



Europäischer Green Deal – Auswirkungen auf die bayerische Land- und Forstwirtschaft

**Kurzprojekt
„Analyse des Green Deal aus bayerischer Sicht“
(GREDEBAY)**



Bericht

Projektförderung: Kurzprojekt - StMELF
Finanzierung: Finanzmittel des StMELF für die Förderung eines Forschungs-
und Entwicklungsvorhabens (FuE) [Kurzprojekt]
Förderkennzeichen:A/23/23 (Bescheid v. 21.12.23)
Geschäftszeichen:
Projektlaufzeit: 01.01.2024 -31.12.2024

Bearbeitung durch (in alphabetischer Reihenfolge der Kooperationspartner):

LfL-Institut für Agrarökonomie (AP 1, AP 4)

Dr. Gerhard Dorfner (Projektleitung Bereich Landwirtschaft)

Irene Faulhaber

Martina Halama

Bernhard Ippenberger

Jörg Reisenweber

Norbert Schneider

Gerlinde Toews-Mayr

Dr. Stefan Wimmer

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Prof. Dr. Sabine Daude

Prof. Dr. Manfred Geißendörfer (AP 2)

Prof. Dr. Hubert Röder (AP 3, Projektleitung Bereich Forstwirtschaft)

Sophia Schütz (AP 2)

Prof. Dr. Martin Spreidler

Inhalt

1	Zielsetzung/Auftrag.....	9
2	Methodisches Vorgehen	9
3	AP 1 – Metastudie vorliegender nationaler und internationalen Studien zur Auswirkung des Green Deal auf die Landwirtschaft	11
4	AP 2 - Analyse von Struktur- und Antragsdaten von Förderprogrammen im Agrarumweltbereich und von Experteninterviews zu deren Wirkung	14
4.1	Agrarstrukturanalyse 2014 bis 2024	14
4.2	Analyse der Antragsdaten 2023 und 2024	16
4.2.1	Inanspruchnahme der Öko-Regelungen	17
4.2.2	Inanspruchnahme der KULAP-Maßnahmen.....	23
4.2.3	Ergebnisse der Interviews mit Experten der Agrarförderung und -entwicklung.....	25
4.2.4	Synthese und Ansatzpunkte	28
4.2.5	Zwischenfazit zur Akzeptanz der Öko-Regelungen.....	29
5	AP 3 - Sektorale Bewertung möglicher Effekte der geplanten Maßnahmen im Forstbereich	39
5.1	Status Quo Situation Holzmarkt.....	39
5.2	AP 3: Modellierungen im Forstbereich zu Auswirkungen des Green Deal.....	44
5.2.1	Szenarienbildung	45
5.2.2	Trendszenario und Zusätzlichkeit	47
5.2.3	FARO - Forest Asset Resource Optimization	47
5.2.4	Beschreibung der Modellbetriebe - Forst	50
5.3	THG-Effekte und Klimawirkung - Forst.....	51
5.3.1	Methodik der Klimabilanzierung	51
5.3.2	Dynamisches Inventar und Impact Assessment	54
5.4	Sozioökonomische Effekte Forst.....	55
5.4.1	Berechnung sozioökonomischer Indikatoren.....	55
5.4.2	Ergebnisse der sozioökonomischen Analyse.....	56
5.4.3	Historische Klimawirkung der Forstwirtschaft in Bayern	60
5.4.4	Klimawirkung der Handlungsszenarien.....	63
5.5	Bewertung und Fazit – Sektor Forst.....	67

6	AP 4 - Effekte des <i>Green Deal</i> in der Landwirtschaft auf Grundlage von Szenarien (Modellbetriebe).....	68
6.1	Vorüberlegungen zur Rolle des Ökolandbaus	68
6.1.1	Zielbeschreibung.....	68
6.1.2	Methodische Ableitung des notwendigen Flächenzuwachses.....	69
6.1.3	Aspekte der Betriebsumstellungen auf ökologischen Landbau	70
6.2	Vorüberlegungen zur Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe durch die Moorgebietskulisse in Bayern	71
6.2.1	Fragestellung	71
6.2.2	Material und Methode.....	71
6.2.3	Ergebnisse	71
6.2.4	Fazit.....	73
6.3	Modellbetriebe Landwirtschaft - Allgemeine Annahmen	74
6.4	Charakterisierung der Betriebsmodelle (Landwirtschaft).....	75
6.4.1	Betriebstypisierung.....	75
6.4.2	Vereinbarungen bei allen Betriebsmodellen.....	76
6.5	Modellbetriebe Ökolandbau	79
6.5.1	Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen.....	79
6.5.2	Ergebnisse zur Umstellung auf Ökolandbau am Beispiel von Marktfruchtbaubetrieben.....	81
6.5.3	Fazit.....	83
6.5.4	Auswirkung des <i>Green Deal</i> auf Modellbetriebe Ökolandbau (Marktfruchtbau, Milchvieh) – Ergebnisse und Diskussion.....	83
6.5.5	Zusammenfassung Modellbetriebe Ökolandbau.....	86
6.6	Modellbetriebe Marktfruchtbau.....	86
6.6.1	Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen.....	86
6.6.2	Ergebnisse und Diskussion	88
6.6.3	Zusammenfassung	94
6.7	Modellbetriebe Milcherzeugung	95
6.7.1	Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen.....	95
6.7.2	Ergebnisse und Diskussion Modellbetriebe Milchvieh konventionell	96
6.7.3	Zusammenfassung	98
6.8	Modellbetriebe Rindermast und Schweinehaltung	99
6.8.1	Beschreibung Modellbetriebe und methodische Vorgehensweise.....	99
6.8.2	Ergebnisse und Diskussion	99
6.8.3	Zusammenfassung	102
6.9	Bewertung der Effekte für den Sektor Landwirtschaft	103

7	Literaturverzeichnis.....	106
7.1	Literaturverzeichnis zu Kapitel 3 (AP 1 Metastudie).....	106
7.2	Literaturverzeichnis zu Kapitel 4 (AP 2 Analyse von Struktur- und Antragsdaten von Förderprogrammen im Agrarumweltbereich und von Experteninterviews zu deren Wirkung).....	107
7.3	Literaturverzeichnis zu Kapitel 5 (AP 3 Forst).....	107
7.4	Literaturverzeichnis und Informationen zu Datengrundlagen zu Kapitel 6 (AP4 Effekte Landwirtschaft).....	109
8	Anhang	110

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe und durchschnittliche Betriebsgröße in Bayern 2014 - 2023.....	14
Abbildung 2:	Durchschnittliche Betriebsgröße in den Gemeinden Bayerns 2005 und 2021.....	15
Abbildung 3:	Anteil der Betriebe mit Öko-Regelungen an allen Betrieben in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2023.....	18
Abbildung 4:	Anteil der Betriebe mit Öko-Regelungen an allen Betrieben in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2024.....	19
Abbildung 5:	Anteil der Betriebe mit Teilnahme an Öko-Regelung mit Bezug auf die Gruppe aller Betriebe und der Betriebe mit ökologischem Landbau in 2023 und 2024 in %	21
Abbildung 6:	Inanspruchnahme der verschiedenen Öko-Regelungen nach Fläche 2023 und 2024	22
Abbildung 7:	Anteil der Betriebe mit Teilnahme an KULAP-Maßnahmen und Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrargebieten im Jahr 2023	24
Abbildung 8:	Anteil der Öko-Betriebe (Bayern) mit Teilnahme an KULAP-Maßnahmen und Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrargebieten 2023	24
Abbildung 9:	Entwicklung des Anteils der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche in Bayern seit 2009	35
Abbildung 10:	Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft nach Kategorien	37
Abbildung 11:	Erläuterung der Zusammenhänge zur Mengenbilanzierung im Wald (eigene Darstellung).....	39
Abbildung 12:	Entwicklung des Holzvorrats in Bayern	40
Abbildung 13:	Altersklassenverteilung in den bayrischen Wäldern	40
Abbildung 14:	Jährlicher Bruttozuwachs in den bayrischen Wäldern	41
Abbildung 15:	Waldbild in Bayern	42
Abbildung 16:	Holzeinschlag in Bayern.....	42
Abbildung 17:	Entwicklung der Produktionsmengen in Bayern.....	43
Abbildung 18:	Holzbau in Bayern	43
Abbildung 19:	Relevante Waldentwicklungsprogramme für Bayern	44
Abbildung 20:	Kennwerte und Beschreibung des BMEL Szenarios	45
Abbildung 21:	Kennwerte des BMEL+BMU Szenarios	46
Abbildung 22:	Beschreibung BMU+BMEL Szenario	46

Abbildung 23: Holzstromflüsse im Wald für das FARO Model	48
Abbildung 24: Teilmodelle im FARO Model	49
Abbildung 25: Illustrativer Aufbau des Holzmarktes und der Holzströme in FARO	49
Abbildung 26: Systemgrenzen der Klimabilanzierung der Forstwirtschaft im Green Deal Projekts	52
Abbildung 27: Entwicklung der CO ₂ -Intensität der Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland	54
Abbildung 28: Sozioökonomische Indikatoren für Bayern bis 2040	57
Abbildung 29: Sozioökonomische Indikatoren für einen nadelholzdominierte Großbetrieb bis 2040	58
Abbildung 30: Sozioökonomische Indikatoren für einen laubholzdominierte Großbetrieb bis 2040	59
Abbildung 31: Sozioökonomische Indikatoren für einen nadelholzdominierte Kleinbetrieb bis 2040	59
Abbildung 32: Sozioökonomische Indikatoren für einen laubholzdominierte Kleinbetrieb bis 2040	60
Abbildung 33: Kumulative CO ₂ -Emissionen der Forstwirtschaft und natürlicher Effekte in Bayern von 1990 bis 2020	61
Abbildung 34: Kumulative CO ₂ -Emissionen der natürlichen Effekte ohne Forstwirtschaft in Bayern von 1990 bis 2020	61
Abbildung 35: Kumulative CO ₂ -Emissionen der Effekte der Forstwirtschaft in Bayern von 1990 bis 2020	62
Abbildung 36: CO ₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für ganz Bayern	63
Abbildung 37: CO ₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen nadelholzdominierten Großbetrieb	65
Abbildung 38: CO ₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen laubholzdominierten Großbetrieb	65
Abbildung 39: CO ₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen nadelholzdominierten Kleinbetrieb	66
Abbildung 40: CO ₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen laubholzdominierten Kleinbetrieb	66
Abbildung 41: Notwendige Flächenentwicklung im Ökolandbau in Bayern bis 2030 zur Erreichung der politisch gesetzten Ziele im Rahmen BayNatSchG und Green Deal*	70
Abbildung 42: Moorbodenkulisse in Bayern	72
Abbildung 43: Anteil der AF und des Dauergrünlands an der LF 2024 in % innerhalb und außerhalb der Moorbodenkulisse	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgewählte Ergebnisse von Studien zu einzelnen oder mehreren Maßnahmen der F2F- und Biodiversitätsstrategien.....	12
Tabelle 2: Überblick über die Öko-Regelungen (ÖR) 2023	17
Tabelle 3: Mit Öko-Regelungen belegte Flächen 2023 und 2024 in Bayern	20
Tabelle 4: Anteil der Betriebe mit Teilnahme an Öko-Regelung mit Bezug auf die Gruppe aller Betriebe und der Betriebe mit ökologischem Landbau in 2023 und 2024 in %	21
Tabelle 5: Zwischenfazit und Verbesserungsvorschläge zur Akzeptanz von GreenDeal-relevanten AUKM und ÖR	29
Tabelle 6: Eigenschaften der Modellbetriebe	50
Tabelle 7: Emissionsfaktoren der Vorkette der Holzprodukte und Energieträger. Einheiten in kg CO ₂ /kg Holz	53
Tabelle 8: HWP-Substitute und substituierte Mengen in kg Substitut pro kg eingesetztes Holz.....	53
Tabelle 9: Substitutionsfaktoren der HWP-Produktgruppen in kg CO ₂ pro kg Holz	54
Tabelle 10: Sozioökonomische Multiplikatoren	56
Tabelle 11: GWP20 und GWP100 der Handlungsszenarien des Green Deal für ganz Bayern in Mio. Tonnen CO ₂ eq	64
Tabelle 12: Effekte der Umsetzung des Ausbauziels bzgl. des ökologischen Landbaus auf die Erreichung anderer Ziele des Green Deal.....	68
Tabelle 13: Betriebe und Flächen in der Moorbodenkulisse Bayerns 2024.....	72
Tabelle 14: Übersicht über die Modellbetriebe Landwirtschaft	75
Tabelle 15: Preisänderungen nach Henning et al. (2021) als Grundlage für Erzeugnisse im Szenario „ Preisänderung“	77
Tabelle 16: Preisänderungen nach Henning et al. (2021) als Grundlage für Betriebsmittel im Szenario „Preisänderung“	78
Tabelle 17: Flächennutzung im IST bei den ökologisch wirtschaftenden Marktfruchtbaubetrieben....	79
Tabelle 18: Öko-Milchviehbetriebe im IST	80
Tabelle 19: Ergebnisse der Umstellung des IST Modellbetriebs GE 2 auf den Ökologischen Landbau (Ö-GE-2 IST)	81
Tabelle 20: Ergebnisse der Umstellung des IST Modellbetriebs ZR-2 auf den Ökologischen Landbau (Ö-ZR)	82
Tabelle 21: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko- Marktfruchtbau ohne Preisänderungen	83
Tabelle 22: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko- Marktfruchtbau Green Deal mit Preisänderung.....	83
Tabelle 23: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko - Milchviehhaltung ohne Preisänderungen	84
Tabelle 24: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko - Milchviehhaltung mit Preisänderungen	85
Tabelle 25: Flächenausstattung der Modellbetriebe im IST	87
Tabelle 26: Gewinne der Modellbetriebe im IST	87
Tabelle 27: Kalkulierte Deckungsbeiträge im Pflanzenbau (Ist-Betriebe).....	88

Tabelle 28: Auswirkungen einer Pflanzenschutzmittel-Reduktion auf die Erträge	89
Tabelle 29: Veränderte Fruchtfolge der Modellbetriebe nach Green Deal (absolut)	90
Tabelle 30: Veränderte Fruchtfolge der Modellbetriebe nach Green Deal (Saldo)	90
Tabelle 31: Auswirkungen von Green Deal auf das Erntevolumen der Modellbetriebe	91
Tabelle 32: Darstellung der Klimawirksamkeit von Green Deal auf den ZR-Modellbetrieb	91
Tabelle 33: Deckungsbeitragsveränderungen in den Modellbetrieben (relativ) – ohne Preisveränderungen	92
Tabelle 34: Auswirkungen des Green Deal auf den Gewinn in den Modellbetrieben – ohne Preisveränderungen	93
Tabelle 35: Deckungsbeitragsveränderungen in den Modellbetrieben (relativ) – mit Preisveränderungen	93
Tabelle 36: Auswirkungen des Green Deal auf den Gewinn in den Modellbetrieben – mit Preisveränderungen	94
Tabelle 37: Modell-Milchviehbetriebe im IST	95
Tabelle 38: Auswirkungen des Green Deal auf die Modellbetriebe der konventionellen Milchviehhaltung ohne Preisänderungen	97
Tabelle 39: Auswirkungen des Green Deal auf die Modellbetriebe der konventionellen Milchviehhaltung mit Preisänderungen	97
Tabelle 40: Ausgangssituation der Modellbetriebe in der Veredlung	99
Tabelle 41: Auswirkungen der Green Deal Vorgaben auf den Pflanzenbau der Modellbetriebe	100
Tabelle 42: Green Deal-Auswirkungen auf die Ökonomie der Modellbetriebe in der Schweinehaltung und Bullenmast ohne Preisveränderungen	100
Tabelle 43: Green Deal-Auswirkungen auf die Ökonomie der Modellbetriebe in der Schweinehaltung und Bullenmast mit Preisveränderungen	101
Tabelle 44: Bewertungsmatrix der Effekte auf die landwirtschaftlichen Modellbetriebe	105

Abkürzungen

DB	Deckungsbeitrag
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LULUFC	„Land Use, Land Use Change and Forestry“ („Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“)
PS	Pflanzenschutz
PSM	Pflanzenschutzmittel
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm

1 Zielsetzung/Auftrag

Hintergrund und Motivation

Der Green Deal der EU umfasst ein breites Themenspektrum, das verschiedenste Politikbereiche umfasst mit dem Hauptziel der Verbesserung des Klima- und Ressourcenschutzes. Die Aktionsbereiche reichen von Energie über Mobilität und Bauen bis hin zu Biodiversität und Landnutzung. Für die Landwirtschaft und den ländlichen Raum sind insbesondere die Farm-to-Fork-Strategie, die EU-Biodiversitätsstrategie, EU-Waldstrategie und die Klimaschutz-Ziele für den LULUCF-Sektor relevant.

Zielsetzung

Das Projekt hat eine wissenschaftliche Analyse der Auswirkungen der Green Deal-relevanten Maßnahmen auf bayerische Land- und Forstbetriebe bzw. den land- und forstwirtschaftlichen Sektor in Bayern zum Ziel. Dabei fokussiert sich die Studie auf die wissenschaftliche Aufarbeitung und Analyse des Green Deal im Hinblick auf die Nachhaltigkeit und die sozioökonomischen Perspektiven land- und forstwirtschaftlicher Betriebe sowie des ländlichen Raums.

2 Methodisches Vorgehen

Die Studie analysiert und bewertet die möglichen Auswirkungen des Green Deal bzw. möglicher Maßnahmen im Rahmen der Farm-To-Fork-Strategie auf bayerische Agrar- und Forststrukturen, land- und forstwirtschaftliche Produktionssysteme und Modellbetriebe im Rahmen von sechs Arbeitspaketen. In Kooperation aus Expertinnen und Experten der LfL und der HSWT werden in insgesamt sechs Arbeitspaketen verschiedenen Fragestellungen bearbeitet, um erste Einschätzungen zu erwartbaren Wirkungszusammenhängen treffen zu können.

In einem ersten Schritt werden in Form einer Metastudie vorliegende nationale und internationale Studien ausgewertet (AP 1).

Ergänzend dazu wird eine empirische Erhebung zur Akzeptanz und zu Anpassungsstrategien der landwirtschaftlichen Betriebe im Zuge der geplanten Maßnahmen der in der Farm-to-Fork-Strategie formulierten Zielvorgaben durchgeführt. Dabei werden Antragsdaten der ersten und zweiten Fördersäule der GAP in Bayern ausgewertet und eine Bewertung der Akzeptanz der Green Deal-relevanten Maßnahmen auf Grundlage von Experteninterviews im Hinblick auf die Wirksamkeit und Zielerreichung durchgeführt (AP2).

Das AP 3 geht vor allem auf sektorale Analysen des Sektors Forst ein. Ausgehend vom Status Quo des Holzmarktes werden in Modellierungen und unterschiedlichen Szenarien vor allem Effekte auf Ökonomik und Treibhausgasemissionen analysiert. Dabei werden ein Trendszenario und zwei Szenarien mit der Wirkung von Förderprogrammen des BMEL („Klimaangepasstes Waldmanagement“) bzw. des BMU („Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“) herangezogen.

Für den Sektor Landwirtschaft werden in komparativ statischen Betriebsmodellen („typische bayerische Betriebe“) auf Basis von Durchschnittsergebnissen (LfL-Internet-Deckungsbeiträge, Ergebnisse der Buchführungsstatistik) unter ausgewählten Annahmen und ceteris paribus-Bedingungen ökonomische Effekte für wichtige Produktionsverfahren in Bayern abgeschätzt (AP 4).

Für einen Teil der Modellbetriebe wird die Kalkulation um die Effekte auf die Treibhausgasemissionen erweitert.

Auf folgende Themenfelder aus dem Bereich Green Deal bzw. Farm-to-Fork wird sich die Studie konzentrieren:

- Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln um 50%
- Steigerung des Anteils des ökologischen Landbaus auf 25% (Bezug Fläche)
- Verringerung der Nährstoffverluste um 50% bzw. Reduktion des Düngemiteleinsatzes um 20%;
- Erhöhung des Flächenanteils mit hoher Biodiversität auf 10% der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Bezug LF) bzw. Stilllegung von Wäldern zur Steigerung der Biodiversität
- Verminderung der Treibhausgasemissionen bzw. Erhöhung der CO₂-Speicherung in Land- und Forstwirtschaft (u.a. Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, „Moorstrategie“, Laubwaldstrategie)

3 AP 1 – Metastudie vorliegender nationaler und internationalen Studien zur Auswirkung des Green Deal auf die Landwirtschaft

Die möglichen Auswirkungen des Green Deals auf den landwirtschaftlichen Sektor wurden in einer Reihe wissenschaftlicher Artikel untersucht (Tabelle 1). Dabei wurden überwiegend makroökonomische Gleichgewichtsmodelle verwendet, in denen Angebots- und Nachfragefunktionen des landwirtschaftlichen Sektors analysiert werden. Durch die Anpassung der Funktionen an verschiedene Szenarien, wie sie der Green Deal beschreibt, können Auswirkungen auf Zielvariablen wie Produktions- und Verbrauchsmengen, Marktpreise, Einkommen oder internationale Handelsströme abgeschätzt werden. Die Modellierung des Green Deals ist jedoch sehr anspruchsvoll, da nicht nur Annahmen bezüglich der Angebots- und Nachfragefunktionen getroffen werden müssen (z.B. Substituierbarkeit landwirtschaftlicher Inputs oder Präferenzen im Konsum), sondern auch quantitative Kenngrößen für die zu untersuchenden Szenarien notwendig sind. Die Ziele des Green Deals sind lediglich im Produktionsbereich quantifiziert (z.B. 50 % weniger Nährstoffverlust, 20 % weniger Düngereinsatz, 25 % Flächenanteil des biologischen Anbaus). Dagegen sind Maßnahmen, die zur Erreichung dieser Ziele angestrebt werden (z.B. Aktionspläne für die ökologische Produktion; Carbon Farming; Ernährungsumstellung; Reduktion von Lebensmittelverschwendung) nicht quantifiziert und daher nur sehr eingeschränkt bzw. kaum in ökonomischen Modellen abzubilden.

Folglich berücksichtigen die meisten Studien zur Folgeabschätzung des Green Deals in ihren Modellen lediglich die landwirtschaftlichen Inputreduktionen (Barreiro-Hurle et al., 2021a; Beckman et al., 2020; Bremmer et al., 2021; Henning et al., 2021; Noleppa und Cartsburg, 2021)¹. Da Konsumanpassungen unberücksichtigt bleiben, sind die Analysen unvollständig und die Ergebnisse mit großer Vorsicht zu interpretieren (Noleppa und Capri, 2022; Barreiro-Hurle et al., 2021b).

Wie zu erwarten führt die in den genannten Studien simulierte Inputreduktion EU-weit zu einem Produktionsrückgang (bspw. Getreide, Ölsaaten, Obst und Gemüse sowie Fleisch und Milch), einer Zunahme der landwirtschaftlich genutzten Fläche außerhalb der EU sowie einem Anstieg des EU-Imports (insbesondere Körnermais und Sojabohnen) und einem Rückgang des EU-Exports (insbesondere Weizen und Gemüse). Zudem sagen manche Studien eine Erhöhung der Erzeugerpreise und des landwirtschaftlichen Einkommens voraus, da die Nachfrage relativ preisunelastisch ist (Wesseler, 2022).

Je nach verwendetem Gleichgewichtsmodell und Daten, getroffenen Annahmen und betrachteten Betriebszweigen unterscheiden sich die Effekte zwischen den Studien zum Teil deutlich. So gehen Henning et al. (2021) von einem EU-weiten **Produktionsrückgang** von beispielsweise -6 % für Milch, -13 % für Gemüse und -20 % für Rindfleisch aus. Barreiro-Hurle et al. (2021) prognostizieren einen mäßigeren Produktionsrückgang zwischen -2 % (Schaf- und Ziegenfleisch) und -15 % (Schweinemast und Rindermast). Bei Beckman et al. (2020) variieren die Produktionsrückgänge zwischen -5 % (Früchte und Gemüse) und -61 % (Ölsaaten).

¹ Es ist zu beachten, dass diese Studien keinen externen Gutachtenprozess durchlaufen haben.

Tabelle 1: Ausgewählte Ergebnisse von Studien zu einzelnen oder mehreren Maßnahmen der F2F- und Biodiversitätsstrategien

Studie	Umfang	Produktions- effekt	Preiseffekt	Einkommens- effekt
Barreiro-Hurle et al. (2021)*	Inputreduktion; mit Anpassung der CAP und größerem Budget	-2 % – -15 %	Ø +10 %; höhere Preissteigerungen für tierische als für pflanzliche Produkte	Positiv im Durchschnitt. Negativ für Getreide und Milch, unverändert für Gemüse, positiv für Fleisch (insbesondere Schwein)
Beckman et al. (2020)*	Inputreduktion	-5 % – -61 %, Ø -12%	Ø +17 %	-16 %
Beckman et al. (2021)	Inputreduktion und technologischer Fortschritt	-12% ohne, -0.4 % mit technologischem Fortschritt	+18% (ohne techn. Fortschritt)	Keine Angabe
Bremmer et al. (2021)*	Inputreduktion (nur pflanzliche Produktion berücksichtigt)	0 % – -30 %	Großer Preisanstieg für Oliven, Wein und Hopfen; geringerer Anstieg für Weizen (+3 %)	Umsatzreduktion um 12 Mrd. EUR (EU-weit) → Einkommensverlust für Landwirtschaft wahrscheinlich
Guyomard et al. (2023)	Inputreduktion, Abfallreduktion, Nachhaltigere Ernährung	-12 – -18 %	Positiv für pflanzliche, negativ für tierische Produkte	Umsatz: Positiv für pflanzliche Erzeugung (+11%), negativ für tierische Erzeugung (-27%)
Henning et al. (2021)*	Inputreduktion	-6 % – -32 %	bis zu 58 %	+35 Mrd. EUR (EU-weit)
Noleppa und Carlsburg (2021)*	Inputreduktion	-20 % – -26 %	3 % – 14 %	- 15 Mrd. EUR (EU-weit)
Schiavo et al. (2021)	Inputreduktion und nachhaltigere Ernährung	Erhöhung des Kalorien- und Proteinexports in die nicht-EU	keine Angabe	keine Angabe

Anmerkung: * bedeutet „nicht peer-reviewed“

Mit den EU-weiten Produktionsrückgängen gehen **Preisanstiege** einher. Besonders hohe Preisanstiege werden bei Henning et al. (2021) festgestellt mit bis zu +58 % für Rind- und +48 % für Schweinefleisch. Bei Barreiro-Hurle et al. (2021) liegen die Preisanstiege bei durchschnittlich +10 %, mit höheren Preiseffekten für tierische als für pflanzlich Erzeugung.

Die Auswirkung auf das **landwirtschaftliche Einkommen** ergibt sich aus dem kombinierten Effekt der Produktionsrückgänge und Preisveränderungen auf der Einnahmen- und -ausgabeseite. Hier ist ein besonders großer Unterschied zwischen den einzelnen Studien festzustellen. Während Beckman et al. (2020) und Bremmer et al. (2021) starke Verluste für die Landwirtschaft vorhersagen, finden Barreiro-Hurle et al. (2021) und Henning et al. (2021) sogar positive Einkommenseffekte, da in deren Gleichgewichtsmodellen die positiven Preiseffekte die negativen Produktionseffekte überwiegen. Da bei gleichbleibendem Konsum (siehe alternative Annahmen unten) die größten Preiseffekte in der tierischen Erzeugung festgestellt werden, sind die Gewinnsteigerungen dort am stärksten.

Eine weitere wichtige Komponente in der Vorhersage von Produktionsentwicklungen im Zuge des *Green Deal* ist der technologische Fortschritt. Da dieser von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist (z.B. politische Regulierungen, Investitionsvolumen, Forschung & Entwicklung, etc.), ist er nur schwer abbildbar. Beckman et al. (2021) berechneten, dass ein technologischer Fortschritt von fast 30 Jahren bei gleichbleibenden historischen Trends notwendig sei, um das derzeitige Produktionsniveau unter den Inputreduktionszielen des *Green Deal* zu halten. Beispielsweise könnten die Ziele der Düngemittelreduktion durch eine sektorweite Ausbreitung der teilflächenspezifischen Düngung ohne signifikanten Ertragsverlust erreicht werden.

Während die bisher beschriebenen Studien lediglich Inputreduktionen berücksichtigen, beabsichtigen Guyomard et al. (2023) und Schiavo et al. (2021) eine ganzheitlichere Evaluierung des *Green Deal*. Guyomard et al. (2023) modellieren dazu nicht nur eine landwirtschaftliche Inputreduktion, sondern auch eine Reduktion der Lebensmittelabfälle sowie eine Umstellung auf umwelt- und gesundheitsbewusstere Ernährung. Die Umsetzung dieser drei Maßnahmen führt dieser Studie zufolge zu geringeren Lebensmittelausgaben bei Konsumenten, heterogenen Effekten für das landwirtschaftliche Einkommen (positiv für pflanzliche Erzeugung, negativ für tierische Erzeugung) sowie weltweit positiven Effekten für Klima und Biodiversität. Schiavo et al. (2021) befassen sich insbesondere mit den Folgen des *Green Deal* auf die Lebensmittelsicherheit. Dazu untersuchen sie mittels eines Biomassenbilanz-Ansatzes die Landnutzung und Kalorien- sowie Proteinproduktion und -verbrauch bei entsprechenden Produktions- und Konsumanpassungen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei einer gesundheits- und umweltbewussten Ernährung die beabsichtigten Inputreduktionen nicht zu einer Verringerung wie in Beckman et al. (2020), sondern zu einer Ausweitung des Kalorien- und Proteineports führen könnten.

Zusammenfassend zeichnet der Überblick über die vorliegenden nationalen und internationalen Studien ein sehr gemischtes Bild über die möglichen Auswirkungen des *Green Deal*. Ein Produktionsrückgang der europäischen Lebensmittelproduktion scheint durch die angestrebte Inputreduzierung nicht vermeidbar. Damit sich diese Produktionseinschränkungen nicht negativ auf die regionale und weltweite Versorgung auswirken, sind weitere Transformationen notwendig, insbesondere die Reduktion von Lebensmittelverschwendung sowie die Umstellung auf eine umwelt- und gesundheitsbewusstere Ernährung der Bevölkerung. Der Einkommenseffekt für die Landwirtschaft fällt sehr heterogen aus. Durch eine Umstellung der Ernährung auf mehr pflanzliche Produkte eröffnen sich wirtschaftliche Chancen für die Landwirtschaft in pflanzenbaulichen Betriebszweigen. Eine Reduktion der Tierzahlen, insbesondere im Rinderbereich, würde dagegen einen Strukturbruch für viele tierhaltende Betriebe bedeuten.

4 AP 2 - Analyse von Struktur- und Antragsdaten von Förderprogrammen im Agrarumweltbereich und von Experteninterviews zu deren Wirkung

Die Analysen des **Arbeitspakets 2** des Gesamtprojekts umfassen zunächst die Auswertungen zu wesentlichen Trends und Kontextbedingungen der bayerischen Agrarstruktur (Intensität des Strukturwandels, Veränderung der landwirtschaftlich orientierten Land- und Forstnutzung). Anschließend werden die Daten zu den Fördersäulen der GAP, die vor allem im Bereich der Agrarumwelt – und des Klimaschutzes wirken, ausgewertet. Es folgt eine Bewertung der Akzeptanz der *Green Deal*-relevanten Maßnahmen auf Grundlage von Experteninterviews im Hinblick auf die Wirksamkeit und Zielerreichung. Da es sich bei der Datenanalyse um eine Momentaufnahme vor allem der Daten von 2023 handelt, sind aktuelle Entwicklungen nur begrenzt abbildbar.

4.1 Agrarstrukturanalyse 2014 bis 2024

Der landwirtschaftliche Strukturwandel Deutschlands ist auch in Bayern erkennbar. Zwar zeichnet sich Bayern neben Baden-Württemberg im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt durch verhältnismäßig geringe Betriebsgrößen aus (Bayern 37,8 ha, Deutschland 65,0 ha)², doch der Trend hin zu weniger und dafür größeren Betrieben ist auch in Bayern eindeutig erkennbar (Abbildung 1).

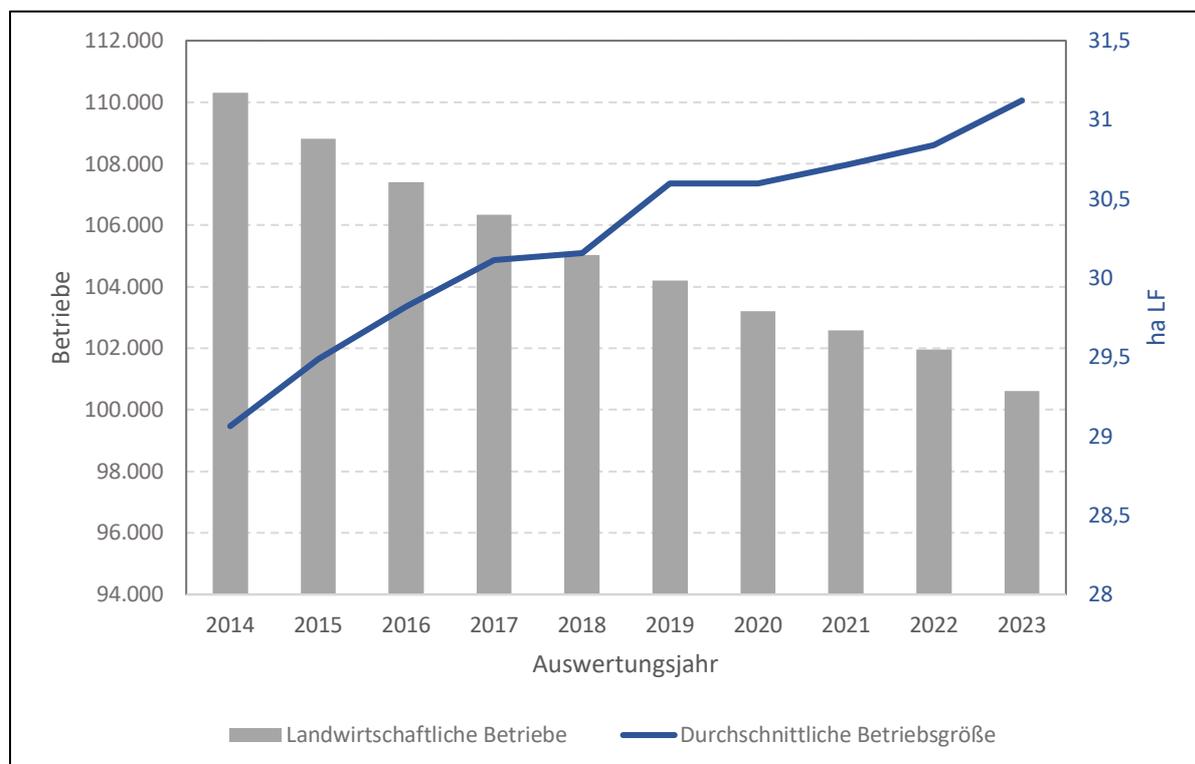


Abbildung 1: Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe und durchschnittliche Betriebsgröße in Bayern 2014 - 2023³

² Statistisches Bundesamt. (2024). *Durchschnittliche genutzte landwirtschaftliche Fläche pro Betrieb nach Bundesland in Deutschland im Jahr 2023 (in Hektar)*. Statista GmbH. Zugriff 30. September 2024.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173089/umfrage/betriebsgroesse-von-agrarbetrieben-2010/>

³ Datengrundlage: StMELF, InVeKoS 2014 – 2023 (LfL-IBA, Halama)

Die Anzahl der Betriebe sank in Bayern im jährlichen Schnitt um etwa 0,98 %, wohingegen die durchschnittliche Betriebsgröße fast in ähnlichem Maß stieg (+0,79 % pro Jahr). Vor allem in Ackerbaugebieten sowie in den viehhaltungsstarken Regionen (nördliches Oberbayern, Schwaben, Franken, Niederbayern und der Oberpfalz) wird der Strukturwandel deutlich.⁴ In Regionen mit diversifiziertem Erwerbseinkommen beispielsweise durch Fremdenverkehr (Alpen, Bayerischer Wald), sowie einer hohen Anzahl an Nebenerwerbsbetrieben (Bayerische Rhön) sind Veränderungen in geringerem Maße zu verzeichnen (Abbildung 2). Eine detaillierte Übersicht zur Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe und der durchschnittlichen Betriebsgröße in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns von 2014 bis 2023 ist Anhang 1 zu entnehmen.

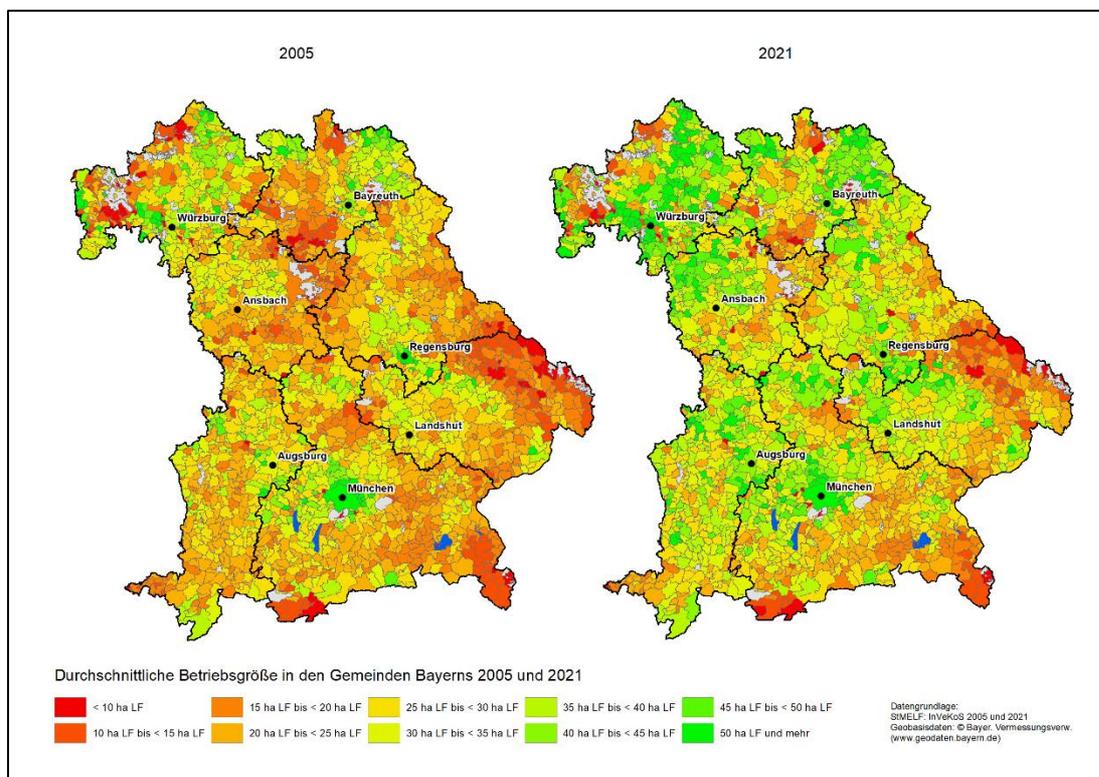


Abbildung 2: Durchschnittliche Betriebsgröße in den Gemeinden Bayerns 2005 und 2021⁵

Insgesamt ist der Anteil der Haupterwerbsbetriebe in den letzten fünf Jahren leicht zurückgegangen (- 1,77 %). Besonders betroffen sind davon mittelgroße Betriebe zwischen 20 und 50 ha.

Neben der veränderten durchschnittlichen Betriebsgröße spielt der allgemeine Rückgang landwirtschaftlich genutzter Flächen in Bayern eine wichtige Rolle. Während 2011 noch 3,143 Mio. ha landwirtschaftlich genutzt wurden, waren es 2021 nur noch 3,094 Mio. ha. Rund 35 % davon werden als Grünland genutzt, wobei die Verteilung der Acker- und Dauergrünlandflächen regional sehr unterschiedlich ist. Schwerpunktmäßig liegen Dauergrünlandgebiete im südlichen Schwaben und Oberbayern.⁶

⁴ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (o. J.): *Strukturwandel in der Landwirtschaft – Betriebsgröße*. Zugriff am 21.10.2024. <https://www.lfl.bayern.de/iba/agrarstruktur/295158/index.php>

⁵ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (o.J.): *Strukturwandel in der Landwirtschaft – Betriebsgröße*. Zugriff am 21.10.2024. <https://www.lfl.bayern.de/iba/agrarstruktur/295158/index.php>

⁶ Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2023): *Landwirtschaftliche Flächennutzung in Bayerischer Agrarbericht 2022*. Zugriff am 21.10.2024. <https://www.agrarbericht.bayern.de/landwirtschaft/landwirtschaftliche-flaechennutzung.html>

In den letzten 10 Jahren zeigt sich zudem ein deutlicher Rückgang der Viehhaltung in Bayern. Während 2014 im Durchschnitt noch 73% der Betriebe Tiere hielten, waren es 2023 noch gut zwei Drittel. Schwerpunkte liegen nach wie vor in den Alpen (90% der Betriebe), dem Alpenvorland (92 %), dem Voralpinen Hügelland (80 %) sowie in den Ostbayerischen Mittelgebirgen (Region I: 73% bzw. Region II: 74 %). Auch die Anzahl der gehaltenen Tiere ist rückläufig. Besonders deutlich zeigt sich dies in der Schweinehaltung (-1,087 Mio. Tiere von 2014 bis 2023), doch auch die Zahl der gehaltenen Rinder, Mastbullen und Milchkühe und Schafe sinkt. Ziegen und Pferde hingegen verzeichnen einen leichten Zuwachs (+3.800 Ziegen; +1.200 Pferde). Damit lag der Viehbesatz im bayerischen Mittel 2014 noch bei 0,91 GV pro ha LF gehalten, 2023 nur noch bei 0,81 GV pro ha LF.⁷

4.2 Analyse der Antragsdaten 2023 und 2024

Bereits bei der Agrarreform 2014 wurde die GAP stärker als vorher auf die Entlohnung gesellschaftlicher Leistungen ausgerichtet und die Integration von Umwelanforderungen in die GAP verstärkt. Neben der Nahrungsmittelerzeugung sollten nachhaltige Bewirtschaftung, Klimaschutz sowie eine ausgewogene räumliche Entwicklung mehr im Fokus stehen. Umgesetzt wurde dies über das sogenannte Greening, das die Direktzahlungen stärker an Umweltleistungen koppelte.

Die aktuell gültige GAP startete mit zweijähriger Verzögerung am 1.1.2023. Mithilfe von nationalen Strategieplänen sollten Mittel für Einkommensstützung, Entwicklung des ländlichen Raums und Marktmaßnahmen aus 1. und 2. Säule kombiniert werden. Dabei sollte die GAP leistungs- und ergebnisorientierter werden und somit den Zielen des *Green Deal*, der Farm-to-Fork- und der Biodiversitätsstrategie Rechnung tragen. Neben der verpflichtenden (erweiterten) Konditionalität, die wie zuvor die Cross-Compliance-Bestimmungen für alle Betriebe die Grundvoraussetzung für den Erhalt von Direktzahlungen bildet, stellen Öko-Regelungen („Eco schemes“) ein zusätzliches freiwilliges Förderinstrument dar, Mittel aus der 1. Säule für Umweltleistungen abzurufen.⁸

Mehr Spielräume als bisher für eine bundeslandspezifische Ausgestaltung ermöglichte zudem die Umschichtung von der 1. in die 2. Säule. Nach wie vor werden aus letzterer in Kombination mit Mitteln von Bund und Ländern über landesspezifische Förderprogramme freiwillige mehrjährige Maßnahmen zur Entwicklung des ländlichen Raums angeboten.⁹ In Bayern stehen im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) sowie des Vertragsnaturschutzprogramms (VNP) inklusive Erschwernisausgleich zahlreiche regionsspezifische und zielorientierte Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) auf freiwilliger Ebene zur Verfügung. Das KULAP hat insgesamt die breitere Zielstellung mit abiotischen und biotischen Wirkungsbereichen, während das VNP nahezu ausschließlich auf Biodiversitätsziele abstellt. Im Rahmen dieser Untersuchung wird aus Gründen der Vereinfachung auf die KULAP-Maßnahmen fokussiert.

⁷ Anm.: Daten zur Geflügelhaltung in Bayern aus InVeKoS nicht auswertbar, da Betriebe teils landwirtschaftlich, teils gewerblich registriert sind.

⁸ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): *Geschichte der Gemeinsamen Agrarpolitik*. Zugriff am 21.10.2024 <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap-geschichte.html#doc9800bodyText8>

⁹ Europäischer Rat (2024): *Gemeinsame Agrarpolitik*. Zugriff am 21.10.2024 <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/cap-introduction/>

4.2.1 Inanspruchnahme der Öko-Regelungen

4.2.1.1 Betriebe mit Öko-Regelungen 2023 im Vergleich zu 2024

Die 2023 neu eingeführten Öko-Regelungen (ÖR) sind neben der Konditionalität und den AUKM wesentlicher Bestandteil der „Grünen Architektur“ der neuen GAP. Für Landwirte ist die Teilnahme freiwillig und ein Jahr bindend. Zudem besteht die Möglichkeit, verschiedene Öko-Regelungen auf einer Fläche oder auch KULAP- oder VNP-Maßnahmen mit Öko-Regelungen auf einer Fläche zu kombinieren. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Maßnahmen.

Tabelle 2: Überblick über die Öko-Regelungen (ÖR) 2023 ¹⁰

Nr.	Titel
ÖR1	Bereitstellung von Flächen zur Verbesserung der Biodiversität und Erhaltung von Lebensräumen
ÖR1a	Nichtproduktive Flächen auf Ackerland
ÖR1b	Blühstreifen/-flächen auf Ackerland
ÖR1c	Blühstreifen/-flächen in Dauerkulturen
ÖR1d	Altgrasstreifen/-flächen in Dauergrünland
ÖR2	Anbau vielfältiger Kulturen
ÖR3	Beibehaltung einer agroforstlichen Bewirtschaftungsweise auf Ackerland und Dauergrünland
ÖR4	Dauergrünland-Extensivierung
ÖR5	Kennarten in Dauergrünland
ÖR6	Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel
ÖR7	Natura 2000

Die neu eingeführten Öko-Regelungen wurden im ersten Antragsjahr von den bayerischen Betrieben eher verhalten angenommen. Insgesamt haben ca. 101 Tsd. bayerische Betriebe 2023 einen Mehrfachantrag gestellt, wovon 27,2 % der Betriebe (rd. 27.500) eine oder mehrere Öko-Regelungen in Anspruch nahmen. Davon zu unterscheiden ist die Zahl der von Landwirten beanspruchten Maßnahmen in Höhe von 39.200. Rechnerisch ergeben sich damit ca. 1,4 ÖR-Maßnahmen je landwirtschaftlichen Betrieb.

Zwischen den Agrargebieten lassen sich dabei große Unterschiede feststellen ([Abbildung 3](#)). Wie zu erwarten war die Teilnahme der Betriebe in ohnehin extensiv wirtschaftenden Gebieten wie den Alpen (54,4 %) und Spessart und Rhön (42,4 %) besonders hoch, was im Wesentlichen auf die „Grünland-Regelungen“ ÖR 4 und ÖR 5 zurückzuführen ist, die sich dort verhältnismäßig einfach umsetzen lassen (s.u.). Im Gegensatz dazu war 2023 der Anteil teilnehmender Betriebe im Tertiär-Hügelland Süd (11,5 %) und Nord (17,3 %) sowie dem Voralpinen Hügelland (18,0 %) auffallend gering.

¹⁰ Eigene Darstellung nach: StMELF (2024): *Merkblatt zu den Öko-Regelungen 2024*

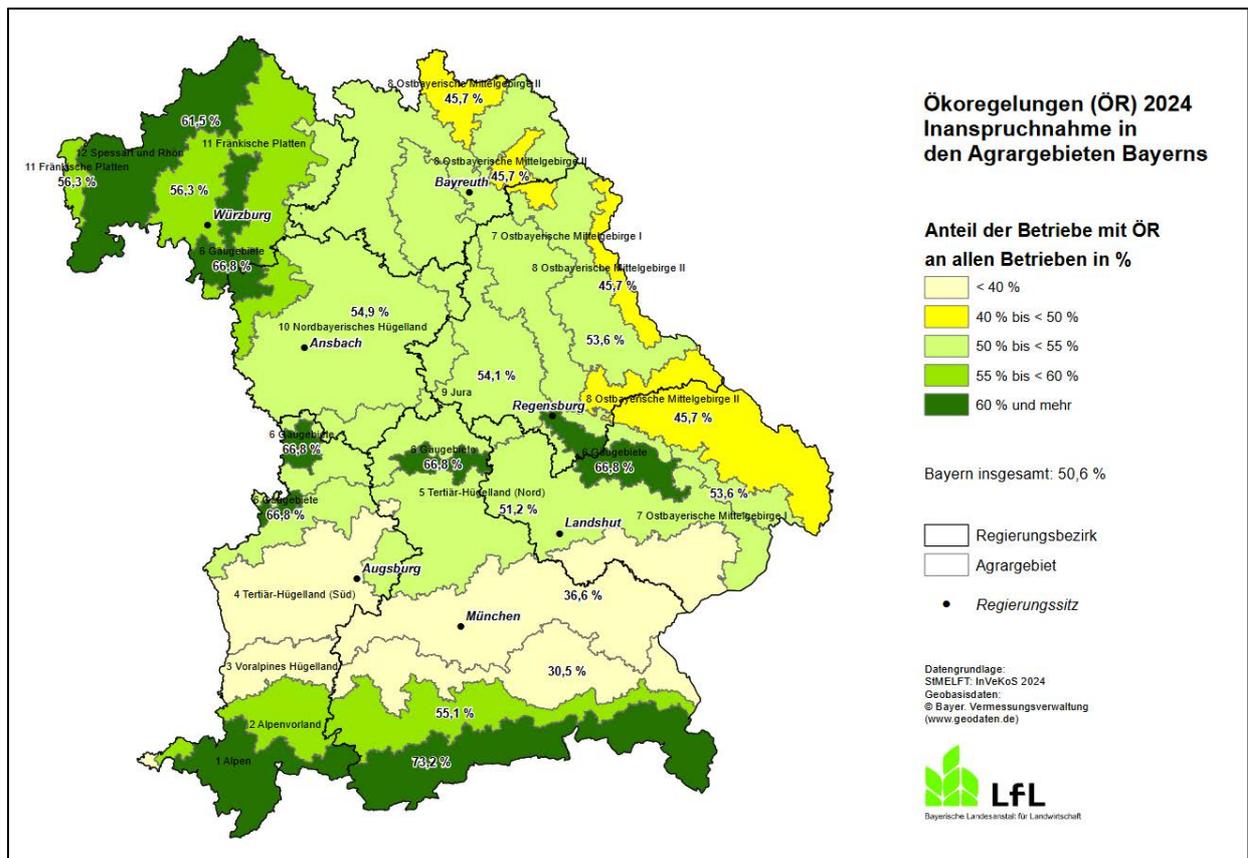


Abbildung 4: Anteil der Betriebe mit Öko-Regelungen an allen Betrieben in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2024¹²

Damit verbunden ist auch eine Zunahme des Umfangs der Fläche, die mit Auflagen der Öko-Regelungen verknüpft sind. Insgesamt bewirtschafteten die an den Öko-Regelungen teilnehmenden Betriebe im Jahr 2023 etwa 41 % und 2024 knapp 73 % der bayerischen landwirtschaftlich genutzten Fläche. Im Vergleich zu obiger Analyse zum Betriebsanteil ist abzuleiten, dass die größeren Betriebe überdurchschnittlich oft an den Ökoregelungen teilgenommen haben.

Eine Schätzung der gesamten mit Öko-Regelungen belegten Fläche ist nur schwerlich möglich, da es „Doppel-Belegungen“ einzelner Flächen (z.B. in FFH-Gebieten) mit mehreren Öko-Regelungen gibt. Insofern gibt die in Tabelle 3 dargestellte Summe nur an, wie viel Fläche von den Öko-Regelungen profitiert, wobei einzelne Flächen von mehreren Förderungen betroffen sein können.

¹² Darstellung LfL-IBA 1 auf Datengrundlage StMELF, InVeKoS 2024 und Geobasisdaten der Bayer. Vermessungsverwaltung

Tabelle 3: Mit Öko-Regelungen belegte Flächen 2023 und 2024 in Bayern¹³

Jahr	Flächen mit Öko-Regelung (u.a. Doppelbelegung)	Anteil der Betriebe mit Förderanträgen für Öko- Regelungen
2023	774.600 ha	27,2 %
2024	975.000 ha	50,6 %

4.2.1.2 Anteil der Öko-Betriebe mit Öko-Regelungen 2023 im Vergleich zu 2024

Deutlich höher ist die Zahl der teilnehmenden Betriebe unter den ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Bereits 2023 nahmen 58,2 % der Öko-Betriebe eine der neu eingeführten Öko-Regelungen in Anspruch (Anhang), 2024 sogar 76,6 % (Anhang). Dabei lassen sich ähnliche regionale Unterschiede wie in der Gesamtbetrachtung erkennen. So ist auch unter den Öko-Betrieben die Zahl der teilnehmenden Betriebe im Alpenraum 2023 mit 76,1 % und 2024 mit 91,5 % am höchsten. Im Vergleich dazu am niedrigsten ist die Inanspruchnahme im Tertiär-Hügelland (Süd), wobei auch dort im zweiten Jahr der Förderperiode 60,5 % der Öko-Betriebe eine Öko-Regelung wahrgenommen haben.

4.2.1.3 Inanspruchnahme der einzelnen Öko-Regelungen

Die einzelnen Öko-Regelungen wurden 2023 in äußerst unterschiedlichem Umfang in Anspruch genommen. Während 2023 die Öko-Regelungen 1b *Blühstreifen/-flächen auf Ackerland*, 1c *Blühstreifen/-flächen in Dauerkulturen*, 1d *Altgrasstreifen/-flächen in Dauergrünland* und 3 *Beibehaltung einer agroforstlichen Bewirtschaftungsweise auf Ackerland und Dauergrünland* nur sehr vereinzelt abgerufen wurden, wurden die Öko-Regelungen 1a *Nichtproduktive Flächen auf Ackerland*, 2 *Anbau vielfältiger Kulturen*, 4 *Dauergrünland-Extensivierung*, 5 *Kennarten im Dauergrünland*, 6 *Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel* und 7 *Natura 2000* von den Betrieben mit durchaus relevanten Anteilen in Anspruch genommen (Tabelle 4, Abbildung 5).

Ein ähnliches Bild ergibt sich für 2024. Da die Gesamtzahl der teilnehmenden Betriebe gestiegen ist, kann jede der Öko-Regelungen Zuwächse in unterschiedlichem Umfang verzeichnen.

¹³ Eigene Darstellung nach StMELF: InVeKoS 2023 und 2024; Informelle Summen, gleiche Flächen teils von mehreren Regelungen betroffen

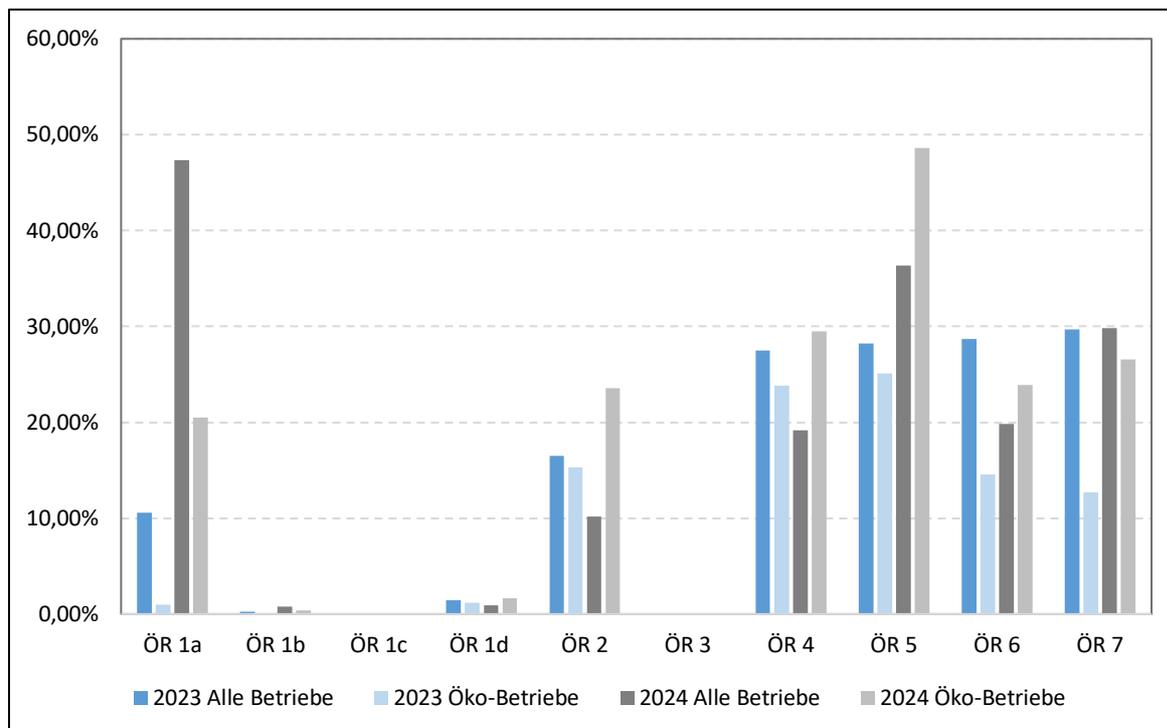


Abbildung 5: Anteil der Betriebe mit Teilnahme an Öko-Regelung mit Bezug auf die Gruppe aller Betriebe und der Betriebe mit ökologischem Landbau in 2023 und 2024 in %¹⁴

Tabelle 4: Anteil der Betriebe mit Teilnahme an Öko-Regelung mit Bezug auf die Gruppe aller Betriebe und der Betriebe mit ökologischem Landbau in 2023 und 2024 in %¹⁵

	2023		2024	
	Alle Betriebe	Öko-Betriebe	Alle Betriebe	Öko-Betriebe
ÖR1a	10,56%	1,00%	47,34%	20,51%
ÖR1b	0,24%	0,05%	0,76%	0,39%
ÖR1c	0,02%	0,01%	0,01%	0,02%
ÖR1d	1,45%	1,16%	0,93%	1,62%
ÖR2	16,48%	15,31%	10,17%	23,55%
ÖR3	0,02%	0,04%	0,02%	0,08%
ÖR4	27,50%	23,86%	19,16%	29,50%
ÖR5	28,22%	25,08%	36,33%	48,58%
ÖR6	28,68%	14,57%	19,85%	23,90%
ÖR7	29,68%	12,71%	29,83%	26,54%

¹⁴ Eigene Darstellung nach StMELF: InVeKoS 2023

¹⁵ Eigene Darstellung nach StMELF: InVeKoS 2023

Auffallend hoch ist 2024 die Inanspruchnahme der ÖR 1a *Nichtproduktive Flächen im Ackerland*. Die Flächen müssen im Antragsjahr brachliegen oder vor dem 1. April durch Aussaat mit mindestens zwei Arten begrünt werden. Eine landwirtschaftliche Nutzung der Flächen ist nicht zulässig. Durch die erneute Lockerung der Konditionalität („GLÖZ 8“) hatten viele Betriebe die Möglichkeit, an der für 1 % der Fläche mit 1.300 €/ha dotierten Öko-Regelung teilzunehmen. Mit 23.851 Betrieben (2024) beantragten mehr als acht Mal so viele Antragsteller die Maßnahme wie 2023 (2.896 Betriebe). In allen Gebieten, in denen überwiegend Ackerbau betrieben wird, lag der Anteil der teilnehmenden Betriebe bei über 50 % (Anhang), in den Gäugebieten sogar bei 74,3 %.

Für eine Analyse der Auswirkungen der Öko-Regelungen auf die Erreichung der Ziele des *Green Deal* ist neben der oben beschriebenen Akzeptanz der verschiedenen Programme die flächenhafte Umsetzung entscheidend. Dafür wird der Anteil der mit Öko-Regelungen belegten Fläche im Vergleich zur bayerischen Gesamtfläche betrachtet. Nennenswerte Anteile verzeichnen dabei 2023 nur die Öko-Regelungen ÖR 2 (279.000 ha; 8,91 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Bayern), ÖR 4 (178.860 ha; 5,71 %) und ÖR 5 (133.570 ha; 4,27 %). Die Öko-Regelungen ÖR 6 und ÖR 7 zeigen trotz einer hohen Anzahl teilnehmender Betriebe flächenmäßig geringere Anteile (72.722 ha; 2,32 % bzw. 106.582 ha; 3,40 %). Wie eingangs erwähnt liegen die mit Öko-Regelungen belegten Flächenanteile 2024 höher als 2023. Flächenmäßige Schwerpunkte zeigen sich allerdings in beiden Jahren bei denselben Öko-Regelungen (Abbildung 6).

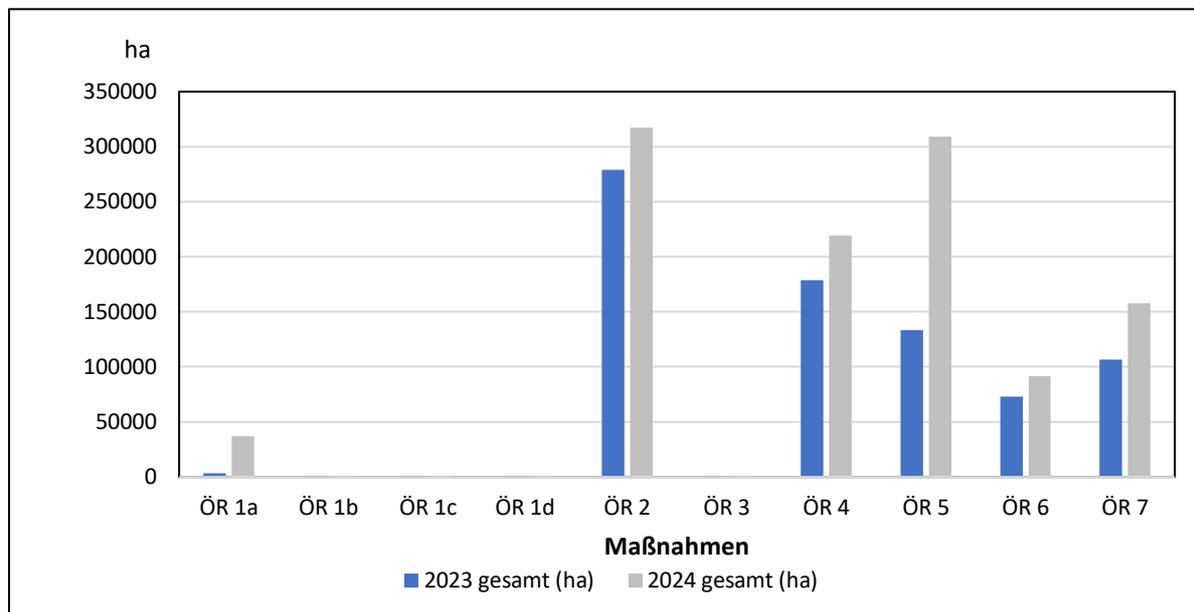


Abbildung 6: Inanspruchnahme der verschiedenen Öko-Regelungen nach Fläche 2023 und 2024¹⁶

Detaillierte Karten zur Inanspruchnahme und regionalen Verteilung der Öko-Regelungen 2, 4 und 5 sind im Anhang dargestellt.

¹⁶ Eigene Darstellung nach StMELF: *InVeKoS 2023*

4.2.2 Inanspruchnahme der KULAP-Maßnahmen

In Bayern wird ein breites Bündel an Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) im ELER-Programm mit dem Ziel der Wiederherstellung, der Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme sowie zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und Unterstützung des Agrar-, Nahrungsmittel- und Forstsektors beim Übergang zu einer kohlenstoffarmen und klimaresistenten Wirtschaft zusammengefasst. Die Einzelmaßnahmen sind zwei Unterprogrammen zugeordnet, dem Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) und dem Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP).

Das KULAP bildet nach wie vor das Herzstück der bayerischen Agrarumweltpolitik. Mit ihm gewährt Bayern teilnehmenden Landwirten bereits seit 1988 Ausgleichszahlungen für extensive Bewirtschaftungsweisen zum Schutz der Umwelt und des Klimas sowie für tiergerechte Haltungsverfahren. Ebenfalls honoriert werden landschaftspflegerische Leistungen zur Sanierung, Erhaltung, Pflege und Gestaltung der bayerischen Kulturlandschaft. Während das KULAP sich im Wesentlichen nicht auf bestimmte Gebietskulissen beschränkt, sind die Maßnahmen des VNP nur auf ökologisch wertvollen Flächen (z.B. Schutzgebiete, geschützte Biotop, Gebiete des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 oder Flächen des Bayerischen Biotopverbundes „BayernNetzNatur“) förderfähig.

Mit den bayerischen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen werden folgende Ziele verfolgt:

- Erhalt und Förderung der Artenvielfalt
- Verringerung des Bodenabtrags
- Schutz von Grund- und Oberflächengewässern
- Verringerung der Emission von Treibhausgasen
- Erhalt des CO₂-Speichers im Boden
- Erhaltung, Pflege und Gestaltung einer regionaltypischen Kulturlandschaft sowie eines traditionellen Landschaftsbildes

Das KULAP bietet gesamtbetriebliche Maßnahmen sowie Maßnahmen für einzelne Betriebszweige oder Einzelflächen an. Sie sind ihrer jeweiligen Zielsetzung entsprechend in die Schwerpunkte Klimaschutz, Boden- und Wasserschutz, Biodiversität und Kulturlandschaft gegliedert. Es bietet darüber hinaus spezifische Maßnahmen in bestimmten Gebietskulissen an, z.B. das bayerische „Moorbauern-Programm“ (M10-16), Grünlandnutzung in sensiblen Gebieten oder in Steillagen sowie auf Almen und Alpen (K18, K20, K22).

Das VNP bietet Maßnahmen für die Biotoptypen Acker, Wiesen, Weiden und Teiche an. Ziel ist hier v.a. der Erhalt und die Verbesserung der Artenvielfalt auf schützenswerten Flächen. Fördergegenstand sind jeweils Zahlungen zur Deckung der zusätzlichen Kosten und der Einkommensverluste bei der Einhaltung von Auflagen im Rahmen von freiwillig beantragten Agrarumweltmaßnahmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Details zu Einzelmaßnahmen, allgemeinen Bestimmungen und Auflagen, Antragstellung, Fördersätzen etc. sind den entsprechenden Merkblättern im auf den Förderseiten des StMELF zu entnehmen.¹⁷

Abbildung 7 zeigt, dass das bereits etablierte Bayerische Kulturlandschaftsprogramm 2023 von den Betrieben in allen Agrargebieten besser angenommen wurde als die neu eingeführten Öko-Regelungen. Während 2023 im Durchschnitt rund 52 % der Betriebe in Bayern KULAP-Maßnahmen in Anspruch genommen haben, waren es bei den Öko-Regelungen nur rund 27 %.

¹⁷ Auf das VNP wird im weiteren Verlauf nicht eingegangen.

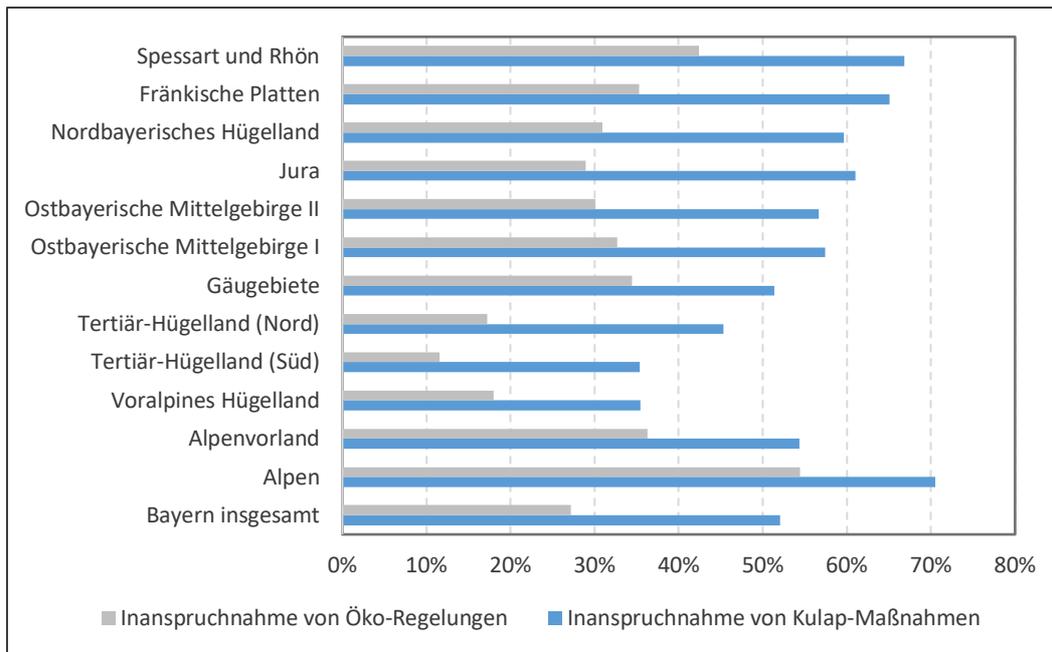


Abbildung 7: Anteil der Betriebe mit Teilnahme an KULAP-Maßnahmen und Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrargebieten im Jahr 2023

Bei Betrachtung der einzelnen Agrargebiete zeigt sich beim KULAP eine ähnliche Verteilung wie auch bei den Öko-Regelungen. In extensiv wirtschaftenden Regionen wie den Alpen (71 % der Betriebe), Spessart und Rhön (67%) sowie im Gebiet Fränkische Platten (65 %) werden auch die KULAP-Maßnahmen am besten angenommen. Am wenigsten nachgefragt werden diese im Voralpines Hügelland (35 %) sowie Tertiär Hügelland Süd (35 %) und Nord (45 %).

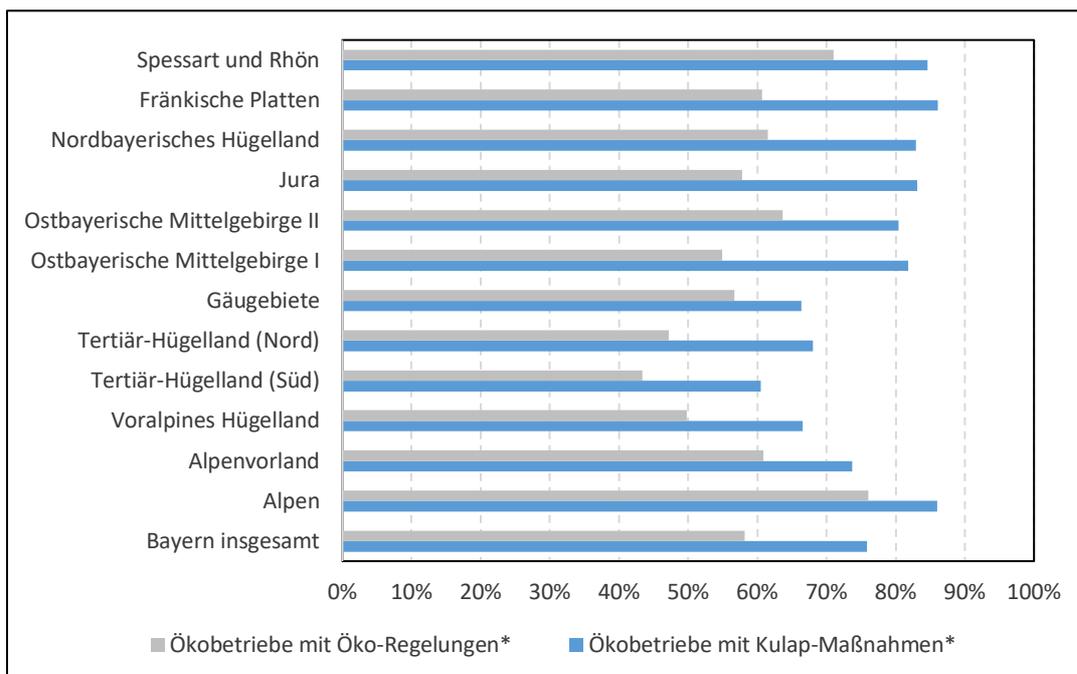


Abbildung 8: Anteil der Öko-Betriebe (Bayern) mit Teilnahme an KULAP-Maßnahmen und Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrargebieten 2023¹⁸ ¹⁹

¹⁸ Eigene Darstellung nach StMELF: InVeKoS 2023, AUKM 2023

¹⁹ Anm.: Die gesamtbetriebliche Maßnahme K10 – Ökologische Landbau im Gesamtbetrieb bleibt in der Darstellung aufgrund der besseren Aussagekraft der Übersicht unberücksichtigt

Bei Betrachtung der Öko-Betriebe zeigen sich sowohl zwischen der Akzeptanz der KULAP-Maßnahmen und der Öko-Regelungen als auch zwischen den einzelnen Agrargebieten geringere Differenzen (Abbildung 8). Dies bestärkt die Vermutung, dass für extensiver wirtschaftende Betriebe die Fördermaßnahmen eine attraktive Einkommensquelle darstellen.

Wie auch die Öko-Regelungen werden die verschiedenen KULAP-Maßnahmen in unterschiedlichem Umfang in Anspruch genommen. Eine Übersicht über häufig beantragte KULAP-Maßnahmen ist im Anhang zu finden.

4.2.3 Ergebnisse der Interviews mit Experten der Agrarförderung und -entwicklung

Methodik der Befragung

Aufbauend auf der Auswertung beider Fördersäulen der GAP in Bayern wurde eine Analyse der Akzeptanz der Green Deal - relevanten Maßnahmen auf Grundlage von Experteninterviews durchgeführt. In leitfadengestützten Interviews wurden zwölf Experten aus dem Bereichen Wissenschaft, anwendungsorientierter Forschung, Bildung, Fachverwaltung, Evaluation und Praxis befragt.

Die Interviews beinhalteten außerdem Themenblöcke, die sich auf die Wirksamkeit und Zielerreichung von Farm-to-fork- bzw. GAP-Maßnahmen einerseits und externen Einflussfaktoren auf die Zielbereiche des *Green Deal* andererseits bezogen (vgl. Kapitel 2). Es handelt sich bei den erfassten Informationen teils um fachliche Einschätzungen zu GAP-Maßnahmen (als Instrument der Farm-to-fork-Strategie), teils um qualitative Wertungen zur Implementierung und Anwendbarkeit der fachpolitischen Vorgaben.

Die Interviews wurden aufgezeichnet und in einer manuellen Inhaltsanalyse schriftlich zusammengefasst.

Da es sich bei der Datenanalyse und den Interviews um „Momentaufnahmen“ im Frühsommer 2024 handelt, sind längerfristige Entwicklungen nur begrenzt abbildbar. Bei spezifischen Fragestellungen zu Entwicklungstrends wurden ergänzende Informationen aus Fach-Veröffentlichungen (LfL, UBA, LfU, etc.) und/oder deren offiziellen Monitoringsystemen verwendet.

Die Auswertung folgt den Untersuchungsfragen, insbesondere den Fragen nach der Akzeptanz von GAP-Maßnahmen, den diesbezüglichen Hemmnissen sowie den betrieblichen und persönlichen Gründen für das Teilnahme-Verhalten. In einem zweiten Abschnitt werden Aussagen zu potenziellen Ziel-Beiträgen der GAP-Maßnahmen zur Erreichung von *Green Deal*-Zielen aufgezeigt und diskutiert.

Dabei spielt eine wesentliche Rolle, dass neu gestaltete GAP-Maßnahmen in ihrer Grundausrichtung erst mittel- bzw. langfristig in der Umsetzung wirken. Das konkrete Entscheidungsverhalten von landwirtschaftlichen Unternehmen wird darüber hinaus von zahlreichen weiteren Einflussgrößen bestimmt, die von markt- und betriebsbezogenen (arbeits- und anbauorganisatorischen), aber auch grundsätzlichen strategischen Einflussfaktoren (z.B. Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise, Investitionsentscheidungen in/außerhalb der Landwirtschaft) und nicht zuletzt von persönlich-familiären Umständen und Motivationen beeinflusst werden.

Analyse der „Akzeptanz“ von Öko-Regelungen (ÖR)

Die Einführung der Regelungen der europäischen GAP-Reform 2023 auf rechtlicher nationaler Ebene in Form der Verordnung zur Durchführung der GAP-Direktzahlungen (GAPDZV) bzw. des Gesetzes zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik finanzierten Direktzahlungen (GAPDZG) und den dazugehörigen Vorschriften für die Einhaltung von Konditionalitäten sowie dem Angebot von

einjährigen freiwilligen Öko-Regelungen²⁰ hat viele Landwirte mit neuen Rahmenbedingungen für die Landbewirtschaftung konfrontiert. Die Akzeptanz der Öko-Regelungen bei praktizierenden Landwirten hängt sehr häufig von der Transparenz und Erklärbarkeit der agrarpolitisch vorgegebenen Regelungen ab. Die erstmalige Inanspruchnahme der möglichen Öko-Regelungen war v.a. auch von der späten Information der GAP-Regelungen zum Jahresbeginn 2023 negativ beeinflusst.

Wie in Kap. 4.2.1.1 dargestellt waren im Jahr 2023 nur etwa ein Viertel der bayerischen Betriebe bereit, an den Öko-Regelungen teilzunehmen. Die Auswertung der Antragsdaten für 2024 zeigt, dass sich der Anteil der teilnehmenden Betriebe auf 50,6 % nahezu verdoppelt hat.

Die Analyse der vorangegangenen Abschnitte wie auch die Experten-Interviews lassen erkennen, dass über die positive Gesamtentwicklung der Teilnahme hinaus weitere Aspekte zur Akzeptanz von ÖR festzustellen sind:

- 1) **Extensiver bewirtschaftete Standorte weisen höhere Teilnehmeraten auf:** Grundsätzlich werden auf extensiveren Standorten ÖR und AUKM in höherem Umfang in Anspruch genommen (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4). Dies impliziert, dass die Teilnahmebereitschaft von regionalen und betriebsspezifischen Bewirtschaftungsintensitäten und der damit einhergehenden Rentabilität von Produktionsverfahren beeinflusst wird. Aus Gesamtsicht wären die finanziellen Anreize den Expertenaussagen zufolge „in guten Lagen“ nicht hoch genug. In weniger günstigen und mittleren Lagen sei jedoch der Anreiz ausreichend bis sehr hoch, z. B. im Rahmen der „Bracheregelung“ (ÖR 1). Die im Jahr 2024 stark gestiegene Teilnehmerate im Gäugebiet (Agrargebiet 6, vgl. Abschn. 4.2.1) v.a. bei der ÖR1 zeige jedoch, dass dort mittlerweile ebenfalls eine höhere Akzeptanz eingetreten sei.²¹
- 2) **Zögerliche Bereitschaft zu größeren Umstellungen bei gegebenen Kontextbedingungen (Betriebsorganisation, Pachtanteil/-niveau, Einhaltung DüngeVO):** Die Fördermaßnahmen werden zunächst vorwiegend als Mitnahmeeffekte in einer vorhandenen Betriebsorganisation wahrgenommen. Der Anreiz, betriebliche Veränderungen in der Anbauplanung oder der Bewirtschaftungsintensität durchzuführen, wäre nur selten vorhanden. Es müsse sich erst zeigen, ob die Unternehmer ihre Betriebszweige „umstrukturieren“. Dies sei jedoch von zahlreichen anderen betrieblichen, persönlichen und markt- bzw. umfeldbezogenen Faktoren abhängig. Die Marktsituation der vergangenen Jahre mit überwiegend auskömmlichen Preisen v.a. im konventionellen Produktionssektor habe eher eine intensitätssteigernde Wirkung gezeigt. Außerdem sei (Pacht-)Fläche als knapper und teurer Produktionsfaktor nur selten in einer extensiven Form rentabel zu bewirtschaften. Unter Wettbewerbsgesichtspunkten stehen ÖR in Ackerbaubetrieben in der Anbauplanung in direkter Konkurrenz zu Marktfrüchten. In Tierhaltungs- und Biogasbetrieben sei zudem die Fläche wichtig für die Verwendung des organischen Düngers, um ausgeglichene Nährstoffbilanzen vorweisen zu können. Dies halte zahlreiche Betriebe von einer Teilnahme ab.
- 3) **Hohe Akzeptanz bezüglich ÖR bei Öko-Betrieben:** Die vergleichsweise hohen Teilnehmerate von Öko-Betrieben im Jahr 2023 (58 %) und 2024 (77 %) deuten auf die Bereitschaft der extensiv wirtschaftenden Betriebe hin, auf die für sie anbautechnisch und organisatorisch naheliegenden und ökonomisch attraktiven ÖR zu setzen. Dabei ist auch hier das erste Antragsjahr in der neuen GAP-Förderperiode mit Unsicherheiten behaftet und deshalb weniger aussagekräftig als das zweite Antragsjahr.

²⁰ Vgl. die Auflistung der Gesetze, Verordnungen, Bekanntmachungen zum Thema Direktzahlungen beim BMEL: Zugriff am 28.8.24

²¹ Gründe könnten u.a. die vereinfachten und flexibilisierten Bereitstellungsgrenzen im zweiten Antragsjahr sein, außerdem die sinkende Durchschnittsrentabilität von Marktfrüchten im Antragstellungsjahr 2024.

Als spezifische Gründe für die Nicht-Inanspruchnahme von Förderprogrammen (sowohl ÖR- als auch KULAP-Maßnahmen) wurden in der Expertenbefragung folgende Aspekte genannt. Die Aufzählung zeigt in absteigender Reihenfolge die Häufigkeit der Nennung durch die Interviewpartner (Frage 3):

- Antragstellung sehr komplex, „Verwirrung“ durch neue GAP noch sehr hoch
- Finanzieller Anreiz auf guten Standorten zu gering
- Angst vor zusätzlicher Dokumentationspflicht/bürokratischem Aufwand
- Angst vor entstehendem Schutzstatus von Flächen
- Umfangreiche Beratung zu Maßnahmen fehlt
- Aktuelle gute Marktsituation (hohe Getreidepreise)
- Maßnahmen passen nicht zum Standort/zur Region
- Negative Wahrnehmung der Maßnahmen durch ohnehin schon viele ordnungspolitische Vorgaben

Die Komplexität von Öko-Regelungen (häufigste Nennung) korreliert mit der Unsicherheit der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen bei der Einführung neuer und damit unbekannter Regelungen, zumal sie auch vom Handling und der Verwaltungsabwicklung als schwierig eingeschätzt wurden. Die Zunahme der Teilnahme im Jahr 2024 zeigt jedoch, dass sich die anfängliche Einschätzung (Komplexität/Verwaltungsverfahren/Dokumentation) bei der Zielgruppe zugunsten einer höheren Akzeptanz verändert hat.

Hinzu kamen Befürchtungen, die durch weiter steigenden bürokratischen Aufwand (z.B. zunehmende Dokumentationspflichten) und einem möglicherweise neu entstehenden Schutzstatus von Landwirtschaftsflächen verstärkt wurden. Unsicherheiten in der Antragstellung entstanden aber auch durch neue Gegebenheiten wie Sonderregelungen (Aussetzen der Konditionalität GLÖZ 8), die eine verlässliche langfristige Anbauplanung erschwerten. Einen Sondereffekt gab es durch die Änderung der Konditionalitätenregelung 2024 mit der Möglichkeit des Leguminosen- oder Zwischenfruchtanbaus anstelle der Bereitstellung von nicht-produktiven Flächen zur Verbesserung der Biodiversität („Brache“). Dies dürfte die Flächenknappheit einiger Betriebe leicht entschärft haben und bisweilen zur betrieblichen Entscheidung einer Teilnahme an ÖR geführt haben.

Der fehlende finanzielle Anreiz in Verbindung mit der nicht ausreichenden Beratung wurden durch zusätzliche Befragungen von Praktikern bzw. Betriebsleitern als Ansatzpunkt identifiziert. Vor allem in intensiver wirtschaftenden Betriebsgruppen würden nur in geringem Umfang Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen beantragt, obwohl diese den Betrieben die Chance bieten, weitere Prämien für Umwelt- und Klimaschutz-Leistungen zu erhalten und die verminderten Direktzahlungen aus der 1. Säule auszugleichen. Hervorgehoben wurde, dass die Maßnahmen individuell zum Betrieb passen müssten und ggf. durch betriebspezifische Beratung das Potenzial der Maßnahmen aus der 2. Säule effektiver zu nutzen ²²

Alles in allem war den Experten zufolge mit einer verhaltenen Akzeptanz zu Beginn der Umsetzung der GAP-Reform zu rechnen. Erfahrungen der vergangenen GAP-Förderperioden zeigten eine ähnliche Zurückhaltung bei Einführung neuer (freiwilliger) Maßnahmen.

Die Zunahme der Beteiligung an freiwilligen einjährigen Maßnahmen der Öko-Regelungen in 2024 lässt vermuten, dass anfängliche Unsicherheiten (teilweise) überwunden werden konnten und die Inanspruchnahme in den Folgejahren in einem größeren Umfang beibehalten werden kann.

²² Dreier, H.: KULAP 2023: -Umweltangebote für den Ackerbau. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Ausgabe 31/2022.

4.2.4 Synthese und Ansatzpunkte

Europaweite Studien zu mehrjährigen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) zeigen, dass neben der fachlichen Relevanz auch andere Faktoren für die betriebliche Entscheidung der Beteiligung relevant sind.²³ Die Ergebnisse dürften auch für das bayerische Kulturlandschaftsprogramm gelten:

- Soziale Kontexte der Zielgruppen und Vertragszufriedenheit sind wichtig, aber oft unbeobachtet bzw. unberücksichtigt in den AUKM-Analysen.
- Die Relevanz (fachliche Passung auf einen ökologischen Bedarf) von AUKM und die potenziellen Teilnahmemöglichkeiten von Betrieben werden häufig in Studien einbezogen, erklären aber selten die Akzeptanz und Teilnahmebereitschaft.
- Eine stärkere Ausrichtung der Maßnahmen an den Bedürfnissen der Landwirte fördert die Akzeptanz, birgt jedoch das Risiko einer zu hohen Selbstauswahl (im Sinne eines Mitnahmeeffekts bei ohnehin extensiver Bewirtschaftung). Die „Baseline“ einer AUKM (der zu erfüllenden Vertragsbedingungen) dürften jedoch nicht zu niederschwellig sein, so dass die Zusätzlichkeit von AUKM gewährleistet bleibt.²⁴

Insgesamt spielen die Ausrichtung, das heißt die Kompatibilität der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen mit dem Produktionssystem und den Werten der Landwirte, eine wichtige Rolle. Zudem ist auch das Engagement der Landwirte entscheidend, inwiefern sich der Landwirt mit dem Thema befasst, Informationen dazu austauscht und eventuell im Bezug drauf Kontakt mit der Behörde aufnimmt. Denn je höher der Kenntnisstand über die Agrarumweltmaßnahmen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Teilnahme.

Die Ergebnisse unterstreichen ebenso die Wichtigkeit von Opportunitätskosten der (unternehmerisch agierenden) Landwirte und die angemessene Orientierung an den Bedürfnissen der Landwirte. Häufig wird eine geringere Komplexität von AUKM-Verträgen bevorzugt, um Transaktionskosten der Teilnahme (Planung, Verwaltung, bürokratischer Aufwand der Beantragung, Durchführung und Abrechnung) möglichst gering zu halten.

Insgesamt ist die Balance zwischen Zielgenauigkeit von Maßnahmen und deren Implementierbarkeit zu suchen. Handlungsorientierte Maßnahmen werden von Landwirten den ergebnisorientierten Ansätzen i.d.R. bevorzugt.²⁵ Jedoch werden ergebnisorientierte AUK-Maßnahmen dann akzeptiert, wenn Betriebe durch stärker biodiversitätsaffine Bewirtschaftungssysteme geprägt sind: Canessa et al. stellen fest, dass „Farms with higher biodiversity tend to accept result-based schemes more frequently and are willing to enrol a greater share of their land.“ Allerdings hängt die generelle Teilnahmebereitschaft sehr häufig von den Agrar-Betriebssystemen und dem individuellen Intensitätsgrad ab. Die Studien fordern deshalb differenzierte, und maßgeschneiderte AUKM für unterschiedliche Betriebstypen. Bereits in früheren ELER-Evaluierungen wurden darüber hinaus bessere, auf die regionalen Verhältnisse zugeschnittene Prämiensysteme gefordert, die zu den jeweiligen regionalen Produktionsintensitäten passen. Eine bundesweit einheitliche Prämie für Öko-Regelungen erfüllt diese Forderung kaum. Eine gute begleitende Information, Beratung und Kommunikation der Zielgruppen erhöht ebenfalls die Beteiligungsbereitschaft.

²³ Vgl. Carolin Canessa, Amer Ait-Sidhoum, Sven Wunder, Johannes Sauer: What matters most in determining European farmers' participation in agri-environmental measures? A systematic review of the quantitative literature, 2024, ISSN 0264-8377 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837724000462>), (Zugriff am 2.9.2024)

²⁴ Ebenda, S.1 (Abstract)

²⁵ Vgl. Carolin Canessa, Terese E. Venus, Miriam Wiesmeier, Philipp Mennig, Johannes Sauer: Incentives, Rewards or Both in Payments for Ecosystem Services: Drawing a Link Between Farmers' Preferences and Biodiversity Levels; Ecological Economics, Volume 213, 2023, ISSN 0921-8009, **Fehler! Linkreferenz ungültig.** (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800923002173>)

4.2.5 Zwischenfazit zur Akzeptanz der Öko-Regelungen

Tabelle 5: Zwischenfazit und Verbesserungsvorschläge zur Akzeptanz von GreenDeal-relevanten AUKM und ÖR

Zwischenfazit	Verbesserungsvorschlag
- Teilnahme abhängig von persönlichen Präferenzen, Art des Programms, Integrierbarkeit in Produktionssystem und Kenntnisstand der Landwirte	- Verbesserung der Kommunikation und des Kenntnisstands, Vereinfachung der Programme, verbesserte Übersicht - zielgruppenspezifische Analyse zur Akzeptanz der GAP für passgenauere Programme
- flexible und kurzfristige Maßnahmen bevorzugt (Bsp. ÖR: 1 Jahr) - wenig komplexe Verträge bevorzugt	- bessere Wirkung von langfristigen Maßnahmen, deshalb gut gestaltete Vertragsstruktur wichtig, um die Balance zwischen Zielgenauigkeit und Implementierbarkeit zu halten
- Bevorzugung von handlungsorientierten Maßnahmen im Vergleich zu ergebnisorientierten; bei biodiversitätsaffinen Betrieben jedoch wachsende Bereitschaft zu letzterem erkennbar	- Ausbau des Angebots an ergebnisorientierten Maßnahmen; für intensiv wirtschaftende Betriebe weiterhin einfache Maßnahmen anbieten, um Teilnahme niederschwellig zu halten

Daraus lassen sich zwei zentrale Empfehlungen ableiten:

- Angebot differenzierter AUK-Maßnahmen für verschiedene Betriebstypen und Regionen
- Verbesserung von Information, Beratung und Kommunikation

Aus den Untersuchungen folgt, dass die Teilnahme stark von den Präferenzen der Landwirte, der Art des Programms, der Integrierbarkeit in das Produktionssystem und von dem Kenntnisstand der Landwirte abhängig ist. Um die Teilnahme an derartigen Programmen zu erhöhen, müsste an diesen Punkten angesetzt werden. Zudem müsste eine zielgruppenspezifischere Untersuchung zur Akzeptanz der GAP stattfinden, vor allem hinsichtlich Verbesserungsmöglichkeiten der Ausgestaltung, um die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen.

Eine geringere Komplexität von AUKM-Verträgen wird generell bevorzugt, um Transaktionskosten zu minimieren. Flexible, faire und vor allem bürokratisch einfache Verträge beeinflussen die Teilnahmeentscheidung stark. Einjährige freiwillige Öko-Regelungen sind als kurzfristige Maßnahmen zwar flexibel, jedoch nur bedingt geeignet, längerfristige Wirkungen zu erzielen. Durch eine gut gestaltete Vertragsstruktur lässt sich die Bereitschaft zur Teilnahme an ÖR und AUKM stark erhöhen.

Handlungsorientierte mehrjährige Maßnahmen werden von Landwirten bevorzugt, aber ergebnisorientierte Maßnahmen werden zunehmend akzeptiert, v.a. wenn Betriebe stärker biodiversitäts-affin sind. Für intensiver wirtschaftende und flächenknappe Betriebe werden weiterhin die einfacheren Maßnahmen ein Angebot darstellen, im jeweiligen betrieblichen und sozialen Kontext an standortangepassten zielführenden Maßnahmen teilzunehmen.

Insgesamt fordern Experten differenzierte und maßgeschneiderte AUKM-Maßnahmen für unterschiedliche Betriebstypen und regional angepasste Prämiensysteme. Gute Information, Beratung und Kommunikation erhöhen die Beteiligungsbereitschaft und den Erfolg der Maßnahmen.

4.2.5.1 *Experteninterviews zu potentiellen Beiträgen der GAP-Maßnahmen zur Erreichung von Green Deal-Zielen*

Um Beiträge der GAP-Maßnahmen zur Erreichung von *Green Deal*-Zielen zu erfassen, wurden in den Experteninterviews Fragen zu den fünf wichtigsten Zielbereichen gestellt. Die Expertenaussagen wurden mit Angaben aus Studien und Literaturquellen zur Entwicklung wesentlicher Wirkungsgrößen ergänzt. Die Interviews zielten v.a. darauf ab, Antworten auf folgende Fragen zu erhalten:

- In welchem Umfang wirken die GAP- und Farm-to-Fork-Maßnahmen als Auslöser bzw. Verstärker von Anpassungsstrategien landwirtschaftlicher Betriebe (einzelbetriebliche Ebene)?
- Welche Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Umsetzung und ggf. auch der Zielerreichung lassen sich identifizieren?
- In welcher Weise lassen sich Wirkungspfade der hier untersuchten GAP-Maßnahmen als Teilbeitrag zur Zielerreichung identifizieren? Wo bestehen Wirkungslücken und externe Einflüsse, die eine Zielerreichung mindern bzw. hemmen?

1) Erhöhung der ökologisch bewirtschafteten Fläche auf 25 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (30 % lt. Bay. Bio-Regio-Strategie):

Der ökologische Landbau ist mit seinem gesamtbetrieblichen und an geschlossenen Kreisläufen orientierten Ansatz eine besonders nachhaltige Form der Landbewirtschaftung. Er trägt durch den Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel in besonderer Weise zur Schonung der Umwelt, zur Erhaltung von natürlichen Ressourcen, zur Sicherung der Biodiversität sowie zum Klimaschutz bei. Prioritäre Grundlage zur Erzeugung von Futter- und Nährstoffen ist der eigene Betrieb. Die Bodenfruchtbarkeit wird durch Humusaufbau und durch eine vielfältige Fruchtfolge erhalten bzw. verbessert. Ein weiteres zentrales Anliegen ist die besonders tiergerechte Nutztierhaltung.

Um die bayerische Öko-Produktion bis 2020 zu verdoppeln, wurde bereits im Jahr 2012 das Landesprogramm BioRegio Bayern 2020 gestartet. Seit 2019 verfolgt Bayern das Ziel, bis zum Jahr 2030 einen Anteil von 30 % Öko-Landbau an der Landwirtschaftsfläche zu erreichen. Dazu wurde mit dem neuen Landesprogramm BioRegio 2030 das Landesprogramm BioRegio Bayern 2020 fortgeschrieben und erweitert.

Auf Grundlage der InVeKoS-Daten 2024 wirtschafteten 11.087 Öko-Betriebe auf einer Fläche von ca. 418.000 ha. Das sind etwa 13,4 % der bayerischen landwirtschaftlichen Fläche (11,1 % der Betriebe). Die regionale Verteilung der Öko-Erzeugung spiegelt sich in einer Spanne von unter 5 % bis weit über 30 % der LF in bayerischen Landkreisen wider.²⁶ Der Anstieg der ökologisch bewirtschafteten Fläche von 2018 bis 2023 betrug 34,9% (ca. 6,1 %/Jahr), während die Zahl der Öko-Betriebe um 32,6 % anstieg. Hinzu kommen Be- und Verarbeitungsbetriebe sowie Importeure, Futtermittelhersteller und Vermarktungsbetriebe.

In den Expertengesprächen wurde darauf hingewiesen, dass trotz angehobener Fördersätze (ab Förderzeitraum 2023-2027) nicht (viel) mehr Umsteller zu verzeichnen seien als in der vorigen Förderperiode. Der Anreiz durch die Förderpolitik allein wäre nicht ausreichend.²⁷

²⁶ Vgl. LfStat (o. J.): Karte 7 Anteil und Umfang der ökologisch bewirtschafteten Fläche 2020. Zugriff am 02.09.2024. <https://www.agrarbericht.bayern.de/tabellen-karten/files/k7.pdf> in StMELF (2022): Bay. Agrar-bericht 2022 <https://www.agrarbericht.bayern.de/tabellen-karten/karten.html>

²⁷ Die Beibehaltungsprämie für Öko-Bauern betrug bis 2022 273 € je ha Acker- und Grünland. Neueinsteiger erhielten in der zweijährigen Umstellungsphase eine Ökoprämie von 350 € je ha. Für gärtnerisch genutzte Flächen wurden 468 € je ha (Umstellungsphase 915 € je ha) und für Dauerkulturen 975 € je ha (Umstellungsphase 1.250 € je ha) gewährt. Ab 2023 erhöhten sich die Förderbeträge auf 314 € (Acker), 284 € (Grünland), 485 € (Gartenbau) und 1.000 € (Dauerkulturen). Für Neueinsteiger wurden die Prämien auf 423 (Acker-/Grünland) bis 1.300 € (Dauerkulturen) angehoben

Ein entscheidender Faktor seien die veränderten Marktbedingungen, die sich nach Ende der COVID-Pandemie zu Ungunsten einer Ausweitung des Ökomarktes entwickelt haben. Ohne größeres Absatzwachstum im Biomarkt und bei gleichzeitig hohen Preisen im konventionellen Erzeugungsbereich sei es sehr schwierig, auf Erzeugerebene eine höhere Umstellungsrate zu erreichen. Es habe sich gezeigt, dass kontinuierliches langsames Wachstum verzeichnet werden kann, allerdings nur in kleinen Schritten. Eine Ausweitung auf 30 % sei daher nur langfristig zu erreichen, insbesondere wenn längere Zeit ungünstige gesamtwirtschaftliche oder konjunkturelle Rahmenbedingungen (Rezessionsängste, Inflation, Gefahr der Unterbeschäftigung bzw. Arbeitslosigkeit) vorherrschen, die auf der Nachfrageseite zu Zurückhaltung und gesteigertem Preisbewusstsein führen. Insofern stärkt das Angebot der Ökoregelungen zwar grundsätzlich den Ökolandbau (wegen der dort überdurchschnittlich hohen Teilnahmequote in den einzelnen ÖR), ein deutlicher Zuwachs allein daraus sei jedoch nicht bzw. nur in geringem Umfang zu erkennen.

2) Minderung von Nährstoffverlusten um mind. 50 % (bei Erhalt der Bodenfruchtbarkeit) und Reduktion des Düngemiteleinsatzes um mind. 20 %

Eine Grundlage für die langfristig gesunde Betriebsentwicklung und Schonung der natürlichen Ressourcen ist die optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden Nährstoffe im landwirtschaftlichen Betrieb. Dazu stehen den Landwirtinnen und Landwirten sowohl betriebseigene organische Düngemittel als auch mineralische Zukaufs-Dünger zur Verfügung. Der betriebliche Nährstoffkreislauf aus Nährstoffzufuhr und Nährstoffabfuhr muss dazu möglichst ausgewogen sein.

Die im Rahmen *Green Deal*-Strategie avisierte Reduzierung von Nährstoffverlusten (Effizienz-Ziel) und die Reduktion des Düngemiteleinsatzes um 20 % spiegeln das Bemühen wider, eine bessere Balance zwischen optimalen Erträgen und Produktionsmitteleinsatz zu erzielen, ohne externe Umweltkosten durch Nährstoffverluste auszulösen. Dabei stehen v.a. die Nährstoffe Stickstoff und Phosphat im Mittelpunkt. Insbesondere die Ausweisung von Gebieten mit (zu) hoher Nitratbelastung („rote Gebiete“) werden durch stärkere Einschränkungen tangiert (Düngerreduktion um 20 % unter den N-Nährstoffbedarf; Einschränkung der Herbsdüngung etc.).²⁸ Aber auch die Pflicht zur Nährstoff-Bilanzierung hat in den außerhalb der roten Gebiete liegenden Betrieben eine stärkere Sensibilisierung im Düngermanagement ausgelöst. Seit der Einführung der DüVO 2017 und der länderspezifischen Ausführungsverordnung sind zahlreiche ordnungspolitische Maßnahmen in Kraft getreten, deren langfristige Wirkungen noch nicht umfänglich sichtbar sind.²⁹ Korrespondierend damit wirken weitere Einflussfaktoren, wie z.B. der kontinuierliche Rückgang der Tierhaltung, verbesserte Produktions- und Ausbringtechnik, vermehrter Zwischenfruchtanbau, Mulchsaat und die steigende Zahl ökologisch wirtschaftender Betriebe.

Den Expertenmeinungen zufolge wurden Verbesserungen bei der Verminderung von Nährstoffüberschüssen v.a. durch die „funktionierenden“ Regelungen der DüV erreicht. Die Fortschritte seien nach und nach erkennbar. Auch hätten zeitweise höhere Mineraldüngerpreise infolge der Ukraine- und Energie-Krise zu einem sparsameren und effizienteren Einsatz von Düngern (auch der Wirtschaftsdünger) geführt. Verbesserte Ausbringtechniken für Gülle (emissionsarme / bodennahe Ausbringung) und Mineral-Dünger hätten die Effizienz zusätzlich erhöht. Die Öko-Regelungen (z.B: ÖR 1 und 4) verstärken wiederum die durch andere Instrumente eingeleiteten Extensivierungen. In sensiblen Gebieten würden zudem weiterhin freiwillige Vereinbarungen (z.B. der Wasserversorger) angeboten.

Die vorherrschende Auffassung der Praxis-Experten ließ erkennen, dass die ordnungsrechtliche Vorgehensweise zur „Gefahrenabwehr“ zwar rascher wirksam wäre, das Angebot freiwilliger

²⁸ <https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/262713/index.php>, Video Anpassungsmaßnahmen für Landwirte. Zugriff am 2.9.24

²⁹ Die Datenlage zu N-Salden ist unübersichtlich (in BY: LIKI-Umweltindikator

https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/indikatoren/natur_landschaft/stickstoffueberschuss/index.htm). Interne Daten der LfL für 2021/22 und Folgejahre liegen noch nicht vor.

Maßnahmen jedoch eine höhere Akzeptanz finden würde. Langfristig solle diesbezüglich wieder eine stärkere Orientierung am Prinzip der Freiwilligkeit und der marktwirtschaftlichen Anreizinstrumente, z. B. in Form kooperativer (freiwilliger) Gewässerschutzmaßnahmen oder auch durch Einsatz von Steuer-Instrumenten (Besteuerung umweltschädigender Produktionsmittel) angewendet werden. Dass ökonomische Instrumente wie CO₂-Bepreisung oder (Teil-)Besteuerung effizienz-steigernd wirken, zeigten allein schon der rückläufige Einsatz von Düngemittel infolge einer sehr elastischen Nachfrage-Reaktion der Landwirte in Jahren mit hohen N-Dünger-Preisen. In Verbindung mit dem Einsatz verbesserter Dünge- und Ausbringtechniken ist insgesamt eine positive Einschätzung der Experten zur Erreichung des *Green Deal*-Ziels festzustellen.

3) Reduktion des Einsatzes und des Risikos chemischer Pflanzenschutzmittel um 50 %

Pflanzenschutzmaßnahmen sind in Deutschland durch EU-Verordnungen, das Pflanzenschutzgesetz und spezifische Verordnungen geregelt. Anwender müssen die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes einhalten. Die Landesanstalt für Landwirtschaft hat 2024 eine systematische Untersuchung zum Pflanzenschutzmitteleinsatz in Bayern durchgeführt.³⁰ Im Mai 2019 wurde ein Maßnahmenpaket zur Förderung der Artenvielfalt veröffentlicht, das eine Halbierung des Pflanzenschutzes vorsieht und verschiedene Anwendungsbereiche abdeckt. Der Bayerische Landtag verabschiedete im März 2022 einen Aktionsplan zur Halbierung des chemisch-synthetischen Pflanzenschutzes bis 2028.

Daten von 2014 bis 2022 zeigen, dass der Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel in relevanten Kulturen in Bayern seit 2016 um etwa 19 % gesunken ist. Besonders relevante Kulturen machen ca. 83 % der konventionell bewirtschafteten Fläche aus. Im Jahr 2022 wurden somit etwa noch 2.332 t Wirkstoffe eingesetzt. Auch ein Rückgang bei Glyphosat ist zu verzeichnen, jedoch liegen dazu nur Schätzungen vor.³¹

Der Risikoindex für Pflanzenschutzmittel hat sich seit 2016 um 51 % verringert. Ein Drittel der landwirtschaftlichen Fläche in Bayern ist Dauergrünland, wo Pflanzenschutzmittel nur selten angewendet werden. Im Freizeitgartenbau schwankt der Einsatz von chemisch-synthetischen Wirkstoffen, wobei jährlich etwa 67 t in Haus- und Kleingärten verwendet werden. Weitere Einsatzgebiete (Bahndämme, Nicht-Kulturland) sind nur in Ausnahmefällen zulässig und konnten nur punktuell erfasst werden.

Die Maßnahmen und die Datenanalyse zeigen insgesamt eine positive Entwicklung hin zu einem reduzierten Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und einem erhöhten Fokus auf die Artenvielfalt und nachhaltige Landwirtschaft. Um die Entwicklung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft in den Jahren 2020 bis 2026 zu ermitteln, baut die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft ein PSM-Messnetzwerk auf.³²

30 Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2024): Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in relevanten Kulturen in Bayern (PSM-Messnetzwerk) Zugriff am 28.10.2024
Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in relevanten Kulturen in Bayern (PSM-Messnetzwerk)

31 Maßnahmen im Rahmen von Stoppel-, Zwischenfrucht oder Vorsaabehandlungen wurden in den Marktforschungserhebungen zur LfL-Studie nicht systematisch erfasst, so dass die Wirkstoffmengen entsprechend unterschätzt sind. Dies betrifft in erster Linie den Wirkstoff Glyphosat. Basierend auf den Daten von Kynetec lagen die Mengen dieses Wirkstoffs in den berichteten Kulturen zwischen 95 t (2014) und 23 t (2019) pro Jahr. Basierend auf den bundesweiten PAPA-Daten (verfügbar bis 2020) ergeben sich für Bayern für die PAPA-Erhebungskulturen Schätzungen beim Glyphosat, die in Summe zwischen 502 (2015) und 403 t (2019) pro Jahr liegen. Beide Datensätze zeigen rückläufige Einsatzmengen. Ebenda,

32 Ebenda. Das Betriebsmessnetz soll die Trends zu den Einsatzmengen hochrechnen und die Basislinie für das 50 %-Reduktionsziel besser abschätzen. Dessen Daten sowie die Ergebnisse bayerischer PAPA-Erhebungs- und NAP-Vergleichsbetriebe sind die Grundlage für eine Hochrechnung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf bayerischer Ebene. Mit den Hochrechnungen aus dem PSM-Messnetzwerk werden die Zahlen aus der Marktrechnung und der sich daraus ergebende Trend überprüft sowie Datenlücken in den vorliegenden „Marktforschungsdaten“ geschlossen.

Wie Abschnitt 4.2.1 aufzeigt, nimmt generell die Teilnahme an den einjährigen Ökoregelungen zu. Im Gegensatz dazu blieb der Flächenumfang der ÖR6 (Verzicht auf Pflanzenschutzmittel) mit rd. 3 % der LF trotz einer hohen Anzahl teilnehmender Betriebe (19,9 %) vergleichsweise niedrig. Vor allem die flächenintensivere Teilnahme an ÖR 1a-c mit rund 48 % der Betriebe gleicht dies jedoch aus, da auf diesen Flächen ebenfalls keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden dürfen. Insgesamt liegen die mit Ökoregelung 1 belegten Flächenanteile 2024 mit knapp 37.500 ha erkennbar höher als 2023 (Anstieg von 0,01 auf 1,2 % der bay. LF). Die Wirkung dürfte insofern auch zunehmen, da der überwiegende Teil der teilnehmenden Betriebe konventionelle Betriebe umfasst. Insofern dürfte auch durch die GAP-Reform ein (geringer) Beitrag zur weiteren Reduktion von Pflanzenschutzmitteln geleistet worden sein.

Den Expertenaussagen zufolge spielen in diesem Themenbereich jedoch mehrere teils ambivalente Einflussfaktoren eine Rolle:

- Generelles Problem sei die unklare Zielformulierung der *Green Deal*-Strategie, die keine klare „Messung“ und Einschätzung ermögliche.
- Dazu kämen v.a. externe Faktoren (z.B. Witterung), die in feuchten Jahren den Krankheitsdruck erhöhen und damit entscheidend den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beeinflussen.
- Fortschritte bei der Reduktion von PSM seien beeinflusst durch Auslaufen von Zulassungen von Wirkstoffen, die möglicherweise jedoch durch andere Wirkstoffe kompensiert würden (mit evtl. höherem Wirkstoffgehalt bzw. höherer Toxizität). Eine große Rolle spiele der technische Fortschritt in Züchtung und Pflanzenschutz einschließlich des biologischen Pflanzenschutzes durch Nützlinge, z.B. beim Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen).
- Fortschritte würden zudem durch pflanzenbauliche Maßnahme wie Zwischenfrucht-Anbau und Untersaaten erzielt. Die Anbauverhältnisse werden jedoch teils begleitet durch intensivere Fruchtfolgen (Mais, Mais mit Untersaaten, Zwischenfrucht-Roggen, Mais). Dazu käme der nicht sicher abzuschätzende Glyphosat-Einsatz, der durch die Verlängerung der Zulassung auf europäischer Ebene wieder länger und ggf. stärker zum Einsatz käme.
- Mangelnde Alternativen für konventionelle Betriebe bremsen eine weitere Reduktion des PSM-Einsatzes. In der Vergangenheit bzw. in der Ausbildung erlernte Strategien zur Erhaltung der Pflanzengesundheit mit synthetischen Mitteln werden häufig beibehalten, alternative Strategien nur langsam übernommen. Ein hohes Maß an Risikoaversität im Mindset von konventionellen Landwirten („Erträge durch teils vorbeugenden PSM-Einsatz sichern“) beeinflusse die Anbau- und Behandlungsstrategien.
- Eine mangelnde fachliche Begleitung bzw. Beratung der Betriebe für eine „echte“ Umstellung der Betriebsorganisation fehle. Hier müsse wieder viel stärker das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes mit Schadschwellen und biologischen Alternativen in der Beratung angewendet werden.
- Eine weitere Fokussierung auf diese Ziele sei außerordentlich wichtig, da die Historie zeige, dass die externen Effekte der Landbewirtschaftung diesbezüglich zu hohen Umweltkosten führen könnte. Die immer noch nachweisbaren Rückstände von längst verbotenen PSM im Grundwasser seien ein offenkundiger Beleg dafür.

Zwar schätzen die Experten in diesem Bereich den erreichten Fortschritt als gut ein, eine Zielerreichung von 50 % Verminderung des PSM-Einsatzes sei aus derzeitiger Sicht jedoch vergleichsweise unwahrscheinlich. Sofern der Ökolandbau „vorankäme“ würde dies einen zusätzlichen Schub zur Erreichung der Reduktionsziele bringen. Sowohl Ordnungs- und Prozesspolitik, als auch Bildung und Beratung mit Positiv-Beispielen und Demonstrationsvorhaben seien hier zu verstärken. Beim Ökolandbau sei v.a. die Marktentwicklung auf der Verbraucherseite zu fördern und die Erschließung durch tragfähige Wertschöpfungsketten zu stärken. Eine Ertragssteigerung sei ebenfalls anzustreben, um die Rentabilität zu gewährleisten.

4) Erhalt der Biodiversität

Aus dem im September 2024 publizierten „Faktencheck Artenvielfalt“ sind zahlreiche Einschätzungen zur Darstellung der IST-Situation der Biodiversität in Deutschland zu entnehmen. Die darin enthaltenen Grundaussagen sprechen wichtige Problemfelder auch für Bayern an:³³

- **Zustand der Lebensräume:** Über die Hälfte der Lebensraumtypen Deutschlands ist in einem ungünstigen Zustand. (..) Besonders besorgniserregend ist die Situation der Lebensraumtypen im Grünland, auf ehemals artenreichen Äckern, in Mooren, Moorwäldern, Sümpfen und Quellen. (...) Es gibt nur wenige positive Entwicklungstendenzen, z. B. bei den Laubwäldern, die aber durch den Klimawandel gefährdet sind.³⁴
- **Rückgang der Artenvielfalt:** Viele Arten sind in ihren Beständen rückläufig, ein Drittel der untersuchten Arten ist gefährdet. Die Bodenbiodiversität wird in Roten Listen kaum repräsentiert, sodass Aussagen zur Gefährdung schwer möglich sind.
- **Erfassung der biologischen Vielfalt:** In Deutschland gibt es kein standardisiertes Verfahren zur Erfassung der biologischen Vielfalt, was repräsentative Aussagen erschwert. Politische oder wirtschaftliche Entscheidungen können durch Fernwirkungen die biologische Vielfalt in anderen Regionen negativ beeinflussen (regionale und globale Verlagerungseffekte). Wirkungszusammenhänge sind deshalb oft sehr komplex und schwierig zu analysieren. Biologische Vielfalt hat den Experten des Faktenchecks zufolge positive Auswirkungen auf Ökosystemleistungen, die allerdings in der Summe schwer erfassbar und schwierig zu bilanzieren sind.
- **Intensivierung der Landnutzung:** Eine verstärkte Nutzung, insbesondere in Agrarland und Gewässern, hat negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Während sich die Menge der Pflanzenschutzmittel nur leicht erhöht hat, ist die Giftigkeit der Substanzen gestiegen. Nährstoffeinträge aus Landwirtschaft und Abwasser führen zu Eutrophierung und Sauerstoffarmut, was die Biodiversität in Gewässern verringert. Nur etwa 10 % der Gewässer befinden sich in einem guten ökologischen Zustand.³⁵
- **Hoch biodiversitätsreiche Flächen (High-Nature-Value-Index HNV):** Im Jahr 2022 waren 13,4 % der Agrar- und Offenlandflächen in Deutschland hoch strukturell und biologisch vielfältig, was wichtige Lebensräume für Arten des Offenlands bietet.³⁶
- **Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)** bieten zwar finanzielle Anreize für Maßnahmen zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft. Bisher sind diese Maßnahmen jedoch nicht umfassend genug, da sie oft nur sektoral gedacht sind und finanziellen Anreize nicht genügend den Erfolg und die Effizienz berücksichtigen.

Der Bayerische Agrarbericht 2022 hebt die Bedeutung des Naturschutzes und der Biodiversität in der Agrarlandschaft hervor. Der Erhalt der Biodiversität und der Schutz der Natur sind untrennbar miteinander verbunden. Landwirtschaftliche Praktiken spielen eine zentrale Rolle bei der Pflege kulturlandschaftlich geprägter Lebensräume und der Förderung der Biodiversität.

Der Agrarbericht weist darauf hin, dass der Rückgang der Biodiversität ein Risiko für die Stabilität und Funktionsfähigkeit der Öko- und Agrarökosysteme darstellt. Als wesentliche Ursachen für den Rückgang der Artenvielfalt nennt der Bericht die Zerschneidung und Zersiedelung der Landschaft, die

³³ Vgl. Christian Wirth, Helge Bruelheide, Nina Farwig, Jori Maylin Marx, Josef Settele (Hrsg.) 2024: Faktencheck Artenvielfalt - Bestandsaufnahme und Perspektiven für den Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland. Zusammenfassung für die gesellschaftliche Entscheidungsfindung München: oekom verlag.

³⁴ Ebenda, S. 15f.

³⁵ Ebenda, S. 17-22.

³⁶ Ebenda, S. 29.

Versiegelung von Flächen, den Verlust von naturnahen Flächen, Stoffeinträge aus der Atmosphäre, die Veränderung des Klimas, die gestiegene Freizeitnutzung der Landschaft und die intensive land- und forstwirtschaftliche Nutzung von Flächen. Gemessen am Farmland-Bird-Index (FBI), der als Indikator für Biodiversität und Artenvielfalt in der Agrarlandschaft verwendet wird, sind die Bestände charakteristischer Vogelarten in den letzten 40 Jahren deutlich zurückgegangen. In den letzten 10 Jahren hat sich der FarmLandBird-Index (FBI) in Bayern auf niedrigem Niveau stabilisiert, eine Trendumkehr ist jedoch noch nicht erkennbar. Mittels Forschung, Förderung von Agrarumweltmaßnahmen, Beratung sowie gezielten Projekten und gesetzlichen Rahmenbedingungen soll verstärkt zum Erhalt der Biodiversität durch die Agrar- und Umweltpolitik in Bayern beigetragen werden.

Mit den Gesetzesänderungen im Zusammenhang mit dem Volksbegehren "Rettet die Bienen" wurden im Jahr 2019 in Bayern weitere rechtliche Vorgaben festgelegt. Die Etablierung einer Biodiversitätsberatung an den unteren Naturschutzbehörden sowie die Ausweitung der Wildlebensraumberatung auf alle Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) unterstützen die landwirtschaftliche Praxis bei der Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen.

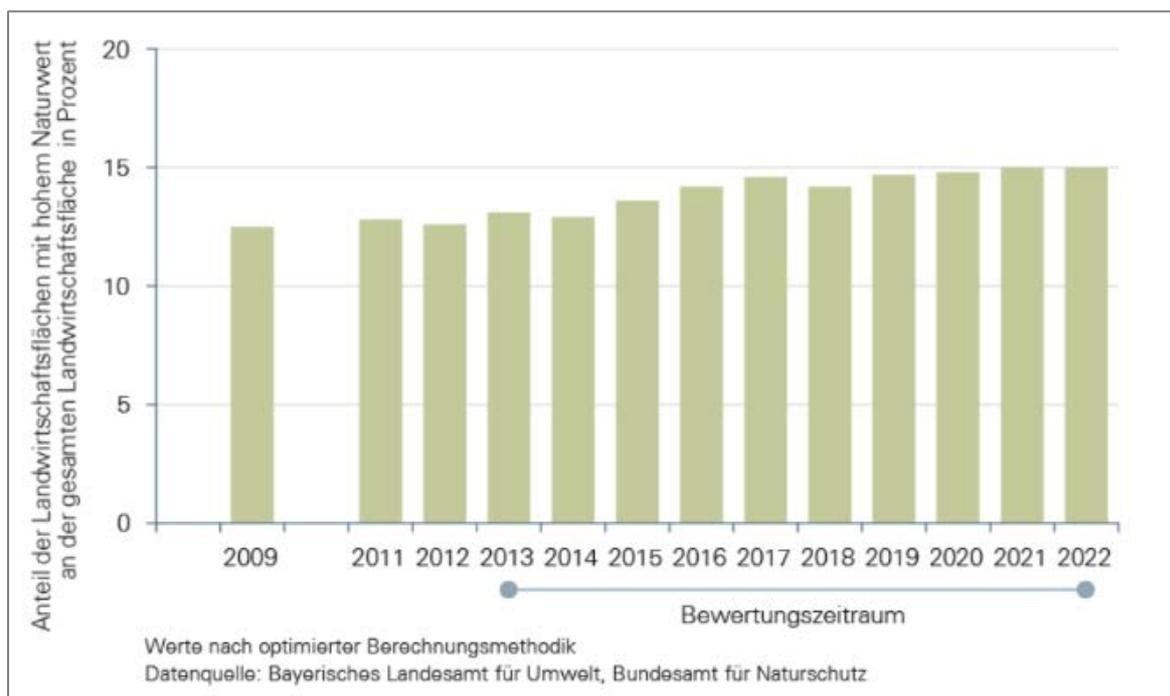


Abbildung 9: Entwicklung des Anteils der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche in Bayern seit 2009

In Bayern hat sich die Artenvielfalt gemessen am HighNatureValue (HNV)–Index leicht verbessert und stabilisiert, eine sichtbare Trendumkehr ist jedoch auch hier noch nicht erkennbar.³⁷ Ziel ist es, den Ausbau des Biotopverbundes im Offenland, die Ausweitung der Naturschutzförderprogramme (VNP), den Zuwachs im Ökolandbau sowie die quantitative Aufwertung von Streuobstbeständen (Streuobstpakt) einen kontinuierlichen Anstieg des Indikators (HNV-Index) und damit eine Verbesserung der Biodiversität in der Agrar- und Offenlandschaft zu erreichen. Unterstützt wird dies durch Ausweitung der Flächen, die besonders nachhaltige Landnutzungssysteme fördern sowie den

³⁷ Vgl. https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/indikatoren/natur_landwirtschaftsflaechen_hoher_nutzwert/index.htm (Zugriff 30.08.24); Der HNV-Indikator bilanziert den Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche. Er zeigt, wie sich der Umfang – aus Sicht des Naturschutzes – wertvoller Flächen sowie die Qualität dieser Flächen im Kontext landwirtschaftlicher Nutzungen verändern. Dazu zählen extensiv genutzte, artenreiche Grünland-, Acker-, Streuobst- und Weinbergflächen sowie Brachen. Hinzu kommen strukturreiche Landschaftselemente wie Hecken, Raine, Feldgehölze und Kleingewässer, soweit sie zur landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft gehören.

Schutz und Nutzung von biologischer Vielfalt vereinen (Agroforstsysteme, teils auch durch KULAP-Maßnahmen). Die nationale Umsetzung der EU-Renaturierungsrichtlinie wird weitere Chancen bieten, den Anteil naturnaher Flächen zu erhöhen (vgl. Abbildung 9).³⁸

Den Experteninterviews zufolge wäre eine Förderung zur Erstellung von Biodiversitätskonzepten ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, da man großräumiger denken muss, um nachhaltige Effekte zu erzielen. Bayern hat bereits bedeutende Fortschritte insbesondere durch Einzelflächenförderung und Ausweisung von Gebietskulissen gemacht, aber die derzeitigen Effekte für Natur und Umwelt bleiben begrenzt, weil Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen zu punktuell und zu wenig vernetzt gefördert werden. Einzelbetriebliche bzw. einzelflächenbezogene Förderungen sind weniger erfolgreich, da sie nicht den umfassenden Ansatz verfolgen, der für spezifische Lebensräume zur Erhaltung der Artenvielfalt notwendig ist. Darüber hinaus sei es wichtig, Maßnahmen zu unterscheiden, die einen dauerhaften oder zeitweisen Umbau erfordern. Je langfristiger eine Maßnahme ist, desto größer ist ihr Effekt auf die Biodiversität. Dennoch werden kurzzeitige Maßnahmen oft besser angenommen (z.B. die einjährigen Öko-Regelungen). Ein abgestimmter Mix an dauerhaften und zeitweisen Maßnahmen wäre sinnvoll.

Die kleinstrukturierte Landschaft Bayerns bietet generell Vorteile für die Biodiversität. In der Vergangenheit seien durch Flurbereinigungen vielerorts Grünwege, Hecken und andere wichtige Strukturen verschwunden, was die Biodiversität negativ beeinflusste. Erst in jüngerer Zeit werde durch den Einsatz spezieller Instrumente der Landentwicklung (FlurNatur, BodenStändig etc.) auf Ziele zur Verbesserung der Biodiversität fokussiert. Um eine zu starke Einzelflächen-Ausrichtung zu vermeiden, muss in die Umsetzung von Biodiversitätszielen auch die kommunale Ebene einbezogen werden. Erst durch sinnvolle Abstimmung gebiets- und lebensraumbezogener Biodiversitätsmaßnahmen und das Angebot regionsspezifischer Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen könnten Maßnahmen effektiv und zielgerichtet gestaltet und umgesetzt werden.

5) Übergeordnetes Ziel, bis zum Jahr 2030 55 % der Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren

Die Landwirtschaft in Deutschland trägt durch die Emission von klimawirksamen Gasen erheblich zur Erhöhung des Treibhausgas-Effekts bei. Hauptverursacher sind Methan-Emissionen aus der Tierhaltung und Lachgas-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden, die durch Stickstoffdüngung entstehen. Im Jahr 2023 war die Landwirtschaft für geschätzte 52,2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente verantwortlich (Abbildung 10), was 7,7 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen ausmacht. Berücksichtigt man Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen, steigt der Anteil auf 60,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bzw. 8,9 %.

³⁸ Deutschland plant die Umsetzung der EU-Renaturierungsrichtlinie durch verschiedene Maßnahmen, um die biologische Vielfalt und die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme zu fördern: Zielsetzung ist, bis 2030 auf mindestens 20 % der Land- und Meeresflächen Wiederherstellungsmaßnahmen zu ergreifen. Dies umfasst die Renaturierung von Mooren, Wäldern, Flüssen und anderen Ökosystemen. Dazu gehören die Vernässung von Mooren, die Wiederherstellung natürlicher Flussläufe, die Aufforstung und die Förderung artenreicher Agrarlandschaften. Auch die Entfernung von Uferbefestigungen und die Wiederherstellung von Seitenarmen und Schleifen in Flüssen sind geplant. Es werden spezielle Förderprogramme aufgelegt, um Landwirte und andere Akteure zu unterstützen, die sich an den Renaturierungsmaßnahmen beteiligen. Dies soll sicherstellen, dass die Maßnahmen langfristig und effektiv umgesetzt werden. Die Umsetzung soll sehr stark auf kommunaler Ebene und angepasst an die jeweiligen Gebiete erfolgen, um die besonderen Bedingungen und Bedürfnisse der jeweiligen Lebensräume zu berücksichtigen (BfN (2024): EU-Parlament stimmt für die Verordnung zur Wiederherstellung der Natur. Zugriff am 31.10.2024. <https://www.bfn.de/aktuelles/eu-parlament-stimmt-fuer-verordnung-zur-wiederherstellung-der-natur> Was EU-Renaturierungsgesetz für Bayern bedeutet, wird in einem Fakten- und Meinungscheck in einem Beitrag des Bayerischen Rundfunk aufgezeigt. Vgl. Bayerischer Rundfunk (2024): Was das EU-Renaturierungsgesetz für Bayern bedeutet. Zugriff am 31.10.2024. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/was-das-eu-renaturierungsgesetz-fuer-bayern-bedeutet,UGKviYy>. <https://www.bfn.de/aktuelles/eu-parlament-stimmt-fuer-verordnung-zur-wiederherstellung-der-natur> (Zugriff 31.10.24). Was EU-Renaturierungsgesetz für Bayern bedeutet, wird in einem Fakten- und Meinungscheck in einem Beitrag des Bayerischen Rundfunk aufgezeigt. Vgl. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/was-das-eu-renaturierungsgesetz-fuer-bayern-bedeutet,UGKviYy>.

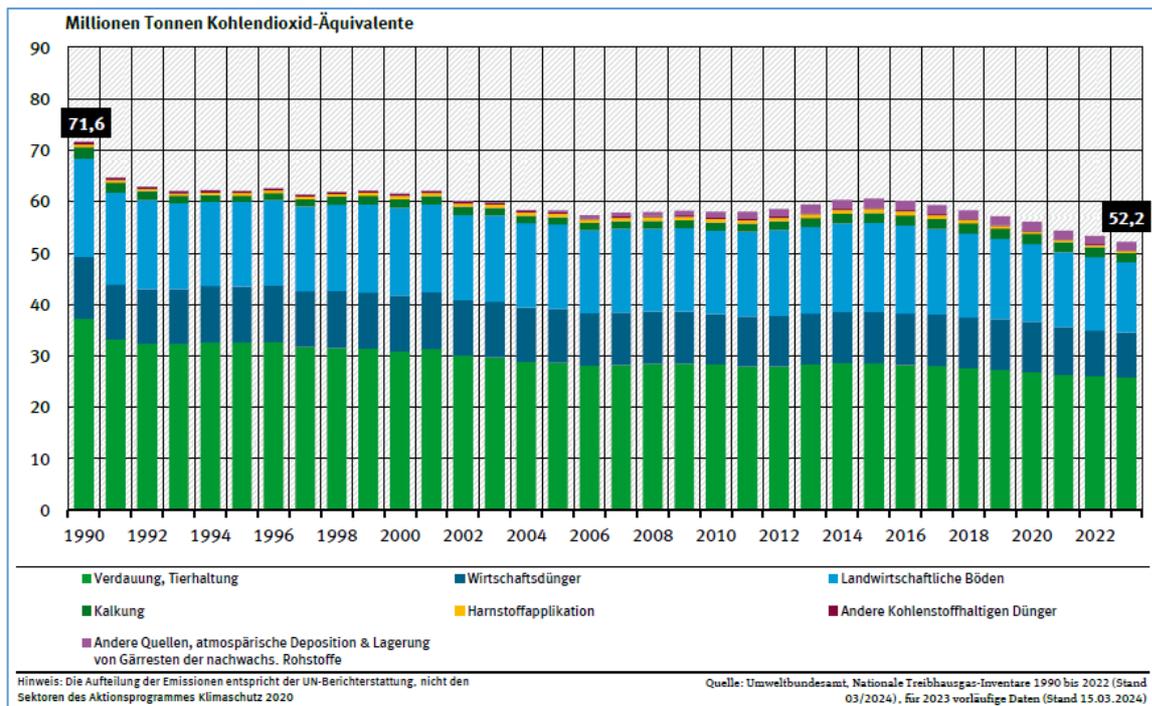


Abbildung 10: Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft nach Kategorien

Methan-Emissionen machten 64,7 % der landwirtschaftlichen Emissionen aus, vor allem durch Verdauungsprozesse und Wirtschaftsdüngermanagement. Lachgas-Emissionen, hauptsächlich durch Düngung und Bodenbearbeitung, machten 30,1 % aus. Kohlendioxid-Emissionen aus Kalkung und Mineraldüngern waren mit 4,4 % vergleichsweise gering. Zusätzlich kommen Emissionen aus Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft hinzu, da Wälder und Böden Kohlenstoff speichern und bei intensiver Nutzung freisetzen. Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden sollen diese Freisetzung verhindern. Böden sind bedeutende Emissionsquellen, insbesondere durch mikrobielle Prozesse, die Lachgas freisetzen. Maßnahmen, die die Freisetzung verhindern sollen, richten sich vor allem auf eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, den Erhalt von Dauergrünland, bodenschonende Bearbeitungsmethoden im Ackerbau, eine Reduzierung der Entwässerung und Wiedervernässung von Moorböden.

Den Experteninterviews zufolge sei es schwierig zu beurteilen, inwieweit Öko-Regelungen und KULAP-Maßnahmen durch Extensivierung Effekte auf die THG-Emissionen haben. Dazu müssten auch Effekte des ggf. steigenden Importbedarfs gegengerechnet werden (für nicht mehr selbst erzeugte Agrarrohstoffe durch Ertragsminderungen aufgrund des *Green Deal*).

Als Quelle und Senke von Treibhausgasemissionen nehme die Landwirtschaft eine Schlüsselposition im Klimaschutz ein. Das erst kürzlich unter dem Europäischen *Green Deal* verabschiedete Renaturierungsgesetz habe auch zum Ziel, das Senkenpotential verstärkt zu nutzen.

Außerdem biete die Extensivierung der Landwirtschaft durchaus weitere Potenziale, um den Klimawandel zu bekämpfen:

- Reduktion fossiler Energie: Durch die Umstellung auf nachhaltigere Anbaumethoden und die Reduktion von synthetischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln kann der Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen gesenkt werden (AUKM fördern die Reduktion dieser Betriebsmittel). Energiesparende Anbauverfahren sind in der Regel kosteneffizienter und helfen den Landwirten, den Aufwand je Produktionseinheit zu reduzieren.
- Nutzung regenerativer Energien: Landwirtschaftliche Betriebe können erneuerbare Energien wie Solarenergie oder Biogas nutzen, um ihren CO₂-Fußabdruck weiter zu reduzieren.

- Kohlenstoffspeichernde Maßnahmen in der Landwirtschaft durch Zwischenfruchtanbau, Anpassungen der Fruchtfolge (mehnjähriges Klee gras etc.), Biomasseerzeugung, mehrjährige Kulturen und konservierende Bodenbearbeitung können Beiträge zur Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte leisten.
- Renaturierung von Moorflächen: Moorflächen sind wichtige Kohlenstoffspeicher und können durch Renaturierung ihre Senkenfunktion wiedererlangen. Allerdings geht der Prozess der Renaturierung oft sehr langsam voran und erfordert erhebliche Investitionen und langfristige Planung. Expertenangaben zufolge müssten diesbezügliche Maßnahmen (Bayerisches Moorprogramm etc.) noch besser kommuniziert werden. Landwirtschaftlichen Unternehmen sollten durch Pilotmaßnahmen zur Verwertung von Paludi-Kulturen Wege aufgezeigt werden, welche alternativen Produkte durch die Wiedervernässungs-Strategien möglich und wirtschaftlich seien.

Trotz dieser Herausforderungen wären die Extensivierungsbemühungen der 1. und 2.Säule ein wichtiger Schritt in Richtung einer umweltfreundlicheren Landwirtschaft und Klimaschutz.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Landwirtschaft in Bayern in der Lage ist, mit gezielten Maßnahmen Beiträge zur Zielerreichung der *Green Deal*-Ziele zu leisten. Für den Anstoß langfristiger Veränderungen sind für die Landwirte jedoch verlässliche Rahmenbedingungen, Planungssicherheit und gute Beratung ausschlaggebend. Ein kontinuierliches Angebot von AUK-Maßnahmen der 2. Säule (auch über eine Förderperiode hinaus) eignen sich dazu eher als kurzfristige Maßnahmen der 1. Säule.

Langfristig sollten v.a. Maßnahmen mit folgender Zielsetzung noch stärker gewichtet werden, da sie einen hohen Zielbeitrag versprechen:

- Weitere Senkung der Stickstoffüberschüsse einschließlich Minderung von Ammoniakemissionen und Verminderung der Lachgasemissionen, Verbesserung der Stickstoffeffizienz.
- Ausbau des Ökolandbaus und öko-regionaler Wertschöpfungsketten
- Verringerung der Emissionen aus der Tierhaltung; Stärkung der Vergärung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlicher Reststoffe.
- Erhöhung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft
- Steigerung der kohlenstoffspeichernden Maßnahmen und Nutzung der Renaturierungspotenziale.
- Ausbau von Maßnahmen zur Planung, Vernetzung und Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen auf einzel- und überbetrieblicher Ebene.

5 AP 3 - Sektorale Bewertung möglicher Effekte der geplanten Maßnahmen im Forstbereich

5.1 Status Quo Situation Holzmarkt

Um die Auswirkungen des *Green Deal* auf die Bayerischen Wälder korrekt abbilden zu können, wurde der aktuelle Zustand der Wälder und die Situation im Holzmarkt erfasst. Die Darstellung erfolgt untergliedert in die Kategorien Nadelholz und Laubholz, um die unterschiedlichen Auswirkungen deutlicher erfassen und wiedergeben zu können. Die Daten, die für die Modellierung verwendet worden sind, stammen aus der Ergebnisdatenbank der Bundeswaldinventur (BWI) [1, 2, 3].

Alle verwendeten Begrifflichkeiten werden in (Abbildung 11) veranschaulicht. Hierbei fungieren die beiden Kategorien „Totholzvorrat“ und „Holzvorrat“ als bereits bestehender Kohlenstoff-Speicher, wohingegen die Kategorien „Bruttozuwachs“ und „Nettozuwachs“ eine „Brutto-Sequestrierung“ und „Netto-Sequestrierung“ leisten, also durch das Wachstum aktiv Kohlenstoff in die Zellen einlagern und speichern.

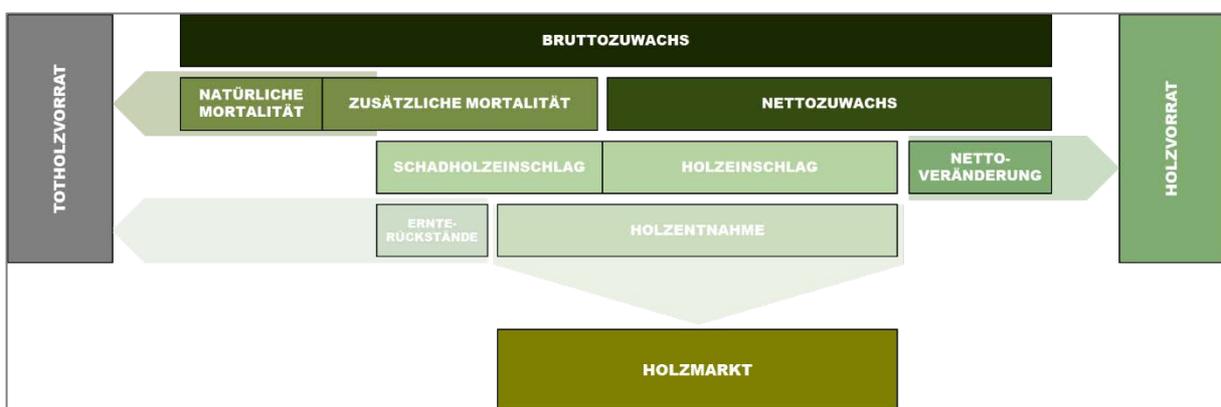


Abbildung 11: Erläuterung der Zusammenhänge zur Mengenbilanzierung im Wald (eigene Darstellung)

Im Rahmen der Metastudie wird zuerst der Holzvorrat und dessen Entwicklung genauer betrachtet (Abbildung 12). Bayern weist die höchsten Holzvorräte der gesamten Bundesrepublik auf und liegt damit über dem Durchschnitt gesamt Deutschlands. In Summe hat der Holzvorrat in Bayern einen Höhepunkt im Jahr 2002 erreicht und ist seither relativ stabil. Der Gründe hierfür sind zum einen der Nadelholz-, zum anderen aber auch der Laubholzvorratsentwicklungen zuzuschreiben.

Der Nadelholzvorrat erreichte im Jahr 2002, ebenso wie der gesamte bayerische Holzvorrat, einen Peak, ist seither aber leicht rückläufig. Es gibt mehrere Ursachen, die zum Vorratsrückgang führen. Zum einen steigt bedingt durch den Klimawandel der Kalamitätsdruck auf das Nadelholz, vor allem auf die Fichte, stark an. Extremwetterereignisse wie starke Stürme oder langanhaltende Dürreperioden häufen sich, schwächen den Bestand stark und erleichtern es Schadinsekten wie dem Borkenkäfer (*Ips typographus*) die Bäume zu befallen. Zum anderen reduziert der Waldumbau hin zu klimaresilienten Mischwäldern ebenfalls den Vorrat an Nadelholz, da mehr Nadelholz entnommen wird, jedoch eher mit heimischen Laubbaumarten aufgeforstet wird anstelle einer Nachpflanzung oder Naturverjüngung mit Nadelhölzern.

Der Laubholzvorrat steigt hingegen kontinuierlich an. Treibende Kraft ist hier, wie bereits angesprochen, der aktive Umbau des Waldes hin zu widerstandsfähigeren Mischbeständen. Es findet

verstärkt eine Nachpflanzung und Verjüngung des Waldes mit heimischen Laubbaumarten, vor allem mit der Buche statt.

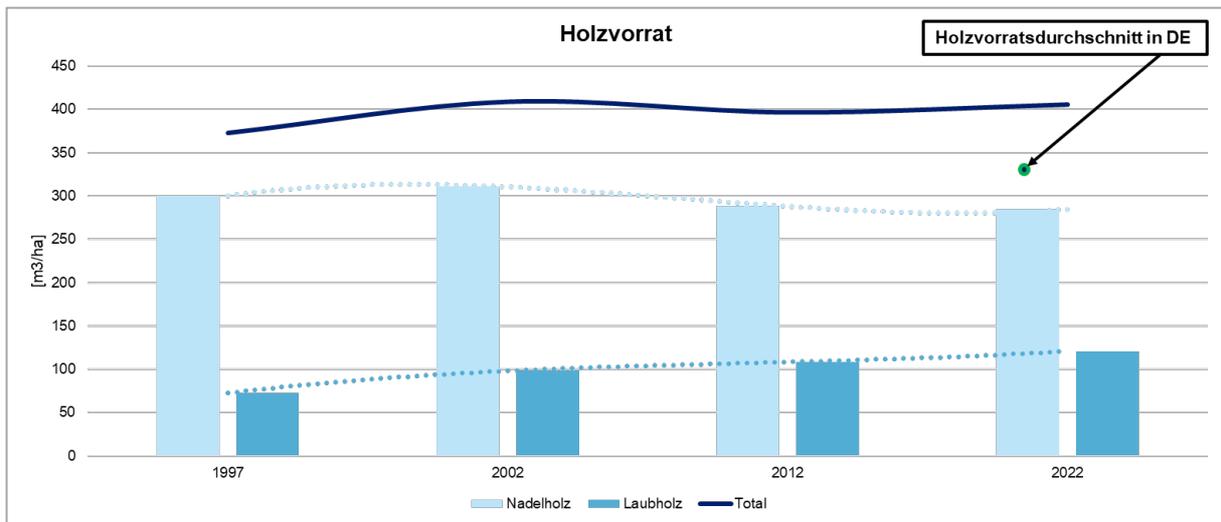


Abbildung 12: Entwicklung des Holzvorrats in Bayern

Betrachtet man die Altersklassen in den Bayrischen Wäldern genauer, ist ein deutlicher Trend in Richtung einer Zunahme älterer Bestände zu erkennen (Abbildung 13). Seit 1987 steigt das Durchschnittsalter der Bestände sowohl im Nadelholz als auch im Laubholz konstant an. Bei den Nadelholzbeständen zeichnet sich vor allem eine Zunahme in den Altersklassen ab 120 Jahren ab. Bei den Laubhölzern ist dieser Trend schon ab 60 Jahren erkennbar. Ursache hierfür ist zum einen, dass konstant Bäume in die älteren Altersklassen zuwachsen, die Nutzung in dieser zuwachsärmeren Kategorie aber eher geringer ausfällt.

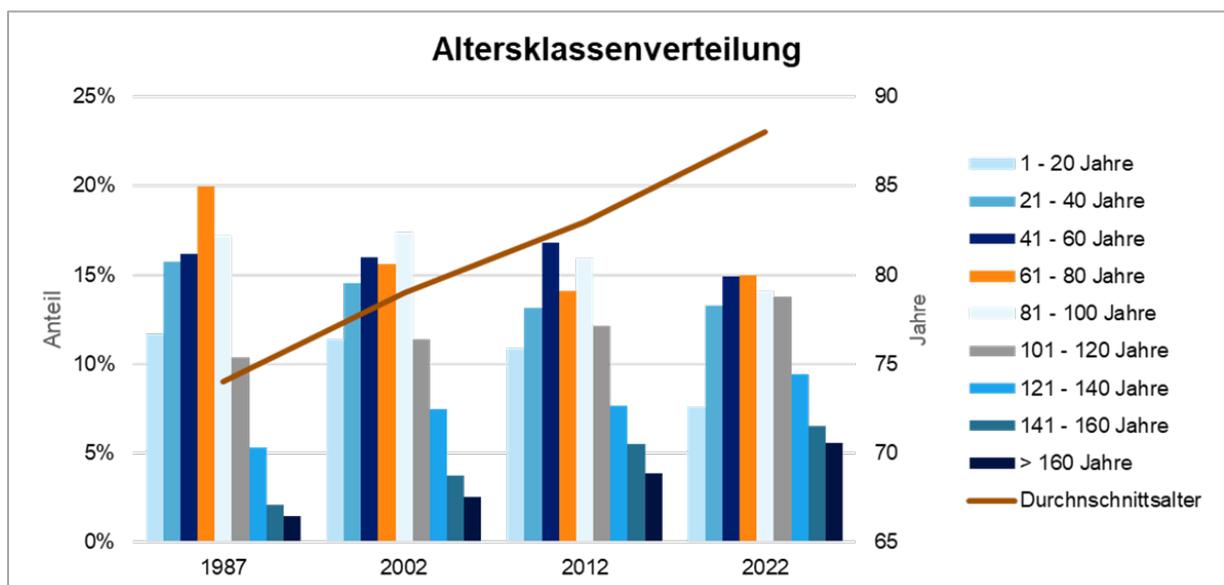


Abbildung 13: Altersklassenverteilung in den bayrischen Wäldern

Der Bruttozuwachs (Abbildung 14) in den Wäldern Bayerns nimmt seit 1987 stetig ab. Das liegt, wie vorher bereits kurz angesprochen an der Überführung der Bestände in die älteren Altersklassen und dem vergleichsweise geringeren Volumenzuwachs je Hektar im Laubholz. Insbesondere im Nadelholz ist eine deutliche Reduktion im Bruttozuwachs erkennbar. Je älter die Bestände werden, umso weniger Holz wächst jährlich zu, die Bäume werden zuwachs Schwächer. Das Laubholz konnte zwar von 1987 bis 2012 eine Zuwachszunahme verzeichnen, die Tendenz fällt aber auch hier zum Jahr 2022 ab. Diesem Trend könnte durch den aktiven Waldumbau mit zuwachsstarken Jungpflanzungen, hin zu klimaresilienteren Mischwäldern begegnet werden.

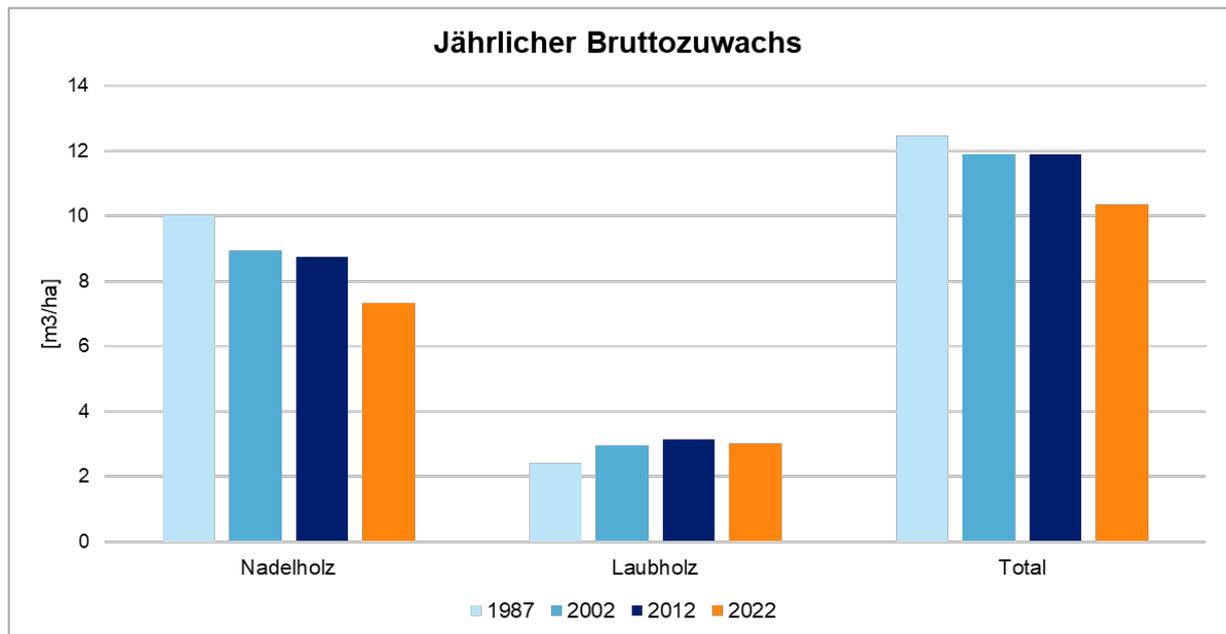


Abbildung 14: Jährlicher Bruttozuwachs in den bayrischen Wäldern

Das in Bayern dominierende Waldbild (Abbildung 15) gemessen an der Fläche, ist der nadelbaumdominierte Wald mit Laubbeimischung. Eine derartige Baumartenzusammensetzung findet man auf 40% der bayerischen Waldfläche. Mit 28,5% der bayerischen Waldfläche folgt an zweiter Stelle der Nadelholzreinbestand. Die hier vertretenen Hauptbaumarten sind Fichte, Kiefer, Tanne, Lärche und Douglasie, wobei die Fichte mit 65,1% die am stärksten vertretene Baumart ist. Beide für Bayern „typische“ Waldbilder sind durch einen hohen Nadelholzanteil geprägt. Diese Bestände sind durch den Klimawandel besonders stark gefährdet, da sie am anfälligsten für die dominierenden Kalamitäten „Trockenheit“ und „Insekten“ sind. Derzeit sind die klimaresilienteren Laubwälder mit Nadelbeimischung nur zu 20,7% in den Wäldern Bayerns vertreten, Mischwälder mit gleichem Anteil an Nadel- und Laubholz sind kaum vertreten und nehmen nur 0,5% ein.

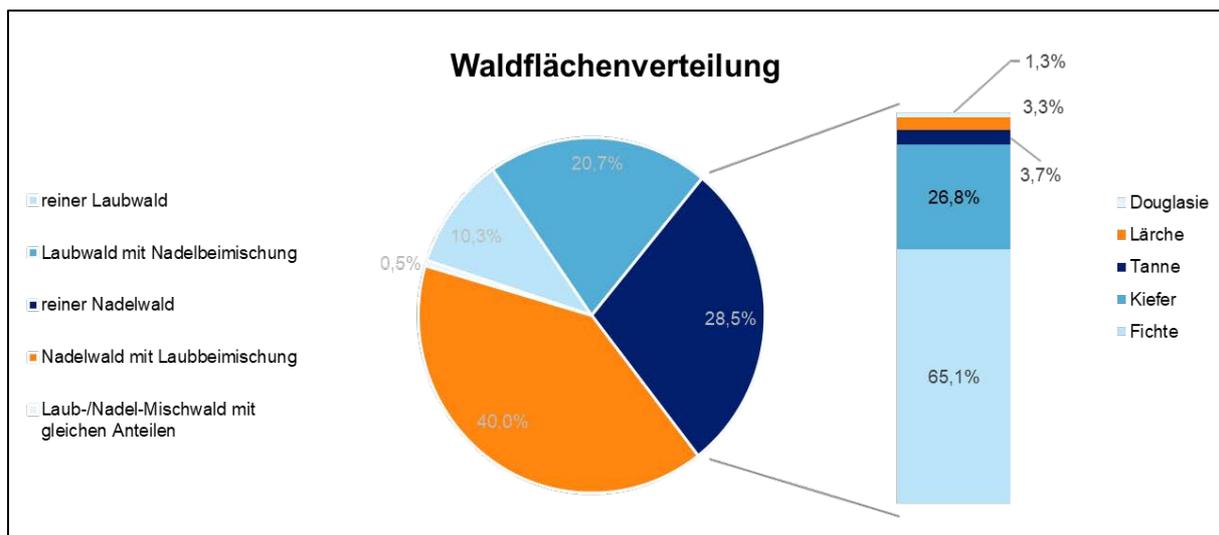


Abbildung 15: Waldbild in Bayern

Die Entwicklungen im Bereich Holzeinschlag und Holzmarkt sind im Folgenden aufgezeigt und stellen einen ebenso wichtigen Teil der Metastudie dar.

Der durchschnittliche Holzeinschlag, inklusive Schadhholzeinschlag in Bayern in den Jahren 2006 bis 2022 (Abbildung 16) lag bei ca. 18 Mio. m³ pro Jahr (Erntefestmeter ohne Rinde). Besonders auffällig ist der Trend im Schadhholz. Historisch betrachtet wird ein hohes Schadhholzaufkommen stets durch Kalamitätsereignisse wie Stürme zum Beispiel in den Jahren 2007 und 2015 ausgelöst. Seit 2015 dominieren aber die Kategorien Trockenheit und Insekten die Kalamitätsereignisse. Zurückzuführen ist dieses Phänomen auf den Klimawandel. Langanhaltende Dürreperioden im Sommer häufen sich und verursachen Trockenstress. Die geschwächten Bäume und allen voran die Fichte sind dann umso anfälliger für Sekundärschädlinge wie den Borkenkäfer. Abgesehen davon ist davon auszugehen, dass sich auch die Häufigkeit und die Intensität anderer Kalamitäten, wie zum Beispiel von Stürmen auch weiterhin steigern werden, was ebenfalls zu einem gesteigerten Schadhholzaufkommen führen dürfte.

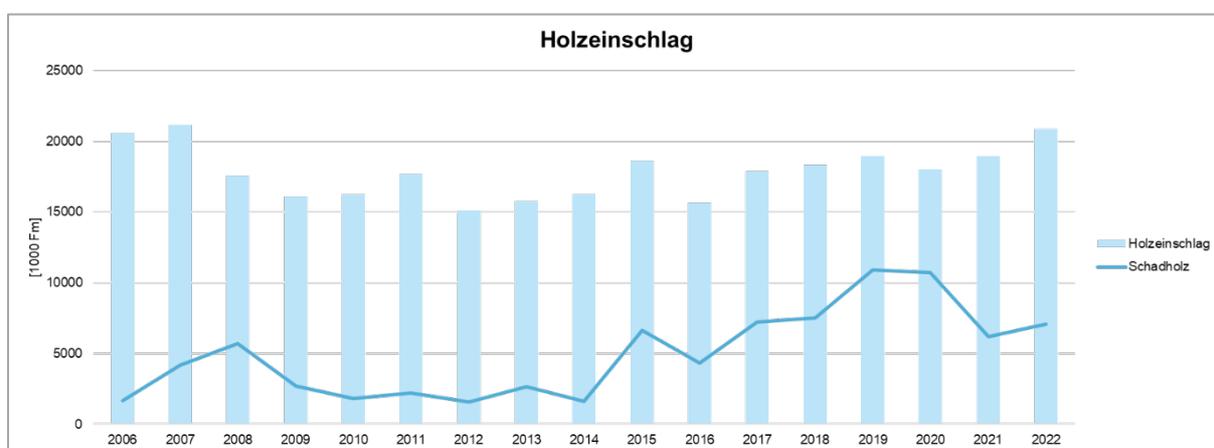


Abbildung 16: Holzeinschlag in Bayern

Interessant ist auch die Entwicklung der Produktionsmengen von Holzprodukten (Abbildung 17). Die Produktion von Schnittholz stellt in Bayern das dominierende Holzproduktsegment dar. Bis zum Jahr 2020 konnte hier ein Zuwachs verzeichnet werden. Dies liegt zum einen an den aktuell laufenden

Waldumbaumaßnahmen, bei denen verstärkt Nadelholz entnommen wird, zum andern auch an den höheren Schadholzmengen, bedingt durch Trockenheit und den Borkenkäfer. Die Holzwerkstoffindustrie, verbleibt auf einem relativ konstanten Level. Bei der bayerischen Papierindustrie ist ein rückläufiger Trend zu erkennen, der mit einer tendenziell zurückgehenden Nachfrage zu begründen ist und mit abnehmenden Produktionsmengen einhergeht.

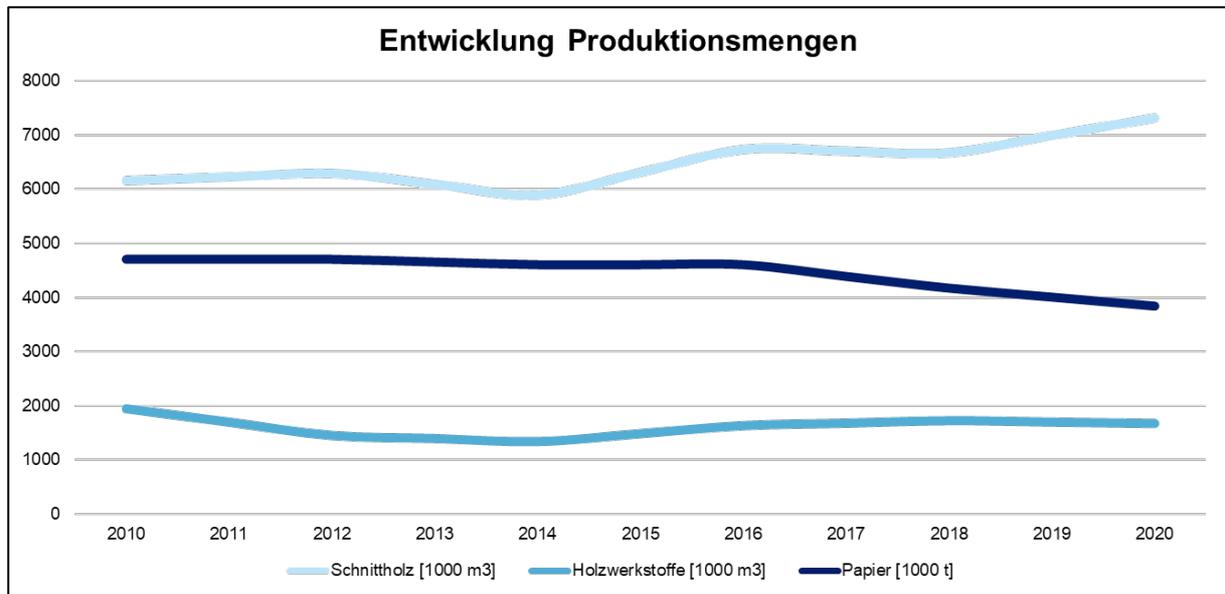


Abbildung 17: Entwicklung der Produktionsmengen in Bayern

Erfreulich ist, dass die Holzbauquote in Bayern zunimmt (Abbildung 18). Schnittholz ist ein langlebiges Produkt, das seine Langlebigkeit durch die Überführung und Nutzung in den Holzbausektor noch steigern und somit als langjähriger Kohlenstoffspeicher dienen kann. Der Holzbauanteil nimmt in Bayern zwar nur langsam zu, könnte jedoch noch gesteigert werden [4]. Es wäre möglich eine steigende Nachfrage aus heimischen, bisher ungenutzten Potentialen und Exportmengen zu bedienen.

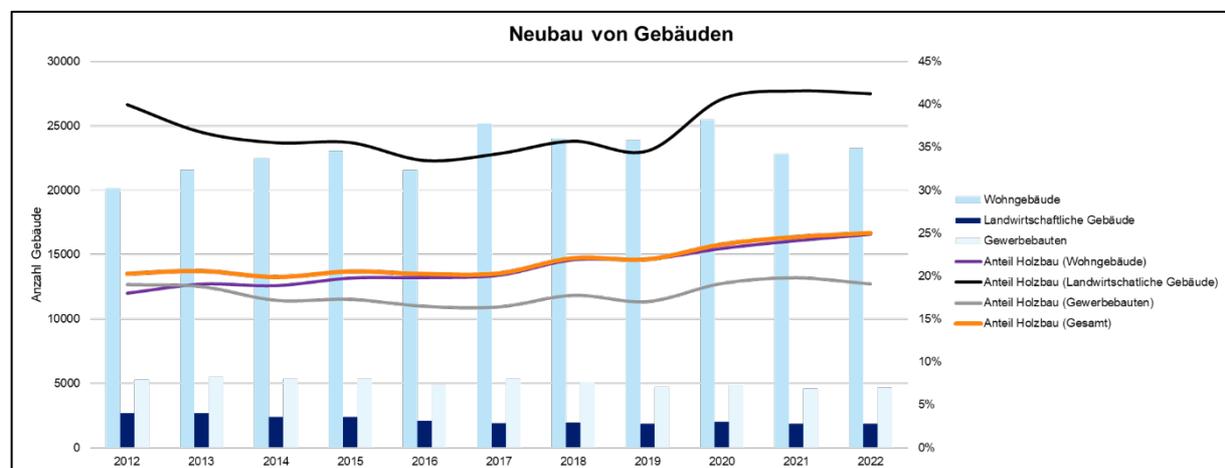


Abbildung 18: Holzbau in Bayern

Resultierend aus der aktuellen Situation in den bayerischen Wäldern und des Holzmarktes sind verschiedene Programme (Abbildung 19) aufgekommen, die sich alle um die zukünftige Bewirtschaftung und den Schutz der Wälder drehen. Auf europäischer Ebene sind dies vor allem die Taxonomie-Verordnung, die Verordnung zur Wiederherstellung der Natur, die Verordnung für

Entwaldungsfreie Lieferketten, die Biodiversitätsstrategie und die Waldstrategie. Im Weiteren wird auf die nationalen Programme eingegangen, die bereits in Deutschland durch das BMEL und das BMU und in Bayern von der Staatsregierung umgesetzt werden. Im Fokus stehen hierbei zum einen der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel, zum anderen aber auch Aspekte wie Biodiversität, Naturschutz und die Holzherzeugung beziehungsweise -verwendung auf dem Holzmarkt [5].

Das bayerische „Waldumbauprogramm 2030“ [6] und die „Richtlinien für die Zuwendung zu einem klimaangepassten Waldmanagement“ [7] des BMEL nehmen eine zentrale Stelle im Sektor Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel ein. Kernpunkt dieser beiden Programme sind der Umbau der Waldbestände hin zu klimatoleranten zukunftsfähigen Mischwäldern so wie der Erhalt oder die Erweiterung zu einer standortheimischen Baumarten-Diversität. Das „Biodiversitätsprogramm Bayern 2030“ [8] und die „Richtlinien für die Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement“ [7] des BMU, die sich hauptsächlich um eine natürliche Waldentwicklung und die biologische Vielfalt drehen, fokussieren sich auf die Bereiche Biodiversität und Naturschutz. Die Holzherzeugung und -verwendung werden vor allem beim „Bayerischen Holzbauförderprogramm“ [9] und der „Holzbauintiative“ [10] der Bundesregierung berücksichtigt, die Holz als wichtige Grundlage für die zukünftige Baubranche und eine Vorreiterrolle hinsichtlich des klima- und ressourceneffizienten Bauens sehen.

Auf diese Programme, den Zusammenhang mit dem *Green Deal* und der zukünftigen Waldentwicklung in Bayern unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien wird im Folgenden unter dem Abschnitt „Forst Sektoral“ genauer eingegangen.

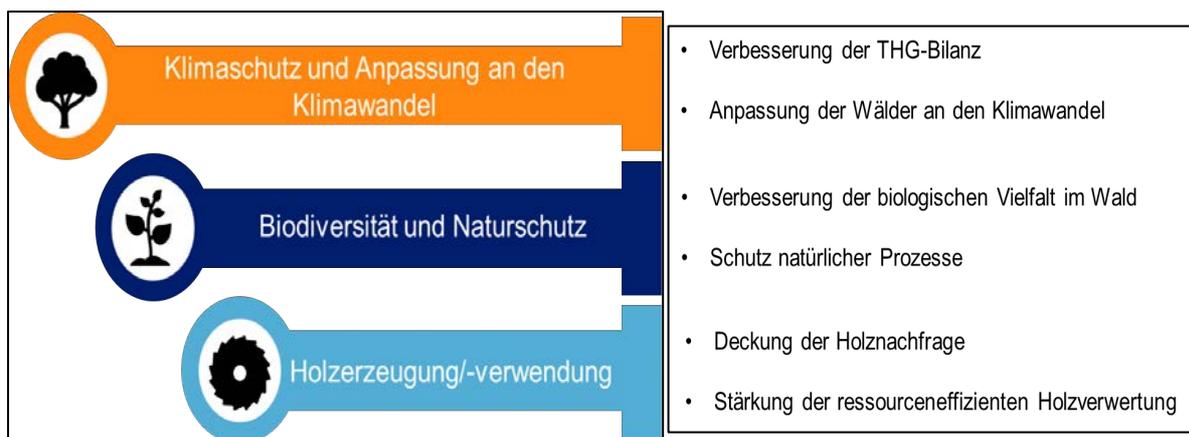


Abbildung 19: Relevante Waldentwicklungsprogramme für Bayern

5.2 AP 3: Modellierungen im Forstbereich zu Auswirkungen des Green Deal

Im Folgenden wird erläutert, wie der Forst Sektor im Rahmen des *Green Deal*-Projektes modelliert wurde und welche Annahmen hierfür getroffen worden sind. Des Weiteren wird die zur Modellierung verwendete Methodik „Forest Asset Resource Optimization - FARO“ erläutert, welche an der HSWT entwickelt wurde, um die Stoffströme und Klimaschutzeffekte der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung in Europa zu analysieren.

5.2.1 Szenarienbildung

Im Rahmen des *Green Deal*-Projektes wurde die zukünftige Waldentwicklung bis zum Jahr 2120, mit einer Zwischenauswertung für das Jahr 2040, modelliert. Das Startjahr für die Simulation wurde auf 2020 festgelegt. Die Betrachtung erfolgt ausschließlich für das Bundesland Bayern.

Die Waldentwicklung wird anhand dreier Szenarien dargestellt. Das Erste ist das Trendszenario. Hierbei wird die zukünftige Entwicklung des Waldes anhand historischer Trends berechnet. Als Basis hierfür dient die Waldentwicklung von 1990 bis 2020. Es werden alle sichtbaren Trends beibehalten und weitergeführt, wobei diese an die zukünftige Entwicklung angepasst werden. Konkret bedeutet das zum Beispiel, dass Extremwetterereignisse und klimawandelbedingte Kalamitäten entsprechend historischer Trends an Häufigkeit und Intensität zunehmen. Es handelt sich also um eine dynamische, trendorientierte Entwicklung. Das Trendszenario dient im Rahmen der Bearbeitung des Projektes außerdem als Nullszenario, es werden dementsprechend alle anderen Szenarien mit dem Trend verglichen.

Das zweite Szenario ist das „BMEL-Szenario“ (Abbildung 20), welches die Effekte des Förderprogramms „Klimaangepasstes Waldmanagement“ vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) auf die zukünftige Waldentwicklung in Bayern aufzeigen soll. Die Rahmenbedingungen dieses Projektes beinhalten, dass nur durch das Programm adressierte Flächen, Bestände und Baumarten verändert werden und sich die jeweilige Intensität der Veränderung nach den Richtlinien des Förderprogrammes richten. Für die Adaption hin zum *Green Deal* Projekt wurden die Richtlinien in vier Handlungsfelder unterteilt und in anwendbare Kennzahlen für die Modellierung übersetzt. In Bezug auf die Verjüngung gibt die Richtlinie eine Vorausverjüngung durch Naturverjüngung oder künstliche Verjüngung mit standortheimischen klimaresilienten Baumarten vor. Im Modell wurde dies übernommen, indem mit standortheimischen klimaresilienten Mischbaumarten verjüngt wird, mit dem Ziel des Umbaus von Monokulturen hin zu Mischwäldern. Für Totholz gibt die Richtlinie vor, dass nach kalamitätsbedingten Eingriffen, 10% der Derbholzmasse als Totholz im Wald verbleiben sollen und die Diversität des Totholzes gesteigert werden soll. Umgesetzt wurde dies, indem im Rahmen der Simulation stets 10% des Vorrates als Totholzanteil auf den Flächen verbleibt. Die Biodiversität soll zusätzlich durch den Erhalt von 4 Habitatbäumen oder Habitatbaumanwärttern pro Hektar gesichert werden, was so im Modell übernommen wurde. Außerdem beinhaltet die Richtlinie die Stilllegung von 5% der Waldfläche für 20 Jahre, was auch in das Modell für den gesamten Zeitraum übernommen wurde.

Handlungsfelder	Beschreibung gemäß Richtlinie (BMEL)	Anwendung im Modell
Verjüngung	<ul style="list-style-type: none"> - Vorausverjüngung durch Naturverjüngung oder künstliche Verjüngung (Alter: > 5 Jahre) - Standortheimische, klimaresiliente Baumarten 	<ul style="list-style-type: none"> → Verjüngung mit standortheimischen, klimaresilienten Mischbaumarten → Ziel: Mischwälder; Umbau von Monokulturen
Totholz	<ul style="list-style-type: none"> - 10% der Derbholzmasse als Totholz nach kalamitätsbedingten Eingriffen - Erhöhung der Diversität an Totholz 	→ Flächenbezogene Sicherstellung von 10% des Vorrats als Totholzanteil auf allen Flächen
Biodiversität	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt von mindestens 4 Habitatsbäumen oder Habitatsbaumanwärttern pro Hektar 	→ Stilllegung von 4 lebenden Habitatsbäumen pro Hektar
Stilllegung	<ul style="list-style-type: none"> - Stilllegung von 5% der Waldfläche für 20 Jahre 	→ Stilllegung von 5% der gesamten Waldfläche

Abbildung 20: Kennwerte und Beschreibung des BMEL Szenarios

Das dritte und letzte Szenario ist das BMU+BMEL Szenario (Abbildung 21, Abbildung 22). Hier werden die Effekte einer Kombination des Förderprogramms „Klimaangepasstes Waldmanagement“ [7] vom BMEL und des Förderprogramms „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“ [11] vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMU) hinsichtlich der strukturellen Veränderungen im Wald aufgezeigt. Die Richtlinien des BMU umfassen die im Rahmen des Projektes relevanten Handlungsfelder Waldumbau und Stilllegung. Die Handlungsfelder unterteilen sich im BMEL+BMU Szenario in Verjüngung, Totholz, Biodiversität, Waldumbau und Stilllegung. Bei der Verjüngung wird die Vorgabe aus der BMU Richtlinie übernommen. Es findet im Szenario eine künstliche Verjüngung mit klimaresilienten Laubbaumarten, zur Schaffung von Mischbeständen mit einem Laubholzanteil von mehr als 50% statt. Die Kategorien Totholz und Biodiversität werden aus dem BMEL-Szenario beibehalten. Der Waldumbau wird durch die Restrukturierung von nadelholzdominierten Wäldern hin zu klimaresilienten Laubmischwäldern umgesetzt. Die Stilllegung wird ergänzt durch den Zusatz, dass naturnahe, alte Buchenwälder zusätzlich stillgelegt werden.

Handlungsfelder	Beschreibung gemäß Richtlinie (BMU)	Anwendung im Modell
Waldumbau	Schaffung klimaresiliente Laubmischwälder durch Wiederherstellung und Waldumbau	<ul style="list-style-type: none"> → Verjüngung mit klimaresilienten Laubholzbaumarten → Umbau nadelholzdominierter Waldflächen zu klimaresilienten Laubholzmischwäldern (Laubholzanteil > 50%)
Stilllegung	Einschlagstopp in alten, naturnahen Buchenwäldern auf Bundesflächen und später auf kommunalen und privaten Flächen	<ul style="list-style-type: none"> → Stilllegung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Alten: Mindestalter von 140 Jahren ○ Naturnahen: Mindestens 75% Buchenanteil Buchenwäldern als laufender Prozess erst auf Bundesflächen und dann auf Kommunal- und Privatflächen

Abbildung 21: Kennwerte des BMEL+BMU Szenarios

Handlungsfelder	Kombination BMEL & BMU im Modell
Verjüngung	→ Künstliche Verjüngung mit klimaresilienten Laubbäumen zur Schaffung von Mischbeständen (Laubholzanteil > 50%)
Totholz	→ Flächenbezogene Sicherstellung von 10% des Vorrats als Totholzanteil auf allen Flächen
Biodiversität	→ Stilllegung von 4 Habitatsbäumen pro Hektar
Waldumbau	→ Umbau von nadelholzdominierten Wälder zu klimaresilienten Laubmischwäldern
Stilllegung	<ul style="list-style-type: none"> → Stilllegung von 5% der gesamten Waldfläche → Stilllegung von alten, naturnahen Buchenwäldern

Abbildung 22: Beschreibung BMU+BMEL Szenario

5.2.2 Trendszenario und Zusätzlichkeit

Wie zuvor erwähnt, werden die beschriebenen Szenarien in den folgenden Auswertungen relativ zum Trendszenario betrachtet. Das Trendszenario dient als Referenz für eine Forstwirtschaft ohne die Maßnahmen der BMEL und BMEL+BMU Szenarien. Durch diesen Vergleich wird die Wirkung der eigentlichen Pläne isoliert und es werden die Effekte erkennbar gemacht, die speziell durch diese Pläne entstehen, während die Effekte, die ohnehin durch Wald und Forstwirtschaft auftreten, nicht erfasst werden.

Das Verwenden eines Vergleichs- oder Basis-Szenarios (Counter Factual Scenario) wird in der wissenschaftlichen Literatur als zentrale Methode gesehen, um die tatsächlichen Effekte oder Zusätzlichkeit einer Aktivität zu bewerten (Matušík and Kočí, 2022; Ter-Mikaelian et al., 2015). Zusätzlichkeit beschreibt das Prinzip, dass eine Aktivität eine tatsächlich neue und zusätzliche Einsparung oder Emission von CO₂ bewirken sollte und nicht nur aufgrund von ohnehin bestehenden Effekten positiv oder negativ erscheint. Durch den Vergleich der Szenarien zum Trend können sämtliche Effekte, die ohnehin auch ohne die BMEL und BMEL+BMU Pläne entstehen würden, herausgefiltert werden. Ohne diesen Vergleich überlagern die ohnehin bestehenden Effekte der Forstwirtschaft und des natürlichen Waldwachstums die Effekte der Szenarien und machen diese schwer erkennbar.

Der Vergleich zum Trendszenario bildet die Grundlage für die unten beschriebene Berechnung der THG-Effekte, sowie der sozioökonomischen Effekte. Die Ergebnisse dieser Analysen zeigen damit nur die Wirkung der Umsetzung der BMU und BMEL Pläne auf und nicht die absolute Klimawirkung und sozioökonomischen Effekte. Sie sind als die Zusätzlichkeit der Szenarien BMEL und BMEL+BMU zu verstehen.

5.2.3 FARO - Forest Asset Resource Optimization

Zur Berechnung der Szenarien wurde das FARO-Modell angewendet. Es handelt sich hierbei um ein an der HSWT entwickeltes und in Kürze veröffentlichtes und zugängliches Tool zur Darstellung der Dynamik und Entwicklung im Wald sowie im Holzmarkt. Dabei kann die Walddynamik in entsprechenden Auswertungsgebieten getrennt in die verschiedenen vorherrschenden Baumarten und Altersklassen, jährlich dargestellt werden.

Das Model basiert auf einer jährlichen Umverteilung des Bruttozuwachses auf die temporär unterschiedlichen Holzspeicher: Holzvorrat, Totholzvorrat und Holzmarkt (Abbildung 23). Die Größe dieser temporären Speicher ist dabei maßgeblich von den jährlichen Zu- und Abgängen abhängig. Der Holzvorrat wird durch eine positive Nettoveränderung erhöht und einer negativen Nettoveränderung erniedrigt. Der Totholzvorrat ist im Gegensatz dazu von zwei Mechanismen abhängig. Zum einen von der Menge an totem Holz, welches im Wald verbleibt, zum anderen von der jährlichen Verrottung der bereits im Totholzvorrat befindlicher Biomasse. Diese Verrottungsberechnungen werden mit dem YASSO-Model durchgeführt. Ein zusätzlicher Holzspeicher ist der Produktspeicher im Holzmarkt, welcher durch die Holzentnahme, den Holzimport sowie -export und die End-of-Life-Nutzung der Holzprodukte beeinflusst wird.

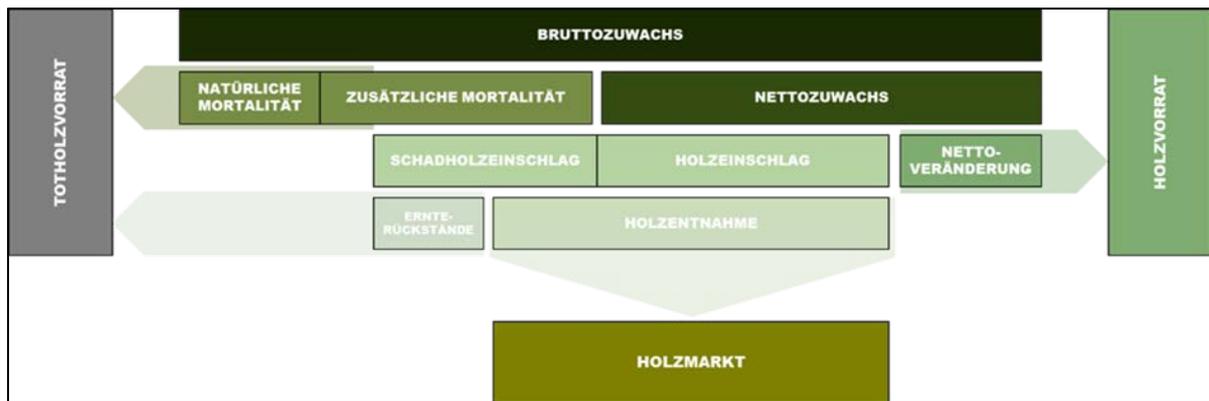


Abbildung 23: Holzstromflüsse im Wald für das FARO-Modell

Für die spezifische Modellierung der im Wald befindlichen Prozesse finden fünf verschiedene Teilmodelle in der FARO Methodik Anwendung (Abbildung 24). Diese werden für die jährliche Bestimmung der Walddynamik angewendet. Dabei stellen die fünf Modelle ein in sich geschlossenes System dar, welches in den drei bereits angesprochenen temporären Holzspeichern endet. Die sich ergebende Waldentwicklung wird mittels eines iterativen Ansatzes ermittelt, um jegliche Interaktionen zwischen den Teilmodellen zu berücksichtigen.

Das grundlegende Instrument zur Modellierung der Walddynamik stellt die Altersklassenverteilung aller im Auswertungsgebiet maßgebenden Baumarten dar. Dabei steht die Altersklassendynamik im Mittelpunkt und beeinflusst die weiteren Teilmodelle. Das Zuwachsmo- del setzt sich aus spezifischen Zuwachskurven zusammen. Diese werden direkt aus den Auswertungsgebiet bezogen und bilden als Messungen den Mittelwert des echten Wachstums ab. Beim Mortalitätsmodell wird zwischen natürlicher Mortalität und zusätzlicher Mortalität unterschieden. Natürliche Mortalität beschreibt Biomasse, welche aufgrund natürlicher Bedingungen abstirbt und wird durch die entsprechende Altersklassenstruktur und die Konkurrenzverhältnisse beeinflusst. Die zusätzliche Mortalität setzt sich aus den verschiedenen biotischen und abiotischen Kalamitäten zusammen. Dabei findet die Verteilung gemäß der jeweiligen Mortalitätswahrscheinlichkeit auf die entsprechenden Baumarten und Altersklassen statt. Die Holzentnahme sowie Schadholzentnahme findet im Entnahmemo- del gemäß den gewählten Annahmen sowie der Entwicklung des Holzmarktes statt. Das Waldentwicklungsmodell stellt dann entsprechend der jährlichen Dynamik die resultierenden Holzvorräte und Totholz- vorräte dar und basiert auf empirischen Werten der vergangenen 30 Jahre (1990 – 2020).

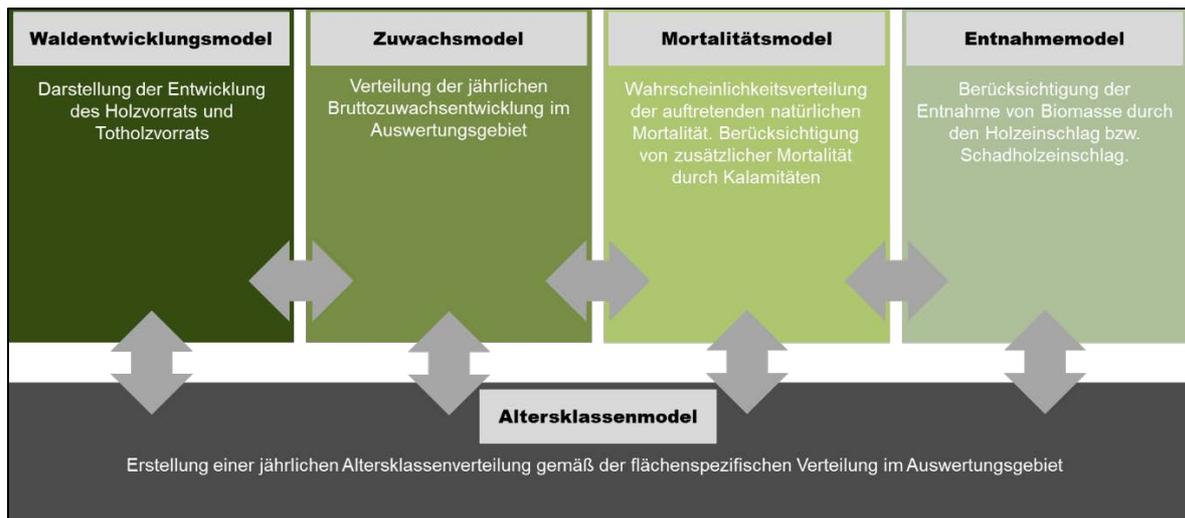


Abbildung 24: Teilmodelle im FARO Modell

Wie der Wald bildet der Holzmarkt ein in sich geschlossenes System, wobei der Export sowie die End-of-Life Anwendung den Austritt aus dem System darstellen (Abbildung 25). Holz, Holzhalbwaren und Holzwaren sowie Nebenprodukte und Reststoffe können zum einen durch Rundholz durch die Holzentnahme aus dem Wald in das System eintreten, dabei wird in die Kategorien Stammholz, Industrieholz und Energieholz unterscheiden, um die weitere stoffliche oder energetische Verwendung in den einzelnen Industrien aufzuzeigen. Zum anderen können die Rohstoffe, Halbwaren und Produkte auch durch den Import als spezifisches Gut dem System zugeführt werden.

Die Entwicklung des Holzmarktes wird über die Nachfrage und das Angebot gesteuert und wird durch spezifische Annahmen je nach Szenario modelliert. Alle Rohstoffe, die Produktion sowie Import und Exportströme werden entsprechend der realen wirtschaftlichen Verhältnisse im Auswertungsgebiet dargestellt. Dabei wird besonders auf die Trennung in Nadelholz und Laubholz geachtet. Zusätzlich zu der End-of-Life Betrachtung werden alle Wiederverwendungen von Nebenprodukten, Rest- und Abfallstoffen miteinbezogen.

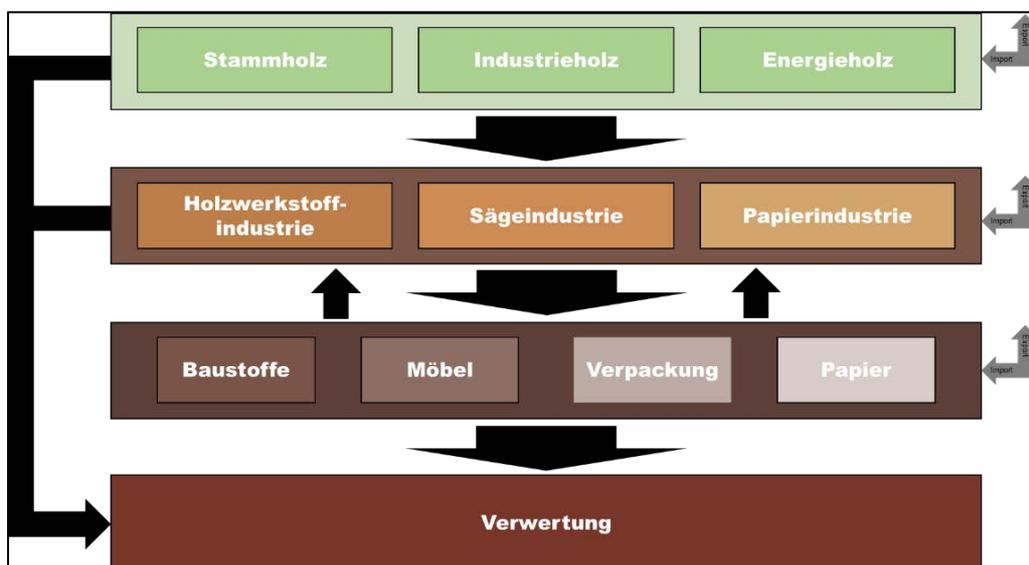


Abbildung 25: Illustrativer Aufbau des Holzmarktes und der Holzströme in FARO

5.2.4 Beschreibung der Modellbetriebe - Forst

Die vier Modellbetriebe wurden in einem Top-Down Vorgehen aus den FARO-Ergebnissen für gesamt Bayern erstellt. Als Ausprägungen wurden jeweils zwei Kleinbetriebe und zwei Großbetriebe erstellt, von denen jeweils ein Betrieb nadelholzdominiert und ein Betrieb laubholzdominiert ist.

Die Annahmen zu den Eigenschaften der Betriebe sind in Tabelle 6 dargestellt. Für die Großbetriebe wurde eine Fläche von 100 ha angenommen und für Kleinbetriebe 10 ha. Diese Flächen verteilen sich bei nadelholzdominierten Betrieben zu 65% auf Nadelholz und 35% auf Laubholz und für laubholzdominierte Betriebe zu 35% auf Nadelholz und 65% auf Laubholz.

Tabelle 6: Eigenschaften der Modellbetriebe

		Großbetrieb – Nadelholz	Großbetrieb – Laubholz	Kleinbetrieb – Nadelholz	Kleinbetrieb – Laubholz
Flächenverteilung	Nadelholz	65%	35%	65%	35%
	Laubholz	35%	65%	35%	65%
Holzsortimente					
Stammholz	Nadelholz	65%	65%	40%	40%
	Laubholz	19%	19%	2%	2%
Industrieholz	Nadelholz	10%	10%	8%	8%
	Laubholz	6%	6%	0%	0%
Energieholz	Nadelholz	25%	25%	52%	52%
	Laubholz	75%	75%	98%	98%

Da im Rahmen der BMU-Maßnahmen auch ein Waldumbau geplant ist, verändert sich die Flächenzusammensetzung bei nadelholzdominierten Betrieben über die Zeit hin zu einer Verteilung von 47% Nadelholz und 53% Laubholz. Für laubholzdominierte Betriebe wurde keine Flächenveränderung über die Zeit angenommen, da ein Waldumbau bei bereits laubholzdominierten Beständen in den BMEL- und BMU-Plänen nicht vorgesehen ist.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Modellbetrieben besteht in den produzierten Holzsortimenten. Großbetriebe produzieren einen höheren Anteil an Stammholz und Industrieholz aus der geernteten Menge, während Kleinbetriebe einen höheren Anteil Energieholz produzieren. Aus Laubholz wird so in Kleinbetrieben fast ausschließlich Energieholz hergestellt, während bei Großbetrieben auch bei Laubholz noch ein Anteil von 19% Verwendung als Stammholz findet (Knauf et al., 2016; Metsch et al., 2024).

Über diese verschiedenen Anteile der Flächenanteile der Baumarten im Wald und der Verteilung der Holzsortimente wurden aus den FARO-Ergebnissen für gesamt Bayern die Werte der jeweiligen Modellbetriebe berechnet. Zunächst wurden dazu die FARO-Ergebnisse getrennt für Nadelholz und Laubholz in Bayern durch die jeweilige gesamte Fläche in Bayern geteilt, um so die Waldeffekte pro Hektar zu erhalten. Diese wurden dann entsprechen der Flächenverteilung wieder auf die Modellbetriebe hochgerechnet. Beispielsweise für den nadelholzdominierten Großbetrieb mit 65 ha Nadelwald und 35 ha Laubwald.

Im nächsten Schritt wurden die pro Hektar geernteten Mengen auf diese Nadel- und Laubwaldflächen mit den Anteilen der Holzsortimente multipliziert und so auf den Holzmarkt verteilt. Von den Holzsortimenten Stammholz, Industrieholz und Energieholz zur Verwertung in Endprodukten führt dann das Holzmarktmodell in FARO ohne weitere Veränderungen, da der Holzmarkt letztlich Stammholz, Industrieholz und Energieholz aus Klein- und Großbetrieben jenseits der Grenze des Betriebs gleichbehandelt.

Dieses Vorgehen wurde ebenso wie für gesamt Bayern für das Trendszenario und die beiden Handlungsszenarien angewandt und die Handlungsszenarien wurden relativ zum Trendszenario gesetzt.

5.3 THG-Effekte und Klimawirkung - Forst

Für die Darstellung der THG Effekte und der Klimawirkung des *Green Deal* in der bayerischen Forstwirtschaft wird im Folgenden zunächst das methodische Vorgehen für das Erstellen des dynamischen THG Inventars und die Berechnung dynamischer Klimawirkung beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse für die Klimawirkung der jeweiligen Szenarien vorgestellt. Zusätzlich zu diesen, findet sich in Kapitel 7.2 auch eine Darstellung der historischen Klimawirkung der bayerischen Forstwirtschaft von 1990 bis 2020, um die relative Wirkung der Handlungsszenarien in einen klareren Kontext zu bringen.

5.3.1 Methodik der Klimabilanzierung

Die Berechnung der Klimawirkung in dieser Studie folgt einem dynamischen Ökobilanzierungsansatz (Levasseur et al., 2013) in Kombination mit dem Vergleich zu einem Basisszenario (Matuščík and Kočí, 2022) um besonders die Effekte durch biogenen Kohlenstoff akkurat zu erfassen. Diese Methodik weicht von den etablierten THG-Berichten ab, in denen getrennt nach Sektoren die CO₂-Bilanzen attributiv erfasst werden. Dies eignet sich sehr gut für das Monitoring der Sektoren entsprechend international gültiger Standards. Für die Beurteilung politischer Handlungsfelder ist jedoch eine konsequentielle Betrachtung aller Sektoren und ihrer Wechselwirkungen zu empfehlen, damit alle zukünftigen Auswirkungen politischer Entscheidungen in vollem Umfang beurteilt werden können.

5.3.1.1 Systemgrenzen und CO₂-Flüsse

Die Systemgrenzen umfassen den gesamten Wald, inklusive Boden, den Holzmarkt und Produkte, sowie Import und Export und Substitutionswirkungen. Wie in Abbildung 26 zu sehen, werden sowohl fossile wie auch biogene CO₂-Flüsse gleichermaßen bewertet. Die Aufnahme und Abgabe von biogenem CO₂ im Wald geschieht über Bruttowachstum und Verrottung von Totholz. Bei der Verwendung des Rohstoffes Holz werden Recycling, materielle und energetische Substitutionseffekte und die Verbrennung am Produktlebensende berücksichtigt. Die gewählte Systemgrenze stellt damit lückenlos den gesamten biogenen Kohlenstoffkreislauf des Waldes und der Verwendung von Holz dar und bilanziert alle Wechselwirkungen innerhalb der Systemgrenzen und summarisch die CO₂-Effekte gegenüber der Atmosphäre.

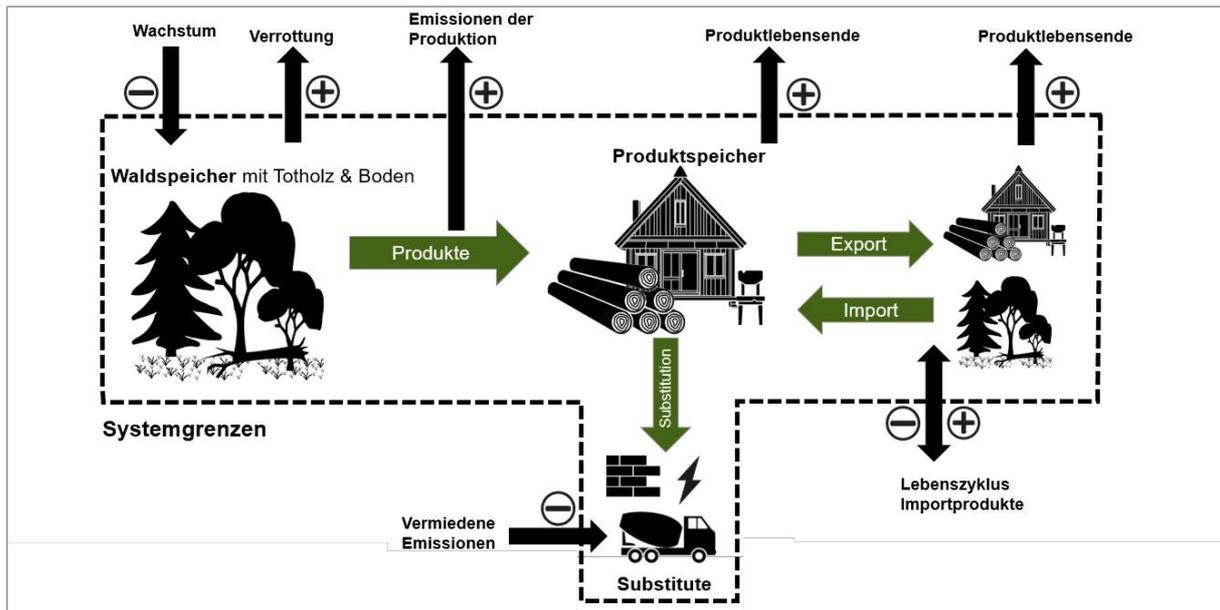


Abbildung 26: Systemgrenzen der Klimabilanzierung der Forstwirtschaft im Green Deal Projekts

Die Bruttosequestrierung entspricht der gesamten Aufnahme von CO₂ in einem Jahr durch den Wald. Berechnet wurde die Bruttosequestrierung basierend auf dem Bruttozuwachs, dargestellt im Rahmen des FARO-Modells. Der Bruttozuwachs wurde zunächst auf den gesamten Biomassezuwachs über allometrischen Expansionsfaktoren erweitert (Pretzsch, 2019) und um den sogenannten „Turnover“. Dieser beschreibt die Menge an Laub bzw. Nadeln und Feinwurzeln, die jedes Jahr absterben und vom Wald ersetzt werden und damit ebenfalls als Biomassezuwachs CO₂ aufnehmen (Hickler et al., 2008). Die Summe aus erweitertem Bruttozuwachs und Turnover ergibt die gesamte pro Jahr aufgebaute Biomasse (oberirdisch und unterirdisch). Diese wurde dann über die spezifischen atro-Dichten von 560 kg/m³ für Laub- und 450 kg/m³ für Nadelholz, einem Kohlenstoffanteil von 50% und dem Faktor 44/12 (IPCC, 2019) auf die Bruttosequestrierung in CO₂ umgerechnet.

Das Jährlich anfallende Totholz, sowohl durch Natürliche Mortalität, wie auch durch menschliche Eingriffe, ist ebenfalls ein Ergebnis des FARO-Modells. Auch das anfallende Totholz wurde auf die gesamte anfallende tote Biomasse erweitert und der Turnover wurde ebenfalls hinzugerechnet. Für die Simulation des Totholzerfalls wurde YASSO20 (Liski et al., 2005; Viskari et al., 2022) verwendet. Das Ergebnis der YASSO Simulation ist die jährliche Emission von CO₂ aus zerfallendem Totholz.

Kohlenstoff, der in Holzprodukten aus dem Wald entfernt wird, kann dann die Systemgrenze verlassen, wenn Holzprodukte am Lebensende nicht mehr recycelt, sondern entsorgt und verbrannt werden. Bei Holz als Energieträger findet die Emission noch im selben Jahr für die Erzeugung von Energie statt.

Diese CO₂-Flüsse umfassen damit alle biogenen Ströme, die in das System eintreten oder dieses verlassen. Bezogen auf die Szenarien bedeutet eine Veränderung der Forstwirtschaft einen Eingriff in diese Dynamik. Bruttosequestrierung und Emissionen aus Totholzerfall werden durch menschliches Handeln beeinflusst und verschoben. Zusätzlich bedeutet eine Veränderung der Forstwirtschaft auch, dass es mehr oder weniger Produkte gibt, die am Lebensende eine Emission erzeugen und auch in der Produktion Fossile Emissionen verursachen.

Fossile Emissionen, die entlang des Lebenszyklus von Holzprodukten, von Ernte, über Verarbeitung bis Transport und Entsorgung entstehen, wurden über Emissionsfaktoren aus der Literatur und der Ecoinvent Datenbank berechnet. Diese wurden nach den Sektoren Sägeindustrie,

Holzwerkstoffindustrie und Papierindustrie und deren Märkte Bauholz, Möbel, Verpackung und Papier gemittelt. Auch die Emissionen aus der Produktion von Energieträgern aus Holz wurden auf gleiche Weise ermittelt.

Tabelle 7: Emissionsfaktoren der Vorkette der Holzprodukte und Energieträger. Einheiten in kg CO₂/kg Holz

Sektor	Produktgruppe	Emissionsfaktor
Sägeindustrie	Baustoffe	0,54
	Möbel	0,54
	Verpackung	0,71
Holzwerkstoffindustrie	Baustoffe	1,03
	Möbel	1,03
	Verpackung	1,11
Papierindustrie	Papier	2,33
	Verpackungen	2,49
Energieträger	Brennholz	0,04
	Hackschnitzel	0,06
	Pellets	0,73

Abschließend ist noch die Substitutionswirkung von Bedeutung. Der Einsatz von Holzprodukten und Bioenergie ersetzt die Verwendung anderer, fossil basierter Produkte. Tabelle 8 beschreibt die Mengen an verschiedenen Substituten, die durch den Einsatz von Holz in den jeweiligen Märkte verdrängt oder eingespart werden können.

Tabelle 8: HWP-Substitute und substituierte Mengen in kg Substitut pro kg eingesetztes Holz

HWP	Substitut	Menge pro kg Holz	Quelle		
Schnittholz	Bausektor	Stahl	0,3	Sinha et al. (2016)	
		Beton	5,3	Andersen et al. (2022)	
		Ziegel	1,4	Skullestad et al. (2016)	
		Mörtel	0,5	Hart et al. (2021)	
		Andere	2,0	Pajchrowski et al. (2014)	
	Verpackung	Kunststoffkisten	2,22	Liang et al. (2020)	
		Kunststoffpaletten		0,9	Del Borghi et al. (2021)
					(Deviatkin and Horttanainen)
					Khan et al. (2021)
					Vásquez et al. (2022)
Holzwerkstoffe	Bausektor	Stahl	0,3	Sinha et al. (2016)	
		Beton	5,3	Andersen et al. (2022)	
		Ziegel	1,4	Skullestad et al. (2016)	
		Mörtel	0,5	Hart et al. (2021)	
		Dämmstoff	-0,1	Pajchrowski et al. (2014)	
	Möbel	Andere	2,0	Liang et al. (2020)	
		Metallregal	0,048	Werner et al. (2006)	
		Verpackung	Kunststoffkisten	1,71	Del Borghi et al. (2021)
			Kunststoffkisten	1,84	Del Borghi et al. (2021)
		Papier & Pappe	Verpackung		0,25
				Ahamed et al. (2021)	
				Pragati and Yasunobu (2022)	
				Stafford et al. (2022)	

Über die Menge an Substituten und deren Lebenszyklusemissionen, die aus der Literatur, Ecoinvent und EPDs entsprechend entnommen wurden, konnten Substitutionsfaktoren für die jeweiligen Holzprodukte bestimmt werden.

Tabelle 9: Substitutionsfaktoren der HWP-Produktgruppen in kg CO₂ pro kg Holz

Sektor	Produktgruppe	Substitutionsfaktor
Sägeindustrie	Baustoffe	3,88
	Möbel	0,80
	Verpackung	0,79
Holzwerkstoffindustrie	Baustoffe	3,70
	Möbel	2,61
	Verpackung	0,15
Papierindustrie	Papier	0,00
	Verpackungen	2,35

Die energetische Substitution ergibt sich unterdessen aus dem Energiegehalt der Holzbrennstoffe, sowie der Effizienz der Verbrennung und dem Emissionsfaktor der Energieversorgung in Deutschland. Die Annahmen zur Verbrennungstechnologie wurden aus (Rüter et al., 2016) übernommen. Für die Emissionen aus Strom und Wärme in Deutschland wurde angenommen, dass diese über die Zeit weiter sinken, womit die Substitutionswirkung von Energie aus Holz ebenfalls über die Zeit abnimmt.

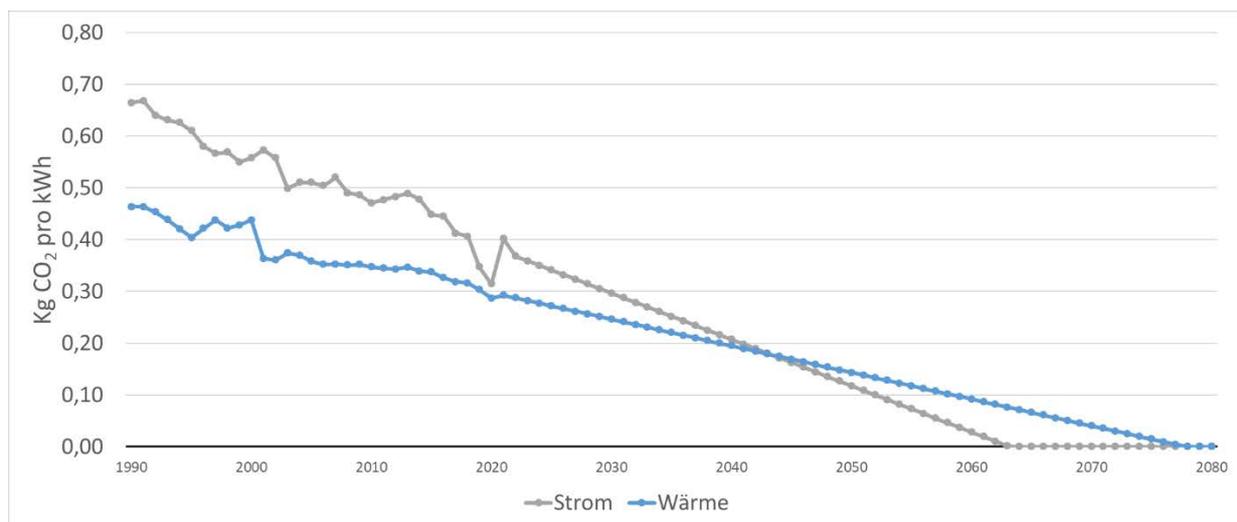


Abbildung 27: Entwicklung der CO₂-Intensität der Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland

5.3.2 Dynamisches Inventar und Impact Assessment

Über die jährlichen Ergebnisse des FARO-Modells können die oben beschriebenen CO₂-Flüsse und Substitutionswirkungen zeitexplizit pro Jahr berechnet werden. Die Summe aus diesen Elementen wurde für die beiden Handlungsszenarien und das Trendszenario gebildet und im nächsten Schritt wurden die Handlungsszenarien dann relativ zum Trendszenario gesetzt. Die Summe der CO₂-Flüsse des Trendszenarios wurde dazu von den jeweiligen Summen der Handlungsszenarien abgezogen. Das Ergebnis ist ein jahresspezifisches Dynamisches CO₂ Inventar, das die Zusätzlichkeit der Handlungsszenarien abbildet.

Abschließend für die Klimabilanz wurde noch die dynamische LCA Methode nach Levasseur et al. (2013) auf das jährliche CO₂ Inventar angewandt. Bei dieser Methode werden dynamische Charakterisierungsfaktoren (DCFs) verwendet, um Emissionen jahresspezifisch und relativ zum Zeitpunkt ihrer Emission innerhalb des Zeithorizonts zu bewerten. Über dieses Vorgehen wird der Zeitpunkt von Emissionen mit in die Berechnung der Klimawirkung aufgenommen. Die Speicherwirkung von Holzprodukten und Biomasse im Wald ist somit bereits in der Bewertungsmethode an sich enthalten.

5.4 Sozioökonomische Effekte Forst

Im folgenden Abschnitt werden die sozioökonomischen Effekte der Szenarien BMEL und BMEL&BMU beschrieben. Zunächst wird das methodische Vorgehen für die Berechnung der Indikatoren erläutert, gefolgt von den Ergebnissen der Analyse. Die sozioökonomischen Kennzahlen umfassen die Bereiche gesamte wirtschaftliche Leistung, Haushaltseinkommen, Steuern und Arbeitsplätze. Diese wurden sowohl für gesamt Bayern wie auch für vier exemplarische Modell-Betriebe berechnet.

5.4.1 Berechnung sozioökonomischer Indikatoren

Die Grundlage für die Berechnung bilden die unterschiedlichen Mengen an Holzprodukten und Energieholz, die in den jeweiligen Szenarien relativ zum Trendszenario produziert werden. Durch die Umsetzung der Handlungsszenarien BMEL und BMEL+BMU findet jeweils eine Verschiebung der Produktion verglichen mit dem Trendszenario statt, welche zu einer Verschiebung im Umsatz der Wirtschaftsbereiche Forstwirtschaft, Holzverarbeitende Industrie, und Papier und Pappe.

Da angenommen wird, dass fehlende Holzprodukte durch einen Anstieg des Imports ausgeglichen werden, bedeutet ein Rückgang der Produktion im Vergleich zum Trendszenario, dass der Umsatz in diesen Sektoren sinkt und sich durch einen gesteigerten Import ins Ausland verschieben. Eine zusätzliche Produktion von Substituten im In- und Ausland wird nicht angenommen, womit kein Anstieg der Umsätze anderer Sektoren bei einem Rückgang der Aktivität der Holzverarbeitenden Industrie berechnet wird.

Um die vollständigen sozioökonomischen Effekte der Veränderung der Umsätze in den Wirtschaftsbereichen Forstwirtschaft, Holzverarbeitende Industrie und Papier und Pappe zu bewerten, wurden Multiplikatoren aus der nationalen Input-Output Tabelle verwendet. Diese Multiplikatoren zeigen an, um wie viel sich ein sozioökonomischer Indikator über die gesamte Volkswirtschaft hinweg verschiebt, wenn sich der Output des zugehörigen Wirtschaftsbereichs des Multiplikators um 1€ verschiebt (Xu et al., 2018).

Die Nationale Input-Output Tabelle (Eurostat, 2023) bildet die Grundlage für die Berechnung der Multiplikatoren. Aus dieser wird zunächst die Matrix der Inputkoeffizienten A aus der Vorleistungsmatrix für eine Einheit Output eines jeden Wirtschaftsbereichs berechnet. Diese Inputkoeffizienten geben an, wie viele Einheiten an Vorleistungen in Euro ein Sektor aufnehmen muss, um eine Einheit Output zu produzieren. Aus der Matrix der Primärinputs werden dann ebenso der Vektor der Koeffizienten B berechnet. Die Primärinputs umfassen Komponenten der Wertschöpfung wie Löhne und Gehälter, welche dem Haushaltseinkommen entsprechen, Steuern und Subventionen, und kann um weitere Faktoren wie Arbeitsplätze erweitert werden.

Durch das Bilden einer Leontif-Inversen-Matrix mit der Matrix der Inputkoeffizienten A und einer Matrixmultiplikation mit dem Vektor der Koeffizienten B, kann schließlich der Vektor der Multiplikatoren Z berechnet werden.

$$Z = B(I - A)^{-1}$$

Mit diesem Vorgehen können die Multiplikatoren für Haushaltseinkommen, Steuern und Arbeitsplätze bestimmt werden. Diese können für die jeweils relevanten Sektoren aus dem Vektor Z entnommen werden.

Der Multiplikator für die Gesamtwirtschaftliche Leistung ist einfacher zu bestimmen und ergibt sich aus der Summe der Inputkoeffizienten A je Sektor.

$$O_j = \sum_{i=1}^n A_{ij}$$

Mit n als der Anzahl der Sektoren i, die zum Output des Sektors j als Vorleistungen notwendig sind (Eurostat, 2008). Tabelle 10 fasst die jeweiligen Multiplikatoren für die relevanten Wirtschaftsbereiche zusammen.

Tabelle 10: Sozioökonomische Multiplikatoren

Multiplikator/€	Holz und Holzwaren	Papier und Pappe	Forstwirtschaft
Gesamtwirtschaftliche Leistung	2,64	2,76	1,91
Haushaltseinkommen	0,59	0,57	0,43
Steuern	0,01	0,02	-0,007
Arbeitsplätze/Mio.€	16,68	13,94	14,96

Der Sektor Holz und Holzwaren wurde für alle Erzeugnisse aus den Halbwaren Schnittholz und Holzwerkstoffe verwendet. Eine genauere Aufteilung in weitere Holzwaren ohne Möbel wurde aufgrund mangelnder Daten für die Disaggregation der Wirtschaftsbereiche und zu Preisen nicht vorgenommen. Darüber hinaus wird für Bioenergie aus Holz entweder der Multiplikator für Forstwirtschaft verwendet, wenn es sich um Brennholz oder Waldhackschnitzel handelt, oder der Multiplikator für Holz und Holzwaren, wenn es sich um Pellets und ähnliche Energieträger aus Reststoffen der Industrie handelt. Dies entspricht der NACE 2.1 Klassifizierung.

Der Multiplikator für Steuern ist hier in der Forstwirtschaft sehr leicht negativ. Dies weist darauf hin, dass hier etwas mehr Subventionen geleistet, als Steuern gezahlt werden.

5.4.2 Ergebnisse der sozioökonomischen Analyse

Die Ergebnisse der sozioökonomischen Analyse zeigen allgemein einen Trend von negativen Effekten in der Mehrheit der Indikatoren. Der Verlust an sozioökonomischer Leistung ist besonders im Nadelholz ausgeprägt. Für Bayern gesamt beläuft sich der Verlust an gesamter Wirtschaftsleistung im Nettobarwert über die ersten 20 Jahre auf etwa 20 Milliarden Euro im Nadelholz und auf etwa 5 Milliarden im Laubholz. Dieser Wert beschreibt den Verlust über die gesamte Wirtschaft hinweg, inklusive aller Vorleistungen.

Für das Haushaltseinkommen, also die Löhne und Gehälter für Arbeitnehmer, ergibt sich ein Verlust von 4 Milliarden Euro im Nettobarwert durch Nadelholz und 1 Milliarde Euro durch Laubholz. Die Verluste an Steuern sind weniger stark ausgeprägt und liegen im Millionen-Bereich. Die Zahl der Arbeitsplätze wird in 1000 Personen und als kumulativer Wert über 20 Jahre angegeben. Auch hier zeigt sich ein signifikanter Verlust, der im Nadelholz deutlich größer ausfällt.

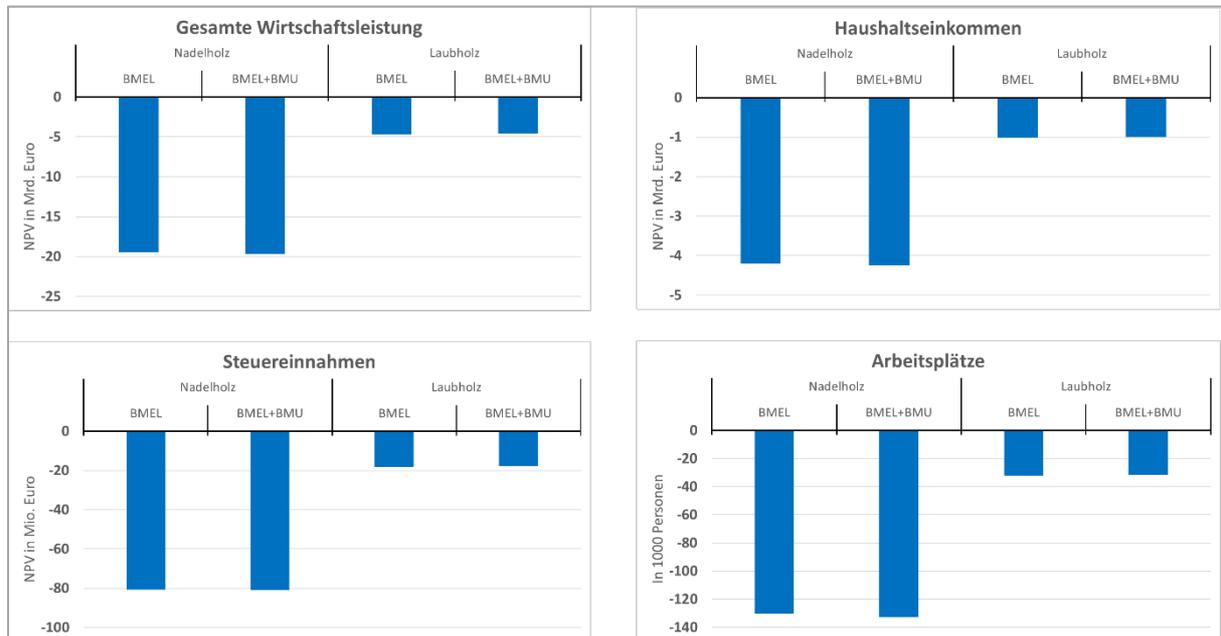


Abbildung 28: Sozioökonomische Indikatoren für Bayern bis 2040

Allgemein zeigt die sozioökonomische Analyse für Bayern klar auf, dass die Umsetzung der Szenarien in der Forstwirtschaft einen Rückgang an wirtschaftlicher Leistung bedeutet, der sich auf Wirtschaft, Haushalte und Staat gleichermaßen negativ auswirkt. Die Umsetzung dieser *Green Deal*-Pläne stellt damit nicht nur eine direkte Einschränkung der Wirtschaftlichkeit da, sondern führt auch noch zu weiteren Kosten. Anzumerken ist zusätzlich, dass es zwischen den Szenarien BMEL und BMEL&BMU keine deutlichen Unterschiede gibt. Beide Maßnahmenpakete wirken sich in etwa gleich auf sozioökonomische Kennwerte aus.

Die starke negative Auswirkung auf die sozioökonomischen Indikatoren wird stark durch die Annahme zum Import fehlender Holzprodukte beeinflusst. Durch beide Handlungsszenarien geht die Produktion von Holzwaren und Energie aus Holz zurück. Werden diese Mengen, wie in dieser Studie angenommen, durch zusätzlichen Import ersetzt, so geht die gesamte wirtschaftliche Aktivität zur Produktion dieser Güter ebenso ins Ausland verloren. Wird ein Teil oder die gesamte fehlende Produktion an holzbasierten Gütern durch zusätzliche Produktion von Substituten im Inland ersetzt, so sinkt die sozioökonomische Wirkung der Handlungsszenarien deutlich. Die Annahme zur Reaktion auf eine reduzierte Produktion von holzbasierten Gütern sollte daher als kritisch für die sozioökonomische Analyse betrachtet werden. Selbst unter der Annahme, dass es allerdings keinerlei zusätzlichen Import gibt, dreht sich keiner der allgemeinen Trends um und die negativen sozioökonomischen Folgen bleiben in allen Indikatoren weiterhin bestehen.

Für die exemplarischen Großbetriebe setzt sich der für ganz Bayern bestehende Trend fort. Auch hier führen die Handlungsszenarien zu sozioökonomischen Einbußen in allen Indikatoren. Für die Interpretation der sozioökonomischen Ergebnisse der Betriebe ist es wichtig anzumerken, dass die jeweiligen Auswirkungen der Szenarien nicht auf den einzelnen Betrieb begrenzt sind. Sie zeigen auch

hier die Effekte über die gesamte Volkswirtschaft Bayerns hinweg da. Ein Rückgang im Haushaltseinkommen sollte so nicht als Verlust eines einzigen Betriebes gesehen werden, sondern als volkswirtschaftsweite Auswirkung bei einer Umsetzung auf Betriebsebene.

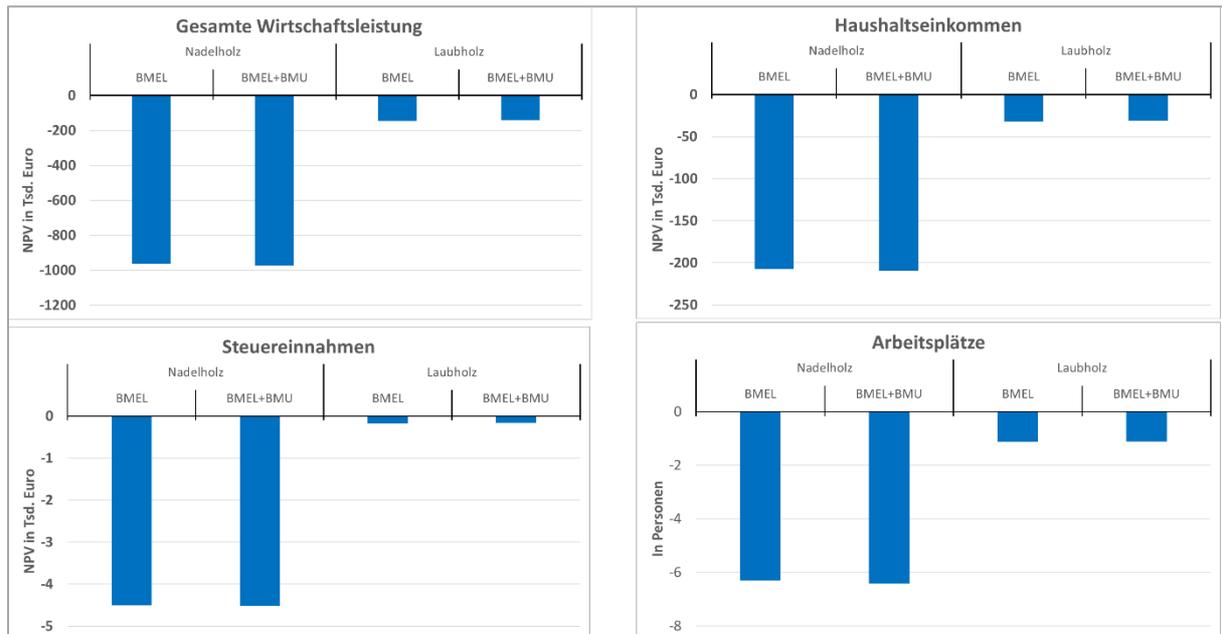


Abbildung 29: Sozioökonomische Indikatoren für einen nadelholzdominierte Großbetrieb bis 2040

Für nadelholzdominierte Großbetriebe ist der Einfluss der Handlungsszenarien im Laubholz entsprechend der Flächenverteilung gering. Die Unterschiede zwischen den Handlungsszenarien befinden sich für die gesamte wirtschaftliche Leistung bei knapp unter 1. Mio. Euro im Nettobarwert über 20 Jahre. Durch die Umsetzung der jeweiligen Szenarien kommt es zu einem gesamten Verlust von über 6 Arbeitsplätzen in 20 Jahren für einen Betrieb dieser Art.

Bei laubholzdominierten Großbetrieben fällt die Wirkung auf die sozioökonomischen Indikatoren generell geringer aus, während der verhältnismäßige Anteil der Effekte im Laubholz größer ist. Die grundsätzlichen Trends sind allerdings weiterhin gleichbleibend, was sich auch bei Kleinbetrieben fortsetzt.

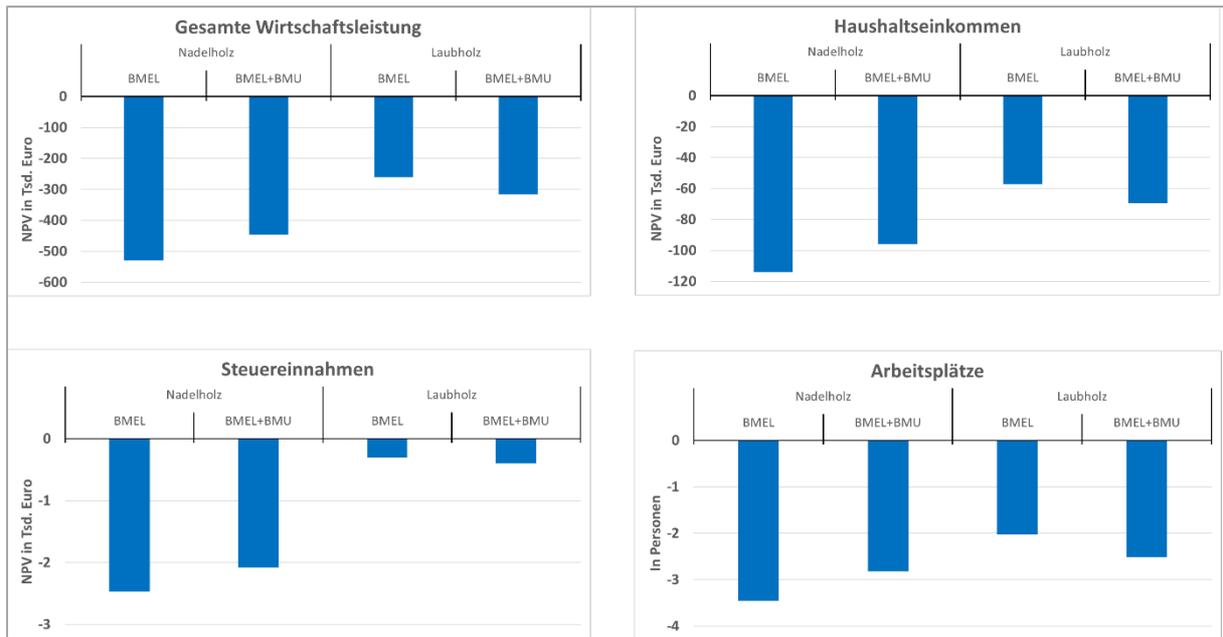


Abbildung 30: Sozioökonomische Indikatoren für einen laubholzdominierte Großbetrieb bis 2040

Für die exemplarischen Kleinbetriebe liegt der Effekt der Handlungsszenarien über die ersten 20 Jahre im niedrigen Tausender-Bereich. Die geringen Effekte sind letztlich auf die geringe Betriebsgröße zurückzuführen. Daher sollten die Ergebnisse mit Blick auf die Anzahl der Betriebe in dieser Größenordnung interpretiert werden.

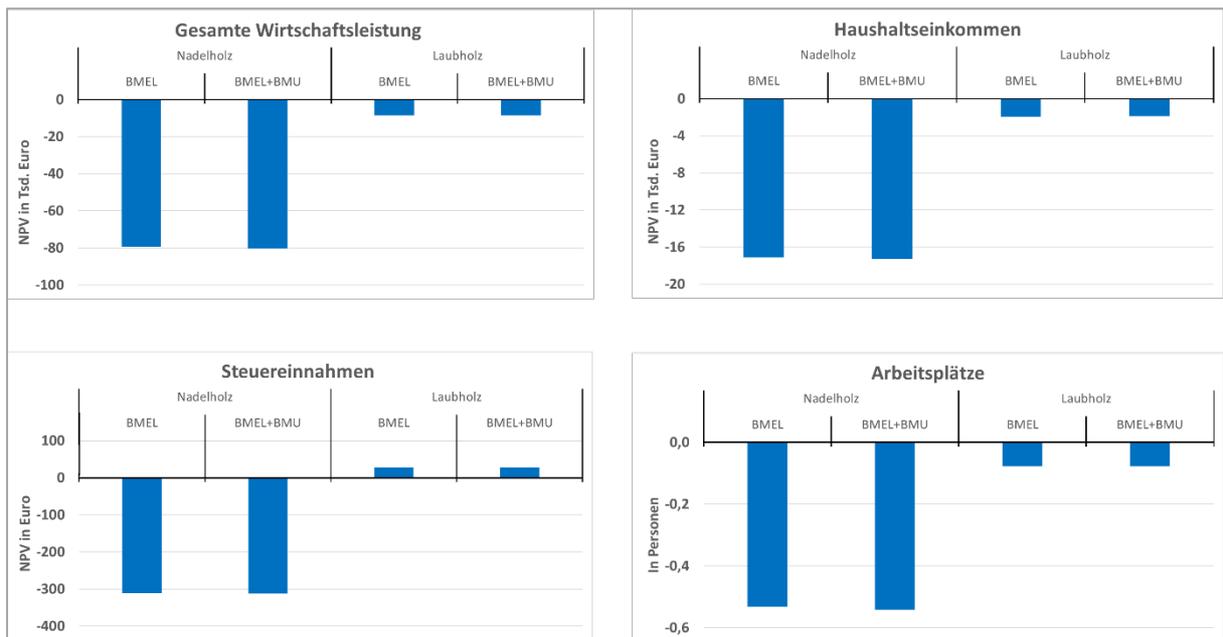


Abbildung 31: Sozioökonomische Indikatoren für einen nadelholzdominierte Kleinbetrieb bis 2040

Ein auffälliges Merkmal bei Kleinbetrieben ist es, dass sich hier ein positiver Effekt auf den Indikator Steuereinnahmen im Laubholz zu finden ist. Grund dafür ist, dass Kleinbetriebe vor allem aus Laubholz überwiegend Brennholz herstellen, das zu mehr Leistung im Sektor Forstwirtschaft führt. Dieser Sektor ist stärker subventioniert als besteuert, wodurch die Produktion von überwiegend Brennholz mehr Subventionen kostet als Steuern einbringt. In beiden Handlungsszenarien wird die Aktivität im

Laubholz gesenkt, womit zwar keine zusätzlichen Steuern gewonnen, aber Subventionen gespart werden.

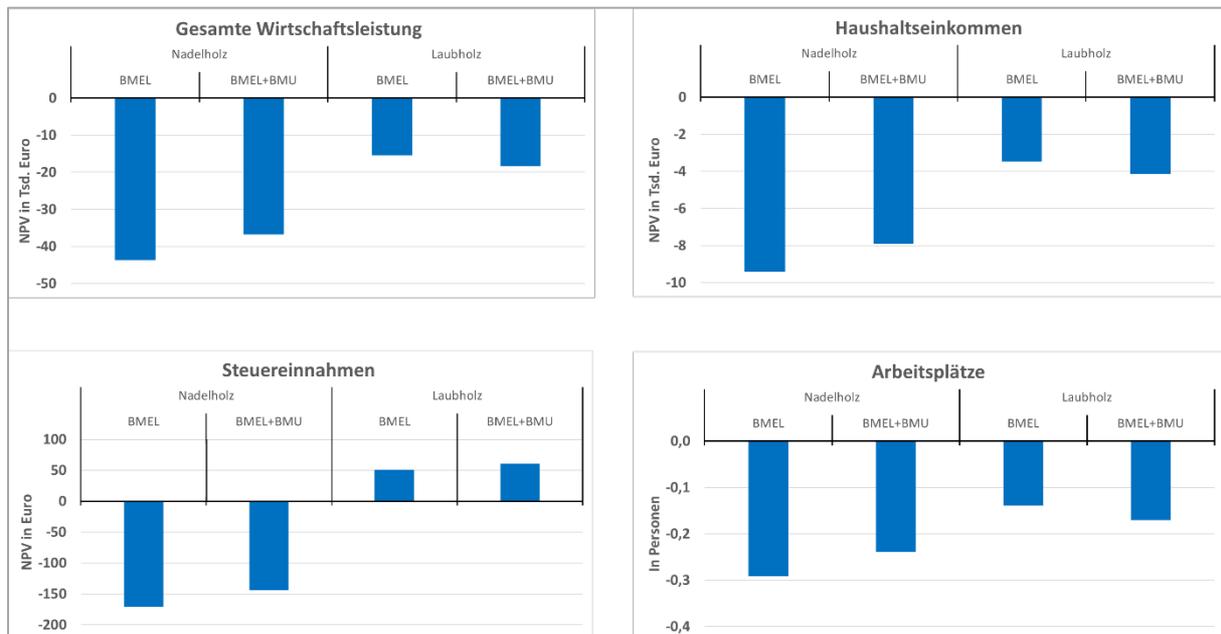


Abbildung 32: Sozioökonomische Indikatoren für einen laubholzdominierte Kleinbetrieb bis 2040

Bei laubholzdominierten Betrieben ist der Effekt bei Steuern noch deutlicher ausgeprägt.

Zusammenfassend zeigt die sozioökonomische Analyse, dass die Umsetzung der Handlungsszenarien BMEL und BMEL&BMU zu negativen sozioökonomischen Effekten führt. Beide Szenarien ziehen eine Reduktion der wirtschaftlichen Aktivität in den Sektoren Forstwirtschaft, holzverarbeitenden Industrie, und Papier und Pappe nach sich, die sich negativ in allen sozioökonomischen Indikatoren auswirkt. Dieser Trend ist auch in den vier exemplarischen Betrieben beständig und findet damit statt, egal ob Groß- oder Kleinbetriebe mit mehr Laub- oder mehr Nadelholzflächen diese Maßnahmen umsetzen.

Die sozioökonomischen Indikatoren bilden den Effekt über die gesamte Volkswirtschaft ab und zeigen damit auf, dass negative Auswirkungen nicht nur in den jeweiligen Betrieben stattfinden, sondern auch über diese hinaus in der gesamten Wertschöpfungskette. Diese Effekte sollten als zusätzliche Kosten der Maßnahmen betrachtet und bedacht werden. Die bestehende Förderung der forstwirtschaftlichen Betriebe allein, wiegt diese negativen Folgen möglicherweise nicht vollständig auf und kann zu einer Umverteilung der negativen Effekte für den gesamten Sektor zu Gunsten der Forstbetriebe führen.

Die Förderung der Forstbetriebe für die Erbringung der Leistungen im BMEL und BMEL+BMU Szenario wurde bei der Berechnung der sozioökonomischen Effekte nicht berücksichtigt, um die Auswirkungen auf den gesamten Sektor sichtbar zu machen.

5.4.3 Historische Klimawirkung der Forstwirtschaft in Bayern

Für die historische Darstellung dient ein 0-Szenario als Basis, während die Forstwirtschaft, wie sie historisch stattgefunden hat, als Handlungsszenario verwendet wird. Das 0-Szenario stellt eine vollständige Stilllegung der Wälder in Bayern im Jahr 1990 da und zeigt damit die Zusätzlichkeit der gesamten Forstwirtschaft in Bayern auf, die durch Verschiebung der Kohlenstoffdynamik in Wald und

Holzmarkt entsteht. Diese Analyse zeigt damit auf, welche Klimawirkung die Entscheidung Forstwirtschaft grundlegend zu betreiben ab 1990 hatte.

Anhand dieses Beispiels soll das Konzept des Basisszenarios verdeutlicht werden. Abbildung 33 zeigt so die kumulativen CO₂-Emissionen der Forstwirtschaft in Bayern ohne einen Vergleich zu einem Basisszenario. Sowohl im Laub- wie im Nadelholz zeigt das System von Wald und Holzprodukten eine positive Klimawirkung bei Bewirtschaftung.

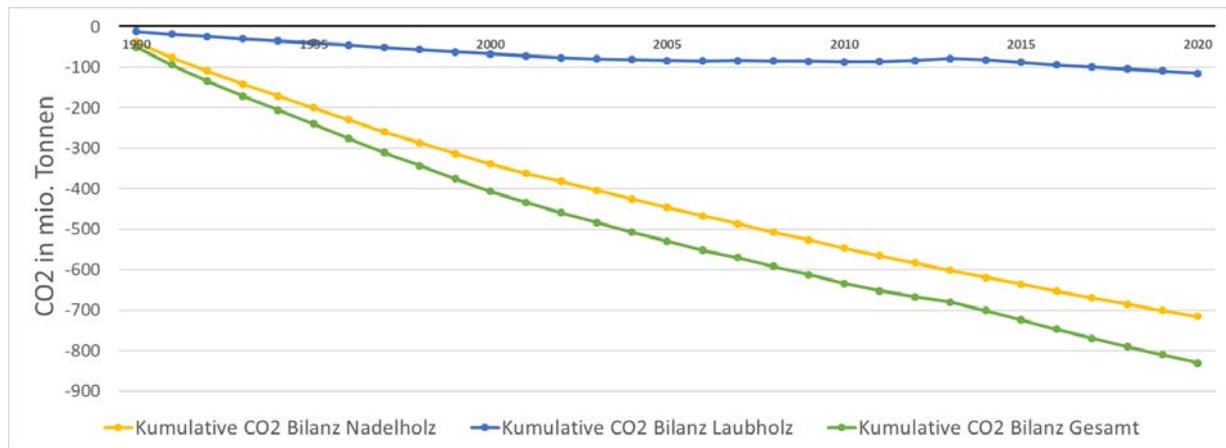


Abbildung 33: Kumulative CO₂-Emissionen der Forstwirtschaft und natürlicher Effekte in Bayern von 1990 bis 2020

Diese Klimawirkung der historischen Forstwirtschaft allein beinhaltet allerdings nicht nur die Wirkung der Forstwirtschaft, sondern auch des natürlichen Waldwachstums. Damit zeigt diese positive Klimawirkung nicht wirklich den zusätzlichen Effekt des menschlichen Handelns (der Forstwirtschaft), sondern eine Mischung aus Effekten durch die Forstwirtschaft und solchen, die auch ohne Forstwirtschaft entstanden wären. Es handelt sich damit nicht um die tatsächliche Klimawirkung des menschlichen Handelns.

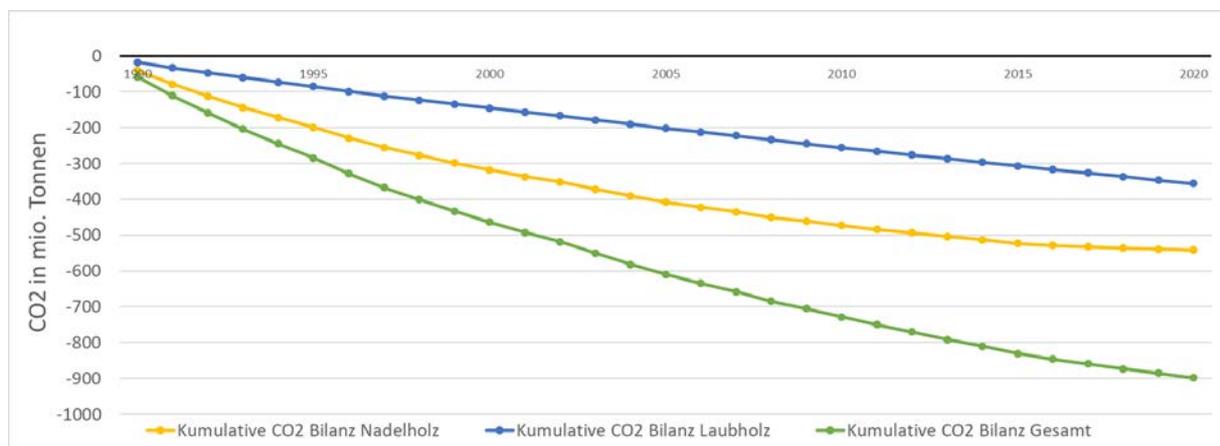


Abbildung 34: Kumulative CO₂-Emissionen der natürlichen Effekte ohne Forstwirtschaft in Bayern von 1990 bis 2020

Abbildung 34 zeigt nun den Verlauf der CO₂ Emissionen durch den Wald in Bayern ohne Forstwirtschaft von 1990 bis 2020, also im 0-Szenario, das als Referenz dient. Hier werden die natürlichen Effekte gezeigt, die ohne menschliches Eingreifen von 1990 an aufgetreten wären. Auch hier ist die Klimawirkung für Laub und Nadelholz positiv.

Die tatsächliche Klimawirkung der Forstwirtschaft ergibt sich nun aus der Differenz des Handlungsszenarios mit Forstwirtschaft und dem Referenzszenario ohne Forstwirtschaft. Durch diese Differenz wird der Effekt des menschlichen Handelns, die Zusätzlichkeit, isoliert und es ergibt sich das CO₂-Profil in Abbildung 35.

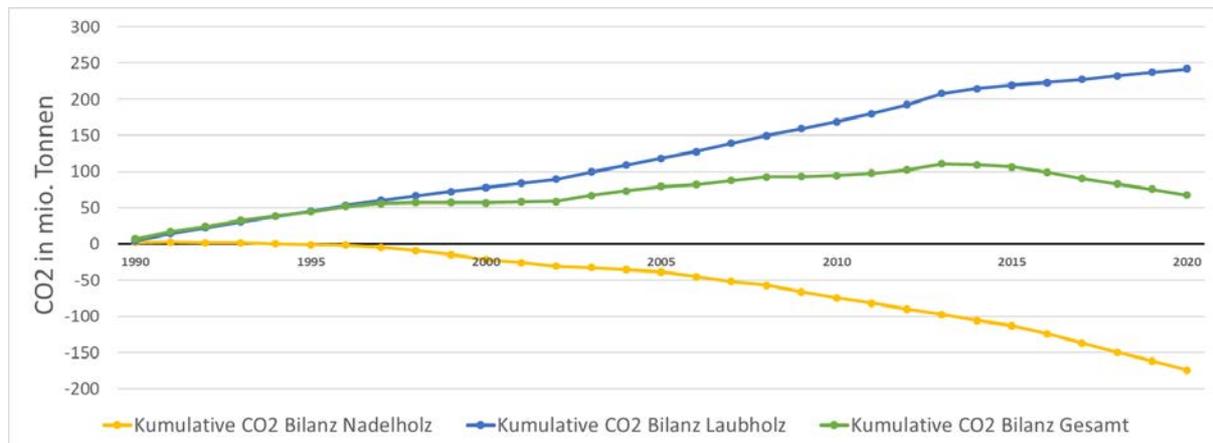


Abbildung 35: Kumulative CO₂-Emissionen der Effekte der Forstwirtschaft in Bayern von 1990 bis 2020

Hier ist die Klimawirkung zwischen Laub- und Nadelholz nun gegenläufig. Im Nadelholz hat die Forstwirtschaft in Bayern von 1990 bis 2020 zu mehr klimapositiven Effekten und zu einer größeren Einsparung von Emissionen beigetragen als es sie ohne Forstwirtschaft gegeben hätte. Der zusätzliche Effekt der Forstwirtschaft ist hier positiv. Für Laubholz ergibt sich eine negative Klimawirkung. Hier führte die forstwirtschaftliche Nutzung zu geringeren Einsparungen von CO₂ als es ohne Forstwirtschaft der Fall gewesen wäre, was bedeutet, dass die Forstwirtschaft im Laubholz einen klimaschädlichen zusätzlichen Effekt hatte. Auch wenn der absolute Effekt klimapositiv ist, ist die Konsequenz der Forstwirtschaft im Laubholz, dass weniger CO₂ sequestriert und vermieden wurde, womit der zusätzliche Effekt klimaschädlich war. Im Nadelholz dagegen ist diese Dynamik umgekehrt und mit Forstwirtschaft wurde von Wald und Holznutzung mehr CO₂ sequestriert und vermieden als ohne Forstwirtschaft und der zusätzliche Effekt ist klimapositiv.

Mit dem dynamischen LCA-Ansatz in GWP umgerechnet hatte die Forstwirtschaft im Nadelholz eine positive Klimawirkung von 150 Megatonnen CO₂eq, aber im Laubholz eine negative Klimawirkung von 220 Megatonnen CO₂eq die zusätzlich erzeugt bzw. nicht sequestriert wurden.

Diese Ergebnisse der historischen Betrachtung zeigen zentral auf, dass ein grundlegender Unterschied zwischen Laub- und Nadelholz besteht. Die Gründe dafür finden sich sowohl im Wald wie auch in der Nutzung dieser Holzarten. Laubholz besteht aus langlebigen Baumarten, die auch im höheren Alter noch relativ starken Zuwachs leisten. In der Nutzung wird Laubholz allerdings wenig für Produkte und stark für Brennholz verwendet. Damit wird bei der Nutzung von Laubholz biogener Kohlenstoff aus einem langlebigen Waldspeicher in kurzlebige Produkte und Energieträger überführt und frühzeitig emittiert. Laubholz hat darüber hinaus eine hohe spezifische Dichte, womit pro m³ Holz mehr CO₂ gebunden wird, wodurch eine langfristige Speicherung zusätzlich an Bedeutung gegenüber der Substitutionswirkung gewinnt. Eine Änderung dieser Relation wäre zu erreichen, wenn mehr langlebige Produkte aus Laubholz hergestellt werden würden. Diese Produktsysteme zeigen derzeit jedoch noch keine ausreichende Verbreitung im Markt, um die Vorteile der Speicherung von CO₂ im Wald zu kompensieren, so wie das beim Nadelholz der Fall ist.

Nadelholz ist schnellwachsend aber kurzlebiger, im höheren Alter weniger wachstumsstark und hat eine geringe Dichte, womit pro m³ weniger Kohlenstoff im Wald weniger lang gebunden wird. In der Nutzung wird Nadelholz stark für den Bausektor verwendet und damit für langlebige Produkte, die

eine langfristige Kohlenstoffbindung ermöglichen. Zusätzlich ergeben sich im Bausektor die höchsten Potentiale für Substitution. Eine Nutzung von Nadelholz ist daher für die Sequestrierung, Kohlenstoffspeicherung und Vermeidung von Emissionen besser geeignet.

Je nach Art des Waldes ergeben sich also entgegengesetzte Klimawirkungen durch die Forstwirtschaft. Laub- und Nadelwälder sollten nicht als „Der Wald“ gleichermaßen behandelt werden. Während die Bewirtschaftung von Nadelwäldern in den letzten 30 Jahren positiv für das Klima war, wäre bei Laubwäldern eine Einschränkung der Nutzung und der Aufbau noch höherer Vorräte besser geeignet gewesen, um dem Klimawandel zu begegnen.

5.4.4 Klimawirkung der Handlungsszenarien

Die Darstellung der historischen Klimawirkung der Forstwirtschaft in Bayern soll die nun folgenden Ergebnisse der Handlungsszenarien zum *Green Deal* im Vergleich zum Trend-Szenario bis 2040 gegenübergestellt werden. Diese Ergebnisse zeigen nur den zusätzlichen Effekt der Handlungsszenarien und damit wie die Umsetzung von *Green Deal* jeweils nach BMEL und BMEL+BMU die Wirkung der Forstwirtschaft und Holzverwendung verschieben würde. Dieser zusätzliche Klimaeffekt ist in seiner Dimension nicht so groß, wie der gesamte Effekt der Forstwirtschaft und zeigt lediglich auf, in welche Richtung diese Pläne den Trend-Verlauf der Klimawirkung verändern würden.

Neben den Ergebnissen für ganz Bayern werden auch die Effekte der Umsetzung von *Green Deal* in Klein- und Großbetrieben gezeigt. Die kurzfristigen Klimaeffekte werden in den Grafiken jeweils bis 2040 dargestellt, während sich in Tabelle 11 mit GWP100 auch die langfristige Wirkung findet.

Für ganz Bayern zeigt sich auch bei den Handlungsszenarien für *Green Deal* ein klarer Unterschied zwischen Laub- und Nadelholz. Die Umsetzung von *Green Deal* nach den BMEL oder BMEL+BMU Plänen sorgt für zusätzliche Emissionen im Nadelholz von bis zu 38 Mt. CO₂ in den ersten 20 Jahren. Somit würde *Green Deal* im Nadelholz die positive Klimabilanz verschlechtern. Grund dafür ist, weil durch die Handlungsszenarien die Nutzung zurückgeht und damit die positiven Effekte der Nutzung gegenüber den weniger positiven Effekt der Nicht-Nutzung verloren gehen.

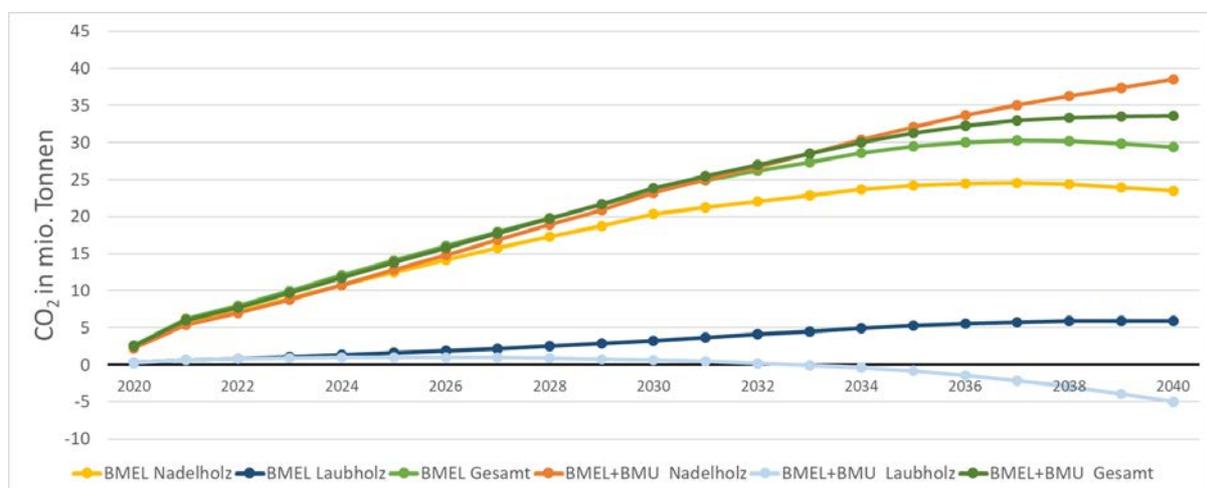


Abbildung 36: CO₂ Profil der Handlungsszenarien von *Green Deal* für ganz Bayern

Im BMEL Szenario ist der *Green Deal* auch im Laubholz in den ersten 20 Jahren mit zusätzlichen CO₂ Emissionen verbunden, bei der Kombination von BMEL+BMU allerdings wird mit der aktuellen Verwendungsstruktur von Laubholz bis 2040 eine zusätzliche Einsparung von Emissionen erreicht.

In der langfristigen Wirkung, die durch GWP100 über die nächsten 100 Jahre erfasst wird, zeigt sich, dass das BMEL Szenario im Laubholz langfristig sehr klimapositiv wird. Allgemein erweisen sich die Unterschiede zwischen Laub und Nadelholz langfristig als noch deutlicher, besonders im BMEL+BMU Szenario. Hier erreicht eine Umsetzung von *Green Deal* im Laubholz eine Reduktion an Emissionen von -138 Mt. CO₂eq durch einen stärkeren Aufbau von Vorrat im Wald, während die Umsetzung im Nadelholz zu einer zusätzlichen Emission von 151 Mt. CO₂eq durch eine eingeschränkte Holznutzung führt. Die langfristigen Effekte des BMEL Szenarios sind deutlich geringer.

Für die Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig zu verstehen, dass zu den extremen Unterschieden zwischen Laub- und Nadelholz im BMEL+BMU Szenario auch der Waldumbau beiträgt. Durch diesen werden Nadelholzflächen abgebaut und Laubholzflächen aufgebaut, wodurch der zusätzliche klimapositive Effekt des Laubholzes im Wald verstärkt und der klimapositive Effekt des Nadelholzes in der Verwendung vermindert wird. Daher ist die Betrachtung des gesamten Effekts ebenfalls von Bedeutung. Dieser zeigt in den ersten 20 Jahren bei beiden Handlungsszenarien eine negative Klimawirkung gegenüber dem Basisszenario und langfristig nur für das BMEL Szenario eine positive Wirkung.

Auch ohne den Waldumbau, der im BMEL Szenario nicht stattfindet, weist die Umsetzung von *Green Deal* im Laub- und Nadelholz sehr unterschiedliche Wirkungen auf das Klima auf.

Tabelle 11: GWP20 und GWP100 der Handlungsszenarien des *Green Deal* für ganz Bayern in Mio. Tonnen CO₂eq

Szenario	GWP20	GWP100
BMEL		
Nadelholz	19,1	12,6
Laubholz	3,7	-17,0
Gesamt	22,8	-4,4
BMEL+BMU		
Nadelholz	24,6	151,1
Laubholz	-0,6	-138,1
Gesamt	24,0	13

Durch diese Ergebnisse wird erneut verdeutlicht, dass Laub- und Nadelwälder nicht identisch behandelt werden dürfen. Maßnahmen, die in Laubwäldern eine gering negative oder sogar stark positive Wirkung auf das Klima haben, führen bei Nadelwäldern zu einer entgegengesetzten Entwicklung.

Für einen exemplarischen nadelholzdominierten Großbetrieb zeigt sich eine nahezu identische Dynamik zu gesamt Bayern. Diese Betriebsart entspricht stark dem bayerischen Wald insgesamt in der Flächenverteilung und Waldstruktur.

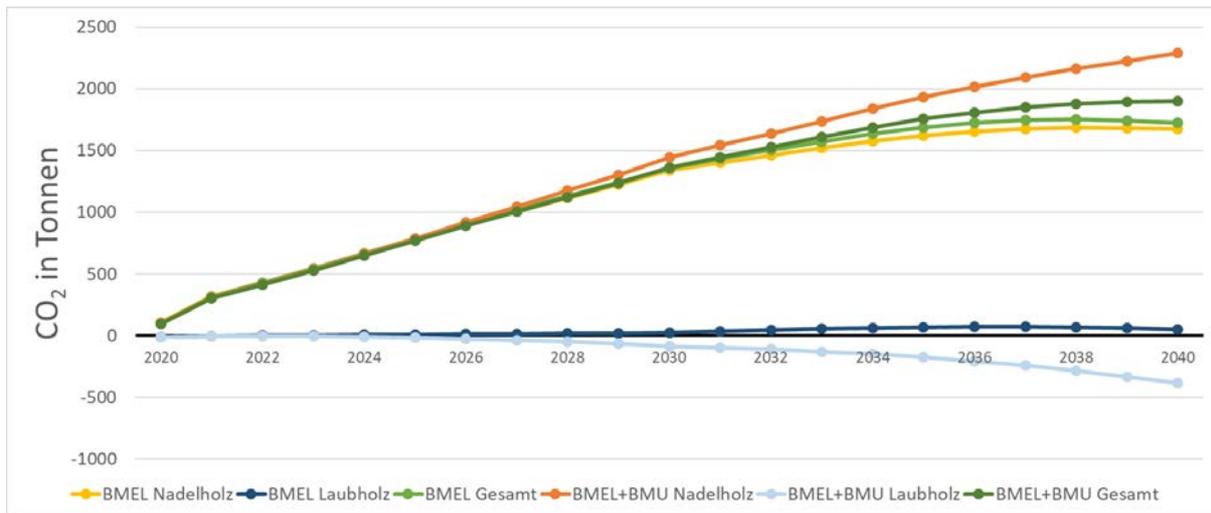


Abbildung 37: CO₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen nadelholzdominierten Großbetrieb

Für den laubholdominierten Großbetrieb sind die Effekte leicht verschoben. So erreicht Laubholz hier ebenfalls in den ersten 20 Jahren keine positive Klimawirkung. Die langfristigen Effekte sind bei beiden Betriebsarten allerdings ähnlich zu Bayern: Im Laubholz erzielt die Umsetzung von *Green Deal* einen Klimaschutzeffekt, während im Nadelholz ein klimaschädlicher zusätzlicher Effekt auftritt.

Der schlechter ausfallende zusätzliche Effekt im Laubholz lässt sich für Großbetriebe damit erklären, dass diese auch Laubholz mehr für langlebige Produkte nutzen und damit besser Substitution und Produktspeicher erreichen, als es im bayerischen Durchschnitt der Fall ist.

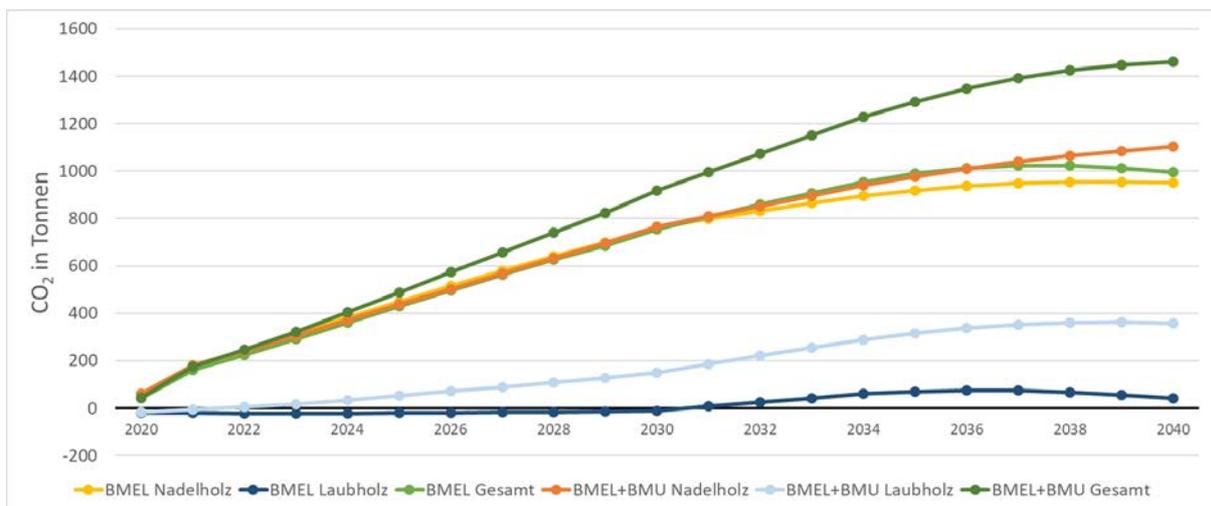


Abbildung 38: CO₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen laubholzdominierten Großbetrieb

Für die exemplarischen Kleinbetriebe zeigt sich der positive Effekt des *Green Deal* im Laubholz dann wiederum deutlicher. Auch hier ist dies vor allem auf die Nutzungsstruktur zurückzuführen. Kleinbetriebe ernten Laubholz zentral für eine Nutzung als Brennholz, die sich verglichen mit dem Belassen der Bäume im Wald als weniger gut für das Klima erweist. Die Nutzung von Waldrestholz als Nebenprodukt der Bewirtschaftung zeigt sich allerdings sowohl beim Nadelholz als auch beim Laubholz als klimapositiv. Im Wärmemarkt werden fossile Brennstoffe substituiert, was bei der alternativen Verrottung im Wald nicht stattfindet.

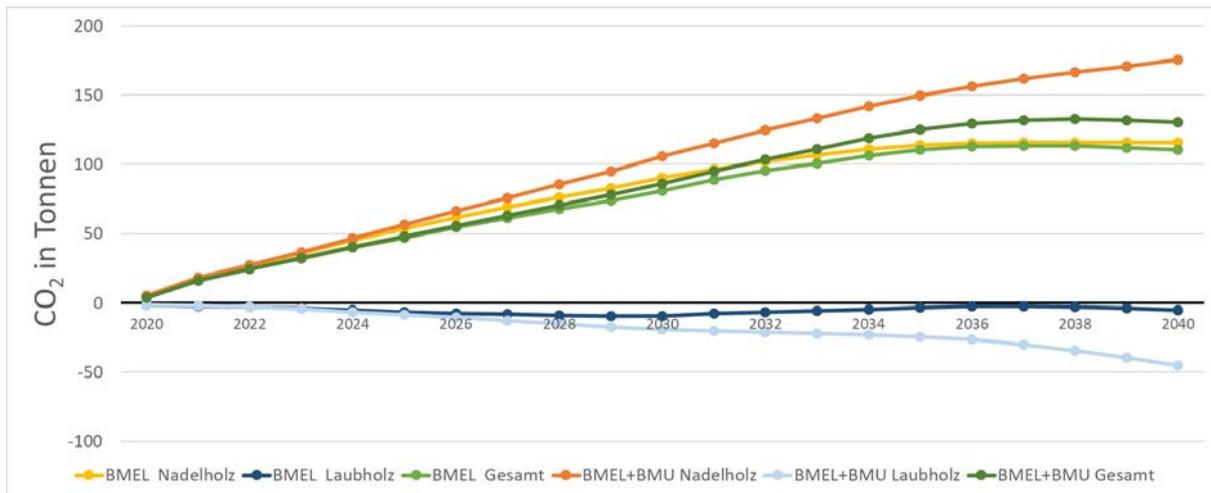


Abbildung 39: CO₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen nadelholzdominierten Kleinbetrieb

In Bezug auf die langfristigen Klimaeffekte in Groß- und Kleinbetrieben, zeigt sich zunächst eine grundsätzlich ähnliche Dynamik zu gesamt Bayern. Auch in den Betrieben ist der Effekt von *Green Deal* im Laubholz langfristig positiv und im Nadelholz negativ. Auffällig ist zudem, dass sowohl in Groß- wie auch Kleinbetrieben die negative Wirkung im Nadelholz im BMEL Szenario langfristig abnimmt und weniger stark ausfällt als die die kurzfristige Klimawirkung mit GWP20. In allen Betriebsarten außer laubholzdominierten Kleinbetrieben erreicht im gesamten Effekt das BMEL Szenario langfristig die bessere Wirkung, da hier der klimaschädliche Zusätzliche Effekt geringer ausfällt. Betrachtet man aber nur die Wirkung im Laubholz, so ist das BMEL+BMU Szenario deutlich klimapositiver. Zu diesem Effekt trägt allerdings auch der Waldumbau im BMEL+BMU Szenario bei.

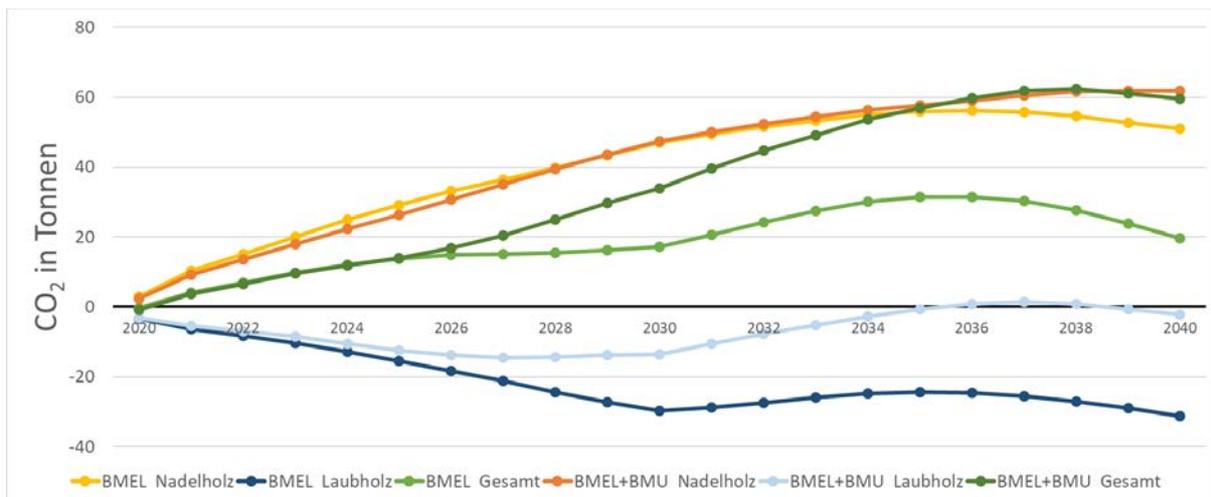


Abbildung 40: CO₂ Profil der Handlungsszenarien von Green Deal für einen laubholzdominierten Kleinbetrieb

Auch die Ergebnisse in den exemplarischen Betrieben betonen aber letztlich die Notwendigkeit, zwischen Laub- und Nadelholz zu unterscheiden. Auch im BMEL-Szenario und in bereits laubholzdominierten Betrieben, in denen kein Flächenumbau stattfindet, weisen Laub- und Nadelholz eine sehr unterschiedliche Reaktion auf die Umsetzung der *Green Deal* Szenarien auf.

5.5 Bewertung und Fazit – Sektor Forst

Zur Sozioökonomie

- Die Umsetzung von *Green Deal* führt in praktisch allen sozioökonomischen Indikatoren zu einer negativen Wirkung.
- Die negativen Effekte treten nicht nur bei Forstbetrieben und Waldbesitzenden auf, sondern entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Zum Klimaeffekt:

- Es muss bei der Klimaschutzwirkung der Wälder und der Verwendung von Holz in Bayern zwischen Laub- und Nadelholz unterschieden werden, da die Klimawirkungen sehr unterschiedlich sind. Diese Tatsache sollten Maßnahmen für *Green Deal* aufnehmen und für Laub- und Nadelholz jeweils separat ausformuliert werden.
- Unter den aktuellen Bedingungen erzeugt die Umsetzung von *Green Deal* eine negative Gesamtwirkung auf die Klimaeffekte für den Wald und die Holzverwendung in den ersten 20 Jahren. Langfristig zeigt sich aber eine positive Wirkung für Laubholz im Wald und im BMEL Szenario auch insgesamt, falls es bei den überwiegend kurzlebigen Produktsystemen bei der Verwendung von Laubholz bleibt.
- Da die Klimawirkung sowohl durch die Dynamik im Wald wie auch die Nutzung im Markt bestimmt wird, sollten aktuelle Maßnahmen am besten darauf abzielen für Laubholz den Speicher im Wald zu optimieren und für Nadelholz den Zuwachs mit Nutzung für langlebige Produktsysteme. Langfristig wäre auch für Laubholz der Aufbau eines zweiten Kohlenstoffspeichers in langlebigen Produktsystemen anzustreben.
- Ohne eine Steigerung des Holzaufkommens würde die Steigerung des Imports von Holz und Holzprodukten durch den *Green Deal* dazu führen, dass viele Klima- und Umwelteffekte ins Ausland verschoben werden. Dieser Effekt sollte beachtet werden, auch im Sinne der Umwelt- und Klimagerechtigkeit.

Allgemein:

- Die Umsetzung von *Green Deal* im Forstbereich führt zu negativen Effekten in Bayern in der Sozioökonomie und zu negativen Effekten für das Klima bis 2040. Dies sollte mit den erwarteten Effekten für Biodiversität und andere Ökosystemdienstleistungen abgewogen werden. Es handelt sich um ein komplexes Ursachen-Wirkungsgefüge mit einer Vielzahl von Wechselwirkungen.
- Die Bindung für Forstwirte durch die aktuellen Programme der Bundesregierung ist nur sehr kurzfristig und damit ist es eher unwahrscheinlich, dass *Green Deal* tatsächlich positive Effekte entfalten kann. Eine längerfristige Ausrichtung der Rahmenbedingungen für die Waldbewirtschaftung wäre wichtig für eine effektive Erreichung der Ziele des *Green Deal*.

6 AP 4 - Effekte des *Green Deal* in der Landwirtschaft auf Grundlage von Szenarien (Modellbetriebe)

6.1 Vorüberlegungen zur Rolle des Ökolandbaus

6.1.1 Zielbeschreibung

Ein Ziel des *Green Deal* ist die Ausweitung der ökologischen Bewirtschaftung auf 25 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) bis zum Jahr 2030. Obwohl Deutschland und Bayern (BayNatSchG, Art. 1a) bis zum Jahr 2030 eine Steigerung auf 30 % anstreben, wurde in der vorliegenden Studie mit den Vorgaben des *Green Deal*, also 25 % ökologisch bewirtschafteter Fläche bis 2030, kalkuliert.

Die Steigerung des Ökolandbaus auf 25 % der LF ist verknüpft mit den Zielen der Pflanzenschutzmittel- und Düngemittleinsparung. Da chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel im Ökolandbau nicht eingesetzt werden dürfen und im Bereich Düngemittel einerseits synthetische Düngemittel nicht zugelassen sind, andererseits organische Düngemittel durch die Begrenzung des Viehbesatzes auf in der Regel 2 GV/ha (siehe EU-Öko-VO) limitiert werden, trägt die Ausdehnung des Ökolandbaus zum Erreichen der Ziele „Pflanzenschutzmittel- und Düngemittleinsparung“ bei.

Bis 2030 gäbe es bei Zielerreichung rund 370.000 ha mehr Ökofläche in Bayern. Dies entspricht einem Zuwachs von 11,8 Prozentpunkten der ökologisch bewirtschafteten LF in Bayern (siehe 6.2.2). Auf dieser Fläche würde kein Einsatz von chemisch-synthetischem Pflanzenschutz und von mineralischer Stickstoffdüngung stattfinden und somit ein Teil der im *Green Deal* geforderten Pflanzenschutzmittel- und Düngemittleinsparung erbracht.

Um das Ziel des *Green Deal*, die Biodiversität zu steigern, zu erfüllen, wurde in dieser Studie angenommen, dass jeder Betrieb 10 % seiner LF als gepflegte Dauerbrache aus der Produktion nehmen muss (siehe 6.3). Auch auf diesen Flächen finden keine Pflanzenschutz- oder Düngemaßnahmen mit synthetischen Mitteln statt.

Folglich verändern sich bzw. reduzieren sich die eigentlichen Zielvorgaben „Pflanzenschutzmittel- und Düngemittleinsparung“ des *Green Deal* für die verbleibenden konventionell wirtschaftenden Betriebe im Jahr 2030 wie in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Effekte der Umsetzung des Ausbauziels bzgl. des ökologischen Landbaus auf die Erreichung anderer Ziele des *Green Deal*

2030: Ziele des <i>Green Deal</i>	2030: Erbrachte Einsparung durch Steigerung der ökol. bewirt. Fläche auf 25%	2030: Notwendige Einsparung auf der verbleibenden konv. bewirt. Fläche
Verringerung Pflanzenschutzmittel um 50%	15%	35%
Verringerung Düngemittleinsatz um 20%: Stickstoff	9%	11%
Verringerung Düngemittleinsatz um 20%: Phosphat	5%	15%

Bayern liegt mit 13,4% ökologisch bewirtschafteter Fläche leicht über dem EU- Durchschnitt und auch über dem Durchschnitt in Deutschland von 11,4 % (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2024). Im Vergleich zu den EU-Spitzenreitern im Ökolandbau wie z.B. Österreich mit 27,7% (2022) (Öster. Bundesministerium für land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft) hat der ökologische Landbau in Bayern aber nur etwa die Hälfte der Bedeutung.

6.1.2 Methodische Ableitung des notwendigen Flächenzuwachses

Derzeitig werden in Bayern 13,2% (2023) bzw. 13,4% (2024) der landwirtschaftlichen Nutzfläche ökologisch bewirtschaftet (Quelle: StMELF, InVeKoS; Stand 18.09.24). Der Zuwachs ökologisch bewirtschafteter Fläche im Durchschnitt der letzten Jahre betrug in Bayern 0,8% pro Jahr (Abbildung 41).

Um die notwendigen Zuwachsraten abschätzen zu können, wurde eine lineare Fortschreibung der Kurve für den Zeitraum von 2024-2030 über sieben Jahre mit Berücksichtigung des fortschreitenden Verlustes an landwirtschaftlicher Nutzfläche in Bayern z.B. für Siedlungen oder Verkehr vorgenommen. Der Rückgang der Landwirtschaftsfläche in Bayern von 2021-2030 wurde dabei durch lineare Fortschreibung in Höhe von 55.109 ha bzw. 1,69% abgeschätzt (Quelle: LfL-IBA Halama; eigene Berechnungen).

Damit das Ziel des *Green Deal* von 25% Ökolandbau erreicht wird, muss sich von 2023 bis 2030 die jährliche Zuwachsrate der ökologisch bewirtschafteten Fläche auf 1,7% erhöhen. Um die bayerischen Zielvorgabe von 30% - Anteil der LF mit ökologischer Bewirtschaftung im Jahr 2030 einzuhalten, wären noch deutlich höhere Zuwachsraten von 2,4 % pro Jahr erforderlich (Abbildung 41). Das Tempo des Wachstums müsste sich also je nach Zielsetzung verdoppeln bzw. sogar verdreifachen.

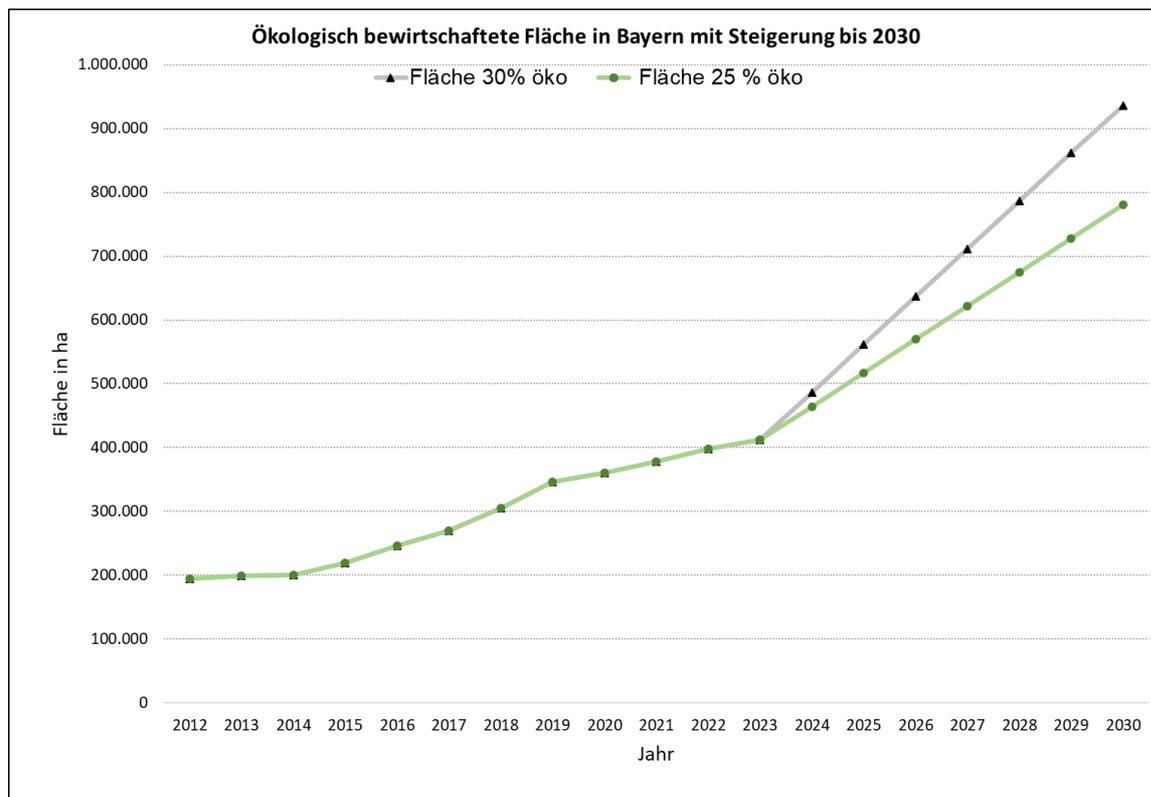


Abbildung 41: Notwendige Flächenentwicklung im Ökolandbau in Bayern bis 2030 zur Erreichung der politisch gesetzten Ziele im Rahmen BayNatSchG und Green Deal*

* Datengrundlagen:

- bis 2022: StMELF, InVeKoS; Datenbasis: Betriebe mit Förderung nach KULAP A11 und B10.
- ab 2023: StMELF, InVeKoS; Datenbasis: Betriebe, die den Gesamtbetrieb im ökologischen Landbau bewirtschaften
- ab 2025 eigene Berechnung IBA: lineare Fortschreibung

6.1.3 Aspekte der Betriebsumstellungen auf ökologischen Landbau

Zur Erreichung des Ökoziels im *Green Deal* müsste die ökologisch bewirtschaftete Fläche in Bayern bis 2030 nahezu verdoppelt werden. Allein durch eine Vergrößerung bei bestehenden Ökobetrieben ist dies nicht zu erreichen. Daher müsste zur Zielerreichung eine große Zahl an Betrieben von konventioneller auf ökologische Wirtschaftsweise umstellen.

Die Bereitschaft zur Betriebsumstellung ist mit folgenden Voraussetzungen bzw. Abhängigkeiten verbunden (nach Ecozept, art, 2013):

- Aus Sicht der Rentabilität ausreichender Preisaufschlag für Ökoprodukte und Einsparung von zugekauften Betriebsmitteln
- Arbeits- und Investitionskosten mit planbarer Perspektive
- Erfassungs-, Vermarktungs- und Absatzmöglichkeiten mit weitgehend stabilen Erlöserwartungen
- Förderung bei Investitionen und im laufenden Wirtschaften
- Stärkere Thematisierung des Ökolandbaus in Ausbildung und Beratung
- Einpreisen der Risiken der Umstellung
- Hohe Wettbewerbsfähigkeit bzgl. Flächenkonkurrenz

6.2 Vorüberlegungen zur Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe durch die Mooregebietskulisse in Bayern

6.2.1 Fragestellung

Bei der Diskussion zu den Einschränkungen des *Green Deal* bei den Modellbetrieben ergab sich die Frage, inwieweit bayerischen Betriebe durch den *Artikel 9 Wiederherstellung landwirtschaftlicher Ökosysteme, Absatz 4*, der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur betroffen sind. Daher wurde geprüft, ob die Wiedervernässung trockengelegter Torfmoorflächen in den Modellbetrieben berücksichtigt werden muss.

EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869)

Artikel 9: Wiederherstellung landwirtschaftlicher Ökosysteme

...

(4) Für die landwirtschaftlich genutzten organischen Böden, bei denen es sich um trockengelegte Torfmoorflächen handelt, ergreifen die Mitgliedstaaten Wiederherstellungsmaßnahmen. Diese Maßnahmen gelten zumindest für

- a) 30 % der Flächen, von denen mindestens ein Viertel wiedervernässt werden muss, bis 2030;*
- b) 40 % der Flächen, von denen mindestens ein Drittel wiedervernässt werden muss, bis 2040;*

6.2.2 Material und Methode

Im ersten Schritt wurden die bayerischen Moorbodenflächen, die landwirtschaftlich genutzt werden, ermittelt. Die Moorbodenkulisse wurde mit der InVeKoS-Feldstückskarte 2024 in einem geografischen Informationssystem (GIS) verschnitten. Den Schlägen der Feldstücke wurde die Nutzung nach der Liste zur Codierung der Nutzung im Flächen- und Nutzungsnachweis (FNN) 2024 zugeordnet. In SAS® 9.4 wurden die benötigten Daten zusammengeführt und ausgewertet.

6.2.3 Ergebnisse

In nachfolgender Abbildung 42 wird die Lage der landwirtschaftlich genutzten Flächen der Moorbodenkulisse visualisiert. Schwerpunktmäßig liegen diese Fläche in Oberbayern und Schwaben, ein kleiner Teil in Niederbayern und der Oberpfalz, während in Unterfranken kaum Flächen zu finden sind.

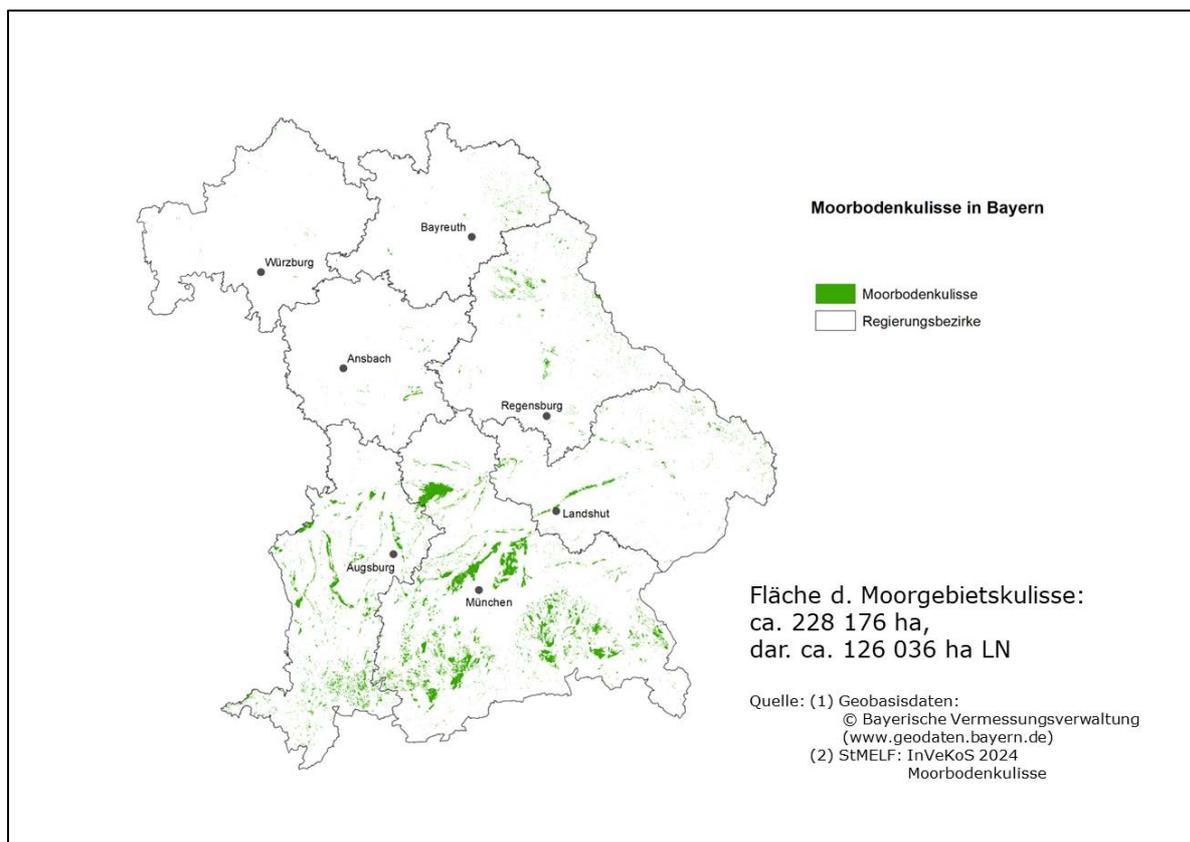


Abbildung 42: Moorbodenkulisse in Bayern

Insgesamt umfasst die Moorbodenkulisse eine Fläche von etwa 228 176 ha, darunter werden ca. 126 036 ha landwirtschaftlich genutzt. Dies bedeutet, dass mit 42 520 ha etwa 2,1 % des Ackerlandes und mit 82 588 ha etwa 7,7 % des Dauergrünlandes in der Moorbodenkulisse liegen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Betriebe und Flächen in der Moorbodenkulisse Bayerns 2024

Merkmal	Insgesamt	darunter i. d. Moorboden- kulisse	Anteil i. d. Moorboden- kulisse
	n bzw. ha	n bzw. ha	%
Betriebe (n)	99 782	27 217	27,3
Landwirtschaftsfläche (ha)	3 126 721	126 036	4,0
darunter			
Ackerfläche (ha)	1 999 769	42 520	2,1
Dauergrünland (ha)	1 078 293	82 588	7,7

Datengrundlage: StMELF 2024

Nach InVeKoS sind ca. 27 217 Betriebe von Flächen in der Moorbodenkulisse betroffen. Bei über 1/3 der Betriebe liegt der Anteil der Mooregebietsfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche unter 5 %, während nur 2,6 % der Betriebe einen Anteil von 90 % und mehr haben.

Insgesamt wird in der Moorbodenkulisse im Gegensatz zur Nicht-Moorbodenkulisse nur ein Drittel der LF als Ackerfläche genutzt, während fast zwei Drittel der LF Dauergrünlandfläche ist. In der Nicht-Moorbodenkulisse sind die Verhältnisse umgekehrt.

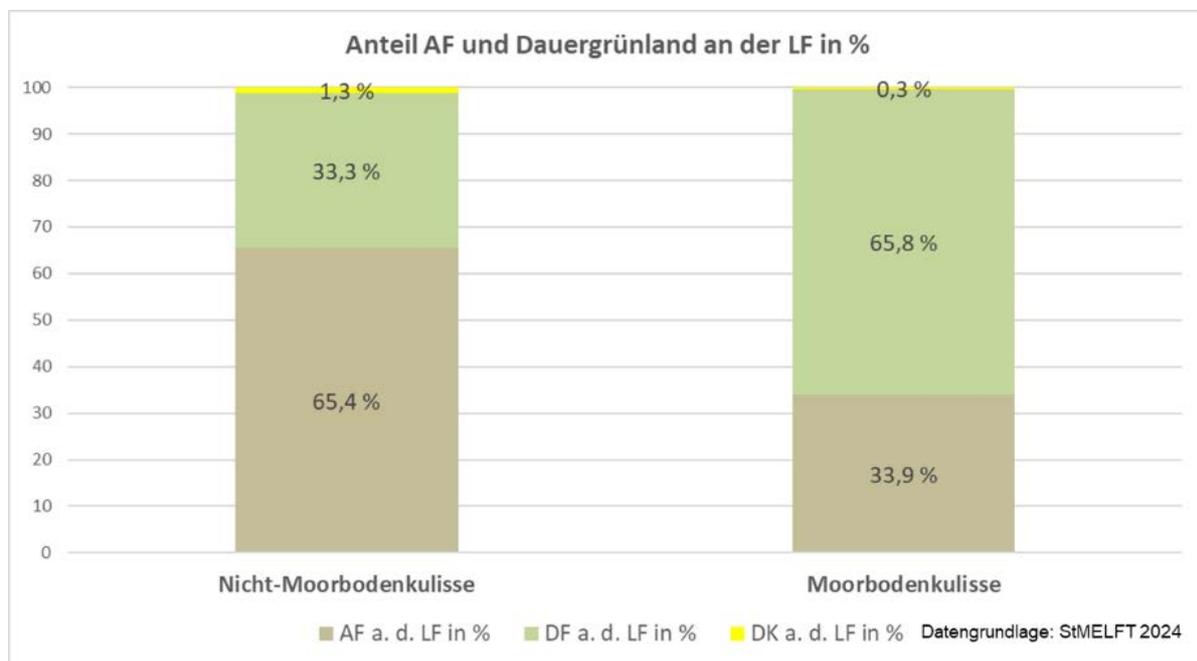


Abbildung 43: Anteil der AF und des Dauergrünlands an der LF 2024 in % innerhalb und außerhalb der Moorbodenkulisse

6.2.4 Fazit

Generell stellt die Moorbewirtschaftung aus der Sicht des Klimaschutzes eine wichtige Rolle. Der Auftrag des Landtags zielte aber vor allem auf für Bayern repräsentative Betriebe und den ökonomischen Effekt der erklärten Ziele, die Bewirtschaftungsintensität generell zu senken bzw. den Ökolandbau weiter zu entwickeln. Mit dem Thema Moor sind in Bayern ein Viertel der Betriebe und rund 4 % der Fläche betroffen. Bis 2030 sind 30 % der Moorflächen wiederherzustellen, darunter ein Viertel (freiwillig) wieder zu vernässen. Die Umsetzung setzt regionale Konzepte und neue Nutzungsrichtungen voraus, die einzelbetrieblich je nach Betroffenheit unterschiedlichste Konsequenzen nach sich zieht. Dieser spezielle und komplexe Aspekt kann in dieser Studie nicht explizit beleuchtet werden.

6.3 Modellbetriebe Landwirtschaft - Allgemeine Annahmen

In 18 ausgewählten Modellbetrieben werden auf Grundlage von Buchführungsdaten des bayerischen Testbetriebsnetzes, Daten der Internetanwendung „LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten“, „LfL-Umstellungsplaner Kon-2-Öko“ und „LfL Klima-Check“ die Effekte der Regelungen in Folge des *Green Deal* bzw. der „Farm-to-Fork“-Strategie abgeschätzt.

Zum Zeitpunkt der Auftragserteilung bzw. der Bearbeitung der Studie waren Details zur Umsetzung und begleitende Maßnahmen im förderrechtlichen Bereich nicht bekannt. Die Effekte sind grundsätzlich stark von der Art und Weise der Umsetzung abhängig. Zu klärende Fragen sind dabei:

- **Werden die Zielsetzungen auf den Einzelbetrieb oder den gesamten Sektor Landwirtschaft bezogen?**

In der vorliegenden Studie wurden die Auflagen zur Zielerreichung jedem Einzelbetrieb auferlegt (Ausnahme: keine Reduktionsverpflichtung bei Düngemittel im ökologisch wirtschaftenden Betrieb).

- **Erfolgen die Umsetzungen in Form von Auflagen oder durch freiwillige Verpflichtungen flankiert mit Fördermaßnahmen?**

In der vorliegenden Studie wurde festgelegt, dass die Umsetzungen grundsätzlich Verpflichtungen ohne einen Anspruch auf finanziellen Ausgleich darstellen. Der Förderrahmen in der ersten und zweiten Säule gilt weiterhin unverändert. Dies schließt auch ein, dass die Umstellung bzw. Beibehaltung einer ökologischen Wirtschaftsweise Förderanspruch hat.

Zusammenstellung der modellierten Anforderungen zu den Zielen des *Green Deal*:

- **Steigerung der ökologischen Wirtschaftsweise auf 25% der landwirtschaftlichen Nutzfläche**
Annahmen: Durch die Steigerung des Ökolandbaus können die nachfolgenden Reduzierungsziele für konventionelle Betriebe abgemildert werden (siehe 6.2.1).

- **Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes um 50%**
Annahmen: ausschließlich chemisch-synthetische Mittel; Reduktion auf Basis der Rein-Wirkstoffmengen. Jeder Betrieb muss in Summe die Reduktion erbringen, ist aber frei bei der Wahl, bei welchen Kulturen er die Einsparung erbringt. Durch die Steigerung des Ökolandbaus vermindert sich das Ziel bei verbleibenden konventionell wirtschaftenden Betrieben auf 35 % PSM-Reduktion (Tabelle 12).

Dabei wurde von folgenden Grundsätzen bei den Kalkulationen ausgegangen:

- Der allgemeine landwirtschaftliche Flächenverlust wurde in Umfang des Flächenabgangs analog der Jahre 2014-2022 bis 2030 fortgeschrieben
- Alle Flächen/Nutzungen in der Landwirtschaft sind zu gleichen Teilen vom Flächenverlust betroffen
- Basis für die Gesamtfläche Bayern 2022: Landesamt für Statistik
- Basis für die ökologisch bewirtschaftete 2022: InVeKoS-Daten
- Das Verhältnis von Acker- zu Grünlandflächen und die Ackernutzung sowohl bei konventionellen als auch ökologischen Betrieben verändern sich nicht zwischen 2022 und 2030.
- Im Zieljahr 2030 wird 75% der LF konventionell und 25% ökologisch bewirtschaftet.

- Beim Pflanzenschutz wurde sowohl im Basis- als auch im Zieljahr eine mittlere Intensität angenommen.
- Bei Pflanzenschutzmaßnahmen wurden 2022 und 2030 die gleichen Präparate verwendet.
- Der Pflanzenschutzmitteleinsatz im Gemüsebau sowie bei Dauer- und Sonderkulturen wurde nicht berücksichtigt.
- **Reduktion der Nährstoffverluste um 50% bzw. Reduktion des Düngemittleinsatzes um 20%**
Annahmen: konventionell wirtschaftende Betriebe müssen N- und P-Düngung (mineralisch und organisch) um 20% reduzieren. Jeder Einzelbetrieb muss in Summe die Reduktion erbringen, ist aber frei bei der Wahl, bei welchen Kulturen er die Einsparung erbringt. Durch die Steigerung des Ökolandbaus vermindert sich das Reduktionsziel bei verbleibenden konventionell wirtschaftenden Betrieben auf 11% bei N-Düngung und 15 % bei P-Düngung (Tabelle 12). Bei dieser Berechnung wird davon ausgegangen, dass die durchschnittlichen N- und P-Mengen (mineralisch und organisch) bei den konventionell und ökologisch bewirtschafteten Flächen den Werten von 2022 entsprechen.
- **Erhöhung der Biodiversität** (10 % der landwirtschaftlichen Flächen bestehen aus „Landschaftselementen mit großer biologischer Vielfalt“)
Annahmen: jeder konventionelle oder ökologisch wirtschaftende Betrieb muss 10% der LF als gepflegte Dauerbrache (Pfleßmaßnahme alle 5 Jahre) stilllegen. Es können sowohl Grünland als auch Ackerflächen für die Dauerbrache verwendet werden. Die Fläche steht nicht mehr für die Produktion zur Verfügung.

6.4 Charakterisierung der Betriebsmodelle (Landwirtschaft)

6.4.1 Betriebstypisierung

In Tabelle 14 werden die Modellbetriebe kurz charakterisiert. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt in den Folgeabschnitten.

Tabelle 14: Übersicht über die Modellbetriebe Landwirtschaft

Kürzel	Schwerpunkt	Wirtschaftsweise	Kurzcharakterisierung
Ö-GE-1	Getreideerzeugung	ökologisch	mittlerer ökologischer Getreidebaubetrieb, nahezu viehlos
Ö-GE-2	Getreideerzeugung	ökologisch	größerer ökologischer Getreidebaubetrieb, nahezu viehlos
Ö-ZR	Zuckerrübenherzeugung	ökologisch	größerer ökologischer Zuckerrübenbaubetrieb, nahezu viehlos
Ö-MV-4	Milcherzeugung	ökologisch	mittlerer ökologischer Milchviehbetrieb auf Grünland
Ö-MV-5	Milcherzeugung	ökologisch	größerer ökologischer Milchviehbetrieb mit Acker und Grünland
GE-1	Getreideerzeugung	konventionell	mittlerer konventioneller Getreidebaubetrieb, nahezu viehlos
GE-2	Getreideerzeugung	konventionell	größerer konventioneller Getreidebaubetrieb, nahezu viehlos
ZR-1	Zuckerrübenherzeugung	konventionell	mittlerer konventioneller Zuckerrübenbaubetrieb, nahezu viehlos
ZR-2	Zuckerrübenherzeugung	konventionell	größerer konventioneller Zuckerrübenbaubetrieb, nahezu viehlos
KA-1	Kartoffelherzeugung	konventionell	mittlerer konventioneller Kartoffelbaubetrieb, nahezu viehlos
KA-2	Kartoffelherzeugung	konventionell	größerer konventioneller Kartoffelbaubetrieb, nahezu viehlos
MV-1	Milcherzeugung	konventionell	kleiner konventioneller Milchviehbetrieb mit Acker und Grünland
MV-2	Milcherzeugung	konventionell	großer konventioneller Milchviehbetrieb mit Acker und Grünland
MV-3	Milcherzeugung	konventionell	mittlerer konventioneller Milchviehbetrieb mit über 80% Grünland an LF
V-MS	Schweinefleischerzeugung	konventionell	konventioneller Mastschweinebetrieb
V-ZS	Ferkelerzeugung	konventionell	konventioneller Zuchtsauenbetrieb
V-Kombi-SW	Ferkel- und Schweinefleischerzeugung	konventionell	Konventioneller Zuchtsauenbetrieb mit Schweinemast
V-MB	Mastbullen	konventionell	konventioneller Bullenmastbetrieb

6.4.2 Vereinbarungen bei allen Betriebsmodellen

Die Effekte des *Green Deal* wurden für insgesamt 18 Modellbetriebe (9 konventionelle und ökologische Marktfruchtbaubetriebe, 5 konventionelle und ökologische Milchviehbetriebe, 4 konventionelle Schweine- bzw. Bullenmastbetriebe) evaluiert.

Dabei wurden folgende Grundlagen vereinbart:

- Die Basisbetrachtung (IST) erfolgte mit den Durchschnittsdaten der Ernten der Jahre 2020, 2021 und 2022, um Preis- und Produktionsschwankungen zu glätten.
- Die *Green Deal*-Ziele sind im Jahre 2030 erreicht.
- Die Umsatzsteuer wurde nicht berücksichtigt (Netto-Rechnung), um den Einfluss der abnehmenden Umsatzsteuersätze für pauschalierende Betriebe auszublenden.
- Keine Änderungen bei der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU und damit gleichbleibende Fördermaßnahmen (Prämien werden in den *Green Deal*-Szenarien nicht verändert).
- Durch die Produktionsänderungen ergeben sich voraussichtlich neue Marktpreise sowohl für Betriebsmittel als auch für die Erzeugnisse. Dazu gibt es verschiedene Studien (siehe AP 1), die unterschiedliche Preisveränderungen prognostizieren. Die vorliegende Studie kalkuliert zunächst ohne Preisänderungen (**Szenario 1**), ergänzt dann aber in einem ergänzenden Szenario Ergebnisse, die auf der Studie von Henning et al. (2021) basieren (**Szenario 2**). In dieser Studie der Christian-Albrecht-Universität in Kiel wurden die Auswirkungen einer Inputreduktion im Rahmen des *Green Deals* für die EU-weite Landwirtschaft in einem partiellen Gleichgewichtsmodell (CAPRI-Modell) analysiert. Sie veröffentlichte als einzige Ergebnisse auf detaillierte Produkt- und Betriebsmittelebenen, die auf die Modellbetriebe übertragen werden konnten.

Folgende Preisänderungen wurden bei den Modellannahmen für das Szenario „Preisänderung“ verwendet (Tabelle 15, Tabelle 16):

Tabelle 15: Preisänderungen nach Henning et al. (2021) als Grundlage für Erzeugnisse im Szenario „Preisänderung“

Erzeugnisse	Änderung	Erzeugnisse	Änderung
Alle Produkte	35%	Fleisch	42%
Getreide	13%	Rindfleisch	59%
Weichweizen	13%	Schweinefleisch	48%
Hartweizen	5%	Schaf- und Ziegenfleisch	25%
Roggen	14%	Geflügelfleisch	27%
Gerste	14%	Andere tierische Produkte	32%
Hafer	13%	Kuhmilch	38%
Körnermais	15%	Schaf- und Ziegenmilch	25%
Anderes Getreide	10%	Rohmilch	36%
Reis	5%	Eier	37%
Ölsaaten	18%	Milch zur Fütterung	3%
Raps	20%	Anderer Tierprodukte	0%
Sonnenblumensamen	14%	Frischwasserfische	0%
Sojabohnen	12%	Salzwasserfische	1%
Andere Ackerkulturen	33%	Anderer Meeresfrüchte	0%
Erbsen	5%	Jungtiere	87%
Kartoffel	14%	Kühe	89%
Zuckerrüben	4%	Bullen	78%
Süßkartoffeln	-3%	Färsen	84%
Gemüse und Dauerkulturen	14%	Männl. Kälber	243%
Tomaten	11%	Weibl. Kälber	278%
Anderes Gemüse	22%	Ferkel	43%
Äpfel, Birnen, Pfirsiche	15%	Lämmer	204%
Tafeltrauben	5%	Küken	1%
Zitrusfrüchte	5%	Gülle / Mist	0%
Anderes Früchte	12%	Nitrat	0%
Oliven für Öl	11%	Phosphat	0%
Tafeloliven	21%	Kali (K2O)	0%
Wein	12%		
Alle anderen Ackerfrüchte	0%		
Anderes Ölfrüchte	0%		
Lein und Hanf	1%		
Tabak	1%		
Anderes Industriepflanzen	0%		
Bäume (v. Baumschulen)	0%		
Blumen	0%		
Anderes	0%		
Futter	7%		
Futtermais	5%		
Futterwurzelfrüchte	5%		
Anderes Ackerfrüchte	10%		
Gras	8%		

Tabelle 16: Preisänderungen nach Henning et al. (2021) als Grundlage für Betriebsmittel im Szenario „Preisänderung“

Betriebsmittel	Änderung	Betriebsmittel	Änderung
Andere Inputs	81%	Mineraldünger	0%
Saatgut	0%	Nitrat (N)	0%
Pflanzenschutz	-2%	Phosphat (P2O5)	0%
Pharmaerzeugnisse	0%	Kali (K2O)	0%
Instandhaltung Maschinen	0%	Futter	14%
Instandhaltung Gebäude	0%	Futtergetreide	6%
Elektrizität	0%	Proteinreiches Futter	-1%
Treibstoff	1%	Energereiches Futter	7%
Heizen	0%	Futter von Milchprodukten	4%
Schmiermittel	0%	Anderes Futter	8%
Anderer Input	0%	Futtermais	5%
Milchprodukte		Futterwurzelfrüchte	5%
Butter	29%	Anderere Ackerfrüchte	8%
Magermilchbutter	7%	Gras	8%
Käse	15%	Stroh	0%
Frische Milchprodukte	15%	Milch zur Fütterung	31%
Sahne	17%	Schaf- und Ziegenmilch zur Fütterung	16%
Milchkonzentrat	16%	Jungtiere	87%
Vollmilchpulver	13%	Kühe	87%
Casein	9%	Bullen	78%
Molkepulver	6%	Färsen	86%
Öle	1%	Männl. Kälber	243%
Rapsöl	2%	Weibl. Kälber	276%
Sonnenblumenöl	3%	Ferkel	43%
Sojaöl	0%	Lämmer	198%
Olivenöl	3%	Küken	1%
Anderes Öl	0%		
Ölkuchen	-1%		
Rapsölkuchen	-1%		
Sonnenblumenölkuchen	-50%		
Sojaölkuchen	-2%		
Beiprodukte	3%		
Gemahlener Reis	3%		
Zucker	4%		
Biodiesel	1%		
Bioethanol	7%		
Destilliertes getrocknetes Gras	6%		
Proteinreiche Beiprodukte	-4%		
Energereiche Beiprodukte	-3%		

Die Preissteigerungen nach der Studie von Henning et al. wurden auch bei Öko-Produkten angenommen. D.h. es wird davon ausgegangen, dass der Erzeugerpreisabstand zwischen Ökowerk und konventioneller Ware im Wesentlichen bestehen bleibt.

6.5 Modellbetriebe Ökolandbau

6.5.1 Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen

Da derzeit in Bayern rund 60% der Betriebe mit ökologischer Wirtschaftsweise den Schwerpunkt Milcherzeugung haben und 30% der Öko-Betriebe viehlose bzw. vieharme Marktfruchtbaubetriebe sind, wurde in dieser Studie der Fokus auf diese Betriebstypen gelegt.

Öko-Marktfruchtbaubetriebe

Um den Effekt der Umstellung darzustellen, wurden drei der konventionellen Betriebe mit Schwerpunkt Marktfruchtbau, die in Kapitel 6.5 beschrieben sind, für die Öko-Kalkulation ausgewählt. Dies sind die Getreidebaubetriebe in zwei Größenklassen, da diese unter den ökologisch wirtschaftenden Ackerbaubetrieben in Bayern besonders stark vertreten sind, und der größere Zuckerrübenbaubetrieb.

Zur Bildung der Modellbetriebe im Öko-Marktfruchtbau wurden die drei konventionellen Modellbetriebe mit Hilfe des LfL- Umstellungsplaners „Kon-2-Öko“ auf Ökolandbau umgestellt. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, weil die Datengrundlage für eine direkte Ableitung der Modellbetriebe des Ökologischen Marktfruchtbaus aus Bayerischen Buchführungsergebnissen zu gering ist.

Die Modellbetriebe verfügen im IST über eine Flächenausstattung mit überwiegender Ackerflächennutzung und einem geringen Anteil an Dauergrünland – hier genutzt als Grassilage (Tabelle 17):

Tabelle 17: Flächennutzung im IST bei den ökologisch wirtschaftenden Marktfruchtbaubetrieben

Betrieb	Ö-GE-1		Ö-GE-2		Ö-ZR	
	% AF	ha	% AF	ha	% AF	ha
Winterweizen	10,9	4,5	14,4	12,0	20,5	18,0
Wintergerste	4,1	1,7	3,6	3,0	-	-
Wintertriticale	4,9	2,0	4,8	4,0	-	-
Sommergerste	3,6	1,5	3,6	3,0	3,4	3,0
Körnermais	7,3	3,0	7,2	6,0	6,8	6,0
Zuckerrüben	4,9	2,0	3,6	3,0	9,1	8,0
Speisekartoffeln	-	-	-	-	4,0	3,5
Winterdinkel	13,1	5,4	12,0	10,0	6,3	5,5
Winterroggen (hybrid)	4,9	2,0	4,8	4,0	3,4	3,0
Sommerhafer	10,9	4,5	10,8	9,0	3,4	3,0
Sonnenblumen	2,4	1,0	2,8	2,3	2,9	2,5
Sojabohnen	9,7	4,0	9,6	8,0	11,4	10,0
Ackerbohnen	-	-	-	-	2,3	2,0
Körnererbsen	-	-	-	-	3,4	3,0
Kleegras	23,1	9,5	22,8	19,0	22,9	20,1
Zwischenfrüchte		15,0		30,0		30,0
Grassilage		2,5		6,1		3,4
Summe	100,0	43,6	100,0	89,4	100,0	91,0

Die Auswahl und das Verhältnis der angebauten Kulturen wurden in Anlehnung an eine InVeKoS-Auswertung der im Jahr 2021 ökologisch angebauten Kulturen auf der Öko-Ackerfläche in Bayern

vorgenommen. Das Anbauverhältnis der Kulturen wurde hinsichtlich Spezialisierung auf Getreidebau bzw. Zuckerrübenanbau angepasst.

Die Marktfruchtbau-Ökobetriebe werden viehlos bzw. mit unbedeutendem Tierbesatz bewirtschaftet. Der Kleeanteil von 23% und der Zwischenfruchtanbau mit einer Leguminosenmischung dient der N-Fixierung. Es wurden beispielhafte, funktionierende Betriebssysteme unter den Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus (Fruchtfolge mit ausgeglichener Nährstoffbilanz) ausgearbeitet. Die höhere Umstellungsprämie für die ersten zwei Jahre blieb unberücksichtigt. Die Höhe der Maschinenkosten basiert auf einer Schlaggröße von 2 ha entsprechend der durchschnittlichen Schlaggröße in Bayern. Es wurde eine leichte Erhöhung der Festkosten angesetzt für Hacktechnik, Striegel und Bio-Verbandsbeiträge und Kontrollkosten.

Die Prämien beinhalten die Direktzahlungen ohne Öko - Regelungen und die Ausgleichszahlungen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms für die Bewirtschaftung des Gesamtbetriebs nach den Grundsätzen des ökologischen Landbaus in seiner derzeitigen Förderhöhe mit 284 €/ ha für Grünland und 314 €/ha für Acker (Maßnahme O10).

Zur Umsetzung der Naturwiederherstellungsrichtlinie (Biodiversität) wird im Rahmen von *Green Deal* 10% der LF aus der Produktion genommen (Dauerbrache). Die Brache wird bei den Marktfruchtbaubetrieben auf den kompletten Grünlandflächen erbracht und darüber hinausgehend auf Ackerfläche.

Öko-Milchviehbetriebe

Zwei Öko- Milchviehbetriebe wurden auf Basis von Daten des bayerischen Testbetriebsbuchführungsnetzes ausgewählt:

Tabelle 18: Öko-Milchviehbetriebe im IST

	Einheit	Ö-MV-4	Ö-MV-5
Kuhzahl	Stück	33	55
erzeugte Kalbinnen	Stück	16	27
Milchleistung	kg/Kuh	6.648	7.015
Milchmenge	kg	219.384	385.825
Grünland	ha	42,3	40,1
Ackerland	ha	0,0	28,2
LF	ha	42,3	68,3

Gegenstand der Untersuchung waren ein mittlerer Öko-Milchviehbetrieb (Ö-MV-4), der ausschließlich auf Grünland wirtschaftet, und ein größerer Öko-Milchviehbetrieb (Ö-MV-5) mit Acker- und Grünlandbewirtschaftung.

Die 10 % Dauerbrache zur Erfüllung der *Green Deal*- Ziele erfolgte im Grünlandbetrieb (Ö-MV-4) nur auf Grünland und beim größeren Öko-Milchviehbetrieb (Ö-MV-5) jeweils zur Hälfte bei Grün- und Ackerland.

6.5.2 Ergebnisse zur Umstellung auf Ökolandbau am Beispiel von Marktfruchtbaubetrieben

Am Beispiel der zwei Marktfruchtbau- Modellbetriebe GE-2 und ZR-2 (IST) wurden die Effekte einer Umstellung kalkuliert. In den Tabelle 19 und Tabelle 20 sind die Ergebnisse zu sehen:

Tabelle 19: Ergebnisse der Umstellung des IST Modellbetriebs GE 2 auf den Ökologischen Landbau (Ö-GE-2 IST)

	Ist-Betrieb (konv)			IST-Betrieb (öko)		
	Kultur	% AF	ha	Kultur	% AF	ha
Acker	Winterweizen	23,3	19,4	Winterweizen	14,4	12,0
	Wintertriticale	7,2	6,0	Wintertriticale	4,8	4,0
	Winterroggen (hybrid)	2,4	2,0	Winterroggen (hybrid)	4,8	4,0
	Sommergerste	24,0	20,0	Sommergerste	3,6	3,0
	Körnermais	7,2	6,0	Körnermais	7,2	6,0
	Zuckerrüben	5,6	4,7	Zuckerrüben	3,6	3,0
	Sojabohnen	8,4	7,0	Sojabohnen	9,6	8,0
	Silomais	4,9	4,1	Winterdinkel	12,0	10,0
	Winterraps	12,0	10,0	Wintergerste	3,6	3,0
	Stillelegung	4,8	4,0	Sommerhafer	10,8	9,0
	Zwischenfrüchte		31,4	Sonnenblumen	2,8	2,3
				Klee gras	22,8	19,0
				Zwischenfrüchte		30,0
DG	Grassilage		6,1	Grassilage		6,1
Σ	Summe	100,0	89,4		100,0	89,4
	Gesamtdeckungsbeitrag		45.225 €	Gesamtdeckungsbeitrag		62.953 €
	Prämien ¹⁾		17.413 €	Prämien ¹⁾		45.917 €
	Veränderung Festkosten ²⁾			Veränderung Festkosten ²⁾		-4.125 €
	Gewinn		40.663 €	Gewinn		82.770 €
				Veränderung Gewinn		42.107 €
				Veränderung AK zzgl. 360 Lohn-Akh für Rübenhacke		- 1 Akh

1) Ist: nur Direktzahlungen (GAP Basisprämie + Umverteilungsprämie) / Ziel: Direktzahlungen + KULAP O10

2) Veränderung der Festkosten durch Verkauf Pflanzenschutzspritze, Kauf von Striegel und Hackgerät, Kontrollkosten, Verbandsbeiträge

Quellen: LfL IBA (Daten Buchführung)
InVeKoS
LfL IBA (Umstellungsplaner kon-2-öko)
LfL IBA eigene Berechnungen

Tabelle 20: Ergebnisse der Umstellung des IST Modellbetriebs ZR-2 auf den Ökologischen Landbau (Ö-ZR)

	Ist-Betrieb (konv)			IST-Betrieb (öko)		
	Kultur	% AF	ha	Kultur	% AF	ha
Acker	Winterweizen	49,5	43,4	Winterweizen	20,5	18,0
	Sommergerste	2,3	2,0	Sommergerste	3,4	3,0
	Körnermais	5,4	4,7	Körnermais	6,8	6,0
	Zuckerrüben	24,7	21,6	Zuckerrüben	9,1	8,0
	Speisekartoffeln	2,5	2,2	Speisekartoffeln	4,0	3,5
	Sojabohnen	3,3	2,9	Sojabohnen	11,4	10,0
	Silomais	6,3	5,5	Ackerbohnen	2,3	2,0
	Winterraps	2,9	2,6	Körnererbsen	3,4	3,0
	Stilllegung	3,2	2,8	Winterdinkel	6,3	5,5
	Zwischenfrüchte		29,1	Winterroggen (hybrid)	3,4	3,0
				Sommerhafer	3,4	3,0
				Sonnenblumen	2,9	2,5
				Klee gras	22,9	20,1
			Zwischenfrüchte		30,0	
DG	Grassilage		3,4	Grassilage		3,4
Σ	Summe	100,0	91,0		100,0	91,0
Kennz.	Gesamtdeckungsbeitrag		102.229 €	Gesamtdeckungsbeitrag		96.017 €
	Prämien ¹⁾		17.676 €	Prämien ¹⁾		46.748 €
	Veränderung Festkosten			Veränderung Festkosten ²⁾		-4.125 €
	Gewinn		74.273 €	Gewinn		93.007 €
				Veränderung Gewinn		18.734 €
			Veränderung Akh zzgl. 1001 Lohn-Akh für Rübenhacke		50	

1) Ist: nur Direktzahlungen (GAP Basisprämie + Umverteilungsprämie) / Ziel: Direktzahlungen + KULAP O10

2) Veränderung der Festkosten durch Verkauf Pflanzenschutzspritze, Kauf von Striegel und Hackgerät, Kontrollkosten, Verbandsbeiträge

Quellen: LfL IBA (Daten Buchführung)
InVeKoS
LfL IBA (Umstellungsplaner kon-2-öko)
LfL IBA eigene Berechnungen

Die Ergebnisse der Betriebsumstellung im Ackerbau lassen sich wie folgt beschreiben:

- Die Ackernutzung wandelt sich in Richtung vielfältigerer Fruchtfolgen. Der Anteil von Intensivkulturen oder Mais wird geringer, dafür gewinnen Klee gras/Luzerne und der Zwischenfruchtanbau an Bedeutung.
- Die Betriebsmittelkosten sinken, das Ertragsrisiko erhöht sich.
- Je höher der Anteil an Intensivkulturen/Hackfrüchten in der konventionellen Fruchtfolge ist, desto geringer ist die Gewinnsteigerung durch die Umstellung.
- Die erhöhten Ausgleichszahlungen wirken einkommensstabilisierend, allerdings steigt auch der Anteil dieser Transferzahlungen am Gewinn und damit die Abhängigkeit von staatlicher Unterstützung.
- Die Öko-Märkte sind weniger volatil: Die Erzeugerpreise schwanken weniger, deshalb sind auch die Gewinne stabiler.

6.5.3 Fazit

Die Umstellung einer zunehmenden Zahl von Betrieben auf Ökolandbau führt in den analysierten Modellen im Durchschnitt zu einer Gewinnsteigerung und damit zu höheren Einkommen in diesen landwirtschaftlichen Betrieben – dies gilt aber nur unter der wichtigen Bedingung, dass alle Erzeugnisse als Bio- Ware abgesetzt werden und sich die höheren Preise für Öko-Ware auch weiterhin am Markt behaupten können.

Im Bio-Bereich wird deshalb versucht, über Mengenanpassung das Angebot der Nachfrage anzupassen, damit der höhere Bio-Preis gehalten werden kann. So wird z.B. in Zeiten, in denen das Bio - Milchangebot zu groß ist, keine neuen Milchlieferanten von den Molkereien mehr aufgenommen. Auch im Marktfruchtbau gibt es Regelung über Vorverträge, die die Erzeugungsmengen der Nachfrage anpassen (z.B. im Raum stehende Halbierung der Annahme von Ökozuckerrüben bei Südzucker für 2025)

Eine Steigerung des Öko- Anteils auf 25% bis 2030 erscheint sehr ambitioniert, außer stark lenkende staatlichen Maßnahmen (z.B. sehr hohe finanzielle Förderung) unterstützen das Ziel sowohl in der Produktion als auch im Verbrauch mit dem Ziel eines möglichst starken Marktgleichgewichts. Zudem ist ein breit angelegtes Maßnahmenpaket von der Förderung bis hin zu Ausbildung, Beratung und Vermarktung notwendig, um eine dauerhafte Ausdehnung des Ökolandbaus zu bewirken.

Die Ausdehnung des Ökolandbaus auf das genannte Ziel trägt in der vorliegenden Kalkulation wesentlich zur Zielerreichung bei der Pflanzenschutzmittel- und Düngemittelreduktion bei. Sollte der Ökolandbau seine Steigerung nicht im gewünschten Umfang erreichen, werden die Einschnitte bei den konventionell wirtschaftenden Betrieben größer.

6.5.4 Auswirkung des Green Deal auf Modellbetriebe Ökolandbau (Marktfruchtbau, Milchvieh) – Ergebnisse und Diskussion

Modellbetriebe Marktfruchtbau ökologisch

Tabelle 21: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko- Marktfruchtbau ohne Preisänderungen

	Ö-GE-1 kleiner Getreidebaubetrieb	Ö-GE-2 größerer Getreidebaubetrieb	Ö-ZR-2 größerer Zuckerrübenbetrieb
Gesamtfläche	43,6 ha	89,4 ha	91,0 ha
Grünland	2,5 ha	6,1 ha	3,4 ha
Acker	41,5 ha	83,3 ha	87,6 ha
Dauerbrache	4,4 ha	8,9 ha	9,1 ha
davon auf Acker	1,9 ha	2,8 ha	6,5 ha
Gewinn Green Deal	36.434 €	80.295 €	86.424 €
Gewinnveränderung (abs.)	-1.668 €	-2.475 €	-6.583 €
Gewinnveränderung (rel.)	-4,4%	-3,0%	-7,1%

Tabelle 22: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko- Marktfruchtbau Green Deal mit Preisänderung

	Ö-GE-1 kleiner Getreidebaubetrieb	Ö-GE-2 größerer Getreidebaubetrieb	Ö-ZR-2 größerer Zuckerrübenbetrieb
Gesamtfläche	43,6 ha	89,4 ha	91,0 ha
Grünland	2,5 ha	6,1 ha	3,4 ha
Acker	41,5 ha	83,3 ha	87,6 ha
Dauerbrache	4,4 ha	8,9 ha	9,1 ha
davon auf Acker	1,9 ha	2,8 ha	6,5 ha
Gewinn Green Deal	42.570 €	93.195 €	102.556 €
Gewinnveränderung (abs.)	4.468 €	10.425 €	9.549 €
Gewinnveränderung (rel.)	+11,7%	+12,6%	+10,3 %

Folgende Auswirkungen hat die Umsetzung des *Green Deal* auf Betriebe im Öko- Marktfruchtbau:

- Die Dauerbrache reduziert die produktive Fläche im Marktfruchtbaubetrieb zusätzlich zu den Klee grasflächen: insgesamt sind bis zu einem Drittel der LF nicht oder nur eingeschränkt im Sinne marktfähiger Produkte nutzbar.
- Ohne Preisänderungen ergeben sich folglich Gewinnrückgänge in Höhe von 3- 7 %. Der Rückgang der Produktionsmenge liegt ebenfalls in diesem Bereich. Der Gewinnrückgang ist im Betrieb Ö- ZR- 2 höher, weil dieser Betrieb die Dauerbrache überwiegend auf Ackerfläche erbringen muss. Der Rückgang an Produktionsmenge ist umso größer, je weniger Grünlandflächen im Betrieb sind.
- Im Szenario „Preissteigerung“ entstehen höhere Marktleistungen, die den Erlösrückgang durch die Dauerbrache überkompensieren. Die Gewinne steigen bei dieser Variante im Öko- Marktfruchtbaubetrieb um 7-12%. Die Gewinnsteigerung ist im Zuckerrübenbetrieb etwas geringer, da geringere Preissteigerung bei Zuckerrüben als bei Getreide angenommen wurden (nach Studie Henning et al.: +4% bei Zuckerrübe, +10-14% bei Getreide).

Modellbetriebe Milchvieh ökologisch

Die Auswirkungen des *Green Deal* auf ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe zeigen Tabelle 23 und Tabelle 24:

Tabelle 23: Auswirkungen des *Green Deal* auf Modellbetriebe Öko - Milchviehhaltung ohne Preisänderungen

	Einheit	Ö-MV-4 mittlerer Öko- Milchviehbetrieb auf Grünland		Ö-MV-5 größerer Öko- Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland	
		IST	Green Deal ohne Preisänderungen	IST	Green Deal ohne Preisänderungen
Kuhzahl	St.	33	27	55	45
erzeugte Kalbinnen	St.	16	13	27	22
Milchleistung	kg/Kuh	6.648	6.648	7.015	7.015
Milchmenge	kg	219.384	179.496	385.825	315.675
Grünland	ha	42,3	38,1	40,1	36,5
Ackerland	ha	0,0	0,0	28,2	25
Dauerbrache	ha	0,0	4,2	0,0	6,8
LF	ha	42,3	42,3	68,3	68,3
Gewinn	€	55.661	42.339	91.970	73.131
Gewinnänderung zu IST	€	-	-13.322	-	-18.839
Gewinnänderung zu IST	%	-	-23,9%	-	-20,5%
Änderung der Treibhausgas- Emissionen	%	-	-18,7%	-	-17,9%

Tabelle 24: Auswirkungen des Green Deal auf Modellbetriebe Öko - Milchviehhaltung mit Preisänderungen

	Einheit	Ö-MV-4 mittlerer Öko- Milchviehbetrieb auf Grünland		Ö-MV-5 größerer Öko- Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland	
		IST	Green Deal mit Preisänderungen	IST	Green Deal mit Preisänderungen
Kuhzahl	St.	33	27	55	45
erzeugte Kalbinnen	St.	16	13	27	22
Milchleistung	kg/Kuh	6.648	6.648	7.015	7.015
Milchmenge	kg	219.384	179.496	385.825	315.675
Grünland	ha	42,3	38,1	40,1	36,5
Ackerland	ha	0,0	0,0	28,2	25
Dauerbrache	ha	0,0	4,2	0,0	6,8
LF	ha	42,3	42,3	68,3	68,3
Gewinn	€	55.661	112.539	91.970	154.206
Gewinnänderung zu IST	€	-	56.878	-	62.236
Gewinnänderung zu IST	%	-	102,2%	-	67,7%
Änderung der Treibhausgas- Emissionen	%	-	-18,7%	-	-17,9%

Im Szenario 1 „ohne Preisänderungen“ sinken die Gewinne bei den Öko-Modellbetrieben mit Schwerpunkt Milcherzeugung zwischen 21% und 24%. Der Öko-Milchviehbetrieb, der ausschließlich auf Grünland wirtschaftet, verliert durch die verpflichtende Dauerbrache ausschließlich Futterfläche, der Öko-Milchviehbetrieb mit Ackerland auch Getreidefläche und damit positive Deckungsbeiträge aus dem Getreidebau. Damit haben die Öko-Milchviehbetriebe weniger Futterfläche und müssen den Tierbestand reduzieren. Mit dem reduzierten Anfall an Wirtschaftsdünger geht ein leichter Ertragsrückgang auf den Nutzflächen einher.

Im Szenario 2 „mit Preisänderungen“ steigen die Gewinne hingegen um 68% bis 102%. Die Preissteigerungen können die oben beschriebenen Verluste ausgleichen bzw. bei einer unterstellten Milchpreissteigerung in Höhe von 36 % sogar überkompensieren. Die Kostensteigerungen bei Betriebsmitteln fallen deutlich geringer aus als die erwarteten Preisanstiege bei tierischen Produkten. Unter den Annahmen dieser Preissteigerungen profitieren die Betriebe und weisen eine wesentlich höhere Rentabilität aus.

Die kalkulierten Treibhausgasemissionen würden bei beiden Modellbetrieben im Zuge der Veränderungen zwischen 18% und 19% sinken. Drei Fünftel der im Betrieb ausgestoßenen Treibhausgase stammen aus den Emissionen der Verdauung und dem Wirtschaftsdüngermanagement. Daher ist die Verringerung der Tierzahlen der wesentliche Faktor für die Reduzierung der Treibhausgase.

Ausschlaggebend für den ökonomischen Erfolg der ökologischen Milchproduktion ist die Preisdifferenz zur konventionell erzeugten Milch. Deutliche Preissteigerungen bei Ökomilch dürften allerdings einen negativen Einfluss auf die Nachfrage und die erzielbaren Preise haben. Unter der Annahme, dass Öko-Betriebe mit Milcherzeugung in Folge des *Green Deal* ihre Tierzahlen und die produzierte Milchmenge reduzieren müssen, gäbe es am Markt zumindest in einer Übergangsphase einen möglichen Entlastungseffekt und neue Umstellungsbetriebe könnten von den Molkereien aufgenommen werden.

Grundsätzlich stehen die Ökobetriebe im Wettbewerb mit konventionellen Betrieben und sind abhängiger von staatlichen Ausgleichszahlungen. Nur wenn eine klare Abgrenzung zwischen Ökomilch und konventionell produzierter Milch existiert, kann ein Mehrwert klar beschrieben und über den Markt erzielt werden. Die staatliche Tierhaltungskennzeichnung hat mit der Stufe 5 einen Mehrwert für Ökobetriebe ausgelobt. Außerdem müssen weitere Alleinstellungsmerkmale diskutiert werden. Eine Aufweichung der Vorgaben in der Tierhaltung im Ökolandbau in den Bereichen Fütterung bzw. Zusatzstoffe würde dem entgegenwirken.

6.5.5 Zusammenfassung Modellbetriebe Ökolandbau

- Eine Steigerung des Anteils ökologischer Landwirtschaft auf 25 % bis 2030 erscheint generell sehr ambitioniert und nur erreichbar, wenn stark lenkende staatlichen Maßnahmen sowohl im Bereich der Landwirtschaft (z. B. sehr hohe finanzielle Förderung im Bereich Investition und Bewirtschaftung) als auch im Bereich des Verbrauchs (nachfrageunterstützende Maßnahmen) in den Markt eingreifen. Eine auflagengelenkte planwirtschaftliche Steigerung des Ökolandbaus ist weder möglich noch wünschenswert. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung müssen hingegen Marktmechanismen Angebot und Nachfrage in Einklang greifen, um höhere Preise für ökologisch erzeugte Nahrungsmittel dauerhaft halten zu können.
- Eine Ausdehnung des Ökolandbaus trägt wesentlich zur Zielerreichung bei der Pflanzenschutzmittel- und Düngemittelreduktion bei.
- Die Gewinne der Öko- Marktfruchtbaubetrieb verändern sich in Abhängigkeit von Preisänderungen nur geringfügig.
- Das *Green Deal*-Ziel „Biodiversitätssteigerung“ im Sinne eines Brachlegens von Nutzflächen schränkt die Produktion im Ackerbau ein und reduziert in Milchviehbetrieben die Futterfläche und damit die Tierzahl.
- In Milchviehbetrieben gibt es im Szenario „ohne Preissteigerungen“ eine deutliche Gewinnreduktion, da wegen der Dauerbrache eine Abstockung der Rinder erforderlich ist. Führt der *Green Deal* allerdings zu Knappheiten am Markt und zu Preissteigerungen wie in der vorliegenden Kieler Studie, ergäben sich positive ökonomische Entwicklungen.

6.6 Modellbetriebe Marktfruchtbau

6.6.1 Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen

Um die Auswirkungen des *Green Deal* auf die bayerischen Marktfruchtbaubetriebe abschätzen zu können, wurden sechs Modellbetriebe mit Naturaldaten und ökonomischen Erfolgskennzahlen als Ausgangsvarianten aus vorhandenen Buchführungsstatistiken erstellt. Als Prämisse für die nachfolgenden Kalkulationen gilt, dass sich weder staatliche Prämien, Festkosten, Pachtkosten noch Personal-, Gebäude- oder Technikausstattung infolge der Umsetzung des *Green Deal* ändern werden. Es wurden ausschließlich die Auswirkungen der Intensitätsveränderungen des Produktionsmitteleinsatzes und der 10 %-igen Dauerbrache auf Ertrag und Fruchtfolge der Marktfruchtbaubetriebe untersucht. Andere Betriebszweige (z. B. geringfügige Tierhaltung oder überbetriebliche Arbeit) wurden im Status Quo belassen.

Insofern sind die Veränderungen bei den produktionsbezogenen Leistungen und Kosten (Deckungsbeitrag) des Pflanzenbaus das entscheidende Kriterium zur Beurteilung der Effekte des *Green Deal* auf die Marktfruchtbaubetriebe.

Als Grundlage zur Erstellung der Modellbetriebe für den Marktfruchtbau wurden aus den Bayerischen Buchführungsergebnissen (2020/21, 2021/22 und 2022/23) drei Betriebstypen (Getreide-, Zuckerrüben- und Kartoffelbaubetriebe) in jeweils zwei Größenklassen (30 bis 60 ha LF sowie 60 bis 150 ha LF) ausgewählt und im Dreijahresdurchschnitt dargestellt. Aus den Buchführungsergebnissen wurden nicht nur die ökonomischen Erfolgskennzahlen, sondern auch die spezifischen Kenndaten zur Flächenausstattung, des Ertragsniveaus und des Betriebsmitteleinsatzes übernommen.

Die Flächenausstattung der insgesamt sechs Modellbetriebe ist in Tabelle 25 dargestellt. Zur Vereinfachung wurden hierzu die wichtigsten Kulturen zu Gruppen zusammengefasst.

Tabelle 25: Flächenausstattung der Modellbetriebe im IST

Modellbetrieb (IST)¹⁾	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
<i>Anzahl der Betriebe (n)</i>	117	110	46	36	12	22
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
AF (ha)	41,1	83,3	41,4	87,6	47,5	95,9
Getreide o. KM (ha)	24,6	47,4	22,9	45,4	19,9	35,9
Körnermais (ha)	3,2	6,0	1,34	4,7	3,9	5,3
Silomais (ha)	1,9	4,1	2,8	5,5	0,5	2,6
Öl-, Hülsenfr. (ha)	7,7	17,0	1,8	5,4	2,1	2,8
Kartoffeln (ha)	0,0	0,0	0,5	2,1	15,4	35,3
Zuckerrüben (ha)	1,7	4,7	10,7	21,6	4,1	11,6
Stilllegung (ha)	2,0	4,0	1,4	2,8	1,6	2,4
Grünland (ha)	2,5	6,1	0,9	3,4	1,2	3,4

1) Vereinfachte Zusammenfassung der Buchführungsangaben im Schnitt der Jahre 2020/21 bis 2022/23

Die wirtschaftliche Situation der Marktfruchtbaubetriebe im IST kann Tabelle 26 entnommen werden. Da keine relevanten Änderungen durch die *Green Deal* Anpassungen bei den Fest- und Gemeinkosten zu erwarten sind, beschränkt sich die Betrachtung auf die Deckungsbeiträge, die sich unmittelbar auf das Gesamtergebnis des Betriebes auswirken (Tabelle 27).

Tabelle 26: Gewinne der Modellbetriebe im IST

Modellbetrieb (IST)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
z. e. Gewinn IST (€)	16.831	40.663	29.238	74.273	30.707	83.037

Tabelle 27: Kalkulierte Deckungsbeiträge im Pflanzenbau (Ist-Betriebe)

Modellbetrieb (IST)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
Betriebstyp	Getreidebaubetrieb	Zuckerrübenbaubetrieb	Kartoffelbaubetrieb			
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
Marktleistung Pflanze (€)	59.918	118.201	90.894	201.695	123.390	300.330
Aufwand Saatgut (€)	3.607	7.539	4.982	13.097	10.783	22.405
Aufwand Düngemittel (€)	10.837	20.357	11.904	22.909	20.207	41.508
Aufwand Pflanzenschutz (€)	5.654	12.275	8.255	16.658	12.462	32.460
Aufwand Sonstiges (€)	818	1.549	982	3.046	1.433	4.352
Unterhalt Maschinen (€)	4.610	8.407	5.376	10.305	8.482	17.095
Kraftstoff (€)	4.886	9.693	5.087	10.898	8.216	20.295
Überbetriebliche Arbeit (€)	4.796	9.266	8.972	17.737	6.981	13.492
Strom/Heizung/Wasser (€)	1.415	1.777	1.861	2.362	2.494	5.478
Versicherungen (€)	1.410	2.113	1.418	2.454	1.893	3.415
Var. Kosten insgesamt (€)	38.033	72.976	48.835	99.466	72.950	160.499
Deckungsbeitrag Pflanze (€)	21.885	45.225	42.059	102.229	50.440	139.831

6.6.2 Ergebnisse und Diskussion

6.6.2.1 Auswirkungen des Green Deals auf Intensität und Produktivität

Die geforderten Maßnahmen des *Green Deal* führen zu einer Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Düngemitteln sowie einer Reduktion der produktiven Fläche durch Ausweitung der geforderten Dauerbrache auf 10% der LF. Darüber hinaus wird sich der Einsatz alternativer oder mechanischer Pflanzenschutzmaßnahmen erhöhen, um das unter *Green Deal* erzielbare Ertragsniveau zu stabilisieren.

6.6.2.2 Auswirkungen auf den Betriebsmitteleinsatz

Aus den Vorüberlegungen geht hervor, dass sich die eingesetzte Wirkstoffmenge an chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln im Schnitt der konventionell wirtschaftenden Betriebe in Bayern um ca. 35% verringern muss. Die Reduktion der ausgebrachten Menge an Düngemitteln ist mit 11% bei Stickstoffdüngern und 15% bei Phosphatdüngern anzusetzen. Ein Teil dieser geforderten Reduktionen wird bereits durch die Ausdehnung der stillzulegenden Fläche (=Dauerbrache) erfüllt, so dass die verbliebene, produktive Anbaufläche weniger Einschränkungen tragen muss.

6.6.2.3 Auswirkungen auf den Ertrag und die Fruchtfolge

Um die notwendigen Einsparungen beim Wirkstoffmengen-Einsatz im Pflanzenschutz erzielen zu können, werden zwei sich ergänzende Handlungsoptionen notwendig: Zum einen die Reduktion des spezifischen Einsatzes bei den einzelnen Kulturarten, zum anderen der Wechsel zu Früchten, die unterdurchschnittlichen Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel aufweisen.

Table 28 zeigt die Auswirkungen reduzierter Pflanzenschutzmengen (PSM) unter Praxisbedingungen auf den Ertrag in der eingesetzten Kultur. So ist z. B. die Reduktion von jeweils 30% an Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und Wachstumsreglern durchaus machbar, allerdings mit Ertragsverlusten von etwa 15% verbunden. (Quelle: LfL-Institut für Pflanzenschutz, Gehring). Als Einschränkung gilt hierbei, dass ein Teil der eingesparten Herbizid-Mengen durch erhöhte mechanische Unkrautbekämpfung kompensiert werden muss. Diese wird in den weiteren Berechnungen als überbetriebliche Arbeitserledigung angesetzt.

Tabelle 28: Auswirkungen einer Pflanzenschutzmittel-Reduktion auf die Erträge

Fruchtgruppe	Reduktion - relativ % ¹⁾ gegenüber Praxis-Standard (Aufwandmeng. Behandlungshäufigkeit, etc.)				Ertragsverlust relativ % ²⁾ (PSM-Reduktion + Alternativ- maßnahmen)
	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstums- regler	
Getreide	30	30	30	30	15
Mais	25	0	30	0	10
Raps	15	10	0	0	10
Soja	50	0	0	0	5
Kartoffel	15	10	0	0	10
Zuckerrübe	10	0	0	0	10

1) Gegenüber dem IST-Pflanzenschutzniveau (Reduktion Wirkstoff-Aufwandmenge je ha)

2) Gegenüber dem IST-Ertragsniveau nach Reduktion der Pflanzenschutzaufwandmenge laut Tabelle

Für die weiteren Betrachtungen ist es notwendig, die durchschnittlich eingesetzten PSM-Wirkstoffmengen je Flächeneinheit (ha) und Kulturart in den Modellbetrieben zu analysieren.

So werden im Kartoffelbaubetrieb im IST bei Kartoffeln zwischen 7,5 kg bis 9 kg an reinem PSM-Wirkstoff je Hektar ausgebracht, bei Zuckerrüben sind es zwischen 5 kg/ha und 6 kg/ha, bei Getreide zwischen 0,5 kg/ha und 2 kg/ha. Aus diesem Grund bringt eine Verringerung der Hackfruchtfläche wesentlich mehr an PSM-Einsparungen als eine vergleichbare Getreidefläche.

Durch die Reduktion des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes wird i. d. R. das Ertragspotenzial der angebauten Kulturen um 5% bis über 15% herabgesetzt (Tabelle 28). Aus diesem Grund wird es in der Praxis zwangsläufig notwendig sein, das Düngenniveau dem neuen Ertragspotenzial anzupassen. Diese notwendige Anpassung des Düngenniveaus nach guter fachlicher Praxis bzw. Düngeverordnung übertrifft die vom *Green Deal* geforderte Reduktion des Düngemitelesatzes bei weitem, so dass hier keine weiteren Betrachtungen notwendig wurden. Die Kalkulationen des Nährstoffaufwandes ergaben bereits durch das pflanzenschutzmittel-bedingte reduzierte Ertragsniveau eine Reduktion um ca. 25% bei Stickstoff- und Phosphatdüngern gegenüber der IST-Situation.

Die Fruchtfolgeanpassungen nach *Green Deal* werden von drei maßgeblichen Faktoren bestimmt:

- Die Einschränkung der produktiven Fläche durch Ausdehnung der Dauerbrache auf 10% der LF,
- dem Einsparungspotenzial an Pflanzenschutzmitteln und
- dem erzielbaren Deckungsbeitrag.

Eine erwartbare Reaktion der Praxis ist die Einschränkung von Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps und ähnlichen Intensivkulturen, da sie den höchsten Pflanzenschutzmittel-Einsatz erfordern. Im Gegenzug wird sich die Anbaufläche von Getreide – hier speziell die extensiven Arten wie Dinkel, Roggen und Sommergerste – erhöhen. Um möglichst wenig Ackerfläche zu verlieren, ist eine Ausdehnung der Dauerbrache auf Kosten des (geringfügig) vorhandenen Grünlands in den Marktfruchtbetrieben zu erwarten (Tabelle 29 und Tabelle 30).

Tabelle 29: Veränderte Fruchtfolge der Modellbetriebe nach Green Deal (absolut)

Modellbetrieb (GD)¹⁾	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
<i>Anzahl der Betriebe (n)</i>	117	110	46	36	12	22
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
AF (ha)	42,1	85,5	42,2	89,1	47,5	96,9
Getreide o. KM (ha)	26,8	50,3	26,9	48,8	24,2	41,4
Körnermais (ha)	3,2	5,0	0,00	6,0	2,5	3,0
Silomais (ha)	1,0	3,0	1,0	5,0	0,5	2,0
Öl-, Hülsenfr. (ha)	5,0	13,8	2,0	3,0	0,8	4,0
Kartoffeln (ha)	0,0	0,0	0,5	2,1	10,6	27,6
Zuckerrüben (ha)	1,7	4,4	7,5	15,0	4,1	9,0
Dauerbrache (ha)	4,4	8,9	4,3	9,1	4,9	9,9
Grünland (ha) ²⁾	1,5	4,0	0,5	2,0	1,1	2,5

1) Neugestaltete Fruchtfolge durch Green Deal

2) Reduktion des Grünlands durch teilweise Überführung in Dauerbrache

Tabelle 30: Veränderte Fruchtfolge der Modellbetriebe nach Green Deal (Saldo)

Modellbetrieb (GD)¹⁾	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
<i>Anzahl der Betriebe (n)</i>	117	110	46	36	12	22
LF (ha)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AF (ha)	1,1	2,2	0,8	1,5	0,1	1,0
Getreide o. KM (ha)	2,2	2,9	4,0	3,4	4,3	5,5
Körnermais (ha)	-0,0	-1,0	-1,3	1,3	-1,4	-2,3
Silomais (ha)	-0,9	-1,1	-1,8	-0,5	0,0	-0,6
Öl-, Hülsenfr. (ha)	-2,7	-3,2	0,2	-2,4	-1,4	1,2
Kartoffeln (ha)	0,0	0,0	0,0	-0,1	-4,8	-7,7
Zuckerrüben (ha)	0,0	-0,3	-3,2	-6,6	0,0	-2,6
Dauerbrache (ha)	2,3	4,9	2,9	6,3	3,3	7,6
Grünland (ha) ¹	-1,0	-2,1	-0,4	-1,4	-0,1	-0,9

1) Neugestaltete Fruchtfolge durch Green Deal

2) Reduktion des Grünlands durch teilweise Überführung in Dauerbrache

Sowohl die veränderten Fruchtfolgen als auch der erwartbare Ertragsrückgang durch extensiveren Produktionsmitteleinsatz führen in Konsequenz zu einer Reduktion der erzeugten Mengen an pflanzlichen Produkten (Tabelle 31). Am deutlichsten tritt der Mengenrückgang in Hackfruchtbetrieben zu Tage. Bei den Zuckerrüben-Modellbetrieben sind annähernd 40% weniger Erntevolumen an Zuckerrüben zu erwarten, bei den Kartoffelbaubetrieben in etwa 30% bei Kartoffeln und Zuckerrüben. Durch die Ausdehnung der Getreidefläche bei allen Betriebstypen fällt der Rückgang der Getreideerntemengen wesentlich moderater aus: Hier sind zwischen 11% und 17% Rückgang im Vergleich zum IST zu erwarten. Eine Ausnahme bilden die großen Kartoffelbaubetriebe: Durch eine deutliche Ausdehnung der Getreidefläche wird der Ertragsrückgang je Flächeneinheit in etwa kompensiert.

Tabelle 31: Auswirkungen von Green Deal auf das Erntevolumen der Modellbetriebe

Modellbetrieb Betriebstyp	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
	Getreidebaubetrieb	Zuckerrübenbaubetrieb	Kartoffelbaubetrieb			
Druschfrüchte IST (t) ¹⁾	220	411	190	405	192	354
Druschfrüchte GD (t) ²⁾	188	341	169	359	165	359
Saldo Green-Deal	-15%	-17%	-11%	-11%	-14%	1%
Hackfrüchte IST (t) ¹⁾	132	347	896	1.847	944	2.479
Hackfrüchte GD (t) ²⁾	118	290	568	1.166	692	1.672
Saldo Green-Deal	-11%	-16%	-37%	-37%	-27%	-33%

1) Erntevolumen im IST-Betrieb

2) Erntevolumen nach Green Deal durch Anpassungen in Intensität und Fruchtfolge

6.6.2.4 Auswirkungen auf die Klimarelevanz

Um die Auswirkungen des *Green Deal* auf die Klimarelevanz des Marktfruchtbaus einzuschätzen, wurde exemplarisch der kleine Zuckerrübenbaubetrieb ausgewählt, da er einen ausgewogenen Kompromiss zwischen Betriebsgröße und Anbauintensität darstellt. Die Hauptemissionen in diesem Betrieb entstehen durch den Einsatz von Düngemitteln, Trocknungskosten und den Maschinenkosten (Dieselverbrauch).

Tabelle 32: Darstellung der Klimawirksamkeit von Green Deal auf den ZR-Modellbetrieb

Modellbetrieb	Zuckerrübenbau (ZR-1)							
	Anbau (ha)		Ertrag (dt/ha)		THG-Emission (CO ₂ -Äq./ha)		THG-Emission (CO ₂ -Äq. ges.)	
Vergleich IST zu Green Deal	IST	G-D	IST	G-D	IST	G-D	IST	G-D
Verfahren								
Winterweizen	20,9	20,0	75	63	2.171	1.873	45.374	37.460
Dinkel	-	4,9	-	57	-	1.472	-	7.213
Sommergerste	2,0	2,0	51	43	1.216	1.191	2.432	2.382
Körnermais	1,5	-	110	-	3.630	-	5.445	-
Silomais	2,8	1,0	477	428	2.836	2.407	7.941	2.407
Sojabohne	2,0	2,0	34	32	927	901	1.854	1.802
Kartoffel	0,5	0,5	354	318	2.509	2.509	1.255	1.255
Zuckerrübe	10,7	7,5	821	736	3.436	3.360	36.765	25.200
Grassilage	0,9	0,5	201	201	2.268	2.268	2.041	1.134
Dauerbrache	1,4	4,3	-	-	424	424	594	1.810
Zwischenfrucht	14,6	9,8	-	-	473	473	6.920	4.612
gesamt	42,7	42,7					110.620	85.275
Reduktion THG-Emission nach Green Deal								-23%

Durch Reduktion der treibstoffintensiven Zuckerrüben, der Ausdehnung der Dauerbrache sowie der Intensitätsabsenkung sind in diesem Modellbetrieb etwa 23% Reduktion von Treibhausgas- (THG)-Emissionen zu erwarten (Tabelle 32). Allerdings sind auch deutliche Rückgänge der Ernteproduktion (11% bei Druschfrüchten, 37% bei Zuckerrüben) zu verzeichnen (Tabelle 31).

6.6.2.5 Auswirkungen des Green Deal auf die Ökonomie

Die Haupteinflussfaktoren des *Green Deal* auf die Marktfruchtbetriebe sind:

- Rückgang der produktiven Fläche
- Verringerung der ökonomisch konkurrenzstarken Hackfruchtfläche
- allgemeiner Ertragsrückgang bei allen Fruchtarten
- Ausdehnung der mechanischen Unkrautbekämpfung (Erhöhung der Kraftstoffkosten oder Einsatz überbetriebliche Arbeit)
- Einsparungen bei Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln und Trocknungs-/Aufbereitungskosten

Auswirkungen ohne Erzeugerpreisanpassung (Szenario 1)

Am deutlichsten von den Maßnahmen des *Green Deal* sind die betriebsmittelintensiven Zuckerrüben- und Kartoffelbaubetriebe betroffen. Dieser Effekt kommt dadurch zustande, dass bei den pflanzenschutzintensiven Hackfrüchten die höchsten Einsparungen an Pflanzenschutz-Wirkstoffen vorgenommen werden müssen. Dies hat zum einen direkten Ertragsrückgang zur Folge, zum anderen ist zum Erreichen des Einsparzieles an Pflanzenschutzmitteln eine Einschränkung der Hackfruchtfläche bei Ausdehnung der Getreidefläche vorzunehmen. Da die Hackfruchtbetriebe i. d. R. auf hochproduktiven Standorten mit hohen Deckungsbeiträgen wirtschaften, ist für diese eine Reduktion der produktiven Fläche durch Ausdehnung der Brache überproportional verlustbringend. In Konsequenz lässt sich ein Rückgang des Gesamtdeckungsbeitrags im Pflanzenbau bei den Hackfruchtbetrieben von etwa 30 % bis 40 % erwarten (Tabelle 33).

Tabelle 33: Deckungsbeitragsveränderungen in den Modellbetrieben (relativ) – ohne Preisveränderungen

Zielbetrieb (GD I)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>	<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>	<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
Marktleistung Pflanze	-15%	-11%	-23%	-25%	-23%	-22%
Aufwand Saatgut	-3%	-1%	-16%	-8%	-17%	-11%
Aufwand Düngemittel	-24%	-23%	-27%	-24%	-24%	-27%
Aufwand Pflanzenschutz	-27%	-28%	-31%	-29%	-30%	-32%
Aufwand Sonstiges	-23%	-39%	-31%	-4%	-14%	6%
Unterhalt Maschinen	-4%	-5%	-36%	-8%	-21%	-18%
Kraftstoff	-5%	-6%	0%	-11%	-15%	-16%
Überbetriebliche Arbeit	40%	45%	50%	46%	90%	86%
Strom/Heizung/Wasser	-9%	0%	-36%	-4%	-37%	-44%
Versicherungen	-22%	-17%	-24%	-28%	-26%	-24%
Var. Kosten insgesamt	-9%	-8%	-11%	-6%	-12%	-14%
Deckungsbeitrag Pflanze	-25%	-14%	-37%	-43%	-40%	-32%

Unter der Voraussetzung, dass sich keine weiteren Änderungen in der Betriebs- und Anbauorganisation der Marktfruchtbetriebe durch *Green Deal* ergeben, wirkt sich der Rückgang der Deckungsbeiträge im Pflanzenbau direkt auf die Gewinne der Betriebe aus (Tabelle 34). Hierbei sind ebenfalls die Hackfruchtbetriebe am stärksten betroffen. Es sind dabei Gewinnrückgänge von 50 % bis 65 % unter den getroffenen Annahmen zu erwarten.

Tabelle 34: Auswirkungen des Green Deal auf den Gewinn in den Modellbetrieben – ohne Preisveränderungen

Modellbetrieb (IST)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
Gewinn IST (€)	16.831	40.663	29.238	74.273	30.707	83.037
Deckungsbeitragveränderung Green Deal (€)	-5.410	-6.299	-15.585	-43.820	-19.945	-44.062
Gewinn nach Green Deal- (€)	11.421	34.364	13.653	30.453	10.762	38.975
Gewinn-Veränderung in % des IST	-32%	-15%	-53%	-59%	-65%	-53%

Auswirkungen mit Preisveränderungen (Szenario 2)

Einen erheblichen Einfluss auf die wirtschaftliche Situation der Marktfruchtbetriebe nach *Green Deal* hat die potenzielle Entwicklung der Erzeugerpreise auf dem EU-Markt durch die zu erwartende Angebotsreduktion an pflanzlichen Produkten. Hierbei ist entscheidend, ob das verringerte EU-interne Produktionsvolumen durch Importe aus dem Nicht-EU-Ausland ausgeglichen wird, bzw. inwieweit die Weltmarktpreise auf *Green Deal* reagieren.

Um dieses Szenario zu bewerten, wurden die von Henning et. al. prognostizierten Anstiege bei den Erzeugerpreisen als alternative Kalkulation eingesetzt. Hierbei kann deutlich zwischen den Getreidebau- und den Hackfruchtbaubetrieben unterschieden werden. Die Getreidebaubetriebe sind in erster Linie durch Einschränkung der produktiven Fläche (Ausdehnung der Brache) und einem erwartbaren Ertragsrückgang bei den Getreidearten betroffen, können aber von einem deutlichen Anstieg der prognostizierten Getreidepreise (+13 %) profitieren. Hinzu kommt ein spürbarer Einspareffekt bei Pflanzenschutz- und Düngemitteln. Im Endeffekt ergab sich hierdurch eine positive Auswirkung auf den Gesamtdeckungsbeitrag des Pflanzenbaus bis zu 15 %, beim Gewinn bis zu 16 % in den Modellbetrieben. (Tabelle 35, Tabelle 36).

Tabelle 35: Deckungsbeitragsveränderungen in den Modellbetrieben (relativ) – mit Preisveränderungen

Zielbetrieb (GD II)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
Leistungen Pflanze	-3%	1%	-15%	-17%	-14%	-12%
Aufwand Saatgut	-3%	-1%	-16%	-8%	-17%	-11%
Aufwand Düngemittel	-24%	-23%	-27%	-24%	-24%	-27%
Aufwand Pflanzenschutz	-27%	-28%	-31%	-29%	-30%	-32%
Aufwand Sonstiges	-23%	-39%	-31%	0%	-11%	6%
Unterhalt Maschinen	-4%	-5%	-36%	-8%	-21%	-18%
Kraftstoff	-5%	-6%	0%	-11%	-15%	-16%
MR/LU	40%	45%	50%	46%	90%	86%
Strom/Heizung/Wasser	-9%	0%	-36%	-4%	-37%	-44%
Versicherungen	-11%	-6%	-17%	-26%	-18%	-15%
Var. Kosten insgesamt	-8%	-8%	-11%	-6%	-12%	-14%
Deckungsbeitrag Pflanze	7%	15%	-21%	-28%	-17%	-11%

Tabelle 36: Auswirkungen des Green Deal auf den Gewinn in den Modellbetrieben – mit Preisveränderungen

Modellbetrieb (IST)	GE-1	GE-2	ZR-1	ZR-2	KA-1	KA-2
<i>Betriebstyp</i>	<i>Getreidebaubetrieb</i>		<i>Zuckerrübenbaubetrieb</i>		<i>Kartoffelbaubetrieb</i>	
LF (ha)	43,6	89,5	42,7	91,1	48,6	99,4
Gewinn IST (€)	16.831	40.663	29.238	74.273	30.707	83.037
Deckungsbeitragveränderung Green Deal (€)	+1.576	+6.568	-8.869	-28.714	-8.553	-15.475
Gewinn nach Green Deal- (€)	18.407	47.231	20.369	45.559	22.154	67.562
Gewinn-Veränderung in % des IST	+9%	+16%	-30%	-39%	-28%	-19%

Bei den Hackfruchtbetrieben ist – im Gegensatz zu den Getreidebaubetrieben – trotz angesetzt positiver Entwicklung der Erzeugerpreise mit einem deutlichen Rückgang der Deckungsbeiträge und somit der Gewinne zu rechnen. Insbesondere die Zuckerrübenbaubetriebe könnten von den lediglich um 4 % höheren prognostizierten Zuckerpreisen wenig profitieren. Diese Steigerung kann den Produktionsrückgang bei Zuckerrüben (-37 %) bei weitem nicht ausgleichen.

6.6.3 Zusammenfassung

Unter den getroffenen Annahmen werden in erster Linie die intensiv wirtschaftenden Marktfruchtbaubetriebe von den Maßnahmen des *Green Deal* deutlich negativ betroffen sein. Insbesondere der Rückgang an produktiver Fläche durch Ausdehnung der Dauerbrache und die sinkende Produktivität (Ertragsniveau, Produktqualität) durch Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln wirken sich je nach Betriebstyp unterschiedlich negativ auf das Betriebsergebnis aus.

Ohne eine Erhöhung der Erzeugerpreise oder staatliche Ausgleichszahlung haben

- Getreidebaubetriebe mit Gewinnrückgängen zwischen 15 % und 30 %
- Zuckerrübenbaubetriebe mit Gewinnrückgängen zwischen 50 % und 60 %
- Kartoffelbaubetriebe mit Gewinnrückgängen zwischen 50 % und 65 %

zu rechnen.

Kommt es durch Reaktionen des Marktes zu einer Erhöhung des Erzeugerpreisniveaus, würde es unter den getroffenen Annahmen voraussichtlich bei

- Getreidebaubetrieben zu Gewinnzuwächsen bis zu 15 %
- Zuckerrübenbaubetrieben zu Gewinnrückgängen zwischen 30 % und 40 %
- Kartoffelbaubetrieben zu Gewinnrückgängen zwischen 20 % und 30 %

kommen.

In sämtlichen Kalkulationen und Abschätzungen sind allerdings keine Anpassungsreaktionen der Betriebsleitungen berücksichtigt, die sich künftig abspielen könnten. Hierzu zählen z.B. zieloptimierte Verfahrenstechniken wie Precision Farming im Bereich Pflanzenschutz oder bei der Düngerausbringung. Inwieweit sich diese Innovationen in Zukunft technisch und ökonomisch durchsetzen, ist nicht Teil dieser Studie.

6.7 Modellbetriebe Milcherzeugung

6.7.1 Beschreibung der Modellbetriebe und methodisches Vorgehen

Auf Grundlage der Buchführungsauswertung der LfL aus dem bayerischen Testbetriebsnetz wurden unterschiedliche Futterbaubetriebe gestaffelt nach der verkauften Milchmenge aus den Gruppen der Testbetriebsbuchführung abgeleitet. Dabei entsprechen alle Daten dem gewichteten Durchschnitt der jeweiligen Modellgruppen (Tabelle 37).

Tabelle 37: Modell-Milchviehbetriebe im IST

	Einheit	MV-1	MV-2	MV-3
Gruppe aus dem bay. Testbetriebsnetz		Spez. FMI konv. >60-180 Tsd. kg Milch	Spez. FMI konv. >780 Tsd. kg Milch	Spez. FMI konv. Grünland
Bezeichnung		kleiner konv. Milchviehbetrieb mit Acker und Grünland	großer konv. Milchviehbetrieb mit Acker und Grünland	mittlerer konv. Milchviehbetrieb mit nahezu ausschließlich Grünland
Kuhzahl	Stück	24	110	44
erzeugte Kalbinnen	Stück	12	55	21
Milchleistung	kg/Kuh	5.887	8.815	7.646
Milchmenge	kg	141.288	969.650	336.424
Grünland	ha	19,2	48,2	39,8
Ackerland	ha	14,8	64,4	1,7
LF	ha	34,0	112,6	41,5

Die *Green Deal*-Vorgaben wurden für diese Modellbetriebe untersucht. Dabei wurden folgende Annahmen getroffen:

- Die Verpflichtung, 10 % der LF aus der Produktion zu nehmen, trifft auch Grobfutterflächen, obwohl sie im Rahmen der Fruchtfolge als letztes stillgelegt werden.
- Wenn Futterfläche fehlt, muss der Viehbestand reduziert werden. Es werden Kühe und - wegen der geringeren Anzahl an Kühen - auch nicht mehr benötigte Nachzuchttiere abgestockt.
- Extensiver wirtschaftende Betriebe benötigen aufgrund der geringeren Erträge im Verhältnis mehr Futterfläche. Deshalb fällt hier die Bestandsreduzierung und damit die Reduktion an Wirtschaftsdünger relativ stark ins Gewicht. Das bedeutet einen geringeren Spielraum in der Fruchtfolgegestaltung.
- Flächenstarke Betriebe können mit einer Änderung der Fruchtfolge reagieren, indem sie Verkaufsfrüchte reduzieren und den Futterbau beibehalten oder sogar leicht ausweiten (im Rahmen einer sinnvollen Fruchtfolge max. 50% Getreide in der Fruchtfolge, max. 50% in Summe aus Mais, Dauerbrache und Klee gras).
- Mit den Veränderungen im Umfang der Verfahren werden die Futter- und Düngebilanzen angepasst.
- Fruchtfolgen und organische Düngung wurden mit dem Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau (LfL-IAB) abgestimmt.

- Die Reduktion des Düngemittleinsatzes hat insbesondere mit der Einschränkung der Phosphordüngung (mineralisch und organisch aufeinander abgestimmt) zusätzliche viehbestandsabbauende Wirkung.
- Die Reduzierung der Düngung wird betriebsbezogen und nicht einzelschlagbezogen durchgeführt.
- Die Grünlanderträge bleiben in den Gemischtbetrieben gleich, bei den Grünlandbetrieben gehen sie durch die Einschränkungen - insbesondere bei der zulässigen Phosphordüngung - leicht zurück.
- Die Milchleistung kann konstant gehalten werden, da es nur geringfügige Änderungen in den Rationen gibt.
- Es findet keine Festkostenveränderung statt und auch bei den Arbeitskräften werden keine Kostenunterschiede kalkuliert.
- Die ökonomische und Treibhausgas (THG)- Berechnung wurde mit dem Programm „LFL- Klimacheck“ erstellt. Die Ergebnisse werden als veränderter Gesamtdeckungsbeitrag und neuer THG-Ausstoß dargestellt. Der neue Zielgewinn leitet sich aus der Differenz des Gesamtdeckungsbeitrages ab.
- Die Effekte der *Green Deal*-Vorgaben werden in dieser Studie einerseits ohne Preisveränderungen (Szenario 1), andererseits mit Preisveränderungen nach Studie von Henning et al. (Szenario 2) kalkuliert.

6.7.2 Ergebnisse und Diskussion Modellbetriebe Milchvieh konventionell

Ökonomische Effekte

Der *Green Deal* bewirkt in den Modellen einen Rückgang bei der Milchmenge. Insbesondere der große Milchviehbetrieb reduziert den Tierbestand (-14 %) und die Milchmenge deutlich. Verringert sich durch die Dauerbrache die Futterfläche, so muss diese weiterhin intensiv genutzt werden, um weiterhin hochwertiges Grobfutter zu erzielen. Biodiversität kann daher nur auf der Dauerbrache gefördert werden.

Generell werden durch den *Green Deal* die Fruchtfolgen bei den Milchviehbetrieben im Hinblick auf die produktive Fläche als Futtergrundlage optimiert und dadurch auf der verringerten produktiven Fläche auch tendenziell enger. Relativ unrentable Verkaufsfrüchte wie Getreide fallen teilweise aus der Fruchtfolge.

Tabelle 38: Auswirkungen des Green Deal auf die Modellbetriebe der konventionellen Milchviehhaltung ohne Preisänderungen

	Einheit	MV-1 kleiner Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland		MV-2 großer Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland		MV-3 mittlerer Milchviehbetrieb auf Grünland	
		IST	Green Deal ohne Preisänderungen	IST	Green Deal ohne Preisänderungen	IST	Green Deal ohne Preisänderungen
Kuhzahl	St.	24	22	110	95	44	40
erzeugte Kalbinnen	St.	12	10	55	45	21	16
Milchleistung	kg/Kuh	5.887	5.887	8.815	8.815	7.646	7.646
Milchmenge	kg	141.288	129.514	969.650	837.425	336.424	305.840
Grünland	ha	19,2	17,5	48,2	47,2	39,8	37,4
Ackerland	ha	14,8	13,1	64,4	54,1	1,7	0,0
Dauerbrache	ha	0,0	3,4	0,0	11,3	0,0	4,2
LF	ha	34,0	34,0	112,6	112,6	41,5	41,5
Gewinn	€	27.180	20.306	166.570	91.745	51.133	33.608
Gewinnänderung zu IST	€	-	-6.874		-74.825	-	-17.525
Gewinnänderung zu IST	%	-	-25,3%		-44,9%	-	-34,3%
Änderung der Treibhausgas- Emissionen	%	-	-13,7%		-14,8%	-	-18,7%

Die Gewinne der Milchvieh-Modellbetriebe sinken unter den *Green Deal*-Vorgaben ohne Preisveränderungen um 25 % bis 45 % (Tabelle 38). Da durch die Bestandsreduzierung zwischen 8 % bis 14 % weniger Milch erzeugt und verkauft werden kann, führt dies ohne Preisveränderungen zu sinkenden Gewinnen. Ein Nebeneffekt entsteht dadurch, dass eine Reduzierung des Rinderbestandes bei den Betrieben zu freiwerdenden Arbeitskapazitäten führt, die eventuell anderweitig genutzt oder vergütet werden können.

Tabelle 39: Auswirkungen des Green Deal auf die Modellbetriebe der konventionellen Milchviehhaltung mit Preisänderungen

	Einheit	MV-1 kleiner Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland		MV-2 großer Milchviehbetrieb auf Acker und Grünland		MV-3 mittlerer Milchviehbetrieb auf Grünland	
		IST	Green Deal mit Preisänderungen	IST	Green Deal mit Preisänderungen	IST	Green Deal mit Preisänderungen
Kuhzahl	St.	24	22	110	95	44	40
erzeugte Kalbinnen	St.	12	10	55	45	21	16
Milchleistung	kg/Kuh	5.887	5.887	8.815	8.815	7.646	7.646
Milchmenge	kg	141.288	129.514	969.650	837.425	336.424	305.840
Grünland	ha	19,2	17,5	48,2	47,2	39,8	37,35
Ackerland	ha	14,8	13,1	64,4	54,1	1,7	0,0
Dauerbrache	ha	0,0	3,4	0,0	11,3	0,0	4,15
LF	ha	34,0	34,0	112,6	112,6	41,5	41,5
Gewinn	€	27.180	35.000	166.570	317.103	51.133	122.661
Gewinnänderung zu IST	€	-	7.820		150.533	-	71.528
Gewinnänderung zu IST	%	-	28,8%		90,4%	-	139,9%
Änderung der Treibhausgas- Emissionen	%	-	-13,7%		-14,8%	-	-18,7%

Unter der Annahme, dass sich die Preise bei Erreichen der *Green Deal* Ziele ändern (z.B. bei Milch im Szenario 2 ein Erzeugerpreisanstieg um 36 %), wurden die Gewinne der Modellbetriebe neu berechnet (Tabelle 39). Durch die angenommenen Preisveränderungen entsprechend der Studie von Henning et al. würden die Verluste bei allen Betriebsmodellen mehr als kompensiert. Die Gewinne steigen trotz reduzierter Milchmenge um 29 % bis 140 %.

Effekte auf Treibhausgas-Emissionen

In Bezug auf den Klimaschutz ist erwartbar, dass sich eine Reduzierung der Tierzahl treibhausgasmindernd auswirkt. Die Spanne der Einsparpotentiale in den Modellen liegt zwischen 13 % und 19 %. Zusätzlich zur Abstockung der Tierbestände gibt es u.a. mögliche Reduktionsreserven in den Grobfuttererträgen und damit bei der Gestaltung der Fruchtfolge. Aus Berechnungen mit dem „Lfl Klima-Check“ kann abgeleitet werden, dass eine produktionstechnische Optimierung gleichzeitig zu höheren Deckungsbeiträgen und geringerem Treibhausgasausstoß führt.

6.7.3 Zusammenfassung

- Ohne die kalkulierten Preissteigerungen gibt es generell Gewinnrückgänge bei allen Betriebsformen in der Milchviehhaltung, da u.a. die Zahl der Milchkühe und damit auch die verkaufte Milchmenge verringert wird.
- Eine Anpassungsreaktion – um die Milchkuhherde konstant zu halten - könnte eine überproportionale Abstockung der Nachzucht oder eine Auslagerung des Jungviehbestandes sein. Dies setzt jedoch voraus, dass es Betriebe mit freien Plätzen in der Jungviehaufzucht oder Neueinsteiger in die spezialisierte Jungviehaufzucht gibt.
- Ertragsrückgänge beim Futterbau durch die *Green Deal*-Vorgaben können teilweise durch Flächenausweitung in diesem Bereich und einer damit einhergehenden veränderten Fruchtfolge ausgeglichen werden.
- Betriebe mit großem Tierbestand verlieren in absoluten Größen gemessen am stärksten. Sie sind relativ gesehen aber nicht die Hauptverlierer, da sie kosteneffizienter produzieren können.
- Das Szenario Preissteigerung führt bei allen Betrieben zu Gewinnzuwächsen, die künftige Produktionskostensteigerungen ausgleichen können. Dabei ist jedoch zu beachten, dass durch die steigenden Anforderungen im Bereich Tierwohl hohe Investitionen notwendig sind – sei es bei infolge des Umstiegs auf Laufstallhaltung oder der Modernisierung bestehender Laufställe.
- Im Szenario „Preiserhöhung“ profitieren die Grünlandbetriebe überproportional. Hier kommen die Erlöse nahezu komplett aus der Tierproduktion und die Erzeugerpreiserhöhungen schlagen sich voll auf den Gewinn durch.
- Da in allen Betriebsmodellen die Tierzahlen mehr oder weniger stark reduziert werden müssten, ist eine Angebotsverknappung und eine deutliche Preissteigerung für tierische Produkte (Szenario 2) grundsätzlich plausibel. Allerdings sind in diesem Szenario die gesamten Marktverschiebungen, die preisbedingte Änderung des Verbraucherverhaltens und der Einfluss des Handels mit EU-Drittstaaten nur sehr schwer prognostizierbar und in dieser Studie nicht modellierbar.
- Alternativ zur Reduzierung in den Tierbeständen werden Betriebe versuchen, die Zupacht von Flächen zu steigern. Die Konkurrenz um Flächen wird entsprechend zunehmen und den Pachtmarkt verschärfen.

6.8 Modellbetriebe Rindermast und Schweinehaltung

6.8.1 Beschreibung Modellbetriebe und methodische Vorgehensweise

Die Modellbetriebe der Schweinehaltung und Bullenmast wurden aus Gruppen des bayerischen Testbetriebsnetzes ausgewählt. Sie entsprechen dem gewichteten Durchschnitt der jeweiligen Gruppe. Die Fruchtfolgen und die Düngung wurde mit dem Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau (LfL-IAB) abgestimmt.

Die Modellbetriebe haben unterschiedliche Ausgangssituationen (Tabelle 40).

Tabelle 40: Ausgangssituation der Modellbetriebe in der Veredlung

	V-MS	V-ZS	V-Kombi-SW	V-MB
	Konv. Mastschweinebetrieb	Konv. Zuchtsauenbetrieb	Konv. Zuchtsauenbetrieb mit Schweinemast	Konv. Bullenmastbetrieb
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LF) in ha	88,6	48,1	77,0	61,6
Ackerfläche in ha	86,2	43,6	72,7	52,5
Dauergrünland in ha	2,5	4,5	4,3	9,1
Zuchtsauen (Bestand in Tiere)		164	557	
Mastschweine (Bestand in Tiere)	1.137		115	
Anzahl verkaufter Mastbullen pro Jahr				126
Gewinn in € pro Jahr	67.474	50.811	55.804	45.195
THG in kg CO ₂	1.292.264			

Eine Überprüfung der Stickstoff-Bilanz ergab, dass alle Betriebe in der Ausgangssituation genügend Fläche zur Verfügung haben, um nach § 6 der Düngeverordnung die Grenze von maximal ausgebrachten 170 kg N_{gesamt} je Hektar und Kalenderjahr einzuhalten. Die Gewinne lagen mit rund 45.000 € bis 67.000 € je Betrieb im langjährigen Mittel. Für den Mastschweinebetrieb (V-MS) wurde auch die Treibhausgasbilanz in der Ausgangssituation und nach Erreichen der *Green Deal* Ziele kalkuliert. Der Mastschweinebetrieb (V-MS) produziert nach diesem Modell 1,3 t CO₂, wobei 89,9 % der Menge aus der Tierhaltung stammen.

6.8.2 Ergebnisse und Diskussion

Es wird davon ausgegangen, dass alle Modellbetriebe der Veredlung versuchen werden, ihren Viehbestand zu halten, da eine Abstockung mit finanziellen Verlusten einhergeht.

Die Modellbetriebe müssen im Zuge der *Green Deal*-Regelungen Änderungen im Pflanzenbau vornehmen, um die Ziele zu erreichen. Um den Vorgaben der Green-Deal-Forderungen von 10 % Brache auf der LF gerecht zu werden, werden Schweinehalter zuerst ihr Grünland stilllegen, da es in der Regel das ökonomisch schwächste Produktionsverfahren ist. Da die Grünlandfläche dafür nicht ausreicht, müssen die schweinehaltenden Betriebe auch Ackerfläche aus der Produktion nehmen (Tabelle 41).

Der Bullenmastbetrieb kann die Vorgaben zur Dauerbrache allein durch Grünland abdecken und sogar noch etwa ein Drittel des Grünlands für die Fütterung nutzen.

Tabelle 41: Auswirkungen der Green Deal Vorgaben auf den Pflanzenbau der Modellbetriebe

	V-MS		V-ZS		V-Kombi SW		V-MB	
	IST	Green Deal	IST	Green Deal	IST	Green Deal	IST	Green Deal
Getreidefläche % der Ackerfläche	74,0	66,7	75,8	66,7	72,5	66,7	50,9	50,0
Silomaisfläche in % der Ackerfläche	4,0	0,0	4,4	0,0	5,0	0,0	37,4	50,0
Kö.-Mais-/CCM-Fläche in % der Ackerfläche	26,9	23,4	7,3	32,7	14,2	27,1	6,1	0,0
Rapsfläche in % der Ackerfläche	7,0	0,0	12,6	0,0	7,6	0,0	2,8	0,0
Dauerbrache in % der Ackerfläche	2,5	7,4	1,9	0,7	1,9	4,7	1,3	0,0
Dauerbrache in % der Grünlandfläche	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	68,0
genutztes Grünland in % der Grünlandfläche	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	32,0

Ein Großteil der Vorgaben zur Pflanzenschutz- und Düngemittelreduktion wird durch die Ausdehnung der Dauerbrache erfüllt. Da der Rapsanbau ein hohes Niveau an Pflanzenschutzmitteln erfordert, würden vor allem Rapsflächen zu Gunsten von Körnermaisflächen weichen, um das *Green Deal*-Ziel der Pflanzenschutzmittelreduktion zu erreichen. Der Bullenmastbetrieb würde die Silomaisfläche auf 50 % der Ackerfläche erhöhen. Somit könnte er das Futter trotz Ertragsrückgang für alle Tiere erzeugen.

Ergebnisse ohne Preisveränderungen (Szenario 1)

Den stärksten Gewinnrückgang (-16 %) würde der Bullenmastbetrieb (V-MB) durch die *Green Deal*-Vorgaben verzeichnen. Ausschlaggebend ist, dass die Futterfläche wegen der Dauerbrache und Ertragsrückgängen zu Lasten der Fläche mit Marktfrüchten ausgedehnt werden muss. Damit verringert sich der Gesamtdeckungsbeitrag und damit auch der Gewinn des Betriebes (Tabelle 42).

Der flächenstarke kombinierte Schweinebetrieb (V-Kombi-SW) würde durch den *Green Deal* sogar seinen Gewinn leicht steigern können, da er seine Fruchtfolge auf der Ackerfläche zugunsten ökonomisch vorzüglicheren Verfahren verengen kann und die geforderte Dauerbrache zum Großteil durch das erlösschwache Grünland erbracht wird.

Sowohl der Zuchtsauen (V-ZS)- als auch der Mastschweine (V-MS)-Modellbetrieb würden vor allem aufgrund der Ertragsrückgänge ein geringeres Einkommen durch die *Green Deal*-Vorgaben erzielen.

Die Einsparung an Treibhausgasen (CO₂-Äquivalent) beim Schweinemastbetrieb (V-MS) würde durch den *Green Deal* 1,3 % betragen. Da der Tierbestand konstant bleibt, sind lediglich Einsparungen im Pflanzenbau möglich.

Tabelle 42: Green Deal-Auswirkungen auf die Ökonomie der Modellbetriebe in der Schweinehaltung und Bullenmast ohne Preisveränderungen

	V-MS	V-ZS	V-Kombi-SW	V-MB
Veränderung des Gesamtdeckungsbeitrages (€) durch Green-Deal ohne Preisveränderungen	-7.554	-1.841	2.883	-7.146
Gewinn (€) IST	67.474	50.811	55.804	45.195
Gewinn (€) Green Deal ohne Preisänderungen	59.920	48.970	58.688	38.049
Gewinnveränderung (%) durch Green Deal ohne Preisveränderungen	-11,2	-3,6	5,2	-15,8
Treibhausgas – Einsparung durch Green Deal (%)	1,3			

Ergebnisse mit Preisveränderungen (Szenario 2)

Die Studie nach Henning et al. prognostiziert aufgrund der *Green Deal*-Vorgaben eine sektorale Verknappung von Lebensmitteln aus der tierischen Erzeugung und damit verbunden hohe Preissteigerungen bei den Erzeugerpreisen für Rohstoffe aus der Tierhaltung. Die Kosten erhöhen sich nach dieser Studie hingegen nur wenig. Somit kommt es in diesem Szenario in den ausgewählten bayerischen Modellbetrieben – die vom *Green Deal* im Umfang der Tierhaltung nicht eingeschränkt werden - zu einer deutlichen Stärkung der Wirtschaftlichkeit (Tabelle 43).

Tabelle 43: *Green Deal*-Auswirkungen auf die Ökonomie der Modellbetriebe in der Schweinehaltung und Bullenmast mit Preisveränderungen

	V-MS	V-ZS	V-Kombi-SW	V-MB
Veränderung des Mastschweine-Deckungsbeitrags (€ je Tier) mit Preisveränderungen	59		59	
Veränderung des Zuchtsauen-Deckungsbeitrags (€ je Tier) mit Preisveränderungen		683	683	
Veränderung des Mastbullen-Deckungsbeitrags (€ je Tier) mit Preisveränderungen				558
Veränderung des Gesamtdeckungsbeitrages (€) durch <i>Green-Deal</i> mit Preisveränderungen	208.730	117.832	172.474	68.321
Gewinn (€) IST	67.474	50.811	55.804	45.195
Gewinn (€) mit <i>Green-Deal</i> mit Preisveränderungen	276.204	168.643	228.279	113.516
Gewinnveränderung (%) durch <i>Green-Deal</i> mit Preisveränderungen	309,3	231,9	309,1	151,2
Treibhausgas – Einsparung durch <i>Green-Deal</i> (%)	1,3			

Die erwarteten Gewinnsteigerungen wären jedoch notwendig, um – unabhängig von den Zielen des *Green Deal* - die nationalen gesetzlichen Vorgaben zum Tierschutz erfüllen zu können. In der Schweinemast würden beispielsweise durch die Umsetzung des Aktionsplanes „Schwanz kupieren“ etwa 75 €/Schwein Mehrkosten entstehen.

In der Ferkelerzeugung müssen durch die Umsetzung der Tierschutznutztierhaltungs-VO 2021 wegen Um- und Neubaumaßnahmen im Deck- und Abferkelbereichs jährliche Zusatzkosten von ca. 679 € pro Sau getragen werden. Hinzu kommen noch weitere Kosten (ca. 325 €/Sau und Jahr), die sich durch den Aktionsplan „Schwanz kupieren“ aufsummieren.

Auch in der Bullenmast ist eine neue Tierschutzleitlinie (Bayerische Tierschutzleitlinie für die Haltung von Mastrindern und Mutterkühen in Anwendung und Betriebe benötigen daher etwa 313 €/Tier mehr an Deckungsbeitrag, um ihre Zusatzkosten zu decken. Erhöhte Kosten für Stroh in Tretmistställen werden zunehmend eine Rolle spielen.

In dieser Studie wurden durchschnittliche Schweine- und Rinderhalter als Modellbetriebe ausgewählt, die wie schon beschrieben, ausreichend Fläche zur Verfügung haben. Betriebe, die bereits vor Umsetzung des *Green Deal* flächenknapp sind, wären u.a. aufgrund der Verpflichtung zur Düngemittelreduzierung oder Erhöhung des Flächenanteils ohne produktive Nutzung gezwungen, ihren Tierbestand zu reduzieren. Dies würde zu massiven Gewinneinbußen führen. Allerdings geht nach heutiger Sachlage der größere Druck auf die Tierhaltung von den oben angesprochenen Auflagen aus dem Bereich der Tierhaltung aus.

6.8.3 Zusammenfassung

Die *Green Deal*-Vorgaben beeinflussen bei den Modellbetrieben der Schweinehaltung und Bullenmast in Bayern vor allem den Betriebszweig Pflanzenbau. Die Tierproduktion mit den vergleichsweise höheren Deckungsbeiträgen könnte größtenteils unverändert weiter betrieben werden. Die Umstellung der Fruchtfolge wäre für die Modellbetriebe problemlos möglich. Früchte mit hoher Pflanzenschutzintensität (z. B. Raps) würden reduziert werden.

In viehstarken Regionen mit hoher Flächenkonkurrenz wären flächenknappe Betriebe unter Umständen gezwungen, auch ihre Tierhaltung zu reduzieren, um die *Green Deal*-Ziele zu erreichen. Ohne Preisveränderungen würden die Gewinne der Modellbetriebe - mit Ausnahme des Schweine-Kombibetriebes - leicht zurückgehen, da die Erträge im Pflanzenbau sinken.

Im angenommenen Szenario mit den positiven Erlösentwicklungen hätten alle Modellbetriebe starke Gewinnsteigerungen, da die Erlöse stärker als die Kosten steigen würden. Die Erhöhung der Erzeugerpreise wäre auf lange Sicht allerdings notwendig, um die Kostensteigerungen, die durch Auflagen der nationalen Gesetzgebung zum Tierwohl verursacht werden, auszugleichen. Grundsätzlich gilt aber auch hier ebenso wie in den Bewertungen im Milchviehbereich, dass diese Preissteigerungen im Kontext der gesamten Markt- und Konsumveränderungen gesehen werden müssen, was im Rahmen dieser Studie nicht leistbar ist. Unabhängig von der regionalen Komponente übt der *Green Deal* in der Tierhaltung vor allem für flächenschwache Betriebe ökonomischen Druck aus.

Stellvertretend für die Veredlungsbetriebe wurde die Änderung der Treibhausgas-Emissionen nach *Green Deal* für den Mastschweinebetrieb (V-MS) gerechnet. Da der Tierbestand für rund 90% der gesamtbetrieblichen Treibhausgasemissionen verantwortlich ist und Abstockungen in den bayerischen Modellbetrieben ausbleiben, reduzieren sich die Treibhausgas-Emissionen im *Green Deal*-Szenario lediglich um 1,3 %.

6.9 Bewertung der Effekte für den Sektor Landwirtschaft

Der Green Deal als Teil eines groß angelegten Plans zur Umorientierung der Wirtschaftsweise zu mehr Nachhaltigkeit betrifft die Landwirtschaft in vielerlei Hinsicht. Generell wirken die Zielsetzungen – teils ergebnis-, teils handlungsorientiert - intensitätsverringend:

- Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln um 50 %;
- Steigerung des Anteils des ökologischen Landbaus auf 25 %;
- Verringerung der Nährstoffverluste um 50% bzw. Reduktion des Düngemitelesinsatzes um 20%;
- Erhöhung des Flächenanteils mit hoher Biodiversität auf 10 % der Fläche Bewertungen aus Sicht der Land- und Forstwirtschaft
- Verminderung der Treibhausgasemissionen bzw. Erhöhung der CO₂-Speicherung in Land- und Forstwirtschaft

Für die Umsetzung dieser Politik sind zwei Punkte von entscheidender Bedeutung. Zum einen geht es um die eingesetzten Instrumente zur Zielerreichung, zum anderen über die konkreten Definitionen, die Messbarkeit der Zielerreichung und die Ausgestaltung dieser Maßnahmen. Beide Punkte waren und sind bis Ende 2024 nur teilweise entschieden bzw. kommuniziert.

Unabhängig von den konkreten Zielen können diese auf vielerlei Weise verfolgt werden. Das Maßnahmenportfolio kann vom Freiwilligkeitsprinzip mit Anreizeffekten, über steuerliche Einflussnahme bis zur Auflagenpolitik reichen. Dies hat großen Einfluss auf die Akzeptanz, das Tempo der Umsetzung und die betriebs- und volkswirtschaftlichen Effekte.

Die Messbarkeit bzw. das Controlling der Zielerreichung ist teilweise relativ leicht durchführbar (Bsp. ökologischer Landbau bzgl. Flächenanteil), teilweise sehr kompliziert (Bsp. Messgröße der Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes). Im Zusammenhang mit dem beabsichtigten Abbau von Verwaltungsbürokratie und der Frage, wie sektorbezogene Zielsetzungen in einzelbetriebliches Handeln umzusetzen ist, sind zur tatsächlichen operativen Umsetzung des Green Deal noch viele Details auf europäischer Ebene zu klären.

Insofern können die Modellbetrachtungen nur erste Anhaltspunkte für die Wirkungsrichtung des *Green Deal* in der Landwirtschaft geben. Wichtig für die Beurteilung dieser Studie sind folgende getroffenen Annahmen:

1) Die Steigerung des ökologischen Landbaus trägt auch zur leichteren Zielerreichung in den anderen Bereichen im konventionellen Landbau bei.

Bsp. Mit einer höheren Anzahl von ökologisch wirtschaftenden Betrieben erniedrigt sich die Reduktionsverpflichtung bzgl. Pflanzenschutz und Mineraldüngung im konventionell wirtschaftenden Betrieb.

2) Die daraus abgeleiteten reduzierten Auflagen bzgl. der Bewirtschaftungsintensität betreffen jeden konventionell wirtschaftenden Einzelbetrieb, um insgesamt im Sektor das Ziel zu erreichen. Die Auflage bzgl. der erhöhten Biodiversität betrifft auch die Ökobetriebe.

Bsp. Jeder Betrieb muss den Pflanzenschutzmittel-Einsatz gleichermaßen prozentual reduzieren.

3) Wechselwirkungen zwischen Preis- und Mengenverschiebungen in Produktion und Konsum sind in diesem isolierten Betriebsmodell nicht analysierbar.

Bsp. Im Zuge einer konsequenten Umsetzung des Green Deal sind europaweit Rückgänge in der Produktion wichtiger landwirtschaftlicher Produkte zu erwarten. Inwieweit damit dauerhafte Preissteigerungen zu erwarten sind und ob sich damit Konsummengen verändern, ist nicht abschätzbar. Mit Hilfe von zwei Szenarien (keine Preisänderung, deutliche Preisänderung gemäß einer Studie der CAU Kiel) soll die große Bedeutung dieses Aspekts verdeutlicht werden.

Auf Grundlage der Kalkulationsmodelle ergeben sich folgende Effekte auf Einkommen, Produktionsmenge, Biodiversität, Arbeitswirtschaft und THG-Emissionen (Tabelle 44):

In der ökonomischen Betrachtung dominieren im Szenario unveränderter Preise erwartungsgemäß die negativen Effekte. In der Regel gehen die Auflagen mit reduzierten Produktionsmengen, Umsätzen und Gewinnen einher. Die relativ starken Einschnitte und Ernterückgänge sind am Ende nicht kompensierbar mit eingesparten Betriebsmitteln.

Folgt man den sehr positiven Preisprognosen (auf der Erzeugerseite) der genannten Studie der CAU Kiel in Folge der Rückgänge der Produktionsmengen und stabiler Nachfrage, drehen sich die Vorzeichen der Effekte großteil ins Positive.

Je stärker sich die Preissteigerungen im Einzelhandel niederschlagen, je preiselastischer die mengenmäßige Nachfrage bei einzelnen Produkten (Bsp. Butter) und je stärker der EU-Raum die fehlenden Mengen über steigende Importe abdeckt, umso geringer wird sich der positive Einkommenseffekt einstellen. Insofern sind die tatsächlichen Effekte des *Green Deal* auf den Sektor Landwirtschaft nur im Zusammenspiel der sonstigen Markteinflüssen und handelsrechtlichen Regelungen zu bewerten.

Unbestreitbar wird der Green Deal zu einer Zunahme der Flächen führen, die zur Steigerung der Biodiversität zur Verfügung stehen. Auch hier wird aber die konkrete Ausgestaltung der Auflage (in der Studie wurde eine Stilllegung unterstellt) dafür entscheidend sein, wie stark der ökologische und ökonomische Effekt ausfällt. Die Zielsetzung des erhöhten Flächenanteils zur Steigerung der Biodiversität wirkt auf alle Fälle als zusätzliche Verknappung der für die landwirtschaftliche Produktion zur Verfügung stehenden Fläche. Aus Sicht der landwirtschaftlichen Produktion i.e.S. ist dies eine ökonomische Belastung, kann aber bei entsprechender Ausgestaltung als honorierbarer Umweltleistung auch positive ökonomische Effekte mit sich bringen.

Die Eingriffsintensität des Green Deal in die betrieblichen Abläufe ist sehr unterschiedlich. Ausgehend vom Status Quo müssten bis zum Jahr 2030 über 360.000 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche von der konventionellen in die ökologische Bewirtschaftungsform überführt werden. Unter Fortschreibung der Betriebsgröße von rund 35 ha je Ökobetrieb entspricht das über 10.000 Umstellungsbetrieben, was einer ungefähren Verdopplung der jetzigen Zahl gleichkäme.

Tabelle 44: Bewertungsmatrix der Effekte auf die landwirtschaftlichen Modellbetriebe

Modellbetriebe	Einkommenseffekt		Effekt auf Produktionsmengen			Effekt auf Flächen für Biodiversität	THG-Emission	Effekt auf Arbeitsaufwand
	Szenario 1-Preise unverändert	Szenario 2 - Preisszenario Studie Henning et al.	Druschfrüchte	Hackfrüchte	Tierische Produkte			
GE-1 - Getreide	--	+	-	-	0	+		0
GE-2 - Getreide	-	+	-	-	0	+		0
ZR-1 - Zuckerrübe	- (-)	--	-	--	0	+		0
ZR-1 - Zuckerrübe	- (-)	--	-	--	0	+	-	0
KA-1 - Kartoffel	- (-)	--	-	--	0	+		0
KA-1 - Kartoffel	- (-)	-	0	--	0	+		0
Ö-GE 1 - ÖkoGetreide	0	+	0	0	0	+		0
Ö-GE 2 - ÖkoGetreide	0	+	0	0	0	+		0
Ö-ZR - ÖkoZuckerrübe	-	+	-	-	0	+		-
MV-1 - Milchvieh klein	-	++	-		-	+	-	-
MV-2 - Milchvieh groß	--	+++	-		-	+	-	-
MV-3 - Milchvieh mittel	--	+++			-	+	-	-
Ö-MV-4 - ÖkoMilchvieh mittel	-	+++			-	+	-	-
Ö-MV-5 - ÖkoMilchvieh groß	-	+++	--		-	+	-	-
V-MS Mastschwein	-	+++			0 (-)	+		0
V-ZS Zuchtsau	0	+++			0 (-)	+		0
V-Kombi SW Kombibetrieb Schwe	0	+++			0 (-)	+		0
V-MB Bullenmast	-	+++			0 (-)	+		0

Legende	Quantitative Veränderung um
0	0 bis +/-5%
+-	über +/-5% bis +/-25%
++/-	über +/-25% bis +/- 50%
+++/-	über +/-50%
	keine Bewertung bzw. Aussage

Im Gegensatz dazu sind die sonstigen Zielsetzungen des Green Deal mit mittlerer bis geringer Eingriffsintensität zu bewerten. Änderungen der Fruchtfolge, angepasste Ackerbaustrategien oder Einsatz verbesserter und moderner Landtechnik zur Effizienzsteigerung sind zu erwarten. In der Bewertungsmatrix der Tabelle 44 ergeben sich aus Sicht des Arbeitsaufwands – ein Kriterium für organisatorische Veränderungen – lediglich geringe Veränderungen.

Zur Bewertung des Effektes auf Treibhausgasemissionen (THG) wurden sechs Betriebsmodelle herausgegriffen. Die quantitative Verringerung der THG-Emissionen (je ha Fläche bzw. je Betrieb) rührt hauptsächlich von der Reduktion der Produktionsmenge auch in Kombination mit der Input-Reduktion bei Pflanzenschutz und Mineraldüngung her. Bezogen auf die erzeugte Produktionsmenge ist aber aufgrund der starken Ertrags- und Leistungsrückgänge häufig eine relative Steigerung der THG-Emission festzustellen. Hier zeigt sich wieder die Wichtigkeit, den Einzelfall zu betrachten und Ziele konkret zu benennen sowie messbar zu machen.

7 Literaturverzeichnis

7.1 Literaturverzeichnis zu Kapitel 3 (AP 1 Metastudie)

- Barreiro Hurle, J., Bogonos, M., Himics, M., Hristov, J., Perez Dominguez, I., Sahoo, A., ... & Elleby, C. (2021a). *Modelling environmental and climate ambition in the agricultural sector with the CAPRI model* (No. JRC121368). Joint Research Centre (Seville site).
- Barreiro-Hurle, J., Bogonos, M., Himics, M., Hristov, J., Pérez-Domínguez, I., Sahoo, A., ... & Elleby, C. (2021b). Modelling transitions to sustainable food systems: are we missing the point?. *EuroChoices*, 20(3), 12-20.
- Beckman, J., Ivanic, M., & Jelliffe, J. (2022). Market impacts of Farm to Fork: Reducing agricultural input usage. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), 1995-2013.
- Beckman, J., Ivanic, M., Jelliffe, J. L., Baquedano, F. G., & Scott, S. G. (2020). Economic and food security impacts of agricultural input reduction under the European Union Green Deal's Farm to Fork and biodiversity strategies.
- Bremmer, J., Martinez, A. G., Jongeneel, R. A., Huiting, H. F., & Stokkers, R. (2021). impact assessment Study on EC 2030 Green Deal Targets for Sustainable Food Production: effects of Farm to Fork and Biodiversity Strategy 2030 at Farm, National and EU level. Wageningen Economic Research.
- Guyomard, H., Soler, L. G., Détang-Dessendre, C., & Réquillart, V. (2023). The European Green Deal improves the sustainability of food systems but has uneven economic impacts on consumers and farmers. *Communications Earth & Environment*, 4(1), 358.
- Henning, C., Witzke, P., Panknin, L., & Grunenberg, M. (2021). Ökonomische und ökologische Auswirkungen des Green Deals in der Agrarwirtschaft. Eine Simulationsstudie der Effekte der F2F-Strategie auf Produktion, Handel, Einkommen und Umwelt mit dem CAPRI-Modell. Institut für Agrarökonomie, Abteilung Agrarpolitik, Christian-Albrechts-Universität, Wilhelm-Seelig-Platz, 6(7), 24118.
- Noleppa, S., & Capri, E. (2022). Achieving global food security without compromising free trade or agricultural productivity. A global perspective on the EU's Green Deal and the role of innovation for sustainable agriculture. HFFA research report.
- Noleppa, S., & Carlsburg, M. (2021). The socio-economic and environmental values of plant breeding in the EU and for selected EU member states. An Ex-Post Evaluation and Ex-Ante Assessment Considering the "Farm to Fork" and "Biodiversity" Strategies. HFFA research report.
- Schiavo, M., Le Mouél, C., Poux, X., & Aubert, P. M. (2021). An agroecological Europe by 2050: What impact on land use, trade and global food security? (No. hal-03421017).
- Wesseler, J. (2022). The EU's farm-to-fork strategy: An assessment from the perspective of agricultural economics. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), 1826-1843.

7.2 Literaturverzeichnis zu Kapitel 4 (AP 2 Analyse von Struktur- und Antragsdaten von Förderprogrammen im Agrarumweltbereich und von Experteninterviews zu deren Wirkung)

Literaturquellen in Form von Fußnoten im Kapitel 4

7.3 Literaturverzeichnis zu Kapitel 5 (AP 3 Forst)

- Ahamed, A., Vallam, P., Iyer, N.S., Veksha, A., Bobacka, J., Lisak, G., 2021. Life cycle assessment of plastic grocery bags and their alternatives in cities with confined waste management structure: A Singapore case study. *Journal of Cleaner Production* 278, 123956.
- Andersen, J.H., Rasmussen, N.L., Ryberg, M.W., 2022. Comparative life cycle assessment of cross laminated timber building and concrete building with special focus on biogenic carbon. *Energy and Buildings* 254, 111604.
- Del Borghi, A., Parodi, S., Moreschi, L., Gallo, M., 2021. Sustainable packaging: an evaluation of crates for food through a life cycle approach. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 26, 753–766.
- Deviatkin, I., Horttanainen, M. Carbon footprint of an EUR-sized wooden and a plastic pallet, in: *E3S Web of Conferences*. EDP Sciences, p. 3001.
- Eurostat, 2023. Symmetric input-output table at basic prices (product by product): NAI0_10_CP1700. Statistisches Amt der Europäischen Union. <http://data.europa.eu/88u/dataset/kpguaiww56qidmovilxhg> (accessed 11 September 2024).
- Eurostat, B., 2008. Eurostat manual of supply, use and input-output tables. Eurostat methodologies and working papers.
- Hart, J., D'Amico, B., Pomponi, F., 2021. Whole-life embodied carbon in multistory buildings: Steel, concrete and timber structures. *Journal of Industrial Ecology* 25, 403–418.
- Hickler, T., Smith, B., Prentice, I.C., Mjöfors, K., Miller, P., Arneth, A., Sykes, M.T., 2008. CO₂ fertilization in temperate FACE experiments not representative of boreal and tropical forests. *Global change biology* 14, 1531–1542.
- IPCC, 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC, Schweiz.
- Khan, M., Hussain, M., Deviatkin, I., Havukainen, J., Horttanainen, M., 2021. Environmental impacts of wooden, plastic, and wood-polymer composite pallet: A life cycle assessment approach. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 26, 1607–1622.
- Knauf, M., Hunkemöller, R., Friedrich, S., Mai, W., Borchert, H., Bauer, J., 2016. Clusterstudie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015. Langfassung. Abschlussbericht. Hg. v. LWF. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft(LWF). Online verfügbar unter https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/clusterstudie2015_langfassung.pdf, zuletzt geprüft am 21, 2022.
- Levasseur, A., Lesage, P., Margni, M., Samson, R., 2013. Biogenic carbon and temporary storage addressed with dynamic life cycle assessment. *Journal of Industrial Ecology* 17, 117–128.
- Liang, S., Gu, H., Bergman, R., Kelley, S.S., 2020. Comparative life-cycle assessment of a mass timber building and concrete alternative. *Wood Fiber Sci* 52, 217–229.
- Liski, J., Palosuo, T., Peltoniemi, M., Sievänen, R., 2005. Carbon and decomposition model Yasso for forest soils. *Ecological modelling* 189, 168–182.

- Matušík, J., Kočí, V., 2022. Does renewable mean good for climate? Biogenic carbon in climate impact assessments of biomass utilization. *GCB Bioenergy* 14, 438–446.
- Metsch, J., Hiendlmeier S, Borchert, H., Genßler, M., 2024. *Energieholzmarkt Bayern 2022: Abschlussbericht*, Freising.
- Muthu, S.S., Li, Y., Hu, J.Y., Mok, P.Y., Ding, X., 2012. Eco-impact of plastic and paper shopping bags. *Journal of engineered fibers and fabrics* 7, 155892501200700103.
- Pajchrowski, G., Noskowiak, A., Lewandowska, A., Strykowski, W., 2014. Wood as a building material in the light of environmental assessment of full life cycle of four buildings. *Construction and Building Materials* 52, 428–436.
- Pragati, P., Yasunobu, M., 2022. Life cycle environmental impacts of consumer packaging products in Japan. *Risk Analysis*.
- Pretzsch, H., 2019. *Grundlagen der waldwachstumsforschung*. Springer-Verlag.
- Rüter, S., Werner, F., Forsell, N., Prins, C., Vial, E., Levet, A.-L., 2016. *ClimWood2030-Climate benefits of material substitution by forest biomass and harvested wood products: Perspective 2030*. Final report. Thünen Report.
- Sinha, R., Lennartsson, M., Frostell, B., 2016. Environmental footprint assessment of building structures: A comparative study. *Building and environment* 104, 162–171.
- Skullestad, J.L., Bohne, R.A., Lohne, J., 2016. High-rise timber buildings as a climate change mitigation measure—A comparative LCA of structural system alternatives. *Energy Procedia* 96, 112–123.
- Stafford, W., Russo, V., Nahman, A., 2022. A comparative cradle-to-grave life cycle assessment of single-use plastic shopping bags and various alternatives available in South Africa. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 27, 1213–1227.
- Ter-Mikaelian, M.T., Colombo, S.J., Chen, J., 2015. The burning question: Does forest bioenergy reduce carbon emissions? A review of common misconceptions about forest carbon accounting. *Journal of Forestry* 113, 57–68.
- Vásquez, M., Vásquez-Ibarra, L., Musule, R., Iriarte, A., 2022. Carbon footprint of wooden and plastic pallets: A quantification with different software tools. *Maderas. Ciencia y tecnología* 24.
- Viskari, T., Pusa, J., Fer, I., Repo, A., Vira, J., Liski, J., 2022. Calibrating the soil organic carbon model Yasso20 with multiple datasets. *Geoscientific Model Development* 15, 1735–1752.
- Werner, F., Taverna, R., Hofer, P., Richter, K., 2006. Greenhouse gas dynamics of an increased use of wood in buildings in Switzerland. *Climatic change* 74, 319–347.
- Xu, Z., Smyth, C.E., Lemprière, T.C., Rampley, G.J., Kurz, W.A., 2018. Climate change mitigation strategies in the forest sector: biophysical impacts and economic implications in British Columbia, Canada. *Mitigation and adaptation strategies for global change* 23, 257–290.

Referenzen (Analyse Forst):

- [1] Thünen-Institut. (2012) Dritte Bundeswaldinventur – Ergebnisdatenbank
- [2] Thünen-Institut. (2002) Zweite Bundeswaldinventur – Ergebnisdatenbank
- [3] Bayerisches Landesamt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). (1990). *Ergebnisse der Bundeswaldinventur 1986 – 1990*
- [4] Bayerisches Landesamt für Statistik (2023)
- [5] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). (2021). *Waldstrategie 2050 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Herausforderungen und Chancen für Mensch, Natur und Klima*.
- [6] Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. (2018). *Waldumbauoffensive 2030*.

- [7] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). (2023). Richtlinie für Zuwendungen zu einem klimaangepassten Waldmanagement
- [8] Bayerische Staatsregierung und Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. (2014). NaturVielfaltBayern – Biodiversitätsprogramm Bayern 2030.
- [9] Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus. (2023). Waldbericht 2023
- [10] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). (2023). Holzbauinitiative – Strategie der Bunderegierung zur Stärkung des Holzbaus als ein wichtiger Beitrag für klimagerechtes und ressourceneffizientes Bauen.
- [11] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (2023). Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz

7.4 Literaturverzeichnis und Informationen zu Datengrundlagen zu Kapitel 6 (AP4 Effekte Landwirtschaft)

ART Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf, ECOZEPT Freising, 2013: Evaluation des Ökologischen Landbaus in Bayern

EU- Verordnung 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018: Verordnung über die ökologische/ biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/ biologischen Erzeugnissen

Henning, C., Witzke, P., Panknin, L., & Grunenberg, M. (2021): Ökonomische und ökologische Auswirkungen des Green Deal in der Agrarwirtschaft. Eine Simulationstudie der Effekte der F2F- Strategie auf Produktion, Handel, Einkommen und Umwelt mit dem CAPRI-Modell, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Hülsbergen, K.J., Schmid, H., Chmelikova, L., Rahmann, G., Hans Marten Paulsen, H. M., Köpke, U. (2023): Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus, Weihenstephaner Schriften Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme Band 16, Berlin

Sanders, J.; Albus, J.; Frehner, A.; Hamm, U.; Hermanowski, R.; Heß, J.; Müller, A.; Oberländer, S.; Oehen, B. und Pfiffner, L. (2023) Auf den Punkt gebracht – gesellschaftliche Leistungen des ökologischen Landbaus (Verbundvorhaben). FiBL Deutschland e.V., D-Frankfurt am Main .

StMELF 2023: Moorbodenkulisse

Im Rahmen der GAP wurde zur Umsetzung von GLÖZ 2 – Schutz von Feuchtgebieten und Mooren – die „Moorbodenkulisse“ ausgewiesen. Zudem wird die Karte für den Moorbodenschutz im KuLaP verwendet. Grundlage der Gebietskulisse ist im Wesentlichen die Bodenschätzung und in Einzelfällen die Daten aus der LfU-Moorbodenkartierung. Es werden nur zusammenhängende Moorflächen $\geq 5000 \text{ m}^2$ dargestellt.

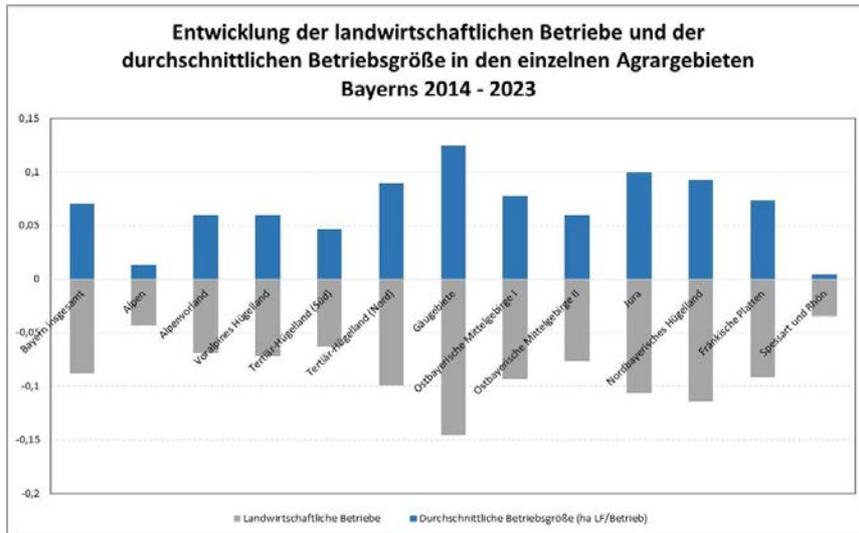
StMELF 2024: InVeKoS-Feldstückskarte.

StMELF 2024: Nutzung der Schläge nach der Liste zur Codierung der Nutzung im Flächen- und Nutzungsnachweis (FNN).

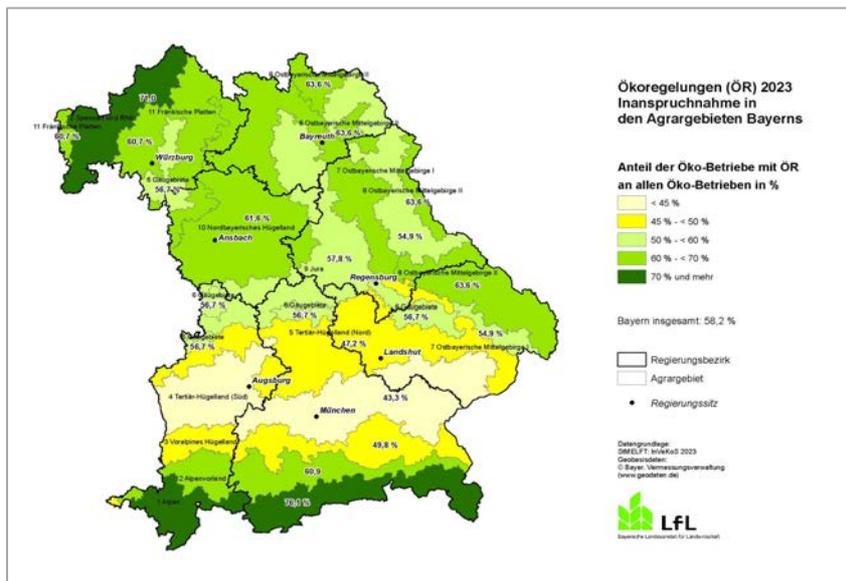
StMELF 2024: Im Rahmen von InVeKoS erfasste Viehhaltung der landwirtschaftlichen Betriebe

8 Anhang

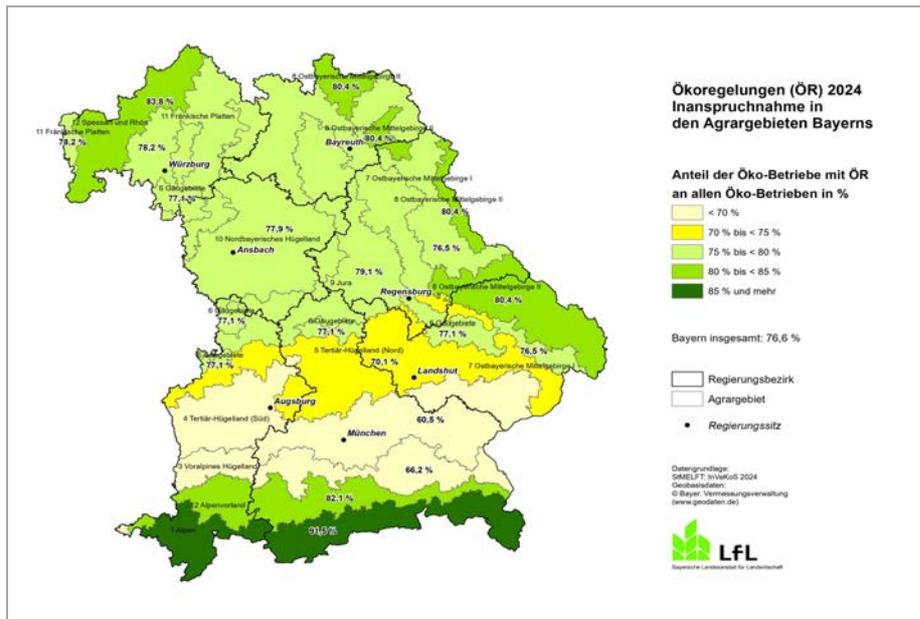
Anhang 1: Regionale agrarstrukturelle Entwicklung in Bayern 2014 -2023



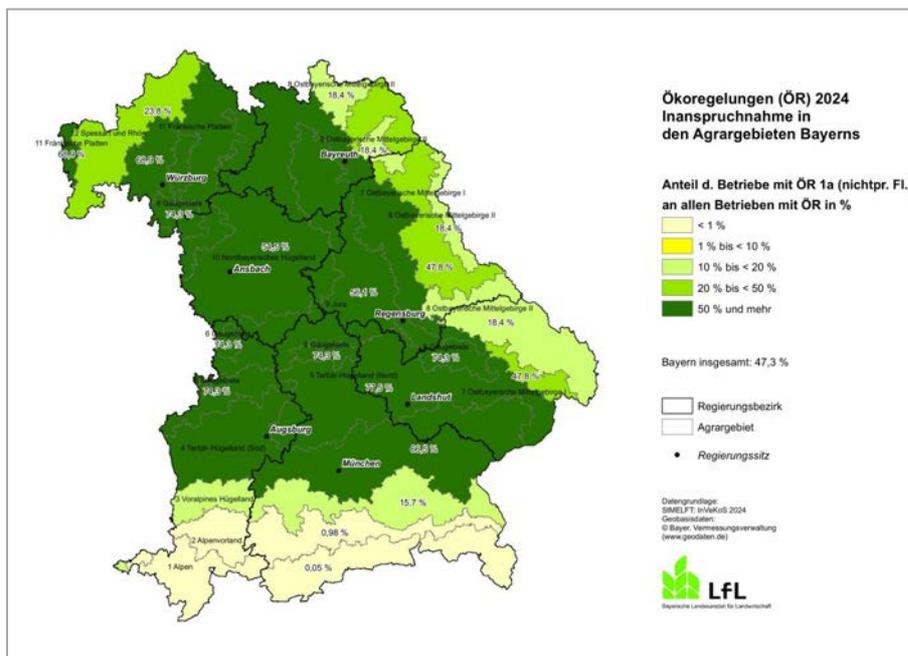
Anhang 2.1: Anteil der Öko-Betriebe mit Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrarregionen Bayerns 2023



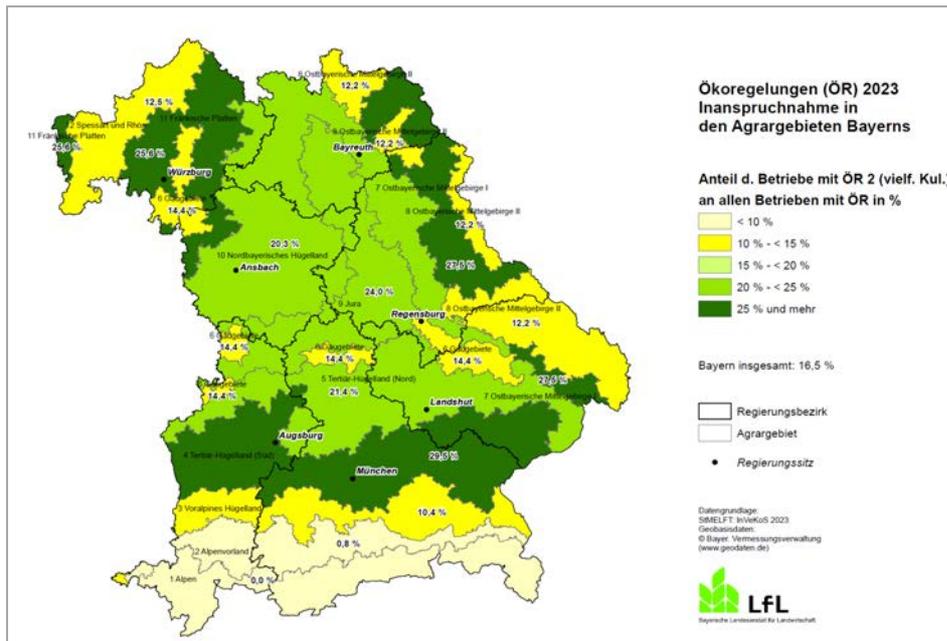
Anhang 2.2: Anteil der Öko-Betriebe mit Öko-Regelungen in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2024



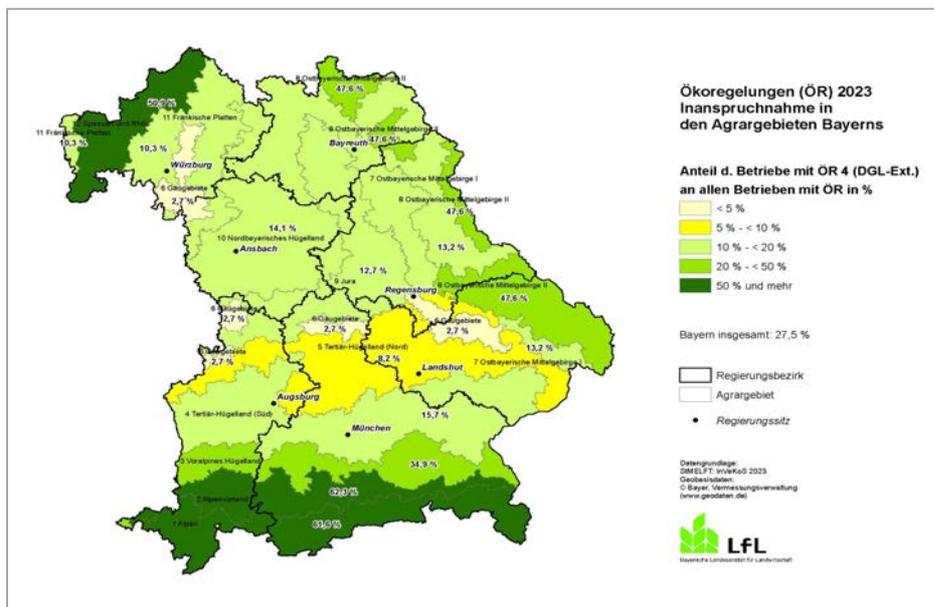
Anhang 3: Anteil der Betriebe mit Öko-Regelung 1a (nicht-produktive Fläche) in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2024



Anhang 4.1: Anteil der Betriebe mit Ökoregelung 2 (Vielfältige Kulturen) in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2023



Anhang 4.2: Anteil der Betriebe mit Ökoregelung 2 (Vielfältige Kulturen) in den verschiedenen Agrargebieten Bayerns 2024



Anhang 6: Übersicht über häufig in Anspruch genommenen KULAP-Maßnahmen 2023

Code	Maßnahme	Betriebe	Beantragte Fläche in ha
K30-K34	Vielfältige Fruchtfolge	5.711	358.314
K12	Heumilch	651	19.329
K10	Extensive Grünlandnutzung	4.668	98.089
K14	Insektenschonende Mahd	559	4.331
K16-K17	Extensive GL-Nutzung, Schnittzeitpunkt	11.776	28.381
K18	Extensive GL-Nutzung in sensiblen Gebieten	6.746	15.276
K20	Mahd von Steilhangwiesen	1.811	6.568
K22	Bewirtschaftung von Almen/Alpen	833	19.013
K40	Verzicht auf Herbizideinsatz bei Wi.Getr./Wi.Raps	138	1.352
K42	PSM-Komplettverzicht bei Wi.Getreide/Wi.Raps	430	3.404
K44	Verzicht auf Intensivkulturen	1.337	4.689
K82	Konservierende Saatverfahren	82	1.026
K48	Winterbegrünung mit wildtiergerechten Saaten	1.098	7.170
K50	Gewässer- und Erosionsschutzstreifen	6.735	6.643
K54	Einsatz von Trichogramma bei Mais	1.986	39.142
K56	Mehrjährige Blühfläche	1.797	2.859
K58	Umwandlung AF in DF	2.579	5.290
K99	Förderung kleiner Strukturen	41.075	274.086

▪ Analyse des Green Deal aus bayerischer Sicht (Gesprächsleitfaden)

(Auftrag des BayStMELF)

¶

1. → Wie gut sind Sie über die farm-to-fork-Strategie und den Green Deal informiert? Welche Ziele der GD/ F2F (-farm-to-fork-) Strategie kennen Sie?

¶

2. → In welchem Umfang werden die neuen Förderangebote in ihrer Region (bzw. in Bayern insgesamt) angenommen? ←

- Ökoregelungen ←

- Kulap

¶

3. → Was sind die Gründe für die Akzeptanz / Nicht-Akzeptanz der Maßnahmen? Welche Hemmnisse verhindern einen umfangreicheren Zugang der landw. Betriebe?

¶

4. → Bei welchen Betrieben/Betriebstypen/Regionen sehen Sie eine besonders **hohe** /

niedrige Akzeptanz der: ...

- → Ökoregelungen

- → KulaP-Maßnahmen (AUKM)

¶

5. → a) Wo sehen Sie bisher in der bayerischen Landwirtschaft (bei reg. Akteuren: in ihrer Region) die wichtigsten Fortschritte hinsichtlich der Erreichung von Zielen des Green Deals?

• → Erhöhung der ökologisch bewirtschafteten Fläche auf 25 % der gesamten lw. Nutzfläche (30 % lt. Bio-Regio-Strategie)

• → Minderung von Nährstoffverlusten um mind. 50 % (bei Erhalt der Bodenfruchtbarkeit) und Reduktion des Düngemitelesatzes um mind. 20 %

• → Reduktion des Einsatzes und des Risikos chemischer Pflanzenschutzmittel um 50 %

• → Erhalt der Biodiversität, z. B. Aufhalten und Umkehren des Verlusts von Bestäubern; (FE-Antrag: Erhöhung des Flächenanteils mit hoher Biodiversität auf 10 % der Fläche)

• → übergeordnetes Ziel, bis zum Jahr 2030 55 % der Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren.

¶

b) Ist aus ihrer Sicht eher die Ordnungspolitik (DüngeVO, Klimaschutz/Emissions-RiLi...) oder die Förder-/Anreiz-Politik der GAP die Hauptursache für Fortschritte der Zielerreichung?

¶

¶

6. → Was erschwert die Erreichung der Ziele?

¶

7. → Durch welche Verbesserungen könnte aus ihrer Sicht ein umfangreicherer Beitrag geleistet werden oder eines der Ziele besser erreicht?

8. → a) Welche Ansatzpunkte und Stellgrößen sehen Sie, um die Akzeptanz und die Zielerreichung zu verbessern? ←

b) Welche ggf. auch alternative Wege / Strategien / Maßnahmen zur Erreichung der

f2f/GD-Ziele schlagen Sie vor? Sind diese „Alternativen“ durch (wiss.) Studien belegt?



9. → Wie schätzen Sie den Einfluss allgemeiner Entwicklungen auf die Erreichung der f2f/GD-Ziele ein ... z.B.?

- → Entwicklung der Viehhaltung
- → Entwicklung des Grünlands in bay. Regionen
- → Entwicklung des Ackerfrüchte-Anbaus, z.B. Intensivfrüchte-Mais, etc. sowie Extensivfrüchte wie Leguminosen, Klee- auch Ackergras
- → Biogasanlagen
- → Flächenverknappung/-konkurrenz
- → Beratung,
- → Ausbildung der Landwirte

¶
Sonstige Einflüsse: _____

¶
10. → Welche weiteren Auswirkungen könnte die aktuelle GAP auf die bayerische LW haben (soziale, strukturelle Folgen ...)?