



LEISTET ÖKOLANDBAU PER SE DEN BESSEREN NATURSCHUTZ?

-eine kritische Analyse aktueller Studien-

Bachelor-Arbeit zur Erlangung des Grades
„Bachelor of Science“
im Studiengang „Naturschutz und Landnutzungsplanung“

Betreuer: *Prof. Dr. agr. Michael Harth*
Zweitbetreuer: *Dr. Herrmann Behrens*

Aylin Körpe

URN:nbn:de:gbv:519-thesis2020-0050-8

Neubrandenburg, 15.06.2020

Gender Erklärung

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Bachelorarbeit vorrangig die maskuline Sprachform angewandt, diese soll geschlechtsunabhängig verstanden werden.

Abstract

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem aktuellen Thema Naturschutz in der Landwirtschaft. In der Arbeit werden Methoden des ökologischen Landbaus mit denen der konventionellen Landwirtschaft in Bezug auf ihre Naturschutzwirkungen verglichen. Anhand von Studienvergleichen und Literaturrecherchen wird ermittelt, ob im ökologischen Landbau Naturschutz eine größere Rolle als im konventionellen Landbau einnimmt.

Problemstellung

Die Menschheit steht vor großen Herausforderungen: Dem Klimawandel und seinen Folgen. Auslöser sind viele verschiedene Faktoren. Landwirtschaft spielt dabei eine Schlüsselrolle. Etwa 11 Prozent der Treibhausgase (THG) stammen aus der Landwirtschaft (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019). Auch für den alarmierenden Rückgang der Artenvielfalt wird der Agrarsektor mitverantwortlich gemacht. Laut dem Bundesamt für Naturschutz (2017: 1) ist die Artenvielfalt von allen regelmäßig bewerteten Lebensraumbereichen in der Agrarlandschaft am stärksten rückläufig. Besonders stark in den aktuellen Medien vertreten ist das Thema Insektensterben. In der Krefelder Studie (1989 – 2013) wurde ein Rückgang der Fluginsekten-Biomasse um 75 Prozent festgestellt (SORG ET AL. 2013: 3). Mitschuld am Insektensterben ist auch die Ausweitung der Agrarlandschaft. ZINKE (2019) zitiert den Wissenschaftler Sánchez-Bayo in seinem Artikel über Insektensterben:

„Wenn der Verlust von Insektenarten nicht gestoppt werden kann, wird dies katastrophale Folgen sowohl für die Ökosysteme als auch für das Überleben der Menschheit haben.“

Ebenfalls rückläufig ist nach dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) die Biodiversität von Ökosystemen in der Agrarlandschaft (2017: 1). Ökologischen Landbau verbinden viele Bürger mit einem Beitrag zum Umweltschutz (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2017a: 11). Während konventioneller Anbau vorrangig darauf abzielt möglichst viel Ertrag und Leistung zu erbringen, hat sich ökologischer Anbau schon immer an Gemeinwohlleistungen orientiert. Dazu zählt das Sauberhalten von Luft und Wasser, Erhalt und Aufbau von Bodenfruchtbarkeit, Erhalt und Förderung biologischer Vielfalt und eine artenreiche Landschaft mit hohem Erholungs- und Gesundheitswert. Auch soziale Gerechtigkeit, sowie das Tierwohl bilden wichtige Aspekte. (VOGTMANN 2016: 11)

Weltweit steht der Agrarsektor vor Problemen wie zum Beispiel dem Klimawandel, Artensterben und der Sicherstellung der Welternährung; ob der ökologische Anbau die Lösung dafür ist wird aktuell erforscht. Die Herausforderung dabei ist, genug messbare und belastbare Variablen zu finden, um diese These zu belegen. Auch Gegenargumente zum Ökolandbau lassen sich finden. Kritische Stimmen meinen mit Ökolandbau lässt sich die wachsende Weltbevölkerung nicht ernähren und es würden sogar mehr Treibhausgase

freigesetzt als ohnehin schon, um die Ertragslücke auszugleichen. (TREU ET AL. 2017 UND SMITH ET AL 2019: 2)

Für den ökologischen Anbau und die ökologische Tierhaltung wird mehr Flächen benötigt, da die Erträge niedriger sind. Diese würden wiederum im konventionellen Landbau eingespart und könnten für Naturschutzzwecke genutzt werden. Die ökologische Produktion ist arbeitsintensiver und somit auch kostspieliger, aus ökonomischer Sicht dennoch sinnvoll für die Landwirte: Das durchschnittliche Einkommen ökologischer Betriebe übersteigt das konventioneller Betriebe (SANDERS 2020).

Zielstellung

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem Gedanken, ob der ökologische Landbau einen Beitrag zum Naturschutz leistet. Als Fazit wird erörtert, ob und welche Maßnahmen/Resultate des ökologischen und des konventionellen Anbaus den Zielen des Naturschutzes entsprechen, und welcher Anbau dabei eine höhere Effektivität erzielen kann.

Vorgehensweise

Es handelt sich um eine reine Literaturlarbeit. Zu Beginn werden die Themenschwerpunkte Ökolandbau und Naturschutz definiert und die Situation des ökologischen Landbaus in Deutschland geschildert. Anschließend werden fünf Thesen aufgestellt die im Laufe der Arbeit bearbeitet werden. Anhand von Büchern, wissenschaftlichen Artikeln, Studien und Best Practice Beispielen werden die Auswirkungen der ökologischen Landwirtschaft auf den Natur- und Klimaschutz analysiert. Anschließend sollen Herausforderungen und Chancen des ökologischen Landbaus aufgezeigt werden, um seine Anwendbarkeit auf globaler Ebene zu untersuchen. Im abschließenden Fazit wird eine Einschätzung darüber getroffen, wie umweltschonend die Methoden der Produktion des ökologischen Anbaus tatsächlich sind und ob es sich lohnt, diese als Alternative gegenüber der konventionellen Landwirtschaft zu betreiben und inwieweit die Natur durch Ökolandbau geschützt werden kann.



Inhaltsverzeichnis

GENDER ERKLÄRUNG.....	2
ABSTRACT	2
PROBLEMSTELLUNG	2
ZIELSTELLUNG.....	3
VORGEHENSWEISE.....	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	6
<u>1. ÖKOLOGISCHER LANDBAU.....</u>	<u>7</u>
1.1 DEFINITION.....	7
1.2. RICHTLINIEN	9
1.2.1. EU-RECHTSVORSCHRIFTEN	9
1.2.2. EU-BIO-LOGO	9
1.2.3 KONTROLLEN	10
1.3 SITUATION DES ÖKOLOGISCHEN LANDBAUS IN DEUTSCHLAND	10
<u>2. NATURSCHUTZ</u>	<u>12</u>
2.1 DEFINITION NATURSCHUTZ	12
2.2 NATURSCHUTZZIELE	12
2.2.1 BIOLOGISCHE VIELFALT	12
2.2.2 LEISTUNGS- UND FUNKTIONSFÄHIGKEIT	12
2.2.3 VIELFALT, EIGENART, SCHÖNHEIT, ERHOLUNGSWERT	12
2.3 MESSUNG UND METHODEN	13
2.3.1 INDIKATOREN	13
<u>3. THESEN.....</u>	<u>14</u>
<u>4. LANDWIRTSCHAFT IN HINSICHT AUF NATURSCHUTZ</u>	<u>14</u>



4.1 ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN.....	14
4.2 GREENING.....	17
4.3 AUSWIRKUNGEN DER LANDWIRTSCHAFT AUF DIE NATURSCHUTZZIELE.....	19
4.3.1 BIOLOGISCHE VIELFALT.....	19
4.3.1.1 Insektensterben.....	24
4.3.1.2 Vögel.....	25
4.3.2 LEISTUNGS- UND FUNKTIONSFÄHIGKEIT.....	27
4.3.2.1 Boden.....	27
4.3.2.2 Wasser.....	29
4.3.3 VIELFALT, EIGENART, SCHÖNHEIT, ERHOLUNGSWERT.....	31
4.4 ÖKOBILANZIERUNG.....	32
<u>DISKUSSION THESEN.....</u>	<u>33</u>
ZU THESE 1.: ÖKOLANDBAU TRÄGT STÄRKER ZUM ERHALT DER ARTENVIELFALT BEI ALS KONVENTIONELLE LANDWIRTSCHAFT.....	33
HOPE FARM.....	33
UNTERTHESE: ÖKOLANDBAU TRÄGT DEUTLICH ZUM INSEKTENSCHUTZ BEI.....	34
ZU THESE 2.: ÖKOLANDBAU TRÄGT DEUTLICH MEHR ZUM KLIMASCHUTZ BEI ALS KONVENTIONELLE LANDWIRTSCHAFT.....	36
ZU THESE 3.: IN DER PRAXIS DES ÖKOLANDBAU WIRD BESONDERS VIEL WERT AUF NATURSCHUTZ GELEGT.....	40
ZU THESE 4.: ÖKO-LANDBAU IST INEFFIZIENTER UND VERBRAUCHT MEHR FLÄCHE ALS KONVENTIONELLER ANBAU DIE FÜR NATURSCHUTZZWECKE BENÖTIGT WIRD.....	42
ZU THESE 5: NATURSCHUTZMAßNAHMEN IM ÖL SIND UNMITTELBAR SICHTBAR UND KÖNNEN GEMESSEN WERDEN.....	45
<u>ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT:.....</u>	<u>47</u>
LITERATUR.....	49
EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG.....	56

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Natürlicher Nährstoffkreislauf</i>	7
<i>Abbildung 2 Deutsches Bio-Siegel</i>	9
<i>Abbildung 3 EU-Bio-Logo</i>	9
<i>Abbildung 4 Anteil der ökologischen Anbaufläche von der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland (%)</i>	11
<i>Abbildung 5 Landwirtschaft zwischen Nutzung und Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen</i>	15
<i>Abbildung 6 Ackerwildkräuter am Rande eines Rapsfeldes</i>	17
<i>Abbildung 7 Genvielfalt bei Tomaten</i>	20
<i>Abbildung 8 Bewertung der Trends der biologischen Vielfalt von ~1950 bis 2000 und von ~2001 bis 2017 in Agro-Ökosystemen</i>	21
<i>Abbildung 9 Anzahl Ackerwildkräuter auf bewirtschafteten Äckern</i>	22
<i>Abbildung 10 Blühende Ackerwildkräuter im Getreidefeld</i>	23
<i>Abbildung 11 Ausgestorbene Tobias-Köcherfliege</i>	24
<i>Abbildung 12 Für Brutvögel gefährdende Landnutzungsarten</i>	25
<i>Abbildung 13 Artenvielfalt und Landschaftsqualität im Bereich Agrarland</i>	26
<i>Abbildung 14 Feldlerche: Vogel des Jahres 2019</i>	27
<i>Abbildung 15 Wichtig für einen fruchtbaren Boden: Der Regenwurm</i>	28
<i>Abbildung 16 Zeichnung eines Kilchs</i>	30
<i>Abbildung 17 Anstieg von brütenden Vögeln von 2000 - 2017</i>	34
<i>Abbildung 18 Ausgewählte Ergebnisse von vergleichenden Berechnungen der Treibhausgas-Emissionen (Angaben in Gramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Produkt)</i>	37
<i>Abbildung 19 Anteile an den Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2006 [in % und Mio. t CO₂-Äquivalenten]</i>	38

1. ÖKOLOGISCHER LANDBAU

1.1 Definition

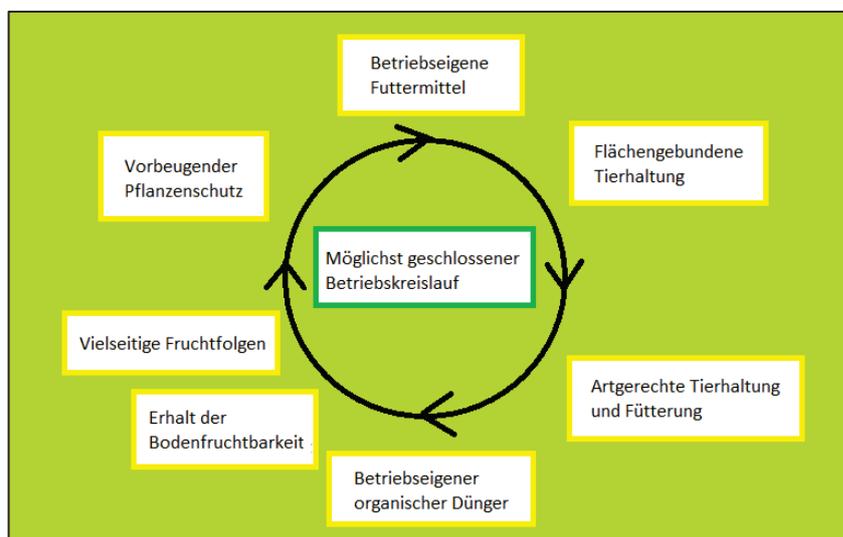
Laut dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bezeichnet ökologischer Landbau (oder ökologische Landwirtschaft) das Wirtschaften im Einklang mit der Natur (BMEL 2019: 4). Die Geschichte des ökologischen Landbaus lässt sich bis an die Anfänge des 20. Jahrhunderts zurückführen, an denen sich zwei maßgebliche Zweige bildeten: Die „biologisch-dynamische Wirtschaftsweise“, welche vom Anthroposophen Rudolf Steiner geprägt wurde, sowie der „organisch-biologische Landbau“ mit dem sich die heutige ökologische Landbaupraxis identifiziert. Beide Wirtschaftsformen haben sich seitdem weiterentwickelt und wurden von wissenschaftlichen Erkenntnissen ergänzt. (ZERGER 2018: 383f.)

Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise arbeitet mit einem ganzheitlichen Kreislauf, zwischen Boden, Futteraufwuchs und hofeigener Tiere. Sie unterscheidet sich von der herkömmlichen Landwirtschaft durch eigene Methoden und Anbauweise. Teilweise werden naturwissenschaftliche Kenntnisse durch geisteswissenschaftliche ergänzt. Diese Wirtschaftsweise ist mittlerweile auf allen Kontinenten zu finden. (GEIER ET AL. 2016: 101ff.)

Nicht anders als bei der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, gilt auch im organisch-biologischen Anbau das ideale Leitbild eines geschlossenen Betriebskreislaufs (s. Abb. 1.). Auf Ackerflächen wird neben der Verkaufsware auch Futter für eigene Tiere angebaut. Dies ist aber keine Pflicht; Höfe, die keine Tiere halten, können den fehlenden Dung durch eine geeignete Fruchtfolge mit einem hohen Leguminosenanteil ausgleichen. Weitere Prinzipien der ökologischen Landwirtschaft sind:

- Artgerechte Tierhaltung
- Pflanzenschutz (Verzicht auf chemisch-synthetische Mittel)
- Bodenfruchtbarkeit
- Düngung (Verzicht auf mineralische Stickstoffdünger)
- Keine Gentechnik
- Qualitative Lebensmittel (ZERGER 2018: 384f.)

Abbildung 1 Natürlicher Nährstoffkreislauf



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BLE 2019a

Seit 1991 muss ökologischer Landbau den Richtlinien der EU-Öko-Basisverordnung entsprechen (ZERGER 2018: 385) und basiert auf folgenden ethischen Prinzipien der IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements 2005):

Gesundheit: Die Gesundheit des Bodens, der Pflanzen, der Tiere, der Menschen und des Planeten soll als ein Ganzes und Unteilbares gewährt und gestärkt werden. Dabei wird hervorgehoben, dass die Gesundheit von Individuen und Gemeinschaften nicht von der Gesundheit der Ökosysteme getrennt werden kann, d.h. gesunde Böden bilden die Grundlage für gesunde Pflanzen, welche wiederum die Gesundheit von Tieren und Menschen fördern.

Ökologie: Ökologische Landwirtschaft basiert auf lebendigen Ökosystemen und baut auf natürlichen Kreisläufen auf, die nachgeahmt und gestärkt werden. Dies ist standortspezifisch unterschiedlich und muss an die jeweiligen Bedingungen angepasst werden. Der Einsatz von Hilfsstoffen soll durch genaue Planung und Wiederverwertung eingespart werden, um die Umwelt zu schützen.

Gerechtigkeit: Gerechtigkeit bedeutet Gleichheit, Respekt und Verantwortung für alle Lebewesen der Welt zu übernehmen. Ökolandbau steht für gute Lebensqualität aller beteiligten Menschen, vom Landwirt bis zum Händler, und für eine qualitativ hochwertige Produktion.

Ökolandbau bedeutet Ernährungssouveränität und soll zur Reduzierung von Armut beitragen. Auch für die Haltung von Tieren gilt: Die Lebensbedingungen müssen ihrer Physiologie, ihrem natürlichen Verhalten und ihrem Wohlbefinden entsprechen.

Sorgfalt: Dieses Prinzip weist auf die Verantwortung der heutigen Generation für die Zukunft hin. Ökolandbau greift auf sichere und bewährte Methoden zurück. Die Auswirkungen auf die Umwelt sind bekannt. Risiken von unzureichend erprobten Techniken wie z.B. Gentechnik sollen vermieden werden. Die Leistungsfähigkeit und Produktivität dürfen erhöht werden, aber die Gesundheit und das Wohlbefinden der heutigen und zukünftigen Lebewesen dürfen dabei keinen Schaden nehmen.

1.2. Richtlinien

1.2.1. EU-Rechtsvorschriften

In der EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 und der zugehörigen Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 wird die Kennzeichnung, Erzeugung und Herstellung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Lebensmitteln genau definiert. Dabei werden hohe ökologische Produktionsstandards eingehalten welche von dem begleitenden Kontrollsystem überprüft werden. (BMEL 2019: 8)

Ebenfalls geregelt sind die Durchführungsbestimmungen für Drittlandsimporte in der „Verordnung (EG) Nr. 1235/2008 der Kommission vom 8. Dezember 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates hinsichtlich der Regelung der Einfuhren von ökologischen/biologischen Erzeugnissen aus Drittländern“. 2018 wurde eine neue Öko-Basisverordnung (VO 2018/848) beschlossen, welche ab dem 01. Januar 2021 von allen Bio-Betrieben und Bio-Kontrollstellen angewandt werden muss (BÖLW 2019).

Landwirten wird anhand von sogenannten Positivlisten vorgeschrieben, wie sie produzieren müssen und welche Stoffe sie dabei verwenden dürfen. Stoffe und Produktionsweisen die auf der Liste nicht enthalten sind, sind nicht gestattet. Grundsätzlich gilt: Alle zu verwendenden Stoffe müssen aus ökologischer Landwirtschaft stammen. Ausnahmen sind bei bis zu 5 Prozent der Zutaten möglich, wenn diese nicht in ausreichender Qualität aus ökologischem Ursprung verfügbar und diese für die Herstellung eines Produkts notwendig sind (BMEL 2019: 9). Die Kernpunkte, die in den Richtlinien geregelt sind, beinhalten Pflanzenbau, Tierhaltung, Aquakultur, Wein so wie Drittlandsimporte (BMEL 2019: 10).

1.2.2. EU-Bio-Logo

Mit den EU-Rechtsvorschriften und dem EU-Bio-Logo (Logo der Europäischen Union) soll der Verbraucher vor Täuschung geschützt werden. Auf vorverpackten Lebensmitteln, die das Logo tragen, muss sich zusätzlich die Codenummer der zuständigen Kontrollstelle und eine Angabe über die Herkunft der Inhaltsstoffe in Form von „EU-Landwirtschaft“, „Nicht-EU-Landwirtschaft“ und „EU-/Nicht-EU-Landwirtschaft“ befinden.

Abbildung 2 Deutsches Bio-Siegel



Quelle: Wikipedia ©Gemeinfrei

Abbildung 3 EU-Bio-Logo



Quelle: Wikipedia ©Gemeinfrei

Falls 98 Prozent der Inhaltsstoffe aus einem Land stammen, kann die Angabe „EU- oder Nicht-EU-Landwirtschaft“ durch die Angabe des Herkunftslandes ersetzt oder ergänzt werden. Kleine Gewichtsmengen der Inhaltsstoffe können bei der Bezeichnung „EU- oder Nicht-EU-Landwirtschaft“ außer Acht gelassen werden, wenn diese zwei Gewichtsprozent der Gesamtmenge der Ausgangsstoffe nicht übersteigt. Die Verwendung zusätzlicher staatlicher Siegel oder Siegel von Anbauverbänden bei Berücksichtigung der jeweiligen zusätzlichen Richtlinien ist gestattet. (BMEL 2019: 8)

1.2.3 Kontrollen

Ökologische Lebensmittel müssen den Vorlagen des Lebensmittel- und Futtermittelrechts entsprechen und werden daraufhin überprüft. Sollen die Produkte als ökologisch gekennzeichnet werden, erfolgt zusätzlich jährlich mindestens eine Kontrolle, in Deutschland übernehmen dies staatlich überwachte Kontrollstellen. Die Kosten werden von den Unternehmen getragen. Um die Rückverfolgbarkeit der Produkte zu sichern, muss von den Betrieben genau erfasst werden welche Betriebsmittel und Erzeugnisse den Betrieb erreichen und verlassen. (BMEL 2019: 13)

1.3 Situation des Ökologischen Landbaus in Deutschland

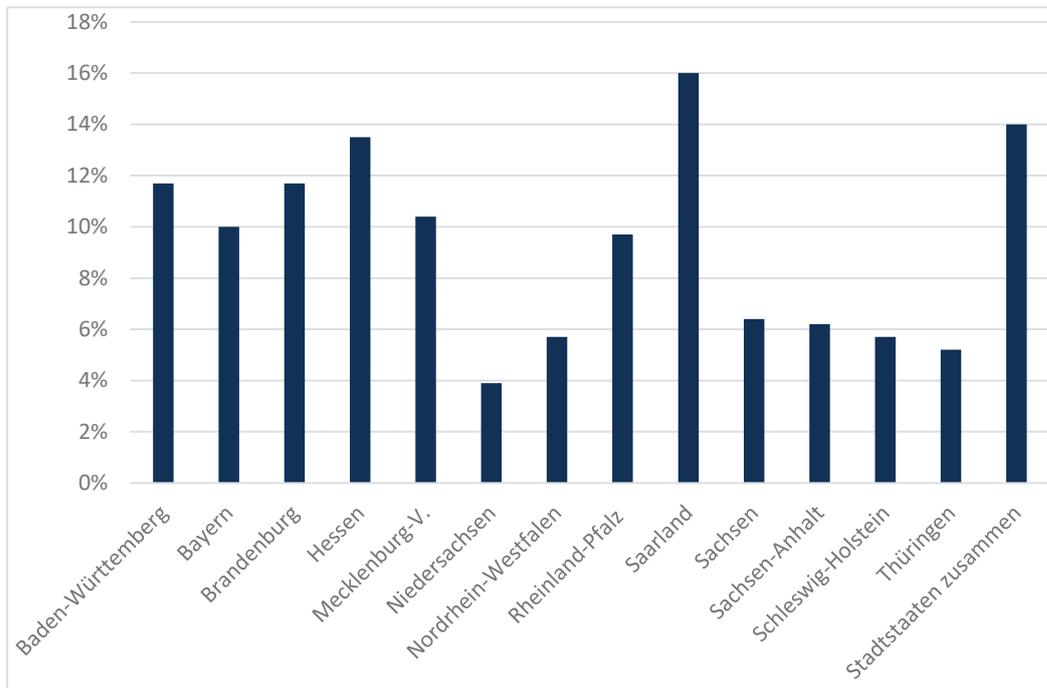
Ökologische Anbauweisen gibt es überall auf der Erde, die Zahlen wachsen stetig. Die größten Märkte befinden sich in Nordamerika, Europa und Japan, aber auch in einigen Entwicklungsländern wächst die Produktion. Genaue Zahlen zum weltweiten ökologischen Anbau zu liefern ist nicht möglich, da häufig in Statistiken, vor allem außerhalb Europas, extensive Landwirtschaft mit einbezogen wird. (WILLER 2000: 9f.)

In Deutschland wurden 2016 ca. 16,7 Millionen ha Fläche landwirtschaftlich bewirtschaftet. Das entsprach ungefähr der Hälfte der Fläche des Bundesstaates (BMEL 2017b: 5).

2017 bewirtschafteten 29.395 Betriebe ca. 8,2 Prozent der Gesamtfläche ökologisch. Der Anteil an Ökobetrieben aller landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland betrug ca. 11 Prozent (BMEL 2019: 15f.).

In den vergangenen Jahren hat die Zahl der ökologisch genutzten Flächen und Betrieben deutlich zugenommen. Im Zeitraum von 2010 bis 2016 betrug der Anstieg rund 20 Prozent, wohingegen die Gesamtzahl aller landwirtschaftlichen Betriebe um 7,9 Prozent sank. 2016 ließ sich die höchste Anzahl an Öko-Betrieben mit 18,8 Prozent in Baden-Württemberg und 17,6 Prozent im Saarland finden, die niedrigste Anzahl mit 4,4 Prozent in Niedersachsen, dicht gefolgt von Schleswig Holstein mit 4,7 Prozent. (BMEL 2017b: 15f.)

Abbildung 4 Anteil der ökologischen Anbaufläche von der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland (%)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BMEL 2019

In Abbildung 4 ist der Anteil der ökologisch landwirtschaftlich genutzten Fläche von der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche in deutschen Bundesländern im Jahr 2017 zu sehen. Das Saarland hat mit 16 Prozent den höchsten Anteil an ökologischer Fläche im Verhältnis zu seiner Größe, Niedersachsen mit 3,6 Prozent den niedrigsten.

2 . N A T U R S C H U T Z

2.1 Definition Naturschutz

Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2017: 6) definiert Naturschutz so: „Der Naturschutz dient der Wahrung der natürlichen Lebensgrundlagen und ist als solcher ein gesamtgesellschaftliches Anliegen.“

2.2 Naturschutzziele

Die Ziele des Naturschutzes sind im Bundesnaturschutzgesetz (12. Auflage 2015) unter §1 verankert. Die Ziele lassen sich in drei Punkte einteilen:

1. Erhalt und Sicherung der biologischen Vielfalt
2. Erhalt und Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts
3. Erhalt und Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

2.2.1 Biologische Vielfalt

Um die biologische Vielfalt dauerhaft zu sichern werden im Bundesnaturschutzgesetz drei Strategien schriftlich festgehalten, hier verkürzt dargestellt:

1. Erhalt und Austausch von wild lebenden Tier- und Pflanzenpopulationen
2. Vermeidung von Gefährdungen für Ökosysteme, Biotope, Arten
3. Erhalt von Biotopen und Lebensgemeinschaften mit strukturellen, geografischen Eigenheiten

2.2.2 Leistungs- und Funktionsfähigkeit

Zur Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts wurden sechs Strategien aufgezählt. Sie beinhalten u. A. den nachhaltigen Umgang mit Naturgütern, Erhalt von funktionellen Böden für den Naturhaushalt, Schutz der Meere und Gewässer, Schutz von Luft und Klima, Aufbau erneuerbarer Energien, Schutz von wild lebenden Tieren und Pflanzen in Hinsicht auf ihre Funktion im Naturhaushalt, Zeit und Raum für Entwicklung von sich selbst regulierender Ökosysteme.

2.2.3 Vielfalt, Eigenart, Schönheit, Erholungswert

Um die Vielfalt, Eigenart, Schönheit und den Erholungswert zu erhalten, werden im BNSchG zwei Unterpunkte beschrieben, hier verkürzt dargestellt:

1. Der Schutz von Natur- und historisch gewachsenen Kulturlandschaften
2. Freie Landschaften in und in der Nähe von Siedlungsgebieten müssen geschützt und zugänglich gemacht werden (§ 1 Absatz 1-4 BNatSchG)

2.3 Messung und Methoden

Für die Bewachung und Durchführung des Naturschutzes in Deutschland sind die Naturschutzbehörden der Bundesländer zuständig. Schutzgebiete und Vertragsflächen sind die wesentlichen Instrumente des Artenschutzes. Die im Naturschutz angewandten Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen werden unter dem Begriff „Effizienzkontrolle“ zusammengefasst. Diese verfolgt zwei Ziele:

1) Erfolgskontrolle

Bei einer Erfolgskontrolle kann es sich um „eine Beurteilung der von Naturschutzmaßnahmen betroffenen Flächengröße handeln“, oder um eine „Kontrolle der angewandten Maßnahmen in Bezug auf die lebensraum- oder artenbezogenen Schutzziele“.

2) Erfahrungsgewinn

Bei einem Erfahrungsgewinn wird ein „Abgleich des Flächenzustands mit der Zielvorstellung“ erstellt. (MAAS UND PFADENHAUER 1994: 25f.)

2.3.1 Indikatoren

Reaktionsindikatoren wie Flechten oder ausgewählte Gewässerorganismen helfen bei der Ermittlung von Veränderungen in Belastungszonen von Luft und Wasser. Rote Listen zeigen den Arten-, Lebensgemeinschaften- und Lebensraumbestand an. Sich wiederholende Kartierungen ermöglichen eine grobe Bilanzierung des Artenbestandes einzelner Natur- und Nutzungsräume. (DIERSSEN 1994: 13)

In der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 möchte die Bundesregierung einen Indexwert von 100 bis zum Jahr 2030 erreichen.

Um den Zustand von Natur und Landschaft zu bewerten, werden Bestände von 51 Brutvogelarten beobachtet und bewertet, diese stehen repräsentativ für die wichtigsten Landschafts- und Lebensraumtypen in Deutschland (Bundesregierung 2016: 201).

Dazu zählen Agrarland, Siedlungen, Binnengewässer, Küsten und Meere sowie Wälder. Steigt der Brutbestand der ausgewählten Arten zeigt dies die Eignung des Lebensraums und es ist davon auszugehen, „dass auch andere Tier- und Pflanzenarten profitieren [...]“ (BfN 2017: 11), da diese an ähnlich intakte Lebensräume gebunden sind. Anhand von festgelegten Zielwerten von Expertengruppen und den jährlichen Bestandszählungen wird ein Wert für die Teilindikatoren und den Gesamtindikator berechnet. (Bundesregierung 2016: 201)

3 . T H E S E N

Folgende Thesen ergeben sich aus dem vorangegangenen Inhalt und sollen im nachfolgenden Teil bearbeitet werden:

1. Ökolandbau trägt stärker zum Erhalt der Artenvielfalt bei als konventionelle Landwirtschaft
Unterthese: Ökolandbau trägt deutlich zum Insektenschutz bei
2. Ökolandbau trägt deutlich mehr zum Klimaschutz bei als konventionelle Landwirtschaft
3. In der Praxis des Ökolandbaus wird besonders viel Wert auf Naturschutz gelegt
4. Ökolandbau ist ineffizienter und verbraucht mehr Fläche als konventioneller Anbau die für Naturschutzzwecke benötigt wird
5. Naturschutzmaßnahmen im ÖL sind unmittelbar sichtbar und können gemessen werden

4 . L A N D W I R T S C H A F T I N H I N S I C H T A U F N A T U R S C H U T Z

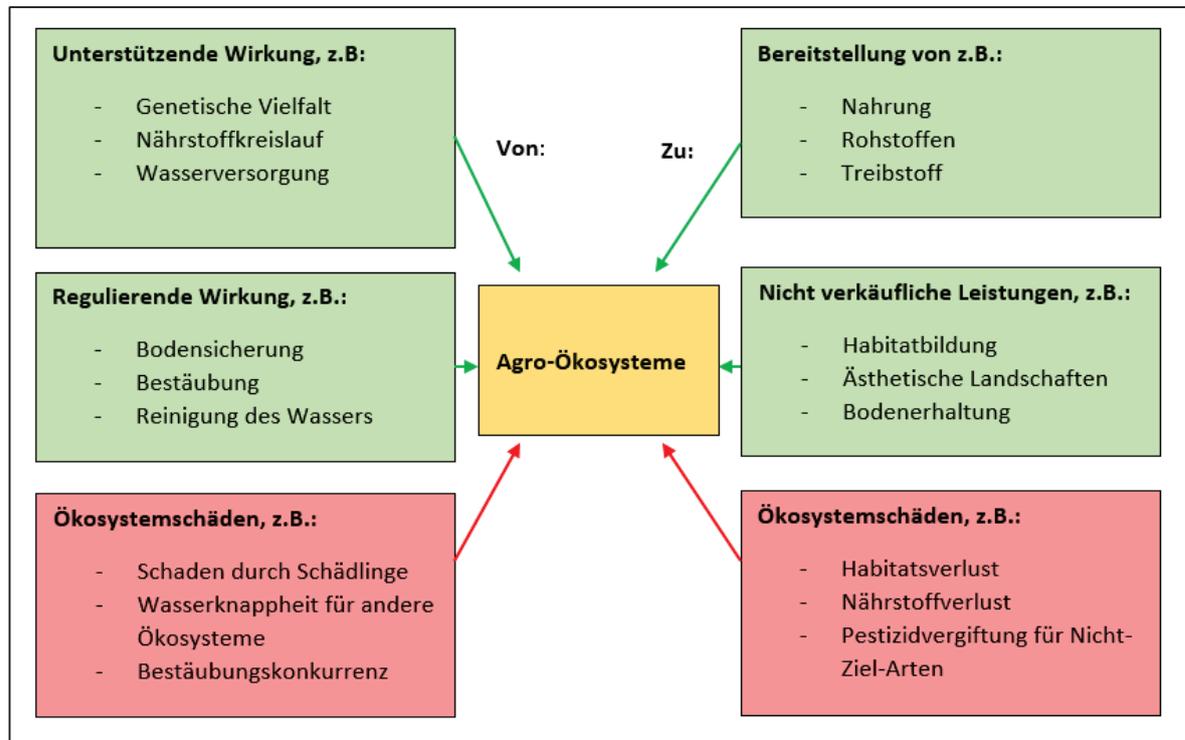
„In vieler Hinsicht ist Naturschutz auch Kulturlandschaftsschutz und damit eher dem Historikern dominierten Denkmalschutz zuzuordnen. Zu den entscheidenden Zielen naturschützerischer Bemühungen gehörte jedoch seit jeher, die Vielfalt an Tier und Pflanzenarten zu erhalten. Diese Vielfalt ist gekoppelt an den Strukturenreichtum der betreffenden Lebensräume, was sie eng an die traditionelle Agrarlandschaft bindet.“ (HUPKE 2015: 18f.)

4.1 Ökosystemdienstleistungen

Die größte und umfassendste Studie, die sich mit Ökosystemdienstleistungen befasst, ist das Millennium Ecosystem Assessment (MEA), welches länderübergreifend von über 1300 Wissenschaftlern erarbeitet wurde. Das Ergebnis der Studie ist besorgniserregend, 60 Prozent der weltweiten Ökosysteme befinden sich in einem Degradierungszustand. Das MEA gliedert die Leistungen der Ökosysteme in vier Überkategorien (GÖTZL ET AL. 2011: 9)

1. Versorgende Leistungen
2. Selbstregulierende Leistungen
3. Kulturelle Leistungen
4. Basisleistungen

Abbildung 5 Landwirtschaft zwischen Nutzung und Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Götzl 2011, S.10

Für die Landwirtschaft spielt die Bereitstellung fruchtbarer Böden eine Schlüsselrolle; im Gegenzug erbringt sie selbst Leistungen wie die Sicherung der Kulturlandschaft. Ebenso kann aber die Landwirtschaft auch negative Auswirkungen (Habitatsverlust, Nährstoffverlust, Pestizidvergiftung für Nicht-Zielarten) auf die Ökosysteme haben, wie in Abbildung 5 dargestellt ist.

Leistungen, die von der Landwirtschaft erbracht werden, sind Güter, die wirtschaftlich messbar sind, wie Futtermittel und Lebensmittel und öffentliche Güter für die es keinen wirtschaftlichen Markt gibt, wie Agrobiodiversität und Kulturlandschaft.

Der monetäre Wert der biologischen Vielfalt lässt sich schwer einschätzen. Den greifbaren Nutzen den der Mensch daraus zieht ist eine Erholungswirkung die für jeden zugänglich ist.

In der EU sind 80 Prozent der genutzten Kultursorten von Insektenbestäubern abhängig. Der Rückgang dieser Arten kann in Europa für die Landwirtschaft auch wirtschaftlich zu einer Herausforderung werden.

Die intensive Wassernutzung kann nicht nur zu einem Mangel, sondern auch zu einer schlechteren Qualität des Wassers beitragen. Düngemittel und Pestizide werden ausgewaschen und gelangen ins Grundwasser. Zur gleichen Zeit kann Landwirtschaft durch gezieltes Wassermanagement die Wasserqualität verbessern, zum Beispiel in dem Ackerland zu Grünland umgewandelt wird.



Die wohl bedeutendste Rolle in der Landwirtschaft spielt der Boden: Ohne fruchtbaren Boden keine Ernte. Unabhängig vom Standort hat die Form der Bewirtschaftung großen Einfluss auf die Qualität des Bodens. (GÖTZL ET AL. 2011: 5ff.)

4.2 Greening

In der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) wurde 2014 das Greening festgelegt. Seit 2015 sind Landwirte, die Direktzahlungen aus der 1. Fördersäule beantragen, verpflichtet, sich an die drei ökologischen Basisleistungen (Erhalt von Dauergrünland, Mindest-Anbaudiversifizierung und die Bereitstellung von Naturschutzflächen) zu halten.

Bei der Bereitstellung von Naturschutzflächen müssen Landwirte einen Flächenanteil von 5 Prozent als ökologische Vorrangfläche (ÖVF) bereitstellen, die im Umweltinteresse genutzt werden muss (BMEL 2019a). Aus einem umfangreichen Katalog kann der Landwirt Maßnahmen wie die „Anlage von speziellen Feld- und Pufferstreifen, den Erhalt von Landschaftselementen und besonders umweltschonenden Wirtschaftsweisen (Zwischenfrüchte, Untersaaten und Leguminosen usw.)“ auswählen.

Je nach Wertigkeit werden die Maßnahmen unterschiedlich gewichtet. Seit 2018 ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf ökologischen Vorrangflächen verboten. Im Jahr 2017 wurde mit 699.800ha nach Anwendung der Gewichtungsfaktoren das Mindestmaß von 5 Prozent sogar überschritten. (Deutscher Bauernverband 2018a: 116)

Abbildung 6 Ackerwildkräuter am Rande eines Rapsfeldes



Quelle: Eigenes Foto

Für die Biodiversität scheinen Landschaftselemente die sich am positivsten auswirkende ÖVF-Maßnahme zu sein. Vor allem Vögel, Wirbellose und Landpflanzen profitieren von den Landschaftselementen, beispielsweise wirken sich brachliegende Flächen besonders positiv auf die Population von Reptilien und Amphibien aus. Ein substanzieller Anteil in Europa an Landschaftselementen und Pufferstreifen ist aber nur in Irland, dem Vereinigten Königreich und Malta zu finden.

Zwischenfrüchte hingegen stellten sich für die Biodiversität als am wenigsten nutzbringend heraus, dennoch machten diese gemeinsam mit Untersaaten 2017 etwa 40 Prozent der Vorrangflächen aus.

Auf Zwischenfrüchte setzen vorrangig Belgien, Dänemark, Luxemburg, Niederlande und Deutschland. (EU-Kommission 2017) Dies sei zwar gut für Grund- und Oberflächengewässer, Artenschützer sind darüber jedoch wenig erfreut, aufgrund der dennoch fehlenden Rückzugsflächen für Flora und Fauna (DOSCH 2017: 57). Analysen lassen darauf schließen, dass der Erfolg der Maßnahmen nicht nur von der Quantität, sondern auch von der Qualität abhängt, welche bestimmt wird durch z.B.:

- „die Art der Bodenbedeckung bei brachliegenden Flächen, unterschiedliche Mischungen von Zwischenfruchtkulturen und Gruppen von stickstoffbindenden Kulturen;“
- „Schnittregelungen, Bewahrungszeiträume und Einträge von Chemikalien;“
- „die Vielfalt der Vegetationsstruktur bei Landschaftselementen, Standort und Größe von Pufferstreifen.“ (Europäische Kommission 2017)

Die Idee des Greenings klingt vielversprechend, da jeder konventionelle Landwirt einen Anreiz erhält sich für den Naturschutz einzusetzen. Verbunden ist damit aber ein hohes Maß an bürokratischem Aufwand. Unterläuft einem Landwirt ein Fehler beim Vermessen eines wertvollen Biotops und dies wird überprüft, wird die Förderung verweigert. Beim Anbau von „weniger wertvollen“ Zwischenfrüchten ist diese Gefahr nicht gegeben. (HAMPICKE 2019: 41)

Die geringe Beantragung (7 Prozent) von Landschaftselementen lässt sich zu großen Teilen auf bürokratische Hindernisse zurück führen. Allein in Schleswig-Holstein/Hamburg wird ein Großteil (75 Prozent) der Vorrangflächen mit Landschaftselementen erbracht, erklären lässt sich dies damit, dass nur dort Gräben und Knicks als Landschaftselemente förderfähig sind.

Der Erfassungsgrad von tatsächlich vorhandenen Landschaftselementen und Randstreifen in anderen Bundesländern ist vermutlich deutlich niedriger, aufgrund der zuvor erwähnten förderrechtlichen Risiken. (DBV 2018: 116)

Auch in Hinblick auf die Kulturartendiversifizierung fällt das Fazit zum Greening eher enttäuschend aus. In Deutschland werden ca. 70 Prozent der Ackerflächen mit nur vier Anbaukulturen bewirtschaftet, nämlich Winterweizen, Wintergerste, Mais und Winterraps, alles Arten die meist intensiv gedüngt und gespritzt werden. Seit Beginn der Greening-Maßnahme kam es zu keiner Verschiebung der Flächenanteile. Eine positive Bilanz lässt sich aber zum Erhalt des Dauergrünlands ziehen, die das Greening gemeinsam mit der Grünlanderhaltungsverordnung erreicht hat. (OSTERBURG 2019: 71)

4.3 Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Naturschutzziele

Wie schon bei der Beschreibung der landwirtschaftlichen Situation in Deutschland in Kapitel 1.3 erwähnt, wird ca. die Hälfte der Fläche Deutschlands landwirtschaftlich bewirtschaftet. Landwirtschaft und Naturschutz können aus diesem Grund nicht getrennt voneinander gehandhabt werden. Seit Ende des 20. Jahrhunderts ist es Aufgabe des Naturschutzes und der Landespflege die Vielfalt von Ökosystemen, Biotopen und Arten zu schützen, die erst oder auch durch Landwirtschaft entstanden sind. Gleichzeitig wird Landwirtschaft verantwortlich gemacht für den Rückgang der biologischen Vielfalt und wird somit zum Gegenspieler des Naturschutzes (HABER 2014: 1f.).

Nach ZERGER (2018: 383) zielt ökologischer Landbau darauf ab „Ökosysteme und die Artenvielfalt zu erhalten, den Boden zu schützen, das Wasser rein zu halten und die Klimabelastung durch die Landwirtschaft zu senken“. Demnach überschneiden sich die Ziele der Ökologischen Landwirtschaft mit denen des Naturschutzes. In der 2017 entwickelten Naturschutzstrategie für Niedersachsen vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz ist von „nutzungsintegriertem Naturschutz“ die Rede. Dies kann zum Beispiel bedeuten, dass Naturschutz und Landwirtschaft auf denselben Flächen betrieben wird. Eine plausible Strategie, da Landwirtschaft als größter Flächennutzer im Naturschutz eine Schlüsselrolle spielt (DOSCH 2017: 54).

In einer Auswertung von 528 Studien mit insgesamt 2.816 Vergleichspaaren, ermittelte das Thünen-Institut zusammen mit anderen Partnern die Auswirkungen von ökologischer Landwirtschaft, im Vergleich mit konventioneller Landwirtschaft auf die Umwelt. Veröffentlicht wurden die Ergebnisse im Thünen Report 65 unter dem Namen „Leistungen des ökologischen Landbaus für die Gesellschaft“. Folgende Schwerpunkte wurden gewählt: Wasserschutz, Bodenfruchtbarkeit, Biodiversität, Klimaschutz, Klimaanpassung, Ressourceneffizienz und Tierwohl.

Die ökologische Bewirtschaftung wies mit 58 Prozent Vorteile gegenüber der konventionellen im Bereich Umwelt- und Ressourcenschutz aus, bei 26 Prozent der Vergleichspaare konnte kein Unterschied festgestellt werden. Bei nur 14 Prozent der Paare wies sich die konventionelle Landwirtschaft als vorteilhafter aus. Der Bereich Tierwohl wird hier nicht weiter betrachtet, da er für diese Arbeit nicht relevant ist. (SANDERS ET AL. 2019: 3)

4.3.1 Biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt (auch Biodiversität) wird im gesetzlich geltenden Bundesnaturschutzgesetz § 7 (1) folgendermaßen definiert: "biologische Vielfalt - die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen;"

Die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung fand 1992 in Rio de Janeiro (Brasilien) statt und wurde von über 150 Mitgliedsstaaten unterzeichnet, Deutschland miteingeschlossen. Sie alle verpflichteten sich für den Erhalt der biologischen Vielfalt. (IBN o.J.)

Das BMU (2007: 9) fasst den Begriff etwas kürzer zusammen: „Biologische Vielfalt oder Biodiversität ist letztlich alles das, was zur Vielfalt der belebten Natur beiträgt.“ Im Begriff „Erhalt der biologischen Vielfalt“ ist der Schutz und die nachhaltige Nutzung mit inbegriffen.

Der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (2017) zählt den Schutz der Vielfalt sogar zu den höchsten gesellschaftlichen Zielen, da „Verluste nicht umkehrbare ökologische und ökonomische Folgen haben und die Vielfalt des Lebens an sich einen besonderen Wert – auch unabhängig vom menschlichen Nutzen – hat.“

Nicht nur für den Naturschutz spielt Biodiversität eine wichtige Rolle. In der Agrarwirtschaft wird die vom Menschen genutzte biologische Vielfalt Agrobiodiversität genannt. Biologische Vielfalt sichert unsere Ernährung, die Rohstoffernährung und ist wichtig für die Anpassung an die Erwärmung des Klimas. (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2011: 12)

Abbildung 7 Genvielfalt bei Tomaten

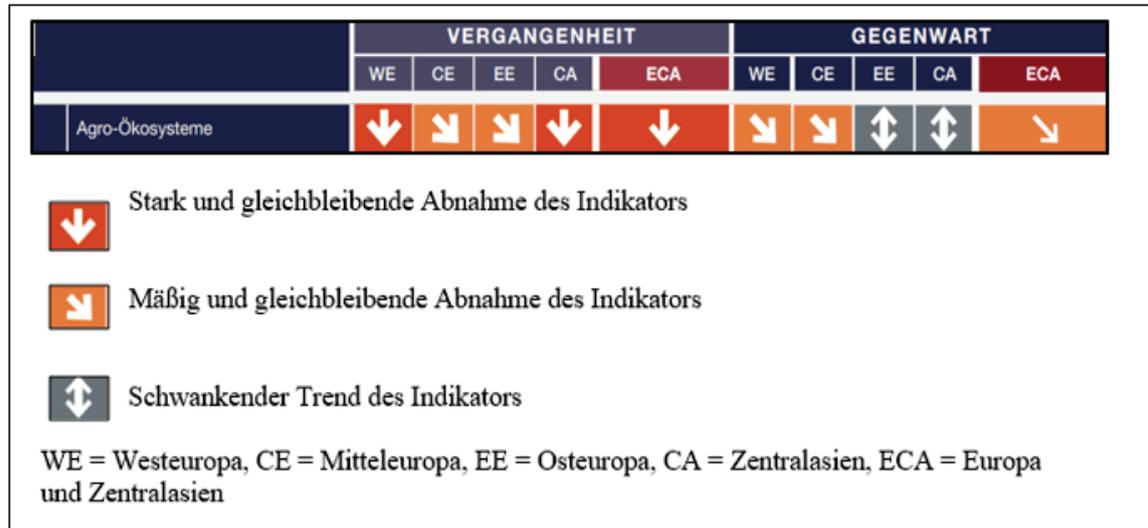


Quelle: Eigenes Foto

Im Weltbiodiversitätsbericht der Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES 2018: 3) wird der aktuelle Zustand der Biodiversität weltweit und regional bewertet. Dort wird als Hauptursache des Rückgangs die Veränderung der Landnutzung angegeben, zu der auch die nicht nachhaltige Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft zählt, sowie die Stadtentwicklung. Auch die Auswirkungen des Klimawandels werden für die Zukunft als große voraussichtliche Bedrohung gehandelt.

In Europa nimmt die Ökosystem- und Artenvielfalt stetig ab. 28 Prozent der bewerteten Arten die ausschließlich in Europa und Zentralasien leben gelten als bedroht. Zu den davon am stärksten bedrohten Artengruppen zählen Moose und Lebermoose mit 50 Prozent, Süßwasserfische mit 37 Prozent, gefolgt von Süßwasserschnecken und Höheren Gefäßpflanzen mit 33 Prozent und Amphibien mit 23 Prozent. (IPBES 2018: 11f.)

Abbildung 8 Bewertung der Trends der biologischen Vielfalt von ~1950 bis 2000 und von ~2001 bis 2017 in Agro-Ökosystemen



Quelle: IPBES 2018, S.24

Die Abbildung 8 zeigt die Bewertung der Trends der biologischen Vielfalt von ~1950 bis 2000 und von ~2001 bis 2017 in Agro-Ökosystemen in den vier Teilregionen, sowie insgesamt in Europa und Zentralasien anhand der Indikatoren „Unversehrtheit des Lebensraums“, „Artenreichtum“ und „Anteil der stark gefährdeten Arten“.

Die Grafik weist in den Jahren 2001 bis 2017 keine allzu große Veränderung der Entwicklung der Artenvielfalt in Agro-Ökosystemen in West- und Mitteleuropa auf. Bis in die 1960er Jahre war ein Rückgang der genetischen Vielfalt von Anbaupflanzen zu verzeichnen, da alte Sorten durch moderne ersetzt wurden. Nach den 1980er Jahren blieb der Zustand der genetischen Vielfalt unverändert. Die Häufigkeit von Ackerlandvogelarten sank von 1980 bis 2013 sogar um 57 Prozent. Es ist allgemein anerkannt, dass konventionelle intensive Landwirtschaft und der damit einhergehende Einsatz von Agrochemikalien die biologische- und Ökosystemvielfalt beeinträchtigt. (IPBES 2018: 24ff.)

Die Technische Universität München (TUM) untersuchte zusammen mit einem internationalen Team zwischen den Jahren 2010 bis 2013 zwölf Regionen, zwei in Afrika und zehn in Europa, auf ihre Biodiversität. Die Bewertung erfolgte anhand von vier taxonomischen Gruppen: Pflanzen, Regenwürmern, Spinnen und Bienen.

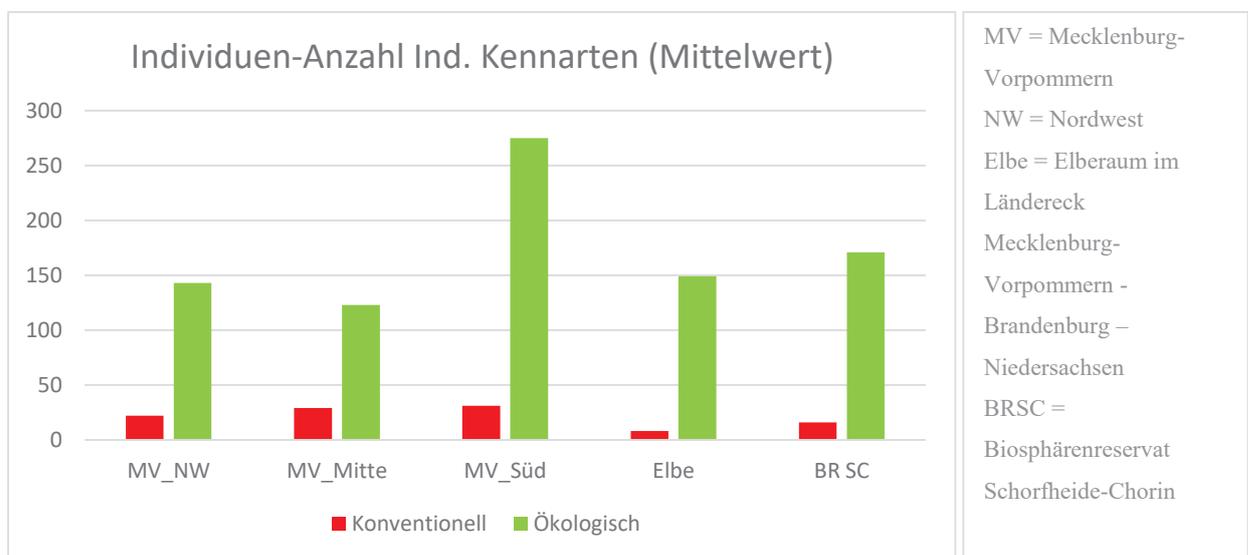
Die Gruppen stehen repräsentativ für unterschiedliche Lebensräume. Aus jeder Region wurden 12 bis 20 Betriebe zufällig ausgewählt, ungefähr die Hälfte davon bio-zertifiziert. Das Ergebnis der vorhandenen Artenvielfalt auf Produktions-Ackerflächen spricht für den ökologischen Landbau: In allen ökologisch bewirtschafteten Regionen war die Artenzahl höher als auf den nicht ökologisch bewirtschafteten Feldern; im Vergleich zu diesen betrug

auf ökologisch bewirtschafteten Feldern das Pflanzenangebot 17,1 Prozent mehr und eine 13,6 Prozent höhere Artenzahl von Bienen. Insgesamt gab es von allen Taxonomischen Gruppen auf ökologischen Ackerflächen einen Anstieg von +10,5 Prozent.

Anders sah es auf Nicht-Produktionsflächen aus, also auf Randflächen und Hecken, insgesamt sank dort die Artenzahl um -0,7 Prozent. (SCHNEIDER ET AL. 2014; KAINZ UND WOLFRUM 2015)

Für das Projekt „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ erhob der World Wide Fund for Nature (WWF) eine Analyse zur Vielfalt von Ackerwildkräutern auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2016.

Abbildung 9 Anzahl Ackerwildkräuter auf bewirtschafteten Äckern



Quelle: In Anlehnung an Gottwald und Stein-Bachinger 2017, S.6

Insgesamt wurden 158 Betriebe untersucht, davon 89 ökologisch, 66 konventionell und 3 Schutzäcker. Das Ergebnis der Studie zeigt eindeutig, dass im Ökolandbau im Mittel die Vielfalt drei- bis neunmal höher ist. Auch die Individuen Zahl ist deutlich höher (s. Abb. 9). Während der Boden auf den konventionellen Feldern nur bis zu 3-7 Prozent von Ackerwildkräutern bedeckt war, lag der Wert auf Bio-Ackern bei bis zu 18-37 Prozent. (GOTTWALD UND STEIN-BACHINGER 2016: 1ff.)

In einem Forschungsprojekt der Deutschen Wildtierstiftung wurden die Langzeiteffekte des ökologischen Landbaus auf Flora, Fauna und Boden untersucht. Als Untersuchungsbetrieb wurde der Ökohof Seeben, nördlich von Halle im mitteldeutschen Trockenlößgebiet genutzt. Er wurde zu Untersuchungsbeginn (1994) zum Ökobetrieb umgestellt und fünf Jahre lang untersucht. In dieser Studie fällt das Ergebnis insgesamt für den Ökolandbau eher ermutigend aus, schlussendlich konnte kein eindeutiger Anstieg der Biodiversität festgestellt werden.

Positive Entwicklungen wurden jedoch bei der Vogelfauna, Regenwürmern und einigen Insektenarten festgestellt. (HÜLSBERGEN UND DIEPENBROCK 2000: 15)

Zwischen den Jahren 1994 und 2011 wurden ebenfalls die Langzeiteffekte der Umstellung auf den Diasporenvorrat der Segetalflora untersucht. Die zu Beginn des Projekts dokumentierten Werte dienten als Vergleichswerte. Im Jahr 1996 ist die Diasporendichte etwas geringer als am Untersuchungsbeginn, steigt danach aber kontinuierlich an. Der Anstieg der Werte bei einer ausgeprägten Wertestreuung ist dennoch statistisch nicht bedeutsam. (WITTMANN ET AL. 2014: 256ff.)

Die Forscher des Thünen-Instituts sind sich einig. Sie stellten ihre Ergebnisse zum Thema „Was der Ökolandbau für Umwelt und Gesellschaft leistet“ auf der „Internationalen Grünen Woche“ im Januar 2019 in Berlin vor. Das Ergebnis sprach insgesamt in großen Teilen für den Ökolandbau.

Das Augenmerk wurde auch verstärkt auf die Biodiversität gelegt und die Forscher konnten eindeutig belegen, dass sich Ökolandbau größtenteils positiv auf die Biodiversität der untersuchten Artengruppen auswirkt. (SANDERS 2019a)

Insgesamt profitierten 86 Prozent der Flora und 24 Prozent der Fauna vom Ökolandbau. Bei nur zwei von 75 Studien wurden beim biologischen Anbau negative Effekte festgestellt. Es wird dennoch darauf hingewiesen, dass vor allem auch die Landschaftsstruktur „einen erheblichen Einfluss auf die Artenvielfalt [...] hat und diese die Effekte der Landnutzung stark überlagern können.“ (BÖLW 2019a: 22f.)

Abbildung 10 Blühende Ackerwildkräuter im Getreidefeld



Quelle: TantaTati auf pixabay

4.3.1.1 Insektensterben

Zuvor erwähnte Studien behandelten nur die Effekte der Landwirtschaft auf die Artenvielfalt. Die Gruppe der Insekten ist dort miteinbezogen. Auf Grund ihrer Wichtigkeit für das Ökosystem und ihrer derzeitigen Gefährdung soll noch einmal ein besonderes Augenmerk auf sie gelegt werden.

Anhand Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2016 studierte der Entomologische Verein Krefeld die Masse flugaktiver Insekten an 63 Standorten in Deutschland. Alle Fallen befanden sich in Schutzgebieten mit unterschiedlichem Schutzstatus. Bei der Auswertung nach 27 Jahren stellte sich ein beträchtlicher Rückgang der Biomasse von >76 Prozent heraus. In einzelnen Fällen betraf das Gewicht im Vergleich zu 1989 sogar nur noch 10 Prozent. Die Verfasser der Studie wiesen darauf hin, dass weitere Untersuchungen nötig sind:

„Future investigations should look into how biomass is distributed among insect species, and how species trends contribute to the biomass decline.“

Besonders alarmierend ist bei dieser Studie, dass sich das Untersuchungsgebiet in Schutzzonen befindet und dennoch ein immenser Rückgang der Biomasse seit 1989 festzustellen ist. 94 Prozent der gewählten Untersuchungsstandorte sind von Agrarlandschaft umgeben. Die Intensivierung der Landwirtschaft, das Verschwinden von Ackerrandstreifen und der Gebrauch von neuen Pflanzenschutzmitteln wurde schon vorher in Verbindung mit dem Rückgang der Artenvielfalt gebracht; die Studie weist auf die Dringlichkeit der Situation hin. (HALLMANN ET AL. 2017: 1ff.)

Ein Beispiel für eine Insektenart die als ausgestorben gilt, ist die Tobias-Köcherfliege (*Hydropsyche tobiasi*). Es handelte sich wahrscheinlich um eine endemische Art in Deutschland, da sie nur an wenigen Standorten in der Nähe des Mains und Mittelrheintals gesichtet wurde. Da die Art gewässergebunden war, trug die hohe Verschmutzung des Mains und Rheins maßgeblich zu ihrem Verschwinden bei. (NABU o.J.)

Abbildung 11 Ausgestorbene Tobias-Köcherfliege



Quelle: W. Mey/Museum für Naturkunde Berlin

Im Thünen Report 65 wurden 21 Studien mit 108 Vergleichspaaren ausgewertet, die das Vorkommen von ausgewählten Insektengruppen auf ökologischen und konventionellen Flächen miteinander verglichen. Von den allesamt blütenbesuchenden Insekten wurden die Gruppe der Bienen und Tagfalter noch einmal einzeln betrachtet. (STEIN-BACHINGER ET AL. 2019: 150)

Insgesamt wurde der positive Effekt der ökologischen Landwirtschaft auf die Insekten bestätigt. Nur in einer Studie traten negative Effekte in der ökologischen Landwirtschaft auf. Maßgeblich dafür verantwortlich war die Insektengruppe der Wild- und Honigbienen, bei denen eine hohe Streuung zu vermessen war. Wildbienen (inkl. Hummeln) benötigen zur Fortpflanzung Offenlandbiotope mit wenig Bodenbruch. Grund für diese auffällige Abweichung könnte sein, dass Landschaftselemente die Effekte der Anbauweise überlagern. (STEIN-BACHINGER ET AL. 2019: 153f.)

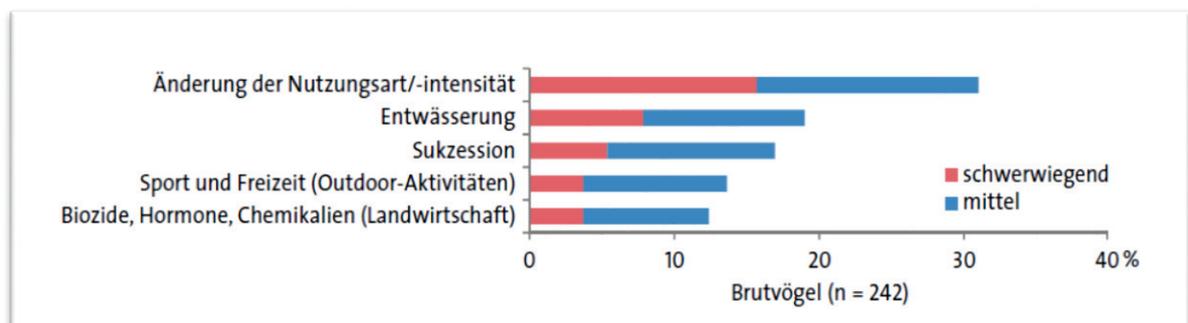
4.3.1.2 Vögel

Vögel werden als Indikatoren genutzt, um den Zustand von Natur und Landschaft zu bewerten. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der Agrarwirtschaft auch auf diese Tiergruppe nochmal gesondert betrachtet.

Der nationale Vogelschutzbericht der Bundesregierung (2013) zeigt den Rückgang von Vögeln in der Agrarlandschaft seit Mitte der 1980er Jahre und 2009. Von allen Brutvogelarten sind es vor allem die Offenlandarten die von der Abnahme betroffen sind. (BfN 2017: 8)

Wirft man einen Blick auf die Rote Liste, so zeigt sich, dass 16 von 20 häufig auftretenden Feldvogelarten als gefährdet gekennzeichnet sind. Mit einem Anteil von 80 Prozent ist dieser Wert, verglichen mit den 36 Prozent aller Brutvogelarten, die in der Liste aufgeführt werden, auffällig hoch. In den letzten zehn Jahren ist ein hoher Rückgang von Vogelarten, welche auf Äcker, Wiesen und Weiden angewiesen sind, zu verzeichnen. (FÜRSTE ET AL. 2017: 3ff.) Von allen bei uns heimischen 284 Brutvogelarten erlitt jede dritte Art Bestandsrückgänge seit Ende der 1990er Jahre (WAHL ET AL. 2015: 2).

Abbildung 12 Für Brutvögel gefährdende Landnutzungsarten

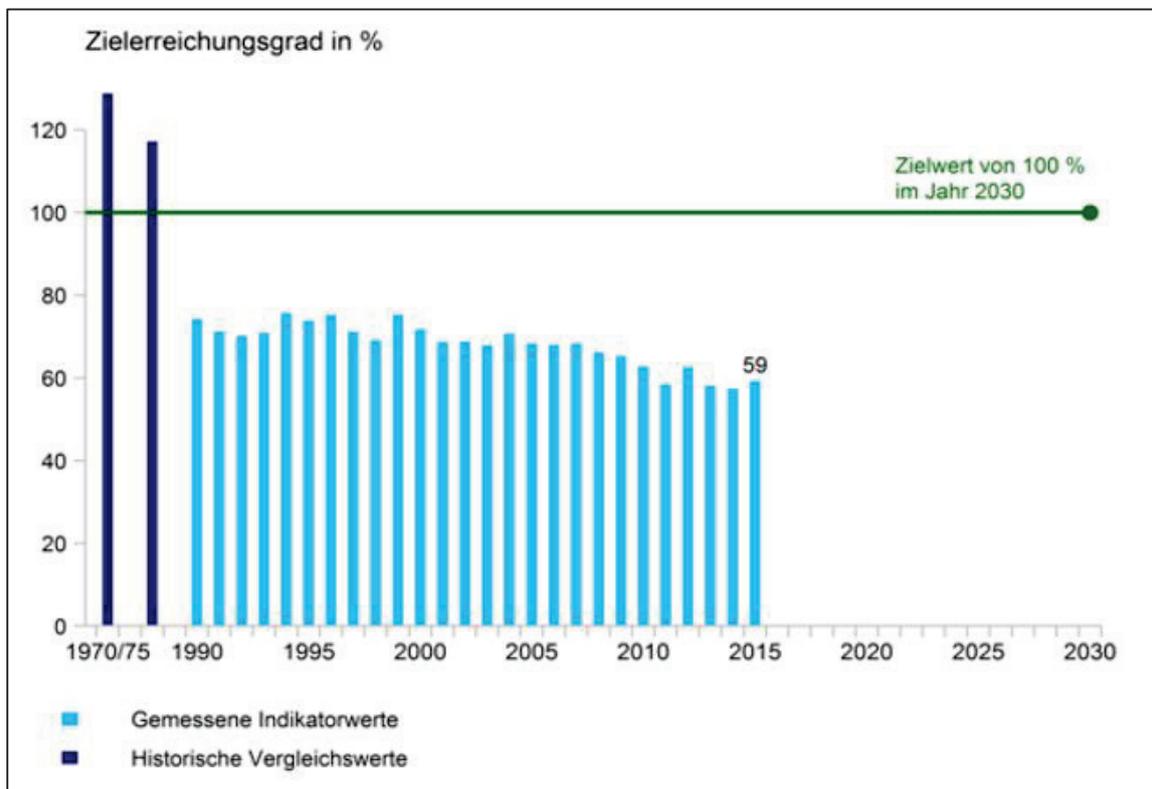


Quelle: Wahl et al. 2015, S. 27

In der Abbildung 12 aus dem Vogelschutzbericht werden die fünf wichtigsten Gefährdungen und Beeinträchtigungen auf unsere 242 Brutvogelarten dargestellt. Die Auswirkungen werden in „schwerwiegend“ und „mittel“ eingeteilt. Drei von fünf der in der Abbildung gezeigten Gefährdungen sind mit der Agrarwirtschaft in Verbindung zu bringen. (WAHL ET AL. 2015: 27)

Die Abbildung 13 zeigt, dass der Wert des Indikators für Artenvielfalt und Landschaftsqualität für den Teilindikator Agrarland im Jahr 2015 bei nur 59 Prozent des angestrebten Zielwertes lag. Die Bundesregierung strebt bis 2030 einen Zielwert von 100 Prozent an, dieser ist jedoch bei gleichbleibender Entwicklung nicht zu erreichen (Bundesregierung 2016: 201).

Abbildung 13 Artenvielfalt und Landschaftsqualität im Bereich Agrarland



Quelle: BfN 2019, Daten DDA 2017

Durch die Auswertung von „Studien über Lebensraumansprüche von Vögeln der Agrarlandschaft“ konnte ein Schutzmaßnahmenkatalog erstellt werden. Viele Rückschlüsse, die Feldvögel betreffen, wurden jedoch aus dem konventionellen Anbau gezogen, da in Europa nicht genügend Studien zur Auswirkung der ökologischen Landwirtschaft auf Agrarvögel und andere Wirbeltiergruppen existieren. In den Studien hat sich gezeigt, dass geeignete Nist-, Lebens- und Ernährungsmöglichkeiten direkt auf den Anbauflächen

notwendig sind. Rand- und Saumstreifen sowie naturschonende Techniken sind für Grünlandflächen empfehlenswert. (OPPERMANN ET AL. 2004: 95)

In der Auswertung vom Thünen-Institut wurden 18 Studien mit 57 Vergleichspaaren von Vögeln verglichen. Studien zur Feldlerche wurden getrennt verglichen. Während sich der Ökolandbau zu 69 Prozent positiv auf die Artenvielfalt auswirkt, liegt der Wert zur Häufigkeit nur bei 50 Prozent. In den restlichen 50 Prozent zeigten sich keine Unterschiede zur konventionellen Bewirtschaftung. Ein ähnliches Ergebnis erzielte auch die Auswertung der Studien zur Feldlerche, allerdings wurden hier nur 6 Studien mit 10 Vergleichspaaren betrachtet. (STEIN-BACHINGER ET AL. 2019: 115f.)

Abbildung 14 Feldlerche: Vogel des Jahres 2019



Quelle: Kathy Büscher auf Pixabay

4.3.2 Leistungs- und Funktionsfähigkeit

Die Landwirtschaft hat im unterschiedlichen Maße Auswirkungen auf ihre unmittelbare Umgebung, Tiere und Pflanzen, aber auch auf den Naturhaushalt. Welche Auswirkungen die moderne Landwirtschaft beispielsweise auf die lebenswichtigen Elemente wie Boden und Wasser haben kann wird kurz erläutert.

4.3.2.1 Boden

Die Qualität der landwirtschaftlichen Böden sinkt weltweit. Durch Erosion gehen wertvolle Bodenpartikel, Humus und Nährstoffe verloren, zu stark degradierte Böden lassen sich nicht mehr gut oder gar nicht als Ackerland nutzen. (BMU 2017: 7) Für die Landwirtschaft ist Boden die Lebensgrundlage und für die Nahrungsproduktion für Pflanzen, Menschen und Tiere unabdinglich. In der EU weisen 35 Prozent der Böden Verdichtungserscheinungen auf und 17 Prozent sind degradiert, 42 Millionen Hektar leiden unter Winderosion und 105 Millionen Hektar unter Wassererosion. 45 Prozent der Böden in Europa haben deutlich an Humus und lebenden Organismen verloren. Die Ernteerträge sind dennoch stabil. (BESTE 2015: 18) 1934 wurde mit der Reichsbodenschätzung zum ersten Mal die Fruchtbarkeit und

Beschaffenheit der Böden in Deutschland festgelegt und 2008 mit dem „Gesetz zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens“ neu aufgelegt. Um die Gesamtbodenqualität in Deutschland beurteilen zu können fehlen dennoch „umfassende und vergleichbare Daten“. (BMU 2017: 10)

Ursachen die Humusmangel hervorrufen, können verschiedene sein, zum Beispiel zu hoher Einsatz von Mineralstoffdünger und Bodenverdichtung durch falsche Bodenbearbeitung. Der Humusgehalt im Vergleich zu vor 100 Jahren ist stark geschrumpft, so wird schwarzer Tonboden im damaligen Preußen mit einem Gehalt von 6,4 bis 8,4 Prozent beschrieben, während heute der beste Boden gerade mal bis 2 Prozent aufweist. Eine Folge von degradierten Böden ist eine hohe Gefahr durch Winderosion und Abschwemmung. Bodenerosion führt dazu, dass Düngersalze durch Niederschläge mit ausgespült werden und ins Grundwasser gelangen. Der Verlust von Humus im Boden hat folglich auch Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft. Der Aufbau von Humus in der Natur ist ein langwieriger Prozess, der mehrere hundert Jahre andauert und nur noch in Wäldern und auf unberührten Flächen vorkommt. Der alleinige Erhalt von Humus in unseren Böden ist nicht mehr ausreichend, da schon zu viel verloren gegangen ist. Aus diesem Grund muss die Humusneubildung vom Menschen mit z.B. Kompost, Mulch, Gründüngung etc. gefördert werden. (HENNIG 2002: 22ff.)

Wichtig für einen in sich funktionierenden Boden ist die Arbeit des Regenwurms, die eine Kette von positiven Eigenschaften auslöst. Der Wurm ist dazu in der Lage im Jahr bis zu 25 Tonnen Humus zu produzieren. Dies ist aber nicht sein einziger Beitrag zu einem fruchtbaren Boden. Seine Gänge lockern die Erde auf und dienen Pflanzenwurzeln als Hilfe zum leichteren Eindringen in die Erde, Wasser und Luft können sich besser verteilen. Aerobe Bakterien gedeihen besser, es kommt zu weniger Fäulnisprozessen und Säuren, organisches Material kann schneller zersetzt werden. Nach ihrem Tod führt die Zersetzung der Würmer

Abbildung 15 Wichtig für einen fruchtbaren Boden: Der Regenwurm



Quelle: Natfot auf pixabay

zu einem höheren Stickstoffgehalt im Boden. Der Regenwurm ist nicht allein zuständig für einen gesunden Boden. Er lebt in Symbiose mit vielen Kleinstlebewesen, die ihren Beitrag für den Boden leisten. Borstenwürmer aus der Familie *Enchytraeidae* verzehren zum Beispiel pflanzenparasitäre Nematoden und scheiden wie auch der Regenwurm Kotkrümelchen aus, die zum Humusaufbau beitragen. (HENNIG 2002: 78ff.)

Im Thünen Report 65 (2019) wurden wissenschaftliche Ergebnisse von ökologisch genutzten Böden mit konventionell genutzten Böden auf ihre Fruchtbarkeit verglichen. Unter ökologischer Bewirtschaftung zeigte sich eine 78 Prozent bzw. 94 Prozent höhere Abundanz und Biomasse von Regenwurmpopulationen. In 62 Prozent der Vergleichspaare konnte eine geringere Versauerung festgestellt werden. Kein eindeutiges Ergebnis ergab der Vergleich von pflanzenverfügbarem Phosphor im Oberboden. Insgesamt, unter Berücksichtigung aller Faktoren, zeigten sich in 56 Prozent der Vergleiche Vorteile für den ökologischen Landbau.

4.3.2.2 Wasser

Chemisch hergestellte Pflanzenschutzmittel, die in der konventionellen Landwirtschaft Verwendung finden, können zum Beispiel durch Versickerung und Abschwämmung in Grund- und Oberflächenwasser gelangen. Die Biodiversität in Oberflächengewässern kann darunter leiden und die Aufbereitung von Trinkwasser ist aufwendiger. (KUSCHE ET AL. 2019: 60ff.)

Mit der Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens um 1910 (Umweltbundesamt o.J.: 9), wurde der Einsatz von Stickstoffdünger in der industriellen Landwirtschaft möglich gemacht (SCHEUB UND SCHWARZER 2017: 35). Jährlich werden so über 80 Millionen Tonnen Luftstickstoff in Düngemittel umgewandelt (Umweltbundesamt o.J.: 9). Dabei handelt es sich um einen energieaufwendigen Prozess, um beispielsweise eine Tonne Kalkstickstoff herzustellen werden 1,1 Tonnen Schweröl und 1100 Kilowattstunden elektrischer Strom benötigt (HENNIG 2002: 134).

Auch der weltweite Anbau von Hülsenfrüchten trägt zur Erhöhung des Stickstoffwertes bei (Umweltbundesamt: 9). In der Landwirtschaft wird Stickstoff in Form von synthetischem Mineraldünger und Gülle künstlich hinzugeführt. Die gedüngten Pflanzen können aber nur einen Teil davon aufnehmen, der Rest bleibt im Boden, entweicht in die Atmosphäre oder sickert in Form von Nitrat ins Grundwasser und die Meere. (Umweltbundesamt o.J.; SCHEUB UND SCHWARZER 2017: 35). In den Jahren 2003 – 2005 stammten im Mittel über 70 Prozent aller Stickstoff und über 50 Prozent aller Phosphateinträge im Oberflächenwasser aus der Landwirtschaft (Umweltbundesamt o.J.: 22)

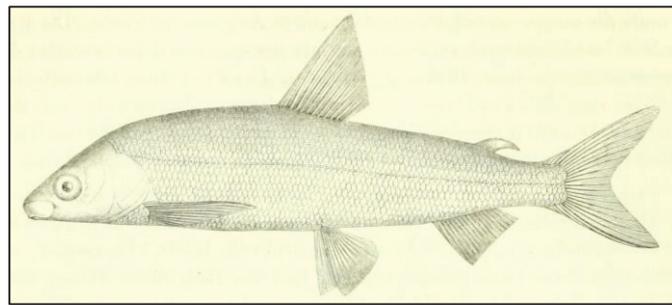
Repräsentative Messungen aus dem Jahr 2008 zeigen, dass Grundwasser in Deutschland an „fast 15 % aller Messstellen der Schwellenwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg NO₃ – /l überschritten wurde. 36% der Messstellen wiesen deutlich bis stark erhöhte Nitratgehalte auf.“ Der Vergleich von Messstellen, welche im Einzugsbereich von Ackerflächen liegen und Messstellen deren Einzugsgebiet von Wäldern umgeben ist, zeigt, dass höhere Nitratbelastungen in der Umgebung von Ackerwirtschaft auftreten. (Umweltbundesamt o.J.: 21) In Niedersachsen sind auf Grund der Massentierhaltung nur noch 40 Prozent der Grundwasserbrunnen ohne Nitratfilter nutzbar. (SCHEUB UND SCHWARZER 2017: 37)

Nicht nur für Menschen stellt ein hoher Nährstoffeintrag in unseren Gewässern ein Problem dar. Ein erhöhter Phosphoranteil in Oberflächengewässern ist besonders in Gebieten, in denen intensive Landwirtschaft und Düngung betrieben wird, zu finden. Zu hohe Phosphorwerte führen zu erhöhtem Pflanzenwachstum und zu erhöhtem Wachstum von Cyanobakterien. Des Weiteren begünstigt Phosphor den Vorgang der Eutrophierung. (KUSCHE ET AL. 2019: 60)

Durch die Eutrophierung der Gewässer kann sich Phytoplankton übermäßig vermehren und raubt anderen Pflanzen und Tieren die Lebensgrundlage, indem es durch biologischen Abbau dem Wasser den Sauerstoff entzieht oder das Sonnenlicht abschirmt (Umweltbundesamt o.J.: 22).

Der Bodensee-Kilch (*Coregonus gutturosus*) ist eine Beispielart, die unter dem Einfluss der Landwirtschaft litt (s. Abb. 16). Seine Fortpflanzungsrate sank und seine Eier konnten sich nicht an den niedrigen Sauerstoffgehalt des Wassers anpassen. Dies und die Überfischung führte zum Aussterben der Art in den 1970er Jahren. Trotz der mittlerweile verbesserten Wasserqualität konnte die Art nicht mehr aufgefunden werden. (NABU o.J.)

Abbildung 16 Zeichnung eines Kilchs



Quelle: Wikipedia © Gemeinfrei

Laut Bundesamt für Naturschutz ist die Phosphor-Belastung von Fließgewässern durch Erosion und die Nitratgehalte von Grund- und Dränwasser Untersuchungen zufolge im ökologischen Anbau eindeutig niedriger als unter konventioneller Bewirtschaftung. In Wasserschutzgebieten werden deshalb schon seit einiger Zeit Ökobetriebe bevorzugt. (BfN 2010: 30) Im Thünen Report 65 wird dies nicht bestätigt. Es wird zwar berichtet, dass niedrigere Phosphor-Werte im Ökolandbau zu erwarten sind, zur quantitativen Bestimmung fehlen aber ausreichend Vergleichsstudien (KUSCHE ET AL. 2019: 81).

Die Stickstoffwerte im Ökolandbau sind in den verwendeten Experimentalstudien stark schwankend, wird aber eine gewählte Auswahl an vergleichbaren Studien von hoher Qualität betrachtet, so zeigt sich unter ökologischer Bewirtschaftung eine Reduktion von Stickstoff um durchschnittlich 40 Prozent. Wird der geringere Ernteertrag des ökologischen Landbaus miteinberechnet verringert sich das Ergebnis zwar deutlich, fällt aber trotzdem noch zu Gunsten des Ökolandbaus aus. Praxisbeispiele zeigen, dass mit der Umstellung auf eine ökologische Bewirtschaftung der Nitratreintrag in Wassereinzugsgebieten kontinuierlich reduziert wird. (KUSCHE ET AL. 2019: 45ff.) Bei 70 Prozent von 292 Vergleichspaaren ist

der Austrag von Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln in der ökologischen Wirtschaftsweise geringer. (SANDERS UND HEB 2019: 4)

4.3.3 Vielfalt, Eigenart, Schönheit, Erholungswert

Schon vor 10 000 Jahren (Anm. d. Autors: Neolithische Revolution) wurde die „wilde Natur“ zurückgedrängt und als „Kulturfläche“ genutzt. Durch dauernde Nutzung schufen die Bauern mit der Zeit ein zweckmäßiges Muster mit charakteristischen Eigenarten und meist großer Vielfalt. (HABER 2006: 17)

Der Biologe Wolfgang Haber (2006: 23f.) beschreibt den Naturschutz so: „Wir schützen nicht die Natur, sondern zwei Naturen: eine Natur, die uns trägt, und eine, die uns *gefällt*.“

Mit „gefällt“ meint er das Wohlbefinden, „das uns die Natur, vor allem auch als Landschaft, vermittelt und besonders auch kulturelle, ästhetische und spirituelle Werte einschließt.“ „Trägt“ hat dabei Vorrang, denn erst wenn wir unsere Grundbedürfnisse erfüllt haben „erwacht unser Sinn für „gefällt“.

Um 1880 gründete sich der deutsche Naturschutz, da naturliebende Stadtmenschen besorgt um die Schönheit und Vielfalt der Landschaft waren, nicht der Natur wegen. Doch was ist eigentlich Landschaft und wie wird dieses Wort in Verbindung mit Kultur und Natur definiert? Eine eindeutige Antwort auf diese Fragen gibt es nicht. Erst Menschen die wohlhabend genug waren um „Land“ von „Arbeit“ zu trennen sahen in der vom Menschen geschaffenen „Landschaft“ etwas Schönes und Schützenswertes.

Nach HABER (2006: 24, 2007: 10f.) können wir Menschen die Natur immer nur auf uns selbst beziehen. Die Natur hat für uns einen „menschlichen Wert“, sie selbst kennt und braucht aber keine Werte. Kulturlandschaft ist die menschlich veränderte Natur, die zu unserer Umwelt geworden ist. Der Weg um die Vielfalt, Eigenart, Schönheit und ihren Erholungswert zu schützen ist kein einheitlicher, sondern es muss nach Traditionen, Kulturverständnissen und natürlichen Gegebenheiten, die überall unterschiedlich sind, entschieden werden.

Die Kulturlandschaft wird von der Landwirtschaft geprägt, einheitliche großflächige Felder werden gegenüber kleinräumigen Mosaikflächen mit abwechslungsreichen Strukturelementen und höherer Artenvielfalt vor allem von Touristen als weniger attraktiv empfunden. (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2011)

4.4 Ökobilanzierung

„Die Ökobilanzierung stellt ein Instrument zur möglichst umfassenden Beschreibung und Bewertung der Umweltwirkungen von Produkten, Verfahren, Dienstleistungen und Verhaltensweisen dar.“ (GEIER 2000: 5) Es ist ein Instrument um die Umweltauswirkungen von Produktsystemen von Beginn an bis zum Ende abzuschätzen. Eine Ökobilanzierung besteht aus vier Einheiten:

1. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
2. Sachbilanz
3. Wirkungsabschätzung
4. Auswertung

Die Landwirtschaft unterscheidet sich von den meisten anderen Wirtschafts- und Industrieformen, für die die Ökobilanzierung anfangs entwickelt wurde. Daher ist es wichtig Ökobilanzierungen an die spezifischen Bedingungen anzupassen. Zu diesen gehören:

- außerordentlich hohe Flächenbeanspruchung
- Art der Beanspruchung (in der Landwirtschaft sollte Fläche ge- und nicht verbraucht werden, anders als in der Industrie)
- „Einbindung von Tieren und Pflanzen in der Produktion, Integration der Produktion in natürliche Stoffflüsse“
- das Erbringen von Ökologischen Leistungen (von der Industrie wird die Umwelt nur belastet, diese ist aber auch nur indirekt abhängig von einem stabilen Ökosystem)
- Wirkungen auf die Umwelt, die anhand mehrere Indikatoren errechnet werden müssen (z.B. Arten- und Biotopvielfalt) oder nicht oder nur schwer messbar sind (z.B. das Landschaftsbild)
- Abfallprodukte die während der Produktion entstehen (z.B. Gülle).

1995 gab die Umweltbehörde eine Fallstudie in Auftrag, um die Probleme, die bei der Anwendung des Verfahrens der Ökobilanzierung in der Landwirtschaft auftreten, im Detail zu ermitteln.

Die Daten stammten aus 15 ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben. Zum Biotop- und Artenschutz wurden Gutachten ausgewertet sowie Erhebungen auf Acker- und Grünland durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung (1996) konnte festgestellt werden, dass Umweltwirkungen, die in der Landwirtschaft bedeutend sind, zuvor wenig Beachtung erhalten haben. Vernachlässigt wurden hauptsächlich Arten- und Biotopvielfalt, Landschaftsbild, Bodenfunktionen, Trinkwasserqualität, sowie die Tiergerechtigkeit. (GEIER 2000: 78f.)

Inwieweit sich die Ökobilanzierung bis zum heutigen Zeitpunkt (2019) verändert bzw. an die Bedingungen der Landwirtschaft angepasst hat, ließ sich leider nicht herausfinden. Nach dem Umweltbundesamt (2018) wurden die ISO-Standards 14040:2006 und 14044:2006 zur Bestimmung der Ökobilanz im Jahr 2006 festgelegt.

D i s k u s s i o n T h e s e n

Zu These 1.: Ökolandbau trägt stärker zum Erhalt der Artenvielfalt bei als konventionelle Landwirtschaft

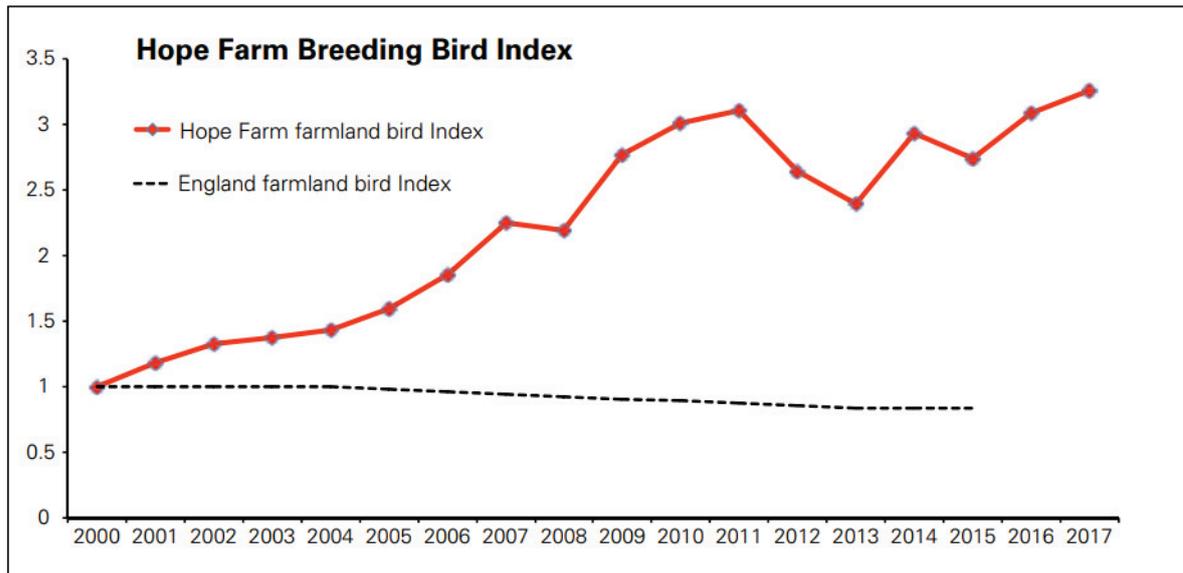
Diese These wird von vielen Wissenschaftlern unterstützt. Zahlreiche Studien belegen das ökologisch bewirtschaftete Felder häufig eine höhere Zahl an typischen Tier- und Pflanzenarten aufweisen. (BENGTSSON ET AL. 2005: 261) Dies ist auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen, beispielsweise durch eine höhere Bodenfruchtbarkeit, die Lebensraum für wilde Arten bietet, sowie der Verzicht auf chemisch-synthetische Dünger die wilden Ackerkräutern keinen Raum bieten (FUCHS UND STEIN-BACHINGER. 2008 :12).

Hope Farm

Das Beispiel „Hope-Farm“ aus England zeigt, dass auch konventionelle Landwirtschaft sehr unterschiedlich aussehen kann. Die Naturschutzorganisation Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) kaufte im Jahr 2000 eine 181 Hektar große Farm in Süd-Cambridgeshire, um zu zeigen wie „wildlife-friendly farming“ auch auf konventionellen Betrieben funktionieren und gleichzeitig die Artenvielfalt gefördert werden kann. Auf der Farm hält man sich an folgenden „Six-point-plan“, dieser wird von „Farm Wildlife“ empfohlen, einer Partnerschaft von führenden Wildlife Organisationen:

1. Verfügungsstellung von Habitaten
2. Verfügungsstellung von Feldrändern, Gräben, Hecken, Trockenmauern, Feldecken
3. Verfügungsstellung von Nasselementen wie Teiche zum Trinken, Essen, Leben, Brüten
4. Verfügungsstellung von mindestens 2-3% Blumenreichen Arealen
5. Verfügungsstellung von mindestens 2% Samenreichen Arealen
6. Anwendung von Maßnahmen wie Frühjahrsaussaaten und Brachflächen mitten im Feld (RSPB 2017)

Abbildung 17 Anstieg von brütenden Vögeln von 2000 - 2017



Quelle: RSPB 2017

Zwischen den Jahren 2000 – 2017 gab es durch diese Maßnahmen einen Anstieg von Schmetterlingen auf der Farm um 213 Prozent und einen Anstieg von 226 Prozent von brütenden Vögeln.

Auch die Zahl der Vögel, die im Winter auf der Farm gezählt werden, ist seit 2000 stark angestiegen (s. Abb. 17).

Seit Ankauf der Farm wurde die Fruchtfolge vielfältiger, dies führte zu widerstandsfähigeren Pflanzen und einer besseren Unkrautkontrolle. Das Saatverfahren „direct drilling“ schont den Boden und seine wirbellosen Bewohner, bietet so mehr Futter für Vögel und stärkt die Bodenstruktur. Das Projekt „Hope-farm“ zeigt, dass wildlife-friendly farming wirtschaftlich profitabel sein kann und für viele Landwirte realisierbar ist. (RSPB 2017; RSPB 2018)

Unterthese: Ökolandbau trägt deutlich zum Insektenschutz bei

Viele Fakten sprechen ganz eindeutig gegen die Pestizide, welche im konventionellen Anbau geläufig sind, indizieren aber nicht konkret, dass der Ökolandbau deutlicher als der konventionelle Anbau zum Insektenschutz beiträgt. Klar ist aber Pestizide verbreiten sich in der Umwelt und wirken sich negativ auf einzelne Insektengruppen aus. Im Rheintal starben 2008 mehr als 11.000 Bienenvölker durch Vergiftung mit Neonicotinoiden – das weltweit am meisten angewandte Insektizid.

Ein anderes Negativ-Beispiel zeigt sich an der Schmetterlingsfauna im Südtiroler Vinschgau. Dort sind viele Apfelbaumplantagen zu finden welche intensiv mit Pestiziden behandelt werden. Mitarbeiter des Tiroler Landesmuseum haben festgestellt, dass die Pestizide sich noch in 300m über dem Talgrund negativ auf die Schmetterlingsfauna auswirken. (SEGERER UND ROSENKRANZ 2019: 104ff.)

Auf Öko-Getreideäckern gibt es mehr Blüten – somit auch mehr Pollen und Insekten deren Überleben davon abhängig ist (KÖN: 11). Die Forscher des Thünen-Instituts fanden heraus, dass auf Bio-Feldern 23 Prozent mehr blütenbesuchende Insekten, wie Bienen und Schmetterlinge vorkommen. (BÖLW 2019: 23)

Fazit: Die These, dass Ökolandbau sich positiv auf die Artenvielfalt auswirken kann, wird durch die zuvor erwähnten Studien unterstützt. In einigen Fällen ist bei einem direkten Vergleich zwischen konventionellem und ökologischem Anbau ein eindeutiger Unterschied zu sehen. Orientiert man sich an diesen zuvor erwähnten Studien, schneidet der ökologische Landbau etwas besser ab. Das Beispiel des Ökohof-Seeben aber zeigt, dass dies nicht immer der Fall ist. Der Erfolg hängt von verschiedenen Faktoren ab und auch im konventionellen Anbau können gute Bedingungen für Artenreichtum gegeben sein, wie man an der „Hope“-Farm in England sehen kann. Die ökologische Bewirtschaftungsweise ist also keine Garantie für eine hohe Biodiversität, sowie konventionelle Bewirtschaftung nicht zwangsläufig Artenverlust bedeuten muss. Der zu verzeichnende hohe Artenrückgang in den letzten Jahren ist aber dennoch ein eindeutiges Zeichen dafür, dass sich an der jetzigen Situation der Landwirtschaft etwas ändern muss.

Zu These 2.: Ökolandbau trägt deutlich mehr zum Klimaschutz bei als konventionelle Landwirtschaft

Diese These ist sehr komplex und würde bei einer ausführlichen Bearbeitung den Rahmen dieser Bachelorarbeit sprengen. Um die Gesamtwirkung eines landwirtschaftlichen Produkts auf das Klima zu messen, müssen die einzelnen Schritte ausgewertet werden. Bei dem Beispiel Weizen wäre dies neben dem eigentlichen Anbau auch die Kette von Vorprodukten wie Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel sowie Energieträgern mit, welche mit in die Berechnung eingeschlossen werden müssten (HIRSCHFELD ET AL. 2008 :66).

Aus diesem Grund wird hier nur ein grobes Gesamtbild geschaffen und nicht auf jedes einzelne Produkt aus der Landwirtschaft eingegangen.

Laut dem Bundesamt für Naturschutz (2017a) sind die biologische Vielfalt und das Klima eng miteinander verbunden. Der Klimawandel wird bereits jetzt durch menschliche Aktivität beeinflusst, dieser Einfluss wird laut Prognosen in Zukunft noch verstärkt. Für die Biodiversität stellt dies eine große Herausforderung dar.

Gleichzeitig kann der Schutz von Biodiversität die Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels abmildern. Eine Ökosystemleistung der Natur ist die Regulation des Klimas, Treibhausgase können von ihr gespeichert oder freigesetzt werden (Millenniumassessment 2005: 58). Beispielsweise führt der Schutz von Ökosystemen wie Wald- und Mooregebiete zur Speicherung von Kohlenstoffdioxid. Im Boden sind ca. 2/3 des terrestrischen Kohlenstoffvorrats gebunden. Der Erhalt der lebenswichtigen Ökosystemleistungen zur Abfederung des Klimawandels ist auch für den Menschen wichtig, welcher viele Ökosystemleistungen zur Befriedigung essenzieller Bedürfnisse nutzt. Naturschutz kann auch dazu beitragen die Anfälligkeit der Menschen gegenüber dem Klimawandel zu verringern. (OTT ET AL. 2008: 3)

In Folge dessen bedeutet Klimaschutz auch in einem gewissen Maße Naturschutz. Die Hypothese, dass Ökolandbau das Klima besser stabilisieren kann als konventionelle Landwirtschaft bedeutet also im Umkehrschluss, dass dieser so auch einen Beitrag für den Naturschutz leistet. Im Jahr 2016 stammten ca. 7 Prozent der deutschen Gesamtemissionen an Treibhausgasen aus der Landwirtschaft, der EU Durchschnitt lag mit ca. 10 Prozent etwas darüber (DBV 2018: 61).

Die Landwirtschaft verursacht Treibhausgase wie Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und Kohlendioxid (CO₂). CO₂-Emissionen entstehen zum Beispiel durch die Herstellung von Düngemitteln und Pestiziden, das Abholzen von Wäldern um Acker zu gewinnen, Bodenerosion und die Umwandlung von Erdöl zu Stickstoffdüngern (NIGGLI UND FLIEBBACH 2009: 103).

In einer Studie des FiBl Österreich wurden die CO₂-Emissionen von ökologischen Produkten mit konventionellen verglichen. Die CO₂-Bilanzierung erfolgte anhand des gesamten Produktionsablaufs von Produkten der Marke „Zurück zum Ursprung“. Die drei zuvor genannten relevanten Treibhausgasemissionen wurden in der Studie berücksichtigt und als CO₂-Äquivalente zusammengefasst. Aufgrund der wissenschaftlichen Belegbarkeit der CO₂-Bindung im Boden durch Humusmehrung bediente sich die Studie an Daten einer bayerischen Untersuchung. Diese zeigte das Bio-Äcker eine sehr positive Humusmehrung

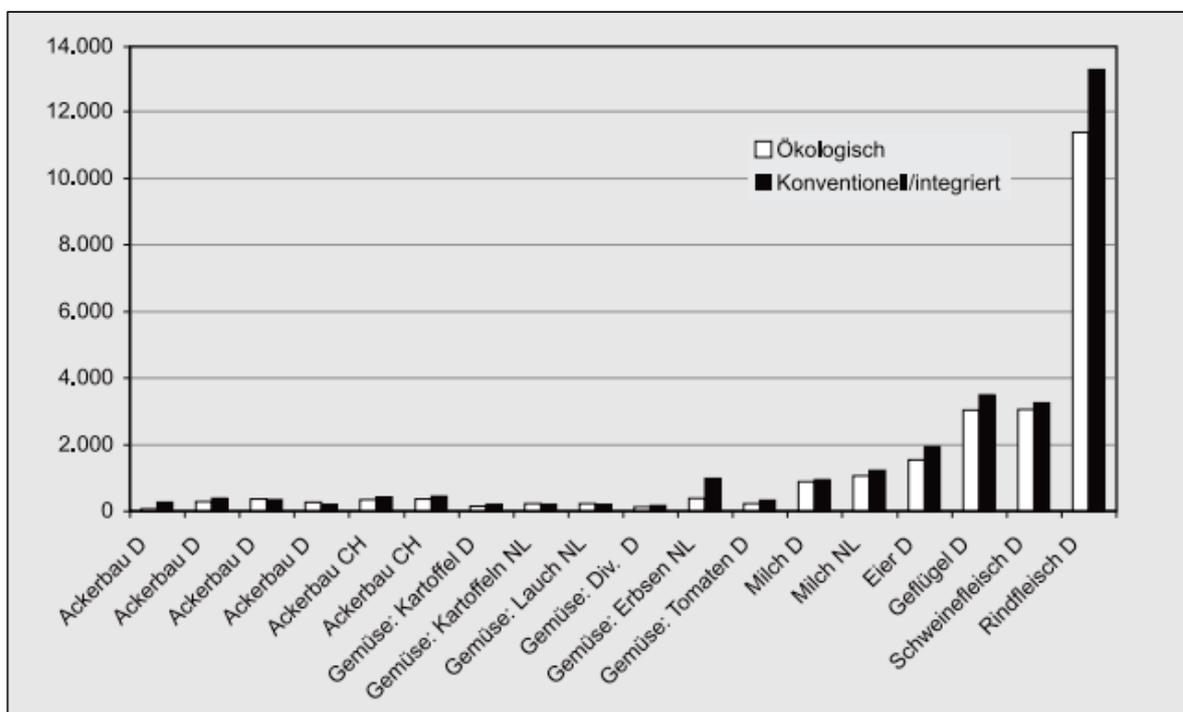
aufweisen, wohingegen im konventionellen Anbau ein Humusabbau stattfindet. Das Endergebnis der Studie zeigt, dass Produkte aus biologischer Landwirtschaft die Umwelt geringer mit CO₂-Emissionen belasten als konventionelle. Dies trifft aber nur auf die Landwirtschaft bzw. die Vorleistung zu, es wurden keine Unterschiede beim Transport, Verpackung etc. festgestellt.

Obwohl die „Bio-Kuh“ eine geringere Milchleistung aufweist, als eine konventionelle Kuh, wurden pro kg Trinkmilch 15,7 Prozent weniger Treibhausgase gemessen. Dies liegt größtenteils am geringen Anteil an Soja aus Südamerika im Bio-Kraftfutter. Auch beim Getreide und Gemüse fallen die Ernteerträge geringer aus im Ökolandbau, ein Grund für den dennoch niedrigeren CO₂-Ausstoß ist der Verzicht auf Stickstoff-Dünger im Anbau. (LINDENTHAL ET AL. 2010: 2ff)

Auch das schweizerische DOK-Experiment, welches in einem Systemvergleich bio-dynamische, bio-organische und konventionelle Anbauweisen gegenüberstellt, kommt zu dem Ergebnis, dass ökologisch bewirtschaftete Böden aufgrund des erhöhten Humusgehalts 12 bis 15 Prozent mehr Kohlenstoff im Boden anreichern.

Werden aber beispielsweise die Werte aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Moorflächen (Anm. d. Autors: Der Anbau auf intakten Moorflächen sollte grundsätzlich verboten werden, da es sich dabei um ein wertvolles Biotop handelt) bezogen ergibt sich eine erhöhte CO₂ Äquivalente pro Produkteinheit. Ökolandbau schneidet hier deutlich schlechter ab, da dieser in der Regel mehr Fläche pro Produkteinheit benötigt. (HIRSCHFELD ET AL. 2008: 135).

Abbildung 18 Ausgewählte Ergebnisse von vergleichenden Berechnungen der Treibhausgas-Emissionen (Angaben in Gramm CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm Produkt)



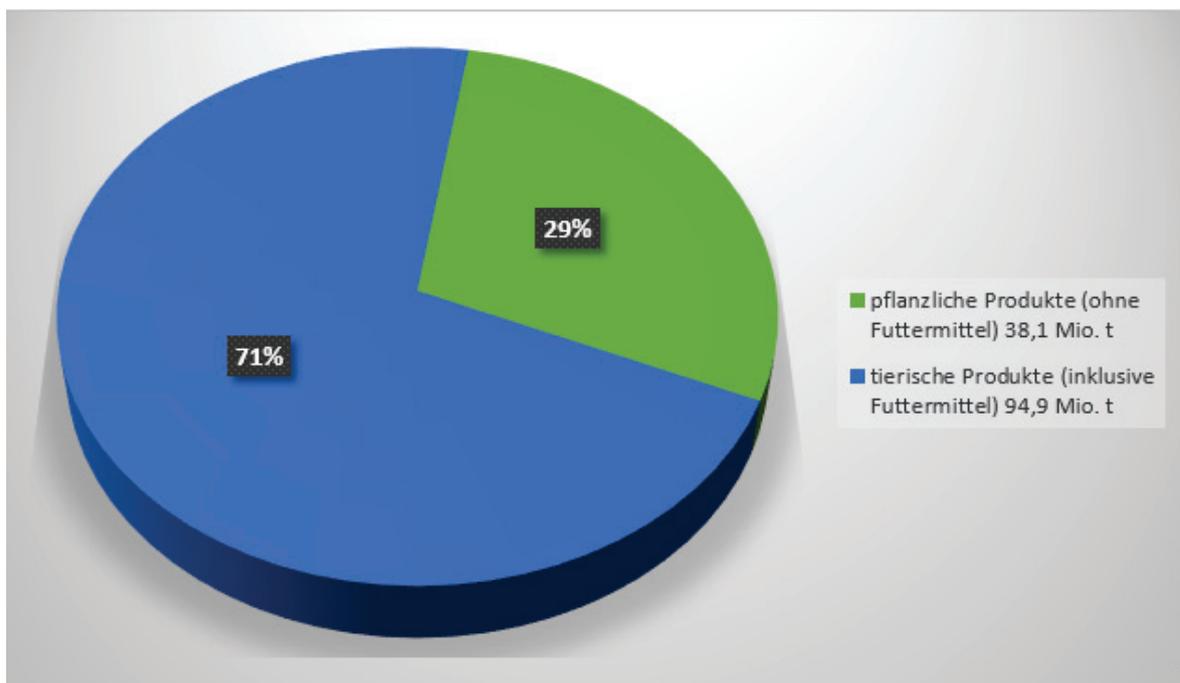
Quelle: NIGGLI UND FLIEßBACH 2009, S. 105

Das Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung sieht die Umstellung von konventioneller Landwirtschaft auf ökologische Landwirtschaft trotz des größeren Flächenverbrauchs als gute Maßnahme für mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft, da die positiven Effekte auf das Klima besonders im ökologischen Pflanzenbau überwiegen. Die Herstellung von tierischen Produkten muss aber aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit reduziert werden. (HIRSCHFELD ET AL. 2008: 156).

Ähnliche Ergebnisse wurden im Thünen Report 65 (2019) veröffentlicht. In gemäßigten Klimazonen weisen ökologisch genutzte Böden einen höheren Anteil an organischem Bodenkohlenstoff und eine höhere jährliche Kohlenstoffspeicherungsrate auf. Auch die Lachgasemissionen sind niedriger. Werden die Werte zusammengerechnet spart der ökologische Landbau 1.082 kg CO₂ pro Hektar und Jahr. Nach den Autoren des Reports ist die Leistung im Bereich Boden und Pflanze somit qualitativ ähnlich zu bewerten wie im konventionellen Anbau. Ähnlich vergleichbar sieht es bei den Gesamtemissionen pro kg Milch in der Milchproduktion aus. (SANDERS UND HEB 2019)

In der Abbildung 18 ist der CO₂ Ausstoß von ökologisch erzeugten Produkten im Vergleich zu konventionell erzeugten Produkten zu sehen. Es zeigt sich zwar, dass Produkte aus konventionellem Anbau meist etwas mehr CO₂ ausstoßen, ausschlaggebend ist aber eher, ob es sich dabei um ein pflanzliches oder um ein tierisches Produkt handelt. Auch in der folgenden Grafik des IÖW (s. Abb. 19) wird noch einmal der enorme Unterschied zwischen pflanzlichen und tierischen Produkten verdeutlicht. (HIRSCHFELD 2008: 26)

Abbildung 19 Anteile an den Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2006 [in % und Mio. t CO₂-Äquivalenten]



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Hirschfeld et al. 2008, S. 26

Beide Anbauweisen (ökologisch und konventionell) setzen auf unterschiedliche Techniken, um sich an Klimaveränderungen anzupassen. Der konventionelle Anbau nutzt moderne Technologien wie z.B. Gentechnik, um die Pflanzen selbst an extreme Wetterbedingungen anzupassen oder schnell entwickelte Pestizide gegen neu auftretende Schaderreger. Der Ökolandbau lebt vom Boden und der Diversität. Durch den höheren Humusgehalt im Boden kann das Wasser in den oberen Schichten länger gespeichert werden, dies führte bei einem Experiment in Pennsylvania dazu dass die Mais- und Sojabohnenerträge in Trockenjahren im biologischen Anbau höher ausfielen als im konventionellen Anbau.

Mit dem Verzicht auf Stickstoffdünger und gezielter Einsatz von stickstofffixierenden Bakterien im Wurzelbereich, könnten weltweit etwa 140 Millionen Tonnen Stickstoff, also 155 Prozent des heutigen Verbrauchs von Mineralstickstoff aus Erdöl und Erdgas, eingespart werden. (NIGGLI UND FLIEBBACH 2009: 103ff.)

In einer internationalen Studie der Chalmers University of Technology in Schweden wurde mit einer neuen Untersuchungsmethode die Emissionen von ökologischen Produkten untersucht und mit konventionellen Produkten verglichen. Es ist eine der ersten Studien die die Kohlenstoffemissionen, die bei der Waldrodung durch höheren Flächenverbrauch entstehen, miteinbezieht.

In dieser Studie schneidet ökologischer Landbau deutlich schlechter ab. Schwedische Erbsen aus ökologischem Anbau weisen ca. doppelt so viel CO² Ausstoß auf wie konventionelle, bei anderen Produkten ist es teilweise noch mehr. Erklärt wird dieser große Unterschied mit dem geringeren Ernteertrag pro Hektar.

Stefan WIRSENIUS (2018), Mitverantwortlicher der Studie, erklärt: „*The greater land-use in organic farming leads indirectly to higher carbon dioxide emissions, thanks to deforestation. The world's food production is governed by international trade, so how we farm in Sweden influences deforestation in the tropics. If we use more land for the same amount of food, we contribute indirectly to bigger deforestation elsewhere in the world.*” (WIRSENIUS ET. AL 2018)

Das Problem, dass durch den höheren Flächenverbrauch entsteht, ist dementsprechend die Rodung der Wälder, was indirekt zu einem erhöhten Kohlenstoffausstoß beiträgt. Der höhere Flächenverbrauch im ökologischen Landbau, der hier erwähnt wird, wird in der These 4 noch ausführlich behandelt.

Fazit: Eine Gesamtbilanz aus den zuvor erwähnten Studien zu ziehen ist nicht einfach, da sie sich in einigen Punkten ergänzen und in einigen widersprechen. Ökologischer Landbau weist, wie in den vorherigen Studien nachgewiesen, viele auch für das Klima relevante Vorteile auf; wird aber der reine CO²-Ausstoß betrachtet ist das Ergebnis deutlich schlechter. Auch hier scheint es jedoch notwendig zu sein nicht zu pauschalisieren. Es ist wichtig die Vor- und Nachteile der jeweiligen Anbaumethoden zu betrachten. Wie schädlich ein Produkt für das Klima ist, ist nicht nur von der Anbauweise abhängig, sondern laut WIRSENIUS ET AL. (2018) auch vom Produkt selbst. Der Kauf von ökologischen Lebensmitteln ist dementsprechend nicht automatisch schädlich für das Klima. Auch wenn die Klimabilanz eines ökologischen Produkts schlechter ausfällt als die desselben konventionellen Produkts, so ist es dennoch weniger klimaschädlich Bio-Erbsen oder Bio-Hühnchen zu kaufen, anstelle von konventionell gezüchtetem Rindfleisch. Ein Umdenken in der Ernährungsweise könnte das Problem also verringern. Verdeutlicht wird dies durch die Grafiken 18 und 19, die

zeigen, dass für die Herstellung pflanzlicher Produkte sehr viel weniger Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird als für tierische Produkte.

Ein kleiner Hoffnungsschimmer ist, dass zum ersten Mal seit mehr als 20 Jahren auf globaler Ebene im Jahr 2019 ein Rückgang der Fleischproduktion zu verzeichnen ist. Die Ursache dafür ist jedoch kein aufkommendes Bewusstsein für die Umwelt, sondern der Ausbruch der Schweinepest in China. In der EU und der USA wird ein leichter Anstieg prognostiziert. Auch bei der Geflügelproduktion (36% der gesamten Fleischproduktion) wird mit einem Anstieg gerechnet. (Weltarbeitsbericht 2019)

Obwohl der Verzehr von Schweinefleisch in Deutschland in den letzten Jahren leicht rückläufig war, stieg der Exportwert im Gegenzug an, da dieser Wirtschaftsverlust ausgeglichen werden musste. Seit 2005 ist Deutschland einer der weltweit größten Schweinefleischexporteure. (ROHLMANN ET AL. 2019: 2f.). Ein Umdenken der Verbraucher vor Ort reicht demnach nicht, um die Produktion großflächig zu verändern und die Natur und ihre wichtigsten Güter zu entlasten und zu schützen. Würde ein Umdenken in der Politik stattfindet, könnten mehr Auflagen erfolbringend wirken.

Zu These 3.: In der Praxis des Ökolandbau wird besonders viel Wert auf Naturschutz gelegt

In mehreren Studien wurde bereits belegt, dass ökologischer Landbau der Artenvielfalt zu Gute kommt. Artenvielfalt ist aber im komplexen Thema Naturschutz nur ein Puzzleteil von vielen. Dieser wird oft mit Ökolandbau assoziiert, aber auch ökologische Betriebe werden intensiviert und „profitabler“ gemacht (OPPERMANN ET AL. 2004: 84). Spielt Naturschutz im Ökologischen Landbau also wirklich immer eine größere Rolle als im konventionellen Anbau?

In einer Naturland-Befragung wurden Mitgliedern des Anbauverbandes verschiedene Fragen zur Selbsteinschätzung ihres Beitrags zum Naturschutz gestellt. Die Mehrheit der befragten Landwirte schätzt ihren Beitrag zum Naturschutz als „mittel“ ein. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei einer Bioland-Betriebsleiter-Befragung in Niedersachsen erzielt. Als häufigste Maßnahme für den Naturschutz gaben 48,7 Prozent der Befragten das Anpflanzen/Pflegen von Hecken, Feld- und Einzelgehölzen an. Etwa die Hälfte der Befragten findet, dass es nicht genug Förderung für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen gibt. 25 Prozent der Befragten sind der Meinung das Thema „Naturschutz“ wird in der landwirtschaftlichen Ausbildung nicht genügend unterrichtet.

Die Umfrage zeigt, dass das Interesse unter Öko-Landwirten mehr für den Naturschutz zu tun vorhanden ist, es wird dennoch nicht deutlich ob im Ökolandbau bereits gezielt auf Naturschutz geachtet wird. (NIEDERMEIER UND VAN ELSSEN 2004: 73ff)

Bei einer anderen Umfrage wurden 238 Ökoverbandszugehörige-Betriebe unter die Lupe genommen und gebeten, sich selbst einzuschätzen. Auch sie wurden nach ihren aktuellen Naturschutzleistungen (Erhalt/Förderung von Biodiversität und Kulturlandschaft) gefragt und geprüft. Hier zeigten sich ebenfalls besonders erfreuliche Werte bei den

Landschaftselementen. 82 Prozent der Betriebe wiesen Flächenanteile von Hecken, Feldrainen, Säumen etc. von mehr als 4 Prozent auf, 37 Prozent sogar mehr als 6 Prozent.

Die Selbsteinschätzung ihres Landes zur Artenvielfalt fiel den Landwirten jedoch schwer, besonders auf Grünlandflächen wurde die Artenvielfalt im Vergleich zu Ackerlandflächen oft überschätzt. Bei nur 30 Prozent der untersuchten Betriebe fanden sich auf mehr als 10 Prozent der Fläche artenreiche bis sehr artenreiche Bestände

Im Fazit der Studie wird erwähnt, dass bereits die Mehrzahl der Öko-Betriebe einen Beitrag für den Naturschutz leistet. Ein Maßnahmenbedarf ergibt sich „vor allem im Bereich Grünlandbewirtschaftung bei der Entwicklung von Artenvielfalt sowie bei der Einrichtung von Blühstreifen und beim Einsatz naturschonender Techniken“. Dennoch wird auch hier positiv hervorgehoben, dass ein reges Interesse unter den Öko-Betrieben an weiteren Informationen und Beratungen bezüglich des Naturschutzes herrscht. (OPPERMANN 2004: 89ff.)

In einem Projekt in Österreich in dem die Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Zielarten der Kulturlandschaft (Feldhase, Rebhuhn, Feldlerche, Wachtel) analysiert wurden, wies der biologische Landbau zwar eine Attraktivität für Feldhase und Feldlerche auf, stellte sich aber auch als „ökologische Falle“ heraus. Die Luzernefelder, die im Ökolandbau zur Stickstoffanreicherung genutzt werden, müssen häufig gehäckselt werden und die mechanische Beikrautbekämpfung verursacht eine hohe Mortalität bei Bodenbrütern. (KELEMEN-FINAN UND FRÜHAUF 2005: 4)

Den Feldhasen betreffend ist das Ergebnis der Studie insgesamt positiv, auch wenn dringender Handlungsbedarf bezüglich des Häckselns der Luzerne sowie der Bereitstellung von Deckungshabitaten wie Brachen besteht.

Für das Rebhuhn stellte sich heraus, dass es kleine Flächen mit hoher Kulturenvielfalt benötigt, wohingegen es auf großen Intensivanbauflächen geringe Überlebenschancen aufweist, auch wenn diese biologisch bewirtschaftet wird. Aufgrund des Insektenangebots sind biologische Felder für Lerchen sehr viel attraktiver als konventionell bewirtschaftete. Luzerne wird von Lerchen nur als Nahrungsquelle verwendet, so besteht keine Gefahr für die Jungtiere durch das Häckseln. Nester der Feldlerche werden jedoch beim Striegeln zerstört, so benötigen auch sie Schläge mit ausreichenden Ruhezeitfenstern und seltener Bodenbearbeitung. (KELEMEN-FINAN UND FRÜHAUF 2005: 12ff.)

Durch den höheren Anteil an Ackerbegleitflora zeigt die Wachtel eine Bevorzugung von gestriegelten Feldern gegenüber Herbizid-behandelten Kulturen. Grundsätzlich weist der Biolandbau einen leicht positiveren, aber nicht maßgeblichen Einfluss auf die vier Zielarten auf.

Zwar sind einige positive Effekte nachweisbar, wie Insektenreichtum, hoher Luzerne-Anteil und wenig Pestizide, aber diese werden durch die negativen Effekte der Intensität der Bewirtschaftung mit Maschineneinsatz (Striegeln und Häckseln) relativiert. (KELEMEN-FINAN UND FRÜHAUF 2005: 21ff.)

Fazit: Die These ob in der Praxis des Ökolandbau besonders viel Wert auf Naturschutz geachtet wird kann anhand der zuvor genannten Ergebnisse nicht bestätigt werden. Das Interesse der Ökoverbandsbauern ist vorhanden, es fehlt aber an ausreichend Beratung und

Informationen. Der Verzicht auf Pestizide im Ökolandbau ist eine Maßnahme, die der Natur und dem Menschen zu Gute kommen soll, leider weisen auch alternative Methoden negative Auswirkungen auf.

Zu These 4.: Öko-Landbau ist ineffizienter und verbraucht mehr Fläche als konventioneller Anbau die für Naturschutzzwecke benötigt wird

Der Biologe Michael SUCCOW (2000: 12) steht hinter der Idee des Ökologischen Landbaus und vertritt folgende Meinung: „Eigentlich könnten und müssten wir auf 100 % der Fläche ökologischen Landbau, extensive Formen des Ackerbaus und der Weidewirtschaft, naturgemäßen Waldbau, waldverträgliche Wildbewirtschaftung, naturgemäße Gewässernutzung und auch einen umweltverträglichen Tourismus betreiben.“

Im Jahr 2050 liegt der geschätzte Populationsstand bei 9,2 Milliarden Menschen. Der Mensch verursacht immer mehr Druck auf die Umwelt und ihre Ökosysteme, die Nachfrage nach Energie und Nahrung wächst. Gemeinsam mit dem Klimawandel bildet die Umwandlung von Natur zu Ackerfläche die zwei größten Bedrohungen für die Biodiversität. (FISCHER ET AL. 2008: 380)

Dass die Vielfalt von Arten auf Feldern abnimmt wurde schon mehrfach nachgewiesen. Die Gründe dafür sind zahlreich: Fehlende Ackerrandstreifen, Hecken, Wälder, Auen, intensive Bodenbearbeitung, Düngung und Einsatz von Chemikalien.

Der Vorgang des Artensterbens muss rückgängig gemacht oder zumindest gestoppt werden. (EGAN UND MORTENSEN 2012: 459f.)

Der Ökolandbau wurde konzipiert um ökologische, ethische und ökonomische Ziele unter einen Hut zu bringen. Die Erträge fallen oft tiefer aus als im konventionellen Anbau und dies wird kritisiert. (NIGGLI UND FLIEßBACH 2009)

Diese „Ertragslücke“ entsteht durch den im Ökolandbau fehlenden Kunstdünger, natürliche Stickstofflieferanten wie Leguminosen, tierischer Dünger etc. bringen im Vergleich zum Kunststickstoff ein langsames Wachstum hervor. Eine Ernährungsweise basierend auf ökologischen Produkten würde nach TREU ET AL. (2017) in Deutschland 40 Prozent mehr Fläche verbrauchen als eine Ernährung auf konventioneller Basis. Prof. Dr. Rainer Maurer von der Pforzheim University schreibt in seinem Artikel „Die problematischen Umweltwirkungen der Ökologischen Landwirtschaft“, dass bei einer weltweiten Umstellung, bei gleichbleibender Produktion von konventionell auf ökologisch, die landwirtschaftlich genutzte Fläche von 40 Prozent auf mindestens 50 Prozent steigen müsste, da der Flächenverbrauch je Ertragsmenge im Pflanzenbau durchschnittlich 25 Prozent höher ist. (MAURER 2019)

Bei Studien zur Ernährungssicherung und Flächenverbrauch wird jedoch häufig außer Acht gelassen, dass besonders in Europa überproduziert wird und Grundnahrungsmittel wie Brot weggeschmissen werden (HAAS 2003: 132). Nach einer Studie des WWF wurden im Jahr 2015 4,5t Backwaren hergestellt. Davon wurden etwa 1,7t als Verlust gemeldet.

Umgerechnet mussten dafür ca. 398.000 ha Ackerfläche verwendet werden. (JAEGER 2018: 11)

Durch die heutige Landwirtschaft sind 60 Prozent der Ökosystem-Dienstleistungen, die für die Existenz der Menschen notwendig sind, massiv gestört. Dazu gehören Bodenfruchtbarkeit, natürliche Pflanzen- und Tiervielfalt, die Qualität des Oberflächen- und Grundwassers, sowie die Bodenfruchtbarkeit und Bestäuber-Insekten von Wild- und Nutzpflanzen. Die Annahme, dass bei einer großflächigen Umstellung auf Ökolandbau viel mehr Fläche notwendig wäre wie zuvor erwähnt, ist nicht immer zutreffend. Ertragsunterschiede zwischen beiden Anbaumethoden sind hauptsächlich an klimatische und standörtliche Bedingungen geknüpft. Bei schlechteren Bedingungen sind kaum Unterschiede zu messen. Besonders in trockenen Gebieten und in Ländern mit Subsistenzlandwirtschaft schneidet der Ökolandbau als ertragsreichere Landwirtschaft ab. (NIGGLI UND FLIEßBACH 2009)

Wie schon in These 2 erwähnt, stellte sich in der internationalen Studie der Chalmers University of Technology in Schweden (2018), ein eindeutiger Pluspunkt für den konventionellen Landbau im Bezug auf das Klima heraus, wenn nur der reine Flächenverbrauch und dadurch resultierender CO²-Ausstoß betrachtet wird.

Könnten wertvolle Flächen die im konventionellen Anbau durch effiziente Nutzung eingespart werden als wichtige Naturschutzflächen genutzt werden? Wird so mehr zum Klimaschutz beigetragen als durch ökologische Landwirtschaft, welche direkt versucht auf der Anbaufläche die Biodiversität zu erhöhen? Mit diesen Fragen beschäftigen sich auch Wissenschaftler die sich mit „Land-sparing“ bzw. „Land-sharing“ auseinandersetzen und es gegenüberstellen.

Das sogenannte „Land-sharing“ oder „Wildlife-friendly farming“ ist eine Strategie, die dem Konzept des Ökolandbaus ähnelt. Vertreter des Prinzips sind der Ansicht, dass sich mit agroökologischen Managementmethoden ausreichend Nahrung produzieren lässt und gleichzeitig mehr Arten auf den Anbauflächen koexistieren können. Typische charakteristische Merkmale sind Flecken (Orig. Eng. *patches*) aus heimischer Vegetation verteilt in der Landschaft, bewirtschaftete Felder, die der heimischen Vegetation ähneln, und räumliche Heterogenität. Erreicht wird diese Heterogenität durch Nutzpflanzenvielfalt auf kleinen Flächen sowie z.B. Bäume und Hecken an Feldrändern, die Habitats bilden. (FISCHER ET AL. 2008: 381)

Im Gegenzug dazu steht das „Land-sparing“, welches eher der konventionellen Anbauweise ähnelt. Hier wird davon ausgegangen, dass intensive Praktiken wie zum Beispiel Pestizide, Mineraldünger oder gentechnisch verändertes Saatgut zu einem Rückgang der Artenvielfalt auf dem Feld führen, durch den höheren Ernteertrag anderorts aber mehr natürliche Fläche erhalten werden kann. (EGAN UND MORTENSEN 2012: 460)

Das Hauptaugenmerk der genutzten Agrarfläche liegt auf der Produktion von Rohstoffen; der Erhalt der Biodiversität ist auf anderen Flächen vorgesehen. Das Agrarsystem ist auf maximale Effektivität aus und im industriellen Stil angelegt. Üblicherweise wird auf den häufigen Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden vertraut, die Nutzpflanzenvielfalt ist niedrig und die Felder sind groß. Naturschutzflächen werden absichtlich getrennt von der Landwirtschaft auf staatlich verwalteten Flächen angelegt. (FISCHER ET AL. 2008: 381)

Die globale Nachfrage für Landwirtschaftsprodukte steigt wegen der wachsenden Bevölkerung, veränderter Ernährungsweisen und der Forderung nach Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen. In bestimmten Gebieten könnte ein erhöhter Ernteertrag ein realistischer Lösungsweg sein, um Waldrodung vorzubeugen.

Im Jahr 2050 werden voraussichtlich 70 Prozent der globalen Bevölkerung in Städten leben. Traditionelle Anbaumethoden in ländlichen Gebieten werden zurückgehen und ermöglichen die Umsetzung neuer „Sparing“-Methoden unter weniger Kostenaufwand. Die wachsende Nahrungsnachfrage an einem Ort (z.B. China/Indien) kann Druck auf einen anderen Ort (z.B. Afrika/Südamerika) ausüben. Gleichzeitig kann aber die Intensivierung der Landwirtschaft andere natürliche Ökosystemen entlasten.

Mit der Praxis Agrarfläche und Natur voneinander getrennt zu halten, entsteht dennoch das Risiko, die Probleme, die durch Landwirtschaft entstehen können, aus dem Auge zu verlieren. Während ursprünglich in fruchtbaren Gebieten Biodiversität gefährdet wurde, sank der Druck auf weniger geeignete Gebiete für die moderne Landwirtschaft. Moderne Technologien ermöglichen die Ausweitung von konventionellen Anbaumethoden auf zuvor ungeeigneten Böden wie z.B. in tropischen Wäldern für Palmölplantagen.

Die Foodsparring vs. Foodsharing Debatte beschäftigt sich mit der Nahrungsproduktion, jedoch wird häufig kein Wert auf „Foodsecurity“ gelegt, also die Sicherstellung von Nahrung für jeden.

Auch die Verteilung von Lebensmitteln von beispielsweise reichen, wohlgenährten Menschen zu armen, unterernährten Menschen kann die Landnutzung verändern. Dies würde wahrscheinlich der Rodung des Waldes vorbeugen. Auch sollte unterschieden werden zwischen Stadt- und Landbevölkerung. Während Sharing-Strategien für die ärmliche, ländliche Bevölkerung ein besserer Zugang zu Nahrungsmitteln und mehr Biodiversität bedeuten würde, würde für Menschen, die keinen eigenen Anbau betreiben und von ihrem Einkommen leben (z.B. Städter), wohl eher die Sparing-Methode Preise positiv beeinflussen können. Um die effizienteste und standortgeeignetste Methode zu nutzen, sollte sich die Landnutzung an geographischen Maßstäben orientieren und individuell anpassen. (GRAU ET AL. 2013: 477ff.)

Bei einer Studie wurden Studienregionen in Ghana und Indien ausgewählt in denen die Populationsdichte von verschiedenen Vogel- und Baumarten gemessen wurde. Beide Regionen enthielten Wald inmitten von Mosaik-Niedrig-Ertragsflächen, sowie auch Monokulturen mit hohem Ernteertrag.

Die Ergebnisse deuten an, dass beide Länder mehr Nahrung produzieren und Artenschutz betreiben könnten, würden sie Land-sparing Systeme gemeinsam mit Waldschutzprogrammen integrieren. Land-sharing hingegen würde vorraussichtlich zu einem weiteren Artenrückgang führen. In der Studie wird leider nicht berücksichtigt mit welchen Maßnahmen Flächen, die auf Grund des Land-sparings nicht als Anbaufläche benötigt werden, geschützt und erhalten werden.

Findet man aber einen Weg und erreicht dieses Ziel, würden die meisten Arten eine höhere Populationsdichte unter Land-sparing erreichen als unter Land-sharing. In der Studie wird dennoch darauf hingewiesen, dass sich das Beispiel nicht auf alle Regionen und Arten übertragen lässt. Außerdem muss ein erhöhter Ertrag, eines der Ziele des Land-sparing, nicht

die weitere Abhängigkeit von Agrarchemikalien und Mechanisierung heißen, sondern kann spezifisches Wissen und Arbeit erfordern, um Ertrag in umwelt- und sozialverträglicher Weise zu erhöhen. (PHALAN ET AL. 2011: 1289ff.)

Fazit: Beide Landnutzungsformen, Land-sparing und Land-sharing, weisen Vor- und Nachteile auf. Arten, die selbst auf extensive Formen der Landwirtschaft sensibel reagieren, können vom Land-sparing profitieren. Arten, die in Ökosystemen leben, die vom Menschen bisher nicht oder wenig beeinflusst wurden, könnten so zumindest auf kurze Sicht erhalten bleiben. Umgekehrt könnte in Landschaften mit einem natürlich vorkommenden Artenwechsel die Artenvielfalt zurückgehen, da dies ein häufiges Phänomen intensiver Landnutzung ist.

Land-sharing könnte vorteilhafte Ökosystemleistungen fördern und beim Wiederaufbau beziehungsweise zur Anpassung ökologischer Gemeinschaften an den Klimawandel helfen. Erfahrungsmäßig sind die negativen Auswirkungen, entstanden durch hohen Ressourcenverbrauch, bei Wildlife-friendly Methoden geringer.

Je nach historischen-, soziökonomischen-, und Standortfaktoren sollte individuell entschieden werden, welche Landnutzungsform den größten Nutzen für die Ernährung der Menschheit hat und für den Erhalt der Biodiversität geeigneter ist. (FISCHER ET AL. 2008)

Zu These 5: Naturschutzmaßnahmen im ÖL sind unmittelbar sichtbar und können gemessen werden

Das Greening ist eine Maßnahme im konventionellen Landbau, die landwirtschaftliche Flächen auch optisch verändern kann. Wird aber eine Ackerfläche oder ein Feld betrachtet, lässt sich mit dem bloßen Auge erkennen ob es sich dabei um ein konventionell oder ein ökologisch bewirtschaftetes Acker handelt? Ist auf dem ökologischen Feld mehr Ackerbegleitflora wie Mohn und Kornblumen zu sehen? Gibt es mehr Linienbiotope wie Hecken, mehr Lerchenfelder oder kleine Inselbiotope?

Da auf ökologisch bewirtschafteten Feldern mehr Ackerwildkräuter zu finden sind, sollten diese in vielen Fällen sichtbar sein. Auffallend leuchtende Blüten wie die vom Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) oder der Kornblume (*Centaurea cyanus*) sind auch vom Laien gut erkennbar. Wird der Verzicht auf Pestizide, schonende Bodenbearbeitung und Fruchtartenfolge also als Naturschutzmaßnahme im ökologischen Landbau betrachtet, ist diese sichtbar und anhand von Vegetationsmaßnahmen auch messbar.

Landschaftselemente, welche einen wichtigen Beitrag zum Naturschutz in der Landwirtschaft darstellen und eine Auswahlmöglichkeit des Greenings sind, sind im ökologischen Landbau keine Vorschrift (s. EG-Öko-Basisverordnung). Ob diese dennoch öfter auf ökologisch bewirtschafteten Flächen zu finden sind, lässt sich anhand mangelnder Studien nicht feststellen.

Im Jahr 2008 wurden Landwirtschaftshöfe die besondere Naturschutzleistungen erbrachten zum zweiten Mal mit dem „Förderpreis Naturschutzhöfe“ vom Bundesamt für Naturschutz

ausgezeichnet. Die Auszeichnung soll Aufmerksamkeit auf das Thema lenken und Landwirten Anreize bieten ebenfalls einen Beitrag für den Erhalt der biologischen Vielfalt zu leisten.

2006 wurde der Preis zum ersten Mal verliehen, die 233 Bewerber zeigten, dass ein Interesse an dem Thema bestand. Drei Viertel der Bewerberhöfe wirtschafteten ökologisch, ein Viertel konventionell (KRÜGER 2007: 75). 2008 wurde der Schwerpunkt auf „Ideen und Konzepte, mit denen die Betriebe ihre Naturschutzleistungen nach außen darstellen und ihr Engagement für die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt an die Öffentlichkeit kommunizieren“ gelegt. Mit 57 Bewerbern war das Engagement etwas geringer als zwei Jahre zuvor. Als besondere Naturschutzleistungen zählten Leistungen in folgenden Bereichen:

- Erhalt der biologischen Vielfalt
- Landschaftsgestaltung durch Landschaftselemente
- Naturschonende und vielfaltfördernde Bewirtschaftung (Bundesamt für Naturschutz 2008)

Fazit: Um die These „Naturschutzmaßnahmen sind im ökologischen Landbau sichtbar und messbar“ ausreichend zu bekräftigen, ist nicht genügend Informationsmaterial vorhanden. Aus diesem Grund kann diese weder widerlegt noch bestätigt werden. Der „Förderpreis Naturschutzhöfe“ zeigt, dass das Interesse und Engagement in der Landwirtschaft, mehr für den Naturschutz zu leisten, vor allem unter ökologisch wirtschaftenden Landwirten vorhanden ist. Es zeigt auch, dass es noch Spielraum in den Vorgaben des ökologischen Landbaus gibt und es sich dabei vor allem um Richtlinien handelt. Um für den Naturschutz ausreichend zu leisten muss das eigene Interesse für die Natur und der Wille etwas zu verändern vorhanden sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g u n d F a z i t :

Nach der Auswertung der Studien und der Behandlung der Thesen lässt sich folgendes Fazit festhalten: Aufgrund der breitgefächerten Thematik und der vielen unterschiedlichen Sichtweisen, lässt sich die Frage, ob Ökolandbau per se den besseren Naturschutz macht, nicht mit einem eindeutigen Ja beantworten. Es lässt sich aber insgesamt eine positive Bilanz für den Ökolandbau ziehen.

Besonders gut schneidet die biologische Wirtschaftsweise in der Thematik Artenvielfalt ab, deren Schutz im Naturschutz eine besondere Bedeutung zugeschrieben wird. Es ist nicht umstritten, dass sich die heutzutage praktizierte Landwirtschaft negativ auf die Artenvielfalt auswirkt. Die in dieser Arbeit erwähnten Studien beweisen, dass Ökolandbau die Artenvielfalt positiv beeinflussen kann. In einer Vielzahl der Studien lässt sich unter ökologischer Bewirtschaftung eine höhere Arten- und Individuenvielfalt feststellen. In manchen Studien zeigt sich kein eindeutiger Vorteil gegenüber der konventionellen Wirtschaftsweise, jedoch auch nur selten ein eindeutiger Nachteil.

Mit Einführung des Greenings in der GAP wurde ein Schritt in Richtung Naturschutz in der konventionellen Landwirtschaft getan. Die erwünschten Erfolge sind aber auf Grund der bürokratischen Hürden und strengen Richtlinien ausgeblieben. Grundsätzlich scheint ein solches Modell jedoch ein guter Ansatz zu sein, um landwirtschaftliche Betriebe zu motivieren einen Beitrag zum Naturschutz zu leisten. Die jetzige Ist-Situation weist jedoch Schwächen im konventionellen Anbau im Bereich Artenschutz auf.

Wichtige Naturgüter wie unsere Böden und Gewässer profitieren vom ökologischen Landbau. Im direkten Vergleich schneidet der konventionelle Anbau insgesamt schlechter ab. Im Einzelnen betrachtet kann aber nicht überall ein bedeutender Unterschied festgestellt werden.

Auch der Schutz der Vielfalt, Eigenart und Schönheit ist eine Aufgabe des Naturschutzes. In diesem Punkt lässt sich nach Recherchen keine Tendenz erkennen. Für das Auge ist, bis auf das Vorhandensein von Ackerwildkräutern und summenden Insekten, kein Unterschied zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft wahrzunehmen. Kleinflächige, mosaikartige Felder werden vom Betrachter als natürlicher und schöner empfunden. Sowohl in der konventionellen als auch in der ökologischen Landwirtschaft gibt es Betriebe mit großen und kleinen Feldern.

Interessant ist auch, dass nicht nur die Anbauweise einen bedeutenden Einfluss auf die Biodiversität hat, sondern auch die Landschaftsstruktur im Allgemeinen. Diese kann die Effekte der Nutzung überlagern. Anhand der Krefelder Studie lässt sich dies gut erkennen, denn obwohl sich das Untersuchungsgebiet in einer Schutzzone befindet dennoch ein alarmierender Rückgang der Insektendichte zu verzeichnen.

Klar ist: der Einfluss, den die Landwirtschaft auf die Umwelt hat, ist massiv. Unsere Böden, unser Wasser, die Tier- und Pflanzenwelt werden davon beeinträchtigt. Die Ressourcen sind nicht unerschöpflich und betrachtet man den Zuwachs der Menschheit, ist ein einfaches weitermachen wie bisher keine Lösung.

Die wohl größte Sorge von Kritikern am ökologischen Landbau ist der größere Flächenverbrauch und der daraus resultierende erhöhte CO₂ Ausstoß. Eine Umstellung komplett auf Ökolandbau scheint in Anbetracht der wachsenden Weltbevölkerung nicht realisierbar. Eine radikale Änderung der Ernährungsgewohnheit von tierischen Produkten auf pflanzliche Produkte, sowie weniger Nahrungsmittelverschwendung würde diese Lücke vielleicht schließen können.

Zwar fällt der Ernteertrag bewiesenermaßen im ökologischen Landbau meist niedriger aus als im konventionellen Anbau, die Abstände variieren jedoch stark. Einen auffällig großen Unterschied im Ertrag findet man im Getreideanbau. Seit der grünen Revolution wurden Getreidesorten, die einen hohen Ertrag bringen sollen, gezüchtet und an die Bedingungen der konventionellen Landwirtschaft angepasst. Diese Sorten sind nicht für den ökologischen Anbau entwickelt wurden. Ein Vergleich beider Anbaumethoden anhand dieser Sorten ist von diesem Gesichtspunkt nicht aussagekräftig genug. Stattdessen wäre es sinnvoll mehr Gelder für die Forschung im ökologischen Landbau zur Verfügung zu stellen. Diese wurde im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft stark vernachlässigt. So könnte erforscht werden, wie sich bestimmte Anbaupraktiken auf den Ernteertrag auswirken oder welche Sorten unter ökologischem Anbau einen höheren Ertrag erzielen. (PONISIO ET AL. 2014: 5)

Der Schutzmaßnahmenkatalog, der durch die Auswertung von „Studien über Lebensraumsprüche von Vögeln der Agrarlandschaft“ entstand, baut auf Erkenntnissen auf, die aus der konventionellen Landwirtschaft gezogen wurden. Auch hier sind weitere Forschungen und Studien nötig, die sich mit der ökologischen Landwirtschaft beschäftigen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen und entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können.

Alles in allem lässt sich sagen das in der ökologischen Landwirtschaft viele Problematiken umweltschonender und so naturschutzfördernder angegangen werden als in der konventionellen Landwirtschaft. Ökologische Landwirtschaft ist nicht immer gleich. Wie zu Beginn kurz erläutert teilt sich die ökologische Landwirtschaft in den biologisch-dynamischen und den organisch-biologischen Landbau. In dieser Arbeit wird vorrangig vom organisch-biologischem Landbau ausgegangen, auch wenn dies nicht in allen Studien klar unterschieden wird. Die biologischen Anbauverbände in Deutschland weisen unterschiedliche Richtlinien auf, daher ist es wahrscheinlich, dass auch im Vergleich untereinander differenzierte Auswirkungen auf die Natur nachzuweisen wären.

Dadurch wird deutlich, dass weitere umfassende Studien unverzichtbar für die Zukunft sind, um die Landwirtschaft so zu optimieren, dass sie umwelt- und naturverträglich ist und gleichzeitig an die aktuelle Lebenssituation der Menschen angepasst werden kann. Es sollte nicht die eine Lösung gefunden werden, die auf alle landwirtschaftlichen Flächen zutrifft, sondern viel mehr individuelle Lösungen, die für alle Landwirte realisierbar sind, angepasst an Faktoren wie die jeweilige Wirtschaftssituation, geographische Lage, Wetter und Vegetation. Die Gewährleistung von Rohstoffen und Nahrungssicherheit in der Agrarwirtschaft sowie der Schutz der Natur sollte nicht getrennt betrachtet werden, sondern als ein Ganzes, da zwischen beiden ein enger Zusammenhang besteht.

Literatur

- Bengtsson, J.; Ahnström, J.; Weibull, A. (2005): The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis, in: Journal of Applied Ecology 2005 42, S. 261
- Beste, A. (2015): Intensivfeldbau: Industrielle Landwirtschaft mit Zukunftsproblemen, in: Bodenatlas 2015. Daten und Fakten über Acker, Land und Erde, 4. Aufl., S. 18
- Bundesamt für Naturschutz (2017): Agrar-Report 2017. Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft, Bonn, S. 11, 17, 8, 1
- Bundesamt für Naturschutz (2017a): Biodiversität und Klimawandel. Biodiversität erhalten – Klima schützen [online]
<https://www.bfn.de/themen/klimawandel-und-biodiversitaet.html> [02.06.2020]
- Bundesamt für Naturschutz (2019): Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ [online]
<https://www.bfn.de/themen/monitoring/indikatoren/indikator-artenvielfalt-und-landschaftsqualitaet.html> [02.06.2020]
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2019): Klimawandel – der Einfluss der Landwirtschaft, [online]
<https://www.praxis-agrar.de/umwelt/klimaschutz/klimawandel-einfluss-der-landwirtschaft/> [02.06.2020]
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2019a): Kreislaufwirtschaft [online]
<https://www.oekolandbau.de/bildung-und-beratung/lehrmaterialien/berufsbildendeschulen-agrarwirtschaft/landwirtschaft/kreislaufwirtschaft/> [02.06.2020]
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2011): Ökosystemdienstleistungen im Ackerland, Projekt im Rahmen von Diversitas Deutschland, nefo (Hrsg.), o.O.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft; BÖLN (2017a): Ökobarometer 2017, Bonn, S.11
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017b): Daten und Fakten. Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau, Berlin, S. 5, 15, 16
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019): Ökologischer Landbau in Deutschland, Bonn, S. 4, 8-10, 13, 15-16
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019a): EU-Agrarpolitik. Fragen und Antworten zum geltenden Stand der GAP [online]
https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/_Texte/GAP-

FAQs.html#doc4121226bodyText7 [02.06.2020]

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2011, Bonn, S. 12
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Vierter Bodenschutzbericht der Bundesregierung. Beschluss des Bundeskabinetts vom 27. September 2017, Bonn, S.7, 10
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007, Berlin, S. 9
- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (2019a): Die Bio Branche 2019. Zahlen Daten Fakten, Berlin, S. 22 - 23
- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (2019): Neues Bio-Recht ab 2021, [online] <https://www.boelw.de/themen/eu-oeko-verordnung/neues-biorecht/> [02.06.2020]
- Die Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016, Berlin, S. 201
- Deutscher Bauernverband e.V. (2018a): 4. Agrarpolitik und Agrarförderung, in: Situationsbericht 2018/19. Trends und Fakten zur Landwirtschaft, Berlin, S. 116
- Deutscher Bauernverband e.V. (2018): 2. Umwelt und Ressourcenschutz in der Landwirtschaft, in: Situationsbericht 2018/19. Trends und Fakten zur Landwirtschaft, Berlin, S. 62
- Dierssen, K. (1994): Was ist Erfolg im Naturschutz?, in: Blab, J, Schröder, E., Völkl, W. (Hrsg.), Effizienzkontrollen im Naturschutz, Freising-Weihenstephan, S. 13
- Dosch, T. (2017): Naturschutz und Landwirtschaft zur Halbzeitbilanz der GAP-Förderperiode. In: Naturschutz und Landnutzung – Analysen – Diskussionen – zeitgemäße Lösungen. Jb. Natusch. Landschaftspfl., Bd. 61; BBN (Hrsg.) Bonn, S. 54 - 59
- Egan, J.F., Mortensen, D.A. (2012): A comparison of land-sharing and land-sparing strategies for plant richness conservation in agricultural landscapes, in: Ecological Applications, 22(2), 2012, o.O., S. 459 - 460
- EU-Kommission (2017): Bericht der Kommission an das europäische Parlament und den Rat über die Umsetzung der Verpflichtung zur Ausweisung ökologischer Vorrangflächen im Rahmen der Regelung für Ökologisierungszahlungen (grüne Direktzahlungen) [online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=COM:2017:152:FIN&from=EN> [02.06.2020]

- Fischer, J., Brosi, B., Daily, G.C., Ehrlich, P., Goldman, R., Goldstein, J., Lindenmayer, D., Manning, A., Mooney, H., Pejchar, L., Ranganathan, J., Tallis, H. (2008): Should agricultural policies encourage land sparing or wildlife-friendly farming? in: *Frontiers in Ecology and the Environment* 2008 6(7), S. 380, 381
- Freyhof, J., Kottelat, M. (2008): Bodensee-Kilch [online]
<https://de.wikipedia.org/wiki/Bodensee-Kilch> [02.06.2020]
- Fuchs, S., Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum, Bioland Verlags GmbH, Mainz, S. 12
- Fürste, A., Prell, J., Toschki, A. (2017): Bestandstrend sowie Ursachen für die Bestandsentwicklung von ausgewählten Feldvogelarten, Aachen, S. 3, 8
- Geier, U. (2000): Anwendung der Ökobilanz-Methode in der Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel einer Prozeß-Ökobilanz konventioneller und organischer Bewirtschaftung, Berlin, S. 5, 78-79, 151
- Geier, U., Fritz, J.; Greiner, R.; Olbrich-Majer (2016): Biologisch-dynamische Landwirtschaft, in: Bernhard Freyer (Hrsg.), *Ökologischer Landbau – Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen*, Bern: Haupt Verlag, S.101-103
- Götzl, M., Schwaiger, E., Sonderegger, G., Süßenbacher, E. (2011): Ökosystemleistungen und Landwirtschaft. Erstellung eines Inventars für Österreich, Wien, Umweltbundesamt GmbH, S. 5, 9 - 31
- Gottwald, F., Stein-Bachinger, K. (2017): Berichte aus dem Projekt ‚Landwirtschaft für Artenvielfalt‘. Zwischenergebnisse Segetalflora 2016. WWF-Deutschland (Hrsg.), S.1, 6 - 7
- Grau, R., Kuemmerle, T., Macchi, L. (2013): Beyond ‘land sparing versus land sharing’: environmental heterogeneity, globalization and the balance between agricultural production and nature conservation, in: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2013, S. 477 – 483
- Haas, G. (2003): Ökobilanz: Wie ökologisch ist der ökologische Landbau? In: *Der kritische Agrarbericht 2003*, Agrarbündnis e.V. (Hrsg.), Universität Gesamthochschule Kassel, S. 132
- Haber, W. (2006): Naturschutz in der Kulturlandschaft – ein Widerspruch in sich? In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), *Die Zukunft der Kulturlandschaft – Entwicklungsräume und Handlungsfelder*, Salzach, S. 17, 23, 24
- Haber, W. (2007): Naturschutz und Kulturlandschaften – Widersprüche und Gemeinsamkeiten, S.10, 11

- Haber, W. (2014): Landwirtschaft und Naturschutz, Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, S. 1-2
- Hallmann, A; Sorg, M; Jongejans, E.; Siepel, H.; Hofland, N.; Schwan, H.; Stenmans, W.; Müller, A. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas, PLoS ONE 12, o.O., S. 1-2, 15
- Hampicke, U. (2019): Landwirtschaft und Naturschutzrecht. Beiträge des 13. Deutschen Naturschutzrechtstages in Leipzig, Band 13, Detlef Szybulka (Hrsg.), S. 41
- Hennig, E. (2002): Geheimnisse der fruchtbaren Böden. Die Humuswirtschaft als Bewahrerin unserer natürlichen Lebensgrundlage, Xanten, S. 22-26, 78-82, 134
- Hirschfeld, J., Weiß, J., Preidl, M., Korbun, T. (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft , in: Deutschland in Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin, S. 26, 66, 135, 156
- Hülsbergen, K.J., Diepenbrock, W. (2000): Die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden nach Umstellung auf ökologischen Landbau. Untersuchungen auf einem mitteldeutschen Trockenlößstandort, Halle-Saale, S. 15
- Hupke, K.-D. (2015): Naturschutz ein kritischer Ansatz, Heidelberg: Springer-Verlag, S.18-19
- Ibn/Institut für Biodiversität (o.J.): Convention on Biological Diversity, Regensburg [online] <http://biodiv.de/biodiversitaet-infos/konvention-ueber-die-biologische-vielfalt.html> [02.06.2020]
- IFOAM Organics International (2005): Prinzipien des Ökolandbau. Präambel, Bonn
- IPBES (2018): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger des Regionalen Assessments zur biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen in Europa und Zentralasien der Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. M. Fischer, M. Rounsevell, A. Torre-Marín Rando, A. Mader, A. Church, M. Elbakidze, V. Elias, T. Hahn, P.A. Harrison, J. Hauck, B. MartínLópez, I. Ring, C. Sandström, I. Sousa Pinto, P. Visconti, N.E. Zimmermann und M. Christie (Hrsg.), IPBES-Sekretariat, Bonn, S. 3, 11 - 12, 24 - 27
- Jaeger, S. (2018): Unser täglich Brot. Von überschüssigen Brotkranten und wachsenden Brotbergen, WWF Deutschland (Hrsg.), Berlin, S. 11
- Kainz, M., Wolfrum, S. (2014): Internationales Projekt untersucht Biodiversität in der Landwirtschaft. Ökolandbau fördert Artenvielfalt auf Ackerflächen, TUM [online] <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/31630/> [02.06.2020]
- Kelemen-Finan, J.; Frühauf, J. (2005): Einfluss des biologischen und konventionellen Landbaus sowie verschiedener Raumparameter auf bodenbrütende Vögel und Niederwild in der Ackerbaulandschaft: Problemanalyse – praktische

Lösungsansätze, Deutsch Wagram, S. 4, 12 – 16, 22, 23

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH/KÖN (o.J.): Ökolandbau. Mehrwert für die Natur, Visselhövede, S.11

Kusche, D.; Hoppe, J.; Hupe, A.; Heß, J. (2019): Wasser, in: Sanders, J. Und Heß, J. (Hrsg.), Thünen Report 65, *Leistungen des Ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*, Braunschweig, S. 45, 50, 60, 61, 71, 81

Krüger, Nicole (2007): Förderpreis Naturschutzhöfe: Naturschutzleistungen mit Vorbildcharakter, in: Thomas van Elsen (Hrsg.), *Von der einzelbetrieblichen Naturschutzberatung im Ökolandbau zum Gesamtbetriebskonzept*, Stiftung Ökologie & Landbau, Witzenhausen, S. 75

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (2017): Ökosystemleistungen. Vielfalt lohnt sich [online]
<https://llh.hessen.de/umwelt/biodiversitaet/oekosystemleistungen/> [02.06.2020]

Lindenthal, T., Markut, T., Hörtenhuber, S., Rudolph, G., Hanz, K. (2010): Klimabilanz biologischer und konventioneller Lebensmittel im Vergleich, in: Fachzeitschrift „Ökologie und Landbau“ Januar 2010, o.O., S. 2 - 4

Maas D., Pfadenhauer J. (1994): Effizienzkontrollen von Naturschutzmaßnahmen – fachliche Anforderungen im vegetationskundlichen Bereich, in: Blab, J, Schröder, E., Vökl, W. (Hrsg.), *Effizienzkontrollen im Naturschutz*, Freising-Weihenstephan, S. 25 - 26

Maurer, R. (2019): Die problematischen Umweltwirkungen der ökologischen Landwirtschaft, Ökonomen Blog, o.O., S. 2 - 4

Millenniumassessment (2005): Ecosystems and their Services, in: Ecosystems and Human Well-being. A framework for Assessment, S. 58

NABU (o.J.): Unwiederbringlich verloren. Ausgestorbene Tier- und Pflanzenarten im Portrait [online]
<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/artenschutz/12895.html> [06.02.2020]

Niedermeier, M.; Van Elsen, T. (2004): Wie schätzen Öko-Landwirte ihren Beitrag zum Naturschutz ein. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Naturland Betrieben, in: Rahmann, G., van Elsen, T. (Hrsg.), *Naturschutz als Aufgabe des Ökologischen Landbaus*, Braunschweig, S. 73 - 75

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2017): Niedersächsische Naturschutzstrategie. Ziele, Strategien und prioritäre Aufgaben des Landes Niedersachsen im Naturschutz, Hannover, S. 6 - 7

Niggli, U., Fließbach, A. (2009): Gut für's Klima? Ökologische und konventionelle Landwirtschaft um Vergleich, in: *Der kritische Agrarbericht 2009*. Schwerpunkt Landwirtschaft im Klimawandel, Kassel, S. 103 - 108

- Oppermann, R., Hötker, H., Krismann, A., Blew, J. (2004): Wie viel Naturschutz leisten die Ökolandbaubetriebe jetzt und welche Perspektiven gibt es für die Zukunft? – Ergebnisse einer bundesweiten Untersuchung, in: Rahmann, G., van Elsen, T. (Hrsg.), *Naturschutz als Aufgabe des Ökologischen Landbaus*, Braunschweig, S. 83, 84, 89, 98, 95
- Osterburg, B. (2019): Landwirtschaft und Naturschutzrecht. Beiträge des 13. Deutschen Naturschutzrechtstages in Leipzig, Band 13, Detlef Szybulka, (Hrsg.) S. 71
- Ott, K., Epple, C., Korn, H., Piechocki, R., Potthast, T., Voget, L., Wiersbinski, N. (2008): Vilmer Thesen zum Naturschutz im Klimawandel (am 15.9.08 eingereicht zur Veröffentlichung in „Natur und Landschaft“), o.O., S.3
- Phalan, B., Onial, M., Balmford, A., Green, R.E. (2011): Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared, *Science* 333(6047), S. 1289 – 1291
- Ponisio, LC., M’Gonigle LK, Mace KC, Palomino J, de Valpine P, Kremen C. (2014): Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proc. R. Soc. B* 282: 20141396., S. 5
- Rohlmann, C., Verhaagh, M., Efken, J. (2019): Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Ferkelerzeugung und Schweinemast, Thünen Institut (Hrsg.), Braunschweig, S. 2-3
- Sanders, J., Heß, J., Hülsbergen, K.J., Stein-Bachinger, K. (2019): Einleitung, in: Sanders, J., Heß, J. (Hrsg.), *Thünen Report 65, Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*, Braunschweig, 2. Aufl., S. 3
- Sanders, J. (2020): Daten und Fakten – Einkommensentwicklung im Ökolandbau, Thünen Institut, Braunschweig [online]
<https://www.thuenen.de/de/thema/oekologischer-landbau/aktuelle-trends-der-deutschen-oekobranche/einkommensentwicklung-im-oekolandbau/> [03.04.2020]
- Sanders, J. (2019a): Pressemitteilung - Was der Ökolandbau für Umwelt und Gesellschaft leistet, Pressemitteilung Thünen Institut, Braunschweig
- Sanders, J., Heß, J. (2019): Zusammenfassung, in: Thünen Report 65, *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*, Braunschweig, 2. Aufl., S. 4
- Scheub, U., Schwarzer, S. (2017): Die Humusrevolution. Wie wir den Boden heilen, das Klima retten und die Ernährungswende schaffen, 2. Auflage, München, S. 35 - 37
- Schneider, M., Lücher, G., Jeanneret, P. Et al. (2014): Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level, *Nat. Commun.*, S. 1 - 6
- Seeger, A.H.; Rosenkranz, E. (2019): Das grosse Insektensterben. Was es bedeutet und was wir jetzt tun müssen, München, S. 104, 108

- Smith, L., Kirk, G., Jones, P., Williams, A. (2019): The greenhouse gas impacts of converting food production in England and Wales to organic methods, in: Nature Communications, o.O., S. 2, 6
- Sorg, M.; Schwan, H.; Stenmans H.; Müller, W.& A. (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013, Krefeld, S. 5 (13)
- Stein-Bachinger, K.; Haub, A.; Gottwald, F. (2019): Biodiversität, in: Sanders, J., Heß, J. (Hrsg.), Thünen Report 65, *Leistungen des Ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*, Braunschweig, 2. Aufl., S. 115 - 116, 150 - 155
- Succow, M (2000): Die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden nach Umstellung auf ökologischen Landbau. Untersuchungen auf einem mitteldeutschen Trockenlößstandort. Deutsche Wildtierstiftung, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät, Universitätszentrum für Umweltwissenschaften (UZU), Kurt-Jürgen Hülsbergen/Wulf Diepenbrock (Hrsg.), Halle (Saale), S. 12
- The Royal Society for the Protection of Birds/RSPB (2017): Hope Farm. Farming for a sustainable future – for people and wildlife, o.O., o.Seite
- The Royal Society for the Protection of Birds/RSPB (2018): Hope Farm an annual review of 2018, o.O., o.Seite
- Treu, H., Nordborg, M., Cederberg, C., Heuer, T., Claupein, E., Hoffmann, H., Berndes, G. (2017): Carbon footprints and land use of conventional and organic diets in Germany, in: Journal of cleaner production, Volume 161, o.O., S. 127 - 142
- Umweltbundesamt (2018): Ökobilanz [online]
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz>
[02.06.2020]
- Umweltbundesamt (o.J): Stickstoff- Zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren, Dessau-Roßlau, S.9,21-22
- Vogtmann, H. (2016): Zum Geleit. In: Bernhard Freyer (Hrsg.), *Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen*, Bern: Haupt Verlag, S.11
- Wahl, J., Dröschmeister, R., Gerlach, B., Grüneberg, C., Langgemach, T., Trautmann, S., Sudfeldt, C. (2015): Vögel in Deutschland – 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S.2, 27
- Weltagrarbericht (2019): Globale Fleischproduktion leicht rückläufig [online]
<https://www.weltagrarbericht.de/aktuelles/nachrichten/news/de/33850.html>

[02.06.2020]

- Willer, H., Yusefi, M (2000): Ökologische Agrarkultur weltweit. Statistiken und Perspektiven, Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim, SÖL Nr. 74, S. 9 - 10
- Wirsenius, S.; Searchinger, T.; Beringer, T.; Dumas, P. (2018): Organic food worse for the climate, Chalmers University for Technology, o.Seite
- Wittmann, C.; Petruschke, A.; Christen, O. (2014): Langzeiteffekt der Umstellung auf Ökologischen Landbau auf den Diasporenvorrat der Segetalflora (Untersuchungen im Ökohof Seeben, 1994 bis 2011), Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Halle, S. 456 – 460, 463
- Zinke, O. (2019): Studie: Landwirtschaft verantwortlich für Insektensterben, [online] <https://www.agrarheute.com/management/betriebsfuehrung/studie-landwirtschaft-verantwortlich-fuer-insektensterben-551626> [02.06.2020]
- Zerger, U. (2018): Geschichte, Grundlage und Organisation, in: Wachendorf, M.; Bürkert, A.; Graß, R. (Hrsg), *Ökologische Landwirtschaft*, Stuttgart: Eugen Ulmer KG, S. 383-385

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Aylin Körpe, erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Bachelor-Arbeit mit dem Thema „Leistet Ökolandbau per se den besseren Naturschutz?“ selbstständig und ohne Benutzung anderer als angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher und ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.