der Klimawandel, die Globalisierung, der demographische Wandel etc. tragen mit dazu bei, dass die Suche nach anderen Wegen und neuen Lösungen gesellschaftlichen Rückenwind erfährt und die Nischen dadurch ein wachsendes Potenzial haben, ihren Weg in die sich neu formierenden Strukturen und dadurch eventuell in den Mainstream zu finden. Umso zahlreicher die Nischen werden und sich mit anderen Nischen verknüpfen, desto höher sind die Chancen, dass sie nachhaltige Anpassungen im Ernährungssystem bewirken.¹

Insbesondere in anderen europäischen Ländern entstehen gegenwärtig zahlreiche soziale, institutionelle und technische Innovationen, die in Deutschland bislang oft kaum oder nur wenig bekannt sind. Viele dieser europäischen Nischenakteure und -akteurinnen stehen in geringem Austausch mit deutschen innovativen Nischenakteuren und -akteurinnen oder mit deutschen Verbänden und Vereinen aus dem Umwelt- und Naturschutzbereich. Zum einen können aktive Nischen in Deutschland mangels dieses Wissens- und Erfahrungsaustausches nicht wachsen und sich optimieren. Zum anderen können solche Nischenexperimente in Deutschland nicht zum Einsatz kommen, wenn gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Akteure und Akteurinnen hierzulande diese Ansätze noch nicht kennen. Diese Publikation soll deshalb auch dazu beitragen, den gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Akteuren und Akteurinnen in Deutschland einen Überblick über die neuen Initiativen zu geben. Hierdurch können sich den deutschen Verbänden und Vereinen neue Möglichkeiten eröffnen, diese in Europa aufkeimenden Nischen auch hierzulande für die notwendige Transformation des Ernährungssystems zu unterstützen und sich u.a. dafür einzusetzen, nationale Rahmenbedingungen zu verbessern, um das Experimentieren und die Ausbreitung solcher Initiativen zu fördern. Diese Veröffentlichung soll auch dazu dienen, die Noch-Isolation der Nischenakteure und Nischenakteurinnen in Europa als auch in Deutschland aufzubrechen und

¹ Entsprechend der gewählten Definition und Abgrenzung im Forschungsprojekt TransfErn (vgl. Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.; Geels, Frank W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study, in: Research Policy 31(8/9), S. 1257–1274.; Geels, Frank W. (2005): The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). In: Technology Analysis & Strategic Management 17(4), S. 445–476.; Schot, Johan W. & Geels, Fran W. (2008): Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. Technology Analysis & Strategic Management 20 (5):537–54. 36(3), S. 399–417.; Grin, J. et al. (2010): Transitions to sustainable development. New directions in the study of long term transformative change. First issued in paperback. New York, London: Routledge). Die Begriffe »Nische« und »Nischeninnovation« werden synonym verwendet.

Anreiz für neue Kooperationen zu bieten, die den Erfahrungsaustausch untereinander fördern und Synergiepotenziale hervorheben.

Mit dem vorliegenden Projektbericht werden erstmals europaweit Nischeninnovationen identifiziert. Ziel des Projekts war es, diese innovativen Ansätze mit Blick auf die deutschen Verbände und Vereine so aufzubereiten und darzustellen, dass eine Verbindung entstehen kann und die neuen Ideen idealerweise auch Einzug in die Arbeit der deutschen Verbände halten. Bislang sind in Europa lediglich Netzwerke aktiv, die eine einzelne der Nischen fördern, wie beispielsweise URGENCI, das internationale Netzwerk für Solidarische Landwirtschaft. Eine nischenübergreifende Verknüpfung findet jedoch bisher noch nicht statt.

Auf bundesweiter Ebene wurden bereits in dem von NAHhaft durchgeführten UBA-UFOPLAN-Vorhaben „Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems (TransfErn)“² Nischen im deutschen Ernährungssystem identifiziert und hinsichtlich ihres Nachhaltigkeits- und Transformationspotenzials bewertet.

Die im TransfErn-Projekt untersuchten Nischen lauten³:

1. Aquaponik
2. Bio-vegane Landwirtschaft
3. Bio- und Slow Food-Restaurants
4. Bodengenossenschaften/-stiftungen
5. Ernährungsräte
6. Essbare Städte
7. Fleischersatzprodukte
8. Foodcoops
9. Foodsharing
10. Gemeinschaftsgärten
11. Hofaktien und Patenschaften
12. In-Vitro-Fleisch
13. Kommerzielle Essensrettungs-Apps
14. Online-Direktvermarktung
15. Precycling
16. Regionalwert AG
17. SoLaWis
18. Vegane Ernährung
19. Vertical Farming
20. Vertrieb nicht marktfähiger Lebensmittel
21. Waldgärten
22. Zweinutzungshühner

Dabei wurde die Methodik zur Ermittlung des Transformationspotenzials weiterentwickelt, welche im Rahmen der Vorgängerstudie „Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen und sozialen Innovationen“⁴ durch das Ecologic Institut erarbeitet wurde. Dieses Wissen und diese Erfahrungen können zielgerichtet in das hier dargestellte Vorhaben eingebunden werden, indem diese eruierte Methodik beim NEuropa Projekt Anwendung findet (siehe 1.3 Vorgehen). Um Dopplungen zu vermeiden, werden die Nischen des TransfErn-Projekts, trotz ihrer teilweise

² Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

³ ebd.

⁴ Wunder, S. et al. (2019): Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen und sozialen Innovationen. Texte 33/2019. März 2019. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

starken Verbreitung in Europa, im Rahmen dieses Berichts nicht noch einmal untersucht⁵. Dies bedeutet, dass in Europa höchst aktive und zentrale Nischen, wie u.a. Solidarische Landwirtschaft und Bodengenossenschaften/-stiftungen, hier nicht noch einmal vorgestellt werden, da sie bereits im genannten TransfErn-Projekt eingehend durchleuchtet wurden, und daher in Deutschland auch bereits eine gewisse Aufmerksamkeit genießen. Im Gegensatz dazu, ist der Fokus innerhalb dieses Berichtes darauf gerichtet, neuartige Nischen in Europa zu identifizieren, die in Deutschland noch nicht bis wenig bekannt sind. Dennoch können die deutschen Verbände und Vereine sowie bereits in Deutschland aktive Vertreter und Vertreterinnen der TransfErn-Nischen von den weiteren europäischen Beispielen durch Austausch von Erfolgen und Misserfolgen lernen. Deshalb werden im Rahmen der NEuropa-Online-Plattform, die diese grenzüberschreitende Vernetzung ermöglichen soll, sowohl die Steckbriefe und einzelnen Initiativen des TransfErn-Projektes als auch die des NEuropa-Projektes projektübergreifend aufgeführt (siehe 1.3 Vorgehen).

1.2 Zielstellung und Zielgruppe

Das Ziel dieser Publikation ist es, einen Überblick über europaweite Nischeninnovationen zu geben, die in Deutschland bislang weitgehend unbekannt sind, sowie eine systematische Beschreibung dieser einzelnen Nischeninnovationen in Steckbriefen. Dieser Überblick soll deutschen Verbänden und Vereinen des Umwelt- und Naturschutzes dazu dienen, entsprechend ihrer Ziele und Zwecke die Nischeninnovationen in Deutschland zu initiieren oder zu fördern, als auch sich gemeinsam mit den hier identifizierten europaweiten Nischenakteuren und -akteurinnen besser zu vernetzen.

Das Projekt verfolgt damit zwei übergeordnete Ziele:

1. Identifizierung von europaweiten Nischeninnovationen, die in Deutschland bislang weitgehend unbekannt sind, sowie Einschätzung ihres Nachhaltigkeitspotenzials
2. Darstellung der Nischeninnovationen in Form von Steckbriefen sowohl in einem Bericht als auch auf der Online-Plattform, damit europäische Nischenakteure und -akteurinnen sich vernetzen und deutsche Verbände und Vereine die Verbreitung der Nischeninnovationen in den Mainstream auch in Deutschland unterstützen können

Es werden Nischen gesucht, die u.a. ein besonders hohes und integriertes Potenzial vorweisen, durch ihre Neuartigkeit das bestehende Ernährungs- und Landwirtschaftssystem in Richtung sozial-ökologische Nachhaltigkeit transformieren zu können (siehe 2. Auswahl der Nischen). Durch eine ergebnisoffene Nischensuche soll primär eine möglichst große Vielfalt an einzigartigen Initiativen geortet werden, die für deutsche Verbände und Nischenakteure und -akteurinnen mit dem Ziel des Wissensaustausches, der Vernetzungsarbeit und der Weiterentwicklung der eigenen Arbeit von Interesse sein können. Dabei sollen auch akute gesellschaftliche Missstände adressiert werden, beispielsweise mithilfe der gezielten Inklusion von einkommensschwachen Haushalten und Menschen mit geringem Ernährungsbewusstsein, der Integration von Menschen mit Migrations- oder Flüchtlingshintergrund, von Initiativen mit positiven Gesundheitseffekten, sowie des Generationsaustauschs anhand von Einführungen und Trainings zu landwirtschaftlichen Produktionszyklen für junge Menschen.

Die systematische Darstellung der Nischeninnovationen in Steckbriefen, sowohl in dieser Publikation als auch auf der Online-Plattform Ernährungswandel, eröffnet deutschen Verbänden und Vereinen die Möglichkeit ihre Arbeit um neue Tätigkeitsfelder und Kooperationen zu

⁵ Eine Ausnahme bildet die bio-vegane Landwirtschaft. Diese Nische wurde im Rahmen des TransfErn-Projekts bereits untersucht. Sie findet allerdings unter der Nische ›Biozyklisch-veganer Anbau‹ noch einmal Einzug in diese Studie, da es im europäischen Raum viele durch Studien belegte Erfolgsbeispiele gibt, die für die weitere Entwicklung und Verbreitung der Nische in Deutschland eine wichtige Rolle spielen können.

erweitern. Hierfür bietet die bislang erste Online-Plattform mit einer systematischen Übersicht zu Nischenakteuren und –akteurinnen sowie Nischeninnovationen des Ernährungs- und Landwirtschaftssystems in Europa, durch Verlinkung einzelner Initiativen sowohl innerhalb der Nischen als auch nischenübergreifend, die Grundlage zum Erfahrungsaustausch. Indem deutsche Verbände aus dem Umwelt- und Naturschutzbereich neue Nischeninnovationen kennenlernen, initiieren oder fördern sowie in einen Erfahrungs- und Wissensaustausch eintreten, könne sie die Umsetzung ihrer jeweiligen Ziele signifikant unterstützen. Nischenakteuren und-akteurinnen in Deutschland ist dadurch ebenso die Möglichkeit gegeben, sich mit ähnlichen Initiativen in anderen europäischen Ländern zu vernetzen, von Erfolgen und Misserfolgen zu lernen und dadurch die eigenen Initiativen zu optimieren.

Langfristig können neue Kooperationen von deutschen Verbänden mit Nischenakteuren und Nischenakteurinnen in Europa zur Festigung des Erfahrungsaustauschs entstehen und bundesweit Nischeninnovationen angepasst an den deutschen Kontext initiiert und gefördert werden. Dies kann einen Beitrag zur Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen leisten. Gleichzeitig gewinnen die isolierten Nischeninnovationen durch Verbreitung und Ausschöpfung von Synergiepotenzialen an länderübergreifender Reichweite und Medienpräsenz, um die Transformation des Ernährungssystems in Richtung Nachhaltigkeit besser bewirken zu können.

Neben den gemeinnützigen Verbänden und Vereinen des Umwelt- und Naturschutzes als Hauptzielgruppe, können sich darüber hinaus auch andere zivilgesellschaftliche Initiativen, Berufsverbände, (insbesondere gemeinnützige und genossenschaftliche) Unternehmen, gemeinnützige und politische Stiftungen, Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, Journalisten und Journalistinnen sowie interessierte Bürger und Bürgerinnen über die Online-Plattform oder diese Publikation zu den Nischen informieren. Dadurch können auch sie neue Nischeninnovationen kennenlernen, mit diesen in Verbindung treten und in Deutschland initiieren, optimieren und verbreiten.

1.3 Vorgehen

Um ein systematisches Vorgehen unter Einbeziehung vielfältiger Nischen in den verschiedenen Ländern Europas sicherzustellen, wird das Projekt von den zwei Partnerorganisationen *Friends of the Earth Europe (FoEE)* und *Nyéléni Food Sovereignty Movement in Europe and Central Asia* begleitet, die jeweils auf breite europaweite Netzwerke zurückgreifen können. Im Folgenden wird das Vorgehen des Projektes erläutert.

Im ersten Schritt wurden für die Identifizierung von Nischeninnovationen in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und den Partnerorganisationen Kriterien für die Auswahl von Nischen festgelegt (siehe 2.1 Kriterien für die Auswahl der Nischen). Diese lehnen sich an die Kriterien an, die im Rahmen des TransfErn-Projektes entwickelt wurden. Mithilfe dieser Kriterien wurde ein Aufruf an Vereins- und Verbändemitglieder aus dem Umwelt- und Naturschutzbereich sowie Bürger und Bürgerinnen zur Suche und Identifizierung von nachhaltigen Initiativen erstellt. Indem die Fragestellungen des Aufrufes sehr offen formuliert waren, sollte primär eine breite und ergebnisoffene Rückmeldung verschiedenartiger Initiativen ausgelöst werden. Dieser Aufruf wurde über europaweite Netzwerke und europaweite Umweltverbände mit Mitgliederverbänden in verschiedenen Ländern Europas (u.a. von den Partnerorganisationen *Friends of the Earth Europe* und *Nyéléni Food Sovereignty Movement in Europe and Central Asia* als auch von weiteren Verbänden und Netzwerken) gestreut. Die Rückmeldungen wurden mittels einer Online-Maske, alternativ einem Word Dokument, gesammelt. Dabei wurden nähere Informationen zu den Initiativ-Beschreibungen, Aktivitäten, Zielen, Verantwortlichen, Erfolgen, Schwierigkeiten, ersten Einschätzungen des Nachhaltigkeitspotenzials, ähnlichen Initiativen in anderen Ländern sowie zu weiteren

Literaturhinweisen abgefragt. Anhand dieser Kontakte zu Nischenakteuren und –akteurinnen sowie eingehender Literaturrecherche wurden Informationen zu einer Vielzahl von Nischeninnovationen in Europa gesammelt.

Anhand der aufgestellten Kriterien (siehe 2.1 Kriterien für die Auswahl der Nischen) wurde die Projektrelevanz der einzelnen Nischeninnovationen eingeschätzt und innerhalb des Konsortiums eine Auswahl von Nischeninnovationen bestimmt, die im Rahmen dieses Projektes näher untersucht und vorgestellt werden sollten.

Im zweiten Schritt wurden mithilfe einer vertieften Desktoprecherche, ergänzt durch individuelle Rücksprache mit Nischenakteuren und –akteurinnen, systematisch Informationen über die ausgewählten Nischeninitiativen zusammengetragen, und daraufhin in Form von Steckbriefen verschriftlicht.

Im dritten Schritt wurden die Ergebnisse für die Online-Plattform Ernährungswandel (www.ernaehrungswandel.org) aufbereitet, die den europaweiten Austausch von Nischenakteuren und –akteurinnen digital ermöglichen soll. Diese Webseite ermöglicht Personen aus Wissenschaft und Praxis u.a. ihre Erfahrungen und neues Wissen zu teilen und sich zu vernetzen. Zur anschaulichen und schnellen Erfassung wurden die Steckbriefe auf einer neuen interaktiven Karte mit Möglichkeiten zum Filtern von Nischen, Prozessstufen und Nachhaltigkeitszielen in deutscher und englischer Sprache dargestellt. Je nach Filter werden die einzelnen europaweit identifizierten Nischeninitiativen auf der Karte mit Verlinkung zu ihrer Webseite geortet. Hier wurden, wie oben bereits erwähnt, ebenso die Nischen aus dem TransfErn-Projekt zum Zwecke der Vollständigkeit integriert.

2 Auswahl der Nischen

Aus den Forschungsergebnissen der Desktoprecherche und des europaweiten Aufrufs wurde eine Auswahl von Nischen getroffen, die für die Zwecke dieses Vorhabens zielführend ist. Im Folgenden werden die Kriterien vorgestellt, die zur Einschätzung der Projektrelevanz herangezogen wurden. Als Teil dessen wird die Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials noch einmal dezidiert erläutert. Schließlich werden die Ergebnisse der Nischenauswahl anhand dieser Kriterien abschließend dargestellt.

2.1 Kriterien für die Auswahl der Nischen

Um dem Ziel der nachhaltigen Transformation des vielschichtigen und komplexen Ernährungssystems gerecht zu werden, werden Nischen gesucht, die an unterschiedlichen Punkten des Systems ansetzen und somit einen breiten Wirkungsbereich haben können. Es wurden zu Beginn vier Auswahlkriterien festgelegt:

Die Nischen sollten möglichst

1. verschiedene Prozessstufen entlang der Wertschöpfungskette des Ernährungssystems adressieren: Vorleistung, Produktion, Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung;
2. hohe und integrierte Nachhaltigkeitspotenziale hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele haben (siehe 2.2 Kriterien für die Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials);
3. bereits erste praktische Erfahrungen und Erfolge in der Umsetzung vorweisen und
4. in Deutschland unbekannt sein und auch nicht im TransfErn-Forschungsprojekt näher untersucht worden sein.

Mithilfe dieser Kriterien sollten diejenigen Nischen näher betrachtet werden, die nachhaltige Lösungen für möglichst viele der o.g. Ebenen und Bereiche bieten.

2.2 Kriterien für die Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials

Die Kriterien für die Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials basieren auf den Kriterien, die Wunder et al.⁶ festlegten und das TransfErn-Projekt weiterentwickelte. Sie lehnen sich an das Drei-Säulen-Modell an, welches Nachhaltigkeitsziele in die drei Dimensionen Umwelt, Ökonomie und Soziales aufteilt. Diese können miteinander in Verbindung oder aber auch in Konflikt stehen. Die bestimmten 19 Unterziele dieser drei Bereiche lauten:

Ökologische Ziele:

- ▶ **Biodiversität/Artenvielfalt**
- ▶ **Boden**
- ▶ **Wasser**
- ▶ **Klima**
- ▶ **Luft**
- ▶ **Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum:** hilfreich zur Schonung der natürlichen Ressourcen

⁶ Wunder, S. et al. (2019): Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen und sozialen Innovationen. Texte 33/2019. März 2019. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

- ▶ **Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen:** hilfreich zur Einhaltung lokaler und ökologischer Tragfähigkeiten, die auch die Absorptionsfähigkeit von Ökosystemen umfassen

Ökonomische Ziele:

- ▶ **Armutsbekämpfung:** Schaffung und Förderung fairer Einkommensmöglichkeiten und sozialer Inklusion als Weg der Armutsbekämpfung
- ▶ **Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe:** hilfreich für klimafreundliche Logistik
- ▶ Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten: hilfreich für die Entlastung der Ökosphäre
- ▶ **Erhöhung der Ernährungssicherheit:** zentrales sozioökonomisches Ziel für das Ernährungssystem
- ▶ **Förderung der Kreislaufwirtschaft:** hilfreich zur effizienten Nutzung von Ressourcen
- ▶ **Faire Erzeugerpreise (national und global):** hilfreich für Fairness in der Gestaltung der Lieferketten und Minderung des Drucks zur Externalisierung von Kosten
- ▶ **Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette:** hilfreich zur besseren Entscheidungsfähigkeit und zur Verhinderung von Fehlverhalten wie Korruption und Externalisierung von Kosten

Soziale Ziele:

- ▶ **Gesundheit:** Zugang zu gesunder Ernährung als Weg zur Gesundheitsförderung
- ▶ **Partizipation:** Gemeinschaftsbildung als Weg der Förderung von Partizipation
- ▶ **Soziale Gerechtigkeit:** Faire Arbeitsbedingungen und Einkommen für Kleinproduzenten und -produzentinnen sowie für Arbeiter und Arbeiterinnen
- ▶ **Bewusstsein / Bildung für nachhaltige Ernährung:** zentrales Kriterium für sozial gerechte Wahl von Gütern und Gestaltung der Ernährungsweise
- ▶ **Tierwohl:** respektvoller Umgang mit Tieren als eigenständiges Ziel eines hier zugrunde gelegten Nachhaltigkeitsverständnisses, das zumindest sogenannten Nutztieren eine Würde respektive Eigenwert zugesteht⁷

Im nächsten Schritt wurden die adressierten Ziele für alle Nischen tabellarisch in übersichtlicher Form dargestellt. So kann ein Gesamteindruck der Wirkungsstreuung der ausgewählten Nischen erfolgen. Die Effekte auf die verschiedenen 19 Nachhaltigkeitsziele wurden in direkte und indirekte Wirkungen unterteilt. Die verschiedenen Wirkungsgrade wurden farblich

⁷ Grundsätzlich ist das Konzept Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltige Entwicklung offen für verschiedene Positionen zur Frage, welche Naturwesen Eigenwert besitzen (Ott, K. & Döring, R. (2011): Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit. 2011. Dritte Auflage. Verlag Metropolis. Marburg. S.172).

differenziert: direkte Wirkung (dunkelgrün), indirekte Wirkung (hellgrün), keine Auswirkung (farblos). Eine direkte Wirkung liegt vor, wenn das unmittelbare Ziel der Nische ist, durch ihre Aktivitäten den zu verändernden Zielparameter positiv zu beeinflussen. Eine indirekte Wirkung liegt vor, wenn Nischen nicht direkt solche Zielparameter beeinflussen, aber durch ihre Tätigkeiten an zweiter und dritter Stelle der Wirkung auch einen positiven Effekt auf diesen Zielparameter ausüben. So kann es beispielsweise Nischen geben, die einen ganzheitlichen Ansatz haben, sich der direkte Einfluss der Aktivität allerdings nur auf eines der Ziele bezieht. Hier würde das Gesamtbild des Nachhaltigkeitseffektes nicht ausreichend dargestellt werden, wenn nur ein Nachhaltigkeitsziel in unmittelbaren Zusammenhang der Aktion steht. Ein Beispiel hierfür sind die Agrarökologie-Schulen. Hier geht es in erster Linie um den Wissensaustausch von kleinbäuerlichen Landwirten und Landwirtinnen. Durch ein höheres Wissen ergibt sich in erster Linie noch kein ökologischer Nutzen. Wird das Wissen allerdings im zweiten Schritt angewendet, und die nachhaltigen Ziele der Agrarökologie in der Praxis umgesetzt, so hat die Nische insgesamt dank der indirekten Effekte an zweiter und dritter Stelle einen starken Effekt auf die Umwelt, das Soziale und die Ökonomie.

Es gilt zu beachten, dass eine hier aufgeführte direkte Wirkung nicht gleichbedeutend mit einer starken Wirkung ist. Eine indirekte Wirkung kann unter Umständen deutlich stärker ausfallen als eine direkte Wirkung. In diesem Sinne sagt die Tabelle darüber etwas aus, welche Nachhaltigkeitsbereiche von der Nische tangiert werden, nicht aber über das Maß wie stark sie darauf wirken.

Ferner ist zu beachten, dass diese Übersicht nur eine Annäherung und grobe Einschätzung der Autoren und Autorinnen ist. Eine tiefergehende Betrachtung anhand von messbaren Größen, Multi-Stakeholderanalysen etc. können im Rahmen dieses Projektes nicht durchgeführt werden und bieten Raum für angliedernde, weiterführende Forschung.

2.3 Ergebnisse der Nischenauswahl

Durch den europaweiten Aufruf zur Identifizierung von Nischen, der über verschiedene europaweite Netzwerke gestreut wurde, sowie eine eingehende Desktoprecherche wurde zunächst eine große Anzahl von nachhaltigen Initiativen identifiziert. Hierbei konnten insbesondere dank Hinweisen der Partnerorganisationen und ihrer europaweiten Netzwerke, frühzeitig wichtige Nischen mit hohem Nachhaltigkeitspotenzial erkannt werden, die allein durch Desktoprecherche aufgrund der fehlenden Medienpräsenz schwierig zu finden gewesen wären.

Anhand der oben vorgestellten Kriterien wurden 22 Nischen ausgewählt, die am ehesten ein systemisches integriertes Nachhaltigkeitspotenzial aufweisen, möglichst viele Prozessstufen adressieren und die bereits vielerorts Anwendung finden (und keine isolierten Initiativen sind). Zudem wurden auch Nischen untersucht, die in den Medien als vielversprechende Neuerung zu einem nachhaltigeren System gehandelt werden und daher bei einer solchen Betrachtung nicht fehlen sollten (→Digital Farming). Da bei einigen jungen Innovationen mögliche negative Effekte noch nicht ganz abzusehen sind (→Digital Farming und Effektive Mikroorganismen), oder diese von Kontext zu Kontext und entsprechend ihrer Anwendung variieren, wurden diese möglichen negativen Folgen in der Kategorie ›Risiken/Nachteile‹ im Steckbrief kritisch subsumiert.

Die ausgewählten Nischen sind:

1. Agrarökologie-Schulen
2. Agroforstsysteme
3. Alternative Proteinfuttermittel
4. Alternative Verpackungsmaterialien

5. Bio-Distrikt /Öko-Region
6. Biointensive Landwirtschaft
7. Biozyklisch-veganer Anbau
8. Blühende Wiesen
9. Digital Farming
10. Effektive Mikroorganismen
11. Humanure
12. Insektennahrung
13. Mobile Schlachthöfe
14. Nachhaltige Wasserkreisläufe
15. Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel
16. Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz
17. Partizipative Bewertungssysteme
18. Regenerative Landwirtschaft
19. Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen
20. Silvopastorale Agroforstsysteme
21. Solidaritätstisch
22. Soziale Landwirtschaft

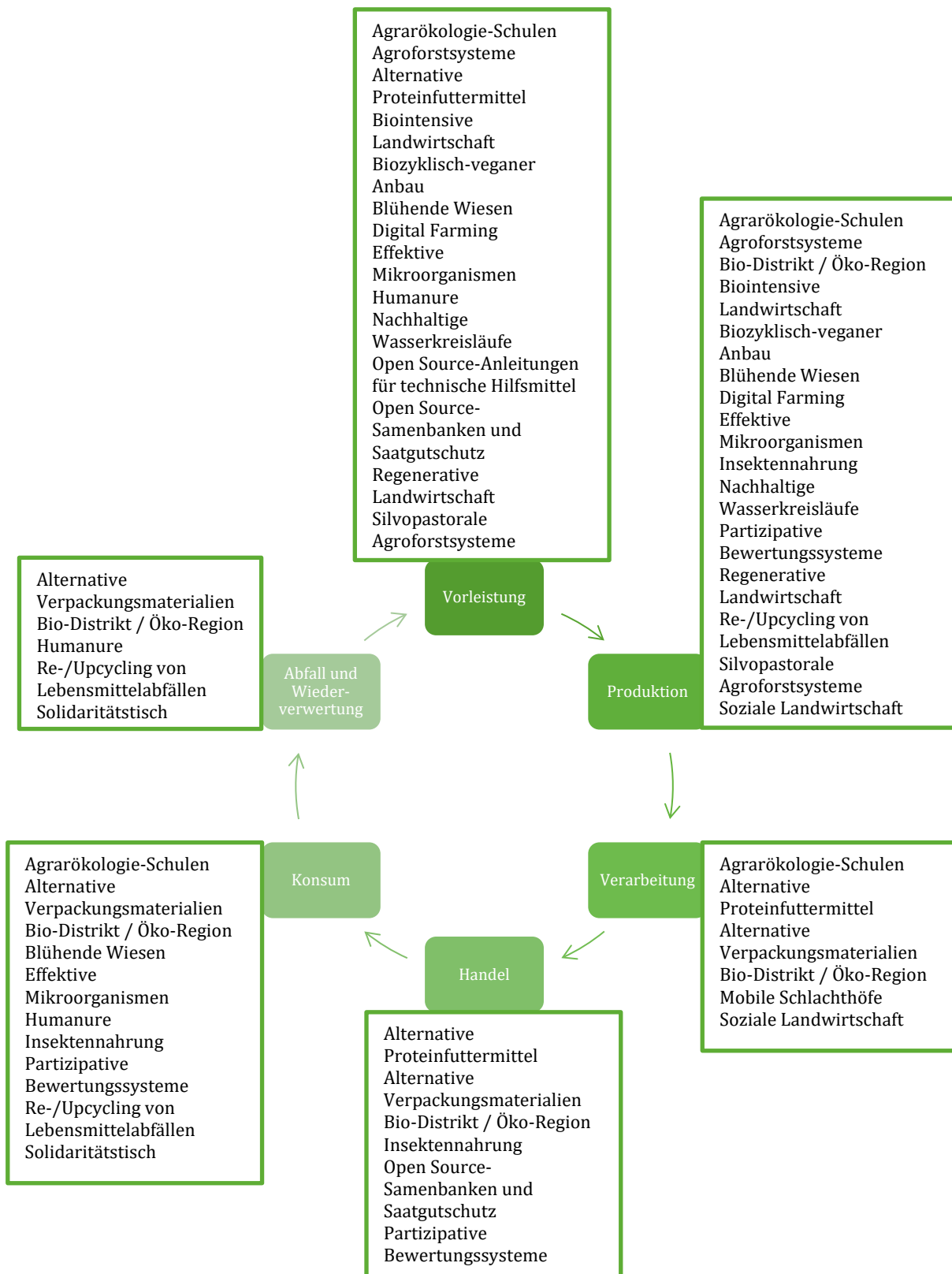
Die Gesamtheit der ausgewählten Nischen deckt alle Nachhaltigkeitsziele und alle Prozessstufen ab, um eine möglichst breite Wirkung auf das vielschichtige und komplexe Ernährungssystem auszuüben. In Abbildung 1 wird die Streuung der Nischen entlang der Prozessstufen der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln dargestellt.

In Abbildung 2 werden die Ergebnisse der Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials in übersichtlicher Form dargestellt. Das breite Spektrum an tangierten, unterschiedlichen Nachhaltigkeitszielen spiegelt die Vielfältigkeit der Lösungsansätze wider. Jeder Zielparameter wird zumindest von einer der Nischen direkt oder indirekt beeinflusst. Die meisten Nischen verfolgen dabei nicht nur eines der hier aufgeführten ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele, sondern integrieren idealerweise mehrere. Nur das Kriterium ›faire Erzeugerpreise (national und global)‹ wird nur von zwei Nischeninnovationen berührt, was auf weiteren Handlungsbedarf für neue Nischen schließen lässt.

Zwischen den Dimensionen ›Ökologie‹, ›Ökonomie‹ und ›Soziales‹ zeigt sich ebenfalls ein weitgehendes Gleichgewicht, abgesehen von einer leichten Tendenz hin zu den ökologischen Nachhaltigkeitszielen. Daraus kann geschlossen werden, dass die Nischeninnovationen die Erfüllung aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit nach dem Drei-Säulen-Modell unterstützen können.

Im Vergleich der einzelnen Nischen zeigt sich, dass Alternative Proteinfuttermittel, Bio-Distrikt/Öko-Region, Biointensive Landwirtschaft, Biozyklisch-veganer Anbau, Blühende Wiesen, Regenerative Landwirtschaft und Solidaritätstisch auf knapp die Hälfte der Zielparameter einen direkten Einfluss nehmen. Diese Ansicht schließt allerdings noch nicht die indirekten Effekte ein, welche auch durchaus relevant sein können. Hier weisen beispielsweise Agrarökologie-Schulen, Bio-Distrikt/Öko-Region und Partizipative Bewertungssysteme eine hohe Anzahl von erfüllten Kriterien auf. Zählt man die direkten und indirekten Nachhaltigkeitspotenziale zusammen, so gehören zu den insgesamt umfassendsten Ansätzen die Nischen Bio-Distrikte/Öko-Regionen und Agrarökologie-Schulen.

Abbildung 1: Streuung der Nischen entlang der Prozessstufen der Wertschöpfungskette



Quelle: Eigene Abbildung

Abbildung 2: Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials transformativer Nischen

Nische	Ökologische Ziele							Ökonomische Ziele							Soziale Ziele				
	Biodiversität/ Artenvielfalt	Boden	Wasser	Klima	Luft	Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum	Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen	Armutsbekämpfung	Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe	Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten	Erhöhung der Ernährungssicherheit	Förderung der Kreislaufwirtschaft	Faire Erzeugerpreise (national und global)	Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette	Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung	Partizipation	Soziale Gerechtigkeit	Bewusstsein/ Bildung für nachhaltige Ernährung	Tierwohl
Agrarökologie-Schulen																			
Agroforstsysteme																			
Alternative Proteinfuttermittel																			
Alternative Verpackungsmaterialien																			
Bio-Distrikt/ Öko-Region																			
Biointensive Landwirtschaft																			
Biozyklisch-veganer Anbau																			
Blühende Wiesen																			
Digital Farming																			
Effektive Mikroorganismen																			
Hummanure																			
Insektennahrung																			

	Ökologische Ziele										Ökonomische Ziele					Soziale Ziele				
	Biodiversität/ Artenvielfalt	Boden	Wasser	Klima	Luft	Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum	Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen	Armutsbekämpfung	Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe	Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten	Erhöhung der Ernährungssicherheit	Förderung der Kreislaufwirtschaft	Faire Erzeugerpreise (national und global)	Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette	Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung	Partizipation	Soziale Gerechtigkeit	Bewusstsein/ Bildung für nachhaltige Ernährung	Tierwohl	
Nische																				
Mobile Schlachthöfe																				
Nachhaltige Wasserkreisläufe																				
Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel																				
Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz																				
Partizipative Bewertungssysteme																				
Regenerative Landwirtschaft																				
Re-/Upcycling von Lebensmittelfällen																				
Silvopastorale Agroforstsysteme																				
Solidaritätisch																				
Soziale Landwirtschaft																				
Quelle: Eigene Abbildung																				

Quelle: Eigene Abbildung

3 Vorstellung der Nischeninnovationen (als Steckbrief)

In diesem Kapitel werden die 22 Nischen in Form von Steckbriefen dargestellt. Dabei werden, angelehnt an die Steckbriefe des TransfErn-Projektes, folgende Aspekte beleuchtet:

Beschreibung, Ziel und Innovation, Akteure und Akteurinnen, Alter der Nische, Entwicklungsstand und -dynamik, Beispiele aus verschiedenen Ländern, Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials aufgegliedert in ökologische, ökonomische und soziale Ziele sowie Risiken und Nachteile.

3.1 Steckbrief: Agrarökologie-Schulen

Kategorie: Vorleistung, Produktion, Verarbeitung, Konsum

Beschreibung: Der Begriff ›Agrarökologie‹⁸ (auch ›Agroökologie‹) bezeichnet international eine Wissenschaft, Bewegung und Praxis⁹, die auf eine sozial gerechte und ökologisch nachhaltige Umgestaltung der Landwirtschafts- und Ernährungssysteme abzielt.¹⁰ Agrarökologie stellt die systeminhärenten Logiken und Machtverhältnisse infrage und bietet einen Gegenentwurf zum industriellen Landwirtschaftssystem indem sie auf eine bäuerliche Landwirtschaft setzt, die an lokale Ökosysteme angepasst ist.¹¹ Im deutschsprachigen Raum wird Agrarökologie eher als Wissenschaft verstanden¹². In der Praxis baut das Konzept auf den grundlegenden Prinzipien des ökologischen Landbaus auf, zu denen vornehmlich der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, der Kreislauf von Boden-Pflanze-Tier und Mensch sowie die Unabhängigkeit der Betriebe von externen Betriebsmitteln gehören.¹³

Agrarökologie verbindet traditionelles, lokales Wissen und lokale Kulturen mit ökologischen Wissenschaftstheorien zu einem insgesamt nachhaltigerem Agrarsystem¹⁴. Dabei werden komplexe Probleme durch die vor Ort vorhandenen Ressourcen und unter Einbeziehung des Wissens von lokalen Erzeugern und Erzeugerinnen, handwerklichen Verarbeitern und Verarbeiterinnen, Verbrauchern und Verbraucherinnen, die im Zentrum der Entscheidungen stehen, gelöst.¹⁵

Im Rahmen der Agrarökologie gründen und betreiben Bauernorganisationen Agrarökologie-Schulen bzw. Trainings, die mittels eines horizontalen Wissensaustausches (›Famer-to-Farmer‹, ›Fisher-to-Fisher‹, Verbraucher-Produzent, usw.) innerhalb und zwischen verschiedenen Generationen, Sektoren, Kulturen und Traditionen gemeinschaftlich kontinuierlich landwirtschaftliches Wissen schaffen und reproduzieren.

Ziel und Innovation: Das Ziel der Nische ist es, lokales landwirtschaftliches Wissen zu bewahren und durch partizipative Forschung neu entstehen zu lassen. Der Grundgedanke ist,

⁸ Die Agrarökologie orientiert sich laut FAO an den folgenden 10 Prinzipien: Diversität, gemeinschaftliche Kreation und Wissensaustausch, Synergien, Effizienz, Recycling, Resilienz, menschliche und soziale Werte, Kultur- und Ernährungstraditionen, verantwortungsvolles Handeln, Kreislauf- und Solidaritätswirtschaft (FAO Agroecology Knowledge Hub. The 10 Elements of Agroecology. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/en/>) (11.10.2019)

⁹ Wezel, A. et al. (2009): Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29: 503-515.

¹⁰ Von Massenbach, A. (2019): Agrarökologie stärken. Für eine grundlegende Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme. Positionspapier. Januar 2019) INKOTA-Netzwerk: Berlin.

¹¹ Heinrich-Böll-Stiftung et al. (2017): Konzernatlas - Daten und Fakten über die Agrar- und Lebensmittelindustrie. 2017. Berlin. <https://www.boell.de/de/konzernatlas> (29.12.2019)

¹² CIDSE (2018): Die Prinzipien der Agrarökologie. Für gerechte, widerstandsfähige und nachhaltige Ernährungssysteme. April 2018. Brüssel.

¹³ Von Massenbach, A. (2019): Agrarökologie stärken. Für eine grundlegende Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme. Positionspapier. Januar 2019) INKOTA-Netzwerk: Berlin.

¹⁴ Pretty, J.N. et al. (2006): Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries. *Environ. Sci. Technol.* 2006, 40, 1114-1119. <https://doi.org/10.1021/es051670d>

¹⁵ Weltagrarbericht (2019): Agrarökologie. (11.10.2019) <https://www.weltagrarbericht.de/themen-des-weltagrarberichts/agraroeekologie.html>

dass sich Erzeuger und Erzeugerinnen durch Erfahrungen mit den lokalen Standortfaktoren wie Böden, klimatischen Gegebenheiten, Pflanzensorten, Tierarten und Niederschlagsbedingungen sowie aufgrund lokaler Kultur- und Gesellschaftskenntnisse das bestbewährte ganzheitliche Kontextverständnis angeeignet haben. Sie sind Experten und Expertinnen in ihrer Region und somit bestens geeignet, Wissen über neue erfolgreiche Techniken und Technologien an andere Erzeugende und Regionen weiterzugeben, welche dort wiederum an den spezifischen Kontext angepasst werden können. Dieses Wissen über altbewährte Anbautechniken ist u.a. durch das europaweit zunehmende Hofnachfolgeproblem bedroht¹⁶. Daher ist der Wissensaustausch ähnlich wichtig wie die Tauschbörsen von Saatgut alter Pflanzensorten (→Samenbanken und Saatgutschutz), um eine zugängliche, an lokale Umweltbedingungen und Kreisläufe angepasste Landwirtschaft, die gegen die Folgen des Klimawandels widerstandsfähig ist¹⁷, zu ermöglichen. Dieses Wissen wird in Agrarökologie-Schulen durch eine innovative, soziale Methodologie der Volksbildung, welche Paulo Freire¹⁸ maßgeblich entwickelte, horizontal weitergegeben. Frauen und Jugendliche, sowie Menschen, die besonders an einer Hofgründung interessiert sind, werden bei diesen Austauschen besonders gefördert.

Akteure und Akteurinnen: Produzenten und Produzentinnen, handwerkliche Verarbeiter und Verarbeiterinnen, Konsumenten und Konsumentinnen

Alter der Nische: Seit den 1920ern haben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen den Begriff Agrarökologie für die Verwendung ökologischer Prinzipien bei der Landwirtschaft verwendet¹⁹. Ab Anfang der 1980er Jahre wurde sie dann von Ökologen und Ökologinnen, Agronomen und Agronominnen als auch Ethnobotanikern und Ethnobotanikerinnen als Wissenschaftsdisziplin angesehen. Francis et al.²⁰ definierten sie als „integrative Erforschung der Ökologie des gesamten Nahrungsmittelsystems, einschließlich seiner ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen“. Die erste Agrarökologie Schule wurde 2006 in Barinas, Venezuela gegründet²¹. Daraufhin folgten in kurzer Zeit weitere in Brasilien, Argentinien, Paraguay, Chile, Kolumbien und Nicaragua, wo sie auf Spanisch *Instituto Latinoamericano de Agroecología* (IALA) heißen.

Entwicklungsstand und -dynamik: Weltweit wird das Interesse an horizontal ausgerichteten Agrarökologie-Schulen und Trainings immer größer. Laut Angabe von La Via Campesina gibt es weltweit bereits rund 70 Agrarökologie-Schulen. Das am stärksten institutionalisierte Netzwerk von Agrarökologie-Schulen besteht in Süd- und Mittelamerika, das der *Instituto Latinoamericano de Agroecología* (IALAs). In Europa wurde in den letzten Jahren versucht, ein ähnliches Netzwerk aufzubauen, namens *European Agroecology Knowledge Exchange Network* (EAKEN)²². Dieses Netzwerk listet bereits 12 Anlaufstellen für Agrarökologie Trainings auf. Neueste horizontale Formen des Wissensaustauschs geschehen im Technologiebereich, bei dem Kollektive Open Source Anleitungen für landwirtschaftliche Geräte und Maschinen sowie Training für deren Nachbau zur Verfügung stellen und dabei ganz auf Patente verzichten (→ Open Source Anleitungen für technische Hilfsmittel).

¹⁶ Access to Land (2019): Organising farm succession. <https://www.accesstoland.eu/European-Farm-Succession-Conference> (11.10.2019)

¹⁷ IPES-Food (2016): From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. http://www.ipes-food.org/_img/upload/les/UniformityToDiversity_FULL.pdf

¹⁸ Freire, P. (1973): Pädagogik der Unterdrückten. Bildung als Praxis der Freiheit. Reinbek Hamburg.

¹⁹ FAO Agroecology Knowledge Hub (o.J.): Agroecology definitions. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/definitions/en/> (11.10.2019)

²⁰ Francis C. et al. (2003): Agroecology: The ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 22: 99-118. https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10

²¹ Friends of the ATC (o.J.): IALA. <https://friendsatc.org/tag/iala/> (11.10.2019)

²² European Coordination Via Campesina (2019): European Agroecology Knowledge Exchange Network. <https://www.eurovia.org/eaken/> (11.10.2019)

Beispiele: EAKEN Netzwerk²³ (Scuola Contadina-Italien, Schola Campesina-Italien²⁴, AIAB FIRAB - Italien, L'Atelier Paysan - Frankreich, La Durette GRAB-Frankreich, EHNE Bizkaia - Spanien, Sindicato Labrego Galego -Spanien, Farm Hack-UK, Scottish Crofting Federation -UK, Torth Y Tir-UK, Farm Experience Internship, Eco Ruralis-Rumänien, NordBruk-Schweden), Polygon Dole – Slowenien, IALAs in Süd- und Mittelamerika

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt (indirekt) , Boden (indirekt), Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum (indirekt), Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen (indirekt)
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten, Erhöhung der Ernährungssicherheit (indirekt), Förderung der Kreislaufwirtschaft (indirekt)
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt), Partizipation, Soziale Gerechtigkeit, Bewusstsein/ Bildung für nachhaltige Ernährung, Tierwohl (indirekt)

Risiken / Nachteile: Es besteht das Risiko, dass sich die landwirtschaftliche Großindustrie aufgrund wirtschaftlichen Interesses das Konzept, zumindest teilweise, zu eigen macht und Agrarökologie damit dem eigentlichen Zweck der Souveränität von Kleinproduzenten und Kleinproduzentinnen entfremdet werden könnte. Zudem existiert das Risiko, dass Institutionen klassische Top-Down Agrarökologie Trainings anbieten, um neue Marktpotenziale auszuschöpfen, und dadurch dem originären Grundprinzip des horizontalen Austausches entgegenwirken.

²³ ebd.

²⁴ Schola Campesina – Sharing knowledge for food sovereignty. (o. J.). <https://www.scholacampesina.org/> (28.01.2020)

3.2 Steckbrief: Agroforstsysteme

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Der Begriff Agroforstsystem bezeichnet eine Landnutzungsform, bei der Bäume und Sträucher mit Ackerpflanzen und/oder Tierhaltung auf derselben Fläche kombiniert werden, um von den ökologischen und ökonomischen Interaktionen zu profitieren²⁵. Die Vielfalt an Möglichkeiten der Systemgestaltung hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der Bewirtschaftung ist groß. Agroforstsysteme lassen sich in die Wirkungsbereiche Silvoarable Systeme (Gehölze mit Ackerpflanzen), Silvopastorale Systeme (Gehölze mit Tieren, →Silvopastorale Agroforstsysteme) und Agrosilvopastorale Systeme (Gehölze mit Tieren und Ackerpflanzen) unterteilen²⁶.

Ziel und Innovation: Die Grundidee von Agroforstsystemen besteht darin, die Synergiepotenziale der heutzutage häufig voneinander getrennten Landnutzungsformen Tierhaltung, Futterbau und Acker-, Garten-, Wein- und Obstbau auszuschöpfen und somit die Erträge zu steigern und den Boden zu schützen. Zugleich sollen Feuerholz, Futter, Früchte und Bauholz auf ein und derselben Fläche produziert werden.

Agroforstsysteme liefern positive externe Effekte auf die Umwelt. So kann die Einbeziehung von Bäumen in Anbausysteme zur Reinigung des Grundwassers beitragen, indem Stickstoffauswaschungen ins Grundwasser reduziert werden²⁷. Zudem bieten Agroforstsysteme vielfältige Habitate für Tiere, Pilze und Pflanzen, sodass im Vergleich zu konventionellen Anbausystemen die Biodiversität in landwirtschaftlich geprägten Regionen erhöht werden kann²⁸. Bäume tragen in Agrarökosystemen dazu bei, langfristig mehr Kohlenstoff unter- und oberirdisch zu binden (CO₂-Senke), den Humusaufbau zu begünstigen sowie Schutz vor Erosion durch Wind und Wasser zu bieten²⁹. Die infolge des Klimawandels zunehmenden Wetterextreme können durch Agroforstsysteme ausgeglichen werden. Beispielsweise werden Temperaturextreme durch die Beschattung reduziert. Werden Agroforstsysteme nicht mit ökologischen Praktiken kombiniert, kann zumindest durch die Verbesserung der Nährstoffnutzung und geschlossener Nährstoffkreisläufe sowie durch die höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingen der Einsatz von Agrochemikalien und Düngemitteln stark reduziert werden³⁰.

Indem Bäume Nährstoffe aufschließen, welche die Ackerkulturen alleine nicht imstande wären aufzuschließen³¹, erzielen Agroforstsysteme durch diese Synergieeffekte eine höhere Gesamtproduktivität und somit höhere Flächenerträge im Vergleich zu Monokultur-Systemen³². Die Produktpalette wird (auch im Vergleich zum Waldgarten-Konzept) erweitert und so kann bspw. das Holz als nachhaltiger Energierohstoff veräußert werden. Ein besonderer Vorteil der Einbeziehung von Bäumen in die Landwirtschaft ist die ästhetische Wirkung dieser

²⁵ Nair, P. K. R. (1985): Classification of agroforestry systems. In: *Agroforestry Systems*, 3(2), S. 97–128. <https://doi.org/10.1007/BF00122638>

²⁶ Toensmeier, E. (2016): *The Carbon Farming Solution - A Global Toolkit of perennial Crops and Regenerative Agriculture Practices for Climate Change Mitigation and Food Security*

²⁷ Brown, S. E. et al. (2018): Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: A systematic map protocol. *Environmental Evidence*, 7(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0136-0>

²⁸ Reeg, T. et al. (2009): Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: *Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen* (S. 301–311). <https://doi.org/10.1002/9783527627462.ch27>

²⁹ Quinkenstein, A. et al. (2009): Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. *Environmental Science & Policy*, 12(8), 1112–1121. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.08.008>

³⁰ ebd.

³¹ Smith, J. (2010): *Agroforestry: Reconciling Production with Protection of the Environment A Synopsis of Research Literature*.

³² Brown, S. E. et al. (2018): Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: A systematic map protocol. *Environmental Evidence*, 7(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0136-0>

Kulturlandschaft. Dies spielt eine große Rolle bei der gesellschaftlichen Akzeptanz und Wertschätzung des Systems.³³

Akteure und Akteurinnen: Land-/Forstwirtschaftliche Erzeuger und Erzeugerinnen

Alter der Nische: Agroforstsysteme zählen global zu den ältesten Landnutzungsformen. Aufgrund von Pollenfunden lassen sich Agroforstsysteme etwa 1300 Jahre zurückdatieren.³⁴ Überlieferte wirtschaftlich wichtige Nutzungsformen, die in Europa (und im deutschen Raum) breite Anwendung fanden, sind beispielsweise die Schneitelwirtschaft zur Gewinnung von Viehfutter, die Zeidlerei zur Gewinnung von Honig, die Waldmast, die Kombination von Obstbau und Weide sowie Heckenwirtschaftssysteme wie die norddeutschen Knicks³⁵. Während seither die Spezialisierung der Landnutzung zunahm, fanden diese Agroforsttechniken erst vor etwa 40 Jahren ihren Weg aus überliefertem indigenen Wissen in die Wissenschaft, und gewinnen somit zunehmend an Wertschätzung³⁶. Moderne Agroforstsysteme wurden erst in den 1970er und 1980er Jahren als Reaktion auf Umwelt- und Nahrungskrisen entwickelt³⁷.

Entwicklungsstand und -dynamik: Agroforstwirtschaft wird weltweit auf etwa 1 Milliarde Hektar in mannigfaltigen Formen praktiziert³⁸. Das Spektrum umfasst Waldgarten-Systeme und Shifting-Cultivation in den Tropen, Aquakulturen in Mangrovenwäldern und Energieholzsysteme, welche besonders in Mitteleuropa weit verbreitet sind³⁹. In der EU-Verordnung bezüglich der ›Gemeinsamen Agrarpolitik‹ werden Agroforstsysteme grundsätzlich berücksichtigt. Allerdings werden sie als eigenständige Landnutzungsform bisher in der deutschen Gesetzgebung nicht eindeutig anerkannt und definiert. Das hat zur Folge, dass eine der EU-Verordnung folgende Agrarförderung in Deutschland nur für wenige Formen möglich ist. Diese Formen sind ›Streuobstwiesen mit Grünlandnutzung‹, ›Landschaftselemente‹ oder ›Niederwald mit Kurzumtrieb‹⁴⁰.

Beispiele: Mazi-Farm - Griechenland⁴¹, AFINET Agroforestry Innovation - Netzwerk⁴², Dehesa Farms - Spanien, The World Agroforestry Centre⁴³, Kääpä Forest - Finnland⁴⁴

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Erhöhung der Ernährungssicherheit (indirekt)
- **Sozial:** -

³³ Brookfield H. and Padoch C. (1994): Agrodiversity. Environment 36(5): 7-11, S. 37-45

³⁴ Konold, W., & Reeg, T. (2009): Historische Agroforstsysteme in Deutschland. In: Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen (S. 313–324). <https://doi.org/10.1002/9783527627462.ch28>

³⁵ ebd.

³⁶ Brookfield H. and Padoch C. (1994): Agrodiversity. Environment 36(5): 7-11, S. 37-45.

³⁷ Nair, P. K. R. (2009): An Introduction to Agroforestry.

³⁸ Nair, P. et al. (2010): Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. Advances in Agronomy, 108, 237–307. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(10\)08005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(10)08005-3)

³⁹ Gruenewald, H. et al. (2007): Agroforestry systems for the production of woody biomass for energy transformation purposes. Ecological Engineering, 29(4), 319–328. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2006.09.012>

⁴⁰ Böhm, C. et al. (2017): Wie können Agroforstsysteme praktikabel in das deutsche Agrarförderrecht ein-gebunden werden? In: Böhm, C. Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis. Tagungsband mit Beiträgen des 5. Forums Agroforstsysteme. Senftenberg, BTU Cottbus, S. 7-16.

⁴¹ Mazi Farm—Farming for the Future (2018). <https://www.mazifarm.com> (28.01.2020)

⁴² AFINET - Agroforestry Innovation Networks (o. J.). <http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/> (28.01.2020)

⁴³ World Agroforestry | Transforming Lives and Landscapes with Trees (2019). <http://www.worldagroforestry.org/> (28.01.2020)

⁴⁴ Kääpä Forest (o.J.). <https://www.kaapaforest.fi> (28.01.2020)

Risiken / Nachteile: Hinsichtlich bestehender Nachteile verweisen Befürworter und Befürworterinnen der Agroforstsysteme auf die höheren Kosten, die für die Etablierung und die Bewirtschaftung notwendig sind⁴⁵. Auch der Arbeitsaufwand sei höher als bei anderen Systemen. Die langfristige Kapitalbindung durch die nur langsam wachsenden Gehölze kann ein Problem darstellen. Die gemeinsame Ressourcennutzung (Licht, Nährstoffe, Wasser) von Gehölzen und Ackerkulturen sowie der geteilte Wuchsraum können neben den oben beschriebenen Vorteilen auch negative Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum haben.

Die bisherige geringe Akzeptanz bei konventionellen Landwirten und Landwirtinnen hinsichtlich Agroforstsystemen kann sich nachteilig auf deren Verbreitung auswirken. Die Systeme sind bisweilen wenig bekannt, genießen bei befragten Landwirten und Landwirtinnen wenig Vertrauen und werden von einigen als unproduktiv eingeschätzt⁴⁶. Aufklärungsarbeit und Unterstützungsangebote für Landwirte und Landwirtinnen bei der Umstellung könnten sich als notwendig erweisen.

⁴⁵ Agroforst (2018): Pro und Contra Agroforst. <https://agroforst-info.de/chancen/> (06.12.2019)

⁴⁶ Kaeser, A. et al. (2011): Agroforstwirtschaft in der Schweiz. 2(3), 28–133.

3.3 Steckbrief: Alternative Proteinfuttermittel

Kategorie: Vorleistung, Verarbeitung, Handel

Beschreibung: Alternative Proteinfuttermittel umfassen Rohstoffe, die alternativ zu typischen Kraftfutter-Grundlagen wie Mais, Soja und Weizen für die Fütterung von Nutztieren verwendet werden.

Ziel und Innovation: Die Grundidee alternativer Proteinfuttermittel ist es, weltweit weniger Eiweißfutter wie Soja zu produzieren und zu importieren. Ungefähr die Hälfte der global angebauten Eiweißpflanzen wie Soja landen heutzutage als Kraftfutter in den Trögen der auf Höchstleistung gezüchteten Hühner, Schweine und Rinder⁴⁷. Begleitet wird die Produktion dieses proteinreichen Futters von der Ausdehnung agrarindustrieller Flächen, der Überdüngung der Agrarökosysteme und der ausgestoßenen Klimagasemissionen durch Landnutzungsänderungen, der Entwaldung großer Landstriche sowie dem Verlust der Biodiversität⁴⁸. Durch weniger Sojaimporte könnten die für die Futtermittelproduktion vorgesehenen Flächen für den Anbau von Lebensmitteln verwendet werden und damit zur Sicherung der Ernährungssouveränität beitragen⁴⁹.

Da in Ländern, die Futtermittel importieren, herkömmliche regionale Eiweißquellen den großen Bedarf der industriellen Tierhaltung nicht decken können⁵⁰, wird zurzeit viel nach alternativen Proteinfuttermitteln geforscht. Besonders im Gespräch sind Mikroorganismen, Algen und Insekten.

Die Technologie zur Herstellung eines Proteinpulvers aus Mikroorganismen, welches an Tiere verfüttert werden kann, wurde in der Raumfahrt entwickelt. Mikroben wie Bakterien, Hefen und Pilze werden in industriellen Anlagen kultiviert und verarbeitet. Die Produktion ist kostengünstig und weist eine günstige Ökobilanz auf. Eine Analyse des Potenzials von Mikrobenprotein für die Futtermittelproduktion zeigte positive Ergebnisse. Es konnte geschlossen werden, dass die globale Anbaufläche, Klimagasemissionen und Stickstoffverluste stark reduziert werden können.⁵¹

Mikroalgen wie Spirulina mit ihrem Eiweißgehalt von bis zu 70 % und hoher Nährstoffdichte haben den Vorteil, dass sie schnell wachsen und in einem geschlossenen System mit großem Output produziert werden können.⁵² Insekten stellen geringe Ansprüche an ihre Umgebung und ihr Futter und lassen sich auch auf Abfällen züchten. So könnte die Zucht gleichzeitig für die Abfallverwertung von Vorteil sein. In einer Studie an der Fakultät für Agrarwissenschaften in Göttingen wurden beide Rohstoffe einer Probe unterzogen. Schweine und Masthähnchen wurden mit getrockneten gemahlenen Larven der schwarzen Soldatenfliege und Spirulina-

⁴⁷ Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2018): Astronautennahrung für Kühe: Industriell gezüchtete Mikroben könnten Rinder, Schweine und Hühner mit weniger Umweltschäden ernähren. <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/astronautennahrung-fuer-kuehe-industriell-gezuechtete-mikroben-koennten-rinder-schweine-und-huehner-mit-weniger-umweltschaeden-ernaehren> (13.10.2019)

⁴⁸ Mottet, A. et al. (2017): Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, 14, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>; Steinfeld, H. et al. (2006): *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*.

⁴⁹ Rehmer, C. (2018): Flächenbindung: Grenzen für Nutztier. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Le Monde Diplomatique. *Fleischatlas 2018 – Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel*. S. 20-21

⁵⁰ Benecke, C. (2019): Klee statt Soja? Bei Klee gras denkt man als Erstes an Futter für Kühe. Aber das Eiweißfutter ist auch für Schweine interessant. *DLG-Mitteilungen* 2/2019, S. 71.

⁵¹ Pikaar, I. et al. (2018): Decoupling Livestock from Land Use through Industrial Feed Production Pathways. *Environmental Science & Technology*. 52(13), 7351–7359. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00216>

⁵² Conde-Petit, B. et al. (2019): How can we find a the protein mix for 2050? Bühler Whitepaper. S.3.

Pulver gefüttert. Der Versuch ergab, dass beide Futtermittel wertvolle Eiweißqualitäten mit sich brachten und von den Tieren gut angenommen wurden.⁵³

Da in der ökologischen Tierhaltung ein geschlossener Betriebskreislauf angestrebt wird, spielt Klee gras als Viehfutter und Bodenverbesserer/ Gründüngung (als Alternative zu chemischen Düngemitteln) eine große Rolle. Frisch oder siliert kommt Klee gras in der Milchviehfütterung als Eiweißergänzungsfutter zum Einsatz. In Dänemark wurde kürzlich ein technisches Verfahren entwickelt, mithilfe dessen aus Klee gras Proteine aufgeschlossen werden können, um dieses zu Schweinefutter aufzubereiten. Interessant ist hierbei, dass die Eiweißzusammensetzung für Schweine und Geflügel laut Autoren und Autorinnen besser geeignet sei als die von Soja. Die Vorteile von Klee gras reichen allerdings über die ernährungsphysiologischen Qualitäten hinaus. Klee gras muss eindeutig weniger gedüngt werden als Getreide und Soja, trägt zum Humusaufbau bei und führt zu geringeren Stickstoff-Auswaschungen und Pflanzenschutz Aufwand. Der Protein ertrag ist wesentlich höher als bei Getreide.⁵⁴

Auch traditionelle, heute in Vergessenheit geratene und kaum verwendete Futtermittel wie Futterlaub kommen als Alternativen infrage.

Akteure und Akteurinnen: Futtermittelindustrie, Produzenten und Produzentinnen mit Nutztieren

Alter der Nische: Vor der Industrialisierung der Landwirtschaft bildeten Gehölze eine wichtige Grundlage des Futterbaus. Schweine wurden beispielsweise zur sogenannten Waldmast (auch Waldweide) in Wälder getrieben, wo sie sich an Wurzeln und Früchten der Bäume labten. Die Einführung industrieller Futtermittel Ende des 19. Jahrhunderts geht mit der Entkopplung der Produktionsetappen in der Tierhaltung infolge der Industrialisierung der Landwirtschaft einher. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nahm die Produktion industrieller Futtermittel rasant zu und mündete in der heutigen industriellen Nutztierhaltung und den hohen Sojaimporten aus Südamerika. Mikroorganismen, Algen und Insekten als alternative Proteinfuttermittel werden erst seit kurzem diskutiert.

Entwicklungsstand und -dynamik: Alternative Proteinfuttermittel rücken aufgrund des allgemein wachsenden Bewusstseins für die Umweltprobleme durch die Agrarindustrie ins Gespräch. In Europa besteht großes Interesse daran, den Importbedarf von Soja zu senken. Die Umsetzung scheitert noch an der Gesetzgebung⁵⁵. Während Algenproteine in der EU zugelassen sind, dürfen Insektenproteine seit 2017 nur in Aquakulturen eingesetzt werden⁵⁶.

Beispiele: ACRRES - Niederlande⁵⁷, EnAlgae⁵⁸, Bioraffinerie "Grünes Protein"- Dänemark, Insekt, Ynsect⁵⁹

⁵³ Göttinger Tierfutter-Forschung (2018): Schweine fressen Algen und Insekten.

<https://www.hna.de/lokales/goettingen/goettingen-ort28741/goettinger-tierfutter-forschung-schweine-fressen-algen-und-insekten-9608525.html> (13.10.2019); Reiter, W. & Rützler, H. (2018): Insekten: Alte und neue Nützlinge. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Le Monde Diplomatie. Fleischatlas 2018 – Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. S. 44-45.).

⁵⁴ Benecke, C. (2019): Klee statt Soja? DLG-Mitteilungen 2/2019, S. 71.

⁵⁵ Die Novel Food-Verordnung 2015/2283 regelt die gesundheitliche Bewertung neuartiger Lebensmittel, wie Algen, Insekten und Mikroorganismen, bevor sie zugelassen und in Verkehr gebracht werden können.

⁵⁶ Weka Business Medien GmbH (2018): Insekten und Algen: Proteinquelle fürs Tierfutter.

<https://www.labo.de/news/nachhaltigkeit-in-der-tierzucht-insekten-und-algen--proteinquelle-fuers-tierfutter.htm> (13.10.2019); Reiter, W. & Rützler, H. (2018): Insekten - Alte und neue Nützlinge. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Le Monde Diplomatie. Fleischatlas 2018 – Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. S. 44-45

⁵⁷ Acrres (o. J.): Acrres. <http://www.acrres.nl/> (28.01.2020)

⁵⁸ W. C. (2020): Home. EnAlgae. <http://www.enalgae.eu/index.htm> (28.01.2020)

⁵⁹ Ynsect, Premium Natural Feed. (o. J.). <http://www.ynsect.com/en/> (28.01.2020)

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- ▶ **Ökonomisch:** Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft
- ▶ **Sozial:** Tierwohl

Risiken / Nachteile: Bei den hier vorgestellten Ansätzen zur Gewinnung von Proteinfuttermitteln aus Mikroorganismen, Algen und Insekten handelt es sich um stark industrialisierte Prozessverfahren. Die Zucht wird höchstwahrscheinlich nur in großem Maßstab in Deutschland durchgeführt werden, da industrielle Anlagen für die Kultivierung und Verarbeitung benötigt werden. Aus diesem Grund und wegen der vielen Auflagen wird die Insektenzucht in Deutschland anders als in Ostasien keine Lösung für die kleinbäuerliche Landwirtschaft darstellen. Derzeit ist es in Europa auch nicht zugelassen, dass sich gezüchtete Insekten von organischem Abfall ernähren dürfen.⁶⁰ Als gewisse Risiken gelten unbekannte Krankheiten der Insekten, die sich auf Menschen übertragen können, Schwermetallbelastungen und ethische Fragen. Fraglich bleibt auch, ob die zugelassenen Futterquellen für Insekten in der Quantität ausreichen würden, um die heutige hohe Anzahl an Nutztieren in der intensiven Landwirtschaft zu bedienen.

Dies knüpft an die übergeordnete Frage an, inwiefern die Nische der alternativen Proteinfuttermittel die intensive industrielle Nutztierhaltung infrage stellt. Durch die Nische wird lediglich ein Produkt bzw. ein Rohstoff in der Vorleistung ersetzt. Da weiterhin von einem hohen Ressourcenverbrauch auszugehen ist, wird das Ernährungssystem dadurch eher angepasst als transformiert. Um die klimaschädliche industrielle Fleischproduktion und ethisch-fragliche Tierhaltung zu reduzieren, ist eine tiefgreifende Veränderung der Konsummuster erforderlich.

⁶⁰ Umweltbundesamt et al. (2019): Trendanalyse „Fleisch der Zukunft“. Umweltpolitische Handlungsoptionen für die Gestaltung von pflanzenbasierten, insektenbasierten und In-vitro produzierten Fleischersatzprodukten. Inputpapier für den Expertenworkshop „Fleisch der Zukunft“ am 17.9.2019 in Berlin. 27. September 2019. S.13

3.4 Steckbrief: Alternative Verpackungsmaterialien

Kategorie: Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung

Beschreibung: Zu den alternativen Verpackungsmaterialien zählen Stoffe, die erdöl- oder erdgasfrei hergestellt werden, aus nachhaltigen (nachwachsenden) oder sekundären Rohstoffen bestehen, rückstandsarm und leichter kompostierbar oder essbar sind. Sie sollen dort als Verpackungsmaterial zum Einsatz kommen, wo eine gänzliche Verpackungsvermeidung nicht möglich ist. Sie stellen nicht nur eine Alternative zu Verpackungen aus Kunststoffen auf der Basis fossiler Brennstoffe, sondern auch zu Verpackungen aus umweltschädlichen ›biobasierten und biologisch abbaubaren Kunststoffen‹ (auch ›Bio-Kunststoffe‹ genannt) dar.⁶¹

Ziel und Innovation: Die Lebensmittelproduktion zählt zu den Bereichen mit dem größten Kunststoffverbrauch⁶². Kunststoffe sind aufgrund ihrer Beständigkeit gegenüber biologischen Abbauprozessen das beliebteste Verpackungsmaterial für Lebensmittel. Neben der in den Medien viel diskutierten Anreicherung von Plastik in den Ozeanen sind auch Binnengewässer, Trinkwasser, Böden als Grundlage landwirtschaftlicher Produktion und die Luft mit Plastik verunreinigt.⁶³ Ziel ist es, diesen Verpackungsmaterialverbrauch möglichst zu vermeiden. Bei notwendigem Verpackungsbedarf sollen nachhaltigere Alternativen die umweltschädlichen Kunststoffe ersetzen.

Sogenannte ›biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe‹ setzen zwar im Vergleich zu Kunststoffen basierend auf Rohöl weniger klimaschädliches CO₂ frei, sind insgesamt aber nicht zwingend umweltverträglicher.⁶⁴ Es können zwar tatsächlich je nach Material fossile Brennstoffe eingespart werden, doch sind von dem 0,6%igen Anteil der Bio-Kunststoffe an der gesamten globalen Kunststoffproduktionskapazität nur 36,3% teilweise biologisch abbaubar und 63,7% biobasiert (nicht biologisch abbaubar).⁶⁵ Die biobasierten Kunststoffe bestehen meistens aus industriell angebauten stärke- und cellulosereichen Kulturpflanzen wie Mais und Zuckerrohr, die teilweise genetisch modifiziert werden und deren Anbau mit gravierenden Umweltschäden einhergeht. Dazu zählen ein höheres Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial, ein potentiell höherer Bedarf an Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln sowie Brennstoffen für Landmaschinen.⁶⁶ Der zusätzliche Flächenbedarf könnte zu Konkurrenz um Flächen mit der Lebensmittelproduktion führen oder Ausgleichs- und Waldflächen könnten weniger werden.

Derzeit neue vielversprechende Alternativen zu umweltschädlichen biobasierten Kunststoffen für notwendige Verpackungsbedarfe sind beispielsweise Kunststoffe aus Papier, Stroh, Pilzen, Algen und Kleie. So stellt das finnische Unternehmen ›Kotkamill‹ komplett rezyklierbare Verpackungen aus Papier her, welche mit einem speziellen Verfahren behandelt werden, sodass sie wasserdicht sind⁶⁷. Das deutsche Start-up ›Landpack‹ verwendet Stroh (und Hanf) als Grundmaterial für isolierende Verpackungen, die wie Styropor verwendet werden können⁶⁸. Das amerikanische Unternehmen ›Ecovative‹ stellt ebenfalls eine abbaubare Alternative zu Styropor

⁶¹ Beier, W. (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S.3

⁶² Chemnitz, C. & Rehmer C. (2019): Ernährung - Ein unappetitlicher Kreislauf. In: Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland (Hrsg.) Plastikatlas 2019. Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S. 20-21.

⁶³ Busse, L. et al. (2019): Kunststoffe in der Umwelt. April 2019. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S. 14-22.

Moun, D., Flood, C., & Wefers, H. (2019): Abfallentsorgung: Hinter den Kulissen der ungelösten Plastikkrise. Heinrich-Böll-Stiftung. <https://www.boell.de/de/2019/05/27/abfallentsorgung-hinter-den-kulissen-der-ungeloesten-plastikkrise> (11.10.2019)

⁶⁴ Umweltbundesamt (2019): Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe. April 2019)

<https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe#textpart-3> (25.11.19)

⁶⁵ Burgstaller, M. et al. (2018): Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe. Umweltbundesamt. TEXTE 57/2018. Juni 2018: Dessau-Roßlau. S. 31.

⁶⁶ Umweltbundesamt (2017): Kurzposition Biokunststoffe. September 2017.

⁶⁷ Kotkamills (o. J.): Kotkamills—Plastic-free for daily life. Kotkamills. <https://kotkamills.com/> (28.01.2020)

⁶⁸ Eschenlohr, P. (2019): Landpack—Ökologische Isolierverpackungen für Lebensmittel. <https://landpack.de/> (11.10.2019)

her. Diese besteht aus Pilzen und Bioabfällen⁶⁹. Das komplett kompostierbare Material ›Notpla‹ vom gleichnamigen Start-up basiert primär auf Braunalgen, die als transparente und elastische Verpackungen für Flüssigkeiten verwendet werden können⁷⁰. In Österreich hat das Unternehmen ›NaKu‹ Flaschen aus einem Material entwickelt, das aus Milchsäure sowie Sonnenblumenschalen, als Abfallprodukt bei der Ölherstellung, gewonnen wird⁷¹. Obwohl Geschirr in erster Linie wiederverwendbar sein sollte, gibt es für den Einwegbedarf einen interessanten Ansatz zur Abfallvermeidung: essbares Geschirr. Die polnische Firma ›Biotrem‹ verarbeitet bei der Weizenverarbeitung anfallende Kleie zu einem Material, das als Basis von essbarem Geschirr und Besteck dient⁷².

Akteure und Akteurinnen: Produzenten und Produzentinnen alternativer Verpackungsmaterialien, Konsumenten und Konsumentinnen, Lieferanten und Lieferantinnen

Alter der Nische: Bis in die 1930er Jahre wurden Kunststoffe fast ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt⁷³. Die massive Verbreitung von Kunststoffverpackungen basierend auf fossilen, nicht erneuerbaren Rohstoffen begann erst nach dem Zweiten Weltkrieg⁷⁴. Letztere verdrängten andere Verpackungsmaterialien und drangen in alle Lebensbereiche vor. Heute basieren 99,4%⁷⁵ bzw. 98,7%⁷⁶ des weltweit verwendeten Kunststoffs auf fossilen Brennstoffen⁷⁷. Der übermäßige Kunststoffverbrauch (auch ›Kunststoffboom‹) hielt lange Zeit an. Doch Probleme in der Abfallwirtschaft und die Bewusstseinssteigerung über die Begrenztheit fossiler Rohstoffe und treibhausrelevanter Gase drängten in den 1980er und 1990er Jahren auf die Entwicklung von umweltgerechten Lösungsvorschlägen.⁷⁸ Zum einen bedeutete dies die Vermeidung von Verpackungsmaterialien und zum anderen die Forschung und Entwicklung alternativer Verpackungsmaterialien.⁷⁹

Entwicklungsstand und -dynamik: Dem oben genannten Bewusstseinswandel, den Plastikverbrauch zu reduzieren bzw. zu vermeiden, wird in den Medien besonders in den letzten Jahren Bedeutung beigemessen. Er manifestiert sich zunehmend auch in politischen Handlungen⁸⁰. Eine EU-Richtlinie von 2015⁸¹ fördert die schrittweise Reduzierung von Plastiktüten, welche in Deutschland durch die vereinbarte Kostenpflicht von Plastiktüten bislang erfolgreich umgesetzt wird. Ein weiteres Beispiel weist Frankreich auf, welches ab 2020 Plastikgeschirr und –besteck verbietet.⁸² Die EU hat Anfang des Jahres ein ähnliches Verbot bezüglich Plastikbestecks, -teller und –Strohhalmen erlassen⁸³. Auf der ganzen Welt formieren sich derzeit ›Zero-Waste-Bewegungen‹ wie die globale Bewegung ›break free from plastic‹, die

⁶⁹ Ecovative Design LLC. (2019): Ecovative Design. <https://ecovativedesign.com> (11.10.2019)

⁷⁰ Notpla Limited (2019): We make packaging disappear. <https://www.notpla.com/> (11.10.2019)

⁷¹ Naku. (2019): Ökologische Trinkflasche aus Biokunststoff. NAKU AUS NATÜRLICHEM KUNSTSTOFF. <https://www.naku.at/flaschen/> (11.10.2019)

⁷² Biotrem (2016): BIOTREM. <http://biotrem.pl/de/> (11.10.2019)

⁷³ Beier, W. (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe. August 2009. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S.3

⁷⁴ Caterbow, A. und Speranskaya, O. (2019): Geschichte. Durchbruch mit drei Buchstaben. Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland. PlastikAtlas 2019. Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S.10-11.

⁷⁵ IfBB (Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe) (2016): Biopolymers facts and statistics. Hochschule Hannover. Hannover

⁷⁶ European Bioplastics (2017): Bioplastics. Facts and Figures. Daten für das Jahr 2016. Berlin.

⁷⁷ Burgstaller, M. et al. (2018): Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe. TEXTE 57/2018. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S. 31.; Unmüßig, B. und Weiger, H. (2019): Vorwort. Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland (Hrsg.) PlastikAtlas 2019. Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S. 6-7.

⁷⁸ Beier, W. (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe. August 2009. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S.3.

⁷⁹ ebd.

⁸⁰ ebd.

⁸¹ Richtlinie (EU) 2015/720 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG betreffend die Verringerung des Verbrauchs von leichten Kunststofftragetaschen. 29. April 2015.

⁸² Tagesspiegel (2016): Frankreich verbietet ab 2020 Plastikbesteck. 20.09.2016.

<https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/umweltschutz-frankreich-verbietet-ab-2020-plastikbesteck/14575298.html> (28.01.2020)

⁸³ Europäisches Parlament (2019): Wegwerfprodukte aus Plastik: Parlament stimmt für Verbot ab 2021. Pressemitteilung. 27 März 2019. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20190321IPR32111/parliament-seals-ban-on-throwaway-plastics-by-2021> (28.01.2020)

auf die Vermeidung von Plastik im Lebensalltag hinwirken, Lösungen ausarbeiten und die öffentliche Präsenz der Agenda stärken⁸⁴. Als Reaktion auf die Probleme befassen sich viele junge Unternehmen damit, essbare oder komplett kompostierbare Verpackungsmaterialien zu entwickeln, die für nicht vermeidbare Verpackungsbedarfe eine nachhaltigere Alternative darstellen.

Beispiele: DoEat⁸⁵, Kotkamills⁸⁶, Biotrem⁸⁷, Two Farmers⁸⁸, Lyspackaging⁸⁹, Greenway⁹⁰, Ecosoul⁹¹, Landpack⁹², Notpla⁹³

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Förderung der Kreislaufwirtschaft
- **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt)

Risiken / Nachteile: Wie oben bereits beschrieben, können Bio-Kunststoffe das Versprechen, nachhaltiger als Kunststoffe basierend auf fossilen Brennstoffen zu sein, nicht einhalten. Es handelt sich aus vielen Gründen vielmehr um eine Verschiebung der nicht-nachhaltigen Umwelteinflüsse als um eine Lösung.⁹⁴ Nach wie vor ist die beste Lösung, die umweltschädlichen Verpackungsmaterialien von Produktion bis hin zum Konsum komplett zu vermeiden oder zu reduzieren.

Die hier vorgestellten alternativen Verpackungsmaterialien dienen lediglich als Ersatz von umweltschädlicheren Kunststoffen bei nötigem Verpackungsbedarf. Zwar sind sie vergleichsweise (schneller) nachwachsend (Beispiel Braunalgen), schneller abbaubar (Beispiel Stroh, Algen, Kleie), oder entstehen als Abfallprodukte bei der Produktion (Beispiel Sonnenblumenschalen, Kleie), aber sie sind nicht alle unbegrenzt und zu jeder Zeit verfügbar. Teilweise könnte der Anbau auch in Nutzungskonflikten mit der Nahrungs- oder Futtermittelproduktion stehen.

⁸⁴ Unmüßig, B. und Weiger, H. (2019): Plastikatlas 2019) Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. Vorwort.: In: Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland. (2. Aufl.). S. 6-7.

⁸⁵ Do Eat (2015). <http://www.doeat.com> (28.01.2020)

⁸⁶ Kotkamills (o. J.): Kotkamills—Plastic-free for daily life. Kotkamills. <https://kotkamills.com/> (28.01.2020)

⁸⁷ BIOTREM (2016). <http://biotrem.pl/de/> (28.01.2020)

⁸⁸ TWO FARMERS CRISPS (2018). <https://twofarmers.co.uk/> (28.01.2020)

⁸⁹ Lyspackaging, T. (2019, Juli 25). Lyspackaging fabrique votre bouteille compostable végétale. <https://lyspackaging.com/> (28.01.2020)

⁹⁰ Green Packaging Group (2019). <https://greenpackaginggroup.com/industry-experts/bags/100-recycled-100-american-100-affordable/> (28.01.2020)

⁹¹ Ecosoul (o. J.). <https://www.ecosoul.ch/> (28.01.2020)

⁹² Landpack GmbH (2020): Landpack—Ökologische Isolierverpackungen für Lebensmittel. Landpack. <https://landpack.de/> (28.01.2020)

⁹³ Notpla (2020): We make packaging disappear. <https://www.notpla.com/> (28.01.2020)

⁹⁴ Umweltbundesamt (2019): Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe. April 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe#textpart-3> (25.11.19)

3.5 Steckbrief: Bio-Distrikt/ Öko-Region

Kategorie: Produktion, Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung

Beschreibung: Der Bio-Distrikt (bzw. die Öko-Region) bezeichnet ein Gebiet, in dem Landwirte und Landwirtinnen, Konsumenten und Konsumentinnen, Behörden, lokale Trainings- und Forschungszentren, Verbände und Reiseveranstalter eine Vereinbarung über die nachhaltige Bewirtschaftung und Verwendung lokaler Ressourcen auf der Grundlage (agrar-)ökologischer Grundsätze und Praktiken schließen, um das ökologische, wirtschaftliche und soziokulturelle Potenzial des Gebiets auszuschöpfen.⁹⁵

Die Bezeichnung dieser Gemeinschaften variiert entsprechend des Bezugs auf Regionen, Länder, Landkreise, Städte und Dörfer. International werden überwiegend die Bezeichnungen Bio-Distrikte, Öko-Regionen, Bio-Dörfer und Öko-Dörfer verwendet. In Deutschland werden sie unter den Bezeichnungen Bio-Städte, Öko-Städte, Ökomodellregionen, Bio-Musterregionen (wie die Öko-Modellregionen in Baden-Württemberg genannt werden) und Öko-Modellländer vorangebracht. Abzugrenzen hiervon sind Ernährungsräte, die noch einmal als eigene Nische betrachtet werden⁹⁶.

Ziel und Innovation: Das Ziel der Bio-Distrikte ist es, mit einem ganzheitlichen Ansatz eine nachhaltige, integrierte, partizipative und je nach Region klimaneutrale territoriale Entwicklung aufzubauen, die durch eine innovative formale Vereinbarung diverse Akteure und Akteurinnen in der Region oder Gemeinde an diese Ziele bindet. Hierbei variieren die individuell gesteckten Ziele und Prinzipien stark von Gemeinschaft zu Gemeinschaft.

Der ganzheitliche Ansatz kann folgende ökologische, soziale und wirtschaftliche Ziele enthalten: Die ökologische Dimension sieht die Förderung der partizipativen Landschaftsgestaltung und Einführung agrarökologischer Systemlösungen auf Feldebene vor. Ökonomisch gesehen, sollen die lokalen geschlossenen Wertschöpfungskreisläufe gestärkt werden, indem solide und faire lokale Märkte mit Zugang für Bio-Produzenten und Bio-Produzentinnen geschaffen werden. Überdies wird die Beschäftigung im ländlichen Raum durch die lokale öffentliche Auftragsvergabe der Behörden gefördert. Zudem sollen die ökologischen Zertifizierungssysteme für Erzeuger und Erzeugerinnen sowie der Zugang zu Land für die jungen Generationen vereinfacht werden. Gleichzeitig profitieren Konsumenten und Konsumentinnen von einer höheren Transparenz über die Herkunft ihrer Lebensmittel und können frische, lokale Produkte aus ökologischem Anbau auf lokalen Märkten, Veranstaltungen und in öffentlichen Einrichtungen beziehen.⁹⁷ Soziale Inklusionsprojekte sehen vor, Menschen mit Beeinträchtigungen, Inhaftierte, Drogenabhängige, Migranten und Migrantinnen in die lokale Gemeinschaft einzugliedern. Zudem soll über alle Akteure und Akteurinnen hinweg die Ernährungssouveränität, das Umweltbewusstsein und die kulturelle Identität der lokalen Gemeinschaften gefördert werden.⁹⁸

Akteure und Akteurinnen: Behörden, Verbände, Erzeuger und Erzeugerinnen, Konsumenten und Konsumentinnen, lokale Trainingszentren und Reiseveranstalter, Gastronomie, Schulen, handwerkliche Bio-Lebensmittelverarbeiter und Bio-Lebensmittelverarbeiterinnen, Forschungsinstitute

⁹⁵ FAO (2017): The experience of Bio-districts in Italy. <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1027958/> (11.10.2019)

⁹⁶ Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

⁹⁷ Biostädte (o.J.): Ziele des Netzwerks. <https://www.biostaedte.de/ueber-uns/aktuelles/67-was-biostaedte-und-oeko-modellregionen-verbindet.html> (10.12.2019)

⁹⁸ FAO (2017): The experience of Bio-districts in Italy. <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1027958/> (11.10.2019)

Alter der Nische: Der erste Bio-Distrikt wurde 2009 in Cilento, Italien, gegründet. Seitdem hat der italienische Staat die Gründung von ca. 50 weiteren Bio-Distrikten gefördert, davon waren 2017 schon 27 Bio-Distrikte in 18 Regionen gegründet worden⁹⁹. Aufgrund dieser hohen Dichte gibt es seit 2017 einen speziellen Gesetzesentwurf über Bio-Distrikte und den ökologischen Landbau in Italien¹⁰⁰. Von Italien aus hat sich die Bio-Distrikt-Bewegung auf Europa und Afrika ausgeweitet, wo weitere Bio-Distrikte in Frankreich, Österreich, der Schweiz, Ungarn, der Slowakei, Portugal, Albanien, Tunesien, Senegal und Marokko erste Erfahrungen sammelten. In Deutschland werden sie in Form von Ökomodellregionen bzw. Bio-Musterregionen oder Bio-Städten und Öko-Städten oder Bio-Dörfern/Öko-Dörfern gegründet. Letztere sind vom Bio-Distrikt aufgrund ihres weniger umfassend institutionalisierten Ansatzes mit unterschiedlich stark ausgeprägter Anwendung ökologischer Landwirtschaft zu unterscheiden. Es gibt deutschlandweit zahlreiche Ökomodellregionen. Hessen möchte sogar zum ersten Ökomodellland werden, da viele Landkreise bereits Ökomodellregionen sind. Im Vergleich zu den internationalen Bio-Distrikten, vor allem in Italien, beziehen sich solche Modelle in Deutschland allerdings eher auf die Förderung der Wertschöpfungskreisläufe von Bio-Produkten. Darüberhinausgehende ökologische und soziale Ziele werden vereinzelt von Gemeinschaft zu Gemeinschaft verfolgt oder sind in Planung. Hier gibt es insgesamt noch ein hohes Potenzial zur Weiterentwicklung durch den Austausch über ähnliche Erfahrungen in Europa.

Entwicklungsstand und -dynamik: Um einen Austausch zwischen den verschiedenen Gemeinschaften zu fördern, wurden in dem letzten zehn Jahren verschiedene Netzwerke gegründet: Das International Network of Eco Regions (IN.N.E.R.) vernetzt europaweit Öko-Regionen. Aus dem Austausch verschiedener Bio-Dörfer/Öko-Dörfer hat sich das Global Ecovillage Netzwerk entwickelt und es gibt erste europaweite Konferenzen¹⁰¹. Neben anderen Gründungsorganisationen¹⁰² wirkte das deutsche Netzwerk ›Bio-Städte‹¹⁰³ bei der Gründung des ›Organic Cities Network Europe‹ in Paris Anfang 2018 mit, dem bereits neun Städte zugehören¹⁰⁴.

Beispiele: Cilento Bio-District - Italien¹⁰⁵, Bio-Distretto del Chianti – Italien, Biovallée – Frankreich¹⁰⁶, Mühlviertel - Österreich¹⁰⁷, Valposchiavo - Schweiz¹⁰⁸, Ökoregion Kaindorf - Österreich¹⁰⁹, Biostädte Augsburg, Bremen, Darmstadt, Erlangen, Freiburg, Hamburg, Karlsruhe, Landshut, Lauf / Pegnitz, Leipzig, München und Nürnberg - Deutschland; zahlreiche Ökomodellregionen in Deutschland

⁹⁹ ebd.; Grandi, C. & Triantafyllidis, A. (2010): Organic Agriculture in Protected Areas. The Italian Experience. FAO. Rom.

¹⁰⁰ Senato della Repubblica (2018): Legislatura 18ª - Disegno di legge n. 988.

¹⁰¹ Ein Beispiel ist die European Ecovillage Conference, die im Juli 2019 stattgefunden hat.

¹⁰² Bio Forschung Austria, Città del Bio Italien, Eco-Estonia, Milan Center for Food Law and Policy

¹⁰³ Zurzeit sind 14 Städte (Augsburg, Bremen, Darmstadt, Erlangen, Freiburg, Hamburg, Karlsruhe, Landshut, Lauf / Pegnitz, Leipzig, München und Nürnberg) Teil des deutschen Netzwerkes Bio-Städte, welches seit 2010 Austausche in dieser Form zu pflegen begann. Um Teil des Netzwerkes zu werden, wurde von den Gründungsstädten eine Kooperationsvereinbarung festgelegt: Bio-Städte, Gemeinden und Landkreise haben einen entsprechenden Ratsbeschluss; verfolgen selbst definierte Ziele; setzen Projekte, Aktionen, Maßnahmen um und benennen eine zuständige Stelle bzw. Ansprechperson. (Biostädte (o.J.): Mitmachen. <https://www.biostaedte.de/ueber-uns/kooperationsvereinbarung.html> (10.12.2019))

¹⁰⁴ Die Städte sind Correns (Frankreich), Lauf (Deutschland), Metropole Mailand (Italien), Nürnberg (Deutschland), Paris (Frankreich), Porec (Kroatien), Seeham (Österreich), Växjö (Schweden) und Wien (Österreich).

¹⁰⁵ Cilento (Campania) – BIO-DISTRETTO (2014 - 2019). <http://biodistretto.net/bio-distretto-cilento/> (28.01.2020)

¹⁰⁶ Association des Acteurs de Biovallée (o. J.). Biovallée website: <https://biovallee.net/> (28.01.2020)

¹⁰⁷ BioRegion Mühlviertel (o. J.): BioRegion Mühlviertel—Miteinander für ein gutes Leben. <https://www.bioregion-muehlviertel.at/> (28.01.2020)

¹⁰⁸ 100 % Valposchiavo (2016): Regionale Produkte aus dem «Bio-Tal». <https://www.graubuenden.ch/de/regionen-entdecken/geschichten/100-valposchiavo-regionale-produkte-aus-dem-bio-tal> (28.01.2020)

¹⁰⁹ Verein Ökoregion Kaindorf (2018). <https://www.oekoregion-kaindorf.at/> (28.01.2020)

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt (indirekt), Boden (indirekt), Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten, Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft, Faire Erzeugerpreise (national und global), Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt), Partizipation, Soziale Gerechtigkeit (indirekt), Bewusstsein/ Bildung für nachhaltige Ernährung (indirekt)

Risiken / Nachteile: Die ganzheitliche, nachhaltige Ausrichtung eines Bio-Distrikts erfordert ein komplexes Wissen, da viele verschiedene Handlungsfelder tangiert werden. Umso wichtiger wird die Kommunikation mit einer Vielzahl von Akteuren und Akteurinnen als Schlüssel zum Erfolg und zur Nutzung von Synergiepotenzialen bewertet. Sie kann gleichzeitig auch sehr herausfordernd sein, insbesondere wenn die neu geschaffenen Modelle auf etablierte Strukturen treffen.¹¹⁰ Hier ist eine gute Kommunikation zum Aufzeigen der Vorteile wichtig. Eine weitere Herausforderung kann die häufig geringe Anzahl von lokalen handwerklichen Verarbeitungsbetrieben sein. Diese mussten mit der steigenden Industrialisierung häufig der Preiskonkurrenz weichen. Somit könnte es zu Beginn an Verarbeitungsstrukturen, Erfassungs- und Logistikmöglichkeiten für kleine lokal gehandelte Produktmengen fehlen.

¹¹⁰ Biostädte (o.J.): Was Biostädte und Öko-Modellregionen verbindet. <https://www.biostaedte.de/ueber-uns/aktuelles/67-was-biostaedte-und-oeko-modellregionen-verbindet.html> (10.12.2019)

3.6 Steckbrief: Biointensive Landwirtschaft

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Als biointensive Landwirtschaft (auf Englisch ›Market Gardening‹ oder ›Micro Farming‹, auf Französisch ›Maraîchage‹) bezeichnet man bestimmte biologische Anbausysteme, mit denen auf kleinster Fläche mit einfacher Technik und hoher Effizienz pro Fläche Gemüse erzeugt wird. In biointensiven Systemen kommen Methoden zum Einsatz, die gleichzeitig den Ertrag steigern und die Bodenfruchtbarkeit erhalten und erhöhen¹¹¹. Wie der Begriff *biointensiv* schon andeutet, verbergen sich zwei Ansätze dahinter. Der ›Intensiv-Ansatz‹ beschreibt die höhere Arbeitsintensität pro Fläche. Der ›Bio-Ansatz‹ zielt auf ein gesundes und demnach produktives Agrarökosystem ab.

Ziel und Innovation: Die biointensive Landwirtschaft ist eine Reaktion auf die weltweit und deutschlandweit wachsende Nachfrage nach regional angebautem Gemüse. Bereits der Weltagrarbericht 2008 betont die Notwendigkeit kleinbäuerlicher Strukturen und des regionalen Lebensmittelhandels, um die Ernährungssicherheit der Weltbevölkerung gewährleisten zu können¹¹².

Die kompakten Flächendimensionen biointensiver Höfe variieren von 0,5 bis 3 Hektar. Hierdurch kann der Fokus vollkommen auf die Effizienz auf kleinem Raum gerichtet werden. Im Kern dieses Ansatzes liegt auch der Verzicht auf Traktoren und andere schwere Landmaschinen. Stattdessen kommen neue und traditionelle handliche Gartenwerkzeuge bei der gezielten Handarbeit zum Einsatz. Hierdurch wird weniger Boden verdichtet und Treibstoff verbrannt. Ohne den Einsatz von breiten Maschinen kann in wesentlich geringeren Abständen gepflanzt und gesät werden, wodurch ein für die Pflanzen optimales Mikroklima entsteht und der Boden vor Austrocknung geschützt wird. Die Beete werden im Anbaujahr nicht betreten und der Boden wird nur oberflächlich bearbeitet, um das Bodenleben so wenig wie möglich zu stören. Biointensive Landwirtschaft begreift die Gesundheit des Agrarökosystems als Fundament für eine generationsübergreifende Wirtschaftlichkeit eines Betriebes. Auf einer biointensiv bewirtschafteten Fläche kann im Gegensatz zu traditionellen Systemen innerhalb eines Jahres etwa die vierfache Menge an Gemüse erzeugt werden¹¹³. Allerdings ist aufgrund der geringeren Technologisierung der Arbeitsaufwand wesentlich höher¹¹⁴. Biointensive Systeme können die Ernährungssouveränität stärken. Das Konzept lässt sich gut mit Direktvermarktung kombinieren¹¹⁵.

Akteure und Akteurinnen: Gemüsegärtnereien, Junglandwirte und Junglandwirtinnen, Produzenten und Produzentinnen, Startups, Neueinsteiger und Neueinsteigerinnen in der Landwirtschaft

Alter der Nische: Die Wurzeln dieser Anbaumethode liegen in zahlreichen Anbaukonzepten verschiedener Kulturen. So sind Ansätze in China seit etwa 4000 Jahren, in Griechenland seit etwa 2000 Jahren und in Lateinamerika seit etwa 1000 Jahren zu finden¹¹⁶. Inspiration lieferten

¹¹¹ BioNica – Grow the Soil / Seed Network. (o. J.): Best Practices in Sustainable Agriculture—Biointensive Agroecology. <http://bionica.org/> (13.10.2019)

¹¹² Herzog, F. & Pfiffner, L. (2016): Agrarökologie und Biodiversität. In: Freyer, B. (Hrsg.). Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. S. 613-625.; IAASTD (2009): Agriculture at a Crossroads Global Report. International Assessment of Agricultural Knowledge.

¹¹³ De Carné Carnavalet, C. (2018): Agriculture, filières et sécurité alimentaire.

des territoires. « Biodynamic French Intensive Method ». <https://docplayer.fr/85705546-Biodynamic-french-intensive-method.html> (13.10.2019)

¹¹⁴ ebd.

¹¹⁵ Fortier, J.-M. (2017): Bio-Gemüse erfolgreich direktvermarkten: Der Praxisleitfaden für die Vielfalts-Gärtnerei auf kleiner Fläche. Alles über Planung, Anbau, Verkauf.

¹¹⁶ John Jeavons (2017): How to grow more vegetables.

auch französische Gemüsebauern (*Maraîchers*), die im Umland von Paris im 18. und 19. Jahrhundert auf begrenztem Raum die Versorgung der Pariser Bevölkerung mit Gemüse sicherten¹¹⁷. Als kubanisches Pendant könnte man die Organipónicos betrachten, welche sich aufgrund der begrenzten Inselfläche und gleichzeitigem Zwang zur kleinteiligen Subsistenzwirtschaft infolge der politischen Isolation nach dem Ende der Sowjetunion und dem USA Embargo etablierten.

Entwicklungsstand und -dynamik: Biointensiver Gemüseanbau erfreut sich in den letzten Jahren einer wachsenden Beliebtheit, die Millionen Menschen weltweit nach diesem Konzept arbeiten lässt¹¹⁸. Vor allem in Kanada, Japan und den USA ist eine zunehmende Verbreitung zu beobachten. Hier gibt es eine enge Verbindung zum →Urban Gardening und ein großes Synergiepotenzial mit der →Solidarischen Landwirtschaft. In Deutschland ist die Methode nur spärlich verbreitet. Hier gibt es zurzeit etwa 20 solcher Kleinstbetriebe¹¹⁹.

Beispiele: Comunidad Biointensiva¹²⁰, Grow Biointensive¹²¹

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser (indirekt), Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft (indirekt)
- **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung

Risiken / Nachteile: Biointensive Landwirtschaft zeichnet sich, wie bereits angesprochen, durch einen erhöhten Arbeitsaufwand aus. Die Ansprüche an das Management sind hoch, die Planung von Fruchtfolgen, Kompostwirtschaft und Düngung sowie die Technik der Bodenbearbeitung und die Optimierung der Pflanzabstände erfordern viel Wissen und Erfahrungen¹²². Binayak P. Rajbhandari kommt bezüglich Tropenregionen zu dem Urteil, dass besonders das geringe Wissen und Engagement im öffentlichen und privaten Sektor die Verbreitung der Biointensiven Landwirtschaft erschwere¹²³. Im Hinblick auf die Verbreitung in Deutschland können diese Hürden ebenfalls angenommen werden, da das Anbausystem erst allmählich in den öffentlichen Diskurs dringt.

¹¹⁷ ebd.

¹¹⁸ John Jeavons (2017): How to grow more vegetables.

¹¹⁹ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2017): Oekolandbau. <https://www.oekolandbau.de/> (13.10.2019)

¹²⁰ Comunidad Biointensiva. (2020). <http://biointensivistas.ning.com/> (28.01.2020)

¹²¹ Ecology Action (o.J.): Home. <http://www.growbiointensive.org/> (3.02.2020)

¹²² Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2019): Biointensiver Gemüsebau.

<https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/biointensiver-gemuesebau/> (9.12.2019)

¹²³ Rajbhandari, B. (2017): Bio-Intensive Farming System. Potentials and Constraints in the Context of Agroecology in the Tropics. In: Poyyamoli, G. (2017). Agroecology, Ecosystems and Sustainability in the Tropics. Studera Press. S. 71-88.

3.7 Steckbrief: Biozyklisch-veganer Anbau

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Der biozyklisch-vegane Anbau (auch ›veganer Ökolandbau‹ oder ›bio-vegane Landwirtschaft‹), im Englischen ›Biocyclic vegan farming‹, ›biodynamic vegan agriculture‹ oder ›veganic agriculture‹ (als Kombination von ›vegan‹ und ›organic‹), verzichtet beim ökologischen Anbau veganer Lebensmittel vollständig auf Tierhaltung und den Einsatz tierischer oder synthetischer Betriebsmittel. Damit entfällt beispielsweise die Verwendung von Gülle, Mist, Jauche oder Schlachtabfällen als Düngemittel.

Ziel und Innovation: Der Großteil landwirtschaftlicher Betriebe setzt bei der Produktion veganer Lebensmittel auf den Einsatz tierischer oder synthetischer Düngemittel. Auch die biologische Landwirtschaft ist häufig mit Nutztierhaltung verbunden. Beim Bioverband Demeter ist die Haltung von Raufutterfressern sogar verpflichtend und kann nur in Ausnahmefällen entfallen¹²⁴. Durch die Tierhaltung entstehen weltweit massive Umweltschäden, die über einen erhöhten Flächenbedarf, die Schädigung von Boden und Grundwasser bis hin zu negativen Auswirkungen auf das Klima reichen. Laut einer Studie der FAO sind über 14 Prozent der weltweiten, durch den Menschen verursachten Treibhausgase auf die Tierhaltung zurückzuführen¹²⁵.

Gleichzeitig ist die Nachfrage nach vegetarischen und veganen Produkten auch in Deutschland messbar. Den Daten des Instituts für Demoskopie Allensbach zufolge, handelt es sich bei 7,6 % der Verbraucher und Verbraucherinnen um „Vegetarier oder Leute, die weitgehend auf Fleisch verzichten“¹²⁶. Weitere 1,1 % sind „Veganer oder Leute, die weitgehend auf tierische Produkte verzichten“. Häufig sind sich diese Konsumenten und Konsumentinnen veganer Lebensmittel nicht darüber bewusst, dass auch diese Lebensmittel im engeren Sinne überwiegend nicht-vegan produziert werden. In der Regel werden Betriebsmittel tierischen Ursprungs, wie Blut-, Horn-, Haar-, Feder- oder Knochenmehle verwendet. Die gesundheitlichen Bedenken dieser ökologischen Düngerpellets sind groß. Sie können mit Keimen, Antibiotika und Schwermetallen belastet sein. Beim biozyklisch-veganen Anbau wird auf tierischen Dünger und Betriebsmittel tierischen Ursprungs komplett verzichtet.¹²⁷ Stattdessen wird ein hoher Wert auf einen gezielten Humusaufbau auf pflanzlicher Basis gelegt, der über Kompostierung in Verbindung mit Gründüngung und Mulchen erreicht werden kann. Stammen die für den Humusaufbau verwendeten Pflanzenreste dabei aus dem eigenen Betrieb, der Gemeinde oder der Region, so ergeben sich dadurch ebenso kürzere Transportwege. Die Bodenfruchtbarkeit soll zudem durch eine abwechslungsreiche Fruchtfolge, Mischkulturen und den Anbau von Leguminosen wie Klee gras, Lupinen oder Erbsen gefördert werden.

Ein Feldversuch in Griechenland konnte zeigen, dass auf lange Sicht der Stickstoffgehalt sowie der Gehalt weiterer Pflanzennährstoffe in der aus Oliventrester-Kompost hervorgegangenen Humuserde ansteigen¹²⁸. Da die Nährstoffe in der Humuserde nicht mehr wasserlöslich seien, stünden sie der Pflanze vollständig zur Verfügung ohne eine Überdüngung herbeizuführen, so

¹²⁴ Demeter e.V. (o.J.) Richtlinien 2020. S. 54. https://www.demeter.de/sites/default/files/richtlinien/richtlinien_gesamt.pdf (27.01.2020)

¹²⁵ Gerber, P.J. et al. (2013): Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. S. 15.

¹²⁶ INSTITUT FÜR DEMOSKOPIE ALLENSBACH (o.J.). AW A 2016. Allensbacher Marktanalyse Werbeträgeranalyse CODEBUCH. S. 80. [https://www.ifd-](https://www.ifd-allensbach.de/fileadmin/AWA/AWA2016/Codebuchausschnitte/AWA2016_Codebuch_Essen_Trinken_Rauchen.pdf)

[allensbach.de/fileadmin/AWA/AWA2016/Codebuchausschnitte/AWA2016_Codebuch_Essen_Trinken_Rauchen.pdf](https://www.ifd-allensbach.de/fileadmin/AWA/AWA2016/Codebuchausschnitte/AWA2016_Codebuch_Essen_Trinken_Rauchen.pdf) (27.01.2020)

¹²⁷ Vegconomist (2019): Im Interview mit dem Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. über die Bio-vegane Landwirtschaft. 31. Oktober 2019. <https://vegconomist.de/interviews/im-interview-mit-dem-foerderkreis-biozyklisch-veganer-anbau-e-v-ueber-die-bio-vegane-landwirtschaft/> (27.01.2020)

¹²⁸ Biocyclic Park Kalamata, IFOAM ABM 2017. (2017). https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=HPCm-5acI0&feature=emb_logo, (27.01.2020)

Dr. Johannes Eisenbach, Vorstand vom Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V.¹²⁹. Eine Studie zum Anbau von Tomaten bestätigt diese Beobachtungen. Tomatenpflanzen, die in Humuserde wuchsen warfen einen bis zu 45% höheren Ertrag, als Pflanzen, die gar nicht oder mit anorganischem Düngemittel behandelt wurden¹³⁰. Zudem verbessert sich die Pflanzengesundheit und durch die Humuserde kann mehr Kohlenstoff im Boden gebunden werden.¹³¹

Akteure und Akteurinnen: Landwirtschaftliche Betriebe, Anbauvereine, Netzwerke, Konsumenten und Konsumentinnen

Alter der Nische: In Deutschland wurde die ökologische Landwirtschaft ohne Nutztiere bereits Ende des 19. Jahrhunderts diskutiert. Während für den biologisch-dynamischen Landbau nach Rudolf Steiner die Tierhaltung elementar ist, lehnte die Landreform-Bewegung die Tierhaltung aufgrund ihrer vegetarischen Grundsätze ab.¹³²

In Großbritannien gründete sich 1996 das Vegan Organic Network¹³³, dass sich für die Verbreitung veganer Anbaumethoden einsetzte. Végéculture¹³⁴ bietet seit Mitte der 2000er im französischen Sprachraum eine Plattform für Menschen, die am veganen, ökologischen Landbau interessiert sind. In Europa leistet zudem der Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. Informations- und Bildungsarbeit und unterstützt Betriebe bei der Umstellung. 2008 gründete sich in Kanada das Veganic Agriculture Network¹³⁵, dass pflanzenbasierte Landwirtschaft in Nordamerika fördern will.

Entwicklungsstand und -dynamik: Biozyklisch-vegane Anbaumethoden entwickeln sich in unterschiedlichen Varianten in vielen Ländern der Welt. Sie werden häufig auch mit anderen Nischen, wie →Waldgärten, Permakultur oder mit dem Gartenbau, kombiniert. Inzwischen versucht insbesondere der Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. die Verwendung des Begriffes „biozyklisch-veganer Anbau“ anstelle von „bio-veganem Anbau“ zu fördern, da letzterer häufig im Lebensmittelbereich verwendet wird, um zu benennen, dass die Inhaltsstoffe vegan und der Anbau ökologisch sind, meint jedoch häufig nicht die Düngung. Seit 2017 gibt es für den biozyklisch-veganen Anbau ein Gütesiegel, um Verbrauchern und Verbraucherinnen Transparenz entlang der Wertschöpfungskette gewährleisten zu können¹³⁶. Das Siegel gibt erstmalig Auskunft über die eingesetzten Düngemethoden und somit ob der Anbau von Lebensmitteln insgesamt vegan erfolgt ist. Die Richtlinien sind von der IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) anerkannt und in die Family of Standards aufgenommen worden. Da in Deutschland derzeit rund 25 % der Biobetriebe ohne Nutztierhaltung arbeiten, wird hier von einem hohen Potenzial der Umstellung auf biozyklisch-veganen Anbau ausgegangen, indem diese Betriebe die tierischen oder synthetischen Betriebsmittel ersetzen. Insbesondere für den Markt veganer Lebensmittelprodukte, wie pflanzenbasierter Milch, kann mit steigender Nachfrage nach einer durchgängig veganen Anbauweise gerechnet werden. Auch andere Bereiche, wie die Weinproduktion können auf den

¹²⁹ Barkham, P. (2019): Rise of the vegan vegetable: The farmers who shun animal. In: The Guardian. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2019/jan/12/were-humus-sapiens-the-farmers-who-shun-animal-manure> (27.01.2020)

¹³⁰ Eisenbach, L. D. et al. (2019): Effect of Biocyclic Humus Soil on Yield and Quality Parameters of Processing Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 76(1), 47–52. [https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:2019\)0001](https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:2019)0001)

¹³¹ Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (2018): FAQ zum biozyklisch-veganen Anbau. https://www.biozyklisch-vegan.de/wp-content/uploads/2018/11/FAQ_20180423.pdf (03.02.2020)

¹³² Vogt, G. (2001): Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum – Teil I*. S.48. <https://orgprints.org/1110/1/1110-vogt-g-2001-geschichte.pdf> (03.02.2020)

¹³³ Vegan Organic Network (o.J.). <https://veganorganic.net/> (03.02.2020)

¹³⁴ Végéculture (o.J.). <https://www.vegeculture.net/> (03.02.2020)

¹³⁵ Vegan Agriculture Network (o.J.): History. <https://goveganic.net/article4.html?lang=en> (03.02.2020)

¹³⁶ Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (o.J.): Gütesiegel - Aus biozyklisch-veganem Anbau. <https://biozyklisch-vegan.org/guetesiegel> (27.01.2020)

biozyklisch-veganen Anbau umsteigen, wie es erste Winzer und Winzerinnen in Frankreich zeigten.¹³⁷

Beispiele: Biocyclic Park PC¹³⁸, OIKI BIO (Makrochóri Verías)¹³⁹, Ballyroe¹⁴⁰, Château La Rayre¹⁴¹

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft, Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- **Sozial:** Tierwohl

Risiken / Nachteile: Die Umstellung auf einen biozyklisch-veganen Anbau kann je nach Methode viel Zeit in Anspruch nehmen.¹⁴² Der selbstständige Aufbau von Humuserde dauert ca. 2-4 Jahre. Als eine weitere Herausforderung gilt der Schutz vor Schädlingen. Bislang wird dies durch Förderung des Biodiversitätsgleichgewichts anvisiert, insbesondere indem Prädatoren dieser Schädlinge ebenfalls angelockt werden.¹⁴³

Die novellierte Düngeverordnung mit der Dreijahres-Stickstoffobergrenze für Kompost könnte ein Hemmnis darstellen, da große Mengen von biozyklischer Humuserde für den biozyklisch-veganen Anbau essentiell sind. Dank langer Lagerzeiten weist die biozyklische Humuserde zwar Stickstoff auf, dieser verbleibt allerdings zu 80% im Boden und trägt dort zur Verbesserung des „Dauerhumus“ bei. Dieser unterliegt zwar auch einem allmählichen langjährigen Abbauprozess, hier werden allerdings nur 1-2 % des Nähr- und Dauerhumus insgesamt pro Jahr mineralisiert.¹⁴⁴ Die in dieser Humuserde enthaltenen wasserlöslichen Nährstoff- und hier insbesondere Stickstoffverbindungen sind also sehr gering, und stellen somit keine Nährstoffauswaschungsgefahr für das Grundwasser dar.¹⁴⁵ Damit der biozyklisch-vegane Anbau nicht durch diese Stickstoffobergrenze und damit Mengenbeschränkung für die wasserschützende Humuserde benachteiligt wird, sollte die biozyklische Humuserde idealerweise aus der Düngeverordnung und der Kompostverordnung herausgenommen werden oder speziell definiert und abgegrenzt werden.¹⁴⁶

¹³⁷ Château La Rayre (o.J.). <http://www.chateau-la-rayre.com/gb/vignoble.htm> (03.02.2020)

¹³⁸ BIOCYCLIC PARK (O.M.E.N. 7) (o. J.). <http://www.biocyclic-park.com/> (27.01.2020)

¹³⁹ Oiko Bio (o. J.). <https://www.facebook.com/OikoBioGr/> (27.01.2020)

¹⁴⁰ Ballyroe (o.J.). <http://homepage.eircom.net/~ballyroe/apprenticeship.html> (03.02.2020)

¹⁴¹ Château La Rayre (o.J.). <http://www.chateau-la-rayre.com/gb/vignoble.htm> (03.02.2020)

¹⁴² Manson, J. (2020): Will 2020 be the breakthrough year for 'veganic' agriculture? In: Natural Products Global. <https://www.naturalproductsglobal.com/environment/will-2020-be-the-breakthrough-year-for-veganic-agriculture/> (27.01.2020)

¹⁴³ Pacific Roots Magazine (o.J.): Podcast Episode V: Dr. agr. Johannes Eisenbach, Panhellenic Biocyclic Vegan Network.

http://pacificrootsmagazine.com/podcast-episode-v-dr-agr-johannes-eisenbach-panhellenic-biocyclic-vegan-network/?fbclid=IwAR3WfUIHsBu42evRDBabwPq66_hiignL22Q-Ec47XRcCi5ycyk9chWcE76g (03.02.2020)

¹⁴⁴ H&K (2015): Humusdünger. Humuswirtschaft & Kompost. 8/9, 2015.

https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/HUK_aktuell/2015/H_K-8_9-2015.pdf (24.02.2020)

¹⁴⁵ ebd.

¹⁴⁶ Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (2018): FAQ zum biozyklisch-veganen Anbau. https://www.biozyklisch-vegan.de/wp-content/uploads/2018/11/FAQ_20180423.pdf (03.02.2020)

3.8 Steckbrief: Blühende Wiesen

Kategorie: Vorleistung, Produktion, Konsum

Beschreibung: Es werden Wiesenblumen- und Wildkräutersamen auf Seitenrändern von Autobahnen¹⁴⁷, öffentlichen Flächen, Parks, Gärten, Wiesen und zwischen Feldern sowie in Siedlungsgebieten gestreut, um lebendige Lebensräume für wildlebende Insekten zu schaffen. Hierbei werden regionale Wildblumen- und Wildkräutersamen verwendet, die auf den Bodentyp und die lokalen Bedingungen abgestimmt sind.

Ziel und Innovation: Durch die intensive Landwirtschaft ist der Lebensraum für wildlebende Insekten, insbesondere Wildbienen, stark eingeschränkt worden. In Agrarlandschaften hat die Population durch Pestizide, großflächige Monokulturen und Randflächen, die systematisch in Ackerland umgewandelt wurden, bereits deutlich abgenommen¹⁴⁸. Bereits die Hälfte der ungefähr 560 in Deutschland heimischen Wildbienenarten sind vom Aussterben bedroht.¹⁴⁹ Dies hat zur Folge, dass auch Nutzpflanzen seltener bestäubt werden, was in direktem Zusammenhang zur Sicherung landwirtschaftlicher Erträge und damit zur Ernährungssicherheit der Menschen steht¹⁵⁰.

Das Ziel ist es, auf potentiellen Wiesenflächen einen lebendigen Lebensraum und ein natürliches Gleichgewicht entstehen zu lassen, welche wildlebenden Insekten, wie Mauerbienen, Hummeln, Schmetterlingen, Blattschneiderbienen und stachellosen Bienen, ausreichend Nahrung bieten. Indem diese blühenden Wiesen nicht (mit Nutzpflanzen) kultiviert, gemäht oder beweidet werden, entstehen Nistmöglichkeiten und Nahrungspflanzen, die den Wildbienen so eine langfristige Nahrungsaufnahme durch Nektar und Pollen möglichst lange in den Winter hinein bieten¹⁵¹. Zudem tragen die blühenden Wiesen zur Bodenfruchtbarkeit und biologischen Vielfalt bei, da neben Insekten auch Vögel, Reptilien und kleine Säugetiere angezogen werden.¹⁵² Dadurch können die weltweit 80 % aller Blütenpflanzen, die von Insekten bestäubt werden, darunter 85 %, insbesondere Obstbäume, die von Honigbienen bestäubt werden, ihre Fortpflanzung sicherstellen.¹⁵³

Akteure und Akteurinnen: Gemeinderäte, Schulen, Gärtner und Gärtnerinnen, Landwirte und Landwirtinnen, alle Menschen

Alter der Nische: Es wird vermutet, dass (Wild-)Bienen bereits zur Kreidezeit vor ca. 100 Millionen Jahren lebten und seither gemeinsam mit Blütenpflanzen ihren symbiotischen Nutzen von Nahrungsgrundlage und Fortpflanzung physisch entwickelten.¹⁵⁴ Durch die globalisierte und industrielle Landnutzung kam es vor allem in den 1990er Jahren weltweit zu einem stark verbreiteten Bienensterben (*colony collapse disorder*) der westlichen Honigbiene, das ein starkes

¹⁴⁷ Norfolk, O. (2019): How roadside flowers and makeshift meadows are saving our struggling bees. The Independent. <https://www.independent.co.uk/environment/roadside-wildflowers-meadows-bees-uk-a8998866.html> (13.10.2019)

¹⁴⁸ Garibaldi, L. A., et al. (2013): Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. Science, 339(6127), 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>

¹⁴⁹ Fürsten-Reform Dr. med. Hans Plümer GmbH & Co. KG. (2019): Bienen als Bestäuber. BIHOPHAR HONIG. <https://www.bihophar.de/de/bienenparadies/bienen-als-bestaeuber.html> (13.10.2019)

¹⁵⁰ Garibaldi, L. A., et al. (2013): Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. Science, 339(6127), 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>

¹⁵¹ NABU Mecklenburg-Vorpommern. (o. J.): Wildbienen - NABU Mecklenburg-Vorpommern. <https://mecklenburg-vorpommern.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/bienen-und-co/wildbienen/index.html> (13.10.2019)

¹⁵² Soliveres, S. et al. (2016): Biodiversity at multiple trophic levels is needed for ecosystem multifunctionality. Nature, 536(7617), 456–459. <https://doi.org/10.1038/nature19092>

¹⁵³ Schwartauer Werke (2019): Die Bienen und unsere Ernährung. Bee Careful. <http://www.bee-careful.com/de/initiative/der-einfluss-von-bienen-auf-unsere-taegliche-ernaehung/> (13.10.2019)

¹⁵⁴ Michael S. Engel (2000): A New Interpretation of the Oldest Fossil Bee (Hymenoptera: Apidae). American Museum Novitates. Band 3296, 2000. S. 1–11.

mediales Echo auslöste¹⁵⁵. In den letzten Jahren ist daher das Interesse, insbesondere in westlichen urbanen Regionen¹⁵⁶, Lebensräume für Honigbienen zu schaffen, und infolgedessen auch die Populationszahl stark gestiegen¹⁵⁷. Für einen Schutz der Biodiversität der Nutz- und Kulturpflanzen braucht es allerdings ebenso einen hohen Anteil an Wildbienen, Hummeln und Schmetterlingen, da sich evolutionsbedingt einige Pflanzenblüten nur von bestimmten Insekten bestäuben lassen, wie z.B. die Tomate, Ackerbohnen und Erbsen von der Hummel.¹⁵⁸ Würden also mehr Spezies aussterben, dann gäbe es auch bestimmte Wild- und Kulturpflanzen nicht mehr, selbst wenn die Honigbiene immer besser geschützt wird. Zudem zeigen Studien, dass Wildbienen die Pflanzenblüten doppelt so effizient wie Honigbienen bestäuben, unabhängig vom Anbausystem und der Feldfrucht.¹⁵⁹

Entwicklungsstand und -dynamik: In Europa entstehen aus der breiten Öffentlichkeit immer mehr Initiativen, welche die gemeinsame Aussaat auf Wiesen (bspw. mit Samenbomben, auf englisch ›seed balls‹ oder ›beebombs‹¹⁶⁰) organisieren¹⁶¹. Bei dem Projekt *Honey Highway* in den Niederlanden¹⁶² helfen Grundschulkinder sowie Studenten und Studentinnen bei der Aussaat auf Autobahn-Seitenrändern mit. Diese praktische Tätigkeit stellt einen guten Bildungsmoment dar, um bereits früh ein Bewusstsein für Naturzusammenhänge und nachhaltiges Handeln zu formen. In Frankreich gibt es über das ganze Land verteilt, Initiativen und Wettbewerbe zu blühenden Wiesen¹⁶³, welche laut Studien bereits positive Effekte auf die Biodiversität erzielten.¹⁶⁴ Im Vereinigten Königreich beschloss einzelne Gemeinderäte blühende Wiesen zu säen, anstatt zu mähen, welches wiederum den Vorteil mitbringt, Gemeindegelder für das Mähen zu sparen.

Beispiele: Honey Highway - Niederlande¹⁶⁵, Concours des prairies fleuries - Frankreich, Vereinigtes Königreich

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/ Artenvielfalt, Boden, Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten, Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft

¹⁵⁵ Van Engelsdorp, D. & Meixner, M.D. (2010): A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology*. Band 103, Januar 2010, S. S80-S95, doi:10.1016/j.jip.2009.06.011

¹⁵⁶ Stadtbienen (o.J.): Kurse. <https://www.stadtbienen.org/kurse/> (13.10.2019)

¹⁵⁷ Deutscher Imkerbund e.V. (2007-2019): Deutscher Imkerbund e. V.. Imkerei in Deutschland Zahlen-Daten-Fakten. https://deutscherimkerbund.de/161-Imkerei_in_Deutschland_Zahlen_Daten_Fakten (13.10.2019); Quarks (2018): Darum sind Wildbienen wichtiger als Honigbienen. <https://www.quarks.de/umwelt/tierwelt/darum-sind-wildbienen-wichtiger-als-honigbienen/> (13.10.2019)

¹⁵⁸ Garibaldi, L. A., et al. (2013): Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, 339(6127), 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>; Das Hummelhaus (2019): Hummeln als Bestäuber – Das Hummelhaus. <https://www.das-hummelhaus.de/einleitung/wirtschaftliche-bedeutung-von-hummeln> (13.10.2019)

¹⁵⁹ ebd.

¹⁶⁰ Beebombs (o.J.): Beebombs. <https://www.beebombs.de/> (13.10.2019)

¹⁶¹ Beispiele hierfür sind die Initiative ›CSA Natural Farm and Public Food Forest‹ in Tunceli, Türkei. (Cetingulec, M. (2018). Turkey's first 'communist' grocery chain goes global. In: Al-Monitor. <https://www.al-monitor.com/pulse/originals/2018/11/turkey-first-communist-grocery-chain.html#ixzz5tUs5s1gs>) (11.10.2019)

¹⁶² Honey Highway (o. J.): Dauerhaftes Paradies für Bienen. <https://www.honeyhighway.de/> (13.10.2019)

¹⁶³ EUROPARC France (2019): Flowering Meadows Contest in France. <https://www.europarc.org/case-studies/flowering-meadows-contest-france/> (13.10.2019)

¹⁶⁴ Technische Universität München (2016): Flowering meadows benefit humankind. [https://www.tum.de/nc/en/about-tum/news/press-releases/details/33330/\(13.10.2019\)](https://www.tum.de/nc/en/about-tum/news/press-releases/details/33330/(13.10.2019)); Fleury, P. et al. (2015): Flowering Meadows. A result-oriented agri-environmental measure: Technical and value changes in favour of biodiversity. *Land Use Policy*, 46, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.02.007>

¹⁶⁵ Honey Highway (o. J.): Dauerhaftes Paradies für Bienen. <https://www.honeyhighway.de/> (13.10.2019)

► **Sozial:** Bewusstsein/ Bildung für nachhaltige Ernährung, Tierwohl

Risiken / Nachteile: Es bestehen keine Risiken, solange nicht versucht wird, die wildlebenden Insekten zu züchten. Hier besteht immer wieder die Gefahr, dass sich Viren und Parasiten bei einer hohen Konzentration von normalerweise wildlebenden Insektenarten auf geringem Raum verbreiten, wie beispielsweise bei der Zucht von Hummeln für die Bestäubung von Tomatenblüten.¹⁶⁶ Diese Krankheiten können sich dann auch auf andere immer noch wildlebende Insekten übertragen und somit ein Risiko für deren Bestand und die allgemeine Ernährungssicherung darstellen.¹⁶⁷

¹⁶⁶ Arbetman, M.P. et al. (2013): Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological Conservation*. März 2013. 15:3. S.489–494. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0311-0>

¹⁶⁷ Sheila R. Colla et al. (2006): Plight of the bumble bee: Pathogen spillover from commercial to wild populations. *Mai 2006*. 129: 4. S. 461-467. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.013>

3.9 Steckbrief: Digital Farming

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Die Begriffe Digital Farming, Smart Farming und Landwirtschaft 4.0 bezeichnen den Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien in der Landwirtschaft. Die Digitalisierung der Landwirtschaft wird auch die ›Dritte Grüne Revolution‹ genannt.

Ziel und Innovation: Die Digitalisierung der Landwirtschaft zielt auf einen effizienteren Einsatz von Ressourcen zum Umwelt- und Tierschutz sowie auf die steigende Wirtschaftlichkeit des eigenen Betriebes ab.¹⁶⁸ Durch die gezieltere Anwendung von digitalen Technologien können Landwirte und Landwirtinnen in ihren betrieblichen Entscheidungen unterstützt werden. Es können mehr Informationen gesammelt und auch extern bereitgestellt werden.

Digital Farming lässt sich in folgende Wirkungsbereiche gliedern:

1. Management von Informationssystemen: Dies sind Systeme zum Sammeln, Bearbeiten, Analysieren, Speichern und Kommunizieren von Daten zur Verwendung für weitere Prozesse. Mit einer sogenannten Ackerschlagkartei-Software können Landwirte und Landwirtinnen beispielsweise sämtliche betriebliche Prozesse digital steuern und verwalten, was zur Arbeitserleichterung beiträgt.
2. Präzisionslandwirtschaft (Precision Farming): Sie bezeichnet Verfahren, welche den Input bei der Bearbeitung landwirtschaftlicher Flächen an die unterschiedlichen Bodenverhältnisse innerhalb eines Ackerschlagtes anpassen. Der Input umfasst unter anderem Düngemittel, Saatgut, Pflanzenschutzmittel und Treibstoff für die Bodenbearbeitung. Hierdurch können negative Umwelteinflüsse verringert und Betriebsmittel eingespart werden¹⁶⁹. So kann beispielsweise der Düngeraufwand mit Unterstützung einer Kombination aus satellitengesteuerter Anwendung und Bodenproben (Bodensonden) reduziert werden.
3. Landwirtschaftliche Automatisierung und Robotik: Sie beinhaltet die Anwendung von künstlicher Intelligenz auf verschiedenen Ebenen der landwirtschaftlichen Produktion, welches Roboter (z.B. Melkroboter, Farmbots) und Drohnen einbezieht. Die Feldrobotik setzt auf den Gebrauch von leichten, unbemannten Fahrzeugen zur Bodenbearbeitung, Aussaat und Beikraut-Regulierung mit dem Ziel, Bodenverdichtungen durch schwere Fahrzeuge zu vermeiden. Im Schädlingsmanagement werden schon seit längerem Drohnen eingesetzt, die beispielsweise in Maisfelder Eier von Nützlingen abwerfen, die als Gegenspieler von Schädlingen deren Ausbreitung eindämmen.

Akteure und Akteurinnen: Produzenten und Produzentinnen, Technologieanbieter und -anbieterinnen

Alter der Nische: Die Methoden Precision Farming und Smart Farming werden seit mehr als zwei Jahrzehnten flächendeckend in der Praxis angewandt (Stand 2018)¹⁷⁰. Precision Farming wird als die bedeutendste Innovation der U.S.- amerikanischen Landwirtschaft betrachtet, die

¹⁶⁸ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft. Chancen nutzen - Risiken minimieren. S. 21

¹⁶⁹ Mulla, D. und Khosla, R. (2017): Historical Evolution and Recent Advances in Precision Farming.

¹⁷⁰ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft. Chancen nutzen - Risiken minimieren.

Mitte der 1980er eingeführt wurde¹⁷¹. Allerdings verlief die Einführung mitunter durch die hohen Anschaffungskosten relativ zäh¹⁷².

Die Anwendung von Precision Farming mit der Absicht, die Risiken von Pestizidauswaschungen ins Grundwasser in sandigen Böden zu vermindern, wurde zum ersten Mal 1996 in amerikanischen Feldversuchen erforscht¹⁷³. Eine Schlüsselinnovation für die Entwicklung von digitalen Technologien, wie beispielsweise Lenksysteme, war die Erfindung von GPS, das für militärische Zwecke in den späten 1970er Jahren entwickelt wurde¹⁷⁴.

Entwicklungsstand und -dynamik: In den USA werden Digital-Farming-Tools bereits von schätzungsweise 20-80 % der Landwirte und Landwirtinnen genutzt¹⁷⁵. In Europa hingegen wird die Verwendung auf 0-24 % geschätzt¹⁷⁶. Es ist ein rasant wachsendes Feld, in dem fortlaufend neue Technologien entwickelt werden, die vorwiegend bei großen landwirtschaftlichen Betrieben Anwendung finden. Aktuell zeichnet sich der Trend ab, dass große Konzerne ihren Fokus auf Big Data richten, welche die Erfassung von Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenstress und Klimadaten beinhalten¹⁷⁷.

Beispiele: BoMill - Schweden¹⁷⁸, System Cameleon von Gothia Redskap - Schweden¹⁷⁹, senseFly - Schweiz¹⁸⁰, Hummingbird - Vereinigtes Königreich¹⁸¹

Nachhaltigkeitspotenzial: Das Nachhaltigkeitspotenzial der verschiedenen Technologien, die hier unter Digital Farming zusammengefasst sind, unterscheidet sich mitunter stark voneinander. Die folgenden Werte sind als durchschnittliche Angaben zu verstehen. Einzelne Innovationen können stark von diesen abweichen.

- **Ökologisch:** Boden (indirekt), Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- **Ökonomisch:** Erhöhung der Ernährungssicherheit (indirekt), Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- **Sozial:** -

Risiken / Nachteile: Voraussetzungen für die Digitalisierung landwirtschaftlicher Prozesse sind eine leistungsfähige rurale Infrastruktur, der Zugang zu diesen modernen Technologien auf den Höfen und insbesondere digital-affine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den Betrieben. Statt der häufigen Patentierung von modernen Technologien können Open Source Lösungen forciert werden, um den kostengünstigen Zugang für kleine Betriebe zu sichern. Dies würde darüber hinaus eine schnellere und partizipative Weiterentwicklung der Technologien fördern.

Mit den verschiedenen Techniken des Digital Farmings gehen eine Reihe von Risiken und Nachteilen einher. Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen des Thünen-Instituts zufolge wird davon ausgegangen, dass durch die Digitalisierung der Landwirtschaft in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren Arbeitsplätze, insbesondere im Bereich der niedrig qualifizierten

¹⁷¹ Napier, T. L.; Robinson, J. und Tucker, M. (2000): Adoption of precision farming within three Midwest water-sheds.

¹⁷² Mulla, D. und Khosla, R. (2017): Historical Evolution and Recent Advances in Precision Farming, S 22

¹⁷³ ebd. S. 20

¹⁷⁴ Larsen, W. E. et al. (1988): Field navigation using the global positioning system (GPS).

¹⁷⁵ Kernecker, M. et al. (2018): D2.4 Peer-reviewed paper. Smart AKIS. Smart Farming Thematic Network. <https://www.smart-akis.com/wp-content/uploads/2019/01/Peer-reviewed-paper.pdf>

¹⁷⁶ ebd.

¹⁷⁷ Mulla, D. und Khosla, R. (2017): Historical Evolution and Recent Advances in Precision Farming. S. 24

¹⁷⁸ Bomill (o. J.). <https://bomill.com/> (28.01.2020)

¹⁷⁹ Gothia Redskap (2018). <https://www.gothiaredskap.se/> (28.01.2020)

¹⁸⁰ SenseFly (2020): SenseFly—The Professional's Mapping Drone of Choice. <https://www.sensefly.com/> (28.01.2020)

¹⁸¹ Hummingbird Technologies (2019). <https://hummingbirdtech.com/> (28.01.2020)

Tätigkeiten, tendenziell verloren gehen¹⁸². Die Anwendung von Digital Farming sei überwiegend für größere Betriebe durch Schaffung von Hightech-Arbeitsplätzen wirtschaftlich.¹⁸³ Michelsen vom INKOTA-netzwerk e.V. weist darauf hin, dass u.a. durch die Digitalisierung vorangetriebene, vertikale Zusammenschlüsse von Unternehmen verschiedener Verarbeitungsstufen zu einer Konzentration der Macht führen können¹⁸⁴. Auch Mooney, der u.a. im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit tätig ist, sieht Gefahren für die kleinbäuerliche Strukturen, wenn die Technologien auf ungleiche Gesellschaften treffen¹⁸⁵. Besonders für Kleinbauern und -bäuerinnen können sich Nachteile ergeben: „Zum Beispiel konzentriert sich fast die Hälfte aller landwirtschaftlichen Forschung des Privatsektors auf eine einzige Nutzpflanze, Mais. Dementsprechend ist das Interesse der pflanzenzüchtenden Unternehmen an den 7000 für die Lebensmittelherzeugung genutzten Arten, die Kleinbauern und Kleinbäuerinnen anbauen (unter Bedingungen, in die noch kein Roboter einen Fuß gesetzt hat), vernachlässigbar. Dies könnte dazu führen, dass Regierungen diese Arten weiter benachteiligen, und stattdessen ausreichend Märkte für ‚kommerziellere‘ Pflanzen schaffen.“¹⁸⁶ Zudem seien kleinbäuerliche Betriebe nun verstärkt von der Übernahme durch Großkonzerne bedroht, da die Anwendung der neuen Technik auch kleine Felder für Großkonzerne wirtschaftlich interessant mache. Gleichzeitig sinkt die Wettbewerbsfähigkeit für kleine Betriebe, da sie bei der kostenintensiven Ausstattung nicht mithalten können¹⁸⁷. Damit neue Technologien kleinbäuerlichen Strukturen zugutekommen, sollte gewährleistet werden, dass ihre Bedürfnisse bei der Entwicklung der Technologien berücksichtigt werden, sie Zugang zu den Technologien bspw. in Form von Open Source erhalten und sie über ihre Daten selbst verfügen können¹⁸⁸.

Fehlerhafte Technologien und Algorithmen können ebenfalls negative Auswirkungen haben. Wird durch die Technik eine falsche Entscheidung getroffen, können ganze Ernten vernichtet werden¹⁸⁹. Auch das Risiko, dass vertrauliche betriebsinterne Daten an Dritte gelangen, kann nicht ausgeschlossen werden.

¹⁸² Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft. Chancen nutzen - Risiken minimieren. S. 21

¹⁸³ ebd.

¹⁸⁴ Michelsen, L. (2018): INKOTA-Infoblatt Welternährung 17: Digitalisierung. INKOTA-netzwerk e.V.. <https://webshop.inkota.de/node/1555>

¹⁸⁵ Mooney, P. & ETC Group. (2018): Blocking the chain. Industrial food chain concentration, Big Data platforms and food sovereignty solutions. INKOTA, ETC Group, Glocon & Rosa-Luxemburg-Stiftung (Hrsg.). <https://webshop.inkota.de/node/1551>

¹⁸⁶ ebd. S. 28.

¹⁸⁷ ebd. S. 31.

¹⁸⁸ Michelsen, L. (2018): INKOTA-Infoblatt Welternährung 17: Digitalisierung. INKOTA-netzwerk e.V.. <https://webshop.inkota.de/node/1555>

¹⁸⁹ ebd. S. 29.

3.10 Steckbrief: Effektive Mikroorganismen

Kategorie: Vorleistung, Produktion, Konsum

Beschreibung: Als ›Effektive Mikroorganismen‹ oder kurz ›EM‹ bezeichnet man gezielt zusammengestellte Mischungen von natürlich vorkommenden Mikroorganismen, mit denen mitunter Pflanzen und Böden geimpft werden, um die Bodenqualität und das Pflanzenwachstum zu verbessern. EM setzen sich aus sehr vielen mikrobiellen Spezies zusammen. Zu den wichtigsten zählen photosynthetisch aktive Bakterien, Milchsäurebakterien und Hefen¹⁹⁰. Diese Mikroorganismen leben symbiontisch, sie unterstützen sich also gegenseitig.

Ziel und Innovation: Die Verwendung von EM zielt darauf ab, das mikrobielle Milieu allgemein zu stabilisieren und in eine Richtung zu verschieben, die für den jeweiligen Anwendungsbereich ideal ist. Beispielsweise sind Mikroorganismen wie Fäulniserreger in der Natur sehr wichtig für Abbau- und Umsetzungsprozesse, allerdings sind sie bei der Lagerung von Lebensmitteln unerwünscht. Hier können verschiedene Spezies in EM-Lösungen die Verbreitung von Fäulniserregern eindämmen und andere Krankheitserreger unterdrücken. Im Bereich der Pflanzenproduktion oder Bodensanierung können EM die Vielfalt von Organismen bereichern, die u.a. Nährstoffe im Boden aufspalten, sodass diese von den Pflanzen leichter aufgenommen werden können. In zahlreichen Studien wurde nach Impfung von EM eine Ertrags- und Qualitätssteigerung in der Pflanzenproduktion¹⁹¹ und eine Steigerung der Bodenqualität durch höhere Vitalität des Bodenlebens¹⁹² festgestellt. Auch in der Tierhaltung werden EM gesprüht, um Gerüche zu lindern, Keime und Fäulnis zu verringern und um die Gülle bereits im Stall aufzuwerten. Weitere neue Anwendungsbereiche sind Kosmetik, Körperpflege, Nahrungsergänzung und Trinkwasserreinigung¹⁹³.

Zu den Qualitäten von EM als Bio-Dünger liegen bereits Forschungsergebnisse vor, aus denen sich eine positive Düngewirkung ableiten lässt¹⁹⁴. Eine auch im westlichen Kulturraum bekannte EM-Anwendung ist Bokashi. *Bokashi* bedeutet fermentiertes Allerlei¹⁹⁵, das in Japan hauptsächlich aus Reiskleie, Ölmühlen-Presskuchen oder Fischresten besteht. Dieses wird mit EM fermentiert. In manchen Versuchen konnte dadurch eine verbesserte Bodenqualität beobachtet werden¹⁹⁶.

Akteure und Akteurinnen: Produzenten und Produzentinnen (z.B. Gemüsebau) in fast allen Bereichen mit hohem Hygienestandard

Alter der Nische: Der Begriff EM und das Konzept von ›guten Mikroorganismen‹ wurde in den 1980er Jahren vom japanischen Gartenbauprofessor Teruo Higa geprägt. Ursprünglich entwickelte er EM als Bodenhilfsstoff mit dessen Hilfe Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel

¹⁹⁰ Higa, T., & Parr, J. F. (1994): Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center; Iwahori, H. and T. Nakagawara (1996): Studies on EM application in nature farming V. Applying methods of EM bokashi in vegetable culture. Annual Meeting of Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition. Tokyo.; Iwashii, S. (1994): Effects of EM bokashi on various paddy-rice varieties. Annual Meeting of Asia-Pacific Nature Agriculture Network. ; Suzuki, Y. (1985): Effects of effective microorganisms on yield and quality of gin-seng herbs. Symposium of Applied Soil Microbiology. November 22, 1985, Urazoe, Okinawa.

¹⁹¹ Asia-Pacific Natural Agriculture Network (1995): EM application manual for APNAN countries. M. Shintani. Asia-Pacific Natural Agriculture Network, Bangkok, Thailand.

¹⁹² Higa, T., & Parr, J. F. (1994): Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center.

¹⁹³ EMIKO Handelsgesellschaft mbH. (o. J.): EMIKO Online Shop. <https://www.emiko.de/shop/> (13.10.2019)

¹⁹⁴ Shokouhian, A.A. (2019): The effect of application of EM Bio fertilizer and Urea on Strawberry (*Fragaria ananassa* cv. Paros) for Sustainable Agriculture. Journal of Water and Soil Conservation, Vol. 26(2), 2019; DOI: 10.22069/jwsc.2019)14138.2886

¹⁹⁵ DIMIKRO GmbH. (o. J.): Bokashi Eimer—Organischen Bokashi Dünger aus Bio-Abfall selbst herstellen. <https://www.em-kaufhaus.de/Bokashi> (13.10.2019)

¹⁹⁶ Noparatraporn, N. (1996): Thailand collaborative research on evaluation of EM and EMproducts, their feasibility testing and effects of their uses on agriculture and environment. Open Symposium: Present Situations and Prospects of Microorganisms in Agricultural Materials. August 1996, Tokyo.

reduziert werden können. Zu Beginn verbreiteten sich EM im Entstehungsland Japan und einigen Ländern des globalen Südens wie Thailand und Brasilien bei der Herstellung von Terra Preta. In den letzten zwanzig Jahren fanden EM ihren Weg nach Europa.

Entwicklungsstand und -dynamik: Eine digitale weltweite EM-Gemeinschaft hat sich im Internet etabliert und leistet regen Wissensaustausch. Dadurch wurde eine Vielzahl von neuen Anwendungsbereichen neben der Verbesserung der Bodenqualität erschlossen, wie z.B. die Anwendung am Menschen (Trinkwasseraufbereitung, Darmsanierung, Nahrungsergänzungsmittel), in der Tierhaltung (Stall- und Käfigreinigung, Tierpflege, Futterergänzung, Appetitanreger, Infektionsbehandlung, Wundheilung), in Gewässern (natürliche Reinigung von Teichen und Seen), in der Abfallwirtschaft (Geruchsvermeidung) und im Haushalt (Pflege- und Reinigungsprodukte). Aufgrund der guten Vernetzung der weltweiten EM-Gemeinschaft gibt es eine Vielzahl von Anleitungen und Seminaren zur Herstellung und Vermehrung von EM. In vielen Ländern nehmen die neu gegründeten Firmen mit eigenen EM-Marken zu. Auch in Deutschland gibt es bereits Forschungsprojekte¹⁹⁷ und einige Unternehmen, die eine breite Palette von EM-Produkten anbieten. Hier besteht noch viel Spielraum zum Erfahrungsaustausch zwischen Akteuren und Akteurinnen aus Deutschland und Europa.

Beispiele: Emiko¹⁹⁸, TriaTerra¹⁹⁹, Dimikro²⁰⁰, EM e.V. - Gesellschaft zur Förderung regenerativer Mikroorganismen²⁰¹, EMRO, Agriton²⁰²

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt (indirekt), Boden, Wasser, Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen (indirekt)
- **Ökonomisch:** Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe (indirekt), Erhöhung der Ernährungssicherheit (indirekt)
- **Sozial:** Gesundheit (indirekt), Tierwohl

Risiken / Nachteile: Es wird kritisiert, dass EM-Versuche aufgrund des komplexen Wissens zur Zusammensetzung von EM nicht einfach selbst zu reproduzieren sind.²⁰³ Zudem fehle es trotz verschiedener Forschungsprojekte mit ersten positiven Ergebnissen noch an einer Vielzahl von mehrjährigen Studien, die einen positiven Einfluss sicher nachweisen können. Allerdings fehlt es ebenso an Studien, die im Gegensatz dazu die Gefährdung von Menschen, Tieren oder der Umwelt nachweisen könnten. Im Gegensatz zu EM als Bodenhilfsstoffe hat die Mehrheit der EM-Lösungen zur Behandlung des Körpers und zum Trinken in Europa noch keine gesetzliche Zulassung. Sie werden vor allem von Ärzten und Ärztinnen noch skeptisch betrachtet.

Die Möglichkeit, mit EM-Lösungen die Futteraufnahme von Tieren anzuregen bzw. zu erhöhen, sollte in Anbetracht des daraus resultierenden zeitlichen und monetären Anreizes²⁰⁴ für Nutztierhalter und Nutztierhalterinnen mit Vorsicht genossen werden, da dies unter Umständen

¹⁹⁷ BBIB (2019): Vielfalt in der Uckermark. Forschungsprojekte 2015-2018. Universität Potsdam. Freie Universität Berlin. Freie Universität Berlin und Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF). Juni 2019: Braunschweig. S.34-39.

¹⁹⁸ EMIKO (o. J.): EMIKO. <https://www.emiko.de/> (28.01.2020)

¹⁹⁹ TriaTerra (o. J.). <https://www.triaterra.de/> (28.01.2020)

²⁰⁰ Effektive Mikroorganismen (o. J.): Effektive Mikroorganismen—EM Produkte, Infos & Beratung. <https://www.em-kaufhaus.de/> (28.01.2020)

²⁰¹ EM e.V. (2020). <https://emev.de/> (28.01.2020)

²⁰² EM Agriton (o. J.). <http://www.agriton.be/> (28.01.2020)

²⁰³ Higa, T., & Parr, J. F. (1994): Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center. S. 7-8.

²⁰⁴ Rackl, C. (2006): Praktische Erfahrungen mit effektiven Mikroorganismen (EM) in Pflanzenbau und Tierhaltung. Fachhochschule Weihenstephan. S. 87.

bei übermäßiger Anwendung negative gesundheitliche Folgen für die Nutztiere mit sich bringen könnte.

3.11 Steckbrief: Humanure

Kategorie: Vorleistung, Konsum, Abfall und Wiederverwertung

Beschreibung: Ein ökologisches Sanitärsystem (auf Englisch ›Humanure‹) sieht das Recyceln von menschlichen Fäzes und Urin u.a. für die Deckung offener Nährstoffbedarfe in der Landwirtschaft vor. Dabei werden die Sekundärressourcen durch Kompostierung oder technische Aufbereitung zu Düngemitteln, Futtermitteln oder Brennstoff wiederverwertet.²⁰⁵

Die Kompostierung von menschlichen Fäkalien ist ähnlich wie die Kompostierung von gewöhnlichen Lebensmittelresten oder Blattstreu. Das Gärsystem mit einer angemessenen Lagerzeit ist eine bspw. einfache Form der Komposttoilette, um die Kompostierung von menschlichen Fäkalien sowie organischen Kohlenstoffmaterialien zu fördern. Eine Heißkompostierung eliminiert die mögliche Keimbelastung, indem pathogene Organismen zerstört werden. Es gibt hier unterschiedliche Methoden der mechanisierten oder manuellen Kompostierung (s.u. Entwicklungsstand und -dynamik).

Ziel und Innovation: Durch die Verbreitung von Gülle aus industrieller Viehhaltung auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen geraten viele Antibiotikarückstände in das Grundwasser. Zudem sorgen Hormone, Medikamente und Chemikalien im Abwasser von Krankenhäusern und der (Pharma-) Industrie ebenfalls für einen hohen Spurenstoffeintrag, der in Form von Klärschlamm aus den Kläranlagen wieder in die Landwirtschaft und damit in die Wasserkreisläufe gefördert wird. Das gereinigte Wasser von Kläranlagen sorgt zudem immer häufiger für eine Eutrophierung von Gewässern.

Bei einer ökologischen Sanitärversorgung durch Trocken-/Komposttoiletten oder durch Containersysteme wird der hohe Trinkwasserverbrauch von Spültoiletten von durchschnittlich 35 Liter pro Person täglich geschont, stattdessen werden wertvolle Nährstoffe und Kohlenstoff in den Boden zurückgeführt, um die Bodenfruchtbarkeit wiederherzustellen. Durch den Kohlenstoffanbau im Boden wird zudem das Klima weniger belastet. Ferner, wird der Energieverbrauch für Abwasserbeseitigung und Düngemittelherstellung reduziert.²⁰⁶

Innovativ ist der Paradigmenwechsel, auch menschliche Fäzes für die Düngung von heranwachsenden Lebensmitteln zu verwenden, und anstatt sie als menschlichen ›Abfall‹ zu bewerten, werden sie als wertvolle Produkte wahrgenommen, die wiederverwertet werden können um wichtige Nährstoffbilanzen für Boden, Wasser und Klima zu decken.

Akteure und Akteurinnen: Konsumenten und Konsumentinnen, öffentliche Abwassersysteme, Kläranlagen, Erzeuger und Erzeugerinnen, Lieferanten und Lieferantinnen

Alter der Nische: Die Verwendung menschlicher Fäzes und Urin für die Düngung geht lange in der Geschichte zurück. Bereits die indigene Bevölkerung des Amazonas reicherte vor mehr als 7000 Jahren mithilfe der sogenannten ›Terra Preta‹ (auf Deutsch ›Schwarzerde‹), welche aus Pflanzenresten, Dung, Kohle, Tonscherben, Knochen sowie menschlichen Fäkalien bestand, die Fruchtbarkeit des Regenwaldbodens an. Eine erste Art der Komposttoilette wurde Mitte des 19. Jahrhunderts von dem englischen Geistlichen Henry Moule erfunden²⁰⁷, nachdem in London die Cholera ca. 10.000 Menschen das Leben kostete. In den USA wurden zeitgleich ähnliche Systeme entwickelt, in denen sich unter einem Stuhl ein Eimer befand, der u.U. mechanisch, nach der

²⁰⁵ Krause, A. et al. (2015): Kohlenstoff- und Nährstoffrecycling mit Bioenergie- und ökologischer Sanitär-Versorgung. Conference Paper: Workshop "Biokohle im Gartenbau - Verwertung von organischen Reststoffen zur Schließung von Energie- und Stoffkreisläufen", At Botanical Garden, Berlin, Volume: Book of Abstracts p. 47-50

²⁰⁶ Nana (2012): Permakultur: Klima wandeln mit Menschenmist. Klimaschutz. [https://reset.org/blog/permakultur-klima-wandeln-mit-menschenmist\(11.10.2019\)](https://reset.org/blog/permakultur-klima-wandeln-mit-menschenmist(11.10.2019))

²⁰⁷ Öko-Energie (2018): Komposttoiletten—Sauber und umweltfreundlich! [https://www.oeko-energie.de/produkte/komposttoiletten/index.html\(11.10.2019\)](https://www.oeko-energie.de/produkte/komposttoiletten/index.html(11.10.2019))

Verrichtung, eine Schicht Asche, Erde, o.ä. zur Geruchsminderung erhielt. Seit den 1990ern gibt es in Europa bereits ein breites Sortiment an käuflich erwerbbaaren Komposttoiletten.

Entwicklungsstand und -dynamik: Es werden vielerorts, vor allem seit Veröffentlichung des Buchs ›The Humanure Handbook‹ von Joseph C. Jenkins von 2013, Trockentoiletten von Privatpersonen errichtet, die die Kompostierung und Düngung selbst im Garten vornehmen, da es insgesamt neben den positiven Umwelteinflüssen ein kostengünstiges, und selbst konstruierbares System ist. In städtischen Gebieten könnten durch zentral organisierte Sammlung, Transport und Behandlung auch ganze Wohnkomplexe auf Trockentoiletten mit einem System von auswechselbaren Fäkalienkassetten umsteigen. Einige Firmen experimentieren damit, dezentrale Kläranlagen mit Pflanzen und Mikroorganismen auf ihren Dächern zu errichten. Als organisierte Form gibt es auch viele (technische) Ansätze in Ländern des Globalen Südens, um vor allem den Schwierigkeiten bei eng besiedelten Regionen ohne Abwasseranschluss entgegenzuwirken²⁰⁸.

Beispiele: Komposttoiletten, Komposttoilettenanbieter (z.B. Nature's Head, EcoLakay Toiletten, etc.), Sedron Technologies²⁰⁹, Stadt Zürich - Schweiz²¹⁰, Clivus Multrum - Schweden²¹¹, Separett AB - Schweden²¹²

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Förderung der Kreislaufwirtschaft, Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- **Sozial:** -

Risiken / Nachteile: Aufgrund von giftigen Bakterien wie Kolibakterien kann von den Komposttoiletten je nach verwendetem System ein höheres Infektionsrisiko ausgehen, als dies bei klassischen WCs der Fall ist²¹³. Durch eine sachgemäße Kompostierung kann die Hygienisierung verbessert und der Kolibakterien-Gehalt einer Studie zufolge um mehr als 99% reduziert werden²¹⁴. Auch bei der Düngung mit menschlichem Kot ist eine sachgemäße Lagerung und Handhabung wichtig, um Risiken zu minimieren.²¹⁵

²⁰⁸Es werden Technologiesysteme entwickelt, welche vor allem in Ländern des Globalen Südens der Trinkwasserknappheit und dem parallelen Mangel an Sanitätseinrichtungen entgegenwirken sollen. Hierbei werden menschliche Exkremente, welche zu 85% aus Wasser bestehen, hoch erhitzt, sodass der daraus entstehende Wasserdampf durch Filterung und Kühlung im nächsten Schritt zu destilliertem Trinkwasser weiterverarbeitet wird. Die verbleibenden trockenen Exkremente werden als Energielieferant für die Erhitzung wiederverwendet. Dabei wird zusätzlich Elektrizität gewonnen, welche an die lokalen Stromsysteme abgegeben werden kann. Außerdem bietet es eine Möglichkeit, Abfälle ebenfalls als Brennstoff zu nutzen (Sedron Technologies (o.J.): Janicki Omni Processor. <https://www.sedron.com/janicki-omni-processor/how-it-works/> (11.10.2019)).

²⁰⁹ Sedron Technologies. (o. J.). <https://www.sedron.com/> (28.01.2020)

²¹⁰ Hohler, S. (2019): Ein WC-Sitz aus Bambus, eine Spülung mit Holzspänen. Tages Anzeiger. <https://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/stadt/ein-wcsitz-aus-bambus-eine-spuelung-mit-holzspaenen/story/17725677> (11.10.2019)

²¹¹ Clivus Multrum—Composting Toilets (2020). <http://www.clivusmultrum.eu/> (28.01.2020)

²¹² Separett—Waterless toilets (o. J.). <https://www.separett.com/en-gb/> (28.01.2020)

²¹³ Nakagawa, N. et al. (2006): Application of microbial risk assessment on a residentially-operated Bio-toilet. Journal of Water and Health, 4(4), 479–486. <https://doi.org/10.2166/wh.2006.0031>; Stenström, T.A., Seidu, R., Ekane, N., Zurbrugg, C. (2011). Microbial exposure and health assessments in sanitation technologies and systems - EcoSanRes Series, 2011-1. Stockholm Environment Institute (SEI), Stockholm, Sweden. S. 103ff

²¹⁴ Hertel, C. (2017): Nutzung von Komposttoiletten auf dem Stuttgarter Kirchentag 2015 als praktisches Beispiel von Nachhaltigkeits-kommunikation in den Bereichen Ressourcenschonung, Stoffstrommanagement, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz des deutschen Kirchentags. S. 30

²¹⁵ Winker, M. et al. (2009): Fertiliser products from new sanitation systems: Their potential values and risks. Bioresource Technology, 100(18), 4090–4096. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.03.024>

Anders sieht es bei dem Eintrag von Schadstoffen in die Umwelt aus, der aus der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft bekannt ist. Schwermetalle und organische Schadstoffe können auf diese Weise in die Umwelt gelangen²¹⁶. „Offene Fragen der Klärschlammbewertung betreffen die Belastung von Klärschlämmen mit persistenten organischen Schadstoffen, die Verbreitung der Resistenzen verursachenden Antibiotika sowie die seuchenbedenkliche Unbedenklichkeit von Klärschlämmen.“²¹⁷ Diese Fragen sind auch bezüglich der Verwendung von Humanure noch nicht geklärt.

Damit Komposttoiletten im städtischen Raum breitflächig eingesetzt werden können, müssen noch zahlreiche Hürden überwunden werden. Dazu zählen die gesellschaftliche Akzeptanz, gesetzliche Vorgaben sowie Wissenslücken bezüglich des Designs und Umgangs mit den Toiletten²¹⁸.

²¹⁶ Oliva, J. et al. (2009): Klärschlamm – Materialien zur Abfallwirtschaft. Umweltbundesamt, Klagenfurt, Wien. S. 55f

²¹⁷ ebd. S. 56

²¹⁸ Anand, C. K., & Apul, D. S. (2014). Composting toilets as a sustainable alternative to urban sanitation – A review. *Waste Management*, 34(2), 329–343. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.10.006>; Branstrator, J. (2014). The Barriers To Adopting Composting Toilets Into Use In Urban And Suburban Locations In The United States. Open Access Theses. https://docs.lib.purdue.edu/open_access_theses/304

3.12 Steckbrief: Insektennahrung

Kategorie: Produktion, Handel, Konsum

Beschreibung: Insektennahrung bezeichnet Lebensmittel, die klassische Fleischsorten als Proteinquelle ersetzen können und dabei weniger klimaschädlich und ressourcenintensiv sind. In der Praxis werden beispielsweise Heuschrecken, Grillen, Mehlwürmer und andere Insektenlarven verarbeitet.

Ziel und Innovation: Mit der Produktion von Insekten als alternative Proteinquelle werden unterschiedliche Motive verfolgt. Dazu gehören die Steigerung der Nachhaltigkeit²¹⁹ durch einen geringeren Ressourcenverbrauch, die Förderung regionaler Proteinquellen²²⁰ sowie die Verringerung von klimaschädlichen Treibhausgasen und die Reduzierung des Wasserverbrauchs²²¹. Insekten weisen einen sehr hohen Proteingehalt auf und liefern wichtige Nährstoffe wie Eisen oder Magnesium, während sie nur einen Bruchteil der Ressourcen (Fläche, Futtermittel und Wassers) benötigen, die für die konventionelle Tierhaltung notwendig sind.²²² Zudem liegen die Treibhausgasemissionen deutlich unter jenen der klassischen Fleischproduktion: "Verglichen mit der Schweinehaltung produzieren Mehlwürmer pro Kilogramm Körpermasse zehn bis hundertmal weniger klimaschädliche Gase"²²³. Ihre Ressourceneffizienz macht Insekten auch als Futtermittel für die konventionelle Fleisch- und Fischerzeugung interessant (→ Alternative Proteinfuttermittel).

Akteure und Akteurinnen: Lebensmittelproduzenten und -produzentinnen, Konsumenten und Konsumentinnen, Gastronomie, LEH

Alter der Nische: Während Insekten (und Algen) in anderen Teilen der Welt traditionell als Lebensmittel genutzt werden, ist deren Verarbeitung, Handel und Konsum in Europa noch recht jung²²⁴. Dies liegt mitunter an den erst kürzlich veränderten Lebensmittelbestimmungen der EU²²⁵, aber auch an der kulturellen Wahrnehmung von Insektennahrung in den westlichen Ländern²²⁶.

Entwicklungsstand und -dynamik: Spätestens mit der neuen EU-Verordnung ist auch in Europa eine neue Dynamik entstanden. Forschung, Produktinnovationen und Gastronomieangebote im Bereich der Insektennahrung sind in vielen europäischen Ländern wie den Niederlanden, Dänemark, Belgien und Frankreich zu beobachten. Dabei werden Insekten häufig als verarbeitete Zutat - z.B. in Form von Mehl-Produkten beigemischt.

Beispiele: Kriket²²⁷, Wurmfarm²²⁸, ZIRP²²⁹, SENS²³⁰, Griidy²³¹, Savonia Grasshopper²³², micronutris²³³, Insekterei²³⁴

²¹⁹ Sensbar (2018): Why Crickets?. SENS Cricket Flour Bars. <https://www.sensbar.com/en/why-crickets> (13.10.2019); ZIRP Insects. (o. J.): Wieso Insekten essen? <https://www.zirpinsects.com/wieso-insekten/> (13.10.2019)

²²⁰ Die Wurmfarm (2019): Mehlwurmzucht in Österreich. <https://www.diewurmfarm.at/> (13.10.2019)

²²¹ Kriket Blog (o. J.): Crickets. <https://kriket.be/crickets> (13.10.2019)

²²² Rempe, C. (2014): Hui oder pfui: Insekten in der menschlichen Ernährung. Ernährung im Fokus 14(07-08), S.198-202

²²³ ebd.

²²⁴ Smith, R. & Barnes, E. (2015): PROteINSECT Consensus Business Case Report 'Determining the contribution that insects can make to addressing the protein deficit in Europe'. Minerva Health & Care Communications Ltd.

http://www.proteinsect.eu/fileadmin/user_upload/deliverables/PROteINSECT_CBC_FINALv1.pdf S. 16ff.

²²⁵ Novel Food-Verordnung (EU) 2015/2283

²²⁶ Van Huis, A. et al. (2013): Edible Insects: Future Prospect for Food and Feed Security. Rome: FAO. S. 35f.

²²⁷ Kriket (o. J.). <https://kriket.be/> (28.01.2020)

²²⁸ Die Wurmfarm (2019): Mehlwurmzucht in Österreich. <https://www.diewurmfarm.at/> (13.10.2019)

²²⁹ ZIRP Insects (o. J.): Insekten, die schmecken. <https://www.zirpinsects.com/> (28.01.2020)

²³⁰ SENS (2018). <https://www.sensbar.com/en/> (28.01.2020)

²³¹ Griidy (2018). Let's get Greedy! <https://griidy.com/> (28.01.2020)

²³² Sirkkoja (o. J.). <https://sirkkoja.fi/> (28.01.2020)

²³³ Micronutris (o.J.): Les insectes comestibles de qualité biologique. <https://www.micronutris.com/fr/accueil> (28.01.2020)

²³⁴ Insekterei (2019): Insekterei—Die erste Grillenfarm der Schweiz: Klimaschutz mit Biss. <https://insekterei.ch/> (28.01.2020)

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- **Ökonomisch:** Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Erhöhung der Ernährungssicherheit
- **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung

Risiken / Nachteile: Problematisch ist die Insektennahrung besonders aus ethischer Sicht. Auch wenn keine Beweise für die Fähigkeit von Insekten, Schmerzen zu empfinden, vorliegen²³⁵, werden für die Insektennahrung deutlich mehr Lebewesen gehalten und getötet, als dies für die Produktion vergleichbarer Mengen klassischen Fleisches nötig ist. Welche Standards für die Insektenzucht bezüglich des Tierwohls gelten, muss noch verhandelt werden²³⁶.

Aufgrund strenger Lebensmittelsicherheitsstandards ist es in der EU zurzeit nicht erlaubt, organische Reststoffe, ehemalige Lebensmittel oder Cateringrückflüsse für die Fütterung von Insekten wiederzuverwerten. Sollten sich diese Bedingungen in den nächsten Jahren anpassen, so könnte sich dies positiv auf einen geschlossenen Nährstoffkreislauf und die Umweltbilanz insgesamt auswirken.²³⁷

Risiken birgt die Insektennahrung auch dann, wenn die Produktion im Ausland angesiedelt ist. Dort können durch den westlichen Konsum entstehende höhere Nachfragen und Preisanstiege die lokalen Märkte angreifen und die traditionelle Ernährung der lokalen Bevölkerung beeinträchtigen²³⁸. Zudem kann die Produktion im Ausland mit den üblichen Schwierigkeiten wie z.B. der Ausbeutung von Arbeitern und Arbeiterinnen, Landgrabbing und erhöhtem Ressourceneinsatz durch den Transport einhergehen.

²³⁵ Erens, J. et al. (2012): A bug's life: Large-scale insect rearing in relation to animal welfare. Wageningen University. S. 37ff.

²³⁶ ebd. S. 51

²³⁷ Umweltbundesamt et al. (2019): Trendanalyse „Fleisch der Zukunft“. Umweltpolitische Handlungsoptionen für die Gestaltung von pflanzenbasierten, insektenbasierten und In-vitro produzierten Fleischersatzprodukten. Inputpapier für den Expertenworkshop „Fleisch der Zukunft“ am 17.9.2019 in Berlin. 27. September 2019) S.13

²³⁸ Müller, A. (2018): Insekten essen, um den Kapitalismus zu retten?
<https://www.ernaehrungswandel.org/informieren/artikel/detail/insekten-essen-um-den-kapitalismus-zu-retten> (13.11.2019)

3.13 Steckbrief: Mobile Schlachthöfe

Kategorie: Verarbeitung

Beschreibung: Mobile Schlachthöfe sollen Tieren den langen Weg und den damit verbundenen Stress auf dem Weg zum Schlachthof ersparen. Dank eines Betäubungsstandes und eines speziellen EU-zugelassenen Schlachtanhängers, der das sofortige Entbluten ermöglicht, wird ein Teil der eigentlichen Schlachtung (Töten und Entbluten) auf dem gewohnten Hof des Tieres durchgeführt. Somit entfällt der stressvolle Lebendviehtransport. Im nächsten Schritt wird das getötete Tier im stationären Teil des Schlachtunternehmens wie üblich weiterverarbeitet.²³⁹

Ziel und Innovation: Laut EU-Hygieneverordnung müssen Tiere lebend in den Schlachthof gebracht werden. Doch während dieser Fahrten zum Schlachthof erleiden Tiere immer wieder viel Stress, bei großer Tieranzahl häufig auch unzureichende Hygienebedingungen. Weniger wichtig, aber dennoch förderlich für die entscheidende Nachfrage, wirken sich die ausgeschütteten Stresshormone auch auf die Qualität des Fleisches aus.²⁴⁰

Mobile Schlachthöfe ermöglichen, dass der Schlachter zum Tier kommt, anstatt dass die Tiere zu Schlachthöfen transportiert werden. Indem das Tier in seiner gewohnten Umgebung bleibt und ohne Stress, Angst und Wissen beim Futter eine Betäubung bekommt, wird das Tierwohl gesichert. Während kleine, regionale Schlachthöfe immer weniger werden, erleichtert sich durch eine solche mobile Lösung der Aufwand für kleine Biobetriebe pro Schlachtung.

Akteure und Akteurinnen: Schlachtunternehmen, Bio-Landwirte und Landwirtinnen, Betriebe mit Direktvermarktung

Alter der Nische: Traditionell kamen Schlachter oder Schlachterinnen zu den einzelnen Höfen, um jeweils die Tiere, die für die Fleischproduktion bestimmt waren, vor Ort zu schlachten (Ausnahme: Hausschlachtung für den Eigenverzehr). Aufgrund vieler Vorschriften auf EU-Ebene, wird diese Methode kaum noch praktiziert. Um heute noch eine Weideschlachtung (Kugelschuss auf der Weide) durchführen zu können, bedarf es einer besonderen Genehmigung. Stattdessen müssen die Tiere zu zentralen ggf. weit entfernten Schlachthöfen befördert werden.

Schon in den 1960er Jahren wurden erste mobile Schlachthöfe für Hirsche im Vereinigten Königreich entwickelt²⁴¹. In den 1990ern wurden auch weitere für Schweine, Strauße, und Hühner zugelassen. Erst vor kurzem wurden auch erste mobile Schlachthöfe für Rinder entwickelt, deren Entwicklung aufgrund der Größe der Tiere herausfordernder war.

Entwicklungsstand und -dynamik: Es gibt in Deutschland bereits mobile Schlachthöfe für Hühner²⁴², und es werden derzeit auch Schlachthöfe für viele Nutztierarten entwickelt. Obwohl die Entwicklung von mobilen Schlachthöfen zu Beginn nicht viel positive Resonanz erntete, ist die mobile Schlachtung mittlerweile zu einem hochgeschätzten Schlachtverfahren geworden. Die Entwicklung von mobilen Schlachthöfen wurde nicht nur aus tier-ethischen Gründen, sondern auch wegen der Qualitätssteigerung des Fleisches vorangetrieben.²⁴³ Es besteht das Potenzial, die mobile Schlachtbox in allen regional-tätigen Schlachthöfen flächendeckend einzuführen. Hierzu bedarf es allerdings klarer, verbindlicher und bundesweit geltender Regularien für

²³⁹ Hofmann, D. H. (2019): Mobile Weideschlachtung: Der Schlachter kommt zum Rind. <https://www.wir-sind-tierarzt.de/2019/02/mobile-weideschlachtung-der-schlachter-kommt-zum-rind/> (13.10.2019)

²⁴⁰ Greif, F. (2017): Wenn der Schlachthof zum Tier kommt. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik. Land und Raum. Heft 3/2017. S. 14-17.; Hessenschau (2019): Mobile Schlachtmethode: Wenn der Schlachter zum Tier kommt. <https://www.hessenschau.de/panorama/mobile-schlachtmethode-wenn-der-schlachter-zum-tier-kommt,mobiler-schlachthof-102.html> (13.10.2019)

²⁴¹ SANMO (1998): State-of-the-art mobile abattoir. EUREKA Project SANMO.

²⁴² Christa Diekmann-Lenartz, L. & F. (2018): Mieten Sie doch einen Schlachthof. <https://www.agrarheute.com/landundforst/regionen/mieten-schlachthof-547576> (13.10.2019)

²⁴³ Dinter, A. (2016): Sanfter Tod: Mobile Schlachtung. PROVIEH. <https://provieh.de/sanfter-tod-mobile-schlachtung> (13.10.2019)

Zulassungsbehörden, um faire Chancen, zügige Bearbeitung und positive Bescheide für alle Antragsteller zu gewährleisten.

Beispiele: Mobile Schlachtsysteme - Österreich²⁴⁴, Mobile Schlachttechnik-Deutschland, Biohof Dusch - Schweiz²⁴⁵

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** -
- ▶ **Ökonomisch:** Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- ▶ **Sozial:** Tierwohl

Risiken / Nachteile: Grundsätzlich ist der mobile Schlachthof ein Ansatz, der für die Tiere Stress und Qualen durch teils lange Transportwege zu den Schlachthöfen deutlich mindert. Kritisch werden Ausnahmefälle gesehen, bei denen der Bolzenschuss durch die fehlende sichere Fixierung vom Tier nicht beim ersten Mal zur gewünschten Betäubung des Tieres führt. In dem Fall müsste er mehrmals wiederholt werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Gelingens jeden Bolzenschusses abnimmt und das Tierleid zunimmt. Insgesamt ist festzuhalten, dass trotz der teilweisen Linderung des Tierleids das Tier dennoch geschlachtet wird, um für den menschlichen Verzehr genutzt zu werden, wodurch das Tierwohl eingeschränkt bleibt. Um das Tierleid gänzlich zu vermeiden, müsste auf Tierschlachtung komplett verzichtet werden. Sogenannte ›Lebenshöfe‹ oder auch ›Gnadenhöfe‹ haben sich diesem Ziel verschrieben, indem sie Tiere vor dem Tod, schlechter Haltung oder physischer und psychischer Misshandlung retten und ihnen eine endgültige Auffangstation bieten.²⁴⁶

Es gilt zu beachten, dass mobile Schlachthöfe für eine kleine Anzahl von Tieren konzipiert sind und daher eher eine Lösung für kleine Bio-Höfe statt für intensive Viehhaltung bieten. Im Vergleich ist diese Methode arbeits-, zeit- und kostenintensiver, wodurch sich höhere Endpreise der Produkte ergeben. Auf der anderen Seite können die mobilen Schlachthöfe eine gute Nische für direktvermarktende Landwirte und Landwirtinnen darstellen, denen das Tierwohl auch bei Transport und Schlachtung besonders wichtig ist.

²⁴⁴ Fahrender Schlachthof. (o. J.). <http://www.mobile-schlachtsysteme.at/> (28.01.2020)

²⁴⁵ Biohof Dusch. (o. J.). <https://hof-dusch.ch> (28.01.2020)

²⁴⁶ Die Tierbefreier (o.J.): Lebenshöfe. <https://tierbefreier.org/projekt/lebenshoeffe/> (27.01.2020)

3.14 Steckbrief: Nachhaltige Wasserkreisläufe

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Nachhaltige Wasserkreisläufe umfassen Ansätze zur nachhaltigen Stärkung des Wasserhaushalts, die in Ernährungssysteme integriert werden können. Dazu zählen Wasserfilterung, Wasseraufbereitung, Meerwasserentsalzung, Regenwassergewinnung (auf Englisch ›Water-Harvesting‹), Wasser-Retentionsräume und Gestaltungsentwürfe wie das Keyline-Design (s. weiter unten). Es werden Elemente aus holistischen Konzepten wie der Permakultur und der Regenerativen Landwirtschaft aufgegriffen.

Ziel und Innovation: Die Maßnahmen zielen darauf ab, die Resilienz von natürlichen Wasserkreisläufen und Ernährungssystemen gegenüber Dürren und Trockenheitsperioden zu stärken. Dadurch soll entgegen der weltweiten Wasserverknappung mehr Wasser für die Produktion von Lebensmitteln zur Verfügung stehen.

In vielen Ländern wird viel dazu geforscht, wie die Frischwasserversorgung durch Maßnahmen wie Entsalzung und Wasser-Recycling verbessert werden kann. Ein Ansatz, der viele Ideen zu einem Nutzungssystem vereint, ist das sogenannte Seawater-Greenhouse (übersetzt: ›Meerwasser-Gewächshaus‹). Dabei handelt es sich um ein Gewächshaus-System, bei dem Nutzpflanzen mit Meerwasser bewässert werden, das nachhaltig mit Solarenergie entsalzen wird²⁴⁷. Das Konzept kann in heißen und trockenen Regionen mit Zugang zu Salzwasser oder verschmutztem Grundwasser verwendet werden²⁴⁸. Eine positive Begleiterscheinung der Innovation ist ein durch die Verdunstung von Salzwasser entstehender kühlender und feuchtigkeitsspendender Effekt von Wasserdampf auf das Mikroklima und somit auf die Pflanzen²⁴⁹. Das Konzept führt zu deutlich reduzierten Bewässerungsansprüchen und somit gesenkten Betriebskosten gegenüber herkömmlichen Treibhaus-Systemen²⁵⁰.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen arbeiten ebenfalls an Techniken, mit denen Wasser aus der Atmosphäre geerntet und verfügbar gemacht werden kann. Kondensatoren, Nebelfänger (›Fog-Catchers‹) und Luftfeuchtigkeits-Kollektoren (›Humidity-Harvesting‹) sind Beispiele für nachhaltige Ansätze, die auf erschwingliche, simple Ausrüstung und Materialien vertrauen²⁵¹. Das Einfangen von Nebel ist eine simple Methode, um eine nachhaltige Frischwasserquelle für die Aufforstung, den Gartenbau und als Trinkwasser für Menschen und Tiere zu erschließen²⁵². Die Methode hat während der letzten Jahrzehnte zunehmend Aufmerksamkeit erlangt und wird seitdem stetig weiterentwickelt²⁵³. In ariden und semi-ariden Regionen, in denen Frischwasser rar ist, Nebel jedoch regelmäßig auftritt, ist es möglich, ein passives Netzsystem für die Nebelwasser-Sammlung zu installieren²⁵⁴. Die neblige Luft wird mit dem Wind durch das Gewebe des Netzes gedrückt, wo sich feine Tröpfchen sammeln und sich zu größeren Tropfen vereinen. Diese fließen in einen Sammeltank. Die Sammelrate an Nebel variiert stark von Standpunkt zu Standpunkt, doch Raten von 3 bis 10 Liter/pro m² Gewebe sind typisch²⁵⁵.

²⁴⁷ Davies, P. und Paton, C. (2004): The Seawater Greenhouse and the Watermaker Condenser

²⁴⁸ Al-Ismaili, A., & Bait Suwailam, T. (2018): Simulation Models of the Seawater Greenhouse. *International Journal of Engineering & Technology*, 7, 90. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.4.16190>

²⁴⁹ Seawater Greenhouse (o. J.): Technology. <https://seawatergreenhouse.com/technology> (14.10.2019)

²⁵⁰ ebd.

²⁵¹ Ferwati, M. S. (2019): Water harvesting cube. *SN Applied Sciences*, 1(7), 779. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-0730-y>

²⁵² Batisha, A. F. (2015): Feasibility and sustainability of fog harvesting. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.swaqe.2015.01.002>

²⁵³ ebd.

²⁵⁴ Ebd.

²⁵⁵ Klemm, O. et al. (2012): Fog as a Fresh-Water Resource: Overview and Perspectives. *Ambio*, 41(3), 221–234. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0247-8>

Ein ganzheitliches Gestaltungssystem zur Verbesserung des Wasserhaushalts in Landschaften und Agrarsystemen ist das Keyline-Design, welches auf den topographischen Eigenschaften und dem natürlichen Verhalten von Wasser basiert²⁵⁶ und häufig mit Permakultur kombiniert wird²⁵⁷. Der Grundgedanke des Keyline-Designs besteht darin, den Wasserfluss in Agrarlandschaften gezielt zu nutzen und gleichmäßig zu verteilen. Erreicht wird dies durch systematische Planung und Tiefenlockerung in einem von der Topografie der Anbauflächen abhängigen Kultivierungsmuster²⁵⁸. In das Konzept werden Terrassen, Teiche, Baumreihen und spezielle Bodenbearbeitungswerkzeuge wie der Keyline-Pflug integriert, um Wasser effizient in den Boden zu infiltrieren und so lange wie möglich dort zu halten²⁵⁹.

Für die Regeneration von Wasserkreisläufen wurden Wasser-Retentionsräume entwickelt. Sie halten das Wasser möglichst langfristig dort zurück (lat. retendere), wo es auf das Land herabregnet. Retentionsräume treten als Gewässer verschiedener Größen von Teichen bis zu kleinen Seen in Erscheinung, die nicht mit Beton oder Folie abgedichtet werden, sondern nur mit Naturmaterialien ausgekleidet sind, damit das Wasser langsam in die Erde einsickern kann. Die Gewässer können miteinander zu ganzen Wasserretentionslandschaften vernetzt werden²⁶⁰. Ein bekanntes Beispiel für Retentionslandschaften wurde vom Permakultur-Pionier Sepp Holzer inspiriert und ist in der portugiesischen Gemeinde Tamera zu finden, wo die Umsetzung einen bemerkenswerten Einfluss auf die Ernährungssouveränität und Wasserautarkie bewies.

Akteure und Akteurinnen: Landwirte und Landwirtinnen, Unternehmen, Vereine, Verbände

Alter der Nische: Methoden zur Ernte von Regenwasser, Flutwasser und Grundwasser werden mithilfe von rudimentärsten Techniken bis zu komplexen Systemen wie den römischen Aquädukten seit Jahrtausenden praktiziert²⁶¹. Bereits 7000 v.Chr.²⁶² verbreitete sich die Regenwassergewinnung in vielen Kulturen in ariden und semi-ariden Klimazonen wie dem Nahen Osten, Nordafrika und Westasien²⁶³. Jede der entstehenden Kulturen erfand ihre eigenen individuellen Konzepte, Wasser zu sammeln, umzuleiten und für Landnutzungssysteme zu verwenden²⁶⁴. Moderne Nebelfänger wurden erstmals in der Mitte des 20. Jahrhunderts vorgestellt.²⁶⁵ Zur selben Zeit etwa wurden Keyline-Designsysteme von P.A. Yeoman als Reaktion auf die zunehmende Ausdehnung der Wüsten und Erosion entwickelt²⁶⁶. Seawater-Greenhouse-Systeme wurden erstmals 1994 unter Beteiligung vieler europäischer Forschungszentren auf Teneriffa konstruiert²⁶⁷.

Entwicklungsstand und -dynamik: Initiativen und die Entwicklung von Technologien zu nachhaltigen Wasserkreisläufen nehmen parallel zur Wasserverknappung stark zu. Die Nonprofit-Organisation ›Warka Water‹ hat es sich zum Ziel gemacht, in trockenen Regionen Nebelfänger zu bauen²⁶⁸. Weitere Seawater-Greenhouse-Systeme wurden in trockenen Regionen

²⁵⁶ Kullik, N. (2016): Entwicklungsszenario der landwirtschaftlichen Flächennutzung durch ein Keyline Kultivierungsmuster: Die Gemeinschaft Schloss Tempelhof in Deutschland.

²⁵⁷ ebd.

²⁵⁸ ebd.

²⁵⁹ Ridgedale (2019): Keyline Design—Ridgedale PERMACULTURE. <http://www.ridgedalepermaculture.com/keyline-design.html> (13.10.2019)

²⁶⁰ Tamera (2018): Global Ecology Institute – decentralized ecological solutions. /global-ecology-institute/ (13.10.2019); Living Gaia e.V. (2019): Naturheilung durch Retentionslandschaften—Living Gaia—Ein holistisches Heilungsbiotop in Alto Paraíso, Brasilien. <https://www.living-gaia.org/wasser-retentionslandschaft.html> (13.10.2019)

²⁶¹ Yazar, A., & Ali, A. (2016): Water Harvesting in Dry Environments. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47928-6_3

²⁶² ebd.

²⁶³ ebd.

²⁶⁴ Oweis, T. et al. (2001): Water harvesting: Indigenous knowledge for the future of the drier environments.

²⁶⁵ González, J. I. B. (2006): La captación del agua de la niebla en la isla de Tenerife. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. S.220 Investigaciones Geográficas (41), S.176-178. Spanien.

²⁶⁶ Ridgedale (2019): Keyline Design—Ridgedale PERMACULTURE. <http://www.ridgedalepermaculture.com/keyline-design.html> (13.10.2019)

²⁶⁷ Gioda, E. et al. (1993): Fog collectors in tropical areas. In: Becker, A., Sevruck, B. & Lapin, M.: Proceedings of the Symposium on Precipitation and Evaporation, Vol. 3 Bratislava, Slovakia, 20 - 24 September 1993; S.273-278.

²⁶⁸ Warka Water Inc. (2018): Warka Water – Every Drop Counts. <http://www.warkawater.org/> (14.10.2019)

wie den Vereinigten Arabischen Emiraten, Oman und Israel gegründet und werden kontinuierlich weiterentwickelt²⁶⁹.

Beispiele: Epicuro²⁷⁰, Seawater-Greenhouse²⁷¹, Warka Water²⁷²

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt (indirekt), Boden, Wasser, Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- ▶ **Ökonomisch:** Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt)

Risiken / Nachteile: Die Entwicklung des Seawater Greenhouses ist ein rein technologischer Lösungsansatz. Abgesehen von der Zielgruppe größerer Produzenten und Produzentinnen in windreicher Küstennähe, ist der Ansatz zum einen weniger gut für die Produktion landeinwärts geeignet, da mit zunehmender Entfernung zur Küste die Pumpkosten für den Meereswassertransport zu dem Seawater Greenhouse steigt. Zum anderen ist das Seawater Greenhouse für die kleinbäuerliche Produktion nicht anwendbar, da die Kondensatorvorrichtung einen hohen Investitionsaufwand bedeutet²⁷³, der staatliche Unterstützung erfordern würde oder eine Produktweiterentwicklung kostengünstiger Alternativen²⁷⁴.

Fog Catcher und Humidity Harvesting setzten eine hohe Luftfeuchtigkeit in den Regionen für die Anwendung voraus. Sie sind im Gegensatz zum Seawater-Greenhouse deutlich simpler und kostengünstiger in der Anschaffung und Anwendung. Ein kleiner Nachteil des Keyline Designs ist die weniger effiziente Bodenbearbeitung mit Traktoren oder größeren Maschinen aufgrund der Gräben und Wälle.

²⁶⁹ Davies, P., & Paton, C. (2006): The Seawater Greenhouse: Background, theory and current status. *International Journal of Low-carbon Technologies*, 1, 183–190. <https://doi.org/10.1093/ijlct/1.2.183>

²⁷⁰ Epicuro Solar Desalinator—Epicuro Innovations Hub (2020). https://www.epicuro.co.uk/innovations-hub/?page_id=966 (28.01.2020)

²⁷¹ Seawater Greenhouse (o. J.): Seawater Greenhouse. <https://seawatergreenhouse.com> (28.01.2020)

²⁷² Warka Water Inc. (2018): Warka Water – Every Drop Counts. <http://www.warkawater.org/> (14.10.2019)

²⁷³ Davies, P. und Paton, C. (2004): The Seawater Greenhouse and the Watermaker Condenser. S.6

²⁷⁴ S. N. Kang'au et al. (2011): Farm water use efficiency assessment for smallholder pumped irrigation systems in the arid and semi-arid areas of Kenya. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. Vol.13, No.4, 2011. Manuscript No. 1672.

3.15 Steckbrief: Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel

Kategorie: Vorleistung

Beschreibung: Vereine bieten Open Source Plattformen an, über die landwirtschaftliche Betriebe Anleitungen für den Bau von technischen Hilfsmitteln beziehen können. Es werden auch Schulungen (ca. 2-5 Tage), Events und Seminare zur Herstellung von Werkzeugen und Maschinen organisiert, bei denen Landwirte und Landwirtinnen von Referenten und Referentinnen des Vereins als auch anderen Landwirten und Landwirtinnen Hilfestellungen (z.B. zum Metallarbeiten) erhalten, während sie ihr eigenes technisches Hilfsmittel (z.B. Maschinen zur Bodenbearbeitung) bauen.²⁷⁵

Ziel und Innovation: Auf diesem Weg können sich Landwirte und Landwirtinnen den Zugang zu kostenfreien innovativen Technologien und Strukturen leisten, die an agrarökologische Praktiken angepasst sind. Diese findet man sonst häufig nicht auf dem Markt, sind patentiert und dadurch kostspielig oder man gerät schnell in eine Abhängigkeit für weitere Reparatur- und Einzelteile von den Landmaschinenanbietern und -anbieterinnen. Die Anleitungen für Werkzeuge und Maschinen werden gemeinschaftlich mit Erzeugern und Erzeugerinnen entwickelt, wodurch die Autonomie der Erzeugenden durch Aneignung von Wissen und Fähigkeiten gefördert wird. Bei den Trainings wird darauf geachtet, dass die Teilnehmer und Teilnehmerinnen nicht nur das Werkzeug bauen, sondern auch erlernen, es zu reparieren und entsprechend der eigenen Bedürfnisse anzupassen. Besonders junge Landwirte und Landwirtinnen sollen so die Möglichkeit bekommen, Wissen inklusive Erfolge und Fehler, von Älteren in Erfahrung bringen zu können. Durch die Open Source-Ethik wird Nachhaltigkeit gefördert, indem Menschen wieder zum Basteln, Erfinden, Kreieren angeregt werden, und auch alte Gegenstände wieder reparieren, anstatt in den Abfall zu geben.²⁷⁶

Akteure und Akteurinnen: Vereine, Landwirte und Landwirtinnen

Alter der Nische: Im Jahr 2009 ist in Frankreich L'Atelier Paysan entstanden, als ersichtlich wurde, dass innovative technische Hilfsmittel, die auf einem Hof in Südfrankreich aus recycelten Materialien hergestellt und montiert wurden, auf eine sehr hohe Nachfrage insbesondere von Junglandwirten und -landwirtinnen in der Region trafen.²⁷⁷ Es wurden erste Trainings zur Herstellung und Anwendung dieser technischen Hilfsmittel organisiert, und nach immer steigender Nachfrage wurden erstmalig Anleitungen standardisiert, bei denen Materialien vorgeschlagen wurden, die auch im Einzelhandel erworben werden konnten.²⁷⁸ Hieraus entstand die Genossenschaft L'Atelier Paysan. Eine ähnliche Initiative namens Farm Hack wurde 2010 in den USA gegründet und ist nach sichtbaren Erfolgen auch im Vereinigten Königreich und Schottland unter demselben Namen gegründet worden. Auch vorher wurde schon Wissen über Technologien unter Landwirten und Landwirtinnen ausgetauscht, allerdings hat das Internet und die erlernte Fähigkeit, sich über das Internet mit Menschen mit gleichen Interessen zu vernetzen, zu der innovativen Entwicklung dieser Open Source-Plattform beigetragen.

Entwicklungsstand und -dynamik: Das Interesse für das Konzept wächst. Mehr Menschen aus anderen Ländern melden sich für die Trainings in Frankreich, UK und Schottland an, wodurch Neugründungen in Deutschland und anderen europäischen Ländern zu erwarten sind. L'Atelier Paysan bietet zudem Beratung für die Kostendeckung der Trainingsteilnahme an, welche auch

²⁷⁵ European Coordination Via Campesina (2018): Atelier paysan. [https://www.eurovia.org/6108/\(11.10.2019\)](https://www.eurovia.org/6108/(11.10.2019))

²⁷⁶ Farm Hack (o. J.): Tools. [https://farmhack.org/tools\(11.10.2019\)](https://farmhack.org/tools(11.10.2019))

²⁷⁷ Farm Hack (o. J.): Julien Reynier and Fabrice Clerc from L'Atelier Paysan on Self-Build Communities in Farming. [http://blog.farmhack.org/\(04.12.2019\)](http://blog.farmhack.org/(04.12.2019))

²⁷⁸ ebd.

durch öffentliche Mittel für die Berufsausbildung in der Landwirtschaft von der französischen Regierung gefördert werden.

Beispiele: Farm Hack UK²⁷⁹, Farm Hack Schottland²⁸⁰, L'Atelier Paysan – Frankreich²⁸¹

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- ▶ **Sozial:** Partizipation, Soziale Gerechtigkeit

Risiken / Nachteile: Noch gibt es wenige solcher Anlaufstellen in Europa. Eine langfristige Erschließung eines europaweiten Netzwerkes von Vereinen, die solche Schulungen anbieten, ähnlich wie das Netzwerk der Nische → Agrarökologie-Schulen in Europa, ist wünschenswert.

²⁷⁹ Farm Hack (o. J.). <https://farmhack.org/tools> (28.01.2020)

²⁸⁰ Farm Hack Scotland (2019). <https://www.facebook.com/events/the-big-shed/farm-hack-scotland-2019/2334762136745072/> (28.01.2020)

²⁸¹ Gaillard, C. (o. J.): L'Atelier Paysan. <https://www.latelierpaysan.org> (28.01.2020)

3.16 Steckbrief: Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz

Kategorie: Vorleistung, Handel

Beschreibung: Samenbanken oder auch Saatgutbibliotheken bezeichnen die Sammlung und Kategorisierung von Saatgut natürlicher und für die Landwirtschaft gezüchteter Pflanzensorten sowie die Erfassung zugehöriger Daten (z.B. Fundort, botanische Einordnung oder genetische Abstammung).²⁸² Samenbanken sind weltweit stark verbreitet und etabliert. Dennoch entwickeln sich derzeit innovative Herangehensweisen, die besonders dem Schutz alter Nutzpflanzen, ihrem Austausch und ihrer Zugänglichkeit dienen sollen. Zum einen sind dies Open Source-Samenbanken, die Saatgut mit einer freien Lizenz versehen und so zu einem geschützten Allgemeingut machen. Zum anderen entstehen Projekte und Initiativen, die sich u.a. durch die Revitalisierung alter Sorten darum bemühen, Saatgut von Pflanzen zu sichern, die gut mit den veränderten klimatischen Bedingungen harmonisieren oder dem Klimawandel entgegenwirken.

Ziel und Innovation: Samenbanken wurden ursprünglich genutzt, um Saatgut der letzten Ernte für die nächste Aussaat zu sichern. Heute werden vielfältige Ziele verfolgt. Die Vermeidung des Verlustes von Genmaterial und die Sicherung biologischer Vielfalt sind häufige Gründe für die Erstellung von Samenbanken. Die 2008 eröffnete, weltweit größte Aufbewahrungsanlage ›Svalbard Global Seed Vault‹ in Norwegen verfolgt das Ziel, Samen von Nutzpflanzen vor natürlichen und menschengemachten Katastrophen zu schützen und so als ›Backup‹ für die gesamte Menschheit zu fungieren²⁸³.

Aufgrund der raschen klimatischen Veränderung werden Samenbanken heute auch unter dem Aspekt der Ernährungssicherheit diskutiert. So kann die Revitalisierung alter, in Samenbanken gespeicherter Sorten beispielsweise zur Anpassung an das veränderte Klima und dessen Folgen genutzt werden und besonders robuste Nutzpflanzen hervorbringen²⁸⁴.

Die Entwicklung von Open Source-Saatgut verfolgt darüber hinaus das Ziel, die Ernährungssouveränität zu verbessern, einen partizipativen Sortenvielfaltaustausch zu fördern und Samen durch die Vergabe einer Open Source-Lizenz vor Privatisierung zu schützen. Ein Beispiel hierfür ist die erst wenige Jahre junge, in Deutschland ansässige Initiative ›OpenSourceSeeds‹. Durch die Nutzung von Open Source-Lizenzen soll Saatgut als Gemeingut zur freien Nutzung gesichert werden. Auch die Website ›Community seed banks‹ wurde als digitale Plattform zur Vernetzung kommunaler Samenbanken in ganz Europa mit Mitteln des Horizon 2020 Programms der EU ins Leben gerufen. Projekte können sich online auf einer Karte eintragen lassen. Besonders stark vertreten sind Samenbanken aus Spanien und Südfrankreich.²⁸⁵

Akteure und Akteurinnen: Vereine, Verbände, Lebensmittelproduzenten und Lebensmittelproduzentinnen, (Hobby-) Gärtner und Gärtnerinnen

Alter der Nische: Samenbanken bestehen seit dem Sesshaftwerden der Menschheit und dienten damals zur erneuten und standortgerechten Wiederaussaat. Kommunale Samenbanken, die zur Sicherung, Reproduktion, Revitalisierung und Verbesserung v. a. lokaler Pflanzenvielfalt genutzt werden, bestehen seit rund 30 Jahren²⁸⁶. Auch der Austausch lokalen Saatguts aus bestehenden

²⁸² Nabors, M. W., & Scheibe, R. (2007): Botanik. Pearson Deutschland GmbH. S. 647

²⁸³ Svalbard Global Seed Vault (o. J.): Svalbard Global Seed Vault. <https://www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault/> (13.10.2019)

²⁸⁴ Dempewolf, H. et al. (2014): Adapting Agriculture to Climate Change: A Global Initiative to Collect, Conserve, and Use Crop Wild Relatives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(4), 369–377. <https://doi.org/10.1080/21683565.2013.870629>

²⁸⁵ The CSB Map / Community Seed Banks. (o. J.): The CSB Map. <https://www.communityseedbanks.org/the-csb-map/> (13.10.2019)

²⁸⁶ Vernooy, R. et al. (2015): *Community Seed Banks: Origins, Evolution and Prospects*. Routledge.

Samenbanken existiert in einigen Teilen der Erde bereits seit Jahrhunderten²⁸⁷. Innovative Weiterentwicklungen wie die durch digitale Verbreitungs Kanäle gestützten Tauschbörsen sowie die Einführung von Open Source Lizenzen für Saatgut sind aktuelle Entwicklungen, die erst seit einigen Jahren bestehen und durch hohe Nachfrage wachsen.

Entwicklungsstand und –dynamik: In den vergangenen Jahren haben besonders zwei Entwicklungen zu diesen Weiterentwicklungen klassischer Samenbanken geführt: die Patentierung, Privatisierung und Monopolisierung im Bereich des Saatguts sowie der Klimawandel.

Als Reaktion auf die Gesetzesvorhaben zum Saatgut durch die EU wurde in den Niederlanden 2010 erstmals eine Tausch- und Informationsbörse organisiert²⁸⁸. Die Ziele der regelmäßigen Veranstaltung bestehen in der Sicherung biologischer Vielfalt, dem Widerstand gegen Patente auf Saatgut sowie der Förderung einer klimaneutralen Landwirtschaft. Saatguttauschbörsen finden in verschiedenen europäischen Städten statt. Im Jahr 2016 wurde in Deutschland eine Website²⁸⁹ veröffentlicht, die bei der Tauschvermittlung ausschließlich auf digitale Mittel zurückgreift.

Eine weitere neuartige Entwicklung zeigt *Plants for a future*, eine in Großbritannien initiierte Online-Informationsdatenbank zu essbaren und nützlichen Pflanzen²⁹⁰. Die Datenbank enthält lediglich Informationen, kein genetisches Material. Ihr Fokus liegt auf dem kostenfreien Zugang zu Wissen. Carbon Farming (landwirtschaftliche Methoden, die darauf abzielen, mehr atmosphärischen Kohlenstoff in Boden, Wurzeln, Hölzern und Blättern der Pflanzen zu binden) bildet einen eigenen Bereich der Datenbank.

Beispiele: La Troje²⁹¹, Reclaim the Seeds²⁹², OpenSourceSeeds²⁹³, Plants For A Future²⁹⁴, Saatgut tauschen²⁹⁵

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden (indirekt), Wasser (indirekt)
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe (indirekt), Erhöhung der Ernährungssicherheit, Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt), Partizipation

Risiken / Nachteile: Private Tauschbörsen können ein Risiko für die Gesundheit darstellen, wenn nicht kontrolliertes Saatgut angeboten wird. Nicht alle Züchtungen sind automatisch für den Verzehr geeignet. Gelegentlich kommt es bei Hobbygärtnern sogar zu Todesfällen²⁹⁶.

²⁸⁷ Lewis, V. & Mulvany, P.M. (1997): A Typology of community seed banks. Natural resources institute. University of Greenwich, Kent, UK.

²⁸⁸ Reclaim the Seeds (o.J.): Info about patents, seed laws, monopoly's, GMOs, alternatives and food sovereignty. (13.10.2019) <https://www.reclaimtheseeds.nl/rts-achtergrond-engels.htm>

²⁸⁹ Saatgut tauschen (2016 - 2019): Saatgut tauschen - Tauschbörse für samenfestes Biosaatgut. <https://saatgut-tauschen.de/> (11.10.2019)

²⁹⁰ Plants for a future (1995-2019): About us. <https://pfaf.org/user/AboutUs.aspx> (13.10.2019)

²⁹¹ Asociación La Troje – Sembrando raíces, cultivando biodiversidad (2020). <https://www.latroje.org/> (28.01.2020)

²⁹² Reclaim the Seeds (o. J.). <https://www.reclaimtheseeds.nl/> (28.01.2020)

²⁹³ OpenSourceSeeds (2020). <https://www.opensourceseeds.org/> (28.01.2020)

²⁹⁴ Plants For A Future (1996 - 2012). PFAF. <https://pfaf.org/user/Default.aspx> (28.01.2020)

²⁹⁵ Saatgut tauschen (o. J.): Saatgut tauschen - Tauschbörse für samenfestes Biosaatgut. <https://saatgut-tauschen.de/> (28.01.2020)

²⁹⁶ Hillmer, A. (2015): Giftiges Gemüse: Das müssen Sie bei der Zucht beachten. Hamburger Abendblatt. 21. August 2015. <https://www.abendblatt.de/ratgeber/wissen/article205588433/Giftiges-Gemuese-Das-muessen-Sie-bei-der-Zucht-beachten.html> (26.11.2019)

3.17 Steckbrief: Partizipative Bewertungssysteme

Kategorie: Produktion, Handel, Konsum

Beschreibung: Partizipative Bewertungssysteme zielen darauf ab, Menschen, die Lebensmittelprodukte produzieren und/oder konsumieren direkt in deren Bewertungs- und Zertifizierungsprozesse mit einzubeziehen, anstatt die Zertifizierung von Drittanbietern und Drittanbieterinnen vornehmen zu lassen.

Ziel und Innovation: Das klassische Ziel von Bio-Zertifizierungen ist zum einen die erhöhte Transparenz und Sicherheit auf Konsumentenseite über nachhaltige Ernährung und verantwortungsvolle Produktion und zum anderen der verbesserte Marktzugang für Erzeuger und Erzeugerinnen. Die kostenintensive Umstellung, Zulassung und Kontrolle stellen oft eine Hürde für kleinbäuerliche Landwirte und Landwirtinnen dar.²⁹⁷ Die Investitionen für ein Bio-Siegel rentieren sich häufig erst ab einem bestimmten Produktionsumfang.

Partizipative Bewertungssysteme haben zum Ziel, eine hohe Transparenz unter intensiver Beteiligung und Mitgestaltung von Produzenten und Produzentinnen, Konsumenten und Konsumentinnen sowie anderen unmittelbaren Interessengruppen zu erreichen und stellen somit eine Alternative und Ergänzung zu Zertifizierungen von Drittanbietern und -anbieterinnen dar. Sie zielen auf den lokalen Markt und kurze Transportwege sowie Wertschöpfungsketten ab. Es schließen sich kleinbäuerliche Produzenten und Produzentinnen zusammen, um gemeinsam Nachhaltigkeitsindikatoren zu definieren und entwickeln. Auf Basis dieser Kriterien betreiben sie Landwirtschaft und können die eigene Arbeit anhand dieser Indikatoren selbst evaluieren und ggf. verbessern, anstatt die für die verschiedenen Bio-Zertifizierungen vorgeschriebenen Kriterien erfüllen zu müssen.²⁹⁸ Ein weiterer neuer Ansatz ist, dass die Qualitätskontrolle auch nicht von Drittanbietern und -anbieterinnen durchgeführt wird. Stattdessen prüfen und unterstützen sich Erzeuger und Erzeugerinnen gegenseitig²⁹⁹. Dieser Besuch vor Ort einer oder mehrerer Personen aus der Peergroup oder eines Konsumenten oder einer Konsumentin birgt den Vorteil, dass ein direkter praktischer Wissensaustausch über Probleme und Lösungen gepflegt wird sowie ein soziales Netzwerk basierend auf Vertrauen aufgebaut wird.³⁰⁰ Gemeinschaftlich treffen sie Entscheidungen bezüglich der Zertifizierung und sorgen für die Entwicklung und Umsetzung des Zertifizierungsverfahrens.

Ferner versuchen Initiativen, nicht nur auf Produzenten- sondern auch auf Konsumentenseite organisiert gemeinsame Kriterien für nachhaltige Produkte und deren Vermarktung zu formulieren, die den eigenen Bedürfnissen nach nachhaltigem Handeln entsprechen.³⁰¹ Diese werden infolge der gemeinsamen Abstimmung zu fairen Erzeugerpreisen von angegliederten Höfen produziert.³⁰²

Akteure und Akteurinnen: kleinbäuerliche Landwirte und Landwirtinnen, Konsumenten und Konsumentinnen

Alter der Nische: Erste europäische alternative Zertifizierungsmethoden, wie die PGS-Initiative Nature & Progrès in Frankreich, wurden in den 1960ern gegründet³⁰³. Der weltweite Trend zur

²⁹⁷ Wageningen University & Research (2015): Certification for small-scale producers—Weighing up the pros and cons. <https://www.wur.nl/en/newsarticle/Certification-for-smallscale-producers-weighing-up-the-pros-and-cons.htm> (13.10.2019)

²⁹⁸ FADEAR – Réseau de l'Agriculture Paysanne (2012): Bienvenue dans l'agriculture paysanne !. <http://www.agriculturepaysanne.org/> (28.01.2020)

²⁹⁹ Ein Beispiel hierfür sind die Participatory Guarantee Systems (PGS).

³⁰⁰ IFOAM (o.J.): Participatory Guarantee Systems. IFOAM Organics International. <https://www.ifoam.bio/en/organic-policy-guarantee/participatory-guarantee-systems-pgs> (11.10.2019)

³⁰¹ La société des consommateurs (o. J.): « C'est qui le Patron ?! » – La Marque du Consommateur. <https://lamarqueduconsommateur.com/> (13.10.2019)

³⁰² ebd.

³⁰³ Nature & Progrès (o.J.): L'histoire de Nature & Progrès. <https://www.natureetprogres.org/lhistoire-2-2/> (11.10.2019)

partizipativen Zertifizierung von Lebensmitteln hat sich in den letzten Jahrzehnten parallel zum starken globalen Wachstum des ökologischen Landbaus und der Produktionsregulierung durch Biostandards und Bioverordnungen durchgesetzt.

Entwicklungsstand und -dynamik: Der Trend für partizipative Bewertungssysteme als Alternative zu den klassischen Zertifizierungen mit Qualitätskontrolle durch Drittanbieter und Drittanbieterinnen steigt. Während das Angebot von Bio-Siegeln zunimmt, erhöht sich dadurch auch der Druck für ökologisch wirtschaftende kleinbäuerliche Landwirte und Landwirtinnen, den eigenen Betrieb aufgrund der Absatzsicherung entsprechend zertifizieren zu lassen. Diese Zertifizierungen sind allerdings häufig mit hohen Kosten verbunden und lassen nicht die eigene Mitbestimmung der Nachhaltigkeitskriterien zu. Infolgedessen wächst die Nachfrage nach partizipativen, kostengünstigeren Alternativen für kleinbäuerliche Landwirtschaft weiter. Allerdings erkennen die EU, USA und Japan PGS nicht als Zertifizierung an. Hier dürfen nur von Drittanbietern und -anbieterinnen geprüfte Betriebe auf die ›Bio‹ Produktsiegel hinweisen. In Ländern des Globalen Südens, wie u.a. Brasilien und Indien, werden PGS sogar (gesetzlich) als gleichwertig zu der Zertifizierung von Drittparteien auf lokalen Märkten gesehen.

Beispiele: FADEAR - Frankreich³⁰⁴, C'est qui le patron - Frankreich, Nature & Progrès - Frankreich, Belgien³⁰⁵, IFOAM-Participatory Guarantee Systems - Rumänien, Frankreich, Vereinigtes Königreich, Türkei, Spanien, Italien³⁰⁶, InPACT Network

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt (indirekt), Boden (indirekt), Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum (indirekt), Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen (indirekt)
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung (indirekt), Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, Unterstützung von Aktivitäten mit positiven externen Effekten
- ▶ **Sozial:** Faire Erzeugerpreise (national und global), Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette, Partizipation, Soziale Gerechtigkeit, Bewusstsein / Bildung für nachhaltige Ernährung, Tierwohl (indirekt)

Risiken / Nachteile: Partizipative Bewertungssysteme sind auf viel Idealismus, Eigeninitiative und Engagement aller Beteiligten angewiesen. Zudem sind partizipative Bewertungssysteme anfällig für Missbrauch. Menschen, die nur auf den eigenen finanziellen Vorteil bedacht sind, könnten Profit aus dem Vertrauen in die eigenen Siegel und Zertifikate schlagen und langfristig dem Ruf der Zertifikate basierend auf partizipativen Bewertungssystemen schaden. Auf der anderen Seite, wird den Verbrauchern und Verbraucherinnen, die nicht selbst teilhaben, ein hohes Maß an Informiertheit (oder Vertrauen) abverlangt, um die Nachhaltigkeitskriterien hinter den jeweiligen Zertifikaten zu kennen.

³⁰⁴ FADEAR – Réseau de l'Agriculture Paysanne (2012): Bienvenue dans l'agriculture paysanne a. <http://www.agriculturepaysanne.org/> (28.01.2020)

³⁰⁵ Nature & Progrès. (o. J.): La bio associative et solidaire—Nature et Progrès. <https://www.natureetprogres.org/> (28.01.2020)

³⁰⁶ IFOAM - Organics International e.V. (o. J.): Participatory Guarantee Systems (PGS). IFOAM. <https://www.ifoam.bio/en/organic-policy-guarantee/participatory-guarantee-systems-pgs> (28.01.2020)

3.18 Steckbrief: Regenerative Landwirtschaft

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: Regenerative Landwirtschaft (auch ›Carbon Farming‹³⁰⁷) ist ein Überbegriff für Landnutzungsformen und landwirtschaftliche Techniken, deren Gemeinsamkeit darin besteht, geschädigte Böden zu regenerieren und gleichzeitig Nahrungsmittel, Futter, Rohstoffe, Wirkstoffe und Energie zu liefern. Die Praktiken sind vielfältig miteinander kombinierbar und umfassen mitunter pfluglose Bodenbearbeitung, biologische Landwirtschaft, Agroforstsysteme und überjährige Kulturpflanzen, wobei nicht alle für jedes Klima und jeden Boden geeignet sind³⁰⁸. Regenerative Landwirtschaft ist ein Teilbereich der Agrarökologie³⁰⁹.

Ziel und Innovation: Die Landwirtschaft ist vom Zustand der Böden abhängig und trägt in der aktuellen industrialisierten Form zugleich zum Verlust und der Degradation von Böden bei. Die Idee der Regenerativen Landwirtschaft besteht im Kern darin, geschädigte Böden in urbanen und ländlichen Ökosystemen wiederherzustellen und zu verbessern, indem das Bodenleben gestärkt wird und Humus aufgebaut wird³¹⁰. Dies birgt die Möglichkeit, mehr CO₂ im Boden zu binden als durch die Nutzung des Bodens ausgestoßen wird³¹¹ und dabei Nahrungsmittel und weitere Güter zu produzieren³¹². Angaben des Rodale Institutes zufolge können mehr als 100% des aktuell jährlich ausgestoßenen CO₂ mit einfachen, erschwinglichen, biologischen, regenerativen Methoden im Boden fixiert werden und der Klimawandel somit gemildert werden³¹³. Zudem können kostenintensive Inputs durch natürliche Prozesse ersetzt und fossile Brennstoffe eingespart werden³¹⁴.

Ein seit zwei Jahrzehnten relativ neues und weit verbreitetes Werkzeug der Regenerativen Landwirtschaft ist die konservierende Bodenbearbeitung³¹⁵ (auch ›pfluglose Bodenbearbeitung‹³¹⁶ oder ›Mulchsaat‹³¹⁷). Bei dem Konzept wird auf den Einsatz des Pfluges verzichtet³¹⁸. Stattdessen wird der Boden nichtwendend bearbeitet, wodurch ein Teil der Ernterückstände auf der Ackerfläche erhalten bleibt³¹⁹. Durch diese Praktik wird das Bodenleben so wenig wie möglich gestört, was die Stabilisierung des Oberbodens und Humusaufbau begünstigt³²⁰.

³⁰⁷ Biswas, S. et al. (2017): Regenerative agriculture: Replenishing soil carbon under changing climate.

³⁰⁸ Neely, C., Bunning, S. Wilkes, A. (2009): Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. FAO.; Hes, D., & Rose, N. (2019): Shifting from farming to tending the earth: A discussion paper.

³⁰⁹ Von Koerber, H. (2018): Definition Regenerative Landwirtschaft - Ansätze, Verfahren, Initiativen.

³¹⁰ Beckhoff, J. (2018): Regenerativer Ackerbau. oekolandbau.de. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/> (13.10.2019)

³¹¹ Zukunftsstiftung Landwirtschaft (o. J.): Regenerative Landwirtschaft - Zukunftsstiftung Landwirtschaft. <https://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/zukunftsstiftung-landwirtschaft/aktuelles/termine/regenerative-landwirtschaft/> (13.10.2019)

³¹² Lal, R. (2010). Managing Soils and Ecosystems for Mitigating Anthropogenic Carbon Emissions and Advancing Global Food Security. BioScience, 60(9), 708–721. <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.9.8>

³¹³ Rodale Institute (o.J.): Regenerative Organic Agriculture and Climate Change. A Down-to-Earth Solution to Global Warming. <https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/rodale-white-paper.pdf> (13.10.2019)

³¹⁴ Biswas, S. et al. (2017): Regenerative agriculture: Replenishing soil carbon under changing climate.

³¹⁵ Beste, A. (2015): Intensivfeldbau: Industrielle Landwirtschaft mit Zukunftsproblemen. Heinrich-Böll-Stiftung. <https://www.boell.de/de/2014/12/16/intensivfeldbau-industrielle-landwirtschaft-mit-zukunftsproblemen> (13.10.2019)

³¹⁶ Verlag Emminger & Partner GmbH (2019): Konservierende Bodenbearbeitung - Pfluglos. https://www.pfluglos.de/konservierende_bodenbearbeitung (13.10.2019)

³¹⁷ Beste, A. (2015): Intensivfeldbau: Industrielle Landwirtschaft mit Zukunftsproblemen. Heinrich-Böll-Stiftung. <https://www.boell.de/de/2014/12/16/intensivfeldbau-industrielle-landwirtschaft-mit-zukunftsproblemen> (13.10.2019)

³¹⁸ Verlag Emminger & Partner GmbH (2019): Konservierende Bodenbearbeitung - Pfluglos. https://www.pfluglos.de/konservierende_bodenbearbeitung (13.10.2019)

³¹⁹ ebd.

³²⁰ Biswas, S. et al. (2017): Regenerative agriculture: Replenishing soil carbon under changing climate.

Konservierende Verfahren, die vor der Saat komplett auf die Bodenbearbeitung verzichten, bezeichnet man als Direktsaat³²¹. Eine weitere Methode der regenerativen Landwirtschaft ist eine möglichst ganzjährige Begrünung von Ackerflächen, die durch Untersaaten und Zwischenfrüchte ermöglicht werden kann. Die Idee dieses Ansatzes ist es, den Boden möglichst lange zu bedecken und somit Auswaschungsverluste zu vermindern und das Bodenleben zu schützen³²². Weitere Werkzeuge sind der Gebrauch organischer Düngemittel, angepasste Fruchtfolgen und Kompostsysteme³²³.

Beispiele: Grüne Brücke (Dietmar Näser)³²⁴; New Forest Farm (Mark Sheppard)³²⁵; Rodale Institute³²⁶, SoilCapital³²⁷, Ökoregion Kaindorf³²⁸, Bio-Gemüsehof Dickendorf

Akteure und Akteurinnen: Landwirte und Landwirtinnen

Alter der Nische: Die Grundidee der Regenerativen Landwirtschaft ist nicht neu. Aus der Erforschung indigener Landnutzungsformen lässt sich die Erkenntnis ableiten, dass eine nachhaltige, humusmehrende Landbewirtschaftung eine uralte Praktik ist, die mit der Entwicklung der industriellen Landwirtschaft verdrängt wurde³²⁹. Der Begriff ›regenerative agriculture‹ wurde erstmals in den frühen 1980er Jahren in Schriftwerken des Rodale Institute in Pennsylvania erwähnt, welches sich bereits in den 1970er Jahren auf regenerative Methoden ausrichtete³³⁰.

Entwicklungsstand und -dynamik: Aufgrund des wachsenden Bewusstseins über die Bodendegradierung als Konsequenz industrieller landwirtschaftlicher Praktiken erfreuen sich regenerative Praktiken global einer zunehmenden Beliebtheit³³¹. Während die regenerative Landwirtschaft beispielsweise in Amerika als etabliert gilt, bleibt diese bislang im deutschsprachigen Raum wenig verbreitet. In Deutschland wird sie auf schätzungsweise 50.000 Hektar angewandt³³². Viele Praktizierende berichten von positiven Erfahrungen, jedoch gibt es hierzulande noch wenige wissenschaftliche Daten. Beispielsweise gut dokumentiert wird der erfolgreiche Humusaufbau durch regenerative Methoden in der Ökoregion Kaindorf in Österreich³³³.

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- **Ökonomisch:** Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft
- **Sozial:** -

³²¹ Derpsch, R. (2008): No Till erfolgreich umsetzen - Pfluglos. <https://www.pfluglos.de/beitraege/articles/no-till-einfuehrung> (13.10.2019)

³²² Beckhoff, J. (2018): Regenerativer Ackerbau. [oekolandbau.de](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/). <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/> (13.10.2019)

³²³ Rodale Institute (o.J.): Regenerative Organic Agriculture and Climate Change. A Down-to-Earth Solution to Global Warming. <https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/rodale-white-paper.pdf> (13.10.2019)

³²⁴ Grüne Brücke (2020). Willkommen! - Grüne Brücke—Regenerative Landwirtschaft. <https://www.gruenebruecke.de/> (28.01.2020)

³²⁵ New Forest Farm (o. J.). <https://newforestfarm.us/> (28.01.2020)

³²⁶ Rodale Institute (2020). <https://rodaleinstitute.org/> (28.01.2020)

³²⁷ Soil Capital—Regenerative agriculture (o. J.). <http://www.soilcapital.com/> (28.01.2020)

³²⁸ Verein Ökoregion Kaindorf (2018). <https://www.oekoregion-kaindorf.at/> (28.01.2020)

³²⁹ Hes, D., & Rose, N. (2019). Shifting from farming to tending the earth: A discussion paper.

³³⁰ Hatfield, J. L., & Karlen, D. L. (1993): Sustainable Agriculture Systems. CRC Press.

³³¹ Hes, D., & Rose, N. (2019): Shifting from farming to tending the earth: A discussion paper.

³³² Beckhoff, J. (2018): Regenerativer Ackerbau. [oekolandbau.de](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/). <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/> (13.10.2019)

³³³ Verein Ökoregion Kaindorf (2018): Ökoregion Kaindorf. <https://www.oekoregion-kaindorf.at/index.php?id=522> (13.10.2019)

Risiken / Nachteile: Laut den Angaben des Statistischen Bundesamtes wird auf rund 40% der Ackerfläche der Boden teilweise ohne Pflug bearbeitet, während nur auf einem Prozent Ackerland gänzlich auf die Bodenbearbeitung durch Pflug verzichtet wird.³³⁴ Dieser Trend der letzten Jahre hin zu Direktsaat wird größtenteils von konventionellen Landwirten und Landwirtinnen umgesetzt. Um Unkraut und Ausfallpflanzen zu kontrollieren, setzen sie häufig Herbizide ein³³⁵, und werden damit den Zielen der Regenerativen Landwirtschaft von einem pestizidfreien Anbau nicht gerecht.³³⁶ Es gibt bislang erst wenige Bio-Landwirte und Bio-Landwirtinnen, die diese Ziele tatsächlich umsetzen.³³⁷

Den Aufwuchs einzuarbeiten, ist anspruchsvoll und erfordert viel Erfahrung³³⁸. Auch andere Methoden der Regenerativen Landwirtschaft benötigen Fachwissen, Einarbeitung und zeitlichen Aufwand. Zudem müssen die eingesetzten Methoden auf den jeweiligen Standort und Boden abgestimmt werden, was wiederum sehr gute Kenntnisse erfordert. Landwirt Benedikt Bösel weist auf die in Deutschland fehlende Förderung der multifunktionalen Landnutzung hin, wodurch der Aufbau von Erfahrungswissen bezüglich Regenerativer Landwirtschaft durch Landwirte und Landwirtinnen erschwert wird³³⁹.

³³⁴ Universität Hohenheim (2019): Konservierende Bodenbearbeitung: Fachtagung diskutiert veränderte Pflanzenschutzstrategien. Pressemitteilung. https://www.uni-hohenheim.de/pressemitteilung?tx_ttnews%5Btt_news%5D=42432&cHash=61a935297a040281960f1d472789de87 (08.01.2019)

³³⁵ Agrarheute (2016): Pfluglose Bodenbearbeitung: Pro und contra. <https://www.agrarheute.com/technik/ackerbautechnik/pfluglose-bodenbearbeitung-pro-contra-513975> (08.12.2019)

³³⁶ Ökolandbau (2018): Regenerativer Ackerbau. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/> (08.12.2019)

³³⁷ Kretschmann, K. und Behm, R. (2017): Mulch total - Ein Weg in die Zukunft. OLV.

³³⁸ Beckhoff, J. (2018): Regenerativer Ackerbau. [oekolandbau.de. https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/) (13.10.2019)

³³⁹ von Ketteler, L. (2019): Regenerative Landwirtschaft in Deutschland. <https://www.farm-and-food.com/regenerative-landwirtschaft-in-deutschland/> (9.12.2019)

3.19 Steckbrief: Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen

Kategorie: Produktion, Konsum, Abfall und Wiederverwertung

Beschreibung: Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen umfasst eine Bandbreite an Innovationen, die sich mit der Weiterverwendung von Abfällen zu neuen Produkten befassen. Die erzeugten Produkte reichen von Schuhsohlen aus alten Kaugummis über 3D-gedruckte Becher aus Orangenschalen bis hin zu Bio-Plastik aus Fischabfällen. (Weitere wiederverwertete Produkte, die sich für Verpackungen als Alternativmaterial zu den umweltschädlicheren biobasierten und fossilbasierten Kunststoffen eignen, sind unter einer eigenen Nische →alternative Verpackungsmaterialien zusammengefasst.)

Ziel und Innovation: Laut WWF werden in Deutschland pro Sekunde 313 Kilo genießbare Nahrungsmittel entsorgt³⁴⁰. Die Welternährungsorganisation ging 2011 davon aus, dass weltweit rund ein Drittel der erzeugten Nahrung weggeworfen wird, das entspricht 1,3 Milliarden Tonnen pro Jahr.³⁴¹ Das Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen umfasst zum einen Innovationen, die sich mit der Weiterverwendung von Ressourcen befassen, die als Abfallprodukt bei der Lebensmittelproduktion entstehen. Zum anderen umfasst die Nische Innovationen, deren Ziel die Vermeidung von Lebensmittelabfällen ist, wie sie z.B. durch deren Unverkäuflichkeit hervorgerufen werden.

Erstgenannte Innovationen können als Paradebeispiele der nachhaltigen Kaskadennutzung angesehen werden: „Eine Kaskadennutzung von Biomasse liegt vor, wenn ein biogener Rohstoff zu einem biobasierten Endprodukt verarbeitet und dieses Endprodukt mindestens ein weiteres Mal stofflich oder energetisch genutzt wird.“³⁴² Durch eine Kaskadennutzung soll eine höhere Effizienz der Biomassennutzung erreicht werden.³⁴³ Dies ist beispielsweise beim finnischen Unternehmen RENS der Fall, welches Schuhe aus Kaffeesatz herstellt. Das erklärte Ziel der Firma besteht darin, nachhaltig zu produzieren und die Verschwendung von wertvollen Ressourcen zu vermeiden³⁴⁴.

Handelt es sich bei den Abfällen nicht um ein Nebenprodukt der Lebensmittelproduktion wie bei der zweitgenannten Innovation, sondern um das eigentliche Endprodukt, ist das Ziel der Projekte nicht die Zweit- oder Drittnutzung, sondern die erstmalige Nutzung der Lebensmittel durch die „Rettung“ vor der Mülltonne. Dabei werden die unverkäuflichen Lebensmittel i.d.R. zu einem anderen Produkt transformiert. So möchte das schweizerische Unternehmen Damn Good Food & Beverages AG verhindern, dass „der lange Weg vom Saatkorn zum knusprigen Brotlaib“ umsonst war³⁴⁵, indem es nicht verkaufte Brot zu Bier weiterverarbeitet.

Akteure und Akteurinnen: Produzenten und Produzentinnen, Konsumenten und Konsumentinnen, innovative Unternehmen

Alter der Nische: Re- und Upcycling von Lebensmitteln kann kaum als neuartig bezeichnet werden. Die Herstellung von Semmelbröseln zur Nutzung von altem Brot und Brötchen oder die Verwendung von Mandarinschalen als Teebeigabe haben mancherorts lange Tradition. Zahlreiche Innovationen, die dieser Nische zuzuordnen sind, wie die Verarbeitung von

³⁴⁰ WWF Deutschland (2015): Das große Wegschmeißen, Berlin 2015.

³⁴¹ FAO (2011): Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention. Rom.

³⁴² Fehrenbach, H. et al. (2017): BIOMASSEKASKADEN. Mehr Ressourceneffizienz durch stoffliche Kaskadennutzung von Biomasse – von der Theorie zur Praxis. Umweltbundesamt. TEXTE 53/2017. Februar 2017: Dessau-Roßlau. S. 27

³⁴³ Umweltbundesamt (2019): Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe. April 2019.

<https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe#textpart-3> (25.11.19)

³⁴⁴ Rens Original (2019): Our Mission. <https://rensoriginal.com/pages/our-story-reus-original> (25. 11. 2019)

³⁴⁵ Damn Good Food & Beverages AG (o. J.): Damm Good Bread Beer – Eifach #tamiguet. [https://www.breadbeer.ch/\(25.11.2019\)](https://www.breadbeer.ch/(25.11.2019))

Kaffeesatz zu Turnschuhen, von Orangenschalen zu 3D-gedruckten Bechern oder von saurer Milch zu Textilien, sind dagegen erst wenige Jahre oder Monate alt.

Entwicklungsstand und -dynamik: Die Nische befindet sich in einem starken Wandel und weist eine hohe Innovationskraft auf. Neuartige Ansätze lassen sich auch in Deutschland finden. So verwenden selo soda und Caté die Kaffeekirsche als Abfallprodukt der Kaffeeproduktion, um daraus Limonade herzustellen und die Universität Bayreuth erforscht, wie sich die Schale der Orange als biobasierter Kunststoff nutzen lässt³⁴⁶. Auch wenn die Nische als solche in Deutschland nicht unbekannt ist, können die vielfältigen europäischen Projekte als Vorbilder mit teils hohem Transformationspotenzial dienen.

Beispiele: Rens (Schuhe aus Kaffeesatz) - Finnland³⁴⁷, Gumdrops (Produkte aus Kaugummi) – Vereinigtes Königreich³⁴⁸, Gumshoe (Schuhsohlen aus Kaugummi) – Niederlande³⁴⁹, breadbeer (Bier aus altem Brot) - Schweiz³⁵⁰, Feel the Peel (3D-gedruckte Becher aus Orangenschalen) - Italien³⁵¹, MARINATEX (Verpackungsmaterial aus Fischabfällen) – Vereinigtes Königreich³⁵², Ananas Anam (Leder aus Ananas-Blättern) – Vereinigtes Königreich³⁵³, Therese Molk (Spirituosen aus altem Brot) - Österreich³⁵⁴, Duedilatte (Textilien aus saurer Milch) - Italien³⁵⁵

Nachhaltigkeitspotenzial: Da sich die einzelnen Ansätze sehr stark voneinander unterscheiden, ist das angegebene Nachhaltigkeitspotenzial als Durchschnittswert zu verstehen.

- **Ökologisch:** Boden (indirekt), Wasser (indirekt), Klima (indirekt), Luft (indirekt), Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- **Ökonomisch:** Förderung der Kreislaufwirtschaft
- **Sozial:** Tierwohl (indirekt)

Risiken / Nachteile: Während einige Unternehmen mit Abfällen arbeiten, die als Nebenprodukte bei der Lebensmittelproduktion entstehen, widmen sich andere Projekte den Lebensmittelabfällen, die vermeidbar wären. Diese Unternehmen können zwar die Symptome der Lebensmittelverschwendung lindern, nehmen jedoch keinen Einfluss auf deren Ursachen. Die Abnahme von Lebensmittelabfällen kann dazu führen, dass die Verursacher und Verursacherinnen sich (moralisch) entlastet sehen und keine weiteren Schritte zu Vermeidung der Abfälle ergreifen. Dabei ist die Vermeidung von Abfällen der Wieder- und Weiterverwendung von Abfällen laut Kreislaufwirtschaftsgesetz³⁵⁶ vorzuziehen, um die unnötige Verwendung von Ressourcen zu minimieren.

Bei der Bewertung des Nachhaltigkeitspotenzials einzelner Projekte ist zudem darauf zu achten, ob es sich bei den aus Abfällen geschaffenen Produkten um Substitutionsgüter handelt, die den Konsum von weniger nachhaltigen Produkten ersetzen können oder um neuartige Güter, die den

³⁴⁶ Hauenstein, O., Agarwal, S., & Greiner, A. (2016): Bio-based polycarbonate as synthetic toolbox. *Nature Communications*, 7(1), 11862. <https://doi.org/10.1038/ncomms11862>

³⁴⁷ Rens Original (2020): Rens Original - World's First Coffee Sneaker. <https://rensoriginal.com/> (28.01.2020)

³⁴⁸ Gumdrops Ltd. (o. J.). <http://gumdroppltd.com/> (28.01.2020)

³⁴⁹ Gumshoe Amsterdam (o. J.). <https://gumshoe.amsterdam/> (28.01.2020)

³⁵⁰ Damm Good Bread Beer (o. J.). <https://www.breadbeer.ch/> (28.01.2020)

³⁵¹ Duy, M. (2019): Zirkulärer 3D-Orangendruck: Feel the Peel von Carlo Ratti Associati—DETAIL - Magazin für Architektur + Baudetail. In: Detail. <https://www.detail.de/blog-artikel/zirkulaerer-3d-orangendruck-feel-the-peel-von-carlo-ratti-associati-34655/> (28.01.2020)

³⁵² MARINATEX (2020). <https://www.marinatex.co.uk> (28.01.2020)

³⁵³ Piñatex (o. J.). <https://www.ananas-anam.com/> (28.01.2020)

³⁵⁴ Bäckerei Therese Molk (o. J.): Bäckerei Therese Molk—Pures Brot aus Tirol. <https://www.therese-moelk.at/> (28.01.2020)

³⁵⁵ Duedilatte (o. J.). <https://de-de.facebook.com/Duedilatte/> (28.01.2020)

³⁵⁶ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), § 6 Abfallhierarchie.

Konsum insgesamt verstärken. Letztere Produkte können zwar eine ganzheitliche Nutzung von Ressourcen fördern, erhöhen jedoch insgesamt auch die Nachfrage.

3.20 Steckbrief: Silvopastorale Agroforstsysteme

Kategorie: Vorleistung, Produktion

Beschreibung: In silvopastoralen Agroforstsystemen werden Gehölze mit Weideflächen und Tierhaltung kombiniert. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten variieren in Intensität, Fläche und Kombinationen von Nutztier- und Gehölzarten. Möglich sind die Fusion von der Haltung diverser Nutztierassen mit der Wert- oder Energieholzproduktion oder von Nutztierhaltung mit der Erzeugung von Nahrungsmitteln (Obst, Nüsse). Die Vereinigung von Futterbau und Viehhaltung ist besonders verbreitet. Hierbei können auch gezielt Gehölze angebaut werden, die für die Futterlaubproduktion genutzt werden.

Silvopastorale Agroforstsysteme sind eine Untergruppe von Agroforstsystemen (→ Agroforstsysteme). Sie sind aufgrund ihres Potenzials, zu mehr Tierwohl und Nachhaltigkeit beizutragen, separat aufgeführt. Für Deutschland hat diese Nische eine besondere Relevanz, da der gesetzliche Rahmen die Ausbreitung silvopastoraler Systeme bisher verhindert hat (s. Risiken / Nachteile).

Ziel und Innovation: Silvopastorale Systeme besitzen gegenüber Weidesystemen unter offenem Himmel vielfache Vorteile für die Umwelt. Diese umfassen eine höhere Biodiversität, die Verringerung der Bodenerosion und die Pufferung von Klimaextremen. Ergebnisse von Studien legen den Schluss nahe, dass silvopastorale Systeme ein höheres Potenzial besitzen, Treibhausgase von landwirtschaftlichen Flächen zu reduzieren und größere Mengen an Kohlenstoff speichern können als offene Weidesysteme, traditionelle Plantagen und Ackerbausysteme³⁵⁷. Auch eine höhere Produktivität der Produktionsbereiche (Futter-, Fleisch-, Eier- und Milchproduktion) wird durch Studien belegt³⁵⁸. Zudem kann sich die Fusion von Gehölzen und Weideflächen positiv auf das Tierwohl auswirken. Sträucher und Bäume bieten aufgrund des Schattens Komfort und nähern sich dem natürlichen Habitat der häufigsten Nutztierarten an.

Akteure und Akteurinnen: Wein-, Garten-, Obstbaubetriebe, Forsteinrichtungen, viehhaltende Betriebe, Gourmet-Fleisch-Produzierende (Ibérico-Schinken)

Alter der Nische: Auch, wenn der Begriff ›Silvopasture‹ relativ neu ist, bezeichnet er eine der ältesten Landnutzungsformen. Seit Jahrtausenden werden Tiere zur Mast in den Wald getrieben und Laub wird als Futter verwendet. Begriffe für traditionelle Nutzungsformen sind Waldweide, Hutewälder und Schneitelwirtschaft.

Entwicklungsstand und -dynamik: Waldweiden als Ausprägung silvopastoraler Systeme bilden einen signifikanten Anteil der geschätzten 33% beweideten Gesamtfläche auf der Erde³⁵⁹. Vor allem sind solche Systeme in den Ländern des Globalen Südens zu finden. In Europa und insbesondere Deutschland hingegen ist diese Nutzungsform selten geworden. Im Jahr 2009 kam eine Studie zu dem Ergebnis, dass das ökonomische Potenzial und die Möglichkeiten der Doppelnutzung von Waldflächen in Deutschland kaum bekannt seien³⁶⁰. Demnach besteht in Deutschland noch viel Handlungspotenzial. Allerdings limitiert hierzulande die Gesetzeslage die Verbreitung von silvopastoralen Systemen. Diese waldrechtlichen Rahmenbedingungen kamen als Antwort auf eine Übernutzung der Wälder durch die Viehhaltung. Moderne Beispiele sind

³⁵⁷ Peichl, M. et al. (2006): Carbon Sequestration Potentials in Temperate Tree-Based Intercropping Systems, Southern Ontario, Canada. *Agroforestry Systems*, 66(3), 243–257. S. 243 <https://doi.org/10.1007/s10457-005-0361-8>

³⁵⁸ Jose, S., & Dollinger, J. (2019): Silvopasture: A sustainable livestock production system. *Agroforestry Systems*, 93(1), 1–9. S.1 <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>

³⁵⁹ Gallego-Giraldo, L., et al. (2011): Salicylic acid mediates the reduced growth of lignin down-regulated plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(51), 20814–20819. S. 115 <https://doi.org/10.1073/pnas.1117873108>

³⁶⁰ Chalmin, A. et al. (2009): Neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung. Schlussbericht des Projektes agroforst. S. 140

selten und häufig aus der Nutzungsklassifizierung herausgefallen. Dadurch fehlen zurzeit anschauliche Beispiele für die wirtschaftlichen Potenziale.

Beispiele: Dehesa Farms - Spanien, Weidegänse und Trüffel - Schweiz³⁶¹; Nith Valley Eggs - Vereinigtes Königreich³⁶²; Sainsbury's Kooperation mit silvopastoraler Hühnerhaltung - Vereinigtes Königreich³⁶³

Nachhaltigkeitspotenzial:

- **Ökologisch:** Biodiversität/Artenvielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum
- **Ökonomisch:** Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft (indirekt)
- **Sozial:** Tierwohl

Risiken / Nachteile: Neben den Nachteilen o.g. silvoarabler Agroforstsysteme kann es bei silvopastoralen Systemen bei hohem Weidedruck verstärkt zu Schäden am Gehölz durch Tritte und Fraß kommen³⁶⁴, was die Systeme besonders kosten- und zeitintensiv macht. Zusätzliche Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen.

In Deutschland wird die Verbreitung silvopastoraler Waldweiden durch die Gesetzgebung erschwert. Sowohl das Bundeswaldgesetz als auch Landeswaldgesetz stecken den rechtlichen Rahmen ab³⁶⁵. Laut dem Bundeswaldgesetz können Flächen mit Baumbestand, die zur selben Zeit dem Anbau landwirtschaftlicher Produkte dienen, also der agroforstlichen Nutzung (und damit der Waldweide/ silvopastoralen Agroforstsystemen), nicht mehr als Wald gelten. Dies käme einer Nutzungsänderung gleich und würde eine Waldumwandlung bedeuten.³⁶⁶ Das Landeswaldgesetz listet eine Reihe von Grundsätzen, die erfüllt werden müssen, um eine moderne Waldweide durchführen zu können. Neben dem Einverständnis des Waldbesitzers gehören hierzu der Walderhalt, die Sicherung der Waldfunktionen durch umsichtiges, extensives Weidemanagement, die Mindestbestockung, die Pflughaltigkeit der Bewirtschaftung sowie das Betretensrecht.³⁶⁷ Eine vereinfachte Gesetzgebung könnte das Potenzial der Waldweiden ausschöpfen und das fehlende Praxiswissen hierzulande vergrößern.

³⁶¹ Baumann-Oberhallau (2017): Baumann Oberhallau – Weidegänse, Trüffel und weitere gesunde Nahrungsmittel. <https://www.baumann-oberhallau.ch/> (11.10.2019)

³⁶² Free Range Eggs (o. J.): Nith Valley Eggs. <http://www.nithvalleyeggs.co.uk/> (28.01.2020)

³⁶³ Sainsbury's (o. J.): Woodland hens roam free – for cracking eggs – Sainsbury's. <https://www.about.sainsburys.co.uk/making-a-difference/our-values/our-stories/2017/woodland-hens-roam-free-for-cracking-eggs> (11.10.2019)

³⁶⁴ Chalmin, A. et al. (2009): Neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung. Schlussbericht des Projektes Agroforst. S. 122

³⁶⁵ Landesbetrieb ForstBW. (2017): MERKBLATT Waldweide. S. 16ff.

https://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infothek/forstbw_praxis/ForstBW_Merkblatt_Waldweide_WEB.pdf

³⁶⁶ ebd.

³⁶⁷ ebd.

3.21 Steckbrief: Solidaritätstisch

Kategorie: Konsum, Abfall und Wiederverwertung

Beschreibung: In einer Gemeinschaft werden für den Abfall bestimmte Lebensmittel aus dem Einzelhandel gerettet und an Menschen mit geringen finanziellen Möglichkeiten verteilt oder gemeinsam zu einem anschließenden Abendessen verarbeitet. Solch ein Solidaritätstisch (auf Englisch ›*solidarity table*‹) eröffnet Menschen mit Migrationshintergrund, geringem Einkommen sowie Menschen ohne festen Wohnort, Arbeit oder Sozialhilfe die Möglichkeit, Zugang zu Nahrung und einer Gemeinschaft zu erhalten. Zudem werden mitunter in den gemeinsamen urbanen Gärten Bildungsworkshops zu Lebensmittelanbau, Kompostierung und Bienenzucht angeboten.³⁶⁸

Ziel und Innovation: Durch Rückgewinnung, Verarbeitung und Umverteilung wird der unerwünschten Lebensmittelverschwendung und -armut in Städten entgegengewirkt. Durch das Verteilen und gemeinsame Verzehren der Lebensmittel, wird die Ernährungssicherheit von Menschen in wirtschaftlichen Notlagen gestärkt. Indem dieses Konzept allen Menschen ohne Prüfung des Einkommens, Herkunft oder anderer Dokumente Mahlzeiten umsonst oder mit einem ›Pay as you feel‹ - Konzept zukommen lässt, wirkt es auch der sozialen Isolierung in der Gesellschaft von Menschen mit geringen finanziellen Möglichkeiten entgegen. Bei der Vorbereitung der Lebensmittelpakete, bei der Kollektion der LEH-Abfälle sowie dem gemeinschaftlichen Kochen (teilweise in mobilen Feldküchen) werden stets Menschen, die meistens selbst in einem prekären Umfeld leben, ehrenamtlich mit eingebunden.³⁶⁹ Diese Integrationsstrategie soll horizontale Solidarität, Emanzipation aus der eigenen Situation heraus und aktive Bürgerbeteiligung fördern.

Akteure und Akteurinnen: Migranten und Migrantinnen, Ehrenamtliche, LEH, Lieferanten und Lieferantinnen

Alter der Nische: Es gibt ähnliche Konzepte, wie die deutsche Tafel, die seit 1993 aktiv ist. Doch durch die steigende Lebensmittelverschwendung, welche mittlerweile bei 11 Mio. Tonnen Lebensmittelabfall pro Jahr in Deutschland angelangt ist³⁷⁰, stieg die Zahl an Initiativen an, die Lebensmittel retten (→ Foodsharing³⁷¹). Neben der Klimakrise hat sich vor allem durch die Globale Finanzkrise ab 2007 die Lage von einkommensschwachen Haushalten in der Europäischen Union, und von vielen Menschen im Global Süden stark verschärft. Durch die Migrationskrise kam es vor allem in europäischen Städten zu Engpässen bei der Nahrungsversorgung sozial- und ökonomisch isolierter Menschen. Im Zuge dessen wurden viele dieser Initiativen in den letzten 5-10 Jahren gegründet.

Entwicklungsstand und -dynamik: Diese Initiativen verbreiten sich vor allem in urbanen Regionen, wo sich die Vielfachkrise zuerst spüren lässt. Sie sind insbesondere dort relevant, wo öffentliche Systeme nicht nachkommen, isolierte Menschen zu verpflegen. Würden die Initiativen weiterwachsen, so könnten auch die Lebensmittelverschwendung eingedämmt werden. Zum Beispiel wurden in Thessaloniki, wo Pervolarides eine solche Initiative gegründet hat, im Jahr 2018 geschätzte 10 Tonnen ungewollte Lebensmittel wiederverwertet.³⁷²

³⁶⁸ Agroecopolis (2018): Cooking together for all. <https://www.agroecopolis.org/cooking-together-for-all/> (13.10.2019)

³⁶⁹ Vluchtelingenwerk Vlaanderen (2017): Cuisine du monde pour tout le monde.

<https://www.gastvrijegemeente.be/initiatieven/cuisine-du-monde-pour-tout-le-monde> (13.10.2019)

³⁷⁰ Bundeszentrum für Ernährung (o. J.): Lebensmittelverschwendung. <https://www.bzfe.de/inhalt/lebensmittelverschwendung-1868.html> (13.10.2019)

³⁷¹ Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

³⁷² Pervolarides (2018): Pervolarides Activites Dokument. Pervolarides of Thessaloniki.

Beispiele: Collectactif - Belgien³⁷³, Collectmet (und Palletactif, veloactif, Cuisine du monde pour tous le monde) - Belgien³⁷⁴, Pervolarides - Griechenland³⁷⁵, Agroecopolis - Griechenland³⁷⁶, Ethos - Griechenland, The Real Junk-Food Project Brighton - Vereinigtes Königreich³⁷⁷, Tunceli, Ovacik – Türkei

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum, Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung, Erhöhung der Ernährungssicherheit, Förderung der Kreislaufwirtschaft, Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung, Partizipation, Soziale Gerechtigkeit, Bewusstsein / Bildung für nachhaltige Ernährung

Risiken / Nachteile: Die Nische bietet eine Lösung für die Minderung der Lebensmittelverluste durch deren „Weiternutzung“, sie setzt allerdings nicht an den Ursachen, nämlich der Vermeidung von Abfällen in erster Instanz, an. Es besteht das Risiko, dass Lebensmittel weiterhin im Übermaß produziert und entsorgt werden, wenn durch die Nischeninitiativen eine sichere Abnahme ungewollter Lebensmittel gewährleistet wird.

Die Nische bündelt gleich mehrere Nachhaltigkeitspotenziale. Neben den ökologischen und ökonomischen Zielen, hilft sie besonders im sozialen Bereich, den Leidensdruck der Akteure und Akteurinnen symptomatisch zu verringern. Die Nische setzt allerdings nicht direkt am Ursprung der herrschenden Problemsituationen der Migranten und Migrantinnen sowie einkommensschwacher und sozial isolierter Menschen an. Diese sozialen Missstände müssten durch Gesetze sowie soziale Einrichtungen und Förderungen von staatlicher Seite aus verbessert werden. Es besteht die Gefahr, dass dieses zivilbürgerliche Engagement als selbstverständlich wahrgenommen wird und damit der Druck auf Änderungen an den erwähnten entscheidenden Stellschrauben weniger wird.

³⁷³ Le collectactif (o. J.). <https://www.collectactif.com/> (28.01.2020)

³⁷⁴ COLLECTMET (o. J.). <https://www.facebook.com/collectmet/> (28.01.2020)

³⁷⁵ Περβολάρηδες Θεσσαλονίκης-Pervolarides of Thessaloniki (o. J.). <https://www.facebook.com/pages/category/Community/Περβολάρηδες-Θεσσαλονίκης-Pervolarides-of-Thessaloniki-1519674164926145/> (28.01.2020)

³⁷⁶ Agroecopolis (o. J.). <https://www.agroecopolis.org/> (28.01.2020)

³⁷⁷ The Real Junk Food Project Brighton (o. J.). <http://www.realjunkfoodbrighton.co.uk/> (28.01.2020)

3.22 Steckbrief: Soziale Landwirtschaft

Kategorie: Produktion, Verarbeitung

Beschreibung: Die soziale oder integrative Landwirtschaft beschreibt Konzepte multifunktionaler landwirtschaftlicher Betriebe oder Gärtnereien. Bei allen Aktivitäten werden Menschen mit körperlichen, geistigen oder seelischen Beeinträchtigungen integriert. Ebenso werden Menschen mit sozial schwachem Hintergrund, straffällige oder lernschwache Jugendliche, Suchtkranke, Autisten, Obdachlose, Langzeitarbeitslose und aktive Senioren und Seniorinnen in die Arbeit auf dem Hof mit einbezogen. Es zählen auch pädagogische Initiativen wie Schul- und Kindergartenbauernhöfe zur Sozialen Landwirtschaft.³⁷⁸ Jüngst werden auch Initiativen für die Einbindung von (unbegleiteten minderjährigen) Flüchtlingen in landwirtschaftlichen Betrieben gegründet.³⁷⁹

Ziel und Innovation: Solche multifunktionalen Höfe tragen neben ihren ökologischen Wirkungen zur Entwicklung ländlicher Räume und regionaler Netzwerke bei³⁸⁰, indem sie statt lediglich eine Produktionsstätte von Lebensmitteln und nachwachsenden Rohstoffen darzustellen, zu einem Lern-, Erfahrungs-, Therapie-, Arbeits- und Wohnort als auch Ort der sozialen Begegnung und Kultur werden.³⁸¹ Anstatt eine klassische Therapieform auszuwählen, geschieht das ›Therapeutische‹ hier, indem Menschen für tatsächlich anfallende Arbeit ›sinnvoll‹ eingesetzt werden. Je nach eigenen Stärken kann dies u.a. in der Gartenarbeit oder der Arbeit mit Nutztieren sein. Den Landwirten und Landwirtinnen eröffnen sich neue Perspektiven: Sie können alternative Dienstleistungen anbieten, das Spektrum ihrer Aktivitäten diversifizieren, neue Einkommensquellen erschließen, und die Rolle der Landwirtschaft in der Gesellschaft erweitern.

Akteure und Akteurinnen: Erzeuger und Erzeugerinnen, verarbeitende Betriebe, Menschen mit körperlichen, geistigen oder seelischen Beeinträchtigungen, Menschen mit sozial schwachem Hintergrund, straffällige oder lernschwache Jugendliche, Suchtkranke, Autisten, Obdachlose, Langzeitarbeitslose, aktive Senioren und Seniorinnen, Emigranten und Emigrantinnen, Unterstützungszentren

Alter der Nische: Schon im 14. Jahrhundert wurden Menschen mit psychischen Problemen in Klöstern betreut. Pflegeeinrichtungen sowie Landwirte und Landwirtinnen, die Menschen mit geistigen und körperlichen Beeinträchtigungen betreuten, gab es schon im 19. Jahrhundert.³⁸² Die moderne Form der Sozialen Landwirtschaft kam vor etwa 25 Jahren auf³⁸³.

Entwicklungsstand und -dynamik: In vielen europäischen Ländern begann die Soziale Landwirtschaft als Nische zwischen dem Agrar-, Gesundheits- und Sozialsektor. Nach dieser ersten Phase setzten sich verschiedene Akteure und Akteurinnen in Verbindung und bauten Netzwerke auf, die zu Regimewechseln führten. Die wichtigsten Veränderungen brachte die staatliche Unterstützung und der Aufbau von Finanzstrukturen für die Soziale Landwirtschaft. Neue Regime-Akteure und Regime-Akteurinnen, wie z.B. Unterstützungszentren, wurden gegründet.

³⁷⁸ Soziale Landwirtschaft (2015): Soziale Landwirtschaft auf Biobetrieben.

[https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/\(11.10.2019\)](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/(11.10.2019))

³⁷⁹ Alma (o.J.): Unbegleitete Minderjährige Flüchtlinge in der Sozialen Landwirtschaft: Netzwerk alma. <http://www.netzwerk-alma.de/projekte-fluechtlinge.shtml> (11.10.2019)

³⁸⁰ Soziale Landwirtschaft (2015): Soziale Landwirtschaft auf Biobetrieben.

[https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/\(11.10.2019\)](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/(11.10.2019))

³⁸¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2008): SoFar - Soziale Landwirtschaft in Deutschland. http://www.sofar-d.de/?sofar_dt (11.10.2019)

³⁸² Buist, Y. (2016): Connect, Prioritize and Promote. A comparative research into the development of care farming in different countries from the transition perspective. S.30

³⁸³ ebd.

In Deutschland ist die Soziale Landwirtschaft nicht neu, dennoch sind es häufig einzelne Landwirte und Landwirtinnen, die sich mittels der Sozialen Landwirtschaft um eine gesellschaftliche Wirkung bemühen. Sie bleibt hierzulande wie auch in den meisten Ländern nicht Teil einer großen sozialen Bewegung³⁸⁴. Hierfür fehlen teilweise in vielen Ländern noch Pflegesätze, die Anreize für landwirtschaftliche Betriebe bieten können.

Die Tendenz geht dahin, dass Soziale Landwirtschaft zunehmend Beachtung bei politischen Entscheidungsträgern und Entscheidungsträgerinnen findet, nicht zuletzt wegen der Bedeutung natürlicher Räume und landwirtschaftlich geprägter Gebiete für das soziale, physische und psychische Wohlbefinden von Menschen (auf verschiedenen Ebenen). Vertreter und Vertreterinnen von Gesundheitseinrichtungen befürworten alternative Therapieformen, die in soziale Zusammenhänge eingebettet sind.

Beispiele: Juchowo Farm in Polen³⁸⁵, Europäische Akademie für Landschaftskultur Deutschland (PETRARCA), Flandern, UK, Norwegen, Dannwisch (bei Hamburg), Netzwerk-alma, Naatsaku Noortetalu – Estland³⁸⁶, La Fattoria Solidale del Circeo – Italien³⁸⁷, Loidholdhof – Österreich³⁸⁸, Glittre gård - Norwegen³⁸⁹

Nachhaltigkeitspotenzial:

- ▶ **Ökologisch:** -
- ▶ **Ökonomisch:** Armutsbekämpfung, Erhöhung der Ernährungssicherheit
- ▶ **Sozial:** Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung (indirekt), Partizipation, Soziale Gerechtigkeit

Risiken / Nachteile: Es besteht das Risiko von Missbrauch. Gerade bei der Zusammenarbeit mit sozial, gesundheitlich oder geistig beeinträchtigten Menschen muss sichergestellt werden, dass diese nicht als kostengünstige Arbeitskräfte missbraucht werden. Je nach Einzelfall sind fachliche Kompetenzen notwendig, um eine angemessene Betreuung gewährleisten zu können. Werden zudem öffentliche Aufgaben (z.B. die Gesundheitsversorgung) übernommen, wie dies in Norwegen der Fall ist, ist eine enge Zusammenarbeit der verschiedenen Ressorts, wie Landwirtschaft, Bildung und Forschung wünschenswert. In Norwegen wurde dafür ein interministerielles Komitee eingeführt, das Vertreter und Vertreterinnen verschiedener Ministerien zusammenführt³⁹⁰.

Eine Schwierigkeit bei der Etablierung der sozialen Landwirtschaft in Europa besteht einer Analyse aus dem Jahr 2010 zufolge auch in der schlechten Kommunikation zwischen Politikern und Politikerinnen, Vertretern und Vertreterinnen des Gesundheitswesens und der Agrarwirtschaft³⁹¹. So könnte beispielsweise die Anerkennung der Höfe als Teil der Gesundheitsversorgung eine dauerhafte Finanzierung jener Höfe bieten, die derartige öffentliche Aufgaben übernehmen. Lösungen anderer europäischer Länder können als Vorbild dienen.

³⁸⁴ In Deutschland ist die Integrationsmöglichkeit von Menschen mit körperlichen, seelischen oder geistigen Beeinträchtigungen in landwirtschaftliche Betriebe u.a. durch die gesetzlich geregelte Zusammenfassung in zentralen Werkstätten für Behinderte eingeschränkt.

³⁸⁵ Juchowo / Fundacja im. St. Karłowskiego (o. J.). <https://www.juchowo.org/strona-glowna.html> (28.01.2020)

³⁸⁶ Naatsaku (o. J.). <http://www.naatsaku.com/> (28.01.2020)

³⁸⁷ Fattoria Solidale del Circeo (2019): Home. <http://www.fattoriasolidedelcirceo.com/> (28.01.2020)

³⁸⁸ Loidholdhof Integrative Hofgemeinschaft (o. J.). <https://www.loidholdhof.at/> (28.01.2020)

³⁸⁹ Glittre Gård (o. J.): Glittre Gård – – det handler om folk og dyr. <https://glittre.no/> (28.01.2020)

³⁹⁰ Haugan, L. et al. (2006): Green care in Norway—Farms as a resource for the educational, health and social sector. https://doi.org/10.1007/1-4020-4541-7_9 S. 112.

³⁹¹ Andres, D. (2010): Soziale Landwirtschaft im Kontext Sozialer Arbeit: Alternative Betreuung und Beschäftigung für Menschen mit psychischer Beeinträchtigung. Akademische Verlagsgemeinschaft München. S. 20.

4 Zusammenfassende Erkenntnisse aus der Nischenbetrachtung

Zivilgesellschaftliche Nischeninnovationen haben transformationswissenschaftlichen Theorien zufolge das Potenzial, eine nachhaltigere Ausrichtung des Ernährungssystems zu bewirken. Dank einer Vielzahl von Nischen, welche als Netzwerk von Akteuren und Akteurinnen, die ähnliche Initiativen anstoßen, zu verstehen sind, können die bestehenden Systeme positiv beeinflusst und nicht-nachhaltige Praktiken ersetzt werden. Auch aktuelle gesellschaftliche Trends, wie beispielsweise der Klimawandel, die Globalisierung oder der demographische Wandel, können für die Eindringung dieser Nischen in den Mainstream förderlich wirken. Die Pluralität der in diesem Projekt untersuchten Nischen ist entscheidend um mit einem ebenso breiten Ansatz sich ergänzender Nischen einen Wandel des gesamten, komplexen Ernährungssystems zu bewirken.

Die Nischen wurden in Zusammenarbeit mit *Nyéléni Food Sovereignty Movement in Europe and Central Asia* sowie *Friends of the Earth Europe* und weiteren europäischen Netzwerken identifiziert. Hierbei wurde zum einen ein öffentlicher Aufruf zur Einreichung von Nischen-Beschreibungen über die Partnernetzwerke gestreut als auch Nischeninitiativen mittels Desktoprecherche gesammelt. Aus der großen Anzahl an Rechercheergebnissen wurden anhand der 19 ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswahlkriterien 22 Nischen für eine nähere Untersuchung selektiert. Es wurden Nischen ausgewählt, die verschiedene Prozessstufen entlang der Wertschöpfungskette des Ernährungssystems adressieren, hohe und integrierte Nachhaltigkeitspotenziale hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele haben, bereits erste praktische Erfahrungen und Erfolge in der Umsetzung vorweisen sowie in Deutschland weitestgehend unbekannt sind und auch nicht im TransfErn-Forschungsprojekt näher untersucht worden sind. Im Anschluss wurden sie eingehend analysiert und in Form von Steckbriefen dargestellt.

Die vorgestellten Nischen zeugen von einer hohen Diversität, sei es bezüglich ihres Ansatzes, ihrer Ziele, ihres Innovationsgrades, der adressierten Prozessstufen und Nachhaltigkeitsziele, sowie ihrer Wahrscheinlichkeit das Ernährungssystem zu transformieren. Ihnen ist gemein, dass sie alle ein hohes Nachhaltigkeitspotenzial haben, insofern sie, wie in den Steckbriefen erläutert, Anwendung finden, von zivilgesellschaftlicher und staatlicher Seite gefördert werden und einige Risiken durch passende Rahmenbedingungen minimiert werden.

Um das Ernährungssystem in seiner Komplexität und Vielschichtigkeit transformieren zu können, sind insbesondere **ganzheitliche, tiefgreifende Nischenansätze** vorteilhaft, die an vielen Prozessstufen und Nachhaltigkeitszielen ansetzen sowie eine Pluralität von Akteuren und Akteurinnen einbinden. Dies ist der Fall bei →Bio-Distrikten/ Öko-Regionen und Agrarökologie-Schulen. Aufgrund ihrer Ganzheitlichkeit nehmen sie direkten und indirekten Einfluss auf fast alle Ziele der drei Nachhaltigkeitsdimensionen. Sie stellen die bestehenden rigiden Strukturen des derzeitigen Ernährungssystems und industrialisierten Landwirtschaftssystem infrage und bieten Alternativlösungen, die stark auf der Souveränität der lokalen Gemeinschaft aufbauen und hier neue Strukturen schaffen. Wegen diesem strukturellen Ansatz kann eine Ausbreitung in den Mainstream gegebenenfalls leichter auf Widerstand stoßen. Von den untersuchten Nischen sind ihre Nachhaltigkeitspotenziale am allumfassendsten, und Risiken bzw. Nachteile mit Abstand am geringsten.

In **ökologischer Hinsicht** sind insbesondere die Nischen → (silvopastorale) Agroforstsysteme, Blühende Wiesen, Biointensive Landwirtschaft, Biozyklisch-veganer Anbau, Humanure, Regenerative Landwirtschaft und Nachhaltige Wasserkreisläufe höchst wirkungsvoll.

→Agroforstsysteme könnten gefördert werden, indem sie von der deutschen Gesetzgebung als eigenständige Landnutzungsform anerkannt werden und dadurch eine der EU-Verordnung folgende Agrarförderung möglich wird. Auch →Silvopastoralen Agroforstsystemen wird die Verbreitung in Deutschland durch die Gesetzgebung im Bundeswaldgesetz und im Landeswaldgesetz erschwert. Eine multifunktionale Landnutzung käme zudem auch der →Regenerativen Landwirtschaft zugute. Der →Biozyklisch-vegane Anbau könnte durch eine Differenzierung der biozyklischen Humuserde bezüglich der Stickstoffobergrenze in der Düngeverordnung gefördert werden. Eine vereinfachte Gesetzgebung an diesen Stellen könnte das in Deutschland fehlende Experimentieren und damit den Aufbau von Praxisbeispielen und – wissen für die Entwicklung dieser Nischen ermöglichen. →Nachhaltige Wasserkreisläufe werden vor allem angesichts der drohenden Wasserverknappung weiter stärker ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken. Die vorgestellten Innovationen, wie Keyline Design, Wasser-Retentionsräume, Nebelfänger und Luftfeuchtigkeits-Kollektoren bergen ein erhebliches Potenzial. Lediglich die Seawater-Greenhouses sind sowohl hinsichtlich örtlicher Lage und Anschaffungskosten deutlich exklusiver und sollten für eine nachhaltige breit zugängliche Verwendung von staatlicher Seite gefördert werden. Für die ökologisch höchst sinnvolle Verbreitung von Humanure Komposttoiletten oder Containersystemen müssten die gesellschaftliche Akzeptanz, gesetzlichen Vorgaben sowie Wissenslücken bezüglich des Designs und Umgangs mit den Toiletten noch verbessert werden. Den **sozialen Zielen** der Inklusion, Partizipation, sozialen Gerechtigkeit und Zugang zu gesunder Nahrung werden neben →Bio-Distrikten/Öko-Regionen und Agrarökologie-Schulen insbesondere die Nischen →Soziale Landwirtschaft, Solidaritätstisch und Partizipative Bewertungssysteme gerecht. Die Nischen →Agrarökologie-Schulen, Bio-Distrikte/Öko-Regionen, Biointensive Landwirtschaft, Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz, Partizipative Bewertungssysteme und Solidaritätstisch schließen auch stark die **ökonomische Komponente** in ihren Ansatz mit ein.

Die Nischen →Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz, →Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel sowie →Agrarökologie-Schulen folgen dem Prinzip des **freien Zugangs aller Menschen zu traditionellem Saatgut** sowie zu **technologischem und landwirtschaftlichem Wissen**. Sie schaffen neue Strukturen, um Wissen zu teilen, welches im aktuellen Ernährungssystem durch häufig angewendete Patentierungspraktiken zunehmend exklusiver wird, und damit immer mehr monopolisiert wird. Ähnlich wie auch bei dem globalen Ziel der Ernährungssicherung, ist nicht mehr nach der reinen Produktionssteigerung von Lebensmitteln zu fragen (da die Quantität global gesehen theoretisch ausreicht), sondern nach dem ›Zugang‹ zu gesunder Nahrung für große Teile der Bevölkerung, die an Unter- oder Mangelernährung leiden. Die zunehmende Ungleichheit im Zugang zu gesunder Nahrung hat viele Ursachen, wovon eine die Monopolisierung von Wissen ist, welche durch den ›Zugang‹ durch Open Source Strukturen vermieden werden kann. Dadurch verringert sich die Abhängigkeit zu großen Agrar- und Technologiekonzernen, Bodendegradierung und Biodiversitätsverlust werden vermieden und die kontextgerechte, klimafreundliche, kleinbäuerliche Landwirtschaft wird gefördert. Auch →Partizipative Bewertungssysteme wirken dem exklusiven Zugang zu Zertifizierungen entgegen. Zudem unterstützen sie die aktive Einbindung der Konsumenten und Konsumentinnen in die Bestimmung ihrer Lebensmittel, was das Bewusstsein und die Bildung hinsichtlich gesunder Ernährung und eines nachhaltigen Landwirtschaftssystems sowie Lebensstils fördert.

Einige der Nischen **ersetzen Produkte, Ressourcen oder Verfahren**, die im derzeitigen Gebrauch umweltschädlich sind (→ Alternative Verpackungsmaterialien, Alternative Proteinfuttermittel, Insektennahrung, Mobile Schlachthöfe, Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen). Sie können dabei einen starken, positiven Einfluss auf mehrere Nachhaltigkeitsziele gleichzeitig nehmen und somit eine vielfältige, breite Umweltentlastung

bewirken (→ Alternative Verpackungsmaterialien, Alternative Proteinfuttermittel), oder sie können sich auf einen bestimmten Nachhaltigkeits-Missstand, wie das Leiden von Tieren, fokussieren (→ Mobile Schlachthöfe). Trotz der deutlich positiven Auswirkungen auf die jeweiligen Ziele ist zu berücksichtigen, dass ein solches Substitut seine Grenzen in der Einflussnahme auf eine Transformation des Ernährungssystems hat. Bei einem Ersatz wird lediglich eine punktuelle Veränderung im System bewirkt ohne das Strukturgeflecht zu berühren. Somit werden derzeitige umweltschädliche Strukturen, Lebensstile, Verhaltens- und Denkmuster, die mit dem zu substituierenden Produkt oder Verfahren in Abhängigkeit stehen, nicht abgeschafft. Neue, andersartige für eine umfassende Transformation notwendige Strukturen, Lebensstile, Verhaltens- und Denkmuster werden auch nicht aufgebaut. Solche Substitutions-Nischen sind somit vergleichsweise einfacher und schneller in das System einzuführen und zu verbreiten, allerdings wirken sie nur punktuell auf die Symptomatik anstatt auf die realen Ursachen der aktuellen Nachhaltigkeitsdefizite. Beispielsweise helfen →Alternative Verpackungsmaterialien, →Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen sowie der →Solidaritätstisch die klimaschädlichen Kunststoffverpackungen auf Basis fossiler Brennstoffe oder biobasierter und biologisch abbaubarer Kunststoffe durch nachhaltige, nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen sowie die Entsorgung von Lebensmitteln zu reduzieren. Allerdings sollten in erster Linie Verpackungen und Lebensmittelabfälle von Anfang an vermieden werden. Ähnlich verhält es sich mit →Alternativen Proteinfuttermitteln und der →Insektennahrung. Statt den Fokus auf den umweltfreundlicheren Ersatz von Futtermaterial für die intensive Tierzucht und den übermäßigen Fleischverzehr zu richten, braucht es auch hier in erster Linie ein Umdenken der Konsumenten und Konsumentinnen bezüglich eines durchschnittlich zu hohen, ungesunden Fleischverzehrs. Verändert sich das Verhaltensmuster des Fleischkonsums, so kann auf diese Weise auch die intensive Viehzucht mit hohem Flächenbedarf, Treibhausgasen, Proteinfuttermittelbedarf und Tierleid verringert werden. Die Nische →Mobile Schlachthöfe setzt beim Ziel der Verminderung des Tierleids an, welches bei langen Transportwegen zu Schlachthöfen entsteht. Doch auch hier wird zwar das Leid gemindert, dennoch müsste sich immer noch die übergeordnete Problematik der klimaschädlichen industriellen Tierhaltung und der ethisch kritischen Tierschlachtung grundsätzlich transformieren. Die Mobilen Schlachthöfe werden wohl primär als wichtige Marktnische für kleinere Bio-Höfe fungieren, denen die Schlachtung mit möglichst geringem Leid der Tiere wichtig ist. Das Risiko der stellenweisen Verbesserung von Symptomen der Nachhaltigkeits-Missstände ist, dass man sich schon bald auf diese Stütze verlässt, und der Druck abnimmt, die eigentlichen „Baustellen“ anzugehen. Diese Nischen sind trotz dieser Kritik überaus wichtig, denn solange aufgrund von Widerständen nicht bis wenig an den richtigen Stellschrauben gedreht wird, können diese Nischen schnell und in hohem Maße das Ökosystem und punktuell das Tierleiden entlasten. Förderlich für →Alternative Proteinfuttermittel und →Insektennahrung für Menschen wäre die EU-Zulassung zur Wiederverwertung von ehemaligen Lebensmitteln, organischen Resten und Cateringrückflüssen als Futter für die Insekten.

Bei einigen Nischen sind die möglichen **langfristigen negativen Effekte** noch nicht ganz abzusehen, da sie teilweise sehr **neuartige** (→Effektive Mikroorganismen) oder **hochindustrialisierte Ansätze** verfolgen (→ Digital Farming, Effektive Mikroorganismen im Industriebereich, Alternative Proteinfuttermittel, Nachhaltige Wasserkreisläufe - Seawater Greenhouse). Technologische Neuerungen, wie Digital Farming, werden häufig als Hoffnungsträger gesehen, die die entscheidende Lösung für die Nachhaltigkeitsdefizite bringen sollen. Allerdings zielt ihr Einsatz primär auf die Effizienz von großen industriellen Betrieben ab, und im Gegensatz dazu bergen sie ein sehr hohes Risiko, viele andere Nachhaltigkeitsbereiche, wie die Wirtschaftlichkeit von kleinbäuerlichen Betrieben und die Biodiversität, negativ zu tangieren. Sie können einen positiven Einfluss nehmen, wenn die Anwendung und Verbreitung

in Deutschland unter Beachtung von Open Source-Alternativen sowie entsprechender Regulierungen von staatlicher Seite (z.B. Unterstützung kostengünstiger Alternativen, Schutz von Biodiversität und kleinbäuerlichen Betrieben, Anpassung gesetzlicher Rahmenbedingungen) begleitet werden. Werden sie allerdings dem freien Markt überlassen, besteht die Gefahr, dass sie das Ungleichheitsgefälle und das hochindustrialisierte, klimaschädliche, sozial-ökologisch dysfunktionale System verstärken.

Europaweit formen sich auch schon **Zusammenschlüsse innerhalb einiger Nischen**, wie beispielsweise URGENCI als Zusammenschluss der Initiativen Solidarischer Landwirtschaft³⁹². Sie verpflegen europaweit bereits eine halbe Millionen Mitglieder³⁹³. Hier bestehen große Entwicklungspotenziale für die weiteren Nischen. **Nischenübergreifend** ergeben sich viele Kooperationspotenziale. Hierfür sind verschiedene Nischenkonstellationen zum Ausschöpfen der Synergiepotenziale denkbar. Besonders vielfältig anknüpfbar sind die Nischen → Agrarökologie-Schulen, Agroforstsysteme, Bio-Distrikte/Öko-Regionen, Biointensive Landwirtschaft, Biozyklisch-veganer Anbau, Blühende Wiesen, Partizipative Bewertungssysteme, Regenerative Landwirtschaft und Soziale Landwirtschaft. Hier eröffnen sich ebenso viele Optionen für die Kooperation mit sehr vielseitigen Nischen aus dem TransfErn-Projekt, wie beispielsweise mit → Solidarischer Landwirtschaft, Regionalwert AG, Food Coops und veganer Ernährung. Hier könnten Kooperationen entstehen, gemeinsame Förderungen bezogen und Advocacyarbeit betrieben werden, gemeinsame Infrastrukturkanäle (wie Medien, Verkaufskanäle, Räume etc.) genutzt und Produzenten- und Konsumentenseiten miteinander verknüpft werden, Anbautechniken ausgetauscht und mehr Prozessstufen miteingebunden werden etc. Insbesondere lassen sich die oben genannten stark ökologisch ausgerichteten Nischen → (Silvopastorale) Agroforstsysteme, Biointensive Landwirtschaft, Biozyklisch-veganer Anbau, Humanure, Regenerative Landwirtschaft und Nachhaltige Wasserkreisläufe sehr gut mit den → Partizipativen Bewertungssystemen kombinieren, um eine der Qualität würdige Absatzmöglichkeit und Vermarktung für die landwirtschaftlichen Produkte zu schaffen. Ebenso würden sie sich gut mit → Agrarökologie-Schulen verknüpfen lassen, da das Wissen um Fruchtfolgen, Kompostwirtschaft, Düngung sowie Technik der Bodenbearbeitung entsprechend des jeweiligen Standortes sowohl bei der → Regenerativen Landwirtschaft, Biointensiven Landwirtschaft, dem Biozyklisch-veganen Anbau, den Agroforstsystemen als auch bei den Effektiven Mikroorganismen für eine erfolgreiche Anwendung entscheidend ist. Aufgrund der bisher noch wenigen bis zu fehlenden Praxisbeispiele in Deutschland, wäre ein solcher Erfahrungsaustausch zwischen den Erzeugern und Erzeugerinnen wie bei dem Prinzip der Agrarökologie-Schulen sehr empfehlenswert.

³⁹² Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

³⁹³ Heinrich-Böll-Stiftung et al. (2017): Konzernatlas - Daten und Fakten über die Agrar- und Lebensmittelindustrie. 2017. Berlin. <https://www.boell.de/de/konzernatlas> (29.12.2019)

5 Ausblick

Mit diesem Bericht werden 22 Nischeninnovationen aus Europa vorgestellt, die so in Deutschland noch nicht bzw. erst in geringem Maß praktiziert werden. Die Ergebnisse dieser Studie können von der Zivilgesellschaft, Politik und Wissenschaft als Informationsgrundlage genutzt werden, um solche Initiativen im Rahmen ihrer Arbeit hierzulande anzustoßen bzw. vielfältig zu fördern. Alle Nischen können erste positive Erfahrungen meist in mehreren Ländern Europas vorweisen und haben ein jeweils spezifisches Nachhaltigkeitspotenzial.

Neben der Förderung dieser Nischen durch Verbände und Vereine in Deutschland könnte auch die länderübergreifende Vernetzung der Vereine und Verbände mit den hier genannten europäischen Nischenakteuren und –akteurinnen zur Entwicklung dieser Nischen und deren Beitrag zur Ernährungswende vorteilhaft sein. Dadurch könnten die Nischen an Reichweite gewinnen und sich durch interaktiven Austausch nischenintern optimieren. Nicht zuletzt können sich einzelne Initiativen durch zahlreiche Erfahrungswerte besser an die nationalen Bedingungen und lokalen Kontexte anpassen.

Darüber hinaus können die Ergebnisse dieses Projektes auch Entscheidungsträgerinnen und -träger in Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft darüber informieren, welche Nischen europaweit zurzeit in Bewegung sind, mit welchen sie für ihre Ziele und Zwecke kooperieren möchten und welche Nischen unter Beachtung welcher Risiken förderungswürdig sind.

Es ist anzunehmen, dass ein breiter Ansatz wie bei den Nischen →Bio-Distrikte/ Öko-Regionen und →Agrarökologie-Schulen ein hohes Potenzial hat, sich positiv auf eine Transformation des komplexen Ernährungssystems auszuwirken. Sie tragen so eher zu einer Ernährungswende bei, als Nischen, die nur an wenigen Aspekten ansetzen, wie zum Beispiel die Nische →Mobile Schlachthöfe. Open Source-Konzepte, wie die →Open Source-Anleitungen für technische Hilfsmittel, →Open Source-Samenbanken und Saatgutschutz sowie die →Agrarökologie Schulen stellen eine vielversprechende Entwicklung dar, um den Verlust von traditionellem Wissen und Saatgut aufgrund von Patentierung und Monopolisierung zu verhindern. Viele der Nischen bieten zudem nachhaltigere Alternativen zu dem aktuellen nicht-nachhaltigen Gebrauch von bestimmten Produkten, Ressourcen und Verfahren, wie →Alternative Verpackungsmaterialien, Alternative Proteinfuttermittel, Insektennahrung, Mobile Schlachthöfe und Re-/Upcycling von Lebensmittelabfällen.

Die gewonnenen Erkenntnisse ließen sich durch weitere Untersuchungen ergänzen. Weiterführende tiefgehende Betrachtungen und Bewertungen der Nischen könnten u.a. bei Stakeholderanalysen, bei der Quantifizierung des Nachhaltigkeitspotenzials und der Risiken sowie bei der Bewertung des Transformationspotenzials ansetzen.

Insgesamt bestätigen die untersuchten Nischen die Vermutung, dass in Europa viele Nischeninnovationen von zivilgesellschaftlichen Akteuren und Akteurinnen fleißig vorangetrieben werden, die ein nachhaltigeres Ernährungssystem begünstigen können. Diese Nischen sind in Deutschland noch nicht oder nur wenig aktiv, und könnten durch einen Austausch von Seiten der Verbände und Vereine hierzulande angestoßen werden. Um die Informationen bereits jetzt frei verfügbar zu machen und somit eine Vernetzung zu ermöglichen, werden die Steckbriefe parallel auf der Online-Plattform Ernährungswandel³⁹⁴ auf Deutsch und Englisch bereitgestellt. Somit können Verbände in Deutschland als auch Nischenakteure und –akteurinnen quer durch Europa von dem Ideenreichtum profitieren und Erfahrungen

³⁹⁴ www.ernaehrungswandel.org

miteinander austauschen. Die Nutzung der Synergiepotenziale ist zentral für einen nachhaltigen Wandel des Ernährungssystems.

Um das aktuelle Ernährungssystem hin zu einem umweltfreundlichen, nachhaltigen System zu transformieren, benötigt es weiterer tiefergehender Betrachtungen und Bewertungen von bestehenden Nischen und daraus abgeleitet, einer Förderung von erfolgversprechenden Modellen, die dazu führen sollte, die Nischen in den Mainstream zu bringen.

6 Quellenverzeichnis

- 100 % Valposchiavo (2016): Regionale Produkte aus dem «Bio-Tal».
<https://www.graubuenden.ch/de/regionen-entdecken/geschichten/100-valposchiavo-regionale-produkte-aus-dem-bio-tal> (28.01.2020)
- Access to Land (2019): Organising farm succession. <https://www.accesstoland.eu/European-Farm-Succession-Conference> (11.10.2019)
- Acrres (o. J.). <http://www.acrres.nl/> (28.01.2020)
- AFINET - Agroforestry Innovation Networks (o. J.). <http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/> (28.01.2020)
- Agrarheute (2016): Pfluglose Bodenbearbeitung: Pro und contra.
<https://www.agrarheute.com/technik/ackerbautechnik/pfluglose-bodenbearbeitung-pro-contra-513975> (08.12.2019)
- Agroecopolis (2018): Cooking together for all. <https://www.agroecopolis.org/cooking-together-for-all/> (13.10.2019)
- Al-Ismaili, A., & Bait Suwailam, T. (2018): Simulation Models of the Seawater Greenhouse. *International Journal of Engineering & Technology*, 7, 90.
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.4.16190>
- Alma (o.J.): Unbegleitete Minderjährige Flüchtlinge in der Sozialen Landwirtschaft: Netzwerk alma. <http://www.netzwerk-alma.de/projekte-fluechtlinge.shtml> . (11.10.2019)
- Anand, C. K., & Apul, D. S. (2014): Composting toilets as a sustainable alternative to urban sanitation – A review. *Waste Management*, 34(2), 329–343.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.10.006> (27.11.2019)
- Andres, D. (2010): Soziale Landwirtschaft im Kontext Sozialer Arbeit: Alternative Betreuung und Beschäftigung für Menschen mit psychischer Beeinträchtigung. Akademische Verlagsgemeinschaft München.
- Arbetman, M.P. et al. (2013): Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological Conservation*. März 2013. 15:3. S.489–494. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0311-0>
- Asia-Pacific Natural Agriculture Network (1995): EM application manual for APNAN countries. M. Shintani. Asia-Pacific Natural Agriculture Network, Bangkok, Thailand.
- Asociación La Troje – Sembrando raíces, cultivando biodiversidad (2020).
<https://www.latroje.org/> (28.01.2020)
- Association des Acteurs de Biovallée (o. J.). <https://biovallee.net/> (28.01.2020)
- Bäckerei Therese Mölk (o. J.): Bäckerei Therese Mölk—Pures Brot aus Tirol.
<https://www.therese-moelk.at/> (28.01.2020)
- Ballyroe (o.J.). <http://homepage.eircom.net/~ballyroe/apprenticeship.html> (03.02.2020)
- Barkham, P. (2019): Rise of the vegan vegetable: The farmers who shun animal. In: *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2019/jan/12/were-humus-sapiens-the-farmers-who-shun-animal-manure> (27.01.2020)
- Batisha, A. F. (2015): Feasibility and sustainability of fog harvesting. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.swaqe.2015.01.002>

- Baumann-Oerhallau (2017): Baumann Oberhallau – Weidegänse, Trüffel und weitere gesunde Nahrungsmittel. <https://www.baumann-oerhallau.ch/> (11.10.2019)
- BBIB (2019): Vielfalt in der Uckermark. Forschungsprojekte 2015-2018. Universität Potsdam. Freie Universität Berlin. Freie Universität Berlin und Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF). Juni 2019: Braunschweig. S.34-39.
- Beckhoff, J. (2018): Regenerativer Ackerbau. [oekolandbau.de.https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/) (13.10.2019)
- Beier, W. (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe. August 2009. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Benecke, C. (2019): Klee statt Soja? Bei Klee gras denkt man als Erstes an Futter für Kühe. Aber das Eiweißfutter ist auch für Schweine interessant. DLG-Mitteilungen 2/2019, S. 71.
- Beste, A. (2015): Intensivfelddbau: Industrielle Landwirtschaft mit Zukunftsproblemen. Heinrich-Böll-Stiftung. <https://www.boell.de/de/2014/12/16/intensivfelddbau-industrielle-landwirtschaft-mit-zukunftsproblemen> (13.10.2019)
- BIOCYCLIC PARK (O.M.E.N. 7) (o. J.). <http://www.biocyclic-park.com/> (27.01.2020)
- Biohof Dusch (o. J.). <https://hof-dusch.ch> (28.01.2020)
- BioNica – Grow the Soil / Seed Network. (o. J.): Best Practices in Sustainable Agriculture—Biointensive Agroecology. <http://bionica.org/> (13.10.2019)
- BioRegion Mühlviertel (o. J.): BioRegion Mühlviertel—Miteinander für ein gutes Leben. <https://www.bioregion-muehlviertel.at/> (28.01.2020)
- Biostädte (o.J.): Was Biostädte und Öko-Modellregionen verbindet. <https://www.biostaedte.de/ueber-uns/aktuelles/67-was-biostaedte-und-oeko-modellregionen-verbindet.html> (10.12.2019)
- Biostädte (o.J.): Ziele des Netzwerks. <https://www.biostaedte.de/ueber-uns/aktuelles/67-was-biostaedte-und-oeko-modellregionen-verbindet.html> (10.12.2019)
- Biotrem (2016): BIOTREM. <http://biotrem.pl/de/> (11.10.2019)
- Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (2018): FAQ zum biozyklisch-veganen Anbau. https://www.biozyklisch-vegan.de/wp-content/uploads/2018/11/FAQ_20180423.pdf (03.02.2020)
- Biswas, S. et al. (2017): Regenerative agriculture: Replenishing soil carbon under changing climate.
- Böhm, C. et al. (2017): Wie können Agroforstsysteme praktikabel in das deutsche Agrarförderrecht ein-gebunden werden? In: Böhm, C. Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis. Tagungsband mit Beiträgen des 5. Forums Agroforstsysteme. Senftenberg, BTU Cottbus, S. 7-16.
- Bomill (o. J.). <https://bomill.com/> (28.01.2020)
- Branstrator, J. (2014): The Barriers To Adopting Composting Toilets Into Use In Urban And Suburban Locations In The United States. Open Access Theses. https://docs.lib.purdue.edu/open_access_theses/304
- Brookfield H. and Padoch C. (1994): Agrodiversity. Environment 36(5): 7-11, S. 37-45

- Brown, S. E. et al. (2018): Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: A systematic map protocol. *Environmental Evidence*, 7(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0136-0>
- Buist, Y. (2016): Connect, Prioritize and Promote. A comparative research into the development of care farming in different countries from the transition perspective. S.30
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2015): Soziale Landwirtschaft auf Biobetrieben. [https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/\(11.10.2019\)](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/betrieb/oekonomie/diversifizierung/soziale-landwirtschaft/(11.10.2019))
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2017): Oekolandbau. [https://www.oekolandbau.de/\(13.10.2019\)](https://www.oekolandbau.de/(13.10.2019))
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2019): Biointensiver Gemüsebau. [https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/biointensiver-gemuesebau/\(9.12.2019\)](https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/biointensiver-gemuesebau/(9.12.2019))
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft. Chancen nutzen - Risiken minimieren.
- Bundeszentrum für Ernährung (o. J.): Lebensmittelverschwendung. <https://www.bzfe.de/inhalt/lebensmittelverschwendung-1868.html> (13.10.2019)
- Burgstaller, M. et al. (2018): Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe. TEXTE 57/2018. Juni 2018. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Busse, L. et al. (2019): Kunststoffe in der Umwelt. April 2019. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. S. 14-22.
- Caterbow, A. und Speranskaya, O. (2019): Geschichte. Durchbruch mit drei Buchstaben. Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland. PlastikAtlas 2019) Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S.10-11.
- Cetingulec, M. (2018): Turkey's first 'communist' grocery chain goes global. In: Al-Monitor. <https://www.al-monitor.com/pulse/originals/2018/11/turkey-first-communist-grocery-chain.html#ixzz5tUs5s1gs> (11.10.2019)
- Chalmin, A. et al. (2009): Neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung. Schlussbericht des Projektes Agroforst.
- Chateau La Rayre (o.J.). <http://www.chateau-la-rayre.com/gb/vignoble.htm> (03.02.2020)
- Chemnitz, C. & Rehmer C. (2019): Ernährung - Ein unappetitlicher Kreislauf. In: Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland (Hrsg.) PlastikAtlas 2019) Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S. 20-21.
- Christa Diekmann-Lenartz, L. & F. (2018): Mieten Sie doch einen Schlachthof!. <https://www.agrarheute.com/landundforst/regionen/mieten-schlachthof-547576> (13.10.2019)
- CIDSE (2018): Die Prinzipien der Agrarökologie. Für gerechte, widerstandsfähige und nachhaltige Ernährungssysteme. April 2018. Brüssel.
- Cilento (Campania) – BIO-DISTRETTO (2014 - 2019). <http://biodistretto.net/bio-distretto-cilento/> (28.01.2020)
- Clivus Multrum—Composting Toilets (2020). <http://www.clivusmultrum.eu/> (28.01.2020)
- COLLECTMET (o. J.). <https://www.facebook.com/collectmet/> (28.01.2020)

- Comunidad Biointensiva (2020). <http://biointensivistas.ning.com/> (28.01.2020)
- Conde-Petit, B. et al. (2019): How can we find the protein mix for 2050? Bühler Whitepaper. S.3. Damn Good Food & Beverages AG (o. J.): Damm Good Bread Beer – Eifach #tamiguet. [https://www.breadbeer.ch/\(25.11.2019\)](https://www.breadbeer.ch/(25.11.2019))
- Das Hummelhaus (2019): Hummeln als Bestäuber – Das Hummelhaus. <https://www.das-hummelhaus.de/einleitung/wirtschaftliche-bedeutung-von-hummeln> (13.10.2019)
- Davies, P., & Paton, C. (2006): The Seawater Greenhouse: Background, theory and current status. *International Journal of Low-carbon Technologies*, 1, 183–190. <https://doi.org/10.1093/ijlct/1.2.183>
- De Carné Carnavalet, C. (2018): Agriculture, filières et sécurité alimentaire des territoires. « Biodynamic French Intensive Method ». Abrufbar unter: <https://docplayer.fr/85705546-Biodynamic-french-intensive-method.html>
- Dempewolf, H. et al. (2014): Adapting Agriculture to Climate Change: A Global Initiative to Collect, Conserve, and Use Crop Wild Relatives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(4), 369–377. <https://doi.org/10.1080/21683565.2013.870629>
- Derpsch, R. (2008): No Till erfolgreich umsetzen - Pfluglos. <https://www.pfluglos.de/beitraege/articles/no-till-einfuehrung> (13.10.2019)
- Deutscher Imkerbund e.V. (2007-2019): Deutscher Imkerbund e. V.. Imkerei in Deutschland Zahlen-Daten-Fakten. https://deutscherimkerbund.de/161-Imkerei_in_Deutschland_Zahlen_Daten_Fakten(13.10.2019)
- Die Tierbefreier (o.J.): Lebenshöfe. <https://tierbefreier.org/projekt/lebenshoeft/>(27.01.2020)
- Die Wurmfarm (2019): Mehlwurmzucht in Österreich. <https://www.diewurmfarm.at/> (13.10.2019)
- DIMIKRO GmbH. (o. J.): Bokashi Eimer—Organischen Bokashi Dünger aus Bio-Abfall selbst herstellen. <https://www.em-kaufhaus.de/Bokashi> (13.10.2019)
- Dinter, A. (2016): Sanfter Tod: Mobile Schlachtung. PROVIEH. <https://provieh.de/sanfter-tod-mobile-schlachtung> (13.10.2019)
- Do Eat (2015). <http://www.doeat.com> (28.01.2020)
- Duedilatte (o. J.). <https://de-de.facebook.com/Duedilatte/> (28.01.2020)
- Duy, M. (2019): Zirkulärer 3D-Orangendruck: Feel the Peel von Carlo Ratti Associati—DETAIL - Magazin für Architektur + Baudetail. In: Detail. <https://www.detail.de/blog-artikel/zirkulaerer-3d-orangendruck-feel-the-peel-von-carlo-ratti-associati-34655/> (28.01.2020)
- Ecoruralis (o. J.). <https://ecoruralis.ro/> (28.01.2020)
- Ecosoul (o. J.). <https://www.ecosoul.ch/> (28.01.2020)
- Ecovative Design LLC. (2019): Ecovative Design. <https://ecovativedesign.com>(11.10.2019)
- Effektive Mikroorganismen (o. J.): Effektive Mikroorganismen—EM Produkte, Infos & Beratung. <https://www.em-kaufhaus.de/> (28.01.2020)
- Eisenbach, L. D. et al. (2019): Effect of Biocyclic Humus Soil on Yield and Quality Parameters of Processing Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 76(1), 47–52. [https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:2019\)0001](https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:2019)0001)

- EM Agriton (o. J.). <http://www.agriton.be/> (28.01.2020)
- EM e.V (2020). <https://emev.de/> (28.01.2020)
- EMIKO (o. J.). <https://www.emiko.de/> (28.01.2020)
- EMIKO Handelsgesellschaft mbH. (o. J.): EMIKO Online Shop. <https://www.emiko.de/shop/> (13.10.2019)
- Epicuro Solar Desalinator—Epicuro Innovations Hub (2020). https://www.epicuro.co.uk/innovations-hub/?page_id=966 (28.01.2020)
- Erens, J. et al. (2012): A bug's life: Large-scale insect rearing in relation to animal welfare. Wageningen University.
- Eschenlohr, P. (2019): Landpack—Ökologische Isolierverpackungen für Lebensmittel. <https://landpack.de/> (11.10.2019)
- Europäisches Parlament (2019): Wegwerfprodukte aus Plastik: Parlament stimmt für Verbot ab 2021. Pressemitteilung. 27 März 2019. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20190321IPR32111/parliament-seals-ban-on-throwaway-plastics-by-2021> (28.01.2020)
- EUROPARC France (2019): Flowering Meadows Contest in France. <https://www.europarc.org/case-studies/flowering-meadows-contest-france/> (13.10.2019)
- European Bioplastics (2017): Bioplastics. Facts and Figures. Daten für das Jahr 2016. Berlin.
- European Coordination Via Campesina (2018): Atelier paysan. <https://www.eurovia.org/6108/> (11.10.2019)
- European Coordination Via Campesina (2019): European Agroecology Knowledge Exchange Network. <https://www.eurovia.org/eaken/> (11.10.2019)
- FADÉAR – Réseau de l'Agriculture Paysanne (2012): Bienvenue dans l'agriculture paysanne !. <http://www.agriculturepaysanne.org/> (28.01.2020)
- Fahrender Schlachthof (o. J.). <http://www.mobile-schlachtsysteme.at/> (28.01.2020)
- FAO (2011): Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention. Rom.
- FAO (2017): The experience of Bio-districts in Italy. <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1027958/> (11.10.2019)
- FAO Agroecology Knowledge Hub (o.J.): Agroecology definitions. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/definitions/en/> (11.10.2019)
- FAO Agroecology Knowledge Hub (o.J.): The 10 Elements of Agroecology. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/en/> (11.10.2019)
- Farm Hack (o. J.): Julien Reynier and Fabrice Clerc from L'Atelier Paysan on Self-Build Communities in Farming. <http://blog.farmhack.org/> (04.12.2019)
- Farm Hack (o. J.): Tools. <https://farmhack.org/tools> (11.10.2019)
- Farm Hack Scotland (2019). <https://www.facebook.com/events/the-big-shed/farm-hack-scotland-2019/2334762136745072/> (28.01.2020)
- Fattoria Solidale del Circeo (2019): Home. <http://www.fattoriasolidaledelcirceo.com/> (28.01.2020)

- Fehrenbach, H. et al. (2017): BIOMASSEKASKADEN. Mehr Ressourceneffizienz durch stoffliche Kaskadennutzung von Biomasse – von der Theorie zur Praxis. TEXTE 53/2017. Februar 2017. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Ferwati, M. S. (2019): Water harvesting cube. SN Applied Sciences, 1(7), 779. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-0730-y>
- Fleury, P. et al. (2015): Flowering Meadows. A result-oriented agri-environmental measure: Technical and value changes in favour of biodiversity. Land Use Policy, 46, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.02.007>
- Förderkreis Biozyklisch-Veganer Anbau e.V. (o. J.): Gütesiegel - Aus biozyklisch-veganem Anbau. <https://biozyklisch-vegan.org/guetesiegel> (27.01.2020)
- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2008): SoFar - Soziale Landwirtschaft in Deutschland. http://www.sofar-d.de/?sofar_dt (11.10.2019)
- Fortier, J.-M. (2017): Bio-Gemüse erfolgreich direktvermarkten: Der Praxisleitfaden für die Vielfalts-Gärtnerei auf kleiner Fläche. Alles über Planung, Anbau, Verkauf.
- Francis C. et al. (2003): Agroecology: The ecology of food systems. Journal of Sustainable Agriculture 22: 99-118. https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10
- Free Range Eggs (o. J.): Nith Valley Eggs. <http://www.nithvalleyeggs.co.uk/> (28.01.2020)
- Freire, P. (1973): Pädagogik der Unterdrückten. Bildung als Praxis der Freiheit. Reinbek Hamburg.
- Friends of the ATC (o.J.): IALA. <https://friendsatc.org/tag/iala/> (11.10.2019)
- Fürsten-Reform Dr. med. Hans Plümer GmbH & Co. KG. (2019): Bienen als Bestäuber. BIHOPHAR HONIG. <https://www.bihophar.de/de/bienenparadies/bienen-als-bestaebuere.html> (13.10.2019)
- Gaillard, C. (o. J.): L'Atelier Paysan. L'Atelier Paysan. <https://www.latelierpaysan.org> (28.01.2020)
- Gallego-Giraldo, L., et al. (2011): Salicylic acid mediates the reduced growth of lignin down-regulated plants. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(51), 20814–20819. S. 115 <https://doi.org/10.1073/pnas.1117873108>
- Garibaldi, L. A., et al. (2013): Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. Science, 339(6127), 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>
- Geels, Frank W. (2005): The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860-1930), in: Technology Analysis & Strategic Management 17(4), S. 445–476.
- Geels, Frank W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study, in: Research Policy 31(8/9), S. 1257–1274.
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), § 6 Abfallhierarchie.
- Gioda, E. et al. (1993): Fog collectors in tropical areas. In: Becker, A., Sevruck, B. & Lapin, M.: Proceedings of the Symposium on Precipitation and Evaporation, Vol. 3 Bratislava, Slovakia, 20 - 24 September 1993; S.273–278.
- Glittre Gård – – det handler om folk og dyr. (o. J.): Glittre Gård – – det handler om folk og dyr.. <https://glittre.no/> (28.01.2020)

- Global Food Security. *BioScience*, 60(9), 708–721. <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.9.8>
- González, J. I. B. (2006): La captación del agua de la niebla en la isla de Tenerife. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. S.220
- Investigaciones Geográficas (41), S.176-178. Spanien.
- Gothia Redskap (2018). <https://www.gothiaredskap.se/> (28.01.2020)
- Göttinger Tierfutter-Forschung (2018): Schweine fressen Algen und Insekten. <https://www.hna.de/lokales/goettingen/goettingen-ort28741/goettinger-tierfutter-forschung-schweine-fressen-algen-und-insekten-9608525.html> (13.10.2019)
- Grandi, C. & Triantafyllidis, A. (2010): Organic Agriculture in Protected Areas. The Italian Experience. FAO. Rom.
- Green Packaging Group (2019). <https://greenpackaginggroup.com/industry-experts/bags/100-recycled-100-american-100-affordable/> (28.01.2020)
- Greif, F. (2017): Wenn der Schlachthof zum Tier kommt. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik. Land und Raum. Heft 3/2017. S. 14-17.
- Griidy (2018): Let's get Greedy! <https://griidy.com/> (28.01.2020)
- Grin, J. et al. (2010): Transitions to sustainable development. New directions in the study of long term transformative change. First issued in paperback. New York, London: Routledge (Routledge Studies in Sustainability Transitions, 1).
- Gruenewald, H. et al. (2007): Agroforestry systems for the production of woody biomass for energy transformation purposes. *Ecological Engineering*, 29(4), 319–328. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2006.09.012>
- Grüne Brücke - Büro für Regenerative Landwirtschaft. (2020). (28.01.2020) Willkommen! - Grüne Brücke—Regenerative Landwirtschaft. <https://www.gruenebruecke.de/> (28.01.2020)
- Gumdrop Ltd. (o. J.). <http://gumdropltd.com/> (28.01.2020)
- Gumshoe Amsterdam (o. J.). <https://gumshoe.amsterdam/> (28.01.2020)
- Haack, M., Engelhardt, H., Gascoigne, C., Schrode, A., Fienitz, M. & Meyer-Ohlendorf, L. (2020): Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Nischen des Ernährungssystems. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Hatfield, J. L., & Karlen, D. L. (1993): Sustainable Agriculture Systems. CRC Press.
- Hauenstein, O., Agarwal, S., & Greiner, A. (2016): Bio-based polycarbonate as synthetic toolbox. *Nature Communications*, 7(1), 11862. <https://doi.org/10.1038/ncomms11862>
- Haugan, L. et al. (2006): Green care in Norway—Farms as a resource for the educational, health and social sector. https://doi.org/10.1007/1-4020-4541-7_9
- Heinrich-Böll-Stiftung et al. (2017): Konzernatlas - Daten und Fakten über die Agrar- und Lebensmittelindustrie. 2017. Berlin. <https://www.boell.de/de/konzernatlas> (29.12.2019)
- Hertel, C. (2017): Nutzung von Komposttoiletten auf dem Stuttgarter Kirchentag 2015 als praktisches Beispiel von Nachhaltigkeits-kommunikation in den Bereichen Ressourcenschonung, Stoffstrommanagement, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz des deutschen Kirchentags. S. 30
- Herzog, F. & Pfiffner, L. (2016): Agrarökologie und Biodiversität. In: Freyer, B. (Hrsg.). Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. S. 613-625.

Hes, D., & Rose, N. (2019): Shifting from farming to tending the earth: A discussion paper.

Hessenschau (2019): Mobile Schlachtmethode: Wenn der Schlachter zum Tier kommt.
<https://www.hessenschau.de/panorama/mobile-schlachtmethode-wenn-der-schlachter-zum-tier-kommt,mobiler-schlachthof-102.html> (13.10.2019)

Higa, T., & Parr, J. F. (1994): Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center

Hillmer, A. (2015): Giftiges Gemüse: Das müssen Sie bei der Zucht beachten. Hamburger Abendblatt. 21. August 2015.
<https://www.abendblatt.de/ratgeber/wissen/article205588433/Giftiges-Gemuese-Das-muessen-Sie-bei-der-Zucht-beachten.html> (26.11.2019)

Hofmann, D. H. (2019): Mobile Weideschlachtung: Der Schlachter kommt zum Rind.
<https://www.wir-sind-tierarzt.de/2019/02/mobile-weideschlachtung-der-schlachter-kommt-zum-rind/> (13.10.2019)

Hohler, S. (2019): Ein WC-Sitz aus Bambus, eine Spülung mit Holzspänen. Tages Anzeiger.
<https://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/stadt/ein-wcsitz-aus-bambus-eine-spielung-mit-holzspaenen/story/17725677> (11.10.2019)

Honey Highway (o. J.): Dauerhaftes Paradies für Bienen. <https://www.honeyhighway.de/> (13.10.2019)

H&K (2015): Humusdünger. Humuswirtschaft & Kompost. 8/9, 2015. (24.02.2020)
https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/HUK_aktuell/2015/H_K-8_9-2015.pdf

Hummingbird Technologies (2019). <https://hummingbirdtech.com/> (28.01.2020)

IAASTD (2009): Agriculture at a Crossroads Global Report. International Assessment of Agricultural Knowledge.

IfBB (Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe) (2016): Biopolymers facts and statistics. Hochschule Hannover. Hannover

IFOAM - Organics International e.V. (o. J.): Participatory Guarantee Systems (PGS).
<https://www.ifoam.bio/en/organic-policy-guarantee/participatory-guarantee-systems-pgs> (28.01.2020)

IFOAM (o.J.): Participatory Guarantee Systems. IFOAM Organics International.
<https://www.ifoam.bio/en/organic-policy-guarantee/participatory-guarantee-systems-pgs> (28.01.2020)

Insekterei (2019): Die erste Grillenfarm der Schweiz: Klimaschutz mit Biss.
<https://insekterei.ch/> (28.01.2020)

IPES-Food (2016): From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. http://www.ipes-food.org/_img/upload/les/UniformityToDiversity_FULLL.pdf

Iwahori, H. and T. Nakagawara (1996): Studies on EM application in nature farming V. Applying methods of EM bokashi in vegetable culture. Annual Meeting of Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition. Tokyo.

Iwashi, S. (1994): Effects of EM bokashi on various paddy-rice varieties. Annual Meeting of Asia-Pacific Nature Agriculture Network.

John Jeavons (2017): How to grow more vegetables.

Jose, S., & Dollinger, J. (2019): Silvopasture: A sustainable livestock production system. *Agroforestry Systems*, 93(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>

Juchowo / Fundacja im. St. Karłowskiego (o. J.). <https://www.juchowo.org/strona-glowna.html> (28.01.2020)

Kääpä Forest (o.J.): <https://www.kaapaforest.fi> (28.01.2020)

Kang'au, S.N. et al. (2011): Farm water use efficiency assessment for smallholder pumped irrigation systems in the arid and semi-arid areas of Kenya. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. Vol.13, No.4, 2011. Manuscript No. 1672.

Kernecker, M. et al. (2018): D2.4 Peer-reviewed paper. Smart AKIS. Smart Farming Thematic Network. <https://www.smart-akis.com/wp-content/uploads/2019/01/Peer-reviewed-paper.pdf>

Klemm, O. et al. (2012): Fog as a Fresh-Water Resource: Overview and Perspectives. *Ambio*, 41(3), 221–234. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0247-8>

Kny, J. et al. (2015): Von der Nische in den Mainstream. Wie gute Beispiele nachhaltigen Handelns in einem breiten gesellschaftlichen Kontext verankert werden können. UBA. Dessau-Roßlau (TEXTE, 86/2015).

Konold, W., & Reeg, T. (2009): Historische Agroforstsysteme in Deutschland. In: *Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen* (S. 313–324). <https://doi.org/10.1002/9783527627462.ch28>

Kotkamills (o. J.): Kotkamills—Plastic-free for daily life. <https://kotkamills.com/> (28.01.2020)

Krause, A. et al. (2015): Kohlenstoff- und Nährstoffrecycling mit Bioenergie- und ökologischer Sanitär-Versorgung. Conference Paper: Workshop "Biokohle im Gartenbau - Verwertung von organischen Reststoffen zur Schließung von Energie- und Stoffkreisläufen", At Botanical Garden, Berlin, Volume: Book of Abstracts p. 47-50

Kretschmann, K. und Behm, R. (2017): Mulch total - Ein Weg in die Zukunft. OLV.

Kriket (o. J.). <https://kriket.be/> (28.01.2020)

Kriket Blog (o. J.): Crickets. <https://kriket.be/crickets> (13.10.2019)

Kuit, M., & Waarts, Y. R. (2014). Small-scale farmers, certification schemes and private standards: Is there a business case? Costs and benefits of certification and verification systems for small-scale producers in cocoa, coffee, cotton, fruit and vegetable sectors.

Kullik, N. (2016): Entwicklungsszenario der landwirtschaftlichen Flächennutzung durch ein Keyline Kultivierungsmuster: Die Gemeinschaft Schloss Tempelhof in Deutschland.

La société des consommateurs (o. J.): « C'est qui le Patron ?! » – La Marque du Consommateur. <https://lamarqueduconsommateur.com/> (13.10.2019)

Lal, R. (2010): Managing Soils and Ecosystems for Mitigating Anthropogenic Carbon Emissions and Advancing

Landesbetrieb ForstBW. (2017): MERKBLATT Waldweide.

https://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infothek/forstbw_praxis/ForstBW_Merkblatt_Waldweide_WEB.pdf

- Landpack GmbH (2020): Landpack—Ökologische Isolierverpackungen für Lebensmittel. <https://landpack.de/> (28.01.2020)
- Larsen, W. E. et al. (1988): Field navigation using the global positioning system (GPS).
- Le collectatif (o. J.). <https://www.collectatif.com/> (28.01.2020)
- Lewis, V. & Mulvany, P.M. (1997): A Typology of community seed banks. Natural resources institute. University of Greenwich, Kent, UK.
- Living Gaia e.V. (2019): Naturheilung durch Retentionslandschaften—Living Gaia—Ein holistisches Heilungsbiotop in Alto Paraíso, Brasilien. <https://www.living-gaia.org/wasser-retentionslandschaft.html> (13.10.2019)
- Loidholdhof Integrative Hofgemeinschaft (o. J.). <https://www.loidholdhof.at/> (28.01.2020)
- Lyspackaging, T. (2019): Lyspackaging fabrique votre bouteille compostable végétale. <https://lyspackaging.com/> (28.01.2020)
- Manson, J. (2020): Will 2020 be the breakthrough year for ‘veganic’ agriculture? In: Natural Products Global. <https://www.naturalproductsglobal.com/environment/will-2020-be-the-breakthrough-year-for-veganic-agriculture/> (27.01.2020)
- MARINATEX (2020). <https://www.marinatex.co.uk> (28.01.2020)
- Mazi Farm—Farming for the Future (2018). <https://www.mazifarm.com> (28.01.2020)
- Michael S. Engel (2000): A New Interpretation of the Oldest Fossil Bee (Hymenoptera: Apidae). American Museum Novitates. Band 3296, 2000. S. 1–11.
- Michelsen, L. (2018): INKOTA-Infoblatt Welternährung 17: Digitalisierung. INKOTA-netzwerk e.V.. <https://webshop.inkota.de/node/1555>
- Micronutris (o.J.): Les insectes comestibles de qualité biologique. <https://www.micronutris.com/fr/accueil> (28.01.2020)
- Mooney, P. & ETC Group (2018): Blocking the chain. Industrial food chain concentration, Big Data platforms and food sovereignty solutions. INKOTA, ETC Group, Glocon & Rosa-Luxemburg-Stiftung (Hrsg.). <https://webshop.inkota.de/node/1551>
- Mottet, A. et al. (2017): Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Global Food Security, 14, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>
- Moun, D., Flood, C., & Wefers, H. (2019): Abfallentsorgung: Hinter den Kulissen der ungelösten Plastikkrise. Heinrich-Böll-Stiftung. <https://www.boell.de/de/2019/05/27/abfallentsorgung-hinter-den-kulissen-der-ungeloesten-plastikkrise> (11.10.2019)
- Mulla, D. und Khosla, R. (2017): Historical Evolution and Recent Advances in Precision Farming.
- Müller, A. (2018): Insekten essen, um den Kapitalismus zu retten? <https://www.ernaehrungswandel.org/informieren/artikel/detail/insekten-essen-um-den-kapitalismus-zu-retten> (13.11.2019)
- Naatsaku (o. J.). <http://www.naatsaku.com/> (28.01.2020)
- Nabors, M. W., & Scheibe, R. (2007): Botanik. Pearson Deutschland GmbH. S. 647
- NABU Mecklenburg-Vorpommern (o. J.): Wildbienen - NABU Mecklenburg-Vorpommern. <https://mecklenburg-vorpommern.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/bienen-und-co/wildbienen/index.html> (13.10.2019)

- Nair, P. et al. (2010): Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. *Advances in Agronomy*, 108, 237–307. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(10\)08005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(10)08005-3)
- Nair, P. K. R. (1985). Classification of agroforestry systems. In: *Agroforestry Systems*, 3(2), S. 97–128. <https://doi.org/10.1007/BF00122638>
- Nair, P. K. R. (2009): *An Introduction to Agroforestry*.
- Nakagawa, N. et al. (2006): Application of microbial risk assessment on a residentially-operated Bio-toilet. *Journal of Water and Health*, 4(4), 479–486. <https://doi.org/10.2166/wh.2006.0031>
- Naku (2019): Ökologische Trinkflasche aus Biokunststoff. NAKU AUS NATÜRLICHEM KUNSTSTOFF. [https://www.naku.at/flaschen/\(11.10.2019\)](https://www.naku.at/flaschen/(11.10.2019))
- Nana (2012): Permakultur: Klima wandeln mit Menschenmist. *Klimaschutz*. <https://reset.org/blog/permakultur-klima-wandeln-mit-menschenmist> (11.10.2019)
- Napier, T. L.; Robinson, J. und Tucker, M. (2000): Adoption of precision farming within three Midwest water-sheds
- Nature & Progrès (o. J.). La bio associative et solidaire—Nature et Progrès. <https://www.natureetprogres.org/> (28.01.2020)
- Nature & Progrès (o.J.): L’histoire de Nature & Progrès. <https://www.natureetprogres.org/lhistoire-2-2/> (11.10.2019)
- Neely, C., Bunning, S. Wilkes, A. (2009): Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. FAO.
- New Forest Farm (o. J.). <https://newforestfarm.us/> (28.01.2020)
- Noparatraporn, N. (1996): Thailand collaborative research on evaluation of EM and EMproducts, their feasibility testing and effects of their uses on agriculture and environment. Open Symposium: Present Situations and Prospects of Microorganisms as Agricultural Materials. August 1996, Tokyo.
- Norfolk, O. (2019): How roadside flowers and makeshift meadows are saving our struggling bees. *The Independent*. <https://www.independent.co.uk/environment/roadside-wildflowers-meadows-bees-uk-a8998866.html> (13.10.2019)
- Notpla (2020): We make packaging disappear. <https://www.notpla.com/> (28.01.2020)
- Notpla Limited (2019): We make packaging disappear. <https://www.notpla.com/> (11.10.2019)
- Novel Food-Verordnung (EU) 2015/2283
- Oiko Bio (o. J.). <https://www.facebook.com/OikoBioGr/> (27.01.2020)
- Öko-Energie (2018): Komposttoiletten—Sauber und umweltfreundlich!. <https://www.oeko-energie.de/produkte/komposttoiletten/index.html> (11.10.2019)
- Ökolandbau (2018): Regenerativer Ackerbau. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/regenerative-landwirtschaft/regenerativer-ackerbau/> (08.12.2019)
- Oliva, J. et al. (2009): Klärschlamm – Materialien zur Abfallwirtschaft. Umweltbundesamt, Klagenfurt, Wien. S. 55f.
- OpenSourceSeeds (2020). <https://www.opensourceseeds.org/> (28.01.2020)

Ott, K. & Döring, R. (2011): Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit. 2011. Dritte Auflage. Verlag Metropolis, Marburg.

Oweis, T. et al. (2001): Water harvesting: Indigenous knowledge for the future of the drier environments.

Pacific Roots Magazine (o.J.): Podcast Episode V: Dr. agr. Johannes Eisenbach, Panhellenic Biocyclic Vegan Network. http://pacificrootsmagazine.com/podcast-episode-v-dr-agr-johannes-eisenbach-panhellenic-biocyclic-vegan-network/?fbclid=IwAR3WfUIHsBu42evRDBabwPq66_hiignL22Q-Ec47XRcCi5ycyk9chWcE76g (03.02.2020)

Peichl, M. et al. (2006): Carbon Sequestration Potentials in Temperate Tree-Based Intercropping Systems, Southern Ontario, Canada. *Agroforestry Systems*, 66(3), 243–257. S. 243 <https://doi.org/10.1007/s10457-005-0361-8>

Pervolarides (2018): Pervolarides Activities Dokument. Pervolarides of Thessaloniki.

Pikaar, I. et al. (2018): Decoupling Livestock from Land Use through Industrial Feed Production Pathways. *Environmental Science & Technology*. 52(13), 7351–7359. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00216>

Piñatex (o. J.). <https://www.ananas-anam.com/> (28.01.2020)

Plants for a Future (1995-2019): About us. <https://pfaf.org/user/AboutUs.aspx> (13.10.2019)

Plants For a Future (1996 - 2012). PFAF. <https://pfaf.org/user/Default.aspx> (28.01.2020)

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2018): Astronautennahrung für Kühe: Industriell gezüchtete Mikroben könnten Rinder, Schweine und Hühner mit weniger Umweltschäden ernähren. <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/astronautennahrung-fuer-kuehe-industriell-gezuechtete-mikroben-koennten-rinder-schweine-und-huehner-mit-weniger-umweltschaeden-ernaehren> (13.10.2019)

Pretty, J.N. et al. (2006): Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries. *Environ. Sci. Technol.* 2006, 40, 4, 1114–1119. <https://doi.org/10.1021/es051670d>

Quarks (2018): Darum sind Wildbienen wichtiger als Honigbienen. <https://www.quarks.de/umwelt/tierwelt/darum-sind-wildbienen-wichtiger-als-honigbienen/> (13.10.2019)

Quinkenstein, A. et al. (2009): Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. *Environmental Science & Policy*, 12(8), 1112–1121. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.08.008>

Rackl, C. (2006): Praktische Erfahrungen mit effektiven Mikroorganismen (EM) in Pflanzenbau und Tierhaltung. Fachhochschule Weihenstephan.

Rajbhandari, B. (2017): Bio-Intensive Farming System. Potentials and Constraints in the Context of Agroecology in the Tropics. In: Poyyamoli, G. (2017). *Agroecology, Ecosystems and Sustainability in the Tropics*. Studera Press. S. 71-88.

Reclaim the Seeds (o. J.). <https://www.reclaimtheseeds.nl/> (28.01.2020)

Reclaim the Seeds (o.J.): Info about patents, seed laws, monopoly's, GMOs, alternatives and food sovereignty. <https://www.reclaimtheseeds.nl/rts-achtergrond-engels.htm> (13.10.2019)

Reeg, T. et al. (2009): Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen (S. 301–311).
<https://doi.org/10.1002/9783527627462.ch27>

Rehmer, C. (2018): Flächenbindung: Grenzen für Nutztier. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Le Monde Diplomatique. Fleischatlas 2018 – Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. S. 20-21

Reiter, W. & Rützler, H. (2018): Insekten: Alte und neue Nützlinge. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Le Monde Diplomatique. Fleischatlas 2018 – Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. S. 44-45.).

Rempe, C. (2014): Hui oder pfui: Insekten in der menschlichen Ernährung. Ernährung im Fokus 14(07-08), S.198–202

Rens Original (2020): Rens Original - World's First Coffee Sneaker. <https://rensororiginal.com/> (28.01.2020)

Rens Original (2019): Our Mission. <https://rensororiginal.com/pages/our-story-rens-original> (25.11. 2019)

Richtlinie (EU) 2015/720 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG betreffend die Verringerung des Verbrauchs von leichten Kunststofftragetaschen. 29. April 2015.

Ridgedale (2019): Keyline Design—Ridgedale PERMACULTURE.
<http://www.ridgedalepermaculture.com/keyline-design.html> (13.10.2019)

Rodale Institute —Pioneers of Organic Agriculture Research. (2020). Rodale Institute.
<https://rodaleinstitute.org/> (28.01.2020)

Rodale Institute (o.J.): Regenerative Organic Agriculture and Climate Change. A Down-to-Earth Solution to Global Warming. <https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/rodale-white-paper.pdf> (13.10.2019)

Saatgut tauschen (2016 - 2019): Saatgut tauschen - Tauschbörse für samenfestes Biosaatgut.
<https://saatgut-tauschen.de/> (11.10.2019)

Sainsbury's. (o. J.): Woodland hens roam free – for cracking eggs – Sainsbury's.
<https://www.about.sainsburys.co.uk/making-a-difference/our-values/our-stories/2017/woodland-hens-roam-free-for-cracking-eggs> (11.10.2019)

SANMO (1998): State-of-the-art mobile abattoir. EUREKA Project SANMO.

Schola Campesina – Sharing knowledge for food sovereignty. (o. J.).
<https://www.scholacampesina.org/> (28.01.2020)

Schot, Johan W. & Geels, Fran W. (2008): Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management* 20 (5):537–54. 36(3), S. 399–417.

Schwartauer Werke (2019): Die Bienen und unsere Ernährung. Bee Careful.<http://www.bee-careful.com/de/initiative/der-einfluss-von-bienen-auf-unsere-taegliche-ernaeh/> (13.10.2019)

Scottish Crofting Federation (2019). <https://www.crofting.org/> (28.01.2020)

Seawater Greenhouse (o. J.): Technology. <https://seawatergreenhouse.com/technology> (14.10.2019)

Seawater Greenhouse (o. J.). Seawater Greenhouse. <https://seawatergreenhouse.com> (28.01.2020)

- Sedron Technologies (o. J.). <https://www.sedron.com/> (28.01.2020)
- Sedron Technologies (o.J.): Janicki Omni Processor. <https://www.sedron.com/janicki-omni-processor/how-it-works/> (11.10.2019)
- Senato della Repubblica (2018): Legislatura 18^a - Disegno di legge n. 988.
- SENS (2018). <https://www.sensbar.com/en/> (28.01.2020)
- Sensbar (2018): Why Crickets?. SENS Cricket Flour Bars. <https://www.sensbar.com/en/why-crickets> (13.10.2019)
- Separett—Waterless toilets (o. J.). Separett. <https://www.separett.com/en-gb/> (28.01.2020)
- Sheila R. Colla et al. (2006): Plight of the bumble bee: Pathogen spillover from commercial to wild populations. *Mai* 2006. 129: 4. S. 461-467. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.013>
- Shokouhian, A.A. (2019): The effect of application of EM Bio fertilizer and Urea on Strawberry (*Fragaria ananassa* cv. Paros) for Sustainable Agriculture. *Journal of Water and Soil Conservation*, Vol. 26(2), 2019; DOI: 10.22069/jwsc.2019)14138.2886
- Sirkkoja (o. J.). <https://sirkkoja.fi/> (28.01.2020)
- Smith, J. (2010): Agroforestry: Reconciling Production with Protection of the Environment A Synopsis of Research Literature.
- Smith, R. & Barnes, E. (2015): PROteINSECT Consensus Business Case Report 'Determining the contribution that insects can make to addressing the protein deficit in Europe'. Minerva Health & Care Communications Ltd. S.16ff.
http://www.proteinsect.eu/fileadmin/user_upload/deliverables/PROteINSECT_CBC_FINALv1.pdf
- Soil Capital—Regenerative agriculture. (o. J.). <http://www.soilcapital.com/> (28.01.2020)
- Soliveres, S. et al. (2016): Biodiversity at multiple trophic levels is needed for ecosystem multifunctionality. *Nature*, 536(7617), 456–459. <https://doi.org/10.1038/nature19092>
- SenseFly—The Professional's Mapping Drone of Choice. (2020):. SenseFly—The Professional's Mapping Drone of Choice. <https://www.sensefly.com/> (28.01.2020)
- Stadtbienen (o.J.): Kurse. <https://www.stadtbienen.org/kurse/> (28.01.2020)
- Steinfeld, H. et al. (2006): Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options.
- Stenström, T.A. et al. (2011): Microbial exposure and health assessments in sanitation technologies and systems - EcoSanRes Series, 2011-1. Stockholm Environment Institute (SEI), Stockholm, Sweden.
- Suzuki, Y. (1985): Effects of effective microorganisms on yield and quality of gin-seng herbs. Symposium of Applied Soil Microbiology. November 22, 1985, Urazoe, Okinawa.
- Svalbard Global Seed Vault (o. J.): Svalbard Global Seed Vault. <https://www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault/> (13.10.2019)
- Tagesspiegel (2016): Frankreich verbietet ab 2020 Plastikbesteck. 20.09.2016. <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/umweltschutz-frankreich-verbietet-ab-2020-plastikbesteck/14575298.html> (11.10.2019)
- Tamera (2018): Global Ecology Institute – decentralized ecological solutions.

- Technische Universität München (2016): Flowering meadows benefit humankind. <https://www.tum.de/nc/en/about-tum/news/press-releases/details/33330/> (13.10.2019)
- The CSB Map / Community Seed Banks (o. J.): The CSB Map. <https://www.communityseedbanks.org/the-csb-map/> (13.10.2019)
- The Real Junk Food Project Brighton (o. J.). <http://www.realjunkfoodbrighton.co.uk/> (28.01.2020)
- Toensmeier, E. (2016): The Carbon Farming Solution - A Global Toolkit of perennial Crops and Regenerative Agriculture Practices for Climate Change Mitigation and Food Security
- TriaTerra (o. J.). <https://www.triaterra.de/> (28.01.2020)
- TWO FARMERS CRISPS (2018). <https://twofarmers.co.uk/> (28.01.2020)
- Umweltbundesamt (2017): Kurzposition Biokunststoffe. September 2017.
- Umweltbundesamt (2019): Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe. April 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe#textpart-3> (25.11.19)
- Umweltbundesamt et al. (2019): Trendanalyse „Fleisch der Zukunft“. Umweltpolitische Handlungsoptionen für die Gestaltung von pflanzenbasierten, insektenbasierten und In-vitro produzierten Fleischersatzprodukten. Inputpapier für den Expertenworkshop „Fleisch der Zukunft“ am 17.9.2019 in Berlin. 27. September 2019.
- Universität Hohenheim (2019): Konservierende Bodenbearbeitung: Fachtagung diskutiert veränderte Pflanzenschutzstrategien. Pressemitteilung. https://www.uni-hohenheim.de/pressemitteilung?tx_ttnews%5Btt_news%5D=42432&cHash=61a935297a040281960f1d472789de87 (08.01.2019)
- Unmüßig, B. und Weiger, H. (2019): Vorwort. Heinrich-Böll-Stiftung sowie Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland. PlastikAtlas 2019) Daten und Faken über eine Welt voller Kunststoff. (2. Aufl.). S. 6-7.
- Van Engelsdorp, D. & Meixner, M.D. (2010): A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. Journal of Invertebrate Pathology. Band 103, Januar 2010, S. S80-S95, doi:10.1016/j.jip.2009.06.011
- Van Huis, A. et al. (2013): Edible Insects: Future Prospect for Food and Feed Security. Rome: FAO. S. 35f.
- Verein Ökoregion Kaindorf (2018): Ökoregion Kaindorf. <https://www.oekoregion-kaindorf.at/index.php?id=522> (13.10.2019)
- Vegan Agriculture Network (o.J.): History. <https://goveganic.net/article4.html?lang=en> (03.02.2020)
- Vegan Organic Network (o.J.). <https://veganorganic.net/> (03.02.2020)
- Végéculture (o.J.). <https://www.vegeculture.net/> (03.02.2020)
- Verein Ökoregion Kaindorf (2018). <https://www.oekoregion-kaindorf.at/> (28.01.2020)
- Verlag Emminger & Partner GmbH (2019): Konservierende Bodenbearbeitung - Pfluglos. https://www.pfluglos.de/konservierende_bodenbearbeitung (13.10.2019)
- Vernooy, R. et al. (2015): Community Seed Banks: Origins, Evolution and Prospects. Routledge.

- Vluchtelingenwerk Vlaanderen (2017): Cuisine du monde pour tout le monde. <https://www.gastvrijegemeente.be/initiatieven/cuisine-du-monde-pour-tout-le-monde> (13.10.2019)
- Vogt, G. (2001): Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum – Teil I*. S.48. <https://orgprints.org/1110/1/1110-vogt-g-2001-geschichte.pdf> (03.02.2020)
- Von Ketteler, L. (2019): Regenerative Landwirtschaft in Deutschland. <https://www.farm-and-food.com/regenerative-landwirtschaft-in-deutschland/> (9.12.2019)
- Von Koerber, H. (2018): Definition Regenerative Landwirtschaft - Ansätze, Verfahren, Initiativen.
- Von Massenbach, A. (2019): Agrarökologie stärken. Für eine grundlegende Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme. Positionspapier. Januar 2019. INKOTA-Netzwerk: Berlin.
- W.C. (2020): Home. EnAlgae. <http://www.enalgae.eu/index.htm> (28.01.2020)
- Wageningen University & Research (2015): Certification for small-scale producers—Weighing up the pros and cons. <https://www.wur.nl/en/newsarticle/Certification-for-smallscale-producers-weighing-up-the-pros-and-cons.htm> (13.10.2019)
- Warka Water Inc. (2018): Warka Water – Every Drop Counts. <http://www.warkawater.org/> (14.10.2019)
- Weka Business Medien GmbH (2018): Insekten und Algen: Proteinquelle fürs Tierfutter. <https://www.labo.de/news/nachhaltigkeit-in-der-tierzucht-insekten-und-algen--proteinquelle-fuers-tierfutter.htm> (13.10.2019)
- Weltaarbericht (2019): Agrarökologie. <https://www.weltaarbericht.de/themen-des-weltaarberichts/agraroeekologie.html> (11.10.2019)
- Wezel, A. et al. (2009): Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29: 503-515.
- Winker, M. et al (2009): Fertiliser products from new sanitation systems: Their potential values and risks. *Bioresource Technology*, 100(18), 4090–4096. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.03.024>
- Wunder, S. et al. (2019): Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen und sozialen Innovationen. Texte | 33/2019) März 2019) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- WWF Deutschland (2015): Das große Wegschmeißen, Berlin 2015.
- Yazar, A., & Ali, A. (2016): Water Harvesting in Dry Environments. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47928-6_3
- Ynsect, Premium Natural Feed (o. J.). <http://www.ynsect.com/en/> (28.01.2020)
- ZIRP Insects (o. J.): Insekten, die schmecken. <https://www.zirpinsects.com/> (28.01.2020)
- ZIRP Insects (o. J.): Wieso Insekten essen? <https://www.zirpinsects.com/wieso-insekten/> (13.10.2019)
- Zukunftsstiftung Landwirtschaft (o. J.): Regenerative Landwirtschaft - Zukunftsstiftung Landwirtschaft. <https://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/zukunftsstiftung-landwirtschaft/aktuelles/termine/regenerative-landwirtschaft/> (13.10.2019)

Περβολάρηδες Θεσσαλονίκης-Pervolarides of Thessaloniki (o. J.).
<https://www.facebook.com/pages/category/Community/Περβολάρηδες-Θεσσαλονίκης-Pervolarides-of-Thessaloniki-1519674164926145/> (28.01.2020)