



Hochschule
für Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

Fakultät Agrarwirtschaft, Volkswirtschaft und Management

Masterthesis

im Studiengang Nachhaltige Agrar- und Ernährungswirtschaft

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science (M.Sc.)

Permakultur und Nachhaltigkeit: Welche Beiträge leisten die Prinzipien der Permakultur zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft?

vorgelegt von: Julia Regele

Ausgabedatum: 07.03.2022

Abgabedatum: 07.07.2022

Erstgutachterin:

Zweitgutachter:

***„Die oberste Richtlinie der Permakultur:
Die einzige ethische Entscheidung besteht darin, Verantwortung für
unser eigenes Leben, sowie das unserer Kinder zu übernehmen.***

Tun wir es jetzt.“

(Mollison, 2021a, S. 15)

Abstract

Die intensive Landwirtschaft gilt heute als ein Hauptverursacher des Klimawandels, der zunehmenden Ressourcenknappheit und des Verlustes der biologischen Vielfalt. Die Etablierung einer, im ökologischen, ökonomischen und sozialen Sinne, nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft, die ausreichend Nahrungsmittel erzeugt, ohne die natürlichen Lebensgrundlagen zu zerstören, erfordert umfassende Anpassungen des gegenwärtigen Landwirtschaftssystems. Vor diesem Hintergrund entwickelten Bill Mollison und David Holmgren in den 1970er Jahren ein Gestaltungssystem, das durch die Anwendung bestimmter Prinzipien gegenwärtigen und zukünftigen Generationen ein gutes Leben ermöglichen soll: Die Permakultur. Trotz des häufig erwähnten Potentials der Permakultur, einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten zu können, mangelt es vor allem im landwirtschaftlichen Bereich an Forschungsarbeiten, die diesen Zusammenhang untersuchen. Um diese Lücke zu schließen, wurde in der vorliegenden Literaturarbeit der Frage nachgegangen, welchen Beitrag die Prinzipien der Permakultur zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft leisten. Dazu wurden zunächst die theoretischen Grundlagen in den Bereichen der Nachhaltigkeit und der Permakultur beleuchtet und die Erkenntnisse aus bisherigen Forschungsarbeiten gesichtet. Darauf aufbauend wurden die von Holmgren entwickelten Permakulturprinzipien in Hinblick auf die Nachhaltigkeit genauer analysiert, mit dem Ergebnis, dass die Anwendung dieser Prinzipien auf vielfältige Weise zur Entwicklung einer ganzheitlich nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft beitragen kann. Anhand der Vorstellung zweier Praxisbeispiele wird dargelegt, wie die Permakultur auf unterschiedliche Weise angewendet werden kann. Auf dieser Grundlage ist es empfehlenswert, weiterführende Forschung durchzuführen, vor allem um den Beitrag der Permakultur zur Nachhaltigkeit auch empirisch zu untersuchen.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Ausgangslage.....	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise der Arbeit.....	3
1.3 Aufbau der Arbeit.....	4
1.4 Persönlicher Bezug zum Thema	5
2 Theoretischer Hintergrund.....	6
2.1 Nachhaltigkeit.....	6
2.1.1 Entwicklung und Definition	6
2.1.2 Das Drei-Säulen-Modell und weitere Nachhaltigkeitsmodelle	7
2.1.3 Anwendung der Nachhaltigkeit auf die Agrar- und Ernährungswirtschaft.....	10
2.2 Permakultur	15
2.2.1 Entwicklung und Definition	15
2.2.2 Grundlagen und Anwendungsbereiche.....	16
2.2.3 Anwendung der Permakultur in der Agrar- und Ernährungswirtschaft	18
2.2.3.1 Prinzipien.....	19
2.2.3.1.1 Ethikprinzipien	19
2.2.3.1.2 Gestaltungsprinzipien	20
2.2.3.2 Forschungsstand	27
2.2.3.3 Kritische Betrachtung	34
3 Untersuchung und Analyse.....	36
3.1 Beitrag der Permakulturprinzipien zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft.....	36
3.1.1 Ökologische Dimension	39
3.1.2 Soziale Dimension.....	44
3.1.3 Ökonomische Dimension	47
3.2 Praxisbeispiele	49
3.2.1 Permakulturlabel ‚real-Permakultur‘	49
3.2.2 Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘	53
3.3 Implikationen für die Forschung und Praxis	56

4	Fazit.....	59
	Anhangsverzeichnis	63
	Literaturverzeichnis	70
	Ehrenwörtliche Erklärung.....	78

Abkürzungsverzeichnis

DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
e.V.	Eingetragener Verein
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FiBL.....	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
GIZ.....	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GmbH.....	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
KSNL.....	Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft
RISE.....	Response-Including Sustainability Evaluation
SAFA	Sustainability Assessment of Food and Agricultural Systems
SDGs.....	Sustainable Development Goals
SMART.....	Sustainability Monitoring and Assessment RouTine

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit	8
Abbildung 2: Das Schnittmengenmodell der Nachhaltigkeit	10
Abbildung 3: Das Nachhaltigkeitsdreieck	10
Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung der Nachhaltigkeitsleistung verschiedener Betriebe anhand von SMART.....	14
Abbildung 5: Die Permakultur Blume	18
Abbildung 6: Die Permakulturprinzipien	21
Abbildung 7: Einteilung eines Grundstücks in Zonen.....	25
Abbildung 8: Sektorenanalyse eines Grundstücks.....	26
Abbildung 9: Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema Permakultur nach Publikationsart im Zeitverlauf in 5-Jahres-Schritten	28
Abbildung 10: Gegenüberstellung der Ethikprinzipien der Permakultur und der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit nach Brundtland.....	37
Abbildung 11: Das real-Permakultur Logo	50
Abbildung 12: Übersichtskarte zum Permakultur-Konzept am Schloss Tempelhof (Stand 2022)	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Publikationsarten und deren Anzahl der 230 von Ferguson und Lovell (2014) untersuchten Veröffentlichungen.....	28
--	----

1 Einleitung

Um die Relevanz des Themas der vorliegenden Arbeit zu verdeutlichen, wird in diesem einleitenden Kapitel zunächst die Ausgangslage dargestellt. Darauf folgt eine Beschreibung der Zielsetzung, eine Vorstellung des Aufbaus der vorliegenden Arbeit sowie eine kurze Erläuterung zum persönlichen Bezug zur Thematik.

1.1 Problemstellung und Ausgangslage

Die Entwicklung der Weltbevölkerung, die Prognosen zufolge bis 2050 auf über neun Milliarden Menschen anwachsen wird, stellt heute und in Zukunft eine wesentliche Herausforderung für die Landwirtschaft dar (FAO, 2014, S. 6). Um die Bevölkerung langfristig ernähren zu können, ist laut Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in den nächsten dreißig Jahren eine Steigerung der Nahrungsmittelproduktion um etwa 60 % erforderlich (ebd.). Doch die Folgen des Klimawandels und der sich verschärfende Wettbewerb um knapper werdende Ressourcen beeinträchtigen zunehmend die Möglichkeit, der wachsenden Nachfrage gerecht zu werden (El Bilali, 2019).

Bereits heute sind die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft spürbar (FAO, 2014, S. 10). Immer häufiger auftretende Extremwetterereignisse, der Biodiversitätsverlust und der zunehmende Befall mit Krankheiten und Schädlingen sind nur einige Beispiele, mit denen Landwirt*innen auf der einen Seite zunehmend zu kämpfen haben (ebd.). Auf der anderen Seite beeinflusst die intensiv betriebene Landwirtschaft den Klimawandel in erheblichem Maße (Grunwald/Kopfmüller, 2022, S. 217). Die mit der Steigerung der Nahrungsmittelproduktion einhergehende Landnutzungsänderung hat gravierende Auswirkungen auf die Ökosysteme der Erde (Foley et al., 2005). Die rasante weltweite Ausbreitung landwirtschaftlicher Flächen zerstört intakte Lebensräume (Foley et al., 2005) und ist häufig Hauptursache für großflächige Entwaldung (Berti, 2019), was zusätzlich einen Verlust der biologischen Vielfalt zur Folge hat (Allahyari/Poursaeed, 2019; Matson et al., 1997). Durch die intensive Tierhaltung und den steigenden Einsatz von Düngemitteln werden nicht nur klimaschädliche Treibhausgase verursacht (Hathaway, 2016), sondern auch Luft und Wasser verschmutzt (Foley et al., 2005). Die zunehmende Mechanisierung und die überwiegende Bewirtschaftung der Flächen in Form von Reinkulturen können einen Verlust der Bodenfruchtbarkeit verursachen (Hathaway, 2016; Matson et al., 1997). Weitere Folgen sind ein erhöhter Energie- und Wasserverbrauch (Foley et al., 2005; Hathaway, 2016) sowie ein rücksichtsloser Umgang mit nicht erneuerbaren Ressourcen (Mollison/Holmgren, 1984, S. 7). Trotz der intensiven Produktion wird die Landwirtschaft bereits heute ihrer Aufgabe, die weltweite Bevölkerung mit

Nahrungsmitteln zu versorgen, nicht gerecht – besonders Menschen in Entwicklungsländern sind nach wie vor von Hunger und Armut betroffen (*Hathaway, 2016*).

Dass die Wachstumsgrenzen der Erde bei unverändertem Handeln in absehbarer Zeit erreicht sein würden, beschrieb bereits im Jahr 1972 eine Gruppe von Wissenschaftler*innen des Netzwerks ‚Club of Rome‘ um Dennis L. Meadows (*Meadows et al., 1972, S. 23*). Mit ihrem Bericht wollten sie die Ursachen und Folgen des Ressourcenverbrauchs sichtbar machen (*Pufé, 2017, S. 39*). Die Studie beruht auf einem computersimulierten Weltmodell und zeigt auf, dass ein übermäßiges Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum zu einem drastischen Ressourcenverbrauch und einer beschleunigten Umweltzerstörung führen wird (*ebd.*). Im Jahr 2009 veröffentlichte ein Team internationaler Wissenschaftler um Johan Rockström daran anknüpfend das Konzept der ‚Planetaren Grenzen‘, welches neun globale Prozesse umfasst (*Rockström et al., 2009*). Die jeweiligen ermittelten Schwellenwerte dieser Prozesse stellen die Belastungsgrenzen des Planeten dar, deren Überschreitung die Gefahr irreversibler Umweltschäden mit sich bringen kann (*ebd.*). Nach der Analyse von *Rockström et al. (2009)* wurden bereits die Grenzen in den Bereichen des Klimawandels, des Stickstoffkreislaufs und der biologischen Vielfalt überschritten. Verschiedene Untersuchungen (z.B. *Campbell et al., 2017*) weisen darauf hin, dass die Landwirtschaft dabei einen erheblichen Beitrag leistet und betonen die Notwendigkeit, Maßnahmen durchzuführen, die einer weiteren Verschlechterung des Zustands entgegenwirken.

In Anbetracht der wachsenden ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen, formulierte die Brundtland-Kommission die heute weit verbreitete Definition Nachhaltiger Entwicklung (*Grunwald/Kopfmüller, 2022, S. 27*), der zufolge den gegenwärtigen und zukünftigen Generationen ausreichend Ressourcen zur Verfügung stehen sollen, um ihre Bedürfnisse befriedigen zu können (*WECD, 1987, S. 37*). Da durch den ausbeuterischen Umgang mit Ressourcen und die Zerstörung natürlicher Ökosysteme als Folge der intensiven Landwirtschaft allerdings eine schlechte Grundlage geschaffen wird (*Allahyari/Sadeghzadeh, 2019*), hat die Forderung nach einer nachhaltigen Landwirtschaft seit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts im Jahr 1987 vermehrt Zuspruch erhalten (*Velten et al., 2015*). Um die Bedürfnisbefriedigung und Ernährungssicherheit langfristig sicherzustellen, ist eine Neugestaltung landwirtschaftlicher Systeme dringend notwendig (*Foley et al., 2011*). Diese erfordert die Entwicklung landwirtschaftlicher Praktiken, die sowohl an die durch den Klimawandel veränderten Bedingungen angepasst

sind als auch einen möglichst geringen Einfluss auf diesen haben (*Borron, 2006; Grunwald/Kopfmüller, 2022, S. 217*).

Um das derzeitige Dilemma zwischen Nahrungsmittelproduktion und Ressourcen- und Umweltschutz zu lösen, haben sich in den letzten Jahrzehnten verschiedene alternative landwirtschaftliche Praktiken entwickelt (*Berti, 2019; Deggau et al., 2019*). Eine dieser Praktiken ist das von den Australiern Bill Mollison und David Holmgren in den 1970er Jahren ins Leben gerufene Konzept der Permakultur (*Holmgren, 2021, S. 23*). Die Permakultur konzentrierte sich in ihren Anfängen auf die Gestaltung von Landschaften (ebd.), die auf der sorgfältigen Beobachtung der Natur beruht, und auf die Schaffung dauerhafter, sich selbst erhaltender landwirtschaftlicher Systeme ausgerichtet ist (*Mollison, 2021a, S. 30*). Als Grundlage dafür dienen zwölf von Holmgren entwickelte Gestaltungsprinzipien (*Holmgren, 2021, S. 16*). Indem diese standort- und kontextbezogen angewendet werden, können individuelle Lösungen zur Gestaltung ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme entwickelt werden (*Holmgren, 2021, S. 297*). Zusätzlich zu den Gestaltungsprinzipien formulierte Holmgren drei Ethikprinzipien, die die Bevölkerung dazu auffordern, Eigenverantwortung für ihr Handeln zu übernehmen und zu einem ethischen Verhalten beizutragen (*Holmgren, 2021, S. 39*). Wie es bei den meisten anderen Praktiken, die eine Alternative zur industriellen Landwirtschaft darstellen, der Fall ist (*Berti, 2019*), ist die Permakultur allerdings nicht als reine Anbaumethode zu verstehen, sondern geht als umfassende Denkrichtung darüber hinaus (*Bell, 1994, S. 26; Mollison/Holmgren, 1984, S. 129*). Die Permakultur hat sich im Laufe der Zeit weiterentwickelt und verfolgt heute das Ziel, nachhaltige Lebensräume und Gesellschaftssysteme zu schaffen, um ein ökologisch rücksichtsvolles, ökonomisch tragfähiges und sozial gerechtes Zusammenleben dauerhaft zu ermöglichen (*Bell, 1994, S. 14; Korže, 2018*). In diesem Sinne beschreibt Mollison die ‚oberste Richtlinie der Permakultur‘ wie folgt: „Die einzige ethische Entscheidung besteht darin, Verantwortung für unser eigenes Leben, sowie das unserer Kinder zu übernehmen. Tun wir es jetzt“ (*Mollison, 2021a, S. 15*).

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise der Arbeit

Zwar ist das Konzept der Permakultur auf verschiedene Lebensbereiche anwendbar, jedoch wird sich in der vorliegenden Arbeit primär auf Aspekte konzentriert, die die Gestaltung landwirtschaftlicher Systeme betreffen. Häufig wird postuliert, dass die Permakultur das Potential besitzt, zur Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft beizutragen (z.B. *Bhati/Makanur, 2019; Veteto/Lockyer, 2008*). Inwieweit dies tatsächlich der Fall ist,

wurde nach aktuellem Kenntnisstand der Verfasserin dieser Arbeit noch nicht wissenschaftlich untersucht. Um diese Forschungslücke zu schließen, beschäftigt sich die vorliegende Masterarbeit mit der Frage, welchen Beitrag die Prinzipien der Permakultur zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft leisten können.

Zur Erstellung der Arbeit wurde, sobald die genaue Forschungsfrage feststand, mit der Literaturrecherche begonnen. Durch die Lektüre von Grundlagenwerken zum Thema Nachhaltigkeit und zum Thema Permakultur wurde zunächst das bestehende Wissen gefestigt und erweitert. Im Bereich der Permakultur stellen besonders die Werke von Mollison und Holmgren wichtige Bestandteile dar. Anschließend wurde wissenschaftliche Literatur recherchiert sowie bestehende Forschungsergebnisse gesichtet, wobei anzumerken ist, dass die Anzahl öffentlich zugänglicher Fachliteratur sowie experimenteller Untersuchungen zum Themengebiet der Permakultur begrenzt ist. Auf dieser Grundlage wurden das einleitende Kapitel sowie das Kapitel zum theoretischen Hintergrund verfasst. Nach einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Forschungsthema und der vorhandenen Literatur wurde im dritten Kapitel die Forschungsfrage umfassend beantwortet. Als Praxisbeispiele wurden das Permakulturlabel der Supermarktkette ‚real‘ sowie die Anwendung der Permakultur in der Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘ ausgewählt, da diese gut geeignet sind, um zwei verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten der theoretischen Hintergründe in der Praxis aufzuzeigen. Dabei ist anzumerken, dass die Informationen bezüglich der Praxisprojekte ausschließlich aus dem Internet sowie aus dem „Permakultur-Konzept Schloss Tempelhof“ von *Schwarzer* (2014) stammen, da die Verantwortlichen in beiden Fällen keine zeitlichen Kapazitäten für ein Interview hatten, beziehungsweise nicht auf Anfragen reagierten. Anschließend wurde reflektiert, welche Überlegungen in vorhandenen Forschungsarbeiten bisher keine Beachtung fanden und wie sich die Erkenntnisse der Arbeit auf die Praxis übertragen lassen. In einem abschließenden Fazit wurden schließlich die gesammelten Erkenntnisse zusammenfasst.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in vier übergeordnete Kapitel. Das erste Kapitel dient der Einführung in die Thematik, indem die Ausgangslage und die Zielsetzung der Arbeit dargestellt werden. Das zweite Kapitel widmet sich der theoretischen Grundlage. Während sich das erste Unterkapitel mit dem theoretischen Hintergrund des Nachhaltigkeitsbegriffs beschäftigt, wird im zweiten Unterkapitel das Konzept der Permakultur genauer erläutert. Des Weiteren wird ein Überblick über vorhandene Literatur sowie über kritische

Meinungen zum Thema Permakultur gegeben. Bei beiden Unterkapiteln wird außerdem ein Bezug zur Agrar- und Ernährungswirtschaft hergestellt. Im dritten Kapitel werden die beiden Themengebiete der Nachhaltigkeit und der Permakultur zusammengeführt und analysiert, inwieweit die Permakultur einen Beitrag zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft leisten kann. Dieses Kapitel beinhaltet ebenso zwei Praxisbeispiele sowie Implikationen für die Forschung und Praxis. Das letzte Kapitel fasst die Ergebnisse zusammen.

1.4 Persönlicher Bezug zum Thema

Die gravierenden Auswirkungen der konventionellen Landwirtschaft auf die Umwelt und die Gesellschaft beschäftigen mich bereits seit längerer Zeit. Durch das Masterstudium der Nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft wurden mir diese noch bewusster, was mich dazu angeregt hat, mich mit alternativen landwirtschaftlichen Methoden auseinanderzusetzen. Letzten Sommer wurde ich während einer freiwilligen Mitarbeit bei einer Solidarischen Landwirtschaft im Allgäu auf das Konzept der Permakultur aufmerksam. Zunächst ging ich davon aus, dass sich die Permakultur auf praktische Anbaumethoden konzentriert. Je intensiver ich mich mit dem Thema beschäftigte, desto mehr wurde mir nicht nur die Komplexität, sondern auch das Potential der Permakultur bewusst, das diese zum Aufbau einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft bis hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft mit sich bringt. Um mich umfassender mit dem Gesamtkonzept der Permakultur zu befassen, habe ich mich dazu entschieden, während der Masterarbeit einen Permakultur Designkurs zu absolvieren, welcher mir weitere wertvolle Einblicke in das Gebiet und einen interessanten Austausch mit anderen an der Permakultur interessierten Menschen ermöglicht.

Aufgrund der dringenden Relevanz, zukunftsfähige Alternativen zur industriellen Agrarwirtschaft zu etablieren, sehe ich es als dringend notwendig an, der Permakultur in der praktischen Umsetzung, wie auch in der Wissenschaft mehr Beachtung zu schenken und diese in den Lehrplan agrarwissenschaftlicher Studiengänge zu integrieren. Darum freue ich mich sehr darüber, dass ich die Gelegenheit nutzen darf, mich im Rahmen meiner Masterarbeit auch auf wissenschaftlicher Ebene mit der Permakultur auseinandersetzen und einen kleinen Beitrag zur Forschung auf diesem Gebiet zu leisten.

2 Theoretischer Hintergrund

Dieses Kapitel gliedert sich in zwei Teilbereiche und legt die normative Grundlage für das nachfolgende Kapitel. Das erste Unterkapitel widmet sich dem Begriff der Nachhaltigkeit und der Umsetzung dieser in der Landwirtschaft. Im zweiten Unterkapitel folgt ein umfassender Einblick in das Konzept der Permakultur, wobei sich auf die Anwendung im landwirtschaftlichen Bereich fokussiert wird.

2.1 Nachhaltigkeit

Nachdem in diesem Unterkapitel die historische Entwicklung des Nachhaltigkeitsbegriffs beschrieben und bekannte Nachhaltigkeitskonzepte, insbesondere das Drei-Säulen-Modell, vorgestellt werden, wird darauf eingegangen, wie eine nachhaltige Agrar- und Ernährungswirtschaft definiert und umgesetzt werden kann.

Allem voran ist zu sagen, dass sich der Begriff ‚Nachhaltigkeit‘ nicht eindeutig definieren lässt, was einerseits auf die komplexe Begriffsgeschichte zurückzuführen ist (*Grober, 2010, S. 20*) und andererseits mit der Anwendbarkeit in unterschiedlichen Kontexten begründet werden kann (*Brown et al., 1987, S. 713*). Dies hat zur Folge, dass heute diverse Nachhaltigkeitsdefinitionen und -konzepte existieren (*Grober, 2010, S. 20*). Zu beachten ist dabei, dass die ‚Nachhaltigkeit‘ als normatives Konzept zu verstehen ist, welches Vorstellungen eines wünschenswerten gesellschaftlichen Zusammenlebens beschreibt (*Grunwald/Kopfmüller, 2022, S. 11; Jäger, 2007, S. 39*). Eine ‚Nachhaltige Entwicklung‘ bezieht sich dagegen meist auf einen Prozess, mit dem Ziel, Nachhaltigkeit als Zustand zu erreichen (*Pufé, 2017, S. 43*).

2.1.1 Entwicklung und Definition

Ursprünglich geht der Begriff ‚Nachhaltigkeit‘ auf Carl von Carlowitz zurück (*Pufé, 2017, S. 37*). Der sächsische Oberberghauptmann forderte im Jahr 1713 vor dem Hintergrund der drohenden Holzknappheit, nur so viele Bäume zu fällen, wie in naher Zukunft nachwachsen können (*Grunwald/Kopfmüller, 2022, S. 21; Pufé, 2017, S. 37*). Unter dem Leitbild der ‚nachhaltenden Waldnutzung‘ (*Kropp, 2019, S. 7*) sollte somit sichergestellt werden, dass nicht nur gegenwärtigen, sondern auch zukünftigen Generationen ausreichend Ressourcen zur Verfügung stehen (*Grober, 2010, S. 20; Pufé, 2017, S. 38*). Im Jahr 1973 wurde der vom Club of Rome verfasste Bericht ‚Die Grenzen des Wachstums‘ veröffentlicht, in welchem vorausgesagt wurde, dass ein fortschreitendes Bevölkerungswachstum und ein andauernder Ressourcenverbrauch in naher Zukunft zum Erreichen der Wachstumsgrenzen der Erde führen würde (*Meadows et al., 1972, S. 23*). Damit wurde

die Notwendigkeit nachhaltigen Handelns zwei Jahrhunderte später zurück in das Bewusstsein der Gesellschaft und der Politik gerufen (*Pufé*, 2017, S. 63).

Die bis heute weltweit verbreitete Definition Nachhaltiger Entwicklung wurde einige Jahre später festgelegt und geht auf die Brundtland-Kommission zurück (*Pufé*, 2017, S. 42). „Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“¹ (*WECD*, 1987, S. 37), beschrieb die Kommission in ihrem 1987 ausgegebenen Bericht und setzte damit den Grundstein für ein international anerkanntes Leitbild (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 27; *Hauff*, 2021, S. 1). Wie in der Empfehlung von Carlowitz findet sich auch in dieser Definition der Gedanke der intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit wieder (*Döring/Ott*, 2001, S. 320). Mit der Unterzeichnung der Agenda 21 durch 172 Staaten wurde das Leitbild auf dem Rio-Gipfel (1992) schließlich in der Politik verankert (*Pufé*, 2017, S. 48).

Ein weiterer Meilenstein in der Geschichte Nachhaltiger Entwicklung stellt die Verabschiedung der Agenda 2030 und der darin enthaltenen 17 ‚Sustainable Development Goals‘ (SDGs) auf dem Gipfel der Vereinten Nationen (2015) dar (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 38). Mit der Unterzeichnung der Agenda verpflichteten sich die Mitgliedsstaaten, Maßnahmen hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung durchzuführen, um die genannten Ziele, die sich in 169 Unterziele aufgliedern, bis 2030 umzusetzen (*United Nations*, 2015, S. 5).

2.1.2 Das Drei-Säulen-Modell und weitere Nachhaltigkeitsmodelle

Eines der heute am weitesten verbreiteten Nachhaltigkeitskonzepte ist das sogenannte ‚Drei-Säulen-Modell‘, welches im Jahr 1998 von der Enquete-Kommission ‚Schutz des Menschen und der Umwelt‘ des 13. Deutschen Bundestages eingeführt wurde (*Deutscher Bundestag*, 2002, S. 67) und der vorliegenden Arbeit als Grundlage dient. Nach diesem Modell ist eine Nachhaltige Entwicklung nur realisierbar, wenn die drei Dimensionen ‚Ökologie‘, ‚Ökonomie‘ und ‚Soziales‘ gleichermaßen berücksichtigt werden (*Deutscher Bundestag*, 1998, S. 33). Wie in Abbildung 1 wird das Drei-Säulen-Modell häufig in Form eines Hauses dargestellt, wobei die drei Säulen ‚Ökologie‘, ‚Ökonomie‘ und ‚Soziales‘ das Grundgerüst bilden, auf welches sich die als Dach dargestellte ‚Nachhaltigkeit‘ stützt (*Hauff*, 2021, S. 171).

¹ „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“ (Übersetzung der Verfasserin)



Abbildung 1: Das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit

Quelle: In Anlehnung an *Hauff*, 2021, S. 171

Die **ökologische** Säule stellt einen maßvollen Umgang mit vorhandenen Ressourcen in den Vordergrund, um den Erhalt der ökologischen Lebensgrundlagen sicherzustellen (*Hauff*, 2021, S. 36; *Kropp*, 2019, S. 11). Beispielsweise sollen die Nutzung erneuerbarer Ressourcen deren Regenerationsfähigkeit nicht übersteigen, nicht mehr Stoffe in die Umwelt eingehen, als diese aufnehmen kann und menschliche Eingriffe gering gehalten werden (*Deutscher Bundestag*, 1998, S. 25). Auch die Verkleinerung des ökologischen Fußabdrucks, die Reduzierung von Abfall und Emissionen und die Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Schutz der Biodiversität sollen einen Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit leisten (*Pufé*, 2017, S. 119).

Die **ökonomische** Nachhaltigkeit zielt darauf ab, eine Wirtschaftsweise zu etablieren, die ebenfalls auf Dauerhaftigkeit beruht (*Kropp*, 2019, S. 11). Die Befriedigung der Bedürfnisse gegenwärtiger Generationen soll möglich sein, ohne Ressourcen zu übernutzen oder künftigen Generationen anderweitige Nachteile zu überlassen (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 89; *Kropp*, 2019, S. 11). Ausgestaltungsmöglichkeiten sieht *Pufé* (2017, S. 119) beispielsweise in dem Aufbau nachhaltig ausgerichteter Wertschöpfungsketten, der Förderung von Innovationen und evolutionären Geschäftsmodellen und der Tötigung sozial verantwortlicher Investitionen.

Die **soziale** Dimension der Nachhaltigkeit wurde in der Wissenschaft bisher wenig thematisiert, hat jedoch in den letzten Jahren zunehmend Beachtung gefunden (*Hauff*, 2021, S. 39). Verschiedener Forschungsarbeiten zufolge bezieht sich die soziale Dimension der Nachhaltigkeit im gesamtgesellschaftlichen Kontext vor allem auf die Generationengerechtigkeit (*Yunlong/Smit*, 1994). Dahingehend befasst sie sich mit der Frage, wie ein gutes Leben heute und in Zukunft in Hinblick auf eine angemessene Ressourcenverteilung möglich ist (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 89; *Kropp*, 2019, S. 11). Gleichstellung, Wohlbefinden und die Beachtung der Menschenrechte (*Pufé*, 2017, S. 119) aber auch die Orientierung am Gemeinwohl (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022,

S. 89) und der solidarische Beitrag zur Gesellschaft (*Deutscher Bundestag*, 1998, S. 28) sind wichtige Themen der sozialen Nachhaltigkeit.

Zwar werden in der Theorie die drei Säulen als gleichbedeutend definiert, jedoch kann eine gleichberechtigte Berücksichtigung aller Säulen selten in der Praxis umgesetzt werden (*Hauff*, 2021, S. 35). Begründet wird dies durch die Komplexität des Modells (*Deutscher Bundestag*, 2002, S. 68), die Schwierigkeit, konkrete Handlungsmöglichkeiten abzuleiten sowie die mangelnde Messbarkeit aufgrund fehlender Indikatoren (*Pufé*, 2017, S. 112). Weiterhin wird kritisiert, dass keine Vorgaben gemacht werden, wie bei einer Abwägung zwischen den drei Dimensionen verfahren werden soll (*Pufé*, 2017, S. 112). Häufig wird dazu geraten, den Fokus primär auf die ökologische Säule, und damit den Schutz der natürlichen Ressourcen als Grundlage für das Gelingen sozialer und ökonomischer Belange, zu legen (*Hauff*, 2021, S. 35; *Pufé*, 2017, S. 112). Kritiker*innen weisen außerdem auf die mangelnde grafische Darstellung der drei Dimensionen als drei Säulen, die die Grundpfeiler der Nachhaltigkeit darstellen, hin (*Hauff*, 2021, S. 171; *Pufé*, 2017, S. 111). Daraus kann erstens gefolgert werden, dass die Eliminierung einer der Säulen nicht zwingend zum Einsturz des Hauses führen würde und damit eine gleichzeitige Erfüllung aller drei Dimensionen als nicht notwendig betrachtet werden könnte, um Nachhaltigkeit zu erreichen (ebd.). Zweitens kann durch diese Darstellung der Eindruck erweckt werden, dass die Dimensionen unabhängig voneinander agieren und keine Wechselwirkungen zwischen ihnen bestehen, was in der Praxis allerdings nicht der Fall ist (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 91; *Hauff*, 2021, S. 171). Auch mögliche Zielkonflikte zwischen den Dimensionen werden bei der Betrachtung der Nachhaltigkeitsmodelle selten thematisiert (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 85).

Um dem Anspruch der Integration aller drei Säulen gerecht zu werden, wurden weitere Nachhaltigkeitsmodelle entwickelt. Wie in Abbildung 2 veranschaulicht, stellt das ‚Schnittmengenmodell‘ die drei Nachhaltigkeitsdimensionen als sich überlappende Kreise dar, aus deren Schnittmenge die Nachhaltigkeit resultiert (*Hauff*, 2021, S. 172; *Pufé*, 2017, S. 112). Dies soll aufzeigen, dass die drei Dimensionen nicht isoliert wirksam sind und nur eine gleichzeitige Berücksichtigung aller drei Dimensionen zu einer ganzheitlichen nachhaltigen Entwicklung führen kann (ebd.). Um dies zu verdeutlichen, hat sich heute der Begriff ‚Dimensionen‘ anstelle von ‚Säulen‘ etabliert (*Pufé*, 2017, S. 100).

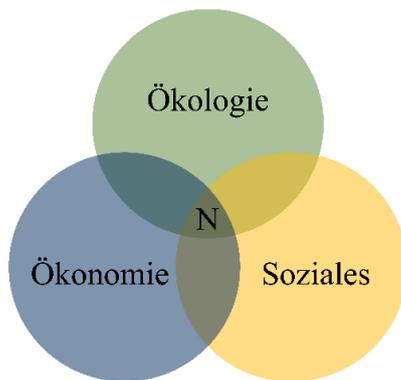


Abbildung 2: Das Schnittmengenmodell der Nachhaltigkeit

Quelle: In Anlehnung an *Hauff*, 2021, S. 172

Aus den beiden vorigen Modellen hat sich das sogenannte ‚Nachhaltigkeitsdreieck‘ entwickelt (*Pufé*, 2017, S. 112). Das in Abbildung 3 dargestellte gleichseitige Dreieck soll ebenfalls die Gleichwertigkeit der drei Dimensionen verdeutlichen und mögliche Verbindungen zwischen den Dimensionen aufzeigen (ebd.). Durch die verschiedenen Positionen innerhalb des Dreiecks werden die Dimensionen, wie im Schnittmengenmodell, nicht mehr als isoliert angesehen und zusätzlich werden verschiedene Kombinationen der Dimensionen ermöglicht (*Grunwald/Kopfmüller*, 2022, S. 91).



Abbildung 3: Das Nachhaltigkeitsdreieck

Quelle: In Anlehnung an *Hauff*, 2021, S. 173

2.1.3 Anwendung der Nachhaltigkeit auf die Agrar- und Ernährungswirtschaft

Besonders seit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts im Jahr 1987 wird auch im landwirtschaftlichen Bereich die Forderung nach einer nachhaltigen Ausrichtung immer lauter (*Velten et al.*, 2015). Zwar herrscht Einigkeit darüber, dass eine Umgestaltung dringend notwendig ist (*Gibbons et al.*, 2019), wie eine nachhaltige Landwirtschaft konkret definiert und praktisch umgesetzt werden kann, ist jedoch umstritten (*El Bilali*, 2019). Gründe dafür liegen einerseits in der mangelnden Messbarkeit (*Yunlong/Smit*, 1994) und

andererseits in den unterschiedlichen Umweltgegebenheiten und gesellschaftlichen Vorstellungen (*El Bilali*, 2019). Verschiedene Organisationen haben den Versuch unternommen, eine Definition für eine nachhaltige Landwirtschaft zu formulieren.

Expert*innen der FAO entwickelten beispielsweise eine Vision für eine nachhaltige Landwirtschaft, die dem Problem der Vielzahl der vorhandenen Definitionen entgegenwirken und die Grundlage des strategischen Rahmens der FAO bilden soll (*FAO*, 2014, S. 6). Der Schutz der Ökosysteme, die Verbesserung des sozialen Wohlergehens, die Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Mensch und Natur und ein verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Systemen sollen zu einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Landwirtschaft beitragen (*FAO*, 2014, S. 7). In Anlehnung an die im Brundtland-Bericht thematisierte Generationengerechtigkeit (*WECD*, 1987, S. 37) gilt auch nach Sichtweise der FAO zu beachten, die natürlichen Ressourcen zu schützen und nur in dem Maße zu nutzen, dass auch künftige Generationen die Möglichkeit haben, ihren Nahrungsmittelbedarf zu decken (*FAO*, 2014, S. 12).

Zwei Jahre später folgte ein weiterer von Expert*innen der FAO herausgegebener Bericht über die Ausgestaltung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung (*High Level Panel of Experts*, 2016), in dem diese wie folgt definiert wird: „Sustainable agricultural development is agricultural development that contributes to improving resource efficiency, strengthening resilience and securing social equity/responsibility of agriculture and food systems in order to ensure food security and nutrition for all, now and in the future“² (*High Level Panel of Experts*, 2016, S. 13).

Auf nationaler Ebene hat die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ebenfalls ein Konzept ausgearbeitet, welches umfassend beschreibt, welche Kriterien eine nachhaltige Landwirtschaft ausmachen (*Krall*, 2015). Nach der GIZ beinhaltet diese die Herstellung gesunder Böden, die Minimierung negativer Umweltauswirkungen und die Bevorzugung erneuerbarer gegenüber nicht-erneuerbarer Energien (ebd.). Im sozialen Bereich sollen vor allem im ländlichen Raum Partizipationsmöglichkeiten geschaffen und der kulturelle Austausch gefördert werden (ebd.). Auch plädiert die GIZ dafür, gerechte Arbeitsbedingungen und ein angemessenes Einkommen sicherzustellen (ebd.). Um als nachhaltig bezeichnet werden zu können, sollte das Landwirtschaftssystem außerdem in der Lage sein, auf externe klimatische, soziale oder ökonomische Einflüsse zu

² „Nachhaltige landwirtschaftliche Entwicklung ist eine landwirtschaftliche Entwicklung, die dazu beiträgt, die Ressourceneffizienz zu verbessern, die Widerstandsfähigkeit zu stärken und die soziale Gerechtigkeit/Verantwortung der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelsysteme zu sichern, um Ernährungssicherheit und Ernährung für alle zu gewährleisten, jetzt und in Zukunft.“ (Übersetzung der Verfasserin)

reagieren und diese auszugleichen (ebd.). Nicht zuletzt ist als Hauptziel zu betrachten, den Nahrungsmittelbedarf der Bevölkerung langfristig zu decken (ebd.).

Auch in den, im Rahmen der Agenda 2030 verabschiedeten, SDGs wird die Forderung nach einer nachhaltigen Landwirtschaft aufgegriffen. Unter dem zweiten Ziel ‚Kein Hunger‘ wird in Unterziel 2.4 gefordert, bis 2030 widerstandsfähige und nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu etablieren (*United Nations*, 2015, S. 19). Damit soll die Ernährungssicherheit gewährleistet sowie eine Anpassung an den Klimawandel sichergestellt werden (ebd.). Ziel 15, ‚Leben an Land‘, greift ebenfalls die Notwendigkeit auf, die Ökosysteme und die darin vorhandene biologische Vielfalt durch eine achtsame Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen zu schützen (*United Nations*, 2015, S. 29).

Wie sich erkennen lässt, ist heute allgemein anerkannt, dass eine nachhaltige Landwirtschaft auf Langfristigkeit ausgelegt sein und die Ansprüche der drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales gleichermaßen erfüllen sollte (*Brown et al.*, 1987; *El Bilali*, 2019). Auch die wissenschaftliche Literatur liefert verschiedene Beschreibungen, wie die einzelnen Dimensionen in der Landwirtschaft ausgestaltet sein können.

Bei der **ökologischen** Perspektive nachhaltiger Landwirtschaft ist man sich einig, dass im Vordergrund steht, die natürliche Umwelt zu schützen und die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme langfristig sicherzustellen (*Brown et al.*, 1987; *Yunlong/Smit*, 1994). Dies soll erreicht werden, indem negative Auswirkungen auf diese minimiert und natürliche Ressourcen in angemessenem Umfang eingesetzt werden (*Brown et al.*, 1987; *Rasul/Thapa*, 2004). Besonders der Erhalt und die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit spielen dabei eine Rolle (*Brown et al.*, 1987; *Yunlong/Smit*, 1994). *Gomiero/Pimentel/Paoletti* (2011) betonen, dass die Orientierung an natürlichen Ökosystemen die Basis einer nachhaltigen Landwirtschaft bildet.

Aus der **ökonomischen** Perspektive gesehen, soll eine nachhaltige Landwirtschaft langfristig tragbar sein (*Latruffe et al.*, 2016). In diesem Sinne soll nicht nur kurzfristig ein hoher Ertrag erzielt werden (*Allahyari/Poursaeed*, 2019), sondern auch eine langfristige Rentabilität sichergestellt werden (*Rasul/Thapa*, 2004). Angesichts der wachsenden Weltbevölkerung ist auch eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Gesichtspunkte zunehmend von Relevanz (*Allahyari/Poursaeed*, 2019). Auch die Umweltauswirkungen gering zu halten kann von wirtschaftlichem Interesse sein, um Folgeschäden und damit einhergehende Investitionen zu vermeiden (*Allahyari/Poursaeed*, 2019; *Yunlong/Smit*, 1994).

Bei Betrachtung der **sozialen** Nachhaltigkeit wird nicht nur die Gesellschaft als Ganzes betrachtet, sondern auch die Gemeinschaft auf betrieblicher Ebene einbezogen (*Latruffe et al.*, 2016). Im Sinne der Generationengerechtigkeit soll eine nachhaltige Landwirtschaft dazu beitragen, dass Nahrungsmittel bereits heute gerecht verteilt werden (*Altieri*, 1989) und gleichzeitig die Ernährungssicherheit für zukünftige Generationen sichergestellt wird (*Yunlong/Smit*, 1994). Auch die Gesundheit der Menschen (*Allahyari/Poursaeed*, 2019) und die Möglichkeit der lokalen Nahrungsmittelversorgung (*Rasul/Thapa*, 2004) sind aus sozialen Gesichtspunkten Bestandteile einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft. Auf betrieblicher Ebene nehmen besonders die Arbeitsbedingungen (*El Bilali*, 2019) sowie das Wohlbefinden und die Gesundheit der an der landwirtschaftlichen Produktion beteiligten Personen einen zentralen Stellenwert ein (*Latruffe et al.*, 2016). Aber auch die Möglichkeiten zur Befriedigung der Bedürfnisse nach Selbstverwirklichung und Wertschätzung können eine wichtige Rolle spielen (*Jancker/Mann/Rist*, 2019). Dabei können soziale Interaktionen und die Stärkung des Gemeinschaftsgefühls als förderlich angesehen werden (ebd.). Anzumerken ist, dass die soziale Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft bisher weniger umfangreich untersucht wurde, als die beiden anderen Dimensionen (*Jancker/Mann/Rist*, 2019). Um einen Überblick über die in den verschiedenen Quellen genannten Kriterien zu erhalten, werden diese, aufgeteilt nach den drei Nachhaltigkeitsdimensionen, in Anhang 1 tabellarisch dargestellt.

Während das Interesse an einer nachhaltigen Landwirtschaft auf Seiten der Wissenschaft steigt und verschiedene Ansätze zur praktischen Umsetzung vorgeschlagen wurden (*Rao/Rogers*, 2006), hat sich bisher kein standardisiertes Verfahren zur Messung einer nachhaltigen Landwirtschaft etabliert (*Lampridi/Sørensen/Bochtis*, 2019). Bisher wurden verschiedene Indikatorensysteme entwickelt, die der Bewertung unterschiedlicher Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung im Agrarsektor dienen sollen. Zu nennen wären beispielsweise das ‚DLG-Zertifikat Nachhaltigkeit‘ der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, ‚RISE‘ (Response-Including Sustainability Evaluation) und ‚KSNL‘ (Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft) (*Schader*, 2016, S. 15), auf deren genaue Eigenschaften und Verfahren an dieser Stelle allerdings nicht genauer eingegangen wird. Gemeinsam ist ihnen, dass Ziele in Bezug auf die drei Nachhaltigkeitsdimensionen festgelegt und Indikatoren bestimmt wurden, anhand derer der Zielerreichungsgrad gemessen werden kann (*Latruffe et al.*, 2016). International weit verbreitet ist die ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung nach ‚SMART‘ (Sustainability Monitoring and Assessment Routine), welche von der Sustainable Food Systems Society GmbH in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) entwickelt

wurde (*Sustainable Food Systems GmbH*, o.J.b). Die standardisierte Bewertung landwirtschaftlicher Betriebe orientiert sich dabei an den SAFA-Leitlinien (Sustainability Assessment of Food and Agricultural Systems), die 2013 von der FAO veröffentlicht wurden (ebd.). Bewertet werden die vier Themenbereiche ‚Ökologische Integrität‘, ‚Ökonomische Resilienz‘, ‚Gute Unternehmensführung‘ und ‚Soziales Wohlergehen‘, welche anhand von 21 Themen, die mehrere Unterthemen beinhalten, analysiert werden (ebd.). Um die Nachhaltigkeitsleistung verschiedener Betriebe vergleichbar zu machen, wird diese mithilfe einer standardisierten Grafik, welche die prozentuale Erreichung der jeweiligen Ziele abbildet, dargestellt (siehe Abbildung 4) (ebd.). Auch hier ist zu erkennen, dass sich die drei Nachhaltigkeitsdimensionen wiederfinden.

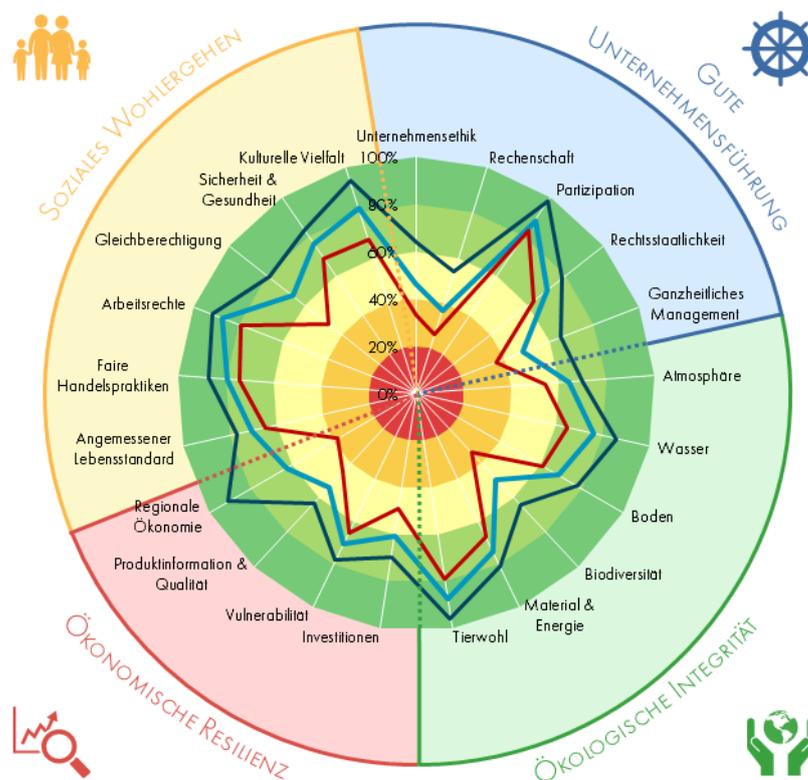


Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung der Nachhaltigkeitsleistung verschiedener Betriebe anhand von SMART

Quelle: *Sustainable Food Systems GmbH*, o.J.a, o.S.

Nicht nur die theoretische Analyse, sondern auch die praktische Umsetzung einer nachhaltigen Landwirtschaft, stellt eine Herausforderung dar (*Gomiero/Pimentel/Paoletti*, 2011). Ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten in angemessenem Umfang gerecht zu werden (*Gomiero/Pimentel/Paoletti*, 2011) und gleichzeitig mit Zielkonflikten zwischen den Dimensionen umzugehen (*FAO*, 2014, S. 14; *Yunlong/Smit*, 1994), stellt sich bei der praktischen Umsetzung häufig als zentrale Schwierigkeit heraus. Besonders zu nennen ist dabei die Notwendigkeit der Produktivitätssteigerung und die

gleichzeitige Gewährleistung umweltfreundlicher, ressourcenschonender Praktiken (*El Bilali*, 2019).

Über die Zeit hinweg haben sich vielfältige Formen landwirtschaftlicher Praktiken entwickelt, die als nachhaltig angesehen werden und eine Alternative zur konventionellen Landwirtschaft darstellen (*El Bilali*, 2019). Alle verfolgen das einheitliche Ziel, die Nutzung des Agrarökosystems möglichst umweltfreundlich zu gestalten (*El Bilali*, 2019; *Morel/Léger/Ferguson*, 2019). Besonders die Agrarökologie und die Permakultur haben in den letzten Jahren an Bekanntheit gewonnen (*Krebs/Bach*, 2018), wobei die Permakultur häufig als Form der Agrarökologie betrachtet wird (*Hathaway*, 2016).

2.2 Permakultur

Dieses Unterkapitel ist der theoretischen Einleitung in das Konzept der Permakultur gewidmet. Nach einer kurzen Zusammenfassung der Entstehungsgeschichte folgt ein Überblick über die Grundlagen und Anwendungsgebiete der Permakultur. Anschließend wird genauer auf die Anwendung in der Agrar- und Ernährungswirtschaft eingegangen und ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand gegeben. Abschließend folgt ein kurzer Einblick in kritische Meinungen zum Thema.

2.2.1 Entwicklung und Definition

Mit dem Wissen, dass die vorherrschenden konventionellen Anbaumethoden einen erheblichen Einfluss auf die sich verschärfende Klimakrise haben und Alternativen dringend notwendig sind, entwickelte der ehemalige australische Universitätsdozent Bill Mollison Anfang der 1970er Jahre gemeinsam mit seinem Schüler David Holmgren das umfassende Konzept der Permakultur, mit dem Ziel, eine zukunftsfähige Landwirtschaft aufzubauen (*Holmgren*, 2021, S. 22; *Mollison*, 2021a, S. 2). Ihre Erkenntnisse veröffentlichten sie erstmals in ihren Werken „Permaculture One“ (1978) und „Permaculture Two“ (1979), auf die weitere Bücher, allem voran das als Standardwerk geltende „Handbuch der Permakultur-Gestaltung“ (1988), folgten (*Holmgren*, 2021, S. 29). Im Jahr 1981 erhielt Mollison für seine Arbeit den ‚Alternativen Nobelpreis‘ (*Mollison*, 2021b).

Der Begriff ‚Permakultur‘ setzt sich aus den englischen Begriffen ‚permanent‘ und ‚agriculture‘ zusammen (*Holmgren*, 2021, S. 23) und beschreibt nach Holmgren die „Vision einer dauerhaften oder nachhaltigen Landwirtschaft“ (*Holmgren*, 2013, S. 3). Permakultur ist dabei nicht als neue landwirtschaftliche Anbaumethode, sondern vielmehr als Hilfsmittel (*Mollison/Holmgren*, 1984, S. 129) oder Denkweise zu verstehen (*Bell*, 1994, S. 26), die bereits bestehende landwirtschaftliche Methoden inkludiert (*Krebs/Bach*,

2018). Mit der Erkenntnis, dass vor allem Menschen und deren Lebensweisen im permakulturellen Gestaltungssystem eine wichtige Rolle spielen, wuchs mit der Zeit die Notwendigkeit, das Konzept der Permakultur neu zu definieren (*Holmgren, 2013, S. 3*). Konzentrierte sich die Permakultur anfangs auf landwirtschaftliche Systeme (*Krebs/Bach, 2018*), hat sie sich im Laufe der 1980er Jahre auf weitere gesellschaftliche Bereiche ausgedehnt (*Akhtar et al., 2016*) und beschreibt heute die „Vision einer dauerhaften oder nachhaltigen Kultur“ (*Holmgren, 2013, S. 3*).

Das Permakulturkonzept hat sich nicht nur stetig weiterentwickelt (*Bell, 1994, S. 10*), sondern zudem weltweite Bekanntheit erlangt (*Holmgren, 2021, S. 10*). Durch die Übersetzung des Lehrmaterials und die Verbreitung der Erkenntnisse durch Seminare, Vorlesungen und Kurse ist die Permakulturbewegung zu einem weltweiten Netzwerk herangewachsen (*Fiebrig et al., 2020; Mollison, 2021a, S. 11*). Einen wichtigen Bestandteil in der Permakulturausbildung bildet der weltweit angebotene 72-stündige Permakultur Designkurs (*Holmgren, 2021, S. 25*), welcher eine theoretische Einführung in die Permakulturprinzipien und -werkzeuge bietet und deren praktische Umsetzung unterstützen soll (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*).

Zwar ist es möglich, den Grundgedanken und die Zielsetzungen der Permakultur zu benennen, aufgrund der Anwendbarkeit in unterschiedlichen Kontexten und der ständigen Weiterentwicklung existiert allerdings keine einheitliche Definition des Permakulturbegriffs (*Ferguson/Lovell, 2014*). Einer von *Spangler/McCann/Ferguson (2021)* durchgeführten Umfrage unter Permakultur-Praktiker*innen zufolge, hat die Permakultur zwar das Potential, zu einer gesellschaftlichen und landwirtschaftlichen Transformation beizutragen, allerdings wird die Ausarbeitung einer einheitlichen Definition dringend empfohlen.

2.2.2 Grundlagen und Anwendungsbereiche

Der allgemeine Grundgedanke der Permakultur ist, ein sich selbst erhaltendes System zu gestalten (*Korže, 2018*), das auf Langfristigkeit ausgelegt ist (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 20*). Vor diesem Hintergrund soll das Konzept aufzeigen, „wie wir handeln können um die Erde zu erhalten“, wie *Mollison (2021a, S. 20)* in sein „Handbuch der Permakultur-Gestaltung“ einleitet. Indem Ressourcen möglichst sinnvoll und effizient eingesetzt werden (*Verma/Tiwari, 2020*), soll gegenwärtigen Generationen ermöglicht werden, ihre Bedürfnisse in ausreichendem Maße zu befriedigen, ohne negative Auswirkungen auf nachfolgende Generationen oder auf deren Umwelt zu riskieren (*Bell, 1994, S. 14; Morel/Léger/Ferguson, 2019*). Dabei soll im Einklang mit der Natur gelebt und

gewirtschaftet werden (*Fadaee, 2019*), wobei dem Menschen grundsätzlich keine übergeordnete Stellung zugewiesen, sondern er als Teil der Natur betrachtet wird (*Holmgren, 2021, S. 11*). Notwendig für das Gelingen ist jedoch nicht nur das Umdenken Einzelner (*Mollison, 2021b, S. 23*), sondern ein gesamtgesellschaftlicher Wertewandel, der schließlich zum gemeinsamen Handeln ermutigen soll (*Mollison, 1994, S. 172*).

Die in Abbildung 5 dargestellte Permakultur-Blume wurde von Holmgren entwickelt und wird häufig herangezogen, um das breite Spektrum der Permakultur darzustellen (*Holmgren, 2021, S. 24*). Sie bildet die Lebensbereiche ab, deren Umgestaltung zur Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft beitragen soll (ebd.). Die Grundlage der Permakultur bilden die drei Ethikprinzipien und die zwölf Gestaltungsprinzipien (ebd.), die in Kapitel 2.2.3.1 genauer erläutert werden. Darauf aufbauend erstreckt sich die Permakultur über weitere gesellschaftliche Bereiche, die in der Abbildung durch die Blütenblätter dargestellt werden (ebd.). An dieser Stelle wird ersichtlich, dass die Permakultur über die Gestaltung des Landwirtschafts- und Ernährungssystems hinausgeht (*Petri/Faust, 2021*). Beispielhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten innerhalb der verschiedenen Bereiche sind außerhalb der Blume dargestellt (*Holmgren, 2021, S. 24*). Der Pfeil, der alle Bereiche durchzieht, stellt die Verbundenheit der Bereiche und zugleich die Evolution des Designsystems dar und deutet an, dass die Entwicklung der Permakultur als noch nicht abgeschlossen gilt (ebd.). Die Darstellung zeigt darüber hinaus, dass die Permakultur ein umfassendes Konzept ist, das sowohl den ökologischen, als auch den ökonomischen und sozialen Bereich umfasst (*Cassel/Cousineau, 2018*).

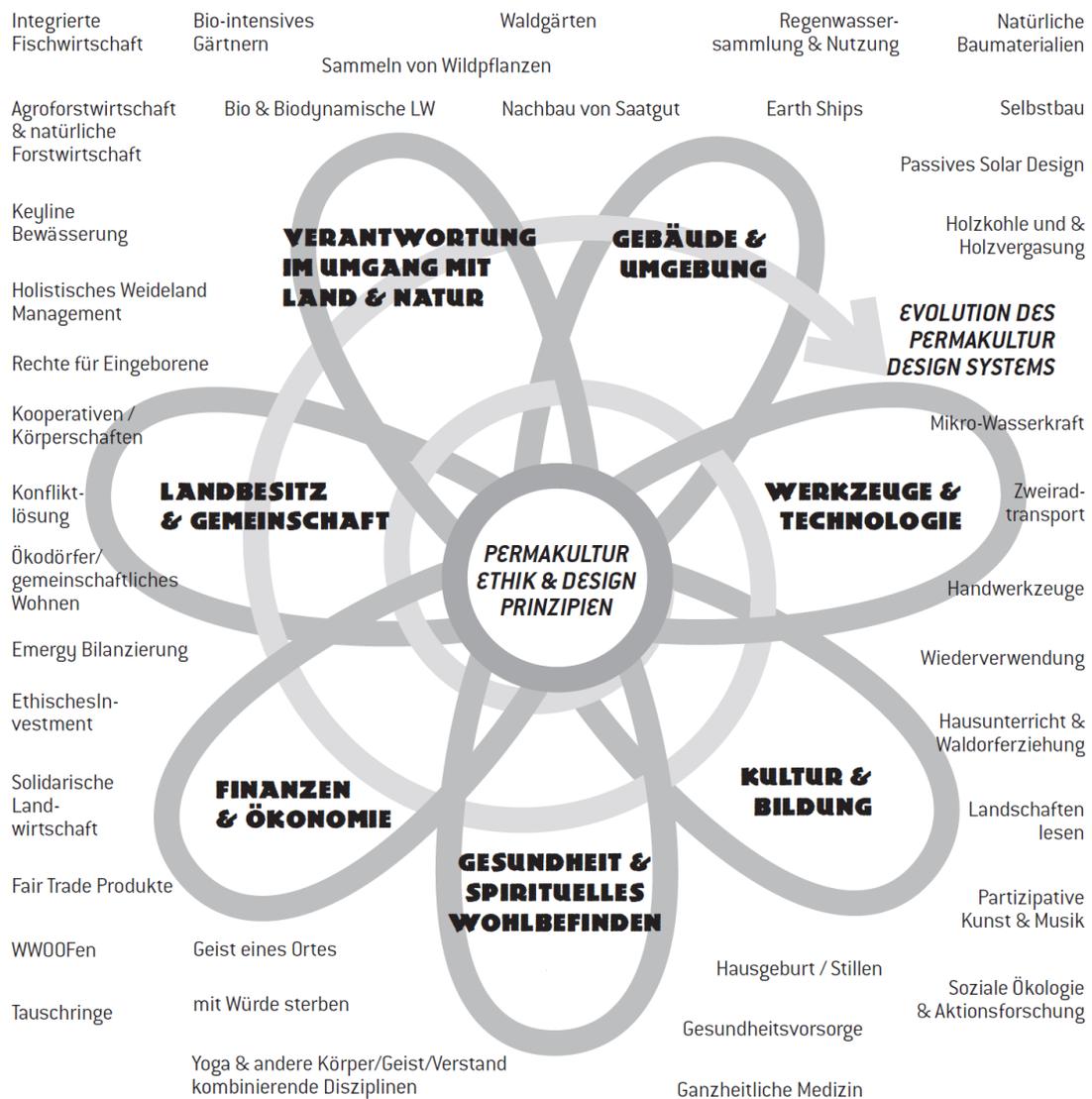


Abbildung 5: Die Permakultur Blume

Quelle: *Holmgren* (2013, S. 2)

2.2.3 Anwendung der Permakultur in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

Auf dem Gebiet der Agrar- und Ernährungswirtschaft definiert Mollison die Permakultur-Gestaltung als einen „Vorgang, der planerische, materielle und methodische Bausteine zu einem Muster zusammenfügt, das zum Wohle des Lebens in all seinen Formen funktioniert. Sie versucht einen zukunftsfähigen und geschützten Platz für alles Lebendige auf dieser Erde bereitzustellen“ (*Mollison, 2021a, S. 87*).

Eine wichtige Maxime ist, dass die Permakultur global und lokal für jede*n anwendbar sein soll (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 12*). Zwar wurde das Konzept der Permakultur ursprünglich in Australien entwickelt und ist in erster Linie auf die dortigen Klimaverhältnisse ausgerichtet, jedoch lassen sich die Prinzipien, auf die im weiteren Verlauf des Kapitels genauer eingegangen wird, auch auf andere Klimazonen übertragen (*Bell, 1994,*

S. 10; *Mollison/Holmgren*, 1984, S. 15). Ebenso ist das Konzept in ländlichen wie in städtischen Gebieten gleichermaßen anwendbar (*Mollison/Holmgren*, 1984, S. 12).

Wichtige Hauptmerkmale bei der Gestaltung sind die Betrachtung natürlicher Systeme als Ganzes (*Mollison*, 2021a, S. 11), die bewusste Beobachtung der Funktionen der darin vorkommenden Flora und Fauna (*Mollison*, 1994, S. 6) sowie die Anordnung der einzelnen Elemente nach dem Vorbild der Natur (*Bhati/Makanur*, 2019). Dabei werden die Elemente, das heißt Pflanzen, Tiere, Bauten und weitere Bestandteile des Systems, so platziert, dass sie einen möglichst geringen Erhaltungsaufwand benötigen und gleichzeitig ein größtmöglicher Nutzen erzielt wird (*Mollison/Holmgren*, 1984, S. 11). Dadurch, dass jedes Element verschiedene Funktionen wahrnimmt, sollen außerdem durch eine optimale Anordnung Synergien zwischen den Elementen erzeugt werden (*Mollison*, 1994, S. 12).

Die Permakultur ist allerdings nicht als neuartiges Konzept zu verstehen, sondern vereint bereits vorhandenes Wissen und etablierte Techniken verschiedener Bereiche und setzt diese durch bewusste Gestaltung auf effiziente Weise ein (*Ferguson/Lovell*, 2014; *Mollison*, 2021a, S. 23). Nach Mollison unterscheidet sich die Permakultur von anderen landwirtschaftlichen Praktiken, indem sie ein „bewusst geplantes landwirtschaftliches System“ (*Mollison*, 1994, S. 12) darstellt.

2.2.3.1 Prinzipien

Angesichts der Tatsache, dass sich die Permakultur ständig weiterentwickelt, hat eine Vielzahl an Personen ihr Wissen, ihre Ansichten und ihre Erfahrungen eingebracht, so dass sich im Laufe der Zeit verschiedene Modelle und Prinzipien entwickelt haben (*Holmgren*, 2021, S. 34). In dieser Arbeit werden die drei Ethikprinzipien und die zwölf Gestaltungsprinzipien des Mitbegründers der Permakultur, David Holmgren, als Grundlage verwendet. Diese Prinzipien dienen als handlungsorientierte Leitsätze und sind universell anwendbar, wobei deren praktische Ausgestaltung situationsabhängig variieren kann (*Holmgren*, 2021, S. 32).

2.2.3.1.1 Ethikprinzipien

Die drei Ethikprinzipien bilden den Ausgangspunkt für das Gestalten in der Permakultur (*Holmgren*, 2013, S. 8) und setzen sich aus ‚Earth Care‘, ‚People Care‘ und ‚Fair Share‘ zusammen (*Holmgren*, 2021, S. 39). Übersetzt werden können diese drei Prinzipien mit ‚Sorge um die Erde‘, ‚Sorge für den Menschen‘ und ‚Faires Teilen‘ (*Holmgren*, 2013, S. 8). Ein achtsamer Umgang mit der Erde stellt die Grundlage der beiden weiteren Prinzipien dar, um eine gesunde Lebensgrundlage überhaupt erst zu ermöglichen

(*Deggau et al.*, 2019). Natürliche Ressourcen sollen geschont (*Brawner*, 2015) und bestehende Ökosysteme sorgsam bewirtschaftet werden (*Holmgren*, 2021, S. 8), um diese am Leben zu erhalten (*Mollison*, 2021a, S. 16). füreinander sorgen zeichnet sich durch ein Handeln aus, das darauf bedacht ist, gegenseitigen Respekt zu zeigen und Selbstverantwortung zu übernehmen (*Fiebrig et al.*, 2020; *Petri/Faust*, 2021). Dabei spielt es ebenfalls eine wichtige Rolle, grundlegende Bedürfnisse erfüllen und eine gute Lebensqualität gewährleisten zu können (*Akhtar et al.*, 2016), wobei dafür ein gleichberechtigter Zugang zu Ressourcen notwendig ist (*Mollison*, 2021a, S. 16). Um diesen Zugang für alle zu ermöglichen, ist eine Grundvoraussetzung, den individuellen Konsum zu begrenzen und Überschüsse gerecht zu verteilen (ebd.).

2.2.3.1.2 Gestaltungsprinzipien

Die von Holmgren eingeführten Permakultur-Gestaltungsprinzipien dienen als theoretischer Hintergrund, der bei der praktischen Anwendung der Permakulturgestaltung unterstützen soll (*Holmgren*, 2021, S. 29). Wichtig dabei ist, das Konzept als Ganzes zu betrachten und jedes Prinzip zu berücksichtigen, anstatt den Fokus auf einzelne Prinzipien zu legen (*Krebs/Bach*, 2018). Es handelt sich um zwölf einprägsame Aussagen, die Holmgren in seinem Buch „Permakultur: Gestaltungsprinzipien für zukunftsfähige Lebensweisen“ (*Holmgren*, 2021) darlegt. Neben den Ethikprinzipien sind die Gestaltungsprinzipien in Abbildung 6 dargestellt und werden im Folgenden erläutert.

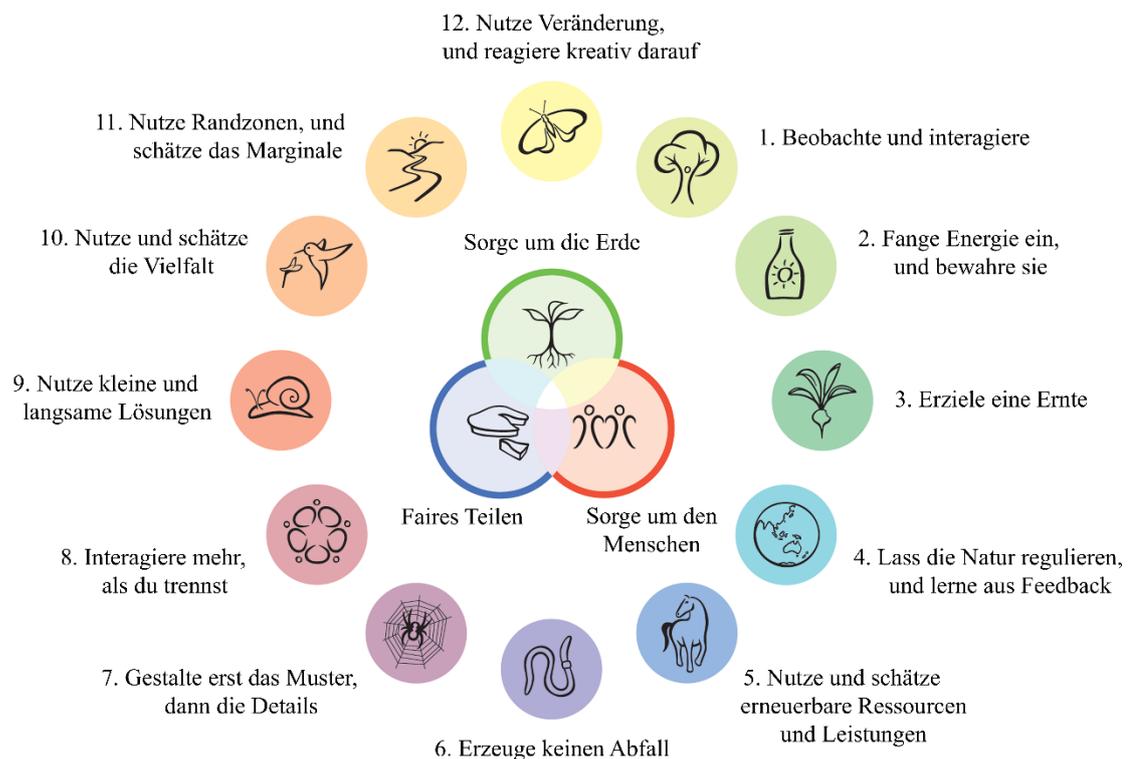


Abbildung 6: Die Permakulturprinzipien

Quelle: *Holmgren*, o.J., o.S.

Prinzip 1: Beobachte und interagiere

Ein erster und immer wiederkehrender Schritt bei der Gestaltung eines Permakulturdessigns ist die Beobachtung des Ortes sowie der vorhandenen Strukturen und Besonderheiten (*Hathaway*, 2016; *Mollison*, 1994, S. 17). Auch die Analyse des vorherrschenden Mikroklimas, dessen Auswirkungen auf Boden, Flora und Fauna sowie dessen Veränderung im Laufe des Jahres sind bei der Standortanalyse nicht außer Acht zu lassen (*Bell*, 1994, S. 59; *Mollison/Holmgren*, 1984, S. 59). Eine sorgfältige Beobachtung ermöglicht es, etablierte Strukturen aus der Natur zu übernehmen (*Ewel*, 1999), darauf aufbauend Elemente sinnvoll anzuordnen und somit die vorhandenen Gegebenheiten optimal zu nutzen (*Mollison*, 2021b, S. 39).

Prinzip 2: Fange Energie ein, und bewahre sie

Vor allem im Sinne der Zukunftsfähigkeit ist es notwendig, die im System vorhandene Energie bestmöglich zu nutzen, indem überschüssige Energie gespeichert, so lange wie möglich erhalten und bei Bedarf genutzt wird (*Holmgren*, 2021, S. 98). Hiermit soll ermöglicht werden, dass die Systeme in der Lage sind, nachfolgenden Generationen ausreichend Nahrungsmittel zur Verfügung zu stellen (*Holmgren*, 2021, S. 79). Zu den rele-

vantesten natürlichen Energiespeichern zählen Saatgut, Bäume, Wasser und ein lebendiger Boden (Holmgren, 2021, S. 71). Eine Energiespeicherung wird beispielsweise durch den Einsatz von mehrjährigem Saatgut, die Einrichtung von Systemen zur Wasserspeicherung und den Erhalt fruchtbarer Böden durch das Ausbringen von Mulchmaterial ermöglicht (Holmgren, 2021, S. 79; Krebs/Bach, 2018).

Prinzip 3: Erziele eine Ernte

Die Zukunftsfähigkeit ist jedoch nicht die einzige Prämisse, nach der die Gestaltung eines permakulturellen Systems ausgerichtet sein sollte (Holmgren, 2021, S. 100). Auch die Deckung der Bedürfnisse gegenwärtig lebender Generationen ist notwendig (ebd.). Dabei spielt vor allem eine effiziente Ressourcennutzung eine wichtige Rolle, um durch einen möglichst geringen Ressourceneinsatz einen entsprechend hohen Ertrag erwirtschaften zu können (Mollison/Holmgren, 1984, S. 25). Produktive Systeme, die einen direkten Ertrag abwerfen, können überdies belohnend wirken und dadurch erfolgreicher sein als Systeme, die primär auf die Erzielung eines langfristigen Ertrages ausgerichtet sind (Holmgren, 2013, S. 13).

Prinzip 4: Lass die Natur regulieren, und lerne aus Feedback

Das aufgebaute System sollte so weit wie möglich in der Lage sein, sich selbst zu regulieren, sodass Eingriffe und Korrekturmaßnahmen von außen auf ein Minimum begrenzt werden können (Holmgren, 2013, S. 14). Dabei ist es notwendig, Feedback aus der Natur wahrzunehmen und angemessene Maßnahmen einzuleiten, um auf das Feedback eingehen zu können (Holmgren, 2013, S. 15). Es wird zwischen negativen und positiven Rückkopplungen unterschieden (Krebs/Bach, 2018). Negative Rückkopplungen signalisieren, dass Korrekturmaßnahmen notwendig sind (Holmgren, 2013, S. 15), wohingegen positive Rückkopplungen das bisherige Vorgehen befürworten (Krebs/Bach, 2018).

Prinzip 5: Nutze und schätze erneuerbare Ressourcen und Leistungen

Erneuerbare Ressourcen regenerieren sich bei moderatem Einsatz von selbst, sodass eine langfristige Nutzung ermöglicht wird (Holmgren, 2021, S. 146). Erneuerbare sind gegenüber nicht-erneuerbaren Ressourcen vorzuziehen, um dazu beizutragen, dass auch diese langfristig erhalten bleiben (Krebs/Bach, 2018). Dennoch ist ein sorgsamer Umgang und eine effiziente Nutzung auch bei erneuerbaren Ressourcen empfehlenswert (Holmgren, 2013, S. 16).

Prinzip 6: Erzeuge keinen Abfall

Nach dem Vorbild der Natur sollten Kreisläufe geschaffen werden (*Holmgren, 2021, S. 11*), sodass alle Ressourcen, die als Output aus einem Prozess hervorgehen, direkt genutzt oder in anderen Prozessen wiederverwertet werden können (*Holmgren, 2013, S. 17*). Auch ein sorgsamer Umgang mit Ressourcen und rechtzeitige Instandsetzungsmaßnahmen können zur Vermeidung von Abfällen beitragen (ebd.).

Prinzip 7: Gestalte erst das Muster, dann die Details

Während der Fokus der ersten sechs Prinzipien auf den einzelnen Elementen eines Systems liegt, betrachten die nächsten sechs Prinzipien das System als Ganzes (*Holmgren, 2021, S. 186*). Wie bereits unter Prinzip 1 beschrieben, beginnt die Permakultur-Gestaltung mit der sorgfältigen Beobachtung der Natur und der darin enthaltenen Elemente (*Hathaway, 2016; Mollison, 1994, S. 17*). Indem eine ganzheitliche Perspektive eingenommen wird, lassen sich übergeordnete Muster und Beziehungen erkennen (*Holmgren, 2021, S. 186*). Daher wird immer zuerst das Muster gestaltet, anstatt alle Details von Beginn an miteinzubeziehen (ebd.). Dies findet vor allem bei der Zonen- und Sektorenplanung Anwendung (ebd.), die im Folgenden genauer erläutert wird.

Die Zonen- und Sektorenplanung soll dazu dienen, das Gelände genauer zu analysieren, um Elemente gemäß ihrer Nutzungshäufigkeit an geeigneten Stellen zu platzieren und Verbindungen zwischen diesen zu ermöglichen (*Mollison, 1994, S. 20*), sodass Energieflüsse optimal gelenkt werden können (*Mollison, 2021a, S. 66*).

Den Ausgangspunkt bei der Zonenplanung bildet das, meist als Zone 0 bezeichnete, Zentrum, in dem sich das Wohnhaus befindet (*Holmgren, 2021, S. 201*). Wie in *Abbildung 7* dargestellt, werden um dieses Zentrum fünf weitere Zonen kreisförmig angeordnet (*Mollison, 2021a, S. 66*). Je näher sich die Zone am Zentrum befindet, desto pflegeintensiver, aber auch ertragreicher, ist diese und desto mehr Zeit wird in dieser Zone verbracht (*Holmgren, 2021, S. 201*). Mit wachsender Entfernung vom Zentrum nimmt die Bewirtschaftungs- und Pflegeintensität ab, sodass sich weiter entfernte Zonen zunehmend selbst erhalten (ebd.). Dies hat zum Ziel, Transportwege möglichst effizient zu gestalten (*Fiebrig et al., 2020*) und dadurch Zeit und Energie zu sparen (*Mollison, 2021a, S. 66*). Durch die Einrichtung der Zonen kann die Platzierung der vorhandenen Elemente somit nach individuellen Bedürfnissen und Arbeitsabläufen ausgerichtet werden (*Mollison, 2021a, S. 66*). Zu beachten ist, dass das Konzept bei der praktischen Umsetzung an örtliche und geographische Gegebenheiten, wie das Gefälle des Geländes,

und die bereits vorhandene Infrastruktur angepasst werden sollte (*Holmgren, 2021, S. 203*).

Zone 1 grenzt direkt an das Wohnhaus an und ist durch eine häufige Nutzung gekennzeichnet (*Mollison, 2021a, S. 67*). Neben dem intensiv bewirtschafteten Hausgarten, welcher der Deckung des täglichen Bedarfs dient, befinden sich dort beispielsweise Werkstätten und Gewächshäuser (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 80*). Auch die Aufzucht von Pflanzen, die Speicherung von Regenwasser und die Kompostierung von Küchenabfällen finden in dieser Zone statt (*Mollison, 2021a, S. 67*).

Die zweite Zone beinhaltet hauptsächlich den Gemüsegarten, welcher weniger intensiv genutzt wird und einen geringeren Pflegeaufwand benötigt, als der Hausgarten (*Mollison, 2021a, S. 67*). In dieser Zone werden kleinere Nutztiere, wie Enten und Kaninchen gehalten (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 80*). Auch Hecken, Büsche und Teiche befinden sich dort (*ebd.*).

Landwirtschaftliche Arbeiten finden in Zone 3 statt (*Mollison, 2021a, S. 67*). In dieser Zone befinden sich größere Futter- und Wasserspeicher (*ebd.*). Das angebaute Getreide dient als Futtermittel für das ebenfalls in dieser Zone weidende Vieh, wie Gänse und Schafe, und eventuell darüber hinaus zum Verkauf (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 80*). Auch Obst- und Nussbäume sind in dieser Zone vorhanden (*Mollison, 2021a, S. 67*).

Zone 4 muss nur selten besucht werden (*Cassel/Cousineau, 2018*). Diese Zone ist gekennzeichnet durch offen bewirtschaftete Weiden für das Großvieh, das sich überwiegend selbst ernährt (*Mollison, 2021a, S. 68*). Wenn Bäume vorhanden sind, sind diese meist robust und werden nicht beschnitten (*ebd.*). Das gesammelte Holz kann zum Heizen verwendet werden (*ebd.*).

Im Gegensatz zu den anderen Zonen wird in die fünfte Zone nicht eingegriffen (*ebd.*). Sie wird in ihrem ursprünglichen Zustand belassen und als Wildnis bezeichnet (*Cassel/Cousineau, 2018*).

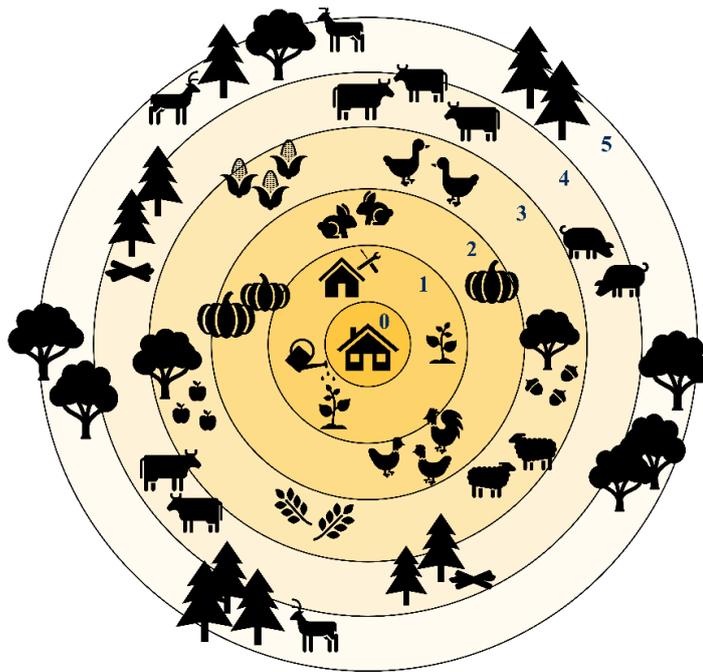


Abbildung 7: Einteilung eines Grundstücks in Zonen

Quelle: Eigene Darstellung

Anders als bei der Einteilung der Zonen, werden die Sektoren nicht anhand der Nutzungsintensität eingeteilt, sondern nach von außen einwirkenden Umweltfaktoren ausgerichtet (Mollison, 2021a, S. 71). Dazu gehören beispielsweise die Sonneneinstrahlung, Winde, Regen und Feuer (ebd.). Es wird analysiert, aus welcher Richtung diese Faktoren und deren Energien auf das System einwirken und anhand dessen eine strahlenförmig um Zone 0 herum angeordnete Planung entworfen (Holmgren, 2021, S. 207). Abbildung 8 stellt die auf der Zonenplanung aufbauende Sektorenanalyse dar. In diesem Beispiel hat die jahreszeitliche Beobachtung gezeigt, dass im Winter kalte Winde aus nordöstlicher Richtung auf das Grundstück einwirken, während sie im Sommer aus der entgegengesetzten Richtung kommen (Mollison, 2021a, S. 72). Indem diese Energien analysiert und kontrolliert werden, können die innerhalb der einzelnen Zonen vorhandenen Elemente durch eine geeignete Platzierung sinnvoll ausgerichtet und externe Energien effizient genutzt werden (Mollison, 2021a, S. 71).

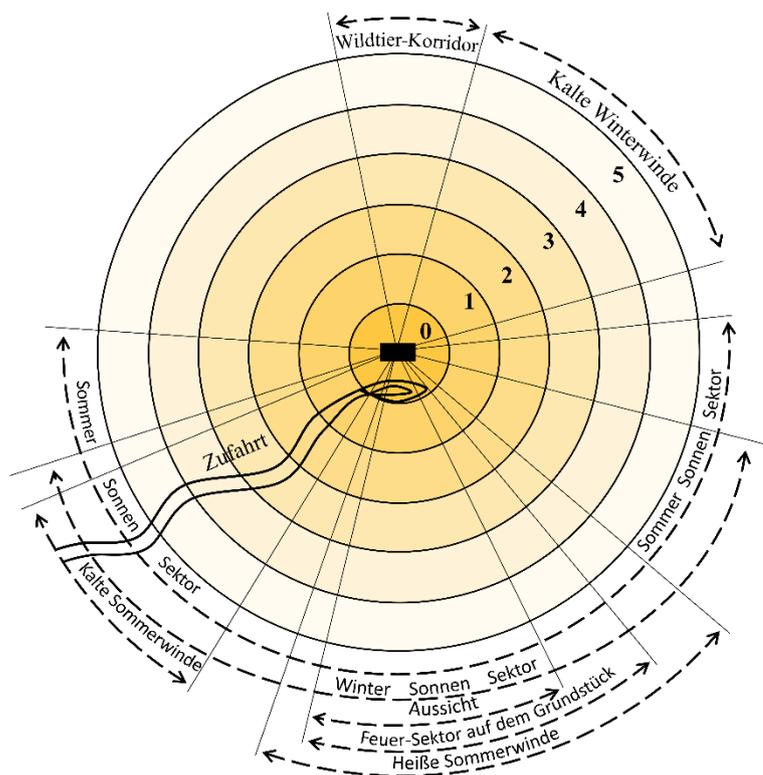


Abbildung 8: Sektorenanalyse eines Grundstücks

Quelle: In Anlehnung an *Mollison*, 2021a, S. 72

Prinzip 8: Interagiere mehr, als du trennst

Bei der Gestaltung einer Permakulturfläche liegt das primäre Ziel nicht darin, möglichst viele Elemente unterzubringen (*Bell*, 1994, S. 68). Stattdessen werden die einzelnen Elemente so angeordnet, dass sich positive Beziehungen zwischen diesen ergeben (*Holmgren*, 2021, S. 220). *Holmgren* (2021, S. 220) betont, dass jedes Element mehrere Funktionen erfüllen und umgekehrt jede Funktion von mehreren Elementen erbracht werden sollte. Ein Beispiel hierfür sind Mischkulturen, die aus sich gegenseitig unterstützenden Pflanzen bestehen (*Holmgren*, 2021, S. 219). Durch eine sinnvolle Platzierung der Elemente können Synergien erzeugt und Selbstregulierung gefördert werden (*Holmgren*, 2013, S. 21). Dies kann sich positiv auf den Ertrag und die Stabilität des Systems auswirken (*Mollison/Holmgren*, 1984, S. 25).

Prinzip 9: Nutze kleine und langsame Lösungen

Um langfristig stabile Systeme aufzubauen, sollten stets nur kleine Veränderungen vorgenommen werden (*Holmgren*, 2021, S. 251). Somit können vorhandene Ressourcen optimal genutzt, entstehende Auswirkungen beobachtet und schrittweise größere Veränderungen implementiert werden (*Holmgren*, 2021, S. 267).

Prinzip 10: Nutze und schätze die Vielfalt

Wie bereits unter dem achten Prinzip erwähnt, können Beziehungen zwischen den Elementen einer Permakulturfläche ertragssteigernd und stabilitätsfördernd wirken (Krebs/Bach, 2018). Um dies zu gewährleisten, wird eine gewisse Vielfalt vorausgesetzt (Holmgren, 2021, S. 278). Ergänzend dazu können durch den Aufbau widerstandsfähiger und vielfältiger Ökosysteme Ernteausfälle ausgeglichen und der Krankheits- und Schädlingsbefall reduziert werden (Holmgren, 2021, S. 278).

Prinzip 11: Nutze Randzonen, und schätze das Marginale

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Permakulturgestaltung sind sogenannte Randzonen, die den Übergang zwischen zwei Ökosystemen bezeichnen (Mollison/Holmgren, 1984, S. 51). In Randzonen kommen nicht nur Arten der angrenzenden Zonen vor, sondern ebenso spezialisierte Arten, die ausschließlich innerhalb dieser Randzonen existieren (ebd.). Das macht Randzonen zu besonders artenreichen und vielfältigen Bereichen, die meist eine erhöhte Produktivität gegenüber anderer Bereiche aufweisen (Bell, 1994, S. 62; Mollison/Holmgren, 1984, S. 51). Aus diesem Grund werden Randzonen bei der Gestaltung der Permakulturfläche bewusst eingebaut (ebd.).

Prinzip 12: Nutze Veränderung, und reagiere kreativ darauf

Um ein dauerhaftes Überleben sicherzustellen, sollte ein landwirtschaftliches System flexibel sein und sich an Umweltveränderungen anpassen können (Holmgren, 2021, S. 325). Indem kreativ auf Veränderungen reagiert wird, können diese als Chance angesehen und bewusst auf dem Weg in Richtung Nachhaltigkeit genutzt werden (Holmgren, 2013, S. 25).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es in der Permakulturgestaltung primär darum geht, sich an natürlichen Ökosystemen zu orientieren und dabei das System immer als Ganzes zu betrachten. Indem Muster und Beziehungen erkannt und genutzt, Kreisläufe hergestellt und Flächen kreativ gestaltet werden, lassen sich Energien speichern und vorhandene Ressourcen effizient nutzen.

2.2.3.2 Forschungsstand

Im Jahr 2014 führten Ferguson/Lovell (2014) eine umfassende Studie durch, um die wissenschaftliche Verbreitung der Permakultur im englischsprachigen Bereich genauer zu untersuchen. Sie stellten fest, dass der internationale Bekanntheitsgrad der Permakultur steigt, bis zu diesem Zeitpunkt jedoch kaum wissenschaftliche Arbeiten, die experimentelle Untersuchungen und statistische Analysen beinhalten, veröffentlicht wurden (ebd.).

Sie unterschieden bei der Analyse des Forschungsstandes nach Publikationsformen und stellten, wie in Tabelle 1 zu sehen, fest, dass nur 50 der insgesamt 230 untersuchten Publikationen Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften waren (ebd.).

Tabelle 1: Übersicht über die Publikationsarten und deren Anzahl der 230 von Ferguson und Lovell (2014) untersuchten Veröffentlichungen

Publication type	Number
Journal article	50
Thesis	46
Book	41
Periodical article	28
Proceedings	27
Chapter	15
Report	11
Miscellaneous	12
Booklet	5
Presentation	2
Meeting abstract	1
Undergrad, non-thesis	1
Occasional paper	1
Interview	1
Seed catalog	1
Total	230

Quelle: *Ferguson/Lovell, 2014, S. 256*

Wie Abbildung 9 zeigt, fanden sie allerdings heraus, dass in den Jahren zwischen 1978 und 2013 ein Anstieg wissenschaftlicher Publikationen zu verzeichnen ist, wobei der Anteil der im Peer-Review-Verfahren von Expert*innen begutachteten Artikel nach wie vor gering ist (*Ferguson/Lovell, 2014*).

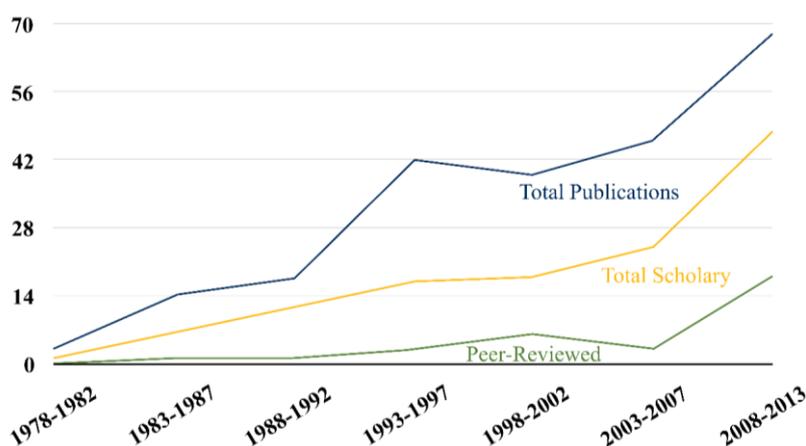


Abbildung 9: Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema Permakultur nach Publikationsart im Zeitverlauf in 5-Jahres-Schritten

Quelle: In Anlehnung an *Ferguson/Lovell, 2014, S. 256*

Fünf Jahre später kam Morel in Zusammenarbeit mit Ferguson und Léger zu einem ähnlichen Ergebnis (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*). Auch in dieser Forschungsarbeit wurde das wissenschaftliche Interesse am Thema Permakultur untersucht, mit dem Resultat, dass die Anzahl populärwissenschaftlicher Veröffentlichungen sowie Forschungen im Rahmen von Studien- und Doktorarbeiten zwar zunehmen, jedoch bis zu diesem Zeitpunkt noch immer kaum wissenschaftliche Arbeiten durchgeführt wurden (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*).

Im Folgenden wird ein Überblick über den bisherigen Stand der Forschung im Bereich der Permakultur, mit Fokus auf der Anwendung in der Landwirtschaft, gegeben. Es wird aufgezeigt, dass sich bisherige Forschungsarbeiten nicht auf den ökologischen Bereich beschränken, sondern auch die ökonomische und die soziale Dimension der Nachhaltigkeit Beachtung finden. Das macht deutlich, dass die Permakultur ein breites und vielfältiges Forschungsgebiet darstellt. Anzumerken ist, dass in diesem Überblick die Vorgehensweise und Ergebnisse der vorgestellten Forschungsarbeiten nicht detailliert beschrieben werden, da dies über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde.

Zwar wächst das Interesse an alternativen landwirtschaftlichen Praktiken (*Krebs/Bach, 2018*), jedoch wurde bei bisherigen Forschungsarbeiten zum Thema Permakultur der landwirtschaftliche Bereich, welcher als Ursprung der Entwicklung der Permakultur angesehen werden kann (*Krebs/Bach, 2018*), kaum betrachtet (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*). Auch populärwissenschaftliche Literatur beschränkt sich auf die Analyse der Anwendung permakultureller Praktiken im Rahmen des privaten Umfeldes (*Ferguson/Lovell, 2015*). Wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema Permakultur fokussieren sich außerdem meist auf einen bestimmten Bereich, ohne das Gestaltungskonzept samt der Permakulturprinzipien umfassend zu betrachten (z.B. *Fiebrig et al., 2020; Korže, 2018; Tombeur et al., 2018*).

Als Ausnahme ist die Arbeit von *Krebs/Bach (2018)* zu nennen. Sie überprüfen in ihrem Review, inwieweit das Konzept der Permakultur wissenschaftlich belegbar ist und wie dieses von der Agrarökologie abgegrenzt werden kann (ebd.). *Krebs/Bach (2018)* betrachten dabei die zwölf Permakultur-Gestaltungsprinzipien genauer und weisen nach, dass jedes der zwölf Prinzipien wissenschaftlich belegbar ist. Sie deuten auf die Annahme hin, dass es ebenso Belege für den Beitrag der einzelnen Prinzipien zur Entwicklung nachhaltiger Agrarsysteme geben könnte und betonen die Notwendigkeit weiterführender Forschung in diesem Gebiet (ebd.). *Krebs/Bach (2018)* weisen in diesem Zusammenhang auch auf das Erfordernis hin, die Wirkung der Permakulturprinzipien als Ganzes

wissenschaftlich zu untersuchen. Diese Erkenntnisse können als wichtige Ausgangslage zur weiteren Untersuchung der Permakulturprinzipien bezüglich ihres Beitrags zur Nachhaltigkeit betrachtet werden. In Hinblick auf den Vergleich mit der Agrarökologie kamen *Krebs/Bach* (2018) zu dem Schluss, dass es zwar Überschneidungen zwischen der Agrarökologie und der Permakultur gibt, sich die Permakultur allerdings vor allem durch den Gestaltungsaspekt von der Agrarökologie und anderen alternativen landwirtschaftlichen Konzepten abgrenzt.

Hathaway (2016) zeigt in seiner Arbeit die negativen Auswirkungen der industriellen Landwirtschaft auf und macht deutlich, dass eine landwirtschaftliche Transformation hin zu nachhaltigen Praktiken dringend notwendig sei. Er stellt die Agrarökologie und die Permakultur als mögliche Ansätze vor und zeigt auf, inwieweit diese zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen können (ebd.). Er betrachtet dabei allerdings die Permakultur als Teil der Agrarökologie und beschreibt den allgemeinen Beitrag agrarökologischer Systeme zur Nachhaltigkeit, ohne explizit auf den Beitrag der Permakultur einzugehen, jedoch mit dem Hinweis, dass mehr Forschung in diesem Gebiet notwendig sei (ebd.). Ebenso ist anzumerken, dass sich die Analyse von *Hathaway* (2016) auf ökologische Aspekte, wie die Reduktion der Treibhausgase und des Energieverbrauchs fokussiert, ohne auf soziale und wirtschaftliche Aspekte einzugehen. Bereits ein Jahr zuvor betrachtete er in einer vorangegangenen Forschungsarbeit das Potential der Permakultur, den ökologischen Wandel mitzugestalten (*Hathaway*, 2015). Dabei betont er die ökologische Vorteilhaftigkeit permakultureller Systeme und deren Potential zur Klimawandelanpassung in Hinblick auf deren Anpassungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit (ebd.).

Anders als *Hathaway* (2016) sehen *Ferguson/Lovell* (2014) die Permakultur als Erweiterung der Agrarökologie an, kamen jedoch in ihrer bereits erwähnten Studie zu dem Ergebnis, dass das Gebiet der Agrarökologie in deutlich größerem Ausmaß wissenschaftlich untersucht wurde. Dabei merken sie an, dass viele in der Permakultur ausgeübte Praktiken von anderen landwirtschaftlichen Konzepten übernommen wurden (ebd.). Sie weisen darauf hin, dass vor allem Praktiken, die aus der Agrarökologie stammen, bereits in diesem Rahmen wissenschaftlich untersucht wurden und betonen, dass der Fokus zukünftiger Untersuchungen besonders auf den Bestandteilen der Permakultur liegen sollte, die bisher nicht im Rahmen anderer landwirtschaftlicher Konzepte betrachtet wurden (ebd.).

Forschungsarbeiten, die den Beitrag der Permakultur zu einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft untersuchen, wurden bisher hauptsächlich in Bezug auf die Bodenqualität durchgeführt (z.B. *Bhandari/Bista*, 2019; *Korže*, 2018; *Symanczik et al.*, 2017;

Tombeur et al., 2018). *Korže* (2018) unternahm einen zweijährigen Feldversuch am Beispiel eines Permakulturgartens in Slowenien, bei welchem sie die Veränderung des Bodens analysierte. Sie kommt mit ihrer Arbeit zu dem Schluss, dass der Einsatz permakultureller Praktiken die Bodeneigenschaften deutlich verbessern kann und hebt in diesem Zusammenhang die Vorteile der Permakultur in Bezug auf die Klimawandelanpassung und den Beitrag der Permakultur zur Nachhaltigkeit hervor (ebd.). Auch *Bhandari/Bista* (2019) konzentrierten sich in ihrer Forschungsarbeit auf die Bedeutung der Bodenqualität und der effizienten Ressourcennutzung. Sie weisen in ihrem Review-Artikel auf das Potential der Permakultur hin, zur Ernährungssicherheit und dem schonenden Umgang mit Ressourcen beizutragen (ebd.). Eine weitere Forschungsarbeit in diesem Themengebiet stellt die Untersuchung von *Tombeur et al.* (2018) dar. Sie führten eine experimentelle Untersuchung mit Fokus auf den Boden durch und verglichen dabei die Bodensubstanz von Flächen, die nach permakulturellen Ansätzen und solche, die nach konventionellen Praktiken bewirtschaftet wurden (ebd.). Sie kamen zu dem Schluss, dass letztere deutlich positivere Auswirkungen auf die Bodeneigenschaften mit sich bringen (ebd.). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch *Symanczik et al.* (2017). In ihrer experimentellen Forschungsarbeit widmeten sie sich der Frage, wie sich verschiedene Bodenbearbeitungsverfahren auf den Einsatz von Mykorrhizapilzen im Anbau von in Mittel- und Südamerika verbreiteten Strauchpflanzen auswirken (ebd.). Die Untersuchung belegt, dass Böden, die mit permakulturellen Praktiken bewirtschaftet werden, die besten Ergebnisse erzielen (ebd.).

Wie der permakulturelle Ansatz in der Landwirtschaft praktisch umgesetzt werden kann, ist nur selten Gegenstand bisheriger Forschung (*Ferguson/Lovell*, 2017). Einen Beitrag dazu leisten die Forschungsarbeiten von *Fiebrig et al.* (2020) und von *Salleh et al.* (2018). *Fiebrig et al.* (2020) unternahmen einen ersten Versuch zu überprüfen, ob Permakulturpraktiken in der kommerziellen Landwirtschaft umsetzbar sind und analysierten, inwieweit diese bereits Anwendung finden. Dabei betrachten sie das Permakulturlabel der Supermarktkette ‚real‘ (ebd.), welches auch in Kapitel 3.2.1 der vorliegenden Arbeit vorgestellt wird. *Fiebrig et al.* (2020) betonen in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von landwirtschaftlichen Betrieben, dem Handel und akademischen Fachleuten. Auch die Zertifizierung des Permakulturanbaus betrachten sie als förderlich, sodass dieser ebenso von der Bevölkerung wahrgenommen und geschätzt werden kann (ebd.). Welche kulturellen, sozialen und ökologischen Aspekte Einfluss auf die praktische Umsetzung der Gestaltungsprinzipien nehmen, ist Gegenstand der Forschung von *Salleh*

et al. (2018). Sie kommen zu dem Schluss, dass vor allem das Wissen der lokalen Bevölkerung bei der Gestaltung nachhaltiger, permakultureller Systeme eine bedeutende Rolle spielt (ebd.).

Auch die Frage, ob die in der Theorie postulierten Ansätze in der praktischen Umsetzung wirtschaftlich tragfähig sind, wird in einigen Forschungsarbeiten thematisiert (z.B. *Ferguson/Lovell*, 2017; *Léger/Morel*, 2016; *McLennon et al.*, 2021). *McLennon et al.* (2021) zeigen auf, wie verschiedene landwirtschaftliche Praktiken, darunter auch die Permakultur, in Kombination mit moderner Agrartechnologie zu einer Ertragssteigerung und damit einer nachhaltigen Ernährungssicherheit beitragen können. Auch *Léger/Morel* (2016) untersuchten, inwieweit kommerziell wirtschaftende Betriebe durch die Anwendung permakultureller Praktiken wirtschaftlich sein können, im Gegensatz zu der Forschungsarbeit von *McLennon et al.* (2021) allerdings unter der Bedingung, dass auf den Einsatz motorisierter Betriebsmittel verzichtet wird. Ihre Untersuchung führten sie anhand einer Permakulturgärtnerei in Frankreich durch und kommen zu dem Ergebnis, dass diese Bewirtschaftungsweise ein ausreichendes Einkommen sicherstellt (ebd.). *Ferguson/Lovell* (2017) charakterisierten in ihrer Forschungsarbeit 36 amerikanische Permakulturbetriebe unter dem Aspekt der Sicherung des Lebensunterhalts. Zwei Jahre später erweiterten sie Ihre Forschung, indem sie die bereits charakterisierten Betriebe genauer betrachteten und wiesen nach, dass besonders die landwirtschaftliche Diversifizierung der Betriebe zur Arbeitsproduktivität und Einkommenserzielung beiträgt (*Ferguson/Lovell*, 2019).

Auf dem afrikanischen Kontinent wurde ebenfalls eine Studie durchgeführt, die die Fähigkeit der Permakultur zur Sicherung des Lebensunterhalts betrachtet (*Didarali/Gambiza*, 2019). Die Untersuchung ergab, dass die Permakultur zwar meist nicht die einzige Einkommensquelle darstellt, allerdings einen erheblichen Beitrag zur Einkommenssicherung leistet (ebd.). *Didarali/Gambiza* (2019) betrachteten in ihrer Forschungsarbeit nicht nur den ökonomischen Aspekt, sondern befragten die teilnehmenden Landwirt*innen bei ihren Interviews auch nach weiteren Vorteilen und Herausforderungen, die die Anwendung permakultureller Praktiken mit sich bringt. Während besonders der hohe Arbeitsaufwand und der geringe Wissensstand über permakulturelle Praktiken Herausforderungen darstellen, zählt die verbesserte Gesundheit, die Anpassungsfähigkeit an ökologische Veränderungen sowie die Sicherung des Lebensunterhalts zu den Vorteilen der Anwendung permakultureller Praktiken (ebd.).

Wie bereits erwähnt, hat sich die Permakultur ausgehend von der Betrachtung landwirtschaftlicher Aspekte sukzessive auf weitere Lebensbereiche ausgedehnt (Holmgren, 2021, S. 24). Ford/Henfrey (2018) bezeichnen die Entwicklung der Permakultur als soziale Bewegung mit dem Begriff ‚permanente Kultur‘ und untersuchten in diesem Zusammenhang die Rolle von Ökodörfern, die bei der praktischen Anwendung permakultureller Methoden als Schlüsselorte dienen können. In diesem Zusammenhang wird das Ökodorf ‚Schloss Tempelhof‘ in Kapitel 3.2.2 der vorliegenden Arbeit vorgestellt. Auch Veteto/Lockyer (2008) betrachten den Beitrag der Permakultur zu einer Nachhaltigkeitskultur im Kontext von Ökodörfern und zeigen am Beispiel des Ökodorfs ‚Earthaven‘ in North Carolina auf, wie die zwölf Permakultur-Gestaltungsprinzipien praktisch umgesetzt werden können. Henfrey (2018) führte eine weitere Untersuchung durch, die ebenfalls den sozialen Aspekt der Permakultur thematisiert. In dieser Forschungsarbeit untersuchte er anhand von drei Fallstudien den Einfluss der Anwendung permakultureller Konzepte auf die Resilienzfähigkeit von Gemeinschaften (ebd.). Alle von ihm betrachteten Fallstudien bestätigen seine Vermutung, dass die Anwendung der Permakulturprinzipien die Entwicklung gesellschaftlicher Widerstandsfähigkeit unterstützen kann (ebd.).

Inwiefern das Engagement der Bevölkerung beim Übergang zu einer nachhaltigen Landwirtschaft und Gesellschaft mithilfe permakultureller Prinzipien beitragen kann, war ebenfalls Gegenstand mehrerer Forschungsarbeiten (z.B. Mancebo/La Fuente de Val, 2016; Massicotte/Kelly-Bisson, 2019; Maye, 2018; Verma/Tiwari, 2020). Massicotte/Kelly-Bisson (2019) untersuchten die Bedeutung gesellschaftlichen Engagements beim Übergang zu einer nachhaltigen Agrarwirtschaft in Kanada und betonen die Notwendigkeit regionaler Zusammenarbeit über verschiedene Bevölkerungsgruppen hinweg. Einen ähnlichen Forschungsschwerpunkt hat die Arbeit von Maye (2018). Er betrachtet die Permakulturbewegung in England und kommt ebenfalls zu dem Schluss, dass von der Bevölkerung ausgehende Aktivitäten eine wichtige Rolle bei der Etablierung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken spielen. Wie die Anwendung permakultureller Praktiken im Alltag der Bewohner*innen eines paraguayischen Biosphärengebietes eine Nachhaltige Entwicklung und die Anpassung an den Klimawandel fördern kann, wurde von Mancebo/La Fuente de Val (2016) untersucht. Sie heben die Notwendigkeit von Praxisprojekten, in welchen die Permakulturprinzipien angewendet werden hervor, da diese anderen Dörfern auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit zur Orientierung dienen können (ebd.). In diesem Kontext ist auch die Forschungsarbeit von Verma/Tiwari (2020) zu nennen. Sie konzentrieren sich auf die

Gesamtgesellschaft und zeigen in ihrem Review auf, wie die Permakultur im städtischen und ländlichen Kontext angewendet werden kann, um zu einer nachhaltigen Lebensweise beizutragen (ebd.). Dabei weisen sie besonders auf die Bedeutung nachhaltiger Aktivitäten von Einzelpersonen und deren Rolle in der Gemeinschaft hin (ebd.).

Aus diesem Literaturüberblick wird deutlich, dass die Permakultur in Bezug auf verschiedene Fragestellungen wissenschaftlich untersucht wurde, sich die Forschung allerdings auf wenige Autor*innen beschränkt. Dabei ist anzumerken, dass zwar teilweise auf den Nachhaltigkeitsaspekt der Permakultur hingewiesen wird (z.B. *Bhandari/Bista*, 2019; *Bhati/Makanur*, 2019; *Verma/Tiwari*, 2020) und in der Arbeit von *Krebs/Bach* (2018) wissenschaftliche Belege für die einzelnen Permakulturprinzipien gegeben werden, jedoch in keiner der Forschungsarbeiten der Beitrag der Permakulturprinzipien zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft explizit untersucht wird. Indem sich diesem Zusammenhang im dritten Kapitel der vorliegenden Arbeit gewidmet wird, soll diese Forschungslücke geschlossen werden.

2.2.3.3 Kritische Betrachtung

Neben den Vorteilen, die das Konzept der Permakultur verspricht, gibt es ebenso vereinzelt kritische Meinungen, auf die an dieser Stelle kurz eingegangen wird.

Spangler/McCann/Ferguson (2021) argumentieren, dass das Fehlen einer einheitlichen Definition zur Folge haben kann, dass das Konzept der Permakultur unterschiedlich ausgelegt wird und damit zu widersprüchlichen Anwendungen führen kann. Eine der Ursachen liegt darin begründet, dass es, wie auch in dieser Arbeit bereits erwähnt, kaum wissenschaftliche Literatur und somit nur eine geringe Datengrundlage zu mit Permakultur bewirtschafteten Flächen gibt (*Morel/Léger/Ferguson*, 2019). Dies wäre allerdings notwendig, um fundierte Aussagen über die Anwendung und Wirkung dieser Systeme treffen zu können (ebd.).

Weiterhin bemängeln *Morel/Léger/Ferguson* (2019) den geringen Institutionalisierungsgrad der Permakultur, mit dem einhergeht, dass überregionale Kooperationen erschwert werden. Die Unkenntnis über die Verbreitung der Permakulturbewegung und die praktische Umsetzung permakultureller Ansätze macht es außerdem kaum möglich, deren tatsächliche Wirksamkeit zu bewerten (*Ferguson/Lovell*, 2015). *Ferguson/Lovell* (2015) kritisieren dabei auch die mangelnde Vielfalt auf Seiten der Teilnehmer*innen an der Permakulturbewegung und sehen die Lösung dieses Problems als notwendig an, um einen weltweiten Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten zu können. *Morel/Léger/Ferguson* (2019) betonen weiterhin, dass die gesellschaftliche Verantwortung und Eigeninitiative, an die

die Permakultur zu appellieren versucht, zwar als Motivationsfaktoren gesehen werden könnten, häufig jedoch nicht als dringlich anerkannt werden.

Das Konzept der Permakultur kann zwar von jeder Person angewendet werden, um es in der Praxis zielführend umzusetzen, indem ein nach Permakulturprinzipien gestaltetes System aufgebaut wird, ist allerdings Fachwissen notwendig (*Didarali/Gambiza, 2019*). Dieses kann hauptsächlich durch die Absolvierung des bereits erwähnten zertifizierten Permakultur-Designkurses erlangt werden (*Holmgren, 2021, S. 25*). Kritiker*innen argumentieren, dass die hohen Kosten des Kurses den Zugang zu Wissen, besonders für finanziell schlechter gestellte Personen, einschränken könnten (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*). Dies widerspricht dem permakulturellen Grundsatz der sozialen Gerechtigkeit (*Brawner, 2015*). In diesem Zusammenhang wird weiterhin angemerkt, dass vor allem in Ländern der Südhalbkugel der Anschein erweckt werden kann, dass die Permakultur der Bevölkerung als neues, westliches Wissenssystem aufgezwungen wird, während hauptsächlich Praktiken angewendet werden, die in diesen Ländern seit vielen Jahren Bestand haben, allerdings nicht als Permakultur bezeichnet werden (*Morel/Léger/Ferguson, 2019*).

Ein weiteres kontroverses Thema ist, dass die Permakultur zwar als universell anwendbar gilt (*Holmgren, 2021, S. 32*), allerdings aufgrund ihres Ursprungs in Australien hauptsächlich auf wärmere Gebiete ausgelegt ist. *Verma/Tiwari (2020)* merken vor diesem Hintergrund an, dass die Anwendung der Permakultur in kälteren Regionen dadurch erschwert werden könnte und individuelle Lösungen notwendig seien.

3 Untersuchung und Analyse

In diesem Kapitel wird eine Verbindung zwischen dem in Kapitel 2.1 vorgestellten Konzept der Nachhaltigkeit und den in Kapitel 2.2 erläuterten Vorstellungen der Permakultur hergestellt und aufgezeigt, inwieweit die Ethik- und Gestaltungsprinzipien der Permakultur zu einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft beitragen können. Anhand von zwei Praxisprojekten wird dargelegt, wie die Permakultur auf unterschiedliche Weise umgesetzt werden kann. Abschließend werden Implikationen für die Forschung und Praxis vorgeschlagen.

3.1 Beitrag der Permakulturprinzipien zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft

Sprachlich gesehen deutet die Zusammensetzung des Wortes ‚Permakultur‘ aus den englischen Begriffen ‚permanent‘ und ‚agriculture‘ bereits auf die Zielsetzung der Permakultur hin, eine dauerhafte landwirtschaftliche Produktion zu gewährleisten (Cassel/Cousineau, 2018; Holmgren, 2013, S. 5), die langfristig zur Ernährungssicherheit beiträgt und gleichzeitig die natürlichen Lebens- und Produktionsgrundlagen schont (Deggau et al., 2019). Dies stimmt mit dem Grundgedanken der Nachhaltigkeit überein, lebenswichtige Ressourcen für heutige Generationen bereitzustellen und gleichermaßen für zukünftige Generationen zu erhalten (Akhtar/Lodhi/Shah Khan, 2015).

Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, wurde das Konzept der Permakultur auf wissenschaftlicher Basis bisher noch nicht umfassend untersucht. In den gesichteten Forschungsarbeiten herrscht allerdings Einigkeit darüber, dass die Anwendung permakultureller Konzepte Potential hat, zur Entwicklung und Etablierung nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme beizutragen (Fiebrig et al., 2020; Krebs/Bach, 2018). Die Permakultur wird dabei als ganzheitlicher Ansatz beschrieben, der ökologische, ökonomische und soziale Aspekte der Nachhaltigkeit adressiert (Didarali/Gambiza, 2019; Ferguson/Lovell, 2017). Rhodes (2015) geht einen Schritt weiter; er ist der Meinung, dass Permakultur, als naturnahes Gestaltungssystem, nicht nur nachhaltig, sondern regenerativ sei, da es Bestehendes nicht nur erhält, sondern auch verbessert. Auch Holmgren selbst behauptet, dass das von ihm entwickelte Prinzipienset zur Entwicklung nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme beitragen kann, indem es als universell anwendbarer Leitfaden dient (Holmgren, 2021, S. 29) und definiert vor diesem Hintergrund eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Flächen als oberstes Ziel der Permakultur (Holmgren, 2021, S. 245).

Bei genauerer Betrachtung der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit nach Brundtland, die in Kapitel 2.1.2 ausführlicher beschrieben wurden, lassen sich Parallelen zu den drei Ethikprinzipien der Permakultur (siehe Kapitel 2.2.3.1.1) ziehen. Dies wird durch die Übersicht in Abbildung 10 verdeutlicht. Das Ethikprinzip ‚Sorge um die Erde‘ weist Ähnlichkeiten mit dem ökologischen Aspekt der Nachhaltigkeit auf, indem beide Konzepte einen bewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen anstreben. Bei dem Prinzip ‚Sorge für den Menschen‘ und dem sozialen Aspekt der Nachhaltigkeit geht es darum zu gewährleisten, dass menschliche Bedürfnisse befriedigt werden können. Außerdem sollen soziale Gerechtigkeit innerhalb der Gesellschaft sowie faire Arbeitsbedingungen sichergestellt werden. Das Prinzip ‚Faires Teilen‘ hat, ebenso wie der ökonomische Aspekt der Nachhaltigkeit, eine gerechte Verteilung von Ressourcen und Überschüssen bei gleichzeitiger Rentabilität (land-)wirtschaftlicher Systeme zum Ziel.

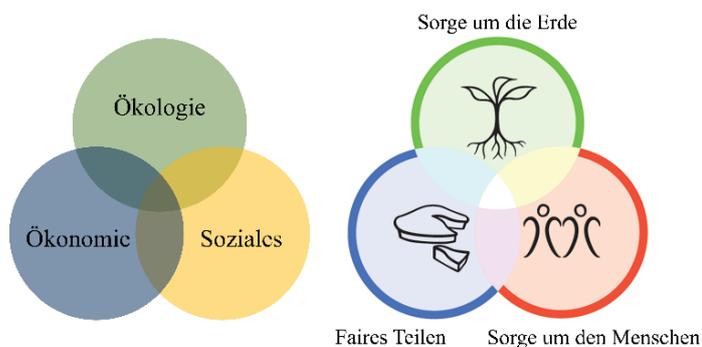


Abbildung 10: Gegenüberstellung der Ethikprinzipien der Permakultur und der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit nach Brundtland

Quelle: In Anlehnung an Hauff, 2021, S. 172 und Holmgren, o.J., o.S.

Neben den drei Ethikprinzipien, die zum Aufbau einer ethischen, rücksichtsvollen Grundhaltung beitragen sollen, werden im Folgenden vor allem auch die zwölf Gestaltungsprinzipien, die der konkreten Anwendung dienen (Rhodes, 2015), in die Betrachtung einbezogen. Sowohl die Gestaltungsprinzipien als auch die Ethikprinzipien sind in verschiedenen Lebensbereichen anwendbar (Holmgren, 2021, S. 16), wobei sich hier dem Agrar- und Ernährungsbereich gewidmet wird. Die folgende Analyse teilt sich, angelehnt an das in Kapitel 2.1.2 vorgestellte Drei-Dimensionen-Modell, in die Bereiche Ökologie, Ökonomie und Soziales auf. Die dazugehörigen Prinzipien sind jeweils in Klammern vermerkt. Es ist anzumerken, dass trotz der Trennung der drei Bereiche teilweise keine klare Zuordnung der Prinzipien getroffen werden kann und der Beitrag der Prinzipien in Hinblick auf den ökologischen Aspekt überwiegt. Dies lässt sich damit erklären, dass die Formulierung der Prinzipien zwar universell ist, Holmgren sich allerdings in seinem Hauptwerk „Permakultur: Gestaltungsprinzipien für zukunftsfähige Lebensweisen“

(*Holmgren, 2021*), an welchem sich in dieser Analyse orientiert wird, primär auf den ökologischen Bereich bezieht. Zwar geht er auch auf den ökonomischen und sozialen Bereich ein, meist aber im Kontext des allgemeinen gesellschaftlichen Zusammenlebens und Arbeitens, ohne dabei konkret auf die Landwirtschaft Bezug zu nehmen. Die tabellarische Zusammenfassung in Anhang 2 dient dazu, die im Folgenden vorgestellten Beiträge der Permakulturprinzipien zu den drei Nachhaltigkeitsdimensionen zusammenfassend darzustellen.

Der Übersichtlichkeit halber werden die Ethik- und Gestaltungsprinzipien an dieser Stelle nochmals aufgelistet:

Ethikprinzipien (*Holmgren, 2013, S. 8*)

Sorge um die Erde

Sorge für den Menschen

Faires Teilen

Gestaltungsprinzipien (*Holmgren, 2021, S. 5*)

Prinzip 1: Beobachte und interagiere

Prinzip 2: Fange Energie ein, und bewahre sie

Prinzip 3: Erziele eine Ernte

Prinzip 4: Lass die Natur regulieren, und lerne aus Feedback

Prinzip 5: Nutze und schätze erneuerbare Ressourcen und Leistungen

Prinzip 6: Erzeuge keinen Abfall

Prinzip 7: Gestalte erst das Muster, dann die Details

Prinzip 8: Interagiere mehr, als du trennst

Prinzip 9: Nutze kleine und langsame Lösungen

Prinzip 10: Nutze und schätze die Vielfalt

Prinzip 11: Nutze Randzonen, und schätze das Marginale

Prinzip 12: Nutze Veränderung, und reagiere kreativ darauf

3.1.1 Ökologische Dimension

Die Natur als Vorbild ansehen

Die Natur ist grundsätzlich bestrebt, nachhaltig und effizient zu arbeiten (*Holmgren, 2021, S. 193*). Wie bereits in Kapitel 2.1.3 (Anwendung der Nachhaltigkeit auf die Agrar- und Ernährungswirtschaft) erwähnt, sollte sich beim Aufbau nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme an natürlichen Ökosystemen orientiert werden.

Durch das genaue Beobachten (Prinzip 1) der Umgebung ist es möglich, die Funktionsweise der natürlichen Ökosysteme zu verstehen und sich bei der permakulturellen Gestaltung der Fläche an diesen zu orientieren (*Holmgren, 2021, S. 56*). Dabei sollten nicht nur einzelne Bestandteile, sondern auch Beziehungen zwischen diesen (Prinzip 8) beobachtet werden (*Holmgren, 2021, S. 219*). Bei der Gestaltung der Details ist es zudem relevant, immer auch das Gesamtbild mit seinen übergeordneten Mustern und Strukturen im Blick zu behalten (Prinzip 7) (*Holmgren, 2021, S. 186*). Dabei kann die Arbeit mit Zonen und Sektoren, welche in Kapitel 2.2.3.1.2 erläutert wurden, essentiell sein (*Holmgren, 2013, S. 22*).

Grundsätzlich ist es ratsam, die vorherrschenden Gegebenheiten zu hinterfragen, anstatt sie als gegeben hinzunehmen (*Holmgren, 2021, S. 59*). Dadurch ist es beispielsweise möglich, den Zweck von Erscheinungen, die zunächst negativ bewertet werden (z.B. Schädlinge), nachzuvollziehen (*Holmgren, 2021, S. 58*).

Zwar sind die Permakulturprinzipien universell anwendbar (*Holmgren, 2021, S. 32*), allerdings ist zu beachten, dass sich die konkrete Umsetzung je nach Klimazone unterscheiden kann (*Mollison, 1994, S. 12*). Auch aus diesem Grund wird im ersten Permakulturprinzip dazu geraten, die zu gestaltende Fläche genau zu analysieren (Prinzip 1), um an die lokalen Gegebenheiten angepasste Entscheidungen treffen zu können (*Bell, 1994, S. 59*).

Nicht nur vor der Gestaltung der Fläche ist eine sorgsame Beobachtung (Prinzip 1) bedeutend. Durch eine kontinuierliche Beobachtung kann mehr über die Auswirkungen des Handelns gelernt (Prinzip 4, Earth Care) und das System darauf aufbauend angepasst und weiterentwickelt werden (*Holmgren, 2013, S. 15*). Nur dadurch können widerstandsfähige, stabile, sich selbst regulierende Systeme geschaffen und erhalten werden (Prinzip 4) (*Bhati/Makanur, 2019*). Wie bereits in Kapitel 2.1.3 erwähnt, kann durch den Aufbau widerstandsfähiger Systeme, die eine langfristige Funktionsfähigkeit gewährleisten, sowie durch die Minimierung negativer Umweltauswirkungen, zur ökologischen Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft beigetragen werden.

Ressourcen schonen

Ein verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Ressourcen ist ein zentraler Leitgedanke der Permakultur (Earth Care) (Holmgren, 2021, S. 153) und wurde in Kapitel 2.1.3 als wichtiger Beitrag zur Nachhaltigkeit erwähnt. Vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen (Bhati/Makanur, 2019), ist es notwendig, das Permakultursystem bewusst zu gestalten, um den Rohstoffbedarf zu reduzieren und vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen, ohne sie zu übernutzen (Holmgren, 2013, S. 21). Um permanente Kulturen entstehen zu lassen, die als langfristige Nahrungsquelle verwendet werden können (People Care), sollen in diesem Sinne nur so viele Ressourcen verbraucht werden, wie in absehbarer Zeit wieder zur Verfügung gestellt werden können (Prinzip 5) (Holmgren, 2021, S. 147). Natürliche Ressourcen effizient, aber dennoch achtsam zu nutzen und zu deren Erhalt beizutragen, kann die landwirtschaftliche Nachhaltigkeit fördern (siehe Kapitel 2.1.3). Dabei ist besonders die Priorisierung erneuerbarer Ressourcen wichtig, die von der Natur bereitgestellt werden und in der Lage sind, sich selbst zu regenerieren (Prinzip 5) (Holmgren, 2021, S. 146). Ein Beispiel aus der Permakultur ist der Einsatz von Tieren statt von Maschinen für die Bodenbearbeitung und den Transport von Nahrungsmitteln (Holmgren, 2013, S. 17). Nichterneuerbare Energie sollte vermieden und wenn notwendig möglichst sinnvoll investiert werden, sodass sie dem Aufbau langfristiger Systeme dient (Holmgren, 2021, S. 94). Damit kann ein wichtiger Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit geleistet werden (siehe Kapitel 2.1.3).

Energiequellen und -speicher erkennen und nutzen

Die Abhängigkeit der heutigen Gesellschaft von fossilen Brennstoffen macht es notwendig, neue Alternativen zur Energiegewinnung zu finden (Holmgren, 2021, S. 20). Prinzip 2 handelt davon, durch Beobachtung (Prinzip 1) Energiespeicher in der Landschaft zu erkennen (Holmgren, 2021, S. 71) und zu nutzen sowie weitere Speichermöglichkeiten für erneuerbare Energie und überschüssige Ressourcen zu schaffen (Holmgren, 2021, S. 94). Saatgut aufzubewahren und zu vermehren kann dahingehend sinnvoll sein, dass es ermöglicht, die genetische Vielfalt über Jahre hinweg zu bewahren (Earth Care) (Holmgren, 2021, S. 87). Auch Bäume und mehrjährige Pflanzen speichern Energie und Nährstoffe über viele Jahre (Holmgren, 2021, S. 85). Vor dem Hintergrund des sich verschärfenden Klimawandels kommt dabei vor allem der Kohlenstoffspeicherung eine große Bedeutung zu (Holmgren, 2021, S. 86). Der Klimawandel trägt auch dazu bei, dass Wasser in vielen Regionen der Welt knapper wird (Gomiero/Pimentel/Paoletti, 2011), was die Relevanz erhöht, Speichermöglichkeiten in Form von Tanks oder Teichen einzu-

richten (*Holmgren, 2021, S. 79*). Durch das Auftragen von Mulch kann außerdem, besonders in von Hitze und Dürre betroffenen Regionen, die Feuchtigkeit im Boden gehalten werden (*Holmgren, 2021, S. 79; Krebs/Bach, 2018*). Der Boden dient nicht nur als Wasserspeicher, sondern stellt auch einen bedeutenden Nährstoffspeicher dar (*Holmgren, 2021, S. 77*). Ein hoher Humusgehalt kann die langfristige Kohlenstoffbindung fördern und damit möglicherweise dazu beitragen, den Klimawandel zu verlangsamen (*Hathaway, 2015*). Eine verbesserte Bodenstruktur und Durchwurzelung kann außerdem der Verdichtung und der Bodenerosion entgegenwirken (*Bhandari/Bista, 2019*). Eine gute Bodenqualität herzustellen kann als eines der Hauptziele der Landwirtschaft nach permakulturellen Methoden (*Holmgren, 2021, S. 80*) und als wichtiger Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit (siehe Kapitel 2.1.3) angesehen werden.

Kreisläufe und Selbstregulierung etablieren

Indem positives und negatives Feedback angenommen und verstanden wird (Prinzip 4), können selbstregulierende Systeme aufgebaut und nur bei Notwendigkeit eingegriffen werden (*Holmgren, 2013, S. 20*). Während positives Feedback als Antrieb angesehen werden kann, dient negatives Feedback als Kontrollmechanismus und schützt vor den Folgen unangemessenen Verhaltens (ebd.). Anpassungen tragen dazu bei, das System effizienter zu gestalten (Prinzip 4), sodass es langfristig bestehen kann (*Holmgren, 2021, S. 125*). Durch den Aufbau geschlossener Kreisläufe entsteht zudem weniger Abfall und es gehen kaum Ressourcen verloren, da alle Outputs an anderer Stelle als Input wiederverwertet werden (Prinzip 6) (*Holmgren, 2021, S. 167*).

Der Aufbau von Kreisläufen (Prinzip 6) und von selbstregulierenden Systemen (Prinzip 4), die Energie effektiv nutzen und in der Lage sind, sich zunehmend selbst zu erhalten, kann außerdem die Abhängigkeit von zugeführten Energien und Ressourcen von außerhalb des Systems verringern (Prinzip 5) (*Holmgren, 2021, S. 106; Korže, 2018*). Die Minimierung des Produktionsmitteleinsatzes, indem auch der Einsatz von Maschinen auf ein Minimum begrenzt und auf Handarbeit gesetzt wird (*Bell, 1994, S. 144; Holmgren, 2013, S. 17*), verringert außerdem die Notwendigkeit der Nutzung fossiler Energien und verhindert die Bodenverdichtung (Earth Care) (*Hathaway, 2016*). Durch die Schaffung lokaler Strukturen wird zudem auch der mit dem Transport der erzeugten Lebensmittel einhergehende Energieverbrauch minimiert (*Hathaway, 2016*). Ebenso sollte der Einsatz von Pestiziden vermieden und durch den Aufbau widerstandsfähiger Kulturen und den Einsatz natürlicher Pflanzenschutzmittel obsolet werden (Earth Care) (*Didarali/Gambiza, 2019*).

Vielfalt schaffen

Anders als in der konventionellen Landwirtschaft wird in der Permakultur auf Vielfalt statt auf Intensivierung gesetzt (Prinzip 10) (Holmgren, 2013, S. 23). Reinkulturen sind anfällig für Schädlingsbefall und Pflanzenkrankheiten (Holmgren, 2021, S. 278), die häufig durch den großflächigen Einsatz von Pestiziden bekämpft werden (Deggau et al., 2019). Vielfältige Ökosysteme und Polykulturen sind dagegen meist in der Lage, sich selbst zu regulieren (Prinzip 4) und mit Schädlingen umzugehen, ohne dass Pflanzenschutzmaßnahmen von außen notwendig sind (Morel/Léger/Ferguson, 2019). Zudem fördern sie die Biodiversität und tragen damit zum Aufbau der Artenvielfalt bei (Earth Care) (Holmgren, 2021, S. 279), was ebenfalls ein Kriterium beim Aufbau ökologisch nachhaltiger Landwirtschaften darstellt (siehe Kapitel 2.1.3). Vor allem ein gesunder und fruchtbarer Boden, der dauerhaft genutzt werden kann, stellt einen wichtigen Lebensraum und eine wertvolle Ressource dar (Prinzip 2) (Korže, 2018).

Je vielfältiger das System ist (Prinzip 10), desto mehr Möglichkeiten stellt es bereit, Nischen für angepasste Arten zu schaffen (Akhtar et al., 2016). Dies kann beispielsweise durch den Einsatz von Randzonen gefördert werden (Prinzip 11), die Übergänge zwischen Landschaften darstellen und in welchen spezialisierte Arten vorkommen sowie ein erhöhter Austausch stattfindet (Mollison/Holmgren, 1984, S. 51). Dabei spielt es auch eine Rolle, den intrinsischen Wert aller Lebewesen und Pflanzen zu erkennen und wertzuschätzen (Prinzip 10, Earth Care) (Holmgren, 2021, S. 46). Um die genetische Vielfalt (Prinzip 10) langfristig zu bewahren hat außerdem der Einsatz von samenfestem Saatgut eine hohe Relevanz (Holmgren, 2021, S. 87).

Positive Beziehungen fördern

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Anzahl der Beziehungen als bedeutender angesehen werden kann, als die Anzahl der auf der Fläche vorhandenen Arten (Holmgren, 2021, S. 292). Dabei können alle Arten von Beziehungen als wertvoll betrachtet werden (Holmgren, 2013, S. 23). Da in der Natur Kooperationen häufiger vorkommen, als von Konkurrenz geprägte Beziehungen, sollten insbesondere diese genutzt und gefördert werden (Prinzip 8) (Holmgren, 2021, S. 219). Indem Elemente bewusst innerhalb des Systems angeordnet werden, können sich gegenseitig vorteilhafte Verbindungen etablieren und somit zur Selbstregulierungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Systems (Prinzip 4) beigetragen werden (Holmgren, 2021, S. 236). Ein Beispiel ist die Anpflanzung von Mischkulturen, die symbiotische Beziehungen zueinander aufbauen (Holmgren, 2021, S. 232). Ein wichtiger Leitgedanke in Bezug auf Beziehungen ist

außerdem, dass jedes Element eine Funktion erfüllen sowie jede Funktion von verschiedenen Elementen unterstützt werden sollte (Prinzip 8) (*Holmgren, 2021, S. 220*).

Kleine Schritte bevorzugen

Eine langfristige Betrachtungsweise wird ebenso in der Hinsicht bevorzugt, dass kleine, langsame Lösungen häufig nachhaltiger sind, als schnelle und große Lösungen (Prinzip 9) (*Holmgren, 2021, S. 267*). Bei der Gestaltung des Permakultursystems sollten aus diesem Grund nicht zu viele Aufgaben auf einmal angegangen werden (*Holmgren, 2021, S. 60*). Um langfristig stabile Systeme aufzubauen kann es daher hilfreich sein, kleine Veränderungen schrittweise einzuführen (Prinzip 9) und deren kurzfristige Auswirkungen auf das Ökosystem zu beobachten (Prinzip 1) (*Holmgren, 2021, S. 56*). Somit können langfristige Folgen besser abgeschätzt und ökologische Risiken minimiert werden (Earth Care) (ebd.).

Veränderungen nutzen

In der Natur kann beobachtet werden, dass vor allem Lebewesen langfristig überleben, die sich an verändernde Umweltbedingungen anpassen können (*Krebs/Bach, 2018*). Wenn dies auf permakulturelle Systeme übertragen wird, kann geschlussfolgert werden, dass auch diese nur langfristig bestehen können, wenn sie in der Lage sind, flexibel auf Veränderungen zu reagieren (Prinzip 12) (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 24*). Anstatt Veränderungen negativ zu konnotieren, wird versucht, sie als Impulsgeber zu betrachten und auf kreative Art und Weise Lösungen zu finden (Prinzip 12) (*Holmgren, 2013, S. 25*).

Als besonders herausfordernde Veränderung kann der sich verschärfende Klimawandel betrachtet werden (*Fischer et al., 2005*). Indem die durch Vielfältigkeit gekennzeichneten Systeme in der Lage sind, Veränderungen zu nutzen (Prinzip 12), haben sie ein größeres Potential bei der Klimawandelanpassung, als landwirtschaftliche Systeme, die von Reinkulturen geprägt sind (*Korže, 2018*) und können damit zur ökologischen Nachhaltigkeit beitragen (siehe Kapitel 2.1.3). Ökosysteme passen sich an veränderte klimatische Verhältnisse und knapper werdende Ressourcen an, indem neue Arten und Beziehungen entstehen (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 24*). Beispielsweise setzen sich Pflanzen durch, die in der Lage sind, mit den veränderten klimatischen Bedingungen zurechtzukommen (*Holmgren, 2021, S. 106*). Durch eine kreative Nutzung der Veränderung (Prinzip 12) (*Borron, 2006*) kann der Mensch regulierend eingreifen, indem beispielsweise die Möglichkeiten zur Regenwasserspeicherung erhöht und Vorkehrungen zum Feuerschutz getroffen werden (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 24*).

3.1.2 Soziale Dimension

Ressourcen für künftige Generationen bewahren

Das zweite Prinzip spiegelt die vorausschauende Ausrichtung des Permakulturkonzepts (*Cassel/Cousineau*, 2018) wider und betont vor allem in Hinblick auf das gesamtgesellschaftliche Wohlergehen die Notwendigkeit ethischen Verhaltens und langfristigen Denkens (People Care) (*Holmgren*, 2021, S. 67). Es legt nahe, dass Investitionen in Systeme, die uns für eine möglichst lange Zeit mit Energie und Rohstoffen versorgen, wünschenswert sind (*Holmgren*, 2013, S. 11) und unterstützt dahingehend die Etablierung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungssysteme, die in der Lage sind, eine langfristige Ernährungssicherung zu gewährleisten (People Care) (*Holmgren*, 2021, S. 98). Den Nahrungsmittelbedarf künftiger Generationen decken zu können wurde, angesichts der intergenerationalen Gerechtigkeit, als eines der Hauptziele beim Aufbau nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme definiert (siehe Kapitel 2.1.3).

Die bereits beschriebenen vielfältigen Energiespeichermöglichkeiten in der Landschaft (*Holmgren*, 2021, S. 67) zu nutzen kann somit nicht nur im ökologischen, sondern auch im sozialen Sinne als wertvoll angesehen werden. Beispielsweise kann Energie über Jahre hinweg gespeichert und damit zur langfristigen Nahrungsmittelversorgung beigetragen werden, indem Saatgut regelmäßig ausgesät, gesammelt und aufbewahrt wird (Prinzip 2) (*Holmgren*, 2021, S. 68).

Grundlagen schaffen

Im Gegensatz zu Prinzip 2 wird bei dem dritten Prinzip der Blick auf die Gegenwart gelenkt. Heute einen Ertrag zu erzielen bedeutet, eine Grundlage zu schaffen, die die Bevölkerung von Beginn an mit Ressourcen versorgt, anstatt ein System aufzubauen, das sich vornehmlich an der Zukunft orientiert (*Holmgren*, 2021, S. 100). Somit wird bereits heute Wert darauf gelegt, gesunde Lebensmittel anzubauen und den Zugang zu diesen für alle Menschen weltweit zu gewährleisten (People Care) (*Didarali/Gambiza*, 2019). Im Kontext der intragenerationellen Gerechtigkeit kann durch die gerechte Verteilung von Nahrungsmitteln bereits heute zur sozialen Nachhaltigkeit beigetragen werden (siehe Kapitel 2.1.3).

Indem Ressourcen sparsam und bewusst genutzt (Prinzip 5) und Überschüsse gerecht verteilt werden (Fair Share), kann demnach sichergestellt werden, dass gegenwärtige wie auch künftige Generationen ihre Bedürfnisse in angemessenem Maße befriedigen können (People Care) (*Rhodes*, 2015).

Lebensqualität und Solidarität fördern

Der Schaffung von Lebensqualität und Gesundheit wird in der Permakultur eine große Bedeutung eingeräumt (People Care) (*Akhtar/Lodhi/Shah Khan, 2015*) und wurde ebenfalls in Kapitel 2.1.3 als Kriterium für soziale Nachhaltigkeit definiert. Die Grundbedürfnisse der Menschen sollen möglichst auf solidarische Weise befriedigt werden können (People Care) (*Janker/Mann/Rist, 2019*). Auch soziale Gerechtigkeit und Inklusion spielen auf gesellschaftlicher wie auch auf betrieblicher Ebene eine wichtige Rolle (*Brawner, 2015*).

Hinzu kommt, dass die Permakulturprinzipien einen Gestaltungsspielraum bei ihrer praktischen Umsetzung einräumen, wodurch ermöglicht wird, dass diese unabhängig von der ethnischen Herkunft und dem persönlichen Hintergrund (Prinzip 10) weltweit von allen Menschen angewendet werden können (*Holmgren, 2021, S. 12*).

Soziale Beziehungen aufbauen und Vielfalt nutzen

Die im achten Prinzip thematisierten Verbindungen beziehen sich nicht nur auf ökologische Verbindungen, sondern auch auf soziale Netzwerke (*Brawner, 2015*). Statt auf Konkurrenzdenken wird in der Permakultur auf Gemeinschaft und Kooperation gesetzt, sodass Aktivitäten gefördert werden sollten, die möglichst dauerhafte und gegenseitig vorteilhafte Beziehungen aufbauen und gesellschaftliches Denken und Handeln begünstigen (*Brawner, 2015; Holmgren, 2021, S. 242*). Auch das Erzielen einer ‚Ernte‘ (Prinzip 3) kann somit, in Hinblick auf die durch gemeinschaftliche Tätigkeiten entstehenden Kontakte und der daraus resultierenden Vorteile, auf den sozialen Kontext übertragen werden (*Holmgren, 2021, S. 241*). Viele Aspekte der Permakultur erzielen positivere Effekte, wenn sie in Gemeinschaft, anstatt auf individueller Ebene umgesetzt werden (*Holmgren, 2021, S. 245*) und tragen somit zur sozialen Nachhaltigkeit bei (siehe Kapitel 2.1.3). Eine Kooperation ist auch in der Hinsicht sinnvoll, dass die Vielfalt (Prinzip 10), in Hinblick auf verschiedene Sprachen, Kulturen und Denkweisen, erhalten bleibt (*Ferguson/Lovell, 2015; Holmgren, 2013, S. 23*). Um die eigene Perspektive zu erweitern, ist dabei auch die Einbeziehung der Ansichten von Bevölkerungsgruppen, die sich am Rande der Gesellschaft befinden (Prinzip 11), relevant (*Brawner, 2015*). Auch unerwartete Ereignisse und Veränderungen im sozialen Bereich können Vorteile mit sich bringen; indem sie kreativ genutzt werden (Prinzip 12) können sie zur Entwicklung einer dauerhaften sozialen Kultur beitragen (*Holmgren, 2013, S. 25*).

Wissensschatz nutzen, anpassen und weitergeben

Ergänzend zu der in Prinzip 2 thematisierten ‚Energie‘, im Sinne von physisch nutzbaren Ressourcen, kann der Begriff dahingehend weiter gefasst werden, dass auch gesammeltes Wissen und Erkenntnisse einbezogen werden (*Salleh et al.*, 2018). Indem traditionelle Methoden mit neuen Erfahrungen verknüpft werden, wird sich an neue Bedingungen angepasst (Prinzip 12) und gleichzeitig der Wissensschatz und das kulturelle Erbe, besonders im lokalen Kontext, bewahrt (Prinzip 2) und an zukünftige Generationen weitergegeben (*Berti*, 2019; *Holmgren*, 2013, S. 26). Aus diesem Grund kann es hilfreich sein, auf den bestehenden Wissensschatz zurückzugreifen (*Salleh et al.*, 2018) und zusätzlich den Wissensaustausch mit anderen Landwirt*innen zu fördern (Prinzip 8) (*Berti*, 2019). Durch Partizipationsmöglichkeiten auf lokaler Ebene kann auch der außerbetrieblichen Gesellschaft die Möglichkeit gegeben werden, aktiv an der Gestaltung des Lebensmittelsystems teilzunehmen (*Berti*, 2019). Dadurch kann die Beziehung zwischen Erzeuger*innen und Verbraucher*innen gestärkt und der soziale Zusammenhalt gefördert werden (Prinzip 8) (ebd.).

Kleinbäuerliche Betriebe und lokale Systeme unterstützen

Die Unterstützung beim (Wieder-)Aufbau kleinbäuerlicher und gemeinschaftlich bewirtschafteter Betriebe sowie lokaler Nahrungsmittelsysteme und Kreisläufe spielt eine weitere große Bedeutung beim Aufbau sozial nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme (*Berti*, 2019) und wird ebenso bei der Permakultur angestrebt (*Holmgren*, 2021, S. 249). Dadurch wird eine Anpassung an die Bedürfnisse der vor Ort lebenden Bevölkerung ermöglicht (Prinzip 3) (*Holmgren*, 2021, S. 12) und gleichzeitig ein Beitrag zur nachbarschaftlichen Gemeinschaft geleistet (Prinzip 8) (*Verma/Tiwari*, 2020).

Gute Arbeitsbedingungen gewährleisten

Auf betrieblicher Ebene ist es nicht nur im Sinne der Permakultur, sondern auch im Sinne der sozialen Nachhaltigkeit (siehe Kapitel 2.1.3), gute Arbeitsbedingungen zu gewährleisten (People Care) (*Akhtar/Lodhi/Shah Khan*, 2015; *Berti*, 2019). Indem kollektiv gearbeitet wird und auf Kooperation statt Konkurrenz gesetzt wird (Prinzip 8), kann beispielsweise die Arbeitsbelastung auf einem angebrachten Maße gehalten werden (*Akhtar/Lodhi/Shah Khan*, 2015). Auch ein fairer Lohn und angemessene Lebensmittelpreise entsprechen der ethischen Ausrichtung der Permakultur (Fair Share) (*Berti*, 2019).

3.1.3 Ökonomische Dimension

Neben dem Beitrag der Permakultur zu einer ökologisch und sozial nachhaltigen Gestaltung landwirtschaftlicher Systeme, spielen auch ökonomische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion eine wichtige Rolle.

Auf Dauerhaftigkeit ausgerichtete Betriebe aufbauen

Kurzfristig einen Ertrag erzielen und gleichermaßen langfristig rentabel sein ist, wie bereits in Kapitel 2.1.3 erwähnt, ein wichtiges Kriterium zur Gewährleistung ökonomischer Nachhaltigkeit (*Allahyari/Poursaeed, 2019; Rasul/Thapa, 2004*). Zwar kann der Aufbau eines nach den Permakulturprinzipien gestalteten Systems kurzfristig kostspielig sein und mit einem geringen Input-Output-Verhältnis einhergehen (*Fiebrig et al., 2020; Mollison/Holmgren, 1984, S. 29*), langfristig erweisen sich diese Investitionen allerdings als wirtschaftlich rentabel (Prinzip 3) (*Bell, 1994, S. 72; Mollison/Holmgren, 1984, S. 29*). Dies kann dadurch begründet werden, dass an permakulturellen Prinzipien orientierte landwirtschaftliche Systeme grundsätzlich auf Dauerhaftigkeit ausgerichtet sind (*Bhati/Makanur, 2019*). Dabei kann es hilfreich sein, kleine stabile Betriebe aufzubauen und diese schrittweise zu vergrößern (Prinzip 9), anstatt direkt in große Betriebe zu investieren (*Krebs/Bach, 2018*). Somit kann ermöglicht werden, den Pflegeaufwand gering zu halten und jederzeit einen Überblick zu behalten (*Holmgren, 2021, S. 267*).

Auch eine ressourcenschonende Landwirtschaft ist notwendig, damit die Systeme langfristig genutzt werden können (*Berti, 2019; El Bilali, 2020*). Indem keine Bodenzerstörung stattfindet und das Ziel verfolgt wird, einen nährstoffreichen Boden aufzubauen (Prinzip 2), kann ermöglicht werden, langfristig am selben Ort Landwirtschaft zu betreiben (*Korže, 2018*).

Ernte als Erfolg betrachten

Im Sinne des dritten Prinzips kann die erzielte Ernte als ökonomischer Erfolg betrachtet werden (*Bhandari/Bista, 2019*) und gleichzeitig als Belohnung und Motivation aller Beteiligten fungieren (Prinzip 3) (*Holmgren, 2013, S. 13*).

Außerdem sollte auch auf betrieblicher Ebene vermehrt auf Kooperation, statt Konkurrenz gesetzt werden, um Synergieeffekte, beispielsweise durch Zusammenarbeit mehrerer Betriebe, zu erzielen (Prinzip 8) und eine gerechte Nutzung vorhandener Ressourcen zu ermöglichen (Fair Share) (*Holmgren, 2021, S. 242*).

Abfälle durch den Aufbau von Kreisläufen vermeiden

In der Permakultur wird vermehrt auf Qualität, statt auf Quantität geachtet (*Rhodes, 2015*), sodass unbegrenztes Wachstum, anders als in gängigen Wirtschaftskonzepten, nicht als primäres Ziel angestrebt wird (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 8*). Alle Bestandteile des Systems, darunter auch unvermeidbare Abfälle und Überschüsse, werden als wertvolle Ressourcen betrachtet und im Sinne der ökonomischen Nachhaltigkeit (siehe Kapitel 2.1.3) möglichst effizient genutzt (Prinzip 6) (*Holmgren, 2021, S. 185*). Indem Energie- und Stoffströme analysiert werden (Prinzip 1), lassen sich somit geschlossene Kreisläufe bilden (Prinzip 6) (*Krebs/Bach, 2018*). Dies erfolgt beispielsweise, indem Küchenabfälle kompostiert und wertvolle, im Kompost enthaltene Nährstoffe in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt werden, ohne dass Dünger von außen zugekauft werden muss (*Verma/Tiwari, 2020*). Auch Abwasser kann wiederverwendet werden, indem es zur Bewässerung oder zur Stromerzeugung genutzt wird (*Holmgren, 2021, S. 70*). Somit wird nur ein geringer Input von außen benötigt, um das System aufrecht zu erhalten und gleichzeitig hohe Erträge zu erzielen (*Bell, 1994, S. 144*). Die Begrenzung des Einsatzes externer Inputs auf ein Minimum trägt demnach zur Wirtschaftlichkeit des Betriebs bei (*Didarali/Gambiza, 2019*). Nicht wiederverwendbare Abfälle sollten durch Sparsamkeit, einen pfleglichen Umgang mit Ressourcen und eine rechtzeitige Wartung vermieden werden (Prinzip 6) (*Holmgren, 2021, S. 169*).

Nutzung externer Inputs durch Selbstregulierung begrenzen

Dadurch, dass die geschaffenen Systeme widerstandsfähig und in der Lage sind, sich selbst zu regulieren (Prinzip 4), sind keine kostenintensiven Düngemiteleinsätze oder Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen notwendig (*Didarali/Gambiza, 2019*). Um die Pflanzengesundheit zu stärken, werden natürliche Düngemittel verwendet (Earth Care) (*Verma/Tiwari, 2020*). Auch in Kapitel 2.1.3 wurde erwähnt, dass es als ökonomisch nachhaltig betrachtet wird, die Umweltauswirkungen gering zu halten, da dadurch Folgeschäden und damit einhergehende Investitionen vermieden werden können (*Allahyari/Poursaeed, 2019; Yunlong/Smit, 1994*).

Indem anhand genauer Beobachtung und durchdachter Eingriffe (Prinzip 1) sich selbst-erhaltende Systeme geschaffen (Prinzip 4) (*Mollison/Holmgren, 1984, S. 29*) und funktionsierende Systeme möglichst nicht beeinflusst werden (*Holmgren, 2021, S. 57*), kann außerdem die notwendige Arbeitsleistung langfristig reduziert werden (*Holmgren, 2021, S. 52*).

Dauerhafte Wirtschaftlichkeit durch Vielfalt sicherstellen

Bei Einwirkungen von außen sollten Permakultursysteme langfristig tragbar sein (*Fiebrig et al.*, 2020; *Latruffe et al.*, 2016). Durch ihre Vielfalt (Prinzip 10) sind diese nicht nur widerstandsfähiger, sondern auch flexibler bei der Reaktion auf Veränderungen (Prinzip 12) (*Borron*, 2006). Anbauschwankungen und Ertragslücken können durch den Anbau vielfältiger Pflanzenarten in Form von Polykulturen (Prinzip 10) abgemildert werden, da diese stabile Erträge liefern (*Holmgren*, 2013, S. 23), sodass eine langfristige Wirtschaftlichkeit und Nahrungsversorgung sichergestellt werden kann (*Altieri*, 2004; *Borron*, 2006). Auf vorhersehbare Schwankungen lässt sich beispielsweise durch den Aufbau eines Vorrats an Lebensmitteln reagieren, die während einer anderen Phase im Jahr im Überschuss vorhanden sind (Fair Share) (*Holmgren*, 2021, S. 108). Somit kann die landwirtschaftliche Produktion und damit eine langfristige Existenzsicherung im Sinne der ökonomischen Nachhaltigkeit gewährleistet werden (siehe Kapitel 2.1.3) (ebd.).

Randzonen integrieren

Indem Randzonen als Chance gesehen und bewusst in die zu gestaltende Fläche integriert werden (Prinzip 11), kann die Produktivität von Systemen gesteigert werden, ohne die Fläche vergrößern zu müssen (*Holmgren*, 2021, S. 309). Kleinflächige, durch Polykulturen geprägte Landwirtschaften weisen eine größere Fläche an Randzonen auf, als die durch Reinkulturen geprägte industrielle Landwirtschaft (*Holmgren*, 2021, S. 310).

3.2 Praxisbeispiele

In den folgenden beiden Unterkapiteln werden zwei Praxisprojekte vorgestellt. Es wurden das Permakulturlabel der Supermarktkette ‚real‘ sowie die Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘ gewählt, anhand derer aufgezeigt wird, dass das Konzept der Permakultur in der Praxis auf unterschiedliche Weise angewendet werden kann.

3.2.1 Permakulturlabel ‚real-Permakultur‘

Wie die Kenntlichmachung und der Verkauf von Permakulturprodukten an Konsument*innen erfolgen kann, zeigt der Lebensmitteleinzelhändler ‚real‘. Die ‚real GmbH‘ betreibt in Deutschland nach aktuellem Stand 95 Supermärkte (Stand 08.06.2022), die ein breites Sortiment an Lebensmitteln und Non-Food-Artikeln im Sortiment führen (*real GmbH*, o.J.a). Es ist anzumerken, dass, aufgrund von Umstrukturierungsmaßnahmen des Unternehmens, in den letzten Monaten einige Standorte geschlossen wurden (*real GmbH*, 2022).

Seit 2015 bietet die Supermarktkette als erste in Deutschland in ausgewählten Märkten auch Produkte aus permakulturellem Anbau an (*real GmbH*, o.J.c). Um diese für die Konsument*innen kenntlich zu machen, wurde das Logo ‚real-Permakultur‘ eingeführt (Abbildung 11) (ebd.). Produziert und geliefert werden die Permakultur-Produkte durch den Bio-Obst- und Gemüsegroßhandel ‚Lehmann Natur GmbH‘ (ebd.). Neben Karotten, Radieschen, Salat, Frühlingszwiebeln und Spinat umfasst das Angebot auch Avocados und Granatäpfel (ebd.). Angebaut werden die Lebensmittel derzeit von Produzent*innen aus Deutschland und Spanien, wobei eine Ausweitung des Sortiments auf regional produzierte Produkte in Planung ist (ebd.).



Abbildung 11: Das real-Permakultur Logo

Quelle: *real GmbH*, o.J.c, o.S.

„Durch einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt die Lebensgrundlage zukünftiger Generationen zu sichern“ (*real GmbH*, o.J.c), ist laut der Unternehmenswebseite von ‚real‘ ein wichtiges Anliegen der Supermarktkette. Um dies zu erreichen, soll das Angebot der Permakulturprodukte einen bedeutenden Beitrag leisten (ebd.). Dabei sollen die Produkte über die Erfüllung der Kriterien der ökologischen Landwirtschaft hinausgehen (*real GmbH*, o.J.b).

Um dem gerecht zu werden, hat ‚Lehmann Natur‘ gemeinsam mit der ‚Gesellschaft für Permakultur in der Landwirtschaft e.V.‘ eigene Permakultur-Richtlinien entwickelt, die sich in die vier Säulen Kreislaufwirtschaft, Biodiversität, Ressourcenschonung und soziale Verantwortung aufteilen (*Lehmann Natur*, o.J.). Eine Übersicht über das gesamte Kriterien-Set wird in Anhang 3 dargestellt.

Teilweise lassen sich Parallelen zu den von Holmgren entwickelten Ethik- und Gestaltungsprinzipien erkennen. Es ist anzumerken, dass sich drei der vier Permakultur-Säulen (Kreislaufwirtschaft, Biodiversität, Ressourcenschonung) vornehmlich auf ökologische Aspekte beziehen. Zum Beispiel wirbt ‚Lehmann Natur‘ mit dem Aufbau nachhaltiger, sich selbstregulierender Kreisläufe (Prinzip 6) nach dem Vorbild natürlicher Ökosysteme (Prinzip 1) (*Lehmann Natur*, o.J.). Auch die Bevorzugung erneuerbarer Energien (Prinzip 5) findet sich in den Richtlinien wieder (ebd.). Durch die Nutzung von Regenwasser und samenfestem Saatgut sowie die Bedeckung des Bodens mit Mulch (ebd.) kann, im Sinne

des zweiten Permakultur-Gestaltungsprinzips, Energie gespeichert werden. Der Einsatz von Nützlingen und Mischkulturen soll die Biodiversität fördern (ebd.) und trägt somit zur Vielfalt (Prinzip 10) und Integration (Prinzip 8) bei. Durch den Einsatz von organischem Dünger, samenfesten Sorten und Mulchmaterial soll die Umwelt geschont und die Biodiversität gefördert werden (Earth Care) (ebd.).

Auch soziale Aspekte werden durch die Säule ‚Soziale Verantwortung‘ (ebd.) abgedeckt. Um der sozialen Verantwortung gerecht zu werden, werden beispielsweise Mitarbeiter*innen regelmäßig geschult, angemessene Löhne gezahlt und Projekte vor Ort gefördert (People Care) (ebd.).

Auf ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit wird bei den formulierten Kriterien (ebd.) nicht explizit eingegangen.

Mit der Einführung des Permakultur-Sortiments will ‚real‘ laut der Unternehmenswebseite gemeinsam mit den Kund*innen zu einer ‚nachhaltigen Zukunft‘ beitragen (*real GmbH*, 2015). Auch die von dem Verein ‚Verbraucher Initiative e.V.‘ betriebene Webseite ‚Label Online‘ ordnet ‚real Permakultur‘ als Nachhaltigkeitslabel ein (*VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.*, 2022).

Fiebrig et al. (2020), die in ihrer Forschungsarbeit ebenfalls das Permakulturlabel von ‚real‘ analysierten, betonten bereits die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von landwirtschaftlichen Betrieben und dem Handel sowie der Kenntlichmachung von Produkten aus Permakulturanbau, sodass diese von der Bevölkerung wahrgenommen und geschätzt werden können. Tatsächlich könnte durch die Einführung des Permakultur-Logos und die verstärkten Werbemaßnahmen seit 2016 der Bekanntheitsgrad der Permakultur und das Bewusstsein gegenüber einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion in der Bevölkerung gesteigert worden sein (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.a).

Trotz des positiven Scheins, kann die Einführung des Permakultur-Logos ebenso kritisch betrachtet werden. Der deutsche Verein ‚Permakultur Institut‘ steht der Einführung des Permakultur-Logos skeptisch gegenüber und merkt an, dass die Art der Vermarktung dieser Produkte der eigentlichen Philosophie der Permakultur entgegen stehen könnte (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.a). Als Hauptkritikpunkt ist dabei die Reduzierung der komplexen Philosophie auf die erforderliche Einhaltung überprüfbarer Richtlinien anzumerken (ebd.). Nach dem ursprünglichen Grundgedanken der Permakultur folgt diese keinen speziellen Regeln, deren Einhaltung verpflichtend ist, sondern stellt vielmehr eine Denkweise und Grundhaltung dar (*Bell*, 1994, S. 26; *Ferguson/Lovell*, 2014). Auch der Aspekt

des Design-Prozesses, welcher einen großen Stellenwert beim Aufbau von Permakultursystemen einnimmt (Holmgren, 2021, S. 29), wird außer Acht gelassen (Fiebrig et al., 2020; Permakultur Institut e.V., o.J.a).

Bei der Überprüfbarkeit der Umsetzung des Permakulturkonzepts kommt hinzu, dass es durch die individuelle Auslegung und die unterschiedlichen Standortgegebenheiten schwierig ist, einheitliche Kriterien festzulegen, die betriebsübergreifend Geltung finden (Ferguson/Lovell, 2014; Permakultur Institut e.V., o.J.a).

Bei der Festlegung der bisherigen Kriterien (Lehmann Natur, o.J.) ist anzumerken, dass der ökologische Aspekt deutlich überwiegt, wohingegen der soziale Aspekt nur eine geringe und der ökonomische Aspekt keine Beachtung findet. Um dem Anspruch der Erfüllung aller drei Aspekte der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, schlägt das ‚Permakultur Institut e.V.‘ vor, die Kriterien um die Gemeinwohl-Bilanzierung zu ergänzen (Permakultur Institut e.V., o.J.a).

Außerdem darf dabei nicht vergessen werden, dass ‚real‘ als GmbH ein gewinnorientiertes Unternehmen ist (Permakultur Institut e.V., o.J.a), das die Kampagne als Greenwashing-Strategie nutzen könnte, um sich selbst ein nachhaltiges Image zu verleihen (Delmas/Burbano, 2011). Hinzu kommt, dass die Permakultur-Produkte nur einen sehr geringen Anteil des von ‚real‘ angebotenen Sortiments an Obst und Gemüse darstellen und diese nach subjektiver Erfahrung der Verfasserin dieser Arbeit nur in wenigen Märkten vertreten sind.

Weiterhin wird kritisch gesehen, dass die Verbraucher*innen häufig bereits mit einer großen Anzahl verschiedener Siegel und Logos konfrontiert sind, was zu einer verringerten Bereitschaft führen kann, sich mit den jeweiligen Anforderungen auseinanderzusetzen (Fiebrig et al., 2020). Fiebrig et al. (2020) merken in diesem Zusammenhang an, dass der persönliche Kontakt durch Direktvermarktung in der Permakultur einen wichtigen Stellenwert einnimmt, um Informationen über die Herkunft der Produkte zu gewinnen und Vertrauen in diese aufzubauen, was bei dem Vertrieb über den Lebensmitteleinzelhandel jedoch wegfällt. Die Kennzeichnung mit dem Permakultur-Logo, ohne eine Angabe über den Hintergrund der Produkte, kann daher als nicht ausreichend betrachtet werden, um die Konsument*innen dazu anzuregen, online aktiv nach Informationen über die Produktherkunft zu suchen und sich mit dem Konzept und der Philosophie der Permakultur auseinanderzusetzen (ebd.). In dem Fall, dass Konsument*innen diesen Schritt gehen, werden ihnen außerdem nach Einschätzung der Verfasserin dieser Arbeit nur oberfläch-

liche Informationen präsentiert. Bei der Bewertung von ‚real Permakultur‘ gibt die ‚Verbraucher Initiative‘ an, dass alle relevanten Informationen transparent und online einsehbar sind (*VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.*, 2022), tatsächlich sind diese jedoch nur in geringem Umfang vorhanden. Auf der Webseite werden zwar das Permakultur-Sortiment vorgestellt und die Ziele des Vorhabens erläutert (*real GmbH*, o.J.c); um weitere Informationen zu den Richtlinien zu erhalten, unter welchen die Produkte angebaut werden, muss jedoch die Webseite von ‚Lehmann Natur‘ (*Lehmann Natur*, o.J.) oder der ‚Gesellschaft für Permakultur in der Landwirtschaft e.V.‘ (*Gesellschaft für Permakultur in der Landwirtschaft e.V.*, o.J.) aufgerufen werden. Über die Vergabe- und Kontrollverfahren sind, anders wie von der ‚Verbraucher Initiative‘ angegeben (*VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.*, 2022), nach Kenntnisstand der Autorin dieser Arbeit, keine Informationen auffindbar.

Das ‚Permakultur Institut‘ weist außerdem auf das Problem hin, dass in der Permakultur vor dem Hintergrund der Ressourcenschonung eine regionale Lebensmittelproduktion bevorzugt wird, was einen Import von Lebensmitteln aus entfernteren Ländern, wie es bei ‚real-Permakultur‘ der Fall ist, widerspricht (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.a). Weiterhin ist dadurch ebenso der in der Permakultur befürwortete direkte Kontakt zu den Lebensmittelerzeuger*innen nicht gegeben, wodurch sich die Kenntnisse über die Produkte und deren Herkunft auf die online präsentierten Informationen beschränken und der Vertrauensaufbau in die Produkte erschwert wird (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.a).

Die ungeeignete Überprüfung der Umsetzung des Konzepts durch festgelegte Richtlinien, die mangelnde Transparenz und der Zweifel an dem tatsächlichen Interesse des gewinnorientiert handelnden Unternehmens ‚real‘ könnte die Absicht der Supermarktkette negativ erscheinen lassen. Trotz der Kritik kann dieses Vorhaben als kleiner aber dennoch wichtiger Schritt in der Verbreitung der Permakultur eingeschätzt werden.

3.2.2 Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘

Im Gegensatz zu dem im vorigen Kapitel vorgestellten Praxisprojekt, zeigt die Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘ auf, wie das Konzept der Permakultur auf andere Art und Weise in der Praxis umgesetzt werden kann.

Das zwischen Stuttgart und Nürnberg gelegene Dorf ‚Schloss Tempelhof‘ existiert seit zwölf Jahren (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.d) und kann als eins der Pionierprojekte für gelebte Permakultur in Deutschland gesehen werden (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.b). Die Gemeinschaft wurde mit der Vision gegründet, einen Ort zu schaffen, an dem ein gesellschaftlicher Wandel gelingen und Nachhaltigkeit auf allen Ebenen gelebt werden

kann (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.c). Momentan wohnen in dem Dorf etwa 120 Bewohner*innen verschiedenen Alters und mit unterschiedlichen persönlichen Hintergründen (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.d). Zu dem 30 ha großen Gelände zählen 26 ha Agrarland, das von zehn Landwirt*innen und Gärtner*innen, mit Unterstützung von wechselnden Praktikant*innen und Kurzzeithelfer*innen, bewirtschaftet wird (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.a, o.J.d). Weiterhin befinden sich auf dem Gelände Gebäude zum gemeinschaftlichen Wohnen und Arbeiten sowie Flächen zur Umsetzung kreativer Projekte (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.d). Neben dem Getreideanbau und der Haltung von Hühnern und Bienen gehören auch die Jungpflanzenaufzucht sowie Streuobstwiesen zur Landwirtschaft am Schloss Tempelhof (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.a). Bedeutende Bestandteile sind außerdem der durch bodenschonende Bewirtschaftungsmethoden und Handarbeit betriebene Market Garden sowie der essbare Waldgarten, die der Selbstversorgung mit biologischen Lebensmitteln und der Erreichung einer größtmöglichen Ernährungssouveränität dienen (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.a, o.J.c).

Das Konzept der Permakultur soll auf sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Ebene ganzheitlich in das Leben der Gemeinschaft integriert werden (*Permakultur Institut e.V.*, o.J.b). Im landwirtschaftlichen Bereich hat sich die Gemeinschaft zum langfristigen Ziel gesetzt, eine regenerative, ressourcenschonende Landwirtschaft aufzubauen, die sich an natürlichen Kreisläufen orientiert (Prinzip 1) und gesunde Nahrungsmittel zur Selbstversorgung der Gemeinschaft (Prinzip 3, People Care) erzeugt (*grund-stiftung am Schloss Tempelhof*, o.J.a; *Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.d). Die an den Prinzipien der Permakultur orientierte Landwirtschaft soll dabei unterstützen, diesem Ziel näher zu kommen (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.b). Der Weg dorthin wird als kontinuierlicher Lernprozess betrachtet, in dem verschiedene Methoden ausprobiert und evaluiert werden (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.e). Zu diesem Zweck läuft parallel das „Forschungsprojekt zur Aufbauenden Landwirtschaft am Schloss Tempelhof“ (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.a). Im Rahmen dieses Projektes soll der vorhandene Lebensraum nach permakulturellen Ansätzen gestaltet und biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt werden (*grund-stiftung am Schloss Tempelhof*, o.J.a). Begleitend dazu werden diese regelmäßig wissenschaftlich untersucht und letztendlich geeignete Methoden eruiert und weitergegeben (ebd.). Dies ermöglicht, dass auch Externe von den Erkenntnissen profitieren können und somit der Wandel hin zu einer zukunftsfähigen Landwirtschaft an möglichst vielen Orten unterstützt werden kann (ebd.).

Die Gestaltung der landwirtschaftlichen Fläche nach permakulturellen Prinzipien wurde hauptsächlich von Stefan Schwarzer (Dipl. Geograf und Permakultur-Designer), im Rahmen der Etablierung einer aufbauenden Landwirtschaft, über mehrere Jahre hinweg geplant (Prinzip 1) und umgesetzt (*grund-stiftung am Schloss Tempelhof*, o.J.b; *Schwarzer*, o.J.b). Das Vorhaben hat Schwarzer in der ‚Projektdokumentation Permakultur-Konzept am Schloss Tempelhof‘ (*Schwarzer*, 2014) ausführlich beschrieben.

Im Sinne des zweiten und dritten Permakultur-Gestaltungsprinzips sollen im landwirtschaftlichen Bereich produktive und gleichzeitig ressourcenschonende Verfahren angewendet werden, sodass Nahrungsmittel dauerhaft erzeugt werden können (*Schwarzer*, 2014). Indem die meisten Produkte vor Ort genutzt werden und wenig Input von außen zugeführt wird, sollen Kreisläufe geschaffen werden (Prinzip 6) (ebd.). Um eine langfristige Funktionsfähigkeit und Umsetzbarkeit der geplanten Elemente zu garantieren, wird eine schrittweise Einführung dieser befürwortet (Prinzip 9) und die Auswirkungen genau beobachtet (Prinzip 1) (ebd.). Die Karte in Abbildung 12 bildet das Gelände ab und gibt einen Überblick über die verschiedenen geplanten und bereits umgesetzten Elemente (*Schwarzer*, o.J.a). Dazu gehört beispielsweise die Anlage von Teichen, Hecken, Agroforstflächen und eines Waldgartens (*Schloss Tempelhof e.V.*, o.J.c). Durch die bewusste Integration weiterer permakultureller Elemente und Methoden (Prinzip 8) sollen Wasserspeichermöglichkeiten geschaffen (Prinzip 2) sowie die ökologische Vielfalt erhöht (Prinzip 10) werden (ebd.). Außerdem soll durch die bewusste Gestaltung der Ertrag pro Fläche gesteigert (Prinzip 3), Randzonen integriert (Prinzip 11) sowie eine diversere Nutzung für außerlandwirtschaftliche Aktivitäten (Prinzip 10) ermöglicht werden (ebd.). Der Einsatz von Mischkulturen soll die Erzielung von Synergieeffekten fördern (Prinzip 8) (*Schwarzer*, 2014). Beispielsweise kann durch den Aufbau des Waldgartens ein kombinierter Anbau von Bäumen und Sträuchern mit Nutzpflanzen erfolgen (Prinzip 8) (*grund-stiftung am Schloss Tempelhof*, o.J.b). Eine hohe Pflanzenvielfalt, beispielsweise durch die Kombination von Acker- und Gemüsekulturen, soll zudem zur Stabilität der Systeme beitragen (Prinzip 10) (*Schwarzer*, 2014). Auch der Aufbau fruchtbarer Böden spielt eine wichtige Rolle und erfolgt beispielsweise, indem möglichst viel Humus aufgebaut und somit das Bodenleben gefördert wird (Prinzip 2) (ebd.).

Bei Betrachtung der Übersichtskarte (siehe Abbildung 12) und der von *Schwarzer* (2014) erstellten Projektdokumentation wird außerdem deutlich, dass sich bei der Anordnung der Elemente an den Permakultur-Zonen, die in Kapitel 2.2.3.1.2 erläutert wurden, orientiert wurde (Prinzip 7). Dies lässt sich beispielsweise daran erkennen, dass die Wohnhäuser

zentral in der Mitte des Geländes liegen und die Entfernung zu häufig besuchten Orten, wie zum Marktgarten und dem Hühner- und Schweineauslauf, kürzer ist als zu selten besuchten Orten, wie den Walnuss- und Obstbäumen. Eine genaue Beschreibung der Einteilung der Bereiche in Zonen ist in der Projektdokumentation enthalten (Schwarzer, 2014).



Abbildung 12: Übersichtskarte zum Permakultur-Konzept am Schloss Tempelhof (Stand 2022)

Quelle: Stefan Schwarzer, persönliche Kommunikation per Mail, 26.05.2022

An diesem Beispiel wird deutlich, dass das Konzept der Permakultur in vielerlei Hinsicht eine praktische Grundlage darstellt, um der Vision einer nachhaltigen Kultur näher zu kommen. In diesem Sinne betonten *Ford/Henfrey* (2018) bereits, dass Ökodörfer eine wichtige Rolle bei der praktischen Erprobung permakultureller Methoden spielen und auch *Holmgren* (2021, S. 234) erwähnt, dass Ökodörfer als Orte gelebter ganzheitlicher Nachhaltigkeit betrachtet werden können.

3.3 Implikationen für die Forschung und Praxis

Diese Arbeit hat gezeigt, dass die Permakulturprinzipien durchaus das Potential besitzen, zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft beizutragen. Allerdings beschränkt sich die Arbeit auf die aus der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur gewonnenen Erkenntnisse. Die begrenzte Datengrundlage zeigt die Notwendigkeit auf, weitere Forschungen durchzuführen, um die Potentiale, Herausforderungen und Grenzen der Permakultur besser einschätzen zu können.

Um den Nachhaltigkeitsaspekt der Permakultur bewerten zu können ist vorneweg anzumerken, dass die Festlegung einer einheitlichen Definition nachhaltiger Nahrungssysteme als förderlich betrachtet werden kann. *El Bilali (2019)* schlägt dafür die Entwicklung eines Indikatorsystems vor, welches landwirtschaftliche Systeme in Bezug auf deren ökologisch, ökonomisch sowie sozial nachhaltige Wirkung analysiert.

Genauere theoretische wie auch praktische Untersuchungen bezüglich der Umsetzbarkeit und Wirksamkeit der Permakulturprinzipien im Einzelnen sowie als Ganzes liegen außerhalb des Rahmens dieser Arbeit und können Gegenstand zukünftiger Forschung sein, um den tatsächlichen Beitrag der Prinzipien zur Nachhaltigkeit bestimmen zu können. Um wissenschaftliche Erkenntnisse bezüglich der ökologischen und ökonomischen Wirkungen zu erlangen, können Feldversuche hilfreich sein, wie bereits von *Ferguson/Lovell (2015)* vorgeschlagen wurde. Dabei könnten landwirtschaftliche Flächen, die nach permakulturellen Ansätzen und solche, die nach anderen nachhaltigen Praktiken sowie konventionellen Methoden bewirtschaftet werden, beispielsweise in Hinblick auf den Ertrag, die Wirtschaftlichkeit, die Artenvielfalt und das Schädlingsvorkommen, verglichen werden. Um die soziale Dimension genauer zu untersuchen, könnten Umfragen unter an Permakulturprojekten beteiligten Personen durchgeführt werden, die beispielsweise deren Wohlbefinden und deren Arbeitssituation ermitteln. Wie bereits *Fiebrig et al. (2020)* vorgeschlagen haben, könnten somit, vor dem Hintergrund einer notwendigen Zusammenarbeit von Permakulturpraktiker*innen und Wissenschaftler*innen, permakulturelle Betriebe als Reallabore zur Erforschung nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme dienen – ähnlich wie es bereits bei Schloss Tempelhof der Fall ist.

Eine ganzheitliche Analyse, die sich nicht wie in dieser Arbeit alleine auf die Prinzipien fokussiert, sondern auch das Gesamtkonzept der Permakultur in die Betrachtung einbezieht, kann ebenfalls lohnend sein, um weitere Erkenntnisse bezüglich der nachhaltigen Wirkung der Permakultur zu erhalten. Bereits *Ferguson/Lovell (2015)* betonten, dass weiterreichende Ergebnisse betrachtet werden müssen, um den tatsächlichen Beitrag der Permakultur zur Nachhaltigkeit bewerten zu können. Als Beispiel nennen sie den Einfluss der Permakultur auf das Leben und Verhalten der an der Bewegung teilnehmenden Personen (*Ferguson/Lovell, 2015*).

Untersuchungen zeigen, dass sich die praktische Umsetzung der Permakultur bisher auf vereinzelte kleinflächige Projekte beschränkt (*Ferguson/Lovell, 2015*). Da eine breitere Nutzung der Permakultur als realisierbar betrachtet wird (*Deggau et al., 2019*), wäre es

hilfreich zu verstehen, welche Hindernisse die Anwendung der Permakultur in größerem Maßstab momentan verhindern.

Um eine umfassende nachhaltige Wirkung zu erzielen, scheint es außerdem notwendig, die praktische Umsetzung der Permakultur weltweit auszuweiten. Der Mangel an Studien bezüglich der Entwicklung und Verbreitung der Permakulturbewegung zeigt die Notwendigkeit auf, diese Aspekte genauer zu untersuchen. Dies könnte ebenfalls zum Anlass genommen werden, die internationalen Unterschiede der Anwendbarkeit der Permakulturprinzipien zu überprüfen sowie standortübergreifende Bewertungen der Permakultur in Bezug auf deren Nachhaltigkeitswirkungen vorzunehmen.

Eine erfolgreiche Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme kann nach persönlicher Einschätzung der Verfasserin nur gelingen, wenn ein gesamtgesellschaftlicher Paradigmenwechsel auf allen Ebenen stattfindet. Bisher gibt es für Betriebe, die Permakultur anwenden, keine finanzielle Unterstützung, z.B. in Form erhöhter Absatzpreise für Permakulturprodukte, sowie Förderungen für die erbrachten Umweltleistungen (*Fernandez et al.*, 2012). Anpassungen in der Agrarpolitik zur Schaffung von Anreizen könnten die Landwirt*innen zu einer Umstellung bewegen und dabei die Wirtschaftlichkeit der Betriebe aufrechterhalten. Es ist außerdem zu bedenken, dass eine Umstellung konventionell wirtschaftender Betriebe auf Permakultur nicht nur Offenheit und Bereitschaft auf Seiten der Landwirt*innen erfordert, sondern, mit den Anforderungen der komplexen Planungen einhergehend, auch eine umfassende Ausbildung erforderlich ist. Auch auf Seiten der Verbraucher*innen ist ein Umdenken notwendig. Zum einen ist ein Bewusstsein für die Notwendigkeit nachhaltiger Agrarsysteme im Allgemeinen erforderlich und zum anderen sollten Landwirt*innen, die die Permakultur bereits umsetzen nicht nur monetär, sondern auch von gesellschaftlicher Seite entsprechend gewürdigt werden. Durch die Entwicklung eines globalen Permakulturnetzwerkes, das kontinuierlich an Zuwachs gewinnt, könnte der gesellschaftliche Wandel hin zu einer nachhaltigen Kultur vorangetrieben werden. Dabei wird indirekt an die Gesellschaft appelliert, Selbstverantwortung zu übernehmen und sich der Konsequenzen des eigenen Handelns bewusst zu werden.

Alles in allem sind ein gemeinschaftliches Denken und kooperatives Verhalten zwischen gesellschaftlichen, wissenschaftlichen, landwirtschaftlichen und politischen Institutionen bei der Etablierung und Ausweitung permakultureller Systeme im Sinne der Nachhaltigkeit als förderlich zu betrachten.

4 Fazit

Die vorliegende Arbeit ging der Frage nach, welchen Beitrag die Prinzipien der Permakultur zur Entwicklung einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft leisten. Um in die Thematik einzuleiten, wurden zunächst theoretische Grundlagen auf den Gebieten der Nachhaltigkeit und der Permakultur erläutert sowie eine Literaturanalyse im Bereich der Permakultur durchgeführt. Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden anschließend beide Themengebiete in Verbindung gebracht, indem analysiert wurde, inwieweit die Permakulturprinzipien im Kontext der Agrar- und Ernährungswirtschaft zur ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit beitragen können. Anhand der Vorstellung zweier Praxisprojekte wurde aufgezeigt, wie die Permakultur Anwendung finden kann.

Die in der Einleitung erwähnten zunehmenden globalen Herausforderungen stehen in direktem Zusammenhang mit der durch Reinkulturen geprägten konventionellen Landwirtschaft. Dies unterstreicht die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels in der aktuellen landwirtschaftlichen Praxis und die Dringlichkeit der Erprobung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken, die diesen Herausforderungen gerecht werden. Um eine landwirtschaftliche Produktion aufzubauen, die den veränderten klimatischen Bedingungen standhält und die in der Lage ist, die Bevölkerung trotz begrenzter Ressourcen mit Nahrung zu versorgen und gleichzeitig die Ökosysteme zu schützen, wurde in den 1970er Jahren das Konzept der Permakultur entwickelt. War die Permakultur ursprünglich als landwirtschaftlicher Gestaltungsansatz gedacht, hat sie sich heute zu einer umfassenden nachhaltigen Lebensweise entwickelt, die das gesellschaftliche Gesamtsystem umfasst und Potential hat, weltweit zu einem Umdenken anzuregen.

David Holmgren, Mitbegründer der Permakultur, ist zuversichtlich, dass die Permakultur bei der Entwicklung einer Nachhaltigkeitskultur einen wesentlichen Beitrag leisten wird und betrachtet die von ihm entwickelten Gestaltungsprinzipien dabei als wichtige Unterstützung. Die in dieser Arbeit durchgeführte Analyse der Prinzipien in Bezug auf den Agrar- und Ernährungsbereich hat bestätigt, dass diese auf vielfältige Weise zur ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit beitragen können. Durch ihre mehrjährige Grundstruktur und ihren regenerativen Charakter verfolgen permakulturelle Systeme das Ziel, wichtige Lebensgrundlagen nicht weiter zu zerstören, sondern dauerhaft zu sichern und wiederherzustellen. Dabei steht eine achtsame und effiziente Ressourcennutzung im Vordergrund. Die Orientierung an natürlichen Ökosystemen ermöglicht es,

die Elemente sinnvoll zu platzieren, um geschlossene Kreisläufe zu schaffen und natürliche Energiespeicher zu erkennen und zu nutzen. Indem das Befolgen der Gestaltungsprinzipien außerdem dazu beiträgt, die Biodiversität zu fördern, negative Umweltauswirkungen zu verringern und sich an durch den Klimawandel hervorgerufene Veränderungen anzupassen, leisten sie einen wichtigen Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit. Aus sozialer Sicht behält der Aufbau permakultureller Systeme anhand der Permakulturprinzipien stets die ethische Komponente im Blick, indem auf gesamtgesellschaftlicher Ebene gewährleistet werden soll, den Nahrungsmittelbedarf heutiger und künftiger Generationen zu decken sowie die soziale Gerechtigkeit und Solidarität zu fördern. Im betrieblichen Kontext streben die Prinzipien die Schaffung guter Arbeitsbedingungen, den Aufbau kooperativer Beziehungen sowie einen inner- und zwischenbetrieblichen Wissensaustausch an. Permakultursysteme sollten nicht nur ökologisch verträglich und sozial gerecht, sondern auch wirtschaftlich tragfähig sein. Das Befolgen der Permakulturprinzipien kann dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit und Flexibilität landwirtschaftlicher Systeme zu stärken, wodurch stabile Erträge sichergestellt werden können. Auch kostenintensive Düngemittelleinsätze oder Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen können durch die Selbstregulierungsfähigkeit der Systeme vermieden werden. Indem auch der Einsatz weiterer externer Inputs auf ein Minimum begrenzt wird, kann außerdem zur Wirtschaftlichkeit der Betriebe beigetragen werden. Durch zwischenbetriebliche Kooperationen können Synergieeffekte geschaffen werden, indem beispielsweise Ressourcen gemeinsam genutzt werden. Dabei kann es förderlich sein, eine lokale, kleinstrukturelle Landwirtschaft mit kleinen, stabilen Betrieben aufzubauen, die Potential zur schrittweisen Vergrößerung bieten.

Der Beitrag der Permakultur zur Nachhaltigkeit kann nicht nur in Bezug auf die drei Nachhaltigkeitsdimensionen, sondern auch vor dem Hintergrund der SDGs betrachtet werden. Indem die Permakultur einen Rahmen bietet, weltweit dauerhafte landwirtschaftliche Systeme aufzubauen, die der Erzeugung vielfältiger und gesunder Lebensmittel dienen, kann sie zur Erreichung des zweiten Ziels ‚Kein Hunger‘ (*United Nations*, 2015, S. 19) beitragen. Der Verzicht auf chemische Düngemittel und Pestizide sowie Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität können außerdem eine nachhaltige Nutzung der Ökosysteme im Sinne des SDG 15 ‚Leben an Land‘ (*United Nations*, 2015, S. 29) unterstützen.

Ebenso wie es notwendig ist, die ökologische, ökonomische und soziale Dimension der Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen, ist eine wichtige Erkenntnis, dass auch in der Permakultur eine gleichzeitige Berücksichtigung aller zwölf Gestaltungsprinzipien förderlich ist, um eine ganzheitliche Nachhaltigkeit auf allen Ebenen zu erreichen (Krebs/Bach, 2018).

Ein gelingender Übergang zu einer nachhaltigen Landwirtschaft kann außerdem nicht alleine durch die Umsetzung der Permakulturprinzipien erreicht werden, sondern erfordert ein gesamtgesellschaftliches Umdenken sowie Unterstützung von Seiten der Regierung durch eine Änderung des derzeitigen Wirtschaftssystems.

Zwei Projekte, die versuchen mit gutem Beispiel voranzugehen, sind das Permakulturlabel der Supermarktkette ‚real‘ sowie die Gemeinschaft ‚Schloss Tempelhof‘. Während ‚real‘ mit der Einführung des Permakulturlabels Produkte, die auf permakulturell bewirtschafteten Flächen angebaut werden, über den Lebensmitteleinzelhandel vertreibt und somit nach eigenen Angaben (real GmbH, 2015) das Ziel verfolgt, gemeinsam mit den Kund*innen zu einer nachhaltigen Zukunft beizutragen, wird die Permakultur bei ‚Schloss Tempelhof‘ in ganzheitlicherem Rahmen umgesetzt. Durch den Aufbau einer an den Permakulturprinzipien orientierten Landwirtschaft soll bei diesem Projekt einerseits eine ressourcenschonende und zukunftsfähige Landwirtschaft etabliert werden, die es ermöglicht, die Bewohner*innen der Gemeinschaft langfristig mit nachhaltig produzierten Lebensmitteln zu versorgen. Andererseits soll das Projekt aufgrund seines Vorzeigecharakters als Ausgangspunkt für Kooperationen mit der Wissenschaft dienen, um die Forschung auf dem Gebiet der Permakultur zu erweitern.

Da sich der Forschungsstand auf wenige Arbeiten beschränkt, in welchen zwar häufig erwähnt wird, dass die Permakultur nachhaltig ist, allerdings nicht genauer darauf eingegangen wird, versucht die vorliegende Arbeit diese Forschungslücke zu schließen und einen wichtigen Beitrag auf dem Gebiet der Permakulturforschung zu leisten. Da die Arbeit auf Basis einer Literaturrecherche durchgeführt wurde, ohne dass empirische Daten bezüglich der Anwendung der Permakulturprinzipien erhoben oder praktische Feldversuche durchgeführt wurden und weiterhin die frei verfügbare Literatur beschränkt ist, ist die Aussagekraft der Ergebnisse als gering einzuschätzen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit weiterführender Forschung. Vor allem die Zusammenarbeit von Landwirt*innen und Wissenschaftler*innen ist dabei als unumgänglich zu betrachten, um nicht nur den theoretischen, sondern auch den praxisbezogenen Wissensschatz zu erweitern.

Aus der vorliegenden Arbeit kann das Fazit gezogen werden, dass der Grundgedanke der Nachhaltigkeit als Basis der Permakultur betrachtet werden kann. Dabei gibt das Konzept der Nachhaltigkeit eine Handlungsrichtung vor, während mit den Permakulturprinzipien ein konkretes Gestaltungswerkzeug angeboten wird, welches wiederum zu einem nachhaltigen Handeln beiträgt. Somit lässt sich abschließend sagen, dass die Permakulturprinzipien durchaus das Potential besitzen, einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Agrar- und Ernährungswirtschaft zu leisten. Um diesen Beitrag genauer zu untersuchen und zu konkretisieren, wie der Übergang zu einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft mithilfe der Permakultur in der Praxis erfolgreich gelingen kann, sind weitere Forschungsvorhaben notwendig.

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Übersicht über die Kriterien einer nachhaltigen Landwirtschaft, aufgliedert nach den drei Nachhaltigkeitsdimensionen	64
Anhang 2: Übersicht über die Beiträge der einzelnen Permakulturprinzipien zu den drei Nachhaltigkeits-Dimensionen.....	65
Anhang 3: Die vier Säulen der Permakultur nach der Lehmann Natur GmbH	69

Anhang 1: Übersicht über die Kriterien einer nachhaltigen Landwirtschaft, aufgegliedert nach den drei Nachhaltigkeitsdimensionen

Ökologisch	Sozial	Ökonomisch
<ul style="list-style-type: none"> • an natürlichen Ökosystemen orientieren • ressourcenschonende Praktiken einsetzen • natürliche Ressourcen achtsam nutzen und zu deren Erhalt beitragen • Ökosysteme und biologische Vielfalt schützen • gesunde Böden durch Erhalt und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit herstellen • negative Umweltauswirkungen minimieren • erneuerbare gegenüber nicht-erneuerbarer Energien bevorzugen • widerstandsfähige Systeme aufbauen • Klimawandelanpassung ermöglichen • Funktionsfähigkeit der Ökosysteme langfristig sicherstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • soziales Wohlergehen verbessern • Nahrungsmittel heute gerecht verteilen (soziale Gerechtigkeit) • Nahrungsmittelbedarf künftiger Generationen decken (Generationengerechtigkeit) • Gesundheit schützen • Gemeinschaftsgefühl stärken • lokale Nahrungsmittelversorgung aufbauen • angemessene Arbeitsbedingungen gewährleisten • Selbstverwirklichung und Wertschätzung ermöglichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen effizient nutzen • kurzfristig einen Ertrag erzielen und langfristig rentabel sein • Existenzsicherung gewährleisten • landwirtschaftliche Produktion steigern • Umweltauswirkungen gering halten, um Folgeschäden und damit einhergehende Investitionen zu vermeiden
Dimensionenübergreifend		
<ul style="list-style-type: none"> • zukunftsfähige, auf Langfristigkeit ausgelegte Praktiken fördern 		

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kapitel 102.1.3

Anhang 2: Übersicht über die Beiträge der einzelnen Permakulturprinzipien zu den drei Nachhaltigkeits-Dimensionen

	Ökologisch	Sozial	Ökonomisch
Beitrag der Ethikprinzipien der Permakultur zu den drei Nachhaltigkeits-Dimensionen			
People Care		<ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit ethischen Verhaltens und langfristigen Denkens erkennen • Systeme aufbauen, die langfristig Energie und Rohstoffe bereitstellen und weltweite Ernährungssicherung ermöglichen • Lebensqualität gewährleisten • soziale Gerechtigkeit und Inklusion fördern • gute Arbeitsbedingungen gewährleisten 	
Earth Care	<ul style="list-style-type: none"> • verantwortungsvoll mit Ressourcen umgehen → Rohstoffbedarf reduzieren → Ressourcen effizient nutzen • genetische Vielfalt bewahren • durch geschlossene Systeme Energiezufuhr und Ressourceneinsatz verringern • Bodenverdichtung durch Handarbeit verringern • Pestizideinsatz durch Aufbau widerstandsfähiger Kulturen verhindern • Biodiversität und Artenvielfalt fördern • intrinsischen Wert aller Lebewesen schätzen 		
Fair Share		<ul style="list-style-type: none"> • Überschüsse gerecht an alle Menschen weltweit verteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen durch betriebliche Kooperationen gerecht (ver-)teilen • Vorräte anlegen, um auf Schwankungen zu reagieren • fairen Lohn und angemessene Lebensmittelpreise ermöglichen

Beitrag der Gestaltungsprinzipien der Permakultur zu den drei Nachhaltigkeits-Dimensionen			
1) Beobachte und interagiere	<ul style="list-style-type: none"> • an natürlichen Ökosystemen orientieren • Zweck von Erscheinungen durch Hinterfragen verstehen • Entscheidungen an lokale Gegebenheiten anpassen 		
2) Fange Energie ein, und bewahre sie	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche Energiespeicher erkennen und nutzen → Saatgut: Genetische Vielfalt bewahren → Bäume: Als Nährstoffspeicher und Kohlenstoffbinder fördern → Wasser: Möglichkeiten zur Wasserspeicherung einrichten → Boden: Wasser- und Nährstoffspeicherung sowie Kohlenstoffbindung fördern, Erosion verringern 	<ul style="list-style-type: none"> • Energie in Saatgut speichern und somit zur langfristigen Nahrungsmittelversorgung beitragen • Wissen und Erkenntnisse sammeln und weitergeben • kulturelles Erbe bewahren 	<ul style="list-style-type: none"> • nährstoffreichen Boden aufbauen, um langfristig am gleichen Ort Landwirtschaft betreiben zu können
3) Erziele eine Ernte		<ul style="list-style-type: none"> • Systeme aufbauen, die Bevölkerung von Beginn an mit Lebensmitteln versorgen • wechselseitig vorteilhafte Kontakte aufbauen • an Bedürfnisse der Bevölkerung durch Aufbau lokaler Nahrungsmittelsysteme anpassen 	<ul style="list-style-type: none"> • kurzfristig und langfristig rentable Systeme aufbauen • ökonomischen Erfolg als Ernte und Motivation für die Beteiligten betrachten
4) Lass die Natur regulieren, und lerne aus Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • selbstregulierende Systeme aufbauen • Auswirkungen menschlichen Handelns nachvollziehen • negatives Feedback als Schutz vor unangemessenem Verhalten verstehen • Anpassungen vornehmen, um langfristige Systeme aufzubauen 		<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Düng- und Schädlingsbekämpfungsmittel durch Selbstregulierung vermeiden
5) Nutze und schätze erneuerbare Ressourcen und Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> • erneuerbare Ressourcen, die sich selbst regenerieren, bevorzugen • nicht erneuerbare Ressourcen vermeiden bzw. sinnvoll einsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen sparsam nutzen, um sie auch für künftige Generationen zu bewahren 	

6) Erzeuge keinen Abfall	<ul style="list-style-type: none"> • Abfall und Ressourcenverlust durch Aufbau geschlossener Systeme und Kreisläufe minimieren • Outputs an anderer Stelle als Input verwerten 		<ul style="list-style-type: none"> • alle Bestandteile des Systems als wertvoll betrachten, effizient nutzen und wiederverwerten • Input von außen senken
7) Gestalte erst das Muster, dann die Details	<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf das Gesamtsystem im Blick behalten 		
8) Interagiere mehr, als du trennst	<ul style="list-style-type: none"> • einzelne Bestandteile und deren Beziehungen betrachten • positive Beziehungen durch bewusste Platzierung und Mischkulturen fördern 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperation und Gemeinschaft fördern, um langfristige soziale Beziehungen aufzubauen • Wissensaustausch fördern • sozialen Zusammenhalt durch Partizipationsmöglichkeiten stärken • Arbeitsbelastung durch kollektive Arbeit begrenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Synergieeffekte durch Zusammenarbeit zw. Betrieben schaffen
9) Nutze kleine und langsame Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> • langfristig stabile Systeme durch kleine und langsame Lösungen aufbauen • Auswirkungen auf das Ökosystem beobachten und langfristige Folgen abschätzen 		<ul style="list-style-type: none"> • kleine, stabile Betriebe aufbauen und schrittweise vergrößern
10) Nutze und schätze die Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • vielfältige und selbstregulierende Ökosysteme aufbauen → Notwendigkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen reduzieren → Biodiversität fördern 	<ul style="list-style-type: none"> • Permakultur für alle Menschen weltweit ermöglichen, unabhängig von deren Hintergrund • verschiedene Sprachen, Kulturen und Denkweisen erhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • stabile Erträge und Wirtschaftlichkeit sicherstellen → Widerstandsfähigkeit und Flexibilität fördern → Anbauschwankungen durch Polykulturen abmildern
11) Nutze Randzonen, und schätze das Marginale	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensraum für spezialisierte Arten schaffen • Austausch fördern 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbeziehung von Ansichten und Menschen am Rande der Gesellschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktivität durch Integration von Randzonen fördern
12) Nutze Veränderung, und reagiere kreativ darauf	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen als Impulsgeber betrachten • Aufbau langfristiger Systeme durch flexible Reaktion auf Veränderungen ermöglichen • Potential zur Klimawandelanpassung fördern • regulierend eingreifen 	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen im sozialen Bereich nutzen, um zu dauerhafter sozialer Kultur beizutragen • durch Verknüpfung von traditionellem Wissen mit neuen Methoden an Veränderungen anpassen 	

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Kapitel 3.1 der vorliegenden Arbeit

Anhang 3: Die vier Säulen der Permakultur nach der Lehmann Natur GmbH

Kreislaufwirtschaft	Biodiversität	Ressourcenschonung	Soziale Verantwortung
<ul style="list-style-type: none"> • Bio-Zertifizierung • Geschlossener Kreislauf, ohne wirtschaftsfremde Substanzen • Möglichst Verwendung von erneuerbaren Energien • Nutzung des eigenen gespeicherten Wassers 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Mischkultur • Tierhaltung • Wiesen, Wälder und Hecken • Förderung von Insekten, Nützlinge, Wildbienen • Ökologisches Saatgut und samenfeste Sorten • Bodenbedeckung durch Wildkräuter und Mulch 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser-Retentionsbecken • Wasser sparen durch Mulchen, Tröpfchenbewässerung, Dammkulturen, Bodenbeschattung • Vermeidung von Bodenverdichtungen • Bodenlockerung durch Gründüngung • Flächenkompostierung und Humuserstellung • Keylines/Terrassierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter*innen • Wissensaustausch mit der Bevölkerung • Gleichbehandlung/ keine Diskriminierung • Faire Löhne und solidarisches Preissystem • Unterstützung der Familien und sozialer Projekte vor Ort

Quelle: In Anlehnung an *Lehmann Natur*, o.J., o.S.

Literaturverzeichnis

- Akhtar, Faiza u. a.* (2016): Incorporating permaculture and strategic management for sustainable ecological resource management, in: *Journal of environmental management* 179 (2016), S. 31–37
- Akhtar, Faiza/Lodhi, Suleman Aziz/Shah Khan, Safdar* (2015): Permaculture approach: linking ecological sustainability to businesses strategies, in: *Management of Environmental Quality: An International Journal* 26 (2015), S. 795–809
- Allahyari, Mohammad Sadegh/Poursaeed, Alireza* (2019): Sustainable Agriculture: Implication for SDG2 (Zero Hunger), in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–11
- Allahyari, Mohammad Sadegh/Sadeghzadeh, Mina* (2019): Agricultural Extension Systems Toward SDGs 2030: Zero Hunger, in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–11
- Altieri, Miguel A.* (1989): Agroecology: A New Research and Development Paradigm for World Agriculture, in: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 27 (1989), S. 37–46
- (2004): Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture, in: *Frontiers in Ecology and the Environment* 2 (2004), S. 35–42
- Bell, G.* (1994): *Permakultur praktisch: Schritte zum Aufbau einer sich selbst erhaltenden Welt*, Darmstadt: Pala Verlag, 1994
- Berti, Giaime* (2019): Agroecological Farming for Inclusive and Sustainable Agriculture, in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–13
- Bhandari, Devashish/Bista, Bishal* (2019): Permaculture: A Key Driver for Sustainable Agriculture in Nepal, in: *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology* 7 (2019), S. 167–173
- Bhati, Akshaya/Makanur, Basavaraj* (2019): Permaculture: A way of sustainable living, in: *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 8 (2019), S. 3028–3030
- Borron, S.* (2006): *Building resilience for an unpredictable future: How organic agriculture can help farmers adapt to climate change*, Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2006

- Brawner, June* (2015): Permaculture in the margins: realizing Central European regeneration, in: *Journal of Political Ecology* 22 (2015), S. 429–444
- Brown, Becky J. u. a.* (1987): Global Sustainability: Toward Definition, in: *Environmental management* 11 (1987), S. 713–719
- Campbell, Bruce M. u. a.* (2017): Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries, in: *Ecology and Society* 22 (2017), S. 1–11
- Cassel, John B./Cousineau, Susan V.* (2018): Permaculture as a Systemic Design Practice, in: *Peter Jones/Kyoichi Kijima* (Hrsg.), *Systemic Design*, 2018, S. 293–318
- Deggau, André Borchardt u. a.* (2019): Permaculture, Clean Production, and Food Security, in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–11
- Delmas, Magali A./Burbano, Vanessa Cuere*l (2011): The Drivers of Greenwashing, in: *California management review* 54 (2011), S. 64–84
- Deutscher Bundestag* (Hrsg.) (1998): Abschlussbericht der Enquete Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“, <https://dserver.bundestag.de/btd/13/112/1311200.pdf> (Zugriff 2022-03-04)
- (Hrsg.) (2002): Unterrichtung durch die Bundesregierung: Umweltgutachten 2002 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; Für eine neue Vorreiterrolle, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1207199/file.pdf> (Zugriff 2022-03-04)
- Didarali, Zahra/Gambiza, James* (2019): Permaculture: Challenges and Benefits in Improving Rural Livelihoods in South Africa and Zimbabwe, in: *Sustainability* 11 (2019), S. 1–19
- Diefenbacher, Hans/Teichert, Volker/Wilhelmy, Stefan* (Hrsg.) (2007): Leitbild Nachhaltigkeit, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2007
- Döring, Ralf/Ott, Konrad* (2001): Nachhaltigkeitskonzepte, in: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik* 2 (2001), S. 315–342
- El Bilali, Hamid* (2019): Sustainable Agro-Food Production, in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–14
- Ewel, John* (1999): Natural systems as models for the design of sustainable systems of land use, in: *Agroforestry systems* 45 (1999), S. 1–21
- Fadaee, Simin* (2019): The permaculture movement in India: a social movement with Southern characteristics, in: *Social Movement Studies* 18 (2019), S. 720–734

- FAO (Hrsg.) (2014): Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and approaches. FAO, Rom, <https://www.fao.org/3/i3940e/i3940e.pdf> (Zugriff 2022-02-21)
- Ferguson, Rafter Sass/Lovell, Sarah Taylor (2014): Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review, in: *Agronomy for Sustainable Development* 34 (2014), S. 251–274
- Ferguson, Rafter Sass/Lovell, Sarah T. (2015): Grassroots engagement with transition to sustainability: diversity and modes of participation in the international permaculture movement, in: *Ecology and Society* 20 (2015), S. 1–19
- Ferguson, Rafter Sass/Lovell, Sarah Taylor (2017): Livelihoods and production diversity on U.S. permaculture farms, in: *Agroecology and Sustainable Food Systems* 41 (2017), S. 588–613
- (2019): Diversification and labor productivity on US permaculture farms, in: *Renewable Agriculture and Food Systems* 34 (2019), S. 1–13
- Fernandez, Margarita u. a. (2012): Agroecology and Alternative Agrifood Movements in the United States: Towards a Sustainable Agrifood System, in: *Journal of Sustainable Agriculture* 37 (2012), 115-126
- Fiebrig, Immo u. a. (2020): Perspectives on permaculture for commercial farming: aspirations and realities, in: *Organic Agriculture* 10 (2020), S. 379–394
- Fischer, Günther u. a. (2005): Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080, in: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360 (2005), S. 2067–2083
- Foley, Jonathan A. u. a. (2005): Global Consequences of Land Use, in: *Science* 309 (2005), S. 570–574
- Foley, Jonathan A. u. a. (2011): Solutions for a cultivated planet, in: *Nature* 478 (2011), S. 337–342
- Ford, Lucy/Henfrey, Thomas (2018): Permacultures of transformation: steps to a cultural ecology of environmental action, in: *Journal of Political Ecology* 25 (2018), S. 104–119
- Gesellschaft für Permakultur in der Landwirtschaft e.V. (o.J.): Unsere Richtlinien - aufgebaut auf vier Säulen, <https://www.gepela.de/richtlinien> (Zugriff 2022-04-02)
- Gibbons, Christina u. a. (2019): Sustainability in Agriculture and Local Food Systems: A Solution to a Global Crisis, in: *Walter Leal Filho/Anabela Marisa Azul/Luciana Brandli/Özuyar Pinar Göckin/Tony Wall* (Hrsg.), *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, 2019, S. 1–12

- Gomiero, Tiziano/Pimentel, David/Paoletti, Maurizio G.* (2011): Is There a Need for a More Sustainable Agriculture?, in: *Critical Reviews in Plant Sciences* 30 (2011), S. 6–23
- Grober, U.* (2010): *Die Entdeckung der Nachhaltigkeit: Kulturgeschichte eines Begriffs*, München: Kunstmann, 2010
- grund-stiftung am Schloss Tempelhof* (o.J.a): *Aufbauende Landwirtschaft am Tempelhof: Natürliche Kreisläufe für einen vielfältigen und gesunden Lebensraum*, <http://www.lebendige-landwirtschaft.de/> (Zugriff 2022-04-06)
- (o.J.b): *Forschungsvorhaben Permakultur*, http://grund-stiftung.org/eigenstaendige-stiftungsfonds/tempelhof-fonds/lebendiger_boden/forschungsvorhaben-permakultur/ (Zugriff 2022-04-06)
- Grunwald, A./Kopfmüller, J.* (2022): *Nachhaltigkeit*, 3. Aufl., Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2022
- Hathaway, Mark* (2015): The Practical Wisdom of Permaculture: An Anthropoharmonic Phronesis for Moving toward an Ecological Epoch, in: *Environmental Ethics* 37 (2015), S. 445–463
- Hathaway, Mark D.* (2016): Agroecology and permaculture: addressing key ecological problems by rethinking and redesigning agricultural systems, in: *Journal of Environmental Studies and Sciences* 6 (2016), S. 239–250
- Hauff, M. von* (2021): *Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung*, Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2021
- Henfrey, Thomas W.* (2018): Designing for resilience: permaculture as a transdisciplinary methodology in applied resilience research, in: *Ecology and Society* 23 (2018), S. 1–11
- High Level Panel of Experts* (Hrsg.) (2016): *Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock?: A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome, <https://www.fao.org/3/i5795e/i5795e.pdf> (Zugriff 2022-02-21)
- Holmgren, D.* (o.J.): *Ethik der Permakultur & Gestaltungsprinzipien*, https://files.permacultureprinciples.com/downloads/Pc_Principles_Poster_DE.pdf (Zugriff 2022-02-05)
- (2013): *Das Wesen der Permakultur*, https://files.holmgren.com.au/downloads/Essence_of_Pc_DE.pdf (Zugriff 2022-02-05)
- (2021): *Permakultur: Gestaltungsprinzipien für zukunftsfähige Lebensweisen*, Klein Jasedow: Drachen Verlag, 2021

- Jäger, Alexander* (2007): Ein normativ-funktionales Konzept für Nachhaltige Entwicklung, in: *Hans Diefenbacher/Volker Teichert/Stefan Wilhelmy* (Hrsg.), *Leitbild Nachhaltigkeit*, 2007, S. 39–71
- Janker, Judith/Mann, Stefan/Rist, Stephan* (2019): Social sustainability in agriculture – A system-based framework, in: *Journal of Rural Studies* 65 (2019), S. 32–42
- Jones, Peter/Kijima, Kyoichi* (Hrsg.) (2018): *Systemic Design*, Tokyo: Springer Japan, 2018
- Korže, Ana Vovk* (2018): Permaculture for Sustainable Life Style, in: *International Journal of Inspiration & Resilience Economy* 2 (2018), S. 34–39
- Krall, S.* (2015): Was ist nachhaltige Landwirtschaft?, <https://www.giz.de/de/downloads/giz2015-de-nachhaltige-landwirtschaft.pdf> (Zugriff 2022-05-23)
- Krebs, Julius/Bach, Sonja* (2018): Permaculture - Scientific Evidence of Principles for the Agroecological Design of Farming Systems, in: *Sustainability* 10 (2018), S. 1–24
- Kropp, A.* (2019): *Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung: Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019
- Lampridi, Maria/Sørensen, Claus/Bochtis, Dionysis* (2019): Agricultural Sustainability: A Review of Concepts and Methods, in: *Sustainability* 11 (2019), S. 1–27
- Latruffe, Laure u. a.* (2016): Measurement of sustainability in agriculture: a review of indicators, in: *Studies in Agricultural Economics* 118 (2016), S. 123–130
- Leal Filho, Walter u. a.* (Hrsg.) (2019): *Zero Hunger. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.*, Cham: Springer International Publishing, 2019
- Léger, F. G./Morel, K.* (2016): Social anchoring in the community and the design of viable organic market gardening microfarms, in: *Acta Horticulturae* (2016), S. 343–346
- Lehmann Natur* (o.J.): *Permakultur: Unsere Antwort auf den Klimawandel*, <https://www.lehmann-natur.com/produkte/permakultur/> (Zugriff 2022-04-02)
- Mancebo, C. E./La Fuente de Val, G.* (2016): Permaculture, a tool for adaptation to climate change in the communities of the Laguna Oca Biosphere Reserve, Argentina, in: *Procedia Environmental Sciences* 34 (2016), S. 62–69
- Massicotte, Marie-Josée/Kelly-Bisson, Christopher* (2019): What’s wrong with permaculture design courses? Brazilian lessons for agroecological movement-building in Canada, in: *Agriculture and Human Values* 36 (2019), S. 581–594
- Matson, P. A. u. a.* (1997): Agricultural Intensification and ecosystem Properties, in: *Science* 277 (1997), S. 504–509

- Maye, Damian* (2018): Examining Innovation for Sustainability from the Bottom Up: An Analysis of the Permaculture Community in England, in: *Sociologia Ruralis* 58 (2018), S. 331–350
- McLennon, Everald u. a.* (2021): Regenerative agriculture and integrative permaculture for sustainable and technology driven global food production and security, in: *Agro-nomy Journal* 113 (2021), S. 1–18
- Meadows, D. H. u. a.* (1972): *The Limits to Growth*, New York: Universe Books, 1972
- Mollison, B.* (1994): *Permakultur II: Praktische Anwendungen*, 6. Aufl., Darmstadt: Pala-Verlag, 1994
- (2021a): *Handbuch der Permakultur-Gestaltung*, 5. Aufl., Stainz: Österreichisches Institut für angewandte Ökopädagogik - Permakultur-Akademie im Alpenraum, 2021
- (2021b): *Permakultur konkret: Entwürfe für eine ökologische Zukunft*, 5. Aufl., Darmstadt: Pala Verlag, 2021
- Mollison, B./Holmgren, D.* (1984): *Permakultur I: Landwirtschaft und Siedlungen in Harmonie mit der Natur*, 2. Aufl., Darmstadt: Pala-Verlag, 1984
- Morel, Kevin/Léger, François/Ferguson, Rafter Sass* (2019): Permaculture, in: *Encyclopedia of Ecology* 4 (2019), S. 1–19
- Permakultur Institut e.V.* (o.J.a): Permakultur-Produkte im Supermarktregal - Chance oder Risiko?, <https://www.permakultur.de/neuigkeit/permakultur-produkte-im-supermarktregal-chance-oder-risiko/> (Zugriff 2022-04-02)
- (o.J.b): SCHLOSS TEMPELHOF, <https://www.permakultur.de/ort/schloss-tempelhof> (Zugriff 2022-04-06)
- Petri, Heinrich/Faust, Heiko* (2021): Understanding permaculturist motivations among residents of the “PermaKulturRaum” in Goettingen, Germany: a qualitative analysis, in: *SN Social Sciences* 1 (2021), S. 1–26
- Pufé, I.* (2017): *Nachhaltigkeit*, 3. Aufl., Stuttgart: utb GmbH, 2017
- Rao, N H/Rogers, Peter* (2006): Assessment of agricultural sustainability, in: *Current Science* 91 (2006), S. 439–448
- Rasul, Golam/Thapa, Gopal B.* (2004): Sustainability of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh: an assessment based on environmental, economic and social perspectives, in: *Agricultural Systems* 79 (2004), S. 327–351
- real GmbH* (o.J.a): Alle real,- Märkte in der Übersicht, <https://www.real-markt.de/rechtliches/marktliste/> (Zugriff 2022-06-08)
- (o.J.b): Bio und Permakultur, <https://www.real-markt.de/besser-leben/umwelt-nachhaltigkeit/bio-und-permakultur/> (Zugriff 2022-04-02)

- (o.J.c): Permakultur, <https://www.real-markt.de/unternehmensverantwortung/philosophie/permakultur/> (Zugriff 2022-04-02)
 - (2015): real,- baut Permakultur-Sortiment aus, <https://www.real-markt.de/presse/pressemitteilungen/real-baut-permakultur-sortiment-aus/> (Zugriff 2022-04-02)
 - (2022): Standortangaben, <https://www.real-markt.de/presse/pressemitteilungen/standortangaben/> (Zugriff 2022-06-14)
- Rhodes, Christopher J.* (2015): Permaculture: regenerative - not merely sustainable, in: *Science Progress* 98 (2015), S. 403–412
- Rockström, Johan u. a.* (2009): Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, in: *Ecology and Society* 14 (2009), S. 1–34
- Salleh, Anizah Mohd u. a.* (2018): Permaculture Design: Linking Local Knowledge in Land Use Planning for House Compound, in: *SHS Web of Conferences* 45 (2018), S. 1–5
- Schader, Christian* (2016): Nachhaltigkeit messen und bewerten, in: *Ökologie und Landbau* (2016), S. 12–15
- Schloss Tempelhof e.V.* (o.J.a): Landwirtschaft, <https://www.schloss-tempelhof.de/th-landwirtschaft/> (Zugriff 2022-04-06)
- (o.J.b): Permakultur am Tempelhof, <https://www.schloss-tempelhof.de/th-landwirtschaft/permakultur-am-tempelhof/> (Zugriff 2022-04-06)
 - (o.J.c): Permakultur und Agroforst, <https://www.schloss-tempelhof.de/service/newsletter/newsletter-fruehling-2015/permakultur-und-agroforst/>
 - (o.J.d): Struktur & Historie, <https://www.schloss-tempelhof.de/gemeinschaft/struktur-historie/> (Zugriff 2022-04-06)
 - (o.J.e): Werte & Forschungsfelder, <https://www.schloss-tempelhof.de/th-landwirtschaft/werte-forschungsfelder/> (Zugriff 2022-04-06)
- Schwarzer, S.* (o.J.a): Elemente einer aufbauende Landwirtschaft am Schloss Tempelhof, <http://lebensraum-permakultur.de/elemente-einer-aufbauende-landwirtschaft-am-schloss-tempelhof-2/> (Zugriff 2022-04-06)
- (o.J.b): Permakultur-Konzept Landwirtschaft, Schloss Tempelhof, <http://lebensraum-permakultur.de/permakultur-konzept-landwirtschaft-schloss-tempelhof/> (Zugriff 2022-04-06)
 - (2014): Permakultur-Konzept Schloss Tempelhof: Part II: Landwirtschaft
- Spangler, Kaitlyn/McCann, Roslynn Brain/Ferguson, Rafter Sass* (2021): (Re-)Defining Permaculture: Perspectives of Permaculture Teachers and Practitioners across the United States, in: *Sustainability* 13 (2021), S. 1–12

- Sustainable Food Systems GmbH* (o.J.a): Ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung mit SMART, <https://www.sustainable-food-systems.com/smart-methode/> (Zugriff 2022-05-23)
- (o.J.b): SMART - Nachhaltigkeitsbewertung im Agrar- und Lebensmittelsektor, https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/themen/nachhaltigkeitsanalyse/smart/SMART-Infobroschuere_DE_141010.pdf (Zugriff 2022-05-22)
- Symanczik, Sarah u. a.* (2017): Application of Mycorrhiza and Soil from a Permaculture System Improved Phosphorus Acquisition in Naranjilla, in: *Frontiers in plant science* 8 (2017), S. 1–12
- Tombour, Felix de u. a.* (2018): Effects of Permaculture Practices on Soil Physicochemical Properties and Organic Matter Distribution in Aggregates: A Case Study of the Bec-Hellouin Farm (France), in: *Frontiers in Environmental Science* 6 (2018), S. 1–13
- United Nations* (2015): Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981> (Zugriff 2022-02-22)
- Velten, Sarah u. a.* (2015): What Is Sustainable Agriculture? A Systematic Review, in: *Sustainability* 7 (2015), S. 7833–7865
- VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.* (2022): real-Permakultur, <https://label-online.de/label/real-permakultur/?cHash=1cf4751f92036913334971d982fc27df&type=1487504640> (Zugriff 2022-04-02)
- Verma, Vikas/Tiwari, Pallavi* (2020): Permaculture: An approach to sustainability in urban and rural context, in: *Research Journal of Recent Sciences* 9 (2020), S. 39–43
- Veteto, James R./Lockyer, Joshua* (2008): Environmental Anthropology Engaging Permaculture: Moving Theory and Practice Toward Sustainability, in: *Culture & Agriculture* 30 (2008), S. 47–58
- WECD* (1987): The Brundtland Report: Our Common Future, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (Zugriff 2022-02-22)
- Yunlong, Cai/Smit, Barry* (1994): Sustainability in agriculture: a general review, in: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 49 (1994), S. 299–307

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich:

1. dass ich meine Abschlussarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe,
2. dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Arbeit gekennzeichnet habe.

Ich bin mir im Weiteren darüber im Klaren, dass die Unrichtigkeit dieser Erklärung zur Folge haben kann, dass ich von der Ableistung weiterer Prüfungsleistungen nach §15 Abs. 3 SPO – AT Bachelor bzw. §14 Abs. 3 SPO – AT Master ausgeschlossen werden und dadurch die Zulassung zum Studiengang verlieren kann.

Nürtingen