

# Auswirkungen umweltpolitischer Auflagen auf die nordrhein-westfälische Landwirtschaft: Zustand und Perspektive im internationalen Vergleich

## Gutachten

LANDTAG  
NORDRHEIN-WESTFALEN  
17. WAHLPERIODE

**INFORMATION**  
**17/331**

A44

im Auftrag der Enquete Kommission V  
„Gesundes Essen. Gesunde Umwelt. Gesunde Betriebe“  
des nordrhein-westfälischen Landtags

VON

Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann

Jan-Hendrik Buhk

Daniel Schröer

Insa Thiermann

Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel

Kiel, den 03. Mai 2021

# Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	III
Abbildungsverzeichnis .....	V
1 Einleitung .....	1
2 Literatur .....	4
2.1 Umweltpolitische Auflagen im Detail .....	4
2.1.1 Düngeverordnung und Landesdüngeverordnung .....	4
2.1.2 Wasserhaushaltsgesetz .....	8
2.1.3 Änderung Pflanzenschutzanwendungsverordnung & Bundesnaturschutzgesetz .....	9
2.1.4 Reform der GAP .....	10
2.2 Potenzielle betriebliche Auswirkungen umweltpolitischer Auflagen .....	14
2.2.1 Einschränkungen der Stickstoffdüngung .....	14
2.2.2 Einschränkungen des Pflanzenschutzes .....	26
2.3 Weitere Annahmen zur Deckungsbeitragsrechnung .....	31
3 Material und Methoden .....	33
3.1 Betriebsauswahl .....	33
3.2 Methoden zur Ermittlung von Erwerbsverlusten infolge von Nutzungsaufgaben .....	36
3.3 Kriterien zur Beurteilung der Existenzgefährdung .....	39
4 Ergebnisse .....	44
4.1 Ackerbaubetriebe .....	44
4.1.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung .....	45
4.1.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden .....	54
4.1.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen .....	55
4.1.4 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022 .....	57
4.1.5 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen .....	60
4.2 Veredlungsbetrieb .....	61
4.2.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung .....	62
4.2.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden .....	69
4.2.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen .....	70
4.2.4 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022 .....	71
4.2.5 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen .....	73
4.3 Milchviehbetriebe .....	74
4.3.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung .....	75
4.3.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden .....	87
4.3.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen .....	87
4.3.4 Erwerbsverlust durch das Herbizidverbot in FFH-Gebieten .....	89

4.3.5 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022.....	90
4.3.6 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen .....	93
4.4 Bürokratie.....	94
5. Prüfung auf Existenzgefährdung der Betriebe infolge umweltpolitischer Auflagen.....	98
6. Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Preise und Handelsmengen .....	103
6.1 Überblick über die dänische Düngegesetzgebung .....	103
6.2 Der Handel mit Winterweizen.....	105
6.2.1 Einflussfaktoren auf die Handelspreise von Winterweizen .....	105
6.2.2 Handel und Erzeugung von Winterweizen.....	105
6.4 Einflussfaktoren auf die Handelsmengen und die Handelspreise von Winterraps.....	111
7. Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Pachtpreise .....	116
7.1 Einflussfaktoren auf die Kauf- und Pachtpreise landwirtschaftlicher Nutzflächen.....	116
7.2 Der Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Pacht- und Kaufpreise am Beispiel von Natura 2000-Gebieten.....	117
8. Zusammenfassung und Fazit .....	120
Literaturverzeichnis.....	126

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschiede zwischen der DüV vom 26.05.2017 und der geänderten DüV vom 28.04.2020 und deren potenzielle einzelbetrieblichen Auswirkungen. ....	5
Tabelle 2: Maßnahmen der Landesdüngverordnung NRW und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen. ....	8
Tabelle 3: Maßnahmen des Wasserhaushaltsgesetzes und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen. ....	8
Tabelle 4: Maßnahmen im Gesetzentwurf der Pflanzenschutzanwendungsverordnung und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen. ....	9
Tabelle 5: Maßnahmen im Gesetzentwurf des Bundesnaturschutzgesetzes und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen. ....	10
Tabelle 6: Unterschiede zwischen der bisherigen GAP und dem Entwurf zur GAP nach 2022 sowie deren potenzielle einzelbetrieblichen Auswirkungen. ....	12
Tabelle 7: Angenommene Ertragsrückgänge und Ausfallwahrscheinlichkeiten bei langjährig reduzierter Stickstoffdüngung der in den Modellbetrieben angebauten Kulturen. ....	26
Tabelle 8: Überblick weiterer Annahmen zur Deckungsbeitragsrechnung. ....	32
Tabelle 9: Gruppen, die durch die Clusteranalyse ermittelt wurden. ....	34
Tabelle 10: Annahmen zur Bewirtschaftung der Modellbetriebe. ....	36
Tabelle 11: Szenarien der Erwerbsverlustrechnung aufgrund der DüV. ....	38
Tabelle 12: Prüfung der Existenzfähigkeit auf Grundlage von Gewinn und Eigenkapitalbildung. ....	42
Tabelle 13: Lebenshaltungs- und Haushaltsaufwand für einen durchschnittlichen landwirtschaftlichen Haushalt in Bayern. ....	42
Tabelle 14: Charakteristika der Ackerbaubetriebe. ....	45
Tabelle 15: Stickstoffbedarfswerte in Ackerbaubetrieb 1. ....	47
Tabelle 16: Stickstoffbedarfswerte in Ackerbaubetrieb 2. ....	47
Tabelle 17: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Ackerbaubetrieb 2. ....	49
Tabelle 18: Erträge, Düngemittelaufwände und Deckungsbeiträge in Ackerbaubetrieb 1. ....	49
Tabelle 19: Erträge, Düngemittelaufwände und Deckungsbeiträge in Ackerbaubetrieb 2. ....	50
Tabelle 20: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbestdüngung in Ackerbaubetrieb 1. ....	51
Tabelle 21: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbestdüngung in Ackerbaubetrieb 2. ....	52
Tabelle 22: Zusätzliche Ausbringkosten und entgangene Einnahmen für die Aufnahme von Wirtschaftsdünger in Ackerbaubetrieb 2. ....	53
Tabelle 23: Erwerbsverluste durch die DüV im Ackerbaubetrieb 1 (alle Angaben in EUR). ....	54
Tabelle 24: Erwerbsverluste durch die DüV im Ackerbaubetrieb 2 (alle Angaben in EUR). ....	54
Tabelle 25: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat in Ackerbaubetrieben. ....	55
Tabelle 26: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Ackerbaubetrieb 1. ....	56
Tabelle 27: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Ackerbaubetrieb 2. ....	57
Tabelle 28: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP in Ackerbaubetrieb 1. ....	58
Tabelle 29: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche (GLÖZ 9) in Ackerbaubetrieb 1. ....	59
Tabelle 30: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP in Ackerbaubetrieb 2. ....	60
Tabelle 31: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche in Ackerbaubetrieb 2. ....	60
Tabelle 32: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Ackerbaubetrieb 1. ....	61

Tabelle 33: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Ackerbaubetrieb 2.....	61
Tabelle 34: Charakteristika des Schweinemastbetriebes.....	62
Tabelle 35: Stickstoffbedarfswerte im Veredlungsbetrieb. ....	63
Tabelle 36: Nährstoffanfall im Veredlungsbetrieb.....	63
Tabelle 37: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Veredlungsbetrieb.....	64
Tabelle 38: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge im Veredlungsbetrieb. ....	66
Tabelle 39: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbestdungung im Veredlungsbetrieb.....	66
Tabelle 40: Kalkulationsdaten und Annahmen für den Bau eines gasdichten Güllelagers im Veredlungsbetrieb.....	67
Tabelle 41: Kosten des Zwischenfruchtanbaus im Veredlungsbetrieb. ....	68
Tabelle 42: Zusätzliche Kosten der Gülleabgabe im Veredlungsbetrieb.....	68
Tabelle 43: Erwerbsverluste durch die DüV 2020 im Veredlungsbetrieb (alle Angaben in EUR). ....	69
Tabelle 44: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat im Veredlungsbetrieb. ....	69
Tabelle 45: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung im Veredlungsbetrieb.....	71
Tabelle 46: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Veredlungsbetrieb.....	72
Tabelle 47: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche im Veredlungsbetrieb....	73
Tabelle 48: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Veredlungsbetrieb.....	73
Tabelle 49: Charakteristika der Milchviehbetriebe.....	74
Tabelle 50: Stickstoffbedarfswerte im Milchviehbetrieb 1. ....	76
Tabelle 51: Stickstoffbedarfswerte im Milchviehbetrieb 2. ....	76
Tabelle 52: Ermittlung des Nährstoffanfalls und der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 1 (DüV 2017) sowie Nährstoffgehalte der Gülle.....	77
Tabelle 53: Ermittlung des Nährstoffanfalls und der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 2 (DüV 2017) sowie Nährstoffgehalte der Gülle.....	77
Tabelle 54: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Milchviehbetrieb 1. ....	78
Tabelle 55: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Milchviehbetrieb 2. ....	78
Tabelle 56: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge in Milchviehbetrieb 1. ....	79
Tabelle 57: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge in Milchviehbetrieb 2. ....	79
Tabelle 58: Futterbedarf und -produktion sowie die resultierende Futterlücke und Ersatzbeschaffungskosten in Milchviehbetrieb 1. ....	81
Tabelle 59: Futterbedarf und -produktion sowie die resultierende Futterlücke und Ersatzbeschaffungskosten in Milchviehbetrieb 2. ....	81
Tabelle 60: Zusätzliche Kosten der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 1.....	83
Tabelle 61: Zusätzliche Kosten der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 2.....	83
Tabelle 62: Erwerbsverluste durch die Hangaufgaben der DüV 2020 in Milchviehbetrieb 2. ....	85
Tabelle 63: Erwerbsverluste durch die DüV in Milchviehbetrieb 1 (alle Angaben in EUR). ....	86
Tabelle 64: Erwerbsverluste durch die DüV in Milchviehbetrieb 2 (alle Angaben in EUR). ....	86
Tabelle 65: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat in den Milchviehbetrieben.....	87
Tabelle 66: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Milchviehbetrieb 1. ....	89
Tabelle 67: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Milchviehbetrieb 2. ....	89
Tabelle 68: Erwerbsverluste durch das Herbizidverbot in FFH-Gebieten.....	90
Tabelle 69: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Milchviehbetrieb 1. ....	91
Tabelle 70: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche (GLÖZ 9) im Milchviehbetrieb 1. ....	91

Tabelle 71: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Milchviehbetrieb 2. ....	92
Tabelle 72: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche in Milchviehbetrieb 2. ...	92
Tabelle 73: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen in Milchviehbetrieb 1. ....	93
Tabelle 74: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen in Milchviehbetrieb 2. ....	93
Tabelle 75: Bürokratieaufwand der neuen umweltpolitischen Auflagen in den landwirtschaftlichen Betrieben.....	94
Tabelle 76: Kennzahlen der Ackerbaubetriebe zur Prüfung auf Existenzgefährdung.....	99
Tabelle 77: Kennzahlen des Veredlungsbetriebes und der Milchviehbetriebe zur Prüfung auf Existenzgefährdung.....	99
Tabelle 78: Prüfung auf Existenzgefährdung im Ackerbaubetrieb 1.....	100
Tabelle 79: Prüfung auf Existenzgefährdung im Ackerbaubetrieb 2.....	100
Tabelle 80: Prüfung auf Existenzgefährdung im Veredlungsbetrieb.....	101
Tabelle 81: Prüfung auf Existenzgefährdung in Milchviehbetrieb 1. ....	101
Tabelle 82: Prüfung auf Existenzgefährdung in Milchviehbetrieb 2. ....	102
Tabelle 83: Errechnungsschema des Reinertrags und der Grundrente. ....	116
Tabelle 84: Einflussfaktoren auf die Kauf- und Pachtpreise von landwirtschaftlichen Nutzflächen. .	117
Tabelle 85: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse. ....	121

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mineraldüngeräquivalente (MDÄ) je Versuchsglied.....	24
Abbildung 2: Graphische Ermittlung der geeigneten Clusteranzahl. ....	34
Abbildung 3: Entwicklung der Nährstoffeinträge und Produktionsmengen in Dänemark. ....	104
Abbildung 4: Selbstversorgungsgrad mit Weizen und Roggen in Deutschland von 1935 bis 2018. ...	106
Abbildung 5: Erzeugte Weizenmengen des Jahres 2020 im Ländervergleich.....	107
Abbildung 6: Salden der Im- und Exportmengen für Winterweizen. ....	107
Abbildung 7: Erzielte Exportpreise für Weizen in den betrachteten Ländern. ....	108
Abbildung 8: Entwicklung der dänischen Im- und Exportmengen von Weizen. ....	109
Abbildung 9: Entwicklung der deutschen Weizen-Im- und Exportmengen. ....	110
Abbildung 10: Verwendung des erzeugten Getreides innerhalb der EU und Deutschland im Vergleich. ....	110
Abbildung 11: Entwicklung der Tierzahlen für Dänemark im Zeitablauf (2010-2020).....	111
Abbildung 12: Entwicklung der Handelsmengen mit Winterraps. ....	112
Abbildung 13: Entwicklungen der Exportpreise für Winterraps. ....	113
Abbildung 14: Langfristiger Verlauf der Erzeugerpreise für Winterraps in Deutschland.....	114
Abbildung 15: Anbaufläche von Raps und Rübsen in Deutschland.....	115

## 1 Einleitung

Die Landwirtschaft ist an ihrer wirtschaftlichen Bedeutung gemessen ein sehr kleiner Sektor der deutschen Volkswirtschaft. Zusammen mit der Forstwirtschaft und Fischerei betrug ihr Anteil an der Bruttowertschöpfung im Jahr 2019 nur 0,8%, am Produktionswert der deutschen Volkswirtschaft 1,0% und an den Erwerbstätigen 1,3%. Dennoch unterliegt die Landwirtschaft in Deutschland einer starken umweltpolitischen Regulierung. Diese ergibt sich daraus, dass gut die Hälfte der Landesfläche Deutschlands (50,7%) landwirtschaftlich genutzt werden. Die Landwirtschaft gestaltet damit mehr als jeder andere Sektor der Volkswirtschaft das Lebensumfeld der Bürgerinnen und Bürger. Viele Funktionen der Kulturlandschaft, die über viele Jahrhunderte landwirtschaftlicher Nutzung geschaffen und geprägt worden ist, werden heute als gefährdet angesehen. Die Intensivierung und „Industrialisierung“ der landwirtschaftlichen Erzeugung werden als ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung gesehen.

Die umweltpolitische Regulierung der deutschen Landwirtschaft basiert im Wesentlichen auf zwei Säulen: dem Ordnungsrecht und dem Förderrecht. Letzteres wird im Wesentlichen über die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) implementiert. Neben der EU-finanzierten ländlichen Entwicklungspolitik werden in Deutschland Maßnahmen mit ausschließlich nationaler Finanzierung umgesetzt. Hierunter fallen Maßnahmen, die im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe für Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) von Bund und Ländern gemeinsam finanziert werden, oder reine Landesmaßnahmen.

In den letzten Jahren sind verschiedene Verschärfungen des Ordnungsrechts in Kraft getreten, so etwa die Novellen der Düngeverordnung von 2017 und 2020. Verschärfte Auflagen sehen sich vor allem Landwirte und Landwirtinnen gegenüber, die Flächen in nitratbelasteten Gebieten, den sogenannten roten Gebieten, bewirtschaften. Aber auch außerhalb dieser Gebiete sind neue Vorgaben zu beachten, die zum Teil über die bisherigen Vorschriften hinausgehen. Weitere ordnungsrechtliche Verschärfungen sind angekündigt bzw. bereits beschlossen, so etwa die Auflagen zum Pflanzenschutz des sogenannten Insektenschutzpaketes der Bundesregierung. Gleichzeitig soll in Zukunft ein Viertel der bisher weitgehend konditionslos gewährten Direktzahlungen im Rahmen der neuen Eco-Schemes an die einzelbetriebliche Umsetzung konkreter Umweltmaßnahmen geknüpft werden - ein Schritt, den Bundeslandwirtschaftsministerin Klöckner als „Systemwechsel“ bezeichnet.

Striktere Bewirtschaftungsauflagen schränken den Entscheidungsfreiraum landwirtschaftlicher Unternehmer/innen weiter ein. Je nach betrieblicher Situation und den realisierbaren Anpassungsmöglichkeiten kann dies zu einem mehr oder minder großen Erwerbsverlust in den Betrieben führen. Die gleichzeitige Kürzung der unmittelbar einkommenswirksamen Direktzahlungen der GAP kann die Einkommen der landwirtschaftlichen Betriebe weiter reduzieren.

Das Ziel dieses Gutachtens ist es, die wirtschaftlichen Auswirkungen der oben genannten ordnungsrechtlichen Verschärfungen sowie der absehbaren (wenn auch noch nicht final beschlossenen) Änderungen der GAP auf landwirtschaftliche Betriebe quantitativ abzuschätzen. Als Untersuchungsgegenstand dienen uns fünf landwirtschaftliche Modellbetriebe, welche die unterschiedlichen Produktionssysteme und Naturräume Nordrhein-Westfalens repräsentieren. Um ein möglichst breites Spektrum betrieblicher Betroffenheit abzubilden, handelt es sich um Betriebe unterschiedlicher Produktionsausrichtung, Spezialisierungsgrade und Intensitätsstufen. Für diese Betriebe wurden in einem ersten Schritt komplexe Erwerbsverlustkalkulationen durchgeführt. Dabei wurden stets zumutbare schadensmindernde Anpassungen an die verschärften Vorgaben bzw. geänderten agrarpolitischen Förderungen berücksichtigt. In einem zweiten Schritt wurde untersucht, inwiefern die kalkulierten Erwerbsverluste zu einer Gefährdung der wirtschaftlichen Existenz der Betriebe führen können. Weiterhin haben wir untersucht, inwiefern die neuen Regelungen den bürokratischen Aufwand für Nachweis, Planung und Durchführung der umweltpolitischen Auflagen erhöhen.

Ein weiteres Ziel des Gutachtens ist es, die Auswirkungen der ordnungsrechtlichen und agrarpolitischen Neuregelungen auf die landwirtschaftliche Entwicklung Nordrhein-Westfalens abzuschätzen, etwa ob dadurch Einflüsse auf die Erzeugerpreise landwirtschaftlicher Produkte, die Kauf- und Pachtpreise von landwirtschaftlichen Flächen oder den Selbstversorgungsgrad der Bevölkerung mit heimischen Produkten zu erwarten sind und ob davon auszugehen, dass die Auflagen die Ziele des Umweltschutzes erreichen.

Das Gutachten gliedert sich in sieben weitere Kapitel. In Kapitel 2 werden die wesentlichen Änderungen des ordnungsrechtlichen und agrarpolitischen Rahmens gegenüber den bisher gültigen Regelungen zusammengefasst und die sich daraus ergebenden potenziellen wirtschaftlichen Auswirkungen stichpunktartig benannt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Novelle der Düngeverordnung, da sich hier besonders viele und – aus betriebswirtschaftlicher Sicht – potenziell kostenträchtige Änderungen gegenüber der Vorgängerverordnung ergeben haben. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden die stichpunktartig benannten Auswirkungen mit Literatur unterlegt mit dem Ziel, die potenziellen Auswirkungen auf Erträge, Produktqualitäten, Kosten und Ausfallwahrscheinlichkeiten zu quantifizieren und somit grundlegende Annahmen für die Kalkulation der Erwerbsverluste zu erarbeiten. Kapitel 3 beschreibt die methodischen Grundlagen. Das Kapitel gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil wird die Herleitung der fünf Modellbetriebe beschrieben, welche für die Erwerbsverlustkalkulationen und die Prüfung auf wirtschaftliche Existenzfähigkeit herangezogen werden. Der zweite Teil beschreibt die Methodik zur Kalkulation von Erwerbsverlusten infolge von Nutzungsaufgaben. Der dritte Teil befasst sich mit dem methodischen Vorgehen zur Überprüfung einer möglichen Existenzgefährdung infolge dieser Auflagen. Kapitel 4 stellt das Hauptergebniskapitel des Gutachtens dar. Dargestellt werden die



Ergebnisse der Erwerbsverlustkalkulationen für die fünf Modellbetriebe unter Berücksichtigung schadensmindernder Anpassungen. In Kapitel 5 folgen die Ergebnisse der Prüfung auf Existenzgefährdung. Die Kapitel 6 und 7 verlassen die einzelbetriebliche Ebene und behandeln die sektoralen Auswirkungen der ordnungsrechtlichen und agrarpolitischen Neuregelungen auf die landwirtschaftliche Entwicklung Nordrhein-Westfalens. Kapitel 6 untersucht den möglichen Einfluss auf Handelsmengen, Selbstversorgungsgrade und Erzeugerpreise anhand zweier zentraler Agrarprodukte: Weizen und Raps. Kapitel 7 untersucht mögliche Auswirkungen auf die Konkurrenzsituation auf den Pacht- und Kaufmärkten für landwirtschaftliche Flächen. Das Gutachten endet in Kapitel 8 mit einer Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse und den daraus abzuleitenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der oben genannten Fragestellungen.

Zum Abschluss der einleitenden Worte sei erwähnt, dass wir uns für die größtmögliche Transparenz in der Darstellung aller Analysen entschieden haben. Dies stellte die Autoren vor allem bei den Erwerbsverlustkalkulationen in Kapitel 4 vor große Herausforderungen und wird das gleiche für die Leser/innen dieses Gutachtens tun: Aufgrund der Komplexität der gesetzlichen Anforderungen in Kombination mit den komplexen Produktionsabläufen in den untersuchten Modellbetrieben liest sich Kapitel 4 nicht immer leicht. Uns war es aber wichtig, die jeweils getroffenen Annahmen explizit darzulegen, das Zusammenwirken der unterschiedlichen ordnungsrechtlichen und agrarpolitischen Neuregelungen im Detail zu beschreiben und die einzelbetrieblichen Anpassungsreaktionen sowohl produktionstechnisch als auch betriebswirtschaftlich fundiert zu begründen. Auf diese Weise werden wir dem Transparenzkriterium einer wissenschaftlichen Analyse gerecht und vermeiden gleichzeitig Kritik und Rückfragen von Experten und Expertinnen am gewählten Vorgehen und den erzielten Ergebnissen. Dass dieses Vorgehen zu Lasten der Lesbarkeit geht, ist unvermeidbar. Dem „schnellen Leser“ bzw. der „schnellen Leserin“ werden die jeweiligen Ergebniskapitel 4.1.5, 4.2.5. und 4.3.6 zur Lektüre empfohlen, welche die zentralen Ergebnisse der Erwerbsverlustkalkulationen zusammenfassend (tabellarisch) darstellen. Wer im Detail wissen möchte, wie die jeweiligen Zahlen zustande gekommen sind, kann sich in den jeweils voranstehenden Kapiteln über die konkret getroffenen Annahmen und die einzelnen Rechenschritte informieren.

## 2 Literatur

Der Literaturteil gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Abschnitt werden die adressierten umweltpolitischen Auflagen im Detail erläutert. Im zweiten Abschnitt widmen wir uns der zur ökonomischen Bewertung der einzelnen Auflagen notwendigen Fachliteratur, um die Grundlagen für die Kalkulation von politikbedingten Erwerbsverlusten zu legen.

### 2.1 Umweltpolitische Auflagen im Detail

#### 2.1.1 Düngeverordnung und Landesdüngeverordnung

Die EU-Nitratrictlinie vom 12. Dezember 1991 forderte die Mitgliedstaaten auf, nitratauswaschungsgefährdete Gebiete auszuweisen und „Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft“ als Grundlage für den allgemeinen Schutz aller Gewässer festzulegen (Rat, 1991). Die Düngeverordnung (DüV) setzt diese EU-Richtlinie in Deutschland um. Aufgrund mangelnder Umsetzung der Nitratrictlinie wurde die Verordnung 2017 novelliert (BGB, 2017), um eine Klage der EU-Kommission vor dem Europäischen Gerichtshof abzuwenden. Diese Novelle reichte jedoch nicht aus, da die EU-Kommission spezifische Regelungen für nitratauswaschungsgefährdete Gebiete forderte, welche schließlich in einer weiteren Novelle der DüV Berücksichtigung fanden (BGB, 2020).

Gerade im Rahmen der letzten Novellierung der DüV wurden einschneidende Folgen für die landwirtschaftlichen Betriebe befürchtet. Die Ankündigung der Gesetzesnovelle führte zur Gründung einer neuen Interessenvertretung des landwirtschaftlichen Berufsstandes. In diesem Gutachten betrachten wir die aktuelle Novelle der DüV, die zum 1. Mai 2020 in Kraft getreten ist.<sup>1</sup> Referenz ist deren Vorgängerverordnung aus dem Jahr 2017. Tabelle 1 stellt die wesentlichen Neuerungen der DüV 2020 ihrer Vorgängerversion gegenüber und leitet potenzielle Auswirkungen für landwirtschaftliche Betriebe ab.

---

<sup>1</sup> Die abweichenden oder ergänzenden Anforderungen für die sogenannten „roten Gebiete“ wurden erst nach Ausweisung dieser Gebiete durch die Bundesländer ab dem 1. Januar 2021 rechtskräftig. Sie sind dennoch Bestandteil der folgenden Analysen.

Tabelle 1: Unterschiede zwischen der DüV vom 26.05.2017 und der geänderten DüV vom 28.04.2020 und deren potenzielle einzelbetrieblichen Auswirkungen.

Düngeverordnung 26.05.2017	geänderte Düngeverordnung 28.04.2020	potenzielle einzelbetriebliche Auswirkungen (+/-)
<b>1. Überschreitung des Düngebedarfs infolge nachträglich eintretender Umstände</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• unbegrenzt (Neuermittlung des Düngebedarfs nach DüV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maximal 10% über ursprünglichen Düngebedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weniger Nachsteuerungsmöglichkeit</li> <li>- evtl. Ertrags- und Qualitätsverluste, insbesondere im Gemüsebau</li> </ul>
<b>2. Mindestwirksamkeit im Jahr des Aufbringens in % des Gesamtstickstoffgehalts</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rindergülle 50%</li> <li>• Schweinegülle 60%</li> <li>• Gärrückstand 50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rindergülle und Gärrückstand Ackerland: 60% Grünland: 50% (ab 2025: 60%)</li> <li>• Schweinegülle Ackerland: 70% Grünland: 60% (ab 2025: 70%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbringungstechnik muss der Mindestwirksamkeit angepasst werden (Kosten)</li> <li>+ Reduktion Mineraldüngereinsatz (Einsparung)</li> </ul>
<b>3. Herbst-N-Düngung zu Winterraps und Wintergerste</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• separate Bedarfsermittlung für die Herstdüngung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbindliche Anrechnung der verfügbaren Stickstoffmenge auf den N-Bedarfswert im Frühjahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ertragseffekte</li> <li>- bei reduziertem Bedarf verringertes Ausbringungspotenzial für Wirtschaftsdünger im Herbst, verbunden mit erhöhtem Lagerkapazitätsbedarf für Wirtschaftsdünger und Gärrückstände</li> <li>+ Reduktion Mineraldüngereinsatz</li> </ul>
<b>4. zusätzliche Auflagen ab 5% Hangneigung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Meter Gewässerabstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Meter Gewässerabstand</li> <li>• bis 20 Meter sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland</li> <li>• bis 20 Meter Untersaat bei Reihenkulturen, sofortige Einarbeitung, hinreichender Pflanzenbestand oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren auf bestellten Ackerflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlust von Fläche (auch zur Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen)</li> <li>- zusätzlicher Einarbeitungskosten</li> <li>- zusätzliche Kosten für die Etablierung von Untersaaten oder Einarbeitung</li> <li>+ Reduktion Mineraldüngereinsatz</li> </ul>

---

**5. zusätzliche Auflagen ab 10% Hangneigung**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 Meter Gewässerabstand</li><li>• bis 20 Meter sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland</li><li>• bis 20 Meter Untersaat bei Reihenkulturen, sofortige Einarbeitung, hinreichender Pflanzenbestand oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren auf bestellten Ackerflächen</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 Meter Gewässerabstand</li><li>• bis 20 Meter sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland</li><li>• bis 20 Meter Untersaat bei Reihenkulturen, sofortige Einarbeitung, hinreichender Pflanzenbestand oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren auf bestellten Ackerflächen</li><li>• Aufteilung der Düngegaben bei Bedarfswerten &gt; 80 kg Gesamtstickstoff</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- erhöhte Ausbringungskosten durch Gabenteilung</li></ul> |
|---|---|---|

---

**6. zusätzliche Auflagen ab 15% Hangneigung**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 Meter Gewässerabstand</li><li>• bis 20 Meter sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland</li><li>• bis 20 Meter Untersaat bei Reihenkulturen, sofortige Einarbeitung, hinreichender Pflanzenbestand oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren auf bestellten Ackerflächen</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10 Meter Gewässerabstand</li><li>• sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland auf der ganzen Fläche</li><li>• bis 30 Meter Untersaat bei Reihenkulturen, sofortige Einarbeitung, hinreichender Pflanzenbestand oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren auf bestellten Ackerflächen</li><li>• Aufteilung der Düngegaben bei Bedarfswerten &gt; 80 kg Gesamtstickstoff</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Verlust von Fläche (auch zur Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen)</li><li>- zusätzliche Einarbeitungskosten</li><li>- erhöhte Ausbringungskosten durch Gabenteilung</li><li>+ Reduktion Mineraldüngereinsatz</li></ul> |
|---|---|--|

---

**7. Einarbeitungszeit für flüssige Wirtschaftsdünger auf unbestelltem Ackerland**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 Stunden</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ab 01.02.2025 1 Stunde</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- erhöhte Ausbringungskosten (durch Lohnunternehmer oder durch erhöhten Arbeitskraftbedarf)</li><li>+ verringerte Ausbringungsverluste können Mineraldüngereinsatz reduzieren</li></ul> |
|---|--|---|

---

**8. Berücksichtigung von Flächen mit Düngebeschränkungen in der 170 kg N/ha Obergrenze für organische Düngemittel**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlage: landwirtschaftlich genutzte Fläche</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlage: landwirtschaftlich genutzte Fläche mit flächenscharfer Berücksichtigung der tatsächlich zulässigen N-Düngung</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- indirekte Reduzierung der 170 kg N/ha-Obergrenze durch Verknappung der Betriebsfläche und verringerte Anrechnung</li></ul> |
|---|---|--|
-

---

### 9. Sperrfristen

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Festmist und Kompost:<br/>15. Dezember bis 15. Januar</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Festmist und Kompost:<br/>01. Dezember bis 15. Januar</li><li>• phosphathaltige Düngemittel:<br/>01. Dezember bis 15. Januar</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- erhöhter Bedarf an Lagerkapazität für Festmist, falls im Spätherbst nicht ausgebracht werden kann</li></ul> |
|---|--|---|

---

### 10. Herbstaubringung flüssiger organischer Düngemittel auf Grünland

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• unbegrenzt</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• maximal 80 kg/ha Gesamtstickstoff</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- erhöhter Bedarf an Lagerkapazität für flüssige organische Düngemittel</li><li>+ verringerte Verlagerungsverluste können Mineraldüngereinsatz reduzieren</li></ul> |
|--|---|---|

---

### 11. Dokumentation

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ermittlung des Düngedarfs</li><li>• Nährstoffvergleich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ermittlung des Düngedarfs und gesamtbetrieblicher Düngedarf</li><li>• tatsächlich getätigte Maßnahmen (flächenscharf)</li><li>• Bewehrung fehlerhafter Dokumentation</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- erhöhter Dokumentationsaufwand</li><li>- exakte Erfassung der ausgebrachten Menge problematisch</li><li>+ evtl. bessere Planbarkeit</li></ul> |
|--|--|---|

---

### 12. Maßnahmen in den besonders mit Nitrat belasteten Gebieten

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• keine Regulierungen (Regulierungen in einigen Bundesländern über Landesdüngerverordnungen)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reduktion N-Bedarf um 20% (Ausnahme für max. 160 kg N/ha im Betriebsschnitt düngende Betriebe, davon max. 80 kg N/ha mineralisch)</li><li>• schlagbezogene 170 kg Gesamt-N/ha-Grenze aus organischen Düngemitteln und Gärrückständen</li><li>• Sperrfristen:<br/>Grünland: 01. Oktober bis 31. Januar<br/>Festmist: 01. November bis 31. Januar</li><li>• Verbot der Herstdüngung von Winterraps, Wintergerste und Zwischenfrüchten ohne Futternutzung (Ausnahme bei Winterraps: <math>N_{\min} &lt; 45</math> kg N/ha)</li><li>• max. 60 kg N ges. im Herbst auf Grünland</li><li>• Zwischenfruchtanbau vor Sommerungen (Ausnahme bei Erntetermin nach dem 01.10.)</li><li>• zwei zusätzliche Maßnahmen in jedem Bundesland</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- verringerter Ertrag</li><li>- verringerte Ausbringungsmöglichkeit für Wirtschaftsdünger</li><li>- 170 kg N/ha-Obergrenze kann evtl. nicht vollständig ausgeschöpft werden</li><li>- erhöhter Bedarf an Lagerkapazität für flüssige organische Wirtschaftsdünger und Festmist</li><li>- Etablierungskosten der Zwischenfrüchte</li><li>+ Bedarfskürzung reduziert Mineraldüngerzukauf</li><li>+ verringerte Ausbringungs- und Verlagerungsverluste können Mineraldüngereinsatz reduzieren</li><li>+ Zwischenfrüchte können Nährstoffe binden</li></ul> |
|--|--|---|

Quelle: eigene Darstellung

Die besonders mit Nitrat belasteten Gebiete werden durch die Bundesländer in Landesdüngerverordnungen (LDüV) basierend auf einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten definiert. Unter anderem werden hier auch die nach DüV erforderlichen zusätzlichen Maßnahmen für die besonders mit Nitrat belasteten Gebiete festgesetzt (vgl. Tabelle 2). Da die Landesdüngerverordnung in NRW erst nach der DüV 2017 am 19.02.2019 eingeführt wurde, betrachten wir die Maßnahmen dieser Verordnung vollständig mit. Referenz ist somit eine Konstellation ohne eine Landesdüngerverordnung.

Tabelle 2: Maßnahmen der Landesdüngerverordnung NRW und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen.

<b>Maßnahmen der LDüV NRW</b>	<b>potenzielle einzelbetriebliche</b>
<b>15.03.2021</b>	<b>Auswirkungen (+/-)</b>
<b><i>Maßnahmen in nitratbelasteten und eutrophierten Gebieten</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Inhaltstoffe flüssiger organischer Düngemittel vor dem Aufbringen (N, NH<sub>4</sub>-N und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</li> <li>• Teilnahme an einer Schulungsmaßnahme zur Düngung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten der Beprobung</li> <li>+ Kenntnis der Inhaltsstoffe kann zu effizienterem Einsatz der Düngemittel führen</li> <li>- Teilnahmegebühren</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

### 2.1.2 Wasserhaushaltsgesetz

Die Klage der Europäischen Kommission zur Umsetzung der Nitratrichtlinie in Deutschland führte zusätzlich zu einer Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), welches für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Gewässer in Deutschland sorgt (BGB, 2009). Vor der Gesetzesänderung gab es keine Auflagen für die Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen mit Hangneigung. Die aus der Änderung vom 19. Juni 2020 resultierenden Maßnahmen sowie deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen stellt Tabelle 3 dar. Referenz ist in diesem Fall ein Zustand ohne die Gesetzesänderung.

Tabelle 3: Maßnahmen des Wasserhaushaltsgesetzes und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen.

<b>Maßnahmen des WHG</b>	<b>potenzielle einzelbetriebliche</b>
<b>19.06.2021</b>	<b>Auswirkungen (+/-)</b>
<b><i>Maßnahmen für landwirtschaftliche genutzte Flächen mit Hangneigung an Gewässern</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Meter breiter, ganzjährig begrünter Pufferstreifen entlang von Gewässern ab 5% Hangneigung innerhalb von 20 Metern; Bodenbearbeitung maximal einmal in fünf Jahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablierungskosten</li> <li>- Ertragsausfall</li> <li>- Fläche für die Wirtschaftsdüngerausbringung wird reduziert</li> <li>+ Einsparungen an Produktionsmitteln</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

### 2.1.3 Änderung Pflanzenschutzanwendungsverordnung & Bundesnaturschutzgesetz

Das sogenannte Insektenschutzpaket wird durch eine Änderung der Pflanzenschutzanwendungsverordnung (BMEL, 2021a) und eine Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes (BReg, 2021a) umgesetzt. Ziel ist es, dem Rückgang des Insektenbestandes sowie dem Artenrückgang innerhalb der Insekten entgegenzuwirken. Das Insektenschutzpaket entstand im Rahmen des Aktionsprogramms Insektenschutz. Gerade in den Schutzgebieten des Bundesnaturschutzgesetzes sollen Insekten verstärkt geschützt werden. Die wesentlichen Maßnahmen, die überwiegend mit Einschränkungen im Pflanzenschutzmitteleinsatz einhergehen, sind in den Tabellen 4 und 5 zusammengefasst. Referenz bei der betriebswirtschaftlichen Bewertung der dargestellten Maßnahmen ist ein Zustand ohne die entsprechenden Gesetzesänderungen.

Tabelle 4: Maßnahmen im Gesetzentwurf der Pflanzenschutzanwendungsverordnung und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen.

<b>Maßnahmen der PflSchAnwV Stand: 10.02.2021</b>	<b>potenzielle einzelbetriebliche Auswirkungen (+/-)</b>
<b>1. Besondere Anwendungsbedingungen für Glyphosat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz erst nach Ausschöpfung pflanzenbaulicher Maßnahmen</li> <li>• keine Anwendung zur Vorsaatbehandlung oder zur Stoppelbearbeitung (Ausnahmen: Mulch und Direktsaatverfahren, Bekämpfung von Problemunkräutern, in erosionsgefährdeten Gebieten)</li> <li>• auf Grünland nur teilflächige Anwendung bei einer Narbenerneuerung aufgrund von starker Verunkrautung</li> <li>• keine Anwendung vor der Ernte</li> </ul>	irrelevant, da langfristig Verbot des Glyphosateinsatzes (vgl. 4.)
<b>2. Anwendungsverbote in Gebieten mit Bedeutung für den Naturschutz (einschließlich FFH-Gebiete)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Einsatz von Herbiziden und bienengefährdenden Insektiziden (Ausnahmen im Weinbau)</li> <li>• in FFH-Gebieten freiwillige Vereinbarungen zum Einsatzverzicht von Herbiziden und bienengefährdenden Insektiziden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- höhere Kosten durch eine notwendige mechanische Bekämpfung von Beikräutern</li> <li>- Ertragsausfall durch verringerte Wirksamkeit der Beikrautregulierung</li> <li>- Ertragsausfall durch höheren Schädlingsdruck</li> <li>+ Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln</li> </ul>
<b>3. Anwendungsverbot an Gewässern</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Meter Gewässerabstand der 5 Meter ganzjährig begrünte Pflanzendecke (Bodenbearbeitung einmalig in 5 Jahren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- evtl. Etablierungskosten</li> <li>- Ertragsausfall</li> <li>- evtl. Reduzierung der Fläche für die Wirtschaftsdüngerausbringung</li> <li>+ Einsparungen an Produktionsmitteln</li> </ul>
<b>4. Generelles Anwendungsverbot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glyphosat ab dem 01.01.2024</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- höhere Kosten durch eine notwendige mechanische Bekämpfung von Beikräutern</li> <li>- erhöhter Aufwand selektiver Herbizide</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 5: Maßnahmen im Gesetzentwurf des Bundesnaturschutzgesetzes und deren potenzielle einzelbetriebliche Wirkungen.

<b>Maßnahmen des BNatSchG Gesetzentwurf</b>	<b>potenzielle einzelbetriebliche Auswirkungen (+/-)</b>
<b><i>Erweiterung der Definition „Gesetzlich geschützte Biotop“</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• neu: artenreiches Grünland, Streuobstwiesen, Steinriegel und Trockenmauern</li> </ul>	- verringerter Verkehrswert der betroffenen Flächen
<b><i>Maßnahmen in Naturschutzgebieten und gesetzlich geschützten Biotopen</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzverbot von Bioziden (Insektizide und Akarizide)</li> </ul>	- Ertragsausfall durch höheren Schädlingsdruck + Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln
<b><i>Maßnahmen zum Schutz von Tier und Pflanzen</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrenzung von Lichtemission</li> </ul>	keine direkten Auswirkungen. Eventuell höherer Aufwand in Baugenehmigungsverfahren.

Quelle: eigene Darstellung

#### 2.1.4 Reform der GAP

Weitere umweltpolitische Auflagen ergeben sich aktuell aus der anstehenden Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP). Die EU-Mitgliedsstaaten sollen mehr Gestaltungskompetenzen erhalten, indem jeder Mitgliedstaat einen von der EU zu genehmigenden nationalen Strategieplan zur Umsetzung der GAP nach 2022 im eigenen Land erstellt. Bisher konnte im Trilog noch keine Einigung zu den Grundanforderungen an die nationalen Strategiepläne erzielt werden. Auch ein Supertrilog am 26.03.2021 brachte nur wenige greifbare Ergebnisse im Hinblick auf die Ausgestaltung der nationalen Strategiepläne (Fortuna, 2021).

In Deutschland hat das Bundeskabinett erste Gesetzesentwürfe zur Umsetzung der GAP nach 2023 beschlossen (BReg, 2021b;c). Diese stellen im weitesten Sinne einen Kompromiss eines Entwurfs eines Strategieplans aus dem Bundeslandwirtschaftsministerium (Pressestelle BMEL, 2021a), einem Positionspapier des Bundesumweltministeriums (BMU) und den Vorstellungen der Agrarministerkonferenz (AMK) zum Strategieplan (Awater-Esper, 2021; Pressestelle BMEL, 2021b; AMK, 2021) dar. Tabelle 6 stellt die wesentlichen Neuerungen der GAP gemäß Kabinettsbeschluss dar und vergleicht diese mit den Vorstellungen der Agrarminister/innen der Länder. Die potenziellen einzelbetriebliche Auswirkungen ergeben sich durch einen Vergleich mit der GAP in der gegenwärtigen Förderperiode als Referenzszenario (BMEL, 2015). Bei unterschiedlichen Vorstellungen der Gremien bewerten wir die GAP anhand des Kabinettsbeschlusses, da dieser zumindest nach der Sitzverteilung im Bundestag mehrheitsfähig zu sein sollte.

Des Weiteren gehen wir davon aus, dass die nationalen Vorstellungen zur Ausgestaltung der GAP nach 2022 konform zum Verhandlungsergebnis des Triloges sind. Bisher sind im Trilogverfahren noch keine



einheitlichen Vorgaben zum „Aktiven Landwirt“, zur Konditionalität, insb. zu GLÖZ 9 (Anteil nichtproduktiver Fläche), und zum Mindestbudget der Eco-Schemes erarbeitet worden. In Deutschland gibt es hierzu innerhalb der Agrarministerkonferenz einen Konsens für die „Nichtanwendung“ des echten Betriebsinhabers (AMK, 2021). Die nationalen Strategiepläne müssen somit evtl. angepasst werden.

Tabelle 6: Unterschiede zwischen der bisherigen GAP und dem Entwurf zur GAP nach 2022 sowie deren potenzielle einzelbetrieblichen Auswirkungen.

GAP vor 2022	GAP nach 2022	GAP nach 2022	potenzielle einzelbetriebliche
	Entwurf BMEL 01.03.2021	Ergebnis AMK	Auswirkungen (+/-)
<b>1. Säule</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschichtung 2. Säule: 6% d. M. Mittel</li> <li>• Umverteilungsprämie: 7% d.M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hektar 1 – 30: 50 EUR/ha</li> <li>○ Hektar 31 – 46: 30 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Junglandwirteprämie: 1% d.M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ max. 90 ha zu 44 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Greeningprämie: 30% d.M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ca. 84 EUR/ha</li> <li>○ Anbaudiversifizierung,</li> <li>○ ökologische Vorrangfläche und</li> <li>○ Dauergrünlanderhalt</li> </ul> </li> <li>• Basisprämie: ca. 175 EUR/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschichtung 2. Säule: 10% d.M. (2023), ansteigend auf 15% in 2026</li> <li>• Umverteilungsprämie: 12% d.M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hektar 1 – 40: 60 EUR/ha</li> <li>○ Hektar 41 – 60: 40 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Junglandwirteprämie: 98 Mio. EUR               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ max. 120 ha zu 70 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Eco-Schemes: 25% d. M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ca. 65 EUR/ha</li> <li>○ Erhöhung der nichtproduktiven Fläche,</li> <li>○ Blühstreifen, -inseln, -flächen</li> <li>○ Altgrasstreifen</li> <li>○ vielfältige Kulturen im Ackerbau, min. 10% Leguminosen</li> <li>○ Beibehaltung Agroforst</li> <li>○ Extensivierungsprogramme Dauergrünland</li> <li>○ Pflanzenschutzverzicht Ackerland</li> <li>○ spez. Landbewirtschaftungsmethoden in FFH-Gebieten</li> </ul> </li> <li>• gekoppelte Zahlungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mutterkuhprämie: 1% d.M. n.U., 60 EUR/Kuh</li> <li>○ Mutterschafprämie: 1% d.M. n.U., 30 EUR/Mutterschaf bzw. -ziege</li> </ul> </li> <li>• Basisprämie: ca. 146 -155 EUR/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschichtung 2. Säule: 10% d.M. (2023), steigend bis 15% (2026)</li> <li>• Umverteilungsprämie: 12% d.M. n.U.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hektar 1 – 40: 60 EUR/ha</li> <li>○ Hektar 41 – 60: 40 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Junglandwirteprämie: 2% d.M.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ max. 120 ha zu 70 EUR/ha</li> </ul> </li> <li>• Eco-Schemes: 25% d.M.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ca. 65 EUR/ha</li> <li>○ Erhöhung der nichtproduktiven Fläche</li> <li>○ Blühflächen</li> <li>○ Altgrasstreifen und -inseln</li> <li>○ Agroforstsysteme</li> <li>○ vielfältige Kulturen im Ackerbau, min. 10% Leguminosen</li> <li>○ weitere Diskussion über Grünlandextensivierung, Moorschutz, Sommerweide</li> </ul> </li> <li>• gekoppelte Zahlungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mutterkuhprämie: 1% d.M. n.U., 60 EUR/Kuh</li> <li>○ Mutterschafprämie: 1% d.M. n.U., 30 EUR/Mutterschaf bzw. -ziege</li> </ul> </li> <li>• Basisprämie: ca. 140 EUR/ha               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ keine Kappung und Degression</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reduzierte einkommenswirksame Direktzahlungen (Basisprämie)</li> <li>- Greeningprämie abgeschafft, Greeninganforderungen bleiben jedoch im Rahmen der „erweiterten Konditionalität“ bestehen und müssen ohne Greening-Prämie erfüllt werden</li> <li>+ Die neuen Eco-Schemes ermöglichen den Betrieben die Etablierung des Betriebszweigs „Umweltleistungen“ mit Gewinnmöglichkeiten</li> <li>+ Kleinere Betriebe und Junglandwirte im Vorteil durch höhere Umverteilungs- und Junglandwirteprämie</li> <li>+ Mutterkuh- und Mutterschafhalter erhalten an die Produktion gekoppelte Zahlungen</li> </ul>

GAP vor 2022	GAP nach 2022 Entwurf BMEL 01.03.2021	GAP nach 2022 Ergebnis AMK	potenzielle einzelbetriebliche Auswirkungen (+/-)
<b>Voraussetzungen für den Zahlungserhalt (1. Säule)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-Compliance <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 13 Grundanforderungen an die Betriebsführung (GAB)</li> <li>○ 7 Standards zur Erhaltung von Flächen in gutem landw. und ökologischen Zustand (GLÖZ)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweiterte Konditionalität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cross-Compliance</li> <li>○ 3% der Ackerfläche als nichtproduktive Fläche oder Landschaftselemente</li> <li>○ keine Umwandlung von Dauergrünland in Moor- oder Feuchtgebieten, FFH- und Vogelschutzgebieten</li> <li>○ keine Umwandlung von Dauerkulturen in Ackerland in Moor- und Feuchtgebieten</li> <li>○ ggf.: Pufferstreifen, Fruchtwechsel, Mindestbodenbedeckung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweiterte Konditionalität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3% der Ackerfläche als nichtproduktive Fläche oder Landschaftselemente oder 5% bei Anrechnung von Zwischenfrüchten (Vorgaben der EU umsetzen)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zusätzliche Schaffung von nichtproduktiver Fläche notwendig, falls keine ZF-Anrechnung möglich</li> </ul>
<b>2. Säule</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM)</li> <li>• Stärkung Wettbewerbsfähigkeit</li> <li>• Stärkung ländliche Räume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Aussage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ eventuell neue Maßnahmen, da Differenzierung zu den Eco-Schemes notwendig</li> </ul>

d.M. = der Mittel; n.U. = nach Umschichtung

Quelle: eigene Darstellung

## 2.2 Potenzielle betriebliche Auswirkungen umweltpolitischer Auflagen

### 2.2.1 Einschränkungen der Stickstoffdüngung

#### 2.2.1.2 Verbot der Herbsdüngung

Die DüV 2020 verbietet in den roten Gebieten eine Stickstoffdüngung von Wintergerste, Winterraps und Zwischenfrüchten im Herbst. Im Allgemeinen fördert eine Herbsdüngung, welche in der Praxis häufig mit Wirtschaftsdüngern erfolgt, die Strohrotte.

Der **Winterraps** nimmt aufgrund der langen Wachstumsphase im Herbst erhebliche Stickstoffmengen auf. Eine Herbst-N-Gabe von 80 kg N/ha steigerte in Versuchsreihen zur Optimierung der Stickstoffdüngung zu Winterraps die N-Aufnahme im Herbst von 26 auf 65 kg N/ha und die Erträge um 5,3 dt/ha in normal gesäten Beständen im Mittel der deutschlandweit verteilten Versuchsstandorte im Jahr 2009. Im Mittel der Versuchsjahre 2006 bis 2009 konnten Mehrerträge von 3,9 dt/ha erreicht werden (Sieling et al., 2009). Wendland et al. (2010) konnten im Winterraps einen positiven Effekt der Herbsdüngung (+ ca. 2 dt/ha im Durchschnitt) auf Versuchsflächen in Bayern nachweisen. Die  $N_{\min}$ -Gehalte im Spätherbst waren nur leicht erhöht. Die Rapspflanzen nahmen bei rechtzeitiger Stickstoffdüngung bis zu 30 kg N/ha zusätzlich auf, so dass die Herbsdüngung des Winterraps bei hoher Ertragerwartung, niedrigen Stickstoffvorräten im Boden, hohen Strohmenge der Vorfrucht und in Gebieten mit spätem Vegetationsbeginn befürwortet werden konnte (Wendland et al., 2010). Taube (2019) hingegen sieht nur einen Düngbedarf im Herbst bei starkem Rapserrdflohbefall. Bei normaler Jugendentwicklung sei keine Stickstoffgabe notwendig. Allerdings spielt der Rapserrdfloh im Herbst seit dem Verbot neonicotinoide Beizen eine größere Rolle. Für die Erwerbsverlustkalkulationen der Ackerbaubetriebe in Kapitel 4 wird daher angenommen, dass das Verbot der Herbsdüngung von Winterraps in den roten Gebieten selbst bei  $N_{\min}$ -Werten über 45 kg N/ha zu einem um 2 dt/ha reduzierten Raps-ertrag im Folgejahr führt. Die N-Aufnahme vor Winter kann weit über 45 kg N/ha liegen. Sieling et al. (2009) konnten mit einer Herbsdüngung N-Aufnahmen des Raps im Herbst bis zu 100 kg N/ha auf einzelnen Standorten nachweisen.

In bayerischen Düngungsversuchen zu **Wintergerste** führte eine Herbsdüngung zu Mindererträgen und geringeren Rohproteingehalten im Korn, wenn diese auf den Bedarfswert im Frühjahr vollständig angerechnet wird (Wendland et al., 2009). Selbst ein Verbleib des Strohs der Vorfrucht auf der Fläche rechtfertigte keine Stickstoffdüngung im Herbst. Zusätzlich waren die  $N_{\min}$ -Werte im Herbst durch die herbstliche Stickstoffdüngung erhöht. Wendland et al. (2014) zeigten in einem anderen Versuch, dass eine organische Düngung zur Strohrotte der Vorfrucht bzw. im Herbst selbst bei Einsatz von Stickstoffstabilisatoren (Piadin) nicht zu Mehrerträgen führen konnte. Tendenziell ging die organische Düngung im Frühjahr mit höheren Erträgen einher. Die  $N_{\min}$ -Werte waren bei einer organischen Herbsdüngung

höher als bei einer organischen Frühjahrsdüngung. Für die Erwerbsverlustkalkulationen der Ackerbaubetriebe und des Veredlungsbetriebes in Kapitel 4 wird daher angenommen, dass das Verbot der Herbstdüngung von Wintergerste zu keinen Ertragseinbußen führt.

Für die Düngung der **Zwischenfrüchte** ergibt sich eine ähnliche Folgerung. Gut entwickelte Zwischenfruchtbestände können im Herbst Nährstoffe aufnehmen und in das folgende Frühjahr transferieren, die Bodenstruktur stabilisieren und vor Erosion schützen. Somit werden Nährstoffeinträge in das Grundwasser vermieden. Gedüngte Zwischenfrüchte nehmen dabei deutlich mehr Stickstoff (9 bis 28 kg N/ha, je nach Zwischenfruchtart) im Herbst auf als nicht gedüngte (Schulz und Bull, o. J.). Dabei konnte der Ammoniumstickstoff des eingesetzten Gärrestes vollständig aufgenommen werden. Weiterer Stickstoff lag somit nur in organischer Form vor und war somit nur gering auswaschungsgefährdet. Im Herbst konnten die  $N_{\min}$ -Werte durch die Zwischenfrucht weiter abgesenkt werden im Vergleich zur Kontrolle ohne Zwischenfrucht (Strohmulch). Im Frühjahr zeigten die Zwischenfruchtvarianten wiederum erhöhte  $N_{\min}$ -Werte, insbesondere bei abfrierenden Zwischenfruchtbeständen. Das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung und das Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz der LfL (2018) empfehlen eine organische Düngung der Zwischenfrucht im Zulässigkeitsbereich der DüV 2017, da diese Wirtschaftsdünger effizient verwerten kann. Allerdings sollte bei hohen  $N_{\min}$ -Werten im Herbst die Düngung der Zwischenfruchtbestände reduziert werden.

Ein positiver Ertragseffekt auf den nach der Zwischenfrucht folgenden Silomais konnte von Wendland et al. (2013) bei einigen Zwischenfruchtarten gezeigt werden. Senf, Hafer und Rübsen konnten selbst in ungedüngter Form zu Mehrerträgen von 5 bis 7 dt TM/ha Mais (entsprechend ca. 4%) führen. Eine Düngung der Zwischenfrucht konnte die Maiserträge zwischenfruchtartabhängig um weitere 3% steigern. Bei Rübsen konnte zusätzlich die gleiche Nährstoffwirkung der Zwischenfruchtdüngung im Herbst wie bei einer Frühjahrsdüngung des Maises gezeigt werden. Hafer als Zwischenfrucht erreichte eine N-Wirkung im Herbst von 88 bis 92%. Dies ist der Anteil des in der Zwischenfrucht gebundenen Stickstoffs, der im Mais ertragswirksam wird. Bei Senf lag die N-Wirkung zwischen 56 und 77%. Da im Versuch mineralischer Stickstoff zur Düngung der Zwischenfrüchte eingesetzt wurde, wird der Effekt der Düngung allerdings überschätzt.

Hauer und Koch (2014) zeigten wider Erwarten eine Vermehrung der Nematodenbestände unter Senf als Zwischenfrucht. Diesen Effekt erklärten sie indirekt durch schwache Zwischenfruchtbestände. Somit sind zur Reduktion der Nematodenbestände im Boden gut entwickelte Pflanzenbestände erforderlich. Heinrichs (2011) spricht von einer möglichen Nematodenreduktion von über 70% durch Zwischenfruchtanbau. Er empfiehlt bei Getreidevorfrucht eine Startgabe von 50 bis 60 kg N/ha. Außerdem konnten Ertragssteigerungen der Zuckerrübe von 10 bis 15% erzielt werden. Ertragssteigerung und

Nematodenreduktion können allerdings nicht allein auf die Düngung der Zwischenfrucht zurückgeführt werden. Diese trägt jedoch zur Bekämpfung von Nematoden bei.

Auf Grundlage der genannten Versuchsergebnisse wird für die Erwerbsverlustkalkulationen des Ackerbaubetriebes im Rheinland und des Veredlungsbetriebes in Kapitel 4 für das Verbot der Zwischenfruchtdüngung im Herbst ein Ertragsrückgang der Folgekultur von 1% angenommen. Bei Kulturen, zu denen Zwischenfrüchte zur Verminderung des Nematodenbefalls angebaut werden (Kartoffeln und Zuckerrüben), wird ein stärkerer Effekt der Zwischenfruchtdüngung auf die Folgekultur zugrunde gelegt: 5% Ertragsrückgang in der Folgekultur.

Die Effekte des Zwischenfruchtanbaus auf Bodenstruktur, Erosionsschutz und Unkrautregulierung beschreiben Kolbe et al. (2004). Die meist positiven Effekte sind ökonomisch schwer zu quantifizieren. Daher wird angenommen, dass die aus dem Verbot der Herbstdüngung resultierenden Einsparungen an Düngemittelausgaben im Herbst den durch das Düngeverbot geringeren Beitrag zur Bodenstruktur, zum Erosionsschutz und zur Unkrautregulierung kompensieren. Somit werden diese Einsparungen nicht berücksichtigt.

#### *2.2.1.2. Reduktion der Stickstoffdüngung*

Die Stickstoffdüngung orientiert sich an Stickstoffbedarfswerten, die in der DüV 2017 für sämtliche Kulturen klar definiert sind und unverändert in die DüV 2020 übernommen wurden. Zu- und Abschläge passen die in ganz Deutschland gültigen Bedarfswerte auf den jeweiligen Standort an. Taube (2018) kritisierte die Stickstoffbedarfswerte der DüV 2017 als „zu hoch angesetzt“. Diese lägen durch den Bezug auf ein mittleres Ertragsniveau über den ökonomischen Optima. Werden auf Länderebene ermittelte ökonomisch optimale Bedarfswerte den Bedarfswerten der DüV gegenübergestellt, so seien letztere deutlich höher. Die ökonomisch optimalen Erträge sollten nach DüV 2017 problemlos erreichbar sein. Auf der DüV 2020 basierende Auswertungen aus Schleswig-Holstein (Biernat et al., 2020) konnten zeigen, dass die ökonomisch optimale Stickstoffdüngung die Bedarfswerte der Düngeverordnung im Winterweizen, Winterroggen und Silomais überschreitet. Somit verhindert die Düngeverordnung 2020 hier eine Ausschöpfung der ökonomischen Optima.

Die in den roten Gebieten vorgeschriebene Reduktion der Stickstoffbedarfswerte um 20% kann kulturspezifische Ertrags- und Qualitätsrückgänge mit sich bringen. Für Silomais, Kartoffeln, Zuckerrüben, Winterroggen und Braugerste konnte Taube (2017) zeigen, dass die um 20% reduzierten Bedarfswerte der DüV 2017 in ähnlichen Größenordnungen liegen wie „alte“ ökonomische Optima auf Länderebene. Dieses Ergebnis resultiert aus einer reduzierten Anrechnung der Vor- und Zwischenfruchtwirkung nach DüV 2017.

Versuche, die den Ertrags- und Qualitätsrückgang bei einer Reduktion der Bedarfswerte um 20% quantifizieren, wurden in Deutschland bisher nicht durchgeführt bzw. veröffentlicht. Somit wird in diesem Gutachten versucht, anhand von Erfahrungen aus anderen Staaten mit restriktiverer Düngegesetzgebung (insb. Dänemark) und anhand von regionalen und nationalen Düngungsversuchen realitätsnahe Prognosen zu erstellen. Dabei konzentriert sich die Recherche auf die in den Modellbetrieben angebauten Kulturen.

#### 2.2.1.2.1. Stickstoffdüngung im Marktfruchtbau

##### **Getreide**

Weizen, Gerste, Roggen und Triticale reagieren stark auf die Stickstoffdüngung. Dänemark regulierte die Stickstoffdüngung bereits in den 80er Jahren, lies die Düngung bis zum ökonomischen Optimum aber zunächst zu. Seit 1999 gilt eine Stickstoffquote, welche die Düngung auf 12 bis 18% unter dem N-Optimum beschränkt (Lausen, 2016). Der Blick nach Dänemark gibt einen ersten Eindruck über die Folgen einer Reduktion des Stickstoffeinsatzes. Erfahrene Berater aus Dänemark sprechen von langfristigen Ertragsrückgängen im Weizen zwischen 5 und 8 dt/ha (Knudsen, 2020). Die Durchschnittsproteingehalte sind von 11,4% in 1998 auf 8,4% in 2014 gesunken, so dass kein Backweizen mehr produziert werden kann.

Ähnliche Qualitätseinbußen konnten in der Gerste beobachtet werden (Lausen, 2016). Für die Verwendung als Futtergetreide werden keine negativen Auswirkungen erwartet. Zwar reduziert sich die Proteinmenge insgesamt, allerdings kann sich die biologische Wertigkeit des Proteins verbessern, wie ein Vergleich des Aminosäuregehaltes von Weizen bei unterschiedlichen Düngeintensitäten der LfL zeigt. Die Reduktion der Düngeintensität reduzierte den Rohproteingehalt und die Menge an Lysin und Threonin, allerdings erhöhte sich der Anteil von Lysin und Threonin im Rohprotein. Der Vergleich von Aminosäuregehalten im Weizen bei einer Reduktion der Düngung von 163 kg N/ha auf 100 kg N/ha zeigte die Verringerung des Proteingehaltes von 133,8 auf 118,8 g/kg TM, steigerte die biologische Wertigkeit aber von 40 auf 50 (Lindermayer et al., 2009).

Bezüglich der Erträge zeigt ein Stickstoffdüngungsversuch in Winterweizen aus Bayern einen Rückgang von 2,4 dt/ha beim Übergang von 210 kg N/ha auf 180 kg N/ha. Eine Reduktion der Stickstoffmenge auf 150 kg N/ha führte zu einer weiteren Ertragsreduktion um 2,4 dt/ha (Wendland et al., 2017). Ähnliche Ertragseinbußen (3,6 und 3,8 dt/ha) konnten Wendland et al. (2019) und Grunert (2020) zeigen. In einem Weizenextensivierungsversuch auf rheinischen Standorten Anfang der 1990er Jahre wurde die Ertragswirkung einer Reduktion der Stickstoffdüngung um 30% geprüft (Appel und Buchner, 1992 nach VDLUFA, 1992). Der verminderte Stickstoffeinsatz führte zu Ertragseinbußen von 5,1 dt/ha, so dass die Deckungsbeiträge um 59 bis 140 DM/ha zurückgingen. Die Einschätzungen des dänischen

Beraters können damit bestätigt werden. Kage et al. (2020) zeigten mithilfe eines einjährigen bundesweiten Datensatzes Ertragsrückgänge durch eine um 20% reduzierte N-Düngung zwischen 2 und 7% im Winterweizen, je nach Qualitätsgruppe. Im E-Weizen seien die Bedarfswerte der DüV überhöht, so dass nur geringe Ertragseffekte resultierten. Allerdings können gerade die Qualitätsanforderungen des E-Weizens in den roten Gebieten nach geänderter Düngeverordnung nicht eingehalten werden. A- und B- Weizen zeigten die größten Ertrags- und Qualitätsrückgänge. Die N-kostenfreie Leistung war gegenüber dem optimalen Ertrag bis zu 100 EUR geringer. Auf dem Versuchsstandort Hohenschulen in Schleswig-Holstein konnte im Weizen eine Ertragsreduktion um 8% bei 2,3% niedrigeren Proteingehalten ermittelt werden (Kage et al., 2020). Die DüV 2017 führte hier nachweislich zu 4% niedrigeren Erträgen und 1,3% niedrigeren Proteingehalten gegenüber dem ökonomischen Optimum. Für Gerste und Roggen konnte Grunert (2020) in N-Steigerungsversuchen keinen wesentlichen Ertragsverlust feststellen. Der Proteingehalt reduzierte sich um 0,7 bis 1,1 Prozentpunkte. Geringere Proteingehalte seien allerdings nicht von so entscheidender Bedeutung wie im Weizen (Grunert, 2020).

Die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein hat im Sommer 2020 verschiedene auf langjährig angelegten Düngeversuchen basierende Produktionsfunktionen ausgewertet (Biernat et al., 2020). Mithilfe von Durchschnittserträgen des Statistikamts Nord konnte nachgewiesen werden, dass bei einer 20%igen Reduktion des Düngebedarfs ein Ertragsrückgang im Winterroggen von ca. 8%, im Winterweizen von ca. 5% und in der Wintergerste von ca. 7% zu erwarten ist. Im Winterweizen ist nach Biernat et al. (2020) ebenfalls von einer Qualitätsminderung auszugehen.

Zusammengefasst sind bei einer Reduktion der Stickstoffdüngung um 20% Ertragsrückgänge bei Getreide zwischen 5 und 10% festzuhalten.

### **Winterraps**

Kage et al. (2020) konnten auch im Winterraps eine Ertragsabnahme bei einer um 20% reduzierten N-Düngung zeigen. Es wurden Ertragsrückgänge zwischen 3 und 6 dt/ha nachgewiesen. In Bayern konnte mithilfe eines mineralischen Rapsdüngungsversuches beim Übergang von 180 kg N/ha auf 150 kg N/ha ein Ertragsrückgang um 1,8 dt/ha (3,5%) festgestellt werden (Wendland et al., 2010). Grunert (2020) zeigte je nach Standort leichte Ertragsrückgänge von 0,8 und 1,6%. Zusätzlich zeigte sich eine leichte Zunahme des Ölgehaltes. Biernat et al. (2020) beziffern ca. 8% reduzierte Erträge im Winterraps bei 20% geringeren Bedarfen.

Zusammenfassend wird für die um 20% reduzierte N-Düngung im Raps ein Ertragsrückgang von 5 bis 10% unterstellt.



## **Zuckerrübe**

Das hohe Ertragspotenzial der Zuckerrübe folgt aus der langen Wachstumsperiode. Der Ertrag wird dabei vor allem durch standort- und jahresspezifische Effekte beeinflusst. Im Vergleich dazu haben ackerbauliche Maßnahmen wie Sortenwahl und Düngung eine geringe Wirkung (Märländer et al., 2003). Eine Besonderheit der Zuckerrübe ist die gegenläufige Wirkung der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität. So kann eine hohe Stickstoffdüngung die Erträge in leichtem Umfang erhöhen, sie steigert aber hauptsächlich das Blattwachstum. Ein zu hohes Stickstoffangebot reduziert jedoch den Zuckergehalt der Rübe und erhöht den Amino-N-Gehalt als wesentliches Qualitätskriterium. Ziel ist die Erreichung des ökonomisch optimalen Zuckerertrages je Hektar. Märländer et al. (2003) beziffern den Stickstoffbedarf auf 200 bis 250 kg N/ha für die meisten Länder. Aufgrund der langen Wachstumsperiode kann mehr als die Hälfte des Bedarfs durch die Mineralisierung im Boden gedeckt werden. Dies führt zu einem vergleichsweise niedrigen Düngebedarf. In der Konsequenz werden mit weniger als 100 kg N/ha die höchsten Bruttoeinnahmen erreicht (Märländer et al., 2003). Feldversuche von Koch et al. (2016) in Dänemark, den Niederlanden und Deutschland zum Stickstoffbedarf für den maximalen Zuckerertrag zeigen, dass eine Verringerung der Stickstoffdüngung ohne erhebliche Ertragsauswirkungen möglich ist. Für eine 95% Ausbeute des maximalen Zuckerertrages ist eine um 50-80 kg N/ha reduzierte Stickstoffaufnahme, und damit auch Stickstoffdüngung, der Pflanzen ausreichend. Durch die Annahme einer leicht geringeren Zuckerausbeute lassen sich somit große Mengen Stickstoffdünger einsparen (Koch et al., 2016).

Im Umkehrschluss bedeutet dieser Zusammenhang, dass eine Reduktion des Stickstoffbedarfs um 20% mit geringen Ertragseinbußen von 2 bis 5% einhergeht.

## **Karotten**

Im Unterschied zu Marktfrüchten, deren Ernte erst nach der Reife erfolgt, werden im Gemüseanbau lebende Pflanzen frisch geerntet. Daher ist die Stickstoffversorgung der Pflanzen bis zum Erntetag von großer Bedeutung, um die erforderlichen Qualitäten zu erzielen. Die Menge an Stickstoff, die zum Erntetag im Boden vorhanden sein muss, um die Nährstoffversorgung sicherzustellen, wird als  $N_{\min}$ -Mindestvorrat bezeichnet. Dieser ist vor allem bei einer verspäteten Ernte oder nach N-Verlusten durch Starkniederschläge wichtig. Besonders wenn die Kultur bis zur Ernte eine hohe N-Aufnahmerate aufweist und bei Mangel stark in Ertrag und Qualität reagiert, sind N-Mindestvorräte von bis zu 50 kg N/ha notwendig (Feller et al., 2011). Neben der Pflanzenart und dem Ertragsniveau hat die Höhe der N-Düngung einen Einfluss auf die Stickstoffaufnahme. Standardwerte aus Versuchen beziehen sich dabei auf eine optimale Düngung nach  $N_{\min}$ -Sollwerten. Aufgrund des hohen Versuchsaufwands stehen diese jedoch nur für einen Teil der Kulturen zur Verfügung. Für einige Gemüsearten sind, abhängig vom

Kulturverfahren (Frischmarkt oder Verarbeitung, früher oder später Anbau) und der Ertragserwartung, mehr als eine Empfehlung notwendig (Feller et al., 2011).

Der hohe Stickstoffbedarf von Gemüsekulturen sowie die witterungsabhängige Freisetzung und Verlagerung können zu Düngefehlern führen. Kurzfristige Wetterereignisse steigern bei knapp bemessener Stickstoffdüngung die Gefahr von Ertragsminderungen, und ein Nachdüngen erfordert einen hohen Aufwand oder ist nicht mehr möglich. Die Düngung nach  $N_{\min}$ -Sollwerten berücksichtigt daher einen Puffer (Röber und Schacht, 2008).

Um die Gefahr von Nitratauswaschungen zu reduzieren, muss jedoch unter dem ökonomischen Optimum gedüngt werden. Dadurch stellt sich die Frage nach Ertragseinbußen. Feller et al. (2011) werteten Düngeversuche der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Hannover-Ahlem von 1980 bis 1988 aus, um den Ertragsverlauf zu bestimmen. Für die Kulturen Blumenkohl, Kopfsalat, Rote Rübe, Spinat und Weißkohl konnten stabile Kurven bestimmt werden. Die Werte anderer Kulturen, zum Beispiel Eissalat, konnten aufgrund mangelnder Daten nicht genau erfasst werden. Um die Auswirkungen einer suboptimalen Stickstoffversorgung in den einzelnen Gemüsearten zu bestimmen, wurde die N-Düngung um 20% unter dem  $N_{\min}$ -Sollwert reduziert. Aufgrund ihrer Reaktion unterteilen Feller et al. (2011) die Gemüsearten in 3 Gruppen:

1. Keine oder geringe Reaktion auf die reduzierte Stickstoffdüngung  
z.B. Feldsalat, Möhren, Rosenkohl, Sellerie
2. Ertragsabfall auf ca. 85 bis 90% (ausgehend von 98% Höchstertrag)  
z.B. Blumenkohl, Brokkoli, Eissalat, Kopfsalat, Porree
3. Stärkere Ertragseinbußen  
z. B. Rote Rübe, Weißkohl, Wirsing, Spinat

Für Karotten mit ihrem geringen Stickstoffbedarf werden also vergleichsweise geringe Ertragsrückgänge erwartet. Für Industriemöhren, mit einem N-Bedarf von 175 kg N/ha, ist eine geringe mineralische Ergänzung ausreichend. Generell ist im Gemüsebau vor allem auf die Vermarktbarkeit der Produkte zu achten. Da eine zu hohe Stickstoffversorgung von Karotten die Ausfärbung verzögert und den Austrieb und Verderb während der Lagerung fördern kann, sollte diese vermieden werden (Krug et al., 2002). Ebenso ist im Gemüseanbau, besonders auch bei Karotten, auf den Nitratgehalt im Ernteprodukt zu achten, da eine zu hohe Stickstoffdüngung zur Überschreitung von Grenzwerten führen kann. Im Industriebau, der neben der Verarbeitung in Konserven auch für Babynahrung von Bedeutung ist, ist daher eine vorsichtige Stickstoffdüngung sinnvoll (Krug et al., 2002; Röber und Schacht, 2008). Von großer Bedeutung für Ertrag und Qualität ist die Wasserversorgung während des Wachstums sowie der Einfluss von Schaderregern wie Pilzen und Nematoden (Krug et al., 2002).

Für den Anbau von Industriemöhren wird angenommen, dass eine Reduktion des Stickstoffbedarfs um 20% mit geringen Ertragseinbußen von 2 bis 5% einhergeht.

### **Kartoffel**

Bei der Kartoffeldüngung ist besonders auf die Verwertungsrichtung, die Sorte und den Erntezeitpunkt zu achten. Pflanz-, Speise- und Stärkekartoffeln (Ertrag 450 dt/ha) haben einen Bedarf von 180 kg N/ha, während Industriekartoffeln (500 dt/ha) und Frühkartoffeln (400 dt/ha) 220 kg N/ha benötigen (Burgdorf, 2020). Es kann jedoch sinnvoll sein, den Bedarf nicht voll auszuschöpfen. Besonders gegen Ende der Wachstumsperiode kann sich ein zu hohes Stickstoffangebot negativ auswirken. Bei Stärkekartoffeln verringert sich der Stärkegehalt, zudem ist eine verzögerte Abreife aufgrund der nicht mehr zulässigen Sikkation mit „Reglone“ problematisch (Burgdorf, 2020). In einem 4-jährigen Exaktversuch an den Ämtern für Ernährung Landwirtschaft und Forsten in Deggendorf (DEG) wurde die Wirkung unterschiedlicher Düngevarianten auf Ertrag und Qualität verglichen. Es zeigte sich, dass die Wirkung der Stickstoffdüngung auf die Ertragsbildung durch andere Faktoren überlagert wird. Vor allem der Boden, das Klima, der Krankheitsdruck, die unterschiedlichen Resistenzen der Sorten und die Bestandsführung durch den Landwirt seien Hauptfaktoren. Bei hohen Erträgen und gesunden Beständen werden daher 140-180 kg N/ha empfohlen (Wendland et al., ohne Datum). Auch Düngerversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen zeigten bei einer reduzierten Stickstoffdüngung vergleichsweise geringe Ertragsrückgänge. Eine Reduktion von 160 auf 100 kg N/ha in Speisekartoffeln von 2001 bis 2008 verringerte die Erträge um etwa 5%. In Versuchen mit Industriekartoffeln von 2015 bis 2018 reagierten lediglich 5 von 31 Sorten signifikant auf die von 220 auf 180 kg N/ha reduzierte Düngung. Versuche mit Stärkekartoffeln von 2016 bis 2018 zeigten bei einer Verringerung um 40 kg N/ha Ertragsminderungen von 2 dt/ha (Matuschek, 2019). Die Reduktion der Stickstoffmengen zur Steigerung der Qualität ist bereits gängige Praxis und die Ertragsreaktion gering (Matuschek, 2019).

Zusammenfassend wird angenommen, dass eine Reduktion des Stickstoffbedarfs um 20% bei Kartoffeln mit geringen Ertragseinbußen von 2 bis 5% einhergeht.

#### [2.2.1.2.2. Stickstoffdüngung im Futterbau](#)

### **Silomais (und Körnermais)**

Aufgrund der flachen Ertragskurve sind für Mais nur geringe Ertrags- und Qualitätseinbußen zu befürchten. In Versuchen zur Optimierung der Gülleausbringung im Hinblick auf DüV und NEC-Richtlinie über mehrere Standorte ließen Wendland et al. (2019) auch mineralische Düngungsvarianten mitlaufen, um die Wirkung in den organischen Varianten zu beurteilen. Der Ertrag stieg bis zu einer Düngungsintensität von 190 kg N/ha. Varianten, die mehr gedüngt wurden, generierten keinen zusätzlichen Ertrag. Die Silomaiserträge lagen bei 190 kg N/ha bei 241,0 dt TM/ha, bei 150 kg N/ha bei 235,9

dt TM/ha und bei 110 kg N/ha bei 233,9 dt TM/ha. Der Ertragsrückgang bei einer Reduktion der N-Düngung um 20% ausgehend von 190 kg N/ha liegt damit bei ca. 2%. Eine Reduktion der Stickstoffdüngung um knapp 30% ausgehend von 150 kg N/ha resultiert in Ertragsverlusten von lediglich 1%. Um gleiche Erträge zu erreichen, wenn auch organisch gedüngt wird (Gärrest), wurde mehr Gesamt-N benötigt. Versuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen bestätigen das Ergebnis und zeigen im Mais ein deutliches Stickstoffreduktionspotenzial ohne eine wesentliche Beeinträchtigung des Ertrags. Somit können durch eine Reduktion der N-Düngung die Rest-N<sub>min</sub>-Werte und die Auswaschungsgefahr deutlich verringert werden (Matuschek, 2019). Im Gegensatz dazu weisen Biernat et al. (2020) ca. 5 % geringere Silomaisserträge bei einem um 20% reduzierten Stickstoffbedarf nach.

Für Körnermais ist von einem ähnlichen Zusammenhang auszugehen. Moitzi et al. (2015) untersuchten die Energieeffizienz der Körnermaisproduktion bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung von 0 bis 175 kg N/ha zwischen 2007 und 2012. Die Ergebnisse zeigen, dass die Steigerung von 145 auf 175 kg N/ha auf dem Standort mit mittlerem Ertragspotenzial keinen signifikanten Ertragseffekt hatte. Der Teststandort mit hoher Ertragserwartung zeigte ab einer Düngermenge von 115 kg N/ha keinen statistisch gesicherten Mehrertrag.

Zusammenfassend wird angenommen, dass eine Reduktion des Stickstoffbedarfs um 20% bei Mais mit Ertragseinbußen von 2 bis 5% einhergeht.

### ***Grünland und Ackergras***

Taube (2019) empfiehlt in einer fachlichen Stellungnahme zur weiteren Anpassung der DüV 2017 lediglich eine Reduktion der Stickstoffbedarfswerte für Grünland um 10% in roten Gebieten. Dies führe zu keinen nennenswerten Ertragsverlusten bzw. verringerten Proteingehalten. Bei einer 20%igen Reduktion der Stickstoffbedarfswerte kann ein Proteinzukauf notwendig werden, um die Proteinversorgung von Milchvieh sicher zu stellen. Allerdings ist die optimale Düngemenge auch von der Rationsgestaltung und der Fixierungsleistung der Leguminosen abhängig (Techow et al., 2013). Bei hohen Maisanteilen in der Ration kann ein höherer Rohproteingehalt (ca. 20%) in der Grassilage angestrebt werden, um das Ertragspotenzial vollständig auszuschöpfen. So kann das Grünland als Eiweißlieferant genutzt werden. Die Düngungsempfehlungen der Officialberatung seien an zweien der fünf Versuchsstandorte zu hoch und an nur einem zutreffend gewesen. Somit wird deutlich, dass eine Reduktion der Stickstoffdüngung in gewissen Grenzen möglich ist. Auch im entsprechenden DLG-Merkblatt „Düngung von Wiesen, Weiden und Feldfutter“ wird das den Bedarfswerten zugrunde gelegte Ertragsniveau als hoch eingestuft (DLG-Ausschuss für Grünland und Futterbau, 2018).

Ein Stickstoffsteigerungsversuch aus Bayern zeigt, dass bei organischer und mineralischer Düngung in Kombination eine Reduktion der Stickstoffdüngung um ca. 11% zu signifikant niedrigeren Trockenmasseerträgen (9% TM-Ertragsabnahme) führt (LfL-Agrarökologie, 2020). Wird das Stickstoffangebot über die Düngung um ca. 23% reduziert, folgt eine Ertragsabnahme um 14%. Ein Effekt auf die Rohprotein- und Energiegehalte konnte nur tendenziell (ohne statistische Signifikanz) gezeigt werden. Die Energieerträge waren in den intensiver gedüngten Varianten aufgrund der höheren Erträge ebenfalls höher. Ein wissenschaftlicher Vergleich von ÖPUL-Maßnahmen (Maßnahmen des Österreichischen Programmes für umweltgerechte Landwirtschaft) konnte bei gleicher Nutzungshäufigkeit ebenfalls keine nennenswerten Unterschiede im Rohprotein- und Energiegehalt feststellen (Pötsch, 2009). Die Obergrenze der Stickstoffdüngung liegt bei den meisten ÖPUL-Maßnahmen zwischen 10 und 15% unter den Empfehlungswerten Österreichs. Jedoch gilt es zu beachten, dass ÖPUL nicht nur die Stickstoffdüngung begrenzt, sondern z.B. ebenfalls den Herbizideinsatz und die Phosphordüngung. Für Grünland und Ackergras resultieren durch eine um 20% reduzierte Stickstoffdüngung somit Ertragsabnahmen, jedoch keine Effekte auf Protein- und Energiegehalt.

Zusammenfassend wird angenommen, dass eine Reduktion des Stickstoffbedarfs um 20% bei Grünland und Ackergras mit Ertragseinbußen von 6 bis 12% einhergeht.

#### 2.2.1.2.3. Erhöhung der Mindestwirksamkeit

Mit der Änderung der DüV wurde die Mindestwirksamkeit des Stickstoffs im Jahr des Aufbringens für Rindergülle, Schweinegülle und flüssige Gärrückstände um 10 Prozentpunkte angehoben (vgl. Tabelle 1). In Versuchen zur Ermittlung der Mineraldüngeräquivalente (MDÄ) konnte gezeigt werden, dass die Vorgabe von 60% Mindestwirksamkeit im Winterweizen nur mit Schlitztechnik erreicht werden kann (Wendland et al., 2019). Der Schleppschuhverteiler kommt den 60% bei einer optimal terminierten Ausbringung sehr nahe (vgl. Abb. 1). Mit Scheibentechnik lassen sich höhere Mineraldüngeräquivalente erreichen.

Versuche im Silomais nach abfrierender Zwischenfrucht sowie Zwischenfrucht mit Futternutzung zeigten, dass eine zweigeteilte Wirtschaftsdüngerausbringung (100 kg N mit Breitverteilung vor der Saat und 70 kg N mit Scheibentechnik bei 30 cm Wuchshöhe) zu Silomais zu den höchsten MDÄ führte. So könnten die in der DüV angestrebten MDÄ von 60% für Biogasgärrückstand erreicht werden. Eine „reine“ Schleppschlauch- oder Schleppschuhvariante wurde nicht durchgeführt, so dass diesbezüglich keine Aussage getroffen werden kann.

Im Grünland konnte Pötsch (2011) höhere Wirksamkeiten des Güllestickstoffs zeigen als erwartet. Ohne zusätzliche Mineraldüngung konnten Wirksamkeiten zwischen 83 und 94% erzielt werden. Wurden zusätzlich 50 kg N/ha mineralisch verabreicht und einmal mehr genutzt, lagen die Wirksamkeiten auf gleichem Niveau wie Mineraldünger.

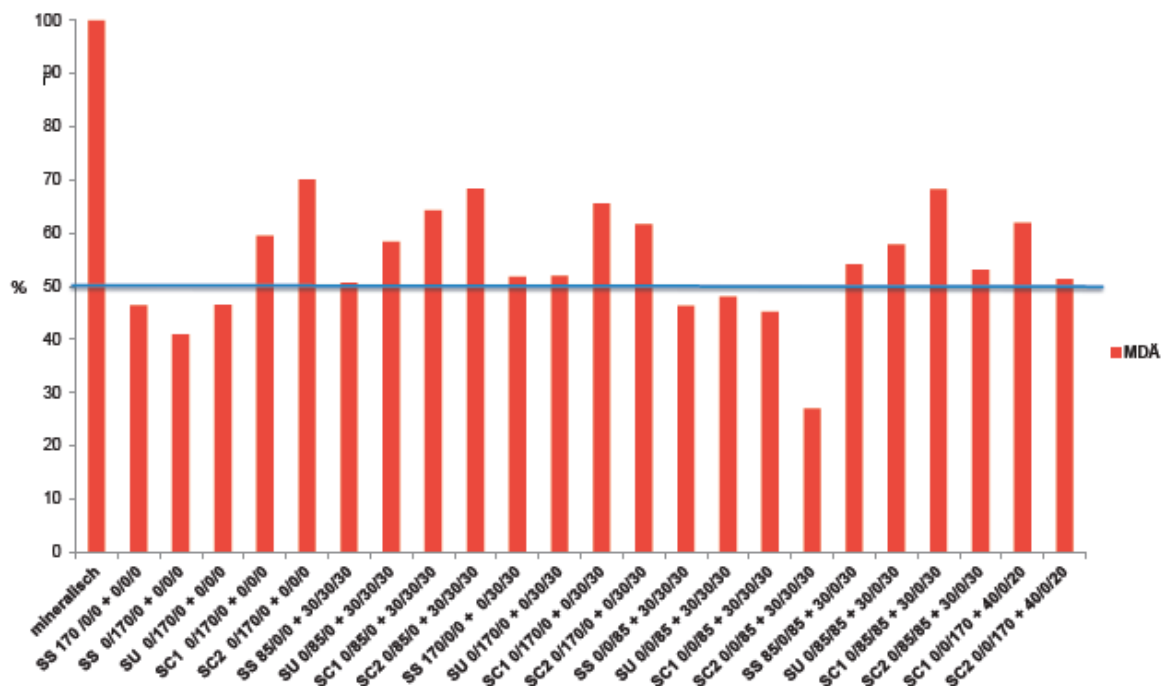


Abbildung 1: Mineraldüngeräquivalente (MDÄ) je Versuchsglied.

Versuch 557. SS = Schleppschlauch, SU = Schleppschuh, SC 1 = Scheibentechnik, SC 2 = Scheibentechnik tief, blaue Linie = Vorgabe nach DüV 2017

Quelle: Wendland et al. (2019)

Zusammenfassend konnte bestätigt werden, dass die Mindestwirksamkeit von 60% bei zeitiger Wirtschaftsdüngerausbringung im Frühjahr und bei bewusster Wahl der Ausbringungstechnik erreicht werden kann. Daher werden neben erhöhten Ausbringkosten aufgrund emissionsmindernder Technik keine direkten Erwerbsverluste durch eine Erhöhung der Mindestwirksamkeit angenommen. Indirekt können dennoch Erwerbsverluste entstehen. Eine erhöhte Mindestwirksamkeit geht mit einer erhöhten Anrechnung des Wirtschaftsdüngerstickstoffs auf die Bedarfswerte einher. Gerade in roten Gebieten kann die Reduktion der Stickstoffbedarfswerte in Kombination mit erhöhten Mindestwirksamkeiten dazu führen, dass die 170 kg N/ha-Grenze für organische Dünger nicht mehr ausgeschöpft werden kann. Dies kann dazu führen, dass Wirtschaftsdünger kostenpflichtig abgegeben werden muss. Werden zusätzlich praxisnahe Mindestmineraldüngergaben zugrunde gelegt, muss die Abgabemenge weiter erhöht werden. Mindestmineraldüngergaben sind kulturartspezifisch zur Bestandsführung notwendig, da eine rein organische Düngung mit Ertragseinbußen einhergehen kann. Zusätzlich kann so Flexibilität bei schwieriger Witterung geschaffen werden.

#### 2.2.1.2.4. Lagerung von Wirtschaftsdüngern

Die DüV 2017 sieht Mindestkapazitäten für die Lagerung von Wirtschaftsdüngern vor. Diese betragen für flüssige Wirtschaftsdünger 6 Monate. Für flächenlose oder viehintensive Betriebe mit mehr als 3 GV/ha werden 9 Monate Lagerdauer gefordert.

Die DüV 2020 ändert die rechtlichen Anforderungen an die Lagerkapazität nicht. Allerdings sorgt das Verbot der Herbsdüngung zu Winterraps, Wintergerste und Zwischenfrüchten ohne Ernte unter Umständen für einen erhöhten Lagerbedarf. Die letzte Möglichkeit Gülle oder Gärrest auszubringen ist für grünlandlose Veredelungs- oder Biogasbetriebe zu Mais im Frühjahr, die frühestmögliche Ausbringung zu Getreide im nächsten Frühjahr. Entsprechend üblicher Düngezeiten ist die Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern folglich auf die Zeit von Februar bis April begrenzt. Die Getreidedüngung im Februar kann zusätzlich durch Niederschlag verzögert werden. Daher wird die notwendige Lagerkapazität flüssiger Wirtschaftsdünger für den Zeitraum von Mai bis März, also 10 Monate, unterstellt. Das Einhalten der gesetzlichen Anforderungen an die Lagerkapazität reicht somit unter Umständen in der Praxis nicht aus.

Grundsätzlich kommen viele Möglichkeiten der Anpassung an zusätzlichen Lagerbedarf in Frage. Neben dem Zubau weiterer Kapazität kann über die Separation, die Pacht externer Lager, die Anpassung der Flächenbewirtschaftung, die Abgabe an einen Dritten und bei Biogasanlagen die Reduktion der Leistung oder Änderung der Einsatzstoffe diskutiert werden (Loibl, 2018).

#### 2.2.1.2.5. Zusammenfassung der Annahmen

Im Versuchswesen werden bedingt durch Kernernteverfahren, Verzicht auf Vorgewende und einer höheren Genauigkeit bei der Applikation von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln tendenziell höhere Erträge als in der Praxis erzielt. Zusätzlich kann im Versuchswesen häufig nur ein kurzfristiger Effekt untersucht werden. Über den durch eine reduzierte Stickstoffdüngung entstehenden Effekt auf den Stickstoffvorrat im Boden kann nur gemutmaßt werden. Gleichzeitig kann die Ausweitung des Zwischenfruchtanbaus die Bodenfruchtbarkeit positiv beeinflussen (Maltas et al., 2012). Die Wirkung kann allerdings auch erst im zweiten Jahr nach deren Anbau zur Geltung kommen. Die Nachwirkung organischer Dünger erstreckt sich ebenfalls über mehrere Jahre, so dass Ertragsrückgänge teilweise durch die Düngung in den vorangegangenen Jahren kompensiert werden. So kann es in der kurzen Frist zu geringen Ertragsrückgängen kommen, in der langen Frist kann die Ertragsleistung weiter abnehmen. Die Qualitätswirkung einer reduzierten Stickstoffdüngung kann sehr unterschiedlich ausfallen. Bei einigen Kulturen wird es Effekte auf den Proteingehalt oder Ölgehalt geben, häufig bringt eine reduzierte N-Düngung aber auch eine andere Aminosäurezusammensetzung mit sich, die wiederum positiv in der Fütterung wirken kann. Unter Berücksichtigung dieser Einflussfaktoren wurden für die in den Modellbetrieben angebauten Kulturen in Kapitel 4 die in Tabelle 7 dargestellten Ertrags- und

Qualitätsrückgänge bei reduzierter Stickstoffdüngung angenommen. Eine veränderte Aminosäurezusammensetzung, die keine Wirkung auf die Erzeugerpreise nach sich zieht, wird nicht berücksichtigt.

Tabelle 7: Angenommene Ertragsrückgänge und Ausfallwahrscheinlichkeiten bei langjährig reduzierter Stickstoffdüngung der in den Modellbetrieben angebauten Kulturen.

Kultur	Ertragswirkung - 20% N	Qualitätswirkung -20% N
Winterraps	-5 bis -10%	keine
Zuckerrübe	-2 bis -5%	keine
Karotte/ Möhre	-2 bis -5%	Keine
Industriemöhren	-2 bis -5%	Keine
Stärkekartoffel	-2 bis -5%	keine
A- oder B-Weizen	-5 bis -10%	B- oder C-Weizen
C-Winterweizen	-5 bis -10%	keine
Wintergerste	-5 bis -10%	keine
Triticale	-5 bis -10%	keine
Körnermais	-2 bis -5%	keine
Silomais	-2 bis -5%	keine
Klee gras	-6 bis -12%	keine
Acker gras	-6 bis -12%	keine
Dauergrünland	-6 bis -12%	keine

Quelle: eigene Darstellung

## 2.2.2 Einschränkungen des Pflanzenschutzes

### 2.2.2.1 Verbot glyphosathaltiger Herbizide

**Hinweis:** Die in diesem Gutachten getroffenen Annahmen berücksichtigen die ökonomischen Auswirkungen, die direkt mit dem Glyphosatverzicht zusammenhängen, wie intensivere mechanische Bodenbearbeitung, Nutzung alternativer Herbizide und Ertragsverluste durch Problemunkräuter. Langfristige Folgen der Intensivierung der Bodenbearbeitung, wie Mineralisierung von Humus und Nährstofffreisetzungen, Verringerung des Wasserspeichervermögens, Erosionsrisiken, sowie Effekte auf das Bodenleben werden nicht berücksichtigt. Einen umfangreichen Literaturüberblick zum schrittweisen Ausstieg aus der Verwendung von Glyphosat bietet der Bericht des Bundesrates der Schweiz. Es werden ökologische, agronomische und ökonomische Auswirkungen aus der Literatur zusammengestellt sowie Chancen und Risiken beschrieben.

Glyphosat ist der weltweit am häufigsten eingesetzte Herbizidwirkstoff. Der Wirkstoff hat auch in Deutschland eine zentrale Bedeutung für die Landwirtschaft. Die Einschränkungen zur Anwendung von glyphosathaltigen Herbiziden sowie das absehbare vollständige Verbot des Wirkstoffs ab 2024 stellen den zentralen und seitens der Landwirtschaft stark kritisierten Bestandteil des Insektenschutzpakets dar.



In Deutschland werden glyphosathaltige Herbizide hauptsächlich zur Stoppel-/ Nacherntebehandlung (23% der Ackerfläche) und Vorsaats-/ Vorauflaufbehandlung (7% der Ackerfläche) eingesetzt. Die Bedeutung im Grünland ist gering und überwiegend auf die Behandlung zur Neuansaat beschränkt. Auf insgesamt etwa 40% der Ackerfläche wird Glyphosat eingesetzt. Bei Betrachtung der Applikationsfläche konventionell angebaute Kulturen werden vor allem Winterraps (87,2%), Körnerleguminosen (72,1%) und Wintergerste (65,9%) behandelt. Der hohe Einsatz zur Stoppelbehandlung scheint der zunehmenden Bedeutung reduzierter Bodenbearbeitung geschuldet zu sein (Dickhuisberg et al., 2012; Wiese et al., 2016). Laut Wiese et al. (2016) ist der Glyphosateinsatz daher vor allem ackerbaulich und arbeitswirtschaftlich motiviert, um Kosteneinsparungen zu erreichen, aber auch die Gefahr von Nährstoffausträgen durch Mineralisierung in Folge der Bodenbearbeitung zu verringern. Allerdings wird Glyphosat auch für zahlreiche kleine Anwendungsfelder genutzt, wie Einzelpflanzen-, Teilflächen- und Randbehandlungen, sodass Landwirte und Landwirtinnen den Nutzen sehr hoch bewerten (Wiese et al., 2016).

Während in der Literatur keine einheitliche Erwartung zu Ertragsrückgängen festgestellt werden kann (zwischen 0 und 4,3-7,1%), ist die Erwartung zusätzlicher Arbeitserledigungskosten aufgrund des Glyphosatausstiegs allgemein anerkannt (Bundesrat der Schweiz, 2020). Studien gehen davon aus, dass Glyphosat im Ackerbau insbesondere durch Intensivierung der Bodenbearbeitung und den zunehmenden Einsatz spezifisch wirkender Herbizide ersetzt wird. Keiser und Ramsebner (2020) zeigen anhand Schweizer Praxisbetriebe, dass mit sinkendem Glyphosateinsatz die Intensität der Bodenbearbeitung und die Anzahl der Überfahrten steigen. Kehlenbeck et al. (2016) untersuchten Alternativen zum Einsatz von Glyphosat in der Stoppel- und Vorauflaufbehandlung für unterschiedliche Fruchtfolgen sowie für die Grundbodenbearbeitung mit oder ohne Pflug. Aufgrund der Literaturrecherche nehmen die Autoren einen Ertragsverlust von jeweils 0-5% für die „no glyphosate“ und „no till“ Varianten an. Statt der Stoppel- und Voraussaatbearbeitung mit „Round Up Power“ erfolgt eine ein- bis dreimalige flache Bodenbearbeitung. Die Grundbodenbearbeitung erfolgt mit dem Pflug oder Mulchsaatgrubber. Im Ergebnis der Studie konnten die Autoren keine zugelassenen und ausreichend wirksamen chemischen Alternativen zum Glyphosat feststellen. Lediglich mechanische Maßnahmen können eine vergleichbare Wirksamkeit erreichen. Die Kosten des Glyphosatverzichts entstehen vor allem aufgrund des Ertragseffektes, während die einfache mechanische Stoppelbearbeitung keine oder kaum Mehrkosten verursacht. Im Durchschnitt der Fruchtfolgen fallen Kosten von 0 bis 37 EUR/ha an. Sind hingegen mehrere Stoppelbearbeitungsgänge notwendig, wurden zusätzliche Kosten in von Winterungen dominierten Fruchtfolgen mit 55 bis 89 EUR/ha berechnet.

Schulte et al. (2016) bestimmten die Kosten für den Verzicht auf Glyphosat in drei unterschiedlichen deutschen Betrieben: 1) Niedersachsen: Hildesheimer Börde (120 ha); 2) Bayern: Fränkische Platte

(145 ha); Mecklenburg-Vorpommern: Vorpommern (1.100 ha). In allen Betrieben wird ein Anteil von 20% der Fläche jährlich gepflügt. Unter Berücksichtigung der Maschinenauslastung und des Arbeitskraftbesatzes sowie der Fruchtfolgen konnten die Kosten der Substitution von Glyphosat bestimmt werden. Erfolgen soll diese Substitution durch zusätzliche Grundbodenbearbeitung und alternative Bodenbearbeitungstechniken (z.B. Walzen), die Zwischenfruchtbearbeitung mit dem Mulcher und den steigenden Einsatz selektiv wirkender Herbizide. Aufgrund der Betriebsgröße und -organisation setzt der vorpommersche Großbetrieb bisher deutlich mehr Glyphosat ein als die beiden anderen Betriebe; die Maschinen sind an der Auslastungsgrenze. Dementsprechend fallen für diesen Betrieb hohe Vermeidungskosten durch Löhne und die Neuanschaffung von Maschinen an (45,41 EUR/ha). Diese können aber durch den Einsatz von Dienstleistern und Maschinenmiete auf 22-23 EUR/ha reduziert werden. In den anderen beiden Betrieben werden geringere Kosten festgestellt, da diese keiner starken Änderung der Betriebsorganisation unterliegen. Die geringsten Kosten fallen in der Hildesheimer Börde mit 15,85 bis 19,61 EUR/ha an. Für den bayerischen Betrieb werden Kosten von rund 30 EUR/ha (29,73 bis 30,05 EUR/ha) berechnet. Eine weitere Möglichkeit die Kosten zu reduzieren sehen die Autoren in der Aufnahme von zusätzlichen Sommerungen in die Fruchtfolge.

Während Glyphosat bei der Stoppelbehandlung gut zu substituieren scheint, erwarten Experten und Expertinnen aber Schwierigkeiten bei der Bekämpfung von Problemunkräutern, wie Quecke, Distel und Ackerfuchsschwanz. Dort werden Landwirte und Landwirtinnen auf andere Wirkstoffe zurückgreifen müssen, die höhere Kosten und aufgrund abweichender Wirksamkeit größere Anbaurisiken erwarten lassen.

Im Wein-, sowie Obstbau gestaltet sich der vollständige Verzicht auf Glyphosat schwierig. Alternative Wirkstoffe sind nur begrenzt verfügbar, technische Möglichkeiten sind vorhanden, bringen jedoch deutliche Mehrkosten mit sich. Als Problem wird die Umsetzung auf trockenen und nicht-mechanisierbaren Standorten gesehen. Im Obstbau können zudem vermehrt Mäuseschäden auftreten. Die geschlossene Pflanzendecke in den Baumreihen bietet ideale Bedingungen für die Mäusepopulation. Chemische Alternativen zum Glyphosat sind kaum verfügbar, sodass die Zwischenräume der Baumreihen mechanisch bearbeitet werden müssen. Aufgrund der deutlichen Kostensteigerung stellt dies besonders kleine Betriebe vor eine Herausforderung (Keiser und Ramsebner, 2020). Dementsprechend wird ein vollständiges Verbot von Glyphosat als nicht zielführend eingeschätzt (Keiser und Ramsebner, 2020).

Die agronomischen Zusammenhänge in den betrachteten Modellbetrieben werden im Kapitel 4 weitergehend beschrieben. Die aus der Literatur entnommenen Glyphosatvermeidungskosten je Hektar betroffener Fläche werden den jeweiligen agronomischen Zusammenhängen und vorherrschenden Produktionssystemen zugeordnet.

### *2.2.2.2 Verbot des Pflanzenschutz Einsatzes (Herbizide und Insektizide) in FFH-Gebieten*

In Nordrhein-Westfalen sind ca. 6% der Landesfläche als FFH-Gebiet ausgewiesen (BfN, 2016). Geografisch liegen diese überwiegend in den Mittelgebirgslagen des Bundeslandes sowie in deren Vorland. Der Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt in Deutschland in FFH-Gebieten ca. 80% (DVL, 2019). Das Kartenmaterial in Schröder et al. (2008) bestätigt diese Aussage, da mittelintensiv und extensiv genutztes Grünland in den Mittelgebirgslagen den Großteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den bedeutenden FFH-Gebieten auszumachen scheint. In der Folge nehmen wir vereinfachend an, dass beide Milchvieh-Modellbetriebe ausschließlich über Grünlandflächen in FFH-Gebieten verfügen. Lakner und Kleinknecht (2013) konnten für sächsische Nebenerwerbsbetriebe allerdings einen einzelbetrieblichen Grünlandanteil in FFH-Gebieten von lediglich 25,6% feststellen

Ausgehend von diesen Vorüberlegungen kommen wir zu dem Entschluss, dass in Nordrhein-Westfalen hauptsächlich der Modellbetrieb, der **grünlandbasierte Milchviehbetriebe** in den Mittelgebirgs(rand)lagen repräsentiert, vom Herbizid- und Insektizidverbot des Entwurfes der geänderten Pflanzenschutzanwendungsverordnung betroffen sein wird.

Im Kern beschränkt sich der Pflanzenschutz Einsatz auf Grünlandflächen überwiegend auf die Bekämpfung von Problemunkräutern. In den allermeisten Fällen resultiert eine Verunkrautung des Grünlands durch lückige und beschädigte Narben auch infolge von Bewirtschaftungsfehlern, wie z.B. Fahr- und Trittschäden, zu tief eingestellten Mähgeräten oder Mähgut- und Weideresten (Ettl et al., 2013; Berendonk, o. J., Elsässer et al., 2010). Den gängigsten Problemunkräutern kann bei geringer Verbreitung in der Narbe durch an die Zielnarbenzusammensetzung angepasste Bewirtschaftungsmaßnahmen vorgebeugt werden. Dies sind häufig hohe Nutzungshäufigkeiten, eine frühe erste Nutzung, eine angepasste Stickstoffdüngung, das Vermeiden von Bodenverdichtungen und die Nachsaat im Rahmen der Grünlandpflege zu Erzeugung dichter Narben. Wertvolle Futtergräser werden durch diese Maßnahmen gefördert, während Unkräuter darunter leiden. Die Gräser verdrängen auf diese Weise die Unkräuter. Der ganzflächige Einsatz von Selektivherbiziden ist erst bei Unkrautanteilen von 20% und mehr zu empfehlen (Berendonk, o. J.). Eine chemische Bekämpfung der Problemunkräuter ist nur im Wachstumsprozess des Pflanzenbestandes sinnvoll, damit entstehende Lücken von erwünschten Futtergräsern geschlossen werden können. Im besten Fall werden derartige Bekämpfungsmaßnahmen mit einer Nachsaat kombiniert (Fisahn, 2021; LWK NRW, 2018).

Die Jahresberichte des Pflanzenschutzdienstes NRW (LWK NRW, 2018 und 2019) verweisen ebenfalls auf die zahlreichen Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Vorbeugung einer Verunkrautung. Trockenperioden können den Unkrautbesatz fördern, welcher wiederum in den Folgejahren mit verschiedenen Maßnahmen bekämpft werden muss (LWK NRW, 2018). Ein vollständiges Verbot des Herbizideinsatzes

in FFH-Gebieten erhöht somit gerade in auf Trockenperioden folgenden Jahren die Kosten der Beseitigung von Problemunkräutern in Grünlandnarben. Mittel zur chemischen Einzelpflanzenbekämpfung dürfen ebenfalls nicht mehr eingesetzt werden, sodass als einziges Instrument das zeitintensive Ausstechen der Unkräuter verbleibt (LfL, 2021a). Gerade die extensivere Nutzung des Grünlands in den Mittelgebirgslagen, welche mit einer geringeren Nutzungshäufigkeit einhergeht, verstärkt in diesen Regionen die Grünlandverunkrautung (LWK NRW, 2019).

Unserer Auffassung nach stellen die Herbizide in den Mittelgebirgs(rand)lagen somit zu jedem Zeitpunkt eine Sicherheit in der Unkrautbekämpfung im Grünland dar. Wir nehmen an, dass Herbizide im Grünland nur auf Einzelflächen nach Bedarf eingesetzt wurden. Mit einer frühen ersten Nutzung kann das Verunkrautungspotential in Grenzen gehalten werden. Um dennoch den Effekt des Herbizidverbots in FFH-Gebieten zu berücksichtigen, setzen wir jährlich 0,5 AKh/ha Grünland im FFH-Gebiet zu 30 EUR/AKh an, um einer Narbenverunkrautung durch das Ausstechen von Einzelpflanzen vorzubeugen.

#### *2.2.2.3 Anwendungsverbote entlang von Gewässern*

Der Änderungsentwurf der Pflanzenschutzanwendungsverordnung sieht ein Anwendungsverbot jeglicher Pflanzenschutzmittel innerhalb eines Gewässerabstandes von 10 Metern vor. Wenn eine ganzjährig begrünzte Pflanzendecke etabliert ist, welche lediglich im 5-jährigen Rhythmus erneuert wird, kann der Gewässerabstand auf 5 Meter reduziert werden (vgl. Abschnitt 2.1.3). Die realen Ertragsverluste bei vollständigem Herbizidverzicht ohne Kompensation durch mechanische Maßnahmen liegen weltweit in Größenordnungen von 15% im Weizen, 21,9% in Kartoffeln und 30% im Mais aufgrund seiner schwachen Jugendentwicklung (Schulte und Theuvsen, 2015 nach Oerke, 2006). Nach dem gleichen Vorgehen lassen sich basierend auf den Daten von Oerke (2006) ebenfalls die Ertragsverluste durch einen Insektizidverzicht und einen Fungizidverzicht ermitteln: Im Weizen liegen diese bei 0,8% bzw. 5,4%, im Mais bei 6,3% bzw. 0,9% und in Kartoffeln bei 4,4% bzw. 6,7%. Im Effekt des Insektizidverzichts ist die indirekte Wirkung auf Viren durch die Bekämpfung von Übertragungsorganismen nicht enthalten. In Nordwesteuropa wird ca. 70% des potenziellen Ertragsverlustes durch verschiedene Maßnahmen kompensiert (Oerke, 2006). Somit kann im Vergleich zu anderen Regionen von hohen Bekämpfungserfolgen und einer hohen Produktivität ausgegangen werden. Wir nehmen daher an, dass in der landwirtschaftlichen Praxis der 10 m Gewässerabstand bei Verzicht auf eine ganzjährige Begrünung keine Option darstellt, da die zu erwartenden Ertragsrückgänge im Gewässerrandbereich gravierend ausfallen. Der Einsatz mechanischer Unkrautbekämpfung im Gewässerrandbereich geht mit hohen Investitionskosten einher bei reduziertem Bekämpfungserfolg, sodass dieser ebenfalls keine Option darstellt.

Wir nehmen daher für **alle betrachteten Modellbetriebe** an, dass an Gewässern ein 5 m breiter ganzjährig begrünter Streifen angelegt wird. Die Betriebe verzichten somit in diesem Bereich auf den vollständigen Ertrag. Die Randstreifen werden einmal im Jahr gemulcht. Aufgrund der kleinen Struktur der Streifen ist eine Nutzung der Streifen z.B. in der Milchviehfütterung ausgeschlossen.

### 2.3 Weitere Annahmen zur Deckungsbeitragsrechnung

Zur Berechnung der Erwerbsverluste typischer Betriebe infolge von Düngelaufgaben sind weitere Annahmen nötig. Zur Abbildung der Modellbetriebe werden daher zunächst die Durchschnittserträge in Nordrhein-Westfalen nach den von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen ermittelten Strukturdaten erfasst (LWK NRW, 2017). Für Getreide liegen Durchschnittserträge in den Regierungsbezirken von 2011 bis 2016 vor, für die übrigen Kulturen wurden die Durchschnittserträge aus 2016 angenommen.

Die durchschnittlichen Nährstoffentzüge von  $P_2O_5$  und  $K_2O$  entsprechen Anlage 7 der DüV 2020. Zur Bestimmung der Erlöse werden die Richtsätze der Landwirtschaftskammer NRW für die Bewertung von landwirtschaftlichen Kulturen mit Stand September 2020 herangezogen (LWK NRW, 2020a). Die brutto angegebenen Richtsätze werden um die Umsatzsteuer von 10,7% reduziert. Alle im Gutachten verwendeten Daten verstehen sich als Nettowerte. Flächenprämien aus der 1. Säule der GAP sind in den Richtwerten nicht enthalten und werden nicht weiter berücksichtigt. Da für Silomais laut Richtwerten der Zukauf von Ersatzfutter angesetzt werden soll, beispielsweise von Silomais eines Nachbarbetriebes, ist der Preis deutlich höher als der Verkaufspreis ab Feld. Für den Verkauf von Silomais wird daher mit dem Verkaufspreis ab Feld des LfL Deckungsbeitragsrechners kalkuliert. Die Preise für Stärkekartoffeln und Industriemöhren entsprechen ebenfalls den Werten der LfL (LfL, 2021c). Einen Überblick über die getroffenen Annahmen zu den Kulturen gibt Tabelle 8.

Tabelle 8: Überblick weiterer Annahmen zur Deckungsbeitragsrechnung

Kultur	Durschnittserträge [dt/ha]			Nährstoffentzüge [kg/dt FM]		Preis [EUR/dt]
	Westfalen-Lippe	Rheinland	NRW	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Brotweizen	85,2	87,6	86,1	0,80	0,55	18,2
Futterweizen	85,2	87,6	86,1	0,80	0,55	17,7
Wintergerste	73,5	79,3	74,8	0,80	0,60	16,6
Triticale	70,3	70,5	70,3	0,80	0,60	16,8
Körnermais	99,6	85,9	98,6	0,80		18,6
Silomais	423,9	441,6	428,8	0,18	0,46	2,71
Raps	38,3	39,2	38,5	1,80	1,00	39,7
Klee gras				0,14	3,25	
Kartoffel	422,2	487,0	469,5	0,14	0,60	9,61
Zuckerrübe	760,5	746,4	749,3	0,10	0,25	3,10
Industriemöhren			634,3	0,08	0,53	8,19

Quelle: eigene Darstellung nach DüV 2020, IT NRW (2014), IT NRW (2017), LWK NRW (2017), LWK NRW (2020a)

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Betriebsauswahl

Zur Bestimmung der Modellbetriebe wurde zweistufig vorgegangen. Im ersten Schritt wurde auf Grundlage landwirtschaftlicher Buchführungsabschlüsse mittels einer sogenannten Clusteranalyse unterschiedliche für Nordrhein-Westfalen repräsentative Betriebstypen identifiziert. Im zweiten Schritt wurden die so identifizierten Betriebe in Experteninterviews und anhand der Agrarstatistik für NRW validiert und so angepasst, dass sie die wichtigsten Produktionssysteme und Naturräume NRWs gut repräsentieren.

Datengrundlage der Clusteranalyse sind landwirtschaftliche Buchführungsabschlüsse von 5.859 Betrieben aus Nordrhein-Westfalen. Die Buchführungsdaten wurden von der LANDDATA GmbH und dem Landwirtschaftlichen Buchführungsverband zur Verfügung gestellt. Die analysierten Betriebe lagen vor allem in den Regierungsbezirken Münster (55 %), Detmold (27 %) und Arnsberg (17 %).

Zur Analyse wurden die Wirtschaftsjahre 2013/14, 2014/15 und 2015/16 verwendet. Um Schwankungen der Ergebnisse durch Witterung zu glätten, wurden Durchschnitte über die drei betrachteten Wirtschaftsjahre gebildet. Insgesamt konnten 2.341 vollständige Beobachtungen ausgewertet werden. Vor der Analyse wurden 1.032 Nebenerwerbsbetriebe und 39 ökologisch wirtschaftende Betriebe aus dem Datensatz entfernt. Beobachtungen von Betrieben, die weniger als 40 ha Nutzfläche bewirtschafteten, weniger als 30 Kühe oder Sauen hielten oder weniger als 250 Mastschweine mästeten, wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Bei ihnen wurde angenommen, dass es sich um ‚Hobbylandwirtschaft‘ bzw. ‚Hobbytierhaltung‘ handelt.

Die Clusteranalyse identifiziert ähnliche Gruppen innerhalb eines Datensatzes anhand vorgegebener Merkmale. Zur Bildung der Gruppen wurden die Merkmale Ackerland in Hektar, die Ertragsmesszahl, der Dauergrünlandanteil, die gehaltenen Großvieheinheiten je Hektar und die Tierzahlen in den Betriebszweigen Milcherzeugung, Schweinemast sowie Sauenhaltung herangezogen. Innerhalb der Gruppen sollen sich die Betriebe möglichst ähnlich sein, zwischen den Gruppen sollen sie sich möglichst stark unterscheiden (Auer, 2007).

Die Auswahl der „richtigen“ Anzahl an Clustern erfolgt statistisch über die Fehlerquadratsumme und graphisch über das sogenannte „Elbow-Verfahren“. Laut der Methode findet sich die optimale Clusteranzahl am „Ellenbogen“ der Funktion, hier verbessert eine größere Anzahl an Clustern den Erklärungsgehalt nur noch in geringem Umfang. In dieser Analyse ergeben sich fünf Cluster (Abbildung 2) (Auer, 2007, Makles, 2012).

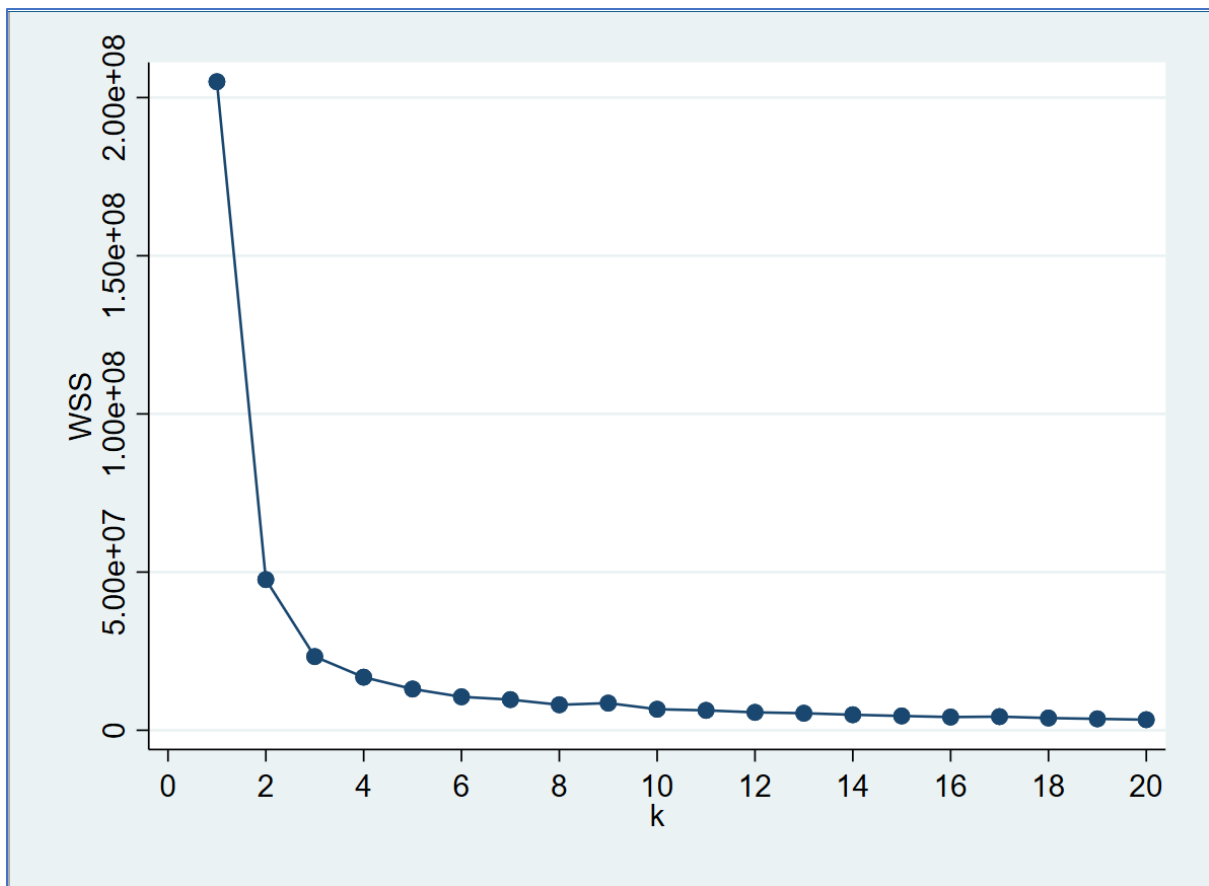


Abbildung 2: Graphische Ermittlung der geeigneten Clusteranzahl.  
Quelle: eigene Darstellung

Aus den fünf Clustern in Tabelle 9 wurden die übergeordneten Betriebstypen *Ackerbau*, *spezialisierter Schweinemäster*, *Schweinehalter mit geschlossenem System* und *spezialisierter Milchviehhalter* abgeleitet.

Tabelle 9: Gruppen, die durch die Clusteranalyse ermittelt wurden.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Betriebstyp	kleinere Mäster (geschlossenes System)	Mäster (geschlossenes System)	Milchvieh- /Futterbaubetr.	Schweine- mastbetrieb	Ackerbau- betrieb
Ackerland in ha	70	79	55	106	59
Ldw. gen. Fläche in ha	77	84	86	112	71
Dauergrünlandanteil	9 %	6 %	47 %	5%	16%
Ertragsmesszahl	38	39	31	35	38
Milchkühe	80 (n=49)	69 (n=8)	107 (n=533)	49 (n=2)	48 (n=138)
Mastschweine	378 (n=338)	653 (n=245)	0 (n=0)	996 (n=99)	0 (n=0)
Sauen	121 (n=81)	200 (n=45)	105 (n=8)	143 (n=6)	229 (n=268)
Beobachtungen	338	245	533	99	1126

Quelle: eigene Darstellung



Im nächsten Schritt wurde aus den Daten zu Anbauumfängen und angebauten Kulturen eine mögliche Fruchtfolge abgeleitet und es wurden Annahmen bezüglich der Futtererzeugung getroffen.

Die Validierung der generierten Modellbetriebe erfolgte in zwei Schritten: (1) Abgleich mit den Daten der nordrhein-westfälischen Agrarstatistik und (2) durch Interviews mit Experten der Landwirtschaftskammer und des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbands. Im Vergleich zum statistischen Durchschnittsbetrieb haben die Modellbetriebe eine größere Flächenausstattung und größere Viehherden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass nur Haupterwerbsbetriebe betrachtet werden. Laut der Landwirtschaftszählung 2016 bewirtschaften durchschnittliche Betriebe in Nordrhein-Westfalen etwa 40 Hektar, einbezogen werden hier Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe. Wird die Viehhaltung betrachtet, wurden etwa 100 Rinder im Durchschnitt der rinderhaltenden Betriebe in Nordrhein-Westfalen gehalten. Hiervon waren 67 Milchkühe. Bei den Schweinehaltern waren es 863 Schweine (inkl. Ferkel) je Betrieb (Statistisches Bundesamt, 2016a, 2016b). Die identifizierten Betriebe scheinen daher die Strukturen des Bundeslandes gut zu reflektieren.

Die Experteninterviews zielten ergänzend darauf ab, regionstypische Besonderheiten herauszuarbeiten. In diesem Schritt wurde unter anderem die Anzahl der Mastschweine je Halter angepasst, zum einen um das fortschreitende Größenwachstum abzubilden und zum anderen um zu berücksichtigen, dass aufgrund von steuerlichen Aspekten Betriebsteilungen bei einer ansteigenden Viehhaltungsdichte wahrscheinlich sind.

Bei spezialisierten Schweinemästern wurde die Herdengröße auf 1.440 Plätze angepasst. Stallgrößen von 1.440 Plätzen sind laut Experten üblich und spiegeln wider, dass Betriebe, die weniger als 1.500 Plätze bauen, im Genehmigungsverfahren keine Umweltverträglichkeitsprüfung benötigen und keine Öffentlichkeitsbeteiligung erforderlich ist (Wissenschaftlicher Dienst des deutschen Bundestages 2008).

Bei den Milcherzeugern werden in der Analyse der möglichen Auswirkungen der Düngeverordnung zwei Regionen unterschieden: Milchviehalter am Niederrhein und Milcherzeuger im Hochsauerland (Bergisches Land). Die Milchvieherzeugung am Niederrhein unterscheidet sich von der im Sauerland durch eine stärkere Spezialisierung, größere Herden, höhere tierische Leistungen, ebene Flächen und einen höheren Maisanteil in der Fütterung. Diese drücken sich auch in einer höheren Ausstattung mit Ackerland aus.

Für den Ackerbau werden Betriebe in der Soester bzw. Warburger Börde und Betriebe in der Köln-Aachener Bucht unterschieden. Für erstere wird von der Produktion von Markfrüchten ausgegangen, für letztere wird angenommen, dass sie auch Hackfrüchte wie Kartoffeln und Karotten anbauen. Für

beide Ackerbaubetriebe wurde die Flächenausstattung erhöht, da Betriebe modelliert werden sollen, die auch in Zukunft wahrscheinlich weiter im Haupterwerb aktiv bleiben.

Die ausgewählten Betriebe sind verkürzt in Tabelle 10 dargestellt, eine detaillierte Beschreibung erfolgt vor den jeweiligen Erwerbsverlustkalkulationen in Kapitel 4.

Tabelle 10: Annahmen zur Bewirtschaftung der Modellbetriebe.

	<b>Veredlung (Schweine- mast)</b>	<b>Ackerbau I</b>	<b>Ackerbau II</b>	<b>Milchvieh I</b>	<b>Milchvieh II</b>
Region	Münster- land	Köln-Aachener Bucht	Soester Börde	Nieder- rhein	Hochsauer- land
Ackerland in ha	50	150	198	75	10
Grünland in ha				5	75
Intensität	intensiv	intensiv	intensiv	intensiv	Extensiv
Hauptkulturen	Silomais und Winter- getreide	Getreide, Kartoffeln, Möhren, Zuckerrüben	Raps, Winter- getreide, Zucker- rüben	Silomais, Winter- getreide, Ackergras	Silomais
Tierplätze	1.440	0	0	150	100

Quelle: eigene Darstellung

### 3.2 Methoden zur Ermittlung von Erwerbsverlusten infolge von Nutzungsaufgaben

Um die sachgerechte Bewertung der vielfältigen Auswirkungen von Gewässerschutzauflagen auf landwirtschaftliche Betriebe sicherzustellen, sind nach Köhne (2007) folgende Grundsätze zu beachten:

1. Vollständige und zutreffende Erfassung der Auswirkungen
2. Wahl der richtigen Referenzsituation
3. Berücksichtigung von schadensmindernden Anpassungen und Vorteilsausgleich

Hinsichtlich der Kalkulationsmethoden unterscheidet Köhne (2007) zwischen Teilbereichskalkulationen und gesamtbetrieblichen Kalkulationen. Teilbereichskalkulationen sind das Mittel der Wahl, wenn die Auswirkungen der Auflagen nur Teilbereiche des Betriebes betreffen und isoliert vom restlichen Betriebsgeschehen quantifiziert werden können. Gesamtbetriebliche Kalkulationen sind erforderlich, wenn die gesamte Betriebsorganisation in den zu vergleichenden Szenarien sehr unterschiedlich ist. Dies könnte z.B. der Fall sein, wenn die Auflagen in roten Gebieten die Umstellung der Wirtschaftsweise auf ökologischen Landbau nahelegen.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten umweltpolitischen Auflagen betreffen die Außenwirtschaft der Betriebe. Auswirkungen auf die Innenwirtschaft sind nur indirekt zu erwarten, beispiels-

weise durch das Erfordernis von Futterzukaufen oder der zusätzlichen Verbringung von Wirtschaftsdüngern. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Nutzungsaufgaben werden daher mittels umfangreichen Teilbereichskalkulationen quantifiziert.

Um eine möglichst vollständige und zutreffende Erfassung der Auswirkungen sicher zu stellen, haben wir mit der kleinsten betrieblichen Einheit, den einzelnen Produktionsverfahren, begonnen und untersucht, wie sich die Auflagen auf Erträge, Produktqualitäten, Preise und variable Produktionskosten (und somit die Deckungsbeiträge) der aktuell betriebenen Produktionsverfahren auswirken. Weiterhin haben wir berücksichtigt, dass sich auch die Arbeitszeitbedarfe der Produktionsverfahren ändern können. So wird bei einem erzwungenen Wegfall einer Düngungsmaßnahme oder dem Verzicht auf die Ernte Arbeitszeit eingespart. Dieser Vorteil muss den verringerten Deckungsbeiträgen gegengerechnet werden. Umgekehrt führt auflagenbedingte Mehrarbeit zu einem höheren Erwerbsverlust.

Nach den Berechnungen für alle aktuell betriebenen Produktionsverfahren werden die Auswirkungen der Auflagen auf die Fruchtfolge als nächst höhere betriebliche Betrachtungsebene untersucht. Zu einer Änderung der Fruchtfolge kann es dann kommen, wenn einzelne Früchte überproportional stark von den Auflagen betroffen sind. Der Grundsatz der schadensmindernden Anpassung erfordert in diesem Fall, dass als Ersatzfrucht eine solche gewählt wird, die unter den jeweils betrachteten Auflagen einen möglichst hohen Deckungsbeitrag erzielt. Dabei kann nicht aus dem gesamten Spektrum deckungsbeitragsstarker Früchte gewählt werden. Vielmehr ist die Wahl auf solche Früchte zu beschränken, die unter den jeweiligen natürlichen Standortverhältnissen angebaut werden können, sich agronomisch in die Fruchtfolge integrieren lassen und zum restlichen Betriebsgeschehen passen. Auch bestimmte Einzelvorschriften der DüV 2020, wie etwa das Gebot des Zwischenfruchtanbaus vor Sommerungen werden mitberücksichtigt, wenn deren Kosten ursächlich auf die Auflagen zurückzuführen sind. Wenn hingegen eine Zwischenfrucht ohnehin im Rahmen der guten fachlichen Praxis angebaut wird, wie es üblicherweise vor Zuckerrüben der Fall ist, erfolgte keine Kostenanrechnung.

Für die Modellbetriebe mit Milchviehhaltung führen auflagenbedingte Ertragseinbußen zu Futterengpässen. In diesen Fällen haben wir die Ertragseinbußen mit ihrem Zukaufwert bewertet. Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen stellt hierzu Richtsätze bereit (LWK NRW, 2020a). Alternativ haben wir in einigen Fällen auch die Bewertung mit dem Veredelungswert geprüft. Dies ist der Wert, der sich aus einer entsprechend der Ertragseinbußen verringerten Viehhaltung ergibt. Das Gebot der schadensmindernden Anpassung impliziert, dass stets der kleinere der beiden Werte zu wählen ist und die entsprechende Anpassungsreaktion vorzunehmen ist.

Auf der nächst höheren betrieblichen Betrachtungsebene wurden die Auswirkungen der Auflagen auf Fix- und Gemeinkosten betrachtet. Klassisches Beispiel für erhöhte Gemeinkosten ist die Errichtung zusätzlicher Lagerkapazität für Wirtschaftsdünger aufgrund der verlängerten Sperrfristen für die Wirtschaftsdüngerausbringung. Die mit einer solchen Investition verbundenen jährlichen Fixkosten umfassen Abschreibung, Zinsanspruch für das gebundene Kapital, Reparatur- bzw. Unterhaltungskosten sowie ggf. Versicherungskosten. Sofern öffentliche Zuschüsse (z.B. im Rahmen des AFP) hierfür verfügbar waren, wurden diese kostenmindernd gegengerechnet. Umgekehrt wurden einsparbare Fixkosten (z.B. infolge der Abschaffung von Spezialmaschinen eines auflagenbedingt nicht mehr rentablen Produktionsverfahrens) dem Erwerbsverlust als Vorteilsausgleich gegengerechnet.

Kapitel 2 hat gezeigt, dass die Auswirkungen von Düngungsauflagen auf die Erträge und Produktqualitäten mit Unsicherheiten behaftet sind. In den Erwerbsverlustkalkulationen haben wir dies durch die Berechnung unterschiedlicher Szenarien berücksichtigt. Um die mit Unsicherheit behafteten Auswirkungen von Düngungsauflagen auf die Erträge und Produktqualitäten zu berücksichtigen, werden die in Tabelle 11 dargestellten Szenarien berechnet. Die Referenzsituation stellt die Düngeverordnung von 2017 dar. Die allgemeingültigen Auflagen der DüV 2020 stellen ein zweites Szenario dar. Aufgrund betrieblicher Anpassungsstrategien, wie zum Beispiel eine effizientere Ausbringung von Wirtschaftsdüngern, werden hier keine Ertragsverluste erwartet. Allerdings sind die aus der Anpassung entstehenden zusätzlichen Kosten zu ermitteln. Für die Flächen, die in den stickstoffsensiblen Gebieten liegen, werden zwei zusätzliche Szenarien, ein optimistisches und ein pessimistisches, kalkuliert. Die Orientierung erfolgt dabei an den unteren und den oberen Werten für Ertrags- und Qualitätseinbußen sowie Ausfallwahrscheinlichkeiten in Tabelle 7.

Tabelle 11: Szenarien der Erwerbsverlustrechnung aufgrund der DüV.

DüV 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Düngebedarfsermittlung nach DüV 2017</li> <li>• Umsetzung der allgemeingültigen Auflagen</li> </ul>	Keine zusätzliche Kosten möglich (vgl. Kapitel 2)
Optimistisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der N-Düngung gleichmäßig über die gesamte Fläche</li> <li>• einheitliche Bewirtschaftung der gesamten Fläche</li> </ul>	Untergrenze (geringster) des zu erwartenden Ertrags-/Qualitätsrückgangs nach Tabelle 7
Pessimistisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie Szenario optimistisch</li> </ul>	Obergrenze (höchster) des zu erwartenden Ertrags-/Qualitätsrückgangs nach Tabelle 7

Quelle: eigene Darstellung

Die Auflagen zum Pflanzenschutz, also dem Glyphosatverbot und dem Verbot von Herbiziden und Insektiziden in Schutzgebieten, werden durch betriebliche Anpassungskosten berücksichtigt. Im

Einzelnen sind dies vor allem die Intensivierung der mechanischen Bodenbearbeitung und Grünlandpflege, aber auch der Einsatz spezifisch wirkender Herbizide im Ackerbau. Die Erwerbsverluste aufgrund des zu vermeidenden Pflanzenschutzes werden über die gesamte Nutzfläche kalkuliert und fallen unabhängig von den Düngeszenarien an.

Am Ende der Erwerbsverlustkalkulationen für die einzelnen Betriebe haben wir jeweils weitere mögliche Anpassungsreaktionen untersucht – stets mit der Zielsetzung, den wirtschaftlichen Schaden infolge der Auflagen möglichst gering zu halten. Dabei haben wir berücksichtigt, dass nicht alle denkbaren Anpassungsreaktionen auch zumutbar sind. Zumutbar sind nur solche Anpassungen, die in das Betriebsgeschehen passen und vom Betriebsleiter realistischweise umgesetzt werden können.

Abschließend sei angemerkt, dass es sich bei den Kalkulationen um einperiodische Berechnungen handelt. Diese implizieren die Anwendung eines vertikalen Betriebsvergleichs, also eines Vergleichs desselben Betriebes vor und nach Inkrafttreten der zusätzlichen Vorgaben der DüV 2020. Bei einperiodischen Kalkulationen wird unterstellt, dass die Ergebnisse für mehrere Jahre gelten. Insbesondere bei den Auflagen in den sogenannten roten Gebieten können sich die Umstellungen jedoch über mehrere Jahre hinziehen. Weiterhin können sich die vollen Auswirkungen erst im Verlauf mehrerer Jahre zeigen. Wenn die Auflagen einige Jahre gewirkt haben, ist ein Vorher/nachher-Vergleich nicht mehr sachgerecht. Denn die betroffenen Betriebe wären ohne die Auflagen weiterentwickelt worden, so dass die Ausgangssituation vor dem Inkrafttreten der Auflagen keine geeignete Vergleichssituation mehr darstellt. Um die langfristigen Auswirkungen der Auflagen in den roten Gebieten zu ermitteln, muss ein Vergleich von Betrieben innerhalb und außerhalb der roten Gebiete (horizontaler Betriebsvergleich) vorgenommen werden. Dies kann naturgemäß erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Mit den anderen umweltpolitischen Auflagen verhält es sich identisch.

### 3.3 Kriterien zur Beurteilung der Existenzgefährdung

Die Bewertung von Existenzgefährdungen landwirtschaftlicher Betriebe erfolgt in der Regel im Zusammenhang mit dem Flächenentzug durch Baumaßnahmen oder deren Ausgleich. Aber auch Naturschutz- und Gewässerschutzmaßnahmen konfrontieren landwirtschaftliche Betriebe mit wirtschaftlichen Einbußen, die oft nicht oder nur teilweise kompensiert werden. Juristisch gesehen unterliegen Eingriffe des Naturschutzes der Sozialpflichtigkeit des Eigentums und sind ohne Anspruch auf Entschädigung hinzunehmen (Mährlein, 2017). Die wirtschaftlichen Folgen können in Einzelfällen jedoch so gravierend auftreten, dass mittel- bis langfristig eine Gefährdung der betrieblichen Existenz droht (Mährlein, 2015b). Der Sachverständige Prof. Dr. Albrecht Mährlein fordert daher seit Jahren die Entschädigung der wirtschaftlichen Einbußen durch Naturschutzmaßnahmen (Mährlein, 2017).

Ökonomische Folgen von Naturschutzmaßnahmen, beispielsweise infolge der Ausweisung von Schutzgebieten (Natur-, Landschafts-, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete), werden grundsätzlich in die Auswirkungen auf das Einkommen und das Vermögen der Betriebe unterschieden. Mindererträge und Qualitätseinbußen, begründet in den entsprechenden Extensivierungsaufgaben der Schutzgebiete, haben einen direkten Einfluss auf das Einkommen der betroffenen Landwirte und Landwirtinnen. Besonders viehhaltende Betriebe können starke Einbußen erleiden, wenn zusätzliche Kosten für den Zukauf von Futter oder die Verwertung von Wirtschaftsdünger entstehen. Infolge der Einkommensminderung kommt es zudem zu negativen Auswirkungen auf das Vermögen. Die Wertminderung der Flächen führt dabei nicht nur zu einer direkten Verringerung des Vermögens. Aufgrund der fast ausschließlich grundbuchlich abgesicherten Darlehen in der Landwirtschaft kommt es zu einer Reduktion der Beleihungswerte, was sich in steigenden Zinskosten niederschlagen und somit künftigen Investitionen im Wege stehen kann. Zudem verschlechtern sinkende Pachterlöse die Alterssicherung der Landwirte und Landwirtinnen, da eine Weiterbewirtschaftung der Flächen ausdrücklich im Rentensystem der Landwirtschaft vorgesehen ist (Mährlein, 2015a).

Die Bewertung von Existenzgefährdungen gilt als eine besonders anspruchsvolle Aufgabe der Gutachtererstellung. Neben der Vielzahl an möglichen Fallgestaltungen besteht erhebliche Unsicherheit bezüglich der korrekten Methodik und rechtlichen Akzeptanz (Mährlein, 2015b). Die Expertengruppe „Existenzgefährdung“ des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen e.V. (HLBS) hat aus diesen Gründen einen Leitfaden für die einheitliche und sachgerechte Vorgehensweise bei der Erarbeitung dieser Gutachten entwickelt (Gütter et al., 2012). Folgende Arbeitsschritte sind bei der Prüfung auf Existenzgefährdung notwendig:

- 1) Beschreibung des Betriebes
- 2) Beschreibung der öffentlichen Maßnahme und des davon ausgehenden Eingriffs in den Betrieb (ohne Wertung der Eingriffsfolgen)
- 3) Prüfung des Betriebes auf Existenzfähigkeit
- 4) Darstellung der betriebsorganisatorischen, produktionstechnischen (speziell der futterwirtschaftlichen) und arbeitswirtschaftlichen Folgen
- 5) Aufzeigen von zumutbaren schadensmindernden Anpassungsmaßnahmen
- 6) Betriebswirtschaftliche Bewertung des Eingriffs zur Beurteilung einer möglichen Existenzgefährdung
- 7) Aufzeigen von Möglichkeiten zur Verringerung der Eingriffsfolgen, speziell zur Abwendung einer ggf. nachgewiesenen Existenzgefährdung

Obwohl Naturschutzmaßnahmen einen Zugriff auf den Betrieb darstellen, sprechen sich die Autoren des Leitfadens im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Bewertung für die Sichtweise „Betrieb in der Hand des Betriebsleiters“ aus. Die existenzielle Abhängigkeit des Betriebsleiters bzw. der Betriebsleiterin und dessen bzw. deren Familie vom landwirtschaftlichen Betrieb zeigt die enge Verflechtung von Betrieb und Haushalt. So wird der betriebliche Gewinn überwiegend zur privaten Lebenshaltung

verwendet. Die Kapitalbildung nimmt dabei über die Höhe der Privatentnahmen direkten Bezug auf die persönlichen Verhältnisse der Betriebsleiterfamilie. Da die Definition der Existenzfähigkeit seitens der Rechtsprechung für Haupterwerbsbetriebe über die Kennzahlen „Gewinn“ und „Eigenkapitalbildung“ erfolgt, wird eine objektive Betrachtung angemahnt. Betriebswirtschaftlich sachgerechter ist die Prüfung auf ausreichende Faktorentlohnung, so dass Kennzahlen zur Faktorentlohnung mittlerweile als zusätzliche Beurteilungskriterien anerkannt sind (Gütter et al., 2012). Um den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden, stellen Gütter et al. (2012) zwei Prüfschemata zur Verfügung.

#### *Untergrenze der Existenzfähigkeit*

Definierte Untergrenzen sollen bei der Prüfung auf Existenzfähigkeit die Betriebe identifizieren, die mit großer Sicherheit als nicht existenzfähig einzustufen sind. Da Tierhaltung und Dauer-/Sonderkulturen hohe Gewinne bei vergleichsweise geringer Flächenausstattung ermöglichen, ist die Flächenausstattung als Kriterium unbrauchbar. Stattdessen kann der Beitrag zum Familieneinkommen bestimmt werden. In diesem Sinne sieht die Rechtsprechung Nebenerwerbsbetriebe als existenzfähig an, wenn eine ernsthafte Gewinnerzielungsabsicht vorliegt und ein wesentlicher Beitrag zum Gesamteinkommen der Betriebsleiterfamilie geleistet wird. Aufgrund der Mindestlohngesetzgebung ist 9,50 EUR pro Arbeitsstunde (BMAS, 2020) ein angemessener Lohn. Bei einer Jahresarbeitszeit von 2.000 Arbeitskraftstunden (Akh) ergibt sich ein Betrag von 19.000 EUR als Einkommensuntergrenze. Als wesentlicher Beitrag zum Familieneinkommen werden 50% (Gütter et al., 2012), also 9.500 EUR/Jahr, angerechnet. Dieser Betrag muss nach Abzug der Kapitalbildung dem Betriebsleiter zur Verfügung stehen. Somit gilt:

Existenzunfähigkeit des Betriebes:

- < 9.500 EUR/Jahr Beitrag zum Familieneinkommen
- < 9,50 EUR/AKh Arbeitsentlohnung

#### ***Prüfschema A: Gewinn und Kapitalbildung***

Aufgrund der Rechtsprechung wird die Existenzprüfung anhand des Gewinns und der betrieblichen Eigenkapitalbildung vorgenommen. Tabelle 12 zeigt das Prüfschema der Existenzfähigkeit vor der Umsetzung des betrachteten (potenziell existenzgefährdenden) Eingriffs. Die Prüfung der Existenzgefährdung nach dem Eingriff erfolgt analog.

Tabelle 12: Prüfung der Existenzfähigkeit auf Grundlage von Gewinn und Eigenkapitalbildung.

<b>Gewinn und Kapitalbildung</b>	
	Ausgleich Schein-Nettoinvestition
+	Rücklage Wachstumsinvestition
=	Mindestkapitalbildung
+	objektivierte Privatentnahmen
=	erforderlicher Gewinn
<b>Existenzfähigkeit</b>	
	Ø Gewinn der Vorjahre
-	erforderlicher Gewinn
>	0: Keine Existenzgefährdung

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Gütter et al. (2012)

### Objektivierte Privatentnahmen

Um eine objektive Betrachtung zu gewährleisten, muss festgestellt werden, welcher Entnahmebetrag dem Betriebsleiter bzw. der Betriebsleiterin nach Abzug der notwendigen Kapitalbildung zur Lebenshaltung zur Verfügung stehen muss. Die bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) hat den Lebenshaltungs- und Haushaltsaufwand für einen durchschnittlichen landwirtschaftlichen Haushalt ermittelt (4,7 Personen pro Haushalt; vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Lebenshaltungs- und Haushaltsaufwand für einen durchschnittlichen landwirtschaftlichen Haushalt in Bayern.

Position	Euro pro Haushalt und Jahr
Verpflegung (davon Naturalentnahmen)	7.035 (975)
Haushalt	3.081
Wohnen	3.874
Bekleidung	1.949
Bildung, Freizeit, Geschenke, Spenden	3.734
Verkehr, Kommunikation	3.360
<b>Lebenshaltungsaufwand</b>	<b>23.033</b>
Steuern, Versicherung, Altenteil, nicht-landwirtschaftlicher Aufwand	19.154
<b>Haushaltsaufwand</b>	<b>42.187</b>

Quelle: gekürzte Darstellung nach LfL (2020)

Der durchschnittliche Haushaltsaufwand wird mit 42.187 EUR /Jahr beziffert. Abzüglich einer pauschalen Quote für private Kapitalbildungszwecke von 25% ergibt sich ein notwendiger Entnahmebetrag von 31.640 EUR/Jahr. Die HLBS-Arbeitsgruppe „Existenzgefährdung“ sieht einen Standardentnahmebetrag von 32.000 EUR/Jahr vor (+/- 5.000 EUR regionale Abweichungen) (Gütter et al., 2012).



Zusätzlich ist die betriebliche Kapitalbildung zu betrachten - zum einen zum Ausgleich von Schein-Nettoinvestitionen durch den permanenten Kaufkraftverlust, zum anderen für betriebliches Wachstum, um an der gesellschaftlichen Einkommenssteigerung teilzuhaben (Gütter et al., 2012).

#### *Ausgleich von Netto-Scheininvestitionen*

Die übliche Vorgehensweise im Rahmen der Prüfung auf Existenzgefährdung sieht einen Inflationsaufschlag auf die Summe abschreibungspflichtiger Anlagegüter vor. Der Ausgleichsbetrag berechnet sich nun für den Eigenfinanzierungsanteil. Zinskosten für den fremdfinanzierten Anteil werden zusätzlich berücksichtigt (Gütter et al., 2012).

Beispiel:

- Anlagevermögen 253.000 EUR zum Stichtag
- Inflationsindex 3,4%
- Etwa 8.600 Netto-Scheininvestition
- 70% Eigenfinanzierung: 6.000 EUR
- Zinsen (5%) für 2.600 EUR Fremdfinanzierung: 130 EUR
- Anzusetzender Betrag:  $6.000 + 130 = 6.130$  EUR

#### *Eigenkapitalbildung für betriebliches Wachstum*

Im Zuge der allgemeinen Steigerung des Einkommens und Lebensstandards ist mit einer Steigerung der Privatentnahmen zu rechnen. Diese setzen sich aus dem Inflationsausgleich (2% im Durchschnitt der Jahre) und dem realen Zuwachs zusammen. Der HLBS-Leitfaden setzt eine Steigerung von 2,5% an. Daher wird nun bestimmt, wie groß das betriebliche Wachstum sein muss, um die Gewinnsteigerung zu erbringen. Dazu wird die Grenzrentabilität (Kapitalrendite) von Neuinvestitionen berücksichtigt. Angesetzt wird eine Kapitalrendite von 10% (Gütter et al., 2012).

Beispiel:

- 32.000 Standardentnahmebetrag
- Jährliche Steigerung 2,5%: 800 EUR
- Kapitalrendite 10%; Notwendiger Gewinnzuwachs: 8.000 EUR
- Eigenfinanzierung 70%: 5.600 EUR
- Zinskosten für 2.400 EUR: 120 EUR
- Anzusetzender Wert: 5.720 EUR

Durch Summierung der kalkulierten Größen ergibt sich notwendige Gewinn. In diesem Fall beträgt er 43.850 EUR: 32.000 EUR Standardentnahmebetrag plus 6.130 EUR für Ausgleich von Netto-Scheininvestitionen plus 5.720 EUR für Eigenkapitalbildung für betriebliches Wachstum. Ist der tatsächliche Gewinn größer als dieser Wert (vgl. Tabelle 12), ist das Unternehmen als existenzfähig einzustufen. Fällt der tatsächliche Gewinn geringer als der notwendige Gewinn aus, ist der Betrieb auf eine angemessene Faktorentlohnung zu untersuchen.

## 4 Ergebnisse

Wir beginnen mit der Betrachtung der beiden Ackerbaubetriebe. Nur einer der beiden Betriebe setzt Wirtschaftsdünger ein, der von einem Veredlungsbetrieb bezogen wird. Die Regelungen der DüV zum Einsatz von Wirtschaftsdüngern betreffen die Betriebe somit nicht oder nur geringfügig. Einkommensverluste sind hier durch die Ertragsverluste in den roten Gebieten sowie durch das Verbot von Glyphosat zu erwarten. Im Anschluss betrachten wir einen Schweinemastbetrieb, der typisch für die Schweinehaltung im Münsterland ist. Dort werden Ertragsverluste vor allem aufgrund steigender Gülleabgabemengen erwartet. Ursächlich dafür sind besonders die gesetzlich verankerte Erhöhung der Wirksamkeit des organischen Stickstoffs und die Reduktion der organischen Düngung in roten Gebieten. Zusätzlich ist hier die schlagbezogene 170 kg N/ha-Grenze und ein höherer Lagerbedarf aufgrund des Verbotes der Herbstdüngung zu beachten. Abschließend werden die beiden Milchviehbetriebe betrachtet. Neben den Auflagen für Wirtschaftsdünger muss hier auf eine ausreichende Futtermittellieferung geachtet werden. Durch Hangaufgaben, Herbizidverbote, aber auch durch Düngemaßnahmen entstehen Ertragsverluste, die ausgeglichen werden müssen. Die Einkommenswirkungen der GAP-Reform werden für alle fünf Betriebe quantifiziert.

### 4.1 Ackerbaubetriebe

Die betrachteten Modellbetriebe mit Schwerpunkt Ackerbau bewirtschaften kein Grünland, haben keine Flächen im FFH-Gebiet und keine Hanglagen. Der Anteil an Flächen im roten Gebiet beträgt jeweils 15%. Ackerbaubetrieb 1 bewirtschaftet 150 Hektar in der Köln-Aachener Bucht und konzentriert sich auf den Anbau von Kartoffeln, Zuckerrüben und Industriemöhren. Zwischen den ackerbaulich intensiv geführten Kulturen werden Winterweizen und Wintergerste in die Fruchtfolge integriert. Ackerbaubetrieb 2 stellt einen klassischen Marktfruchtbetrieb dar, der auf knapp 200 Hektar Winterraps und Zuckerrüben, Winterweizen und Wintergerste in der Soester Börde anbaut. Bei der Stickstoffdüngung ist zu beachten, dass der Betrieb die Grunddüngung über die Aufnahme von Wirtschaftsdünger aus der Veredlungsregion durchführt. Tabelle 14 zeigt die Charakteristika der beiden Modellbetriebe.

Tabelle 14: Charakteristika der Ackerbaubetriebe.

	<b>Ackerbaubetrieb 1</b>	<b>Ackerbaubetrieb 2</b>
<i>Lage</i>		
Region	Köln-Aachener Bucht	Soester Börde/ Warburger Börde
Regierungsbezirk	Köln	Arnsberg/Detmold
<i>Flächenausstattung</i>		
Acker	150 ha	198 ha
Durchschnittliche Schlaggröße	4 ha	4 ha
<i>Anbauprogramm</i>		
Kulturen	25 ha Stärkekartoffeln 25 ha Zuckerrüben 60 ha Winterweizen 25 ha Wintergerste 15 ha Industriemöhren	33 ha Winterraps 33 ha Zuckerrüben 66 ha Winterweizen 66 ha Wintergerste
Fruchtfolge	ZR-WW-Ka-WW-Mö/WW-WG	Raps/ZR-WW-WG
<i>Vergütung Gülleaufnahme</i>		3 EUR/m <sup>3</sup>
<i>Umweltauflagen</i>		
rotes Gebiet	15 %	15 %
FFH-Gebiet	0 %	0 %
Hanglagen	keine	Keine
Landschaftselemente	2% der Ackerfläche	2% der Ackerfläche

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.1.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung

Die Düngeverordnung 2020 sieht im Vergleich zur DüV 2017 mehrere Auflagen vor, die potenziell zu Einkommensverlusten führen können (vgl. Tabelle 1). Im Allgemeinen betreffen Betriebe, die keinen Wirtschaftsdünger ausbringen, die Begrenzung der Überschreitung des Düngedarfs infolge nachträglicher Umstände, die verbindliche Anrechnung der Stickstoffherbstdüngung von Winterraps und Wintergerste auf den N-Bedarfswert im Frühjahr und ein erhöhter Dokumentationsaufwand. Da mit den durchschnittlichen Erträgen für Nordrhein-Westfalen nach Strukturdaten der Landwirtschaftskammer kalkuliert wird, wird die Überschreitung des Düngedarfs bei erwarteten Mehrerträgen nicht berücksichtigt, auch wenn die Möglichkeit besteht, dass in Einzelfällen potenzielle Mehrerträge nicht vollständig ausgeschöpft werden können. Ebenso wird die verpflichtende Anrechnung der Herbstdüngung von Raps und Gerste auf den Düngedarf im Frühjahr nicht bewertet. Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Düngung im Herbst stattfindet, der Düngedarf im Frühjahr entsprechend verringert wird, aber durch die in Summe vollständige Deckung des Bedarfs kein Ertragsverlust entsteht. Gerade Ackerbaubetriebe werden die Stickstoffmenge im Herbst so bemessen, dass eine Unterdüngung im Frühjahr auszuschließen ist.

Betriebe, die Wirtschaftsdünger einsetzen, sind hingegen von weitreichenden Einschränkungen durch verlängerte Sperrfristen, einer erhöhten Mindestwirksamkeit des organischen Stickstoffs und der verschärften 170 kg N/ha-Grenze beim Einsatz organischer Dünger betroffen. Flächen in den roten Gebieten unterliegen weitergehenden Auflagen. Im Wesentlichen erwarten wir Erwerbsverluste durch die auf 20% unter dem Bedarf reduzierte Stickstoffdüngung, durch das Verbot der Herbstdüngung von Wintergerste, Winterraps und Zwischenfrüchten und durch die flächenscharfe 170 kg N/ha-Grenze für organische Dünger. Auf verkürzte Einarbeitungszeiten kann mit einem optimierten Arbeitsmanagement (oder Ausbringverfahren) reagiert werden. Die Erhöhung des Lagerbedarfes durch das Verbot der Herbstdüngung ist für den Ackerbaubetrieb in der Börderegion, der Wirtschaftsdünger aus den Veredlungsregionen aufnimmt, nicht relevant, da er den Wirtschaftsdünger direkt auf seine Flächen ausbringen lässt. Für die zusätzlichen Maßnahmen in den mit Nitrat belasteten Gebieten nach Landesdüngeverordnung (vgl. Tabelle 2), im Einzelnen die verpflichtende Beprobung von Wirtschaftsdüngern und die Teilnahme an einer Fortbildungsmaßnahme, werden keine wesentlichen Kosten erwartet. Betriebe, in denen Wirtschaftsdünger anfällt, führen in der Regel bereits Beprobungen durch, um die möglicherweise abzugebenden Nährstoffmengen nachzuvollziehen und die eigenen Düngemaßnahmen so effizient wie möglich zu gestalten. Daher werden keine zusätzlichen Kosten veranschlagt. Die Teilnahme an einer Fortbildung wird ebenfalls mit geringen Kosten verbunden sein, die zu vernachlässigen sein dürften.

Die Berechnungen erfolgen aufgrund der unterschiedlichen Auflagen und erwarteten Auswirkungen für vier verschiedene Szenarien: (1) Nach den Vorgaben der DüV 2017 als Referenz, (2) nach den allgemein gültigen Vorgaben der DüV 2020, (3) mit den zusätzlichen Auflagen für die roten Gebiete bei optimistischer Ertragserwartung und (4) für die roten Gebiete bei pessimistischer Ertragserwartung (vgl. Tabelle 11, Kapitel 3).

### ***Auswirkungen der reduzierten Stickstoffdüngung***

Entsprechend der in Kapitel 3 erläuterten Methodik werden zunächst die einzelnen Produktionsverfahren betrachtet. Dazu werden die Stickstoffbedarfswerte der in den Betrieben angebaute Kulturen ermittelt. Der Düngbedarf berechnet sich aus dem Stickstoffbedarfswert nach DüV, der Ertragsdifferenz zwischen dem betrieblichen Durchschnitt und der DüV, sowie den  $N_{\min}$ -Gehalten im Boden, der Stickstoffnachlieferung der Vorfrucht und der Stickstoffnachlieferung aus organischer Düngung. Tabelle 15 zeigt die Düngbedarfsermittlung für den Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht. Die  $N_{\min}$ -Werte entsprechen dem 5-jährigen Mittel aus den Richtwerten der Landwirtschaftskammer NRW zu den Kulturen für mittlere Böden (LWK NRW, 2020b). Entsprechend der Fruchtfolge (vgl. Tabelle 14) erfolgt zu Wintergerste eine Stickstofflieferung aus der Vorfrucht Industriemöhre von 45 kg N/ha. Im Durchschnitt ergeben sich bei 15 ha Möhren und 25 ha Wintergerste anteilig 27 kg N/ha auf der

gesamten Wintergerstenfläche. Für Winterweizen nach Zuckerrüben erfolgt die Berechnung analog. Für Flächen, die in roten Gebieten liegen, wird der Stickstoffbedarfswert um 20% reduziert. Bedarfskürzungen durch den Einsatz organischer Dünger kommen nicht zum Tragen, da keine organischen Dünger eingesetzt werden.

Tabelle 15: Stickstoffbedarfswerte in Ackerbaubetrieb 1.

Kultur	Wintergerste	Winterweizen	Zuckerrübe	Stärkekartoffel	Industriemöhre
Stickstoffbedarfswert [kg N/ha]	180	230	170	180	165
Ertragsniveau nach DüV [dt/ha]	70	80	650	450	900
Ertragsniveau betrieblich [dt/ha]	73,5	85,2	761	422,2	634,3
<i>Zu- und Abschläge [kg N/ha]</i>					
N <sub>min</sub>	-21	-44	-60	-44	-51
Ertragsdifferenz	3,5	5,2	11,1	-5,6	-29,5
Nachlieferung Vorfrucht	-27	-4,2	0	0	0
Stickstoffdüngbedarf [kg N/ha]	136	187	121	130	84
Stickstoffbedarf rotes Gebiet [kgN/ha]	108	150	97	104	68

Quelle: eigene Darstellung

Für Ackerbaubetrieb 2 ergibt sich die Berechnung der Stickstoffbedarfswerte aus Tabelle 16. Die Nachlieferung von Stickstoff nach Raps oder Zuckerrüben mit 10 kg N/ha wird im darauffolgenden Winterweizen berücksichtigt. Da der Betrieb die Grunddüngung mit Wirtschaftsdüngern durchführt, werden entsprechend der Fruchtfolge Stickstoffnachlieferungen aus organischer Düngung berücksichtigt. Die Düngplanung mit den auszubringenden Wirtschaftsdüngermengen zeigt Tabelle 17. Dazu werden die Inhaltstoffe der Gülle des im Gutachten betrachteten Schweinemastbetriebes (vgl. Kapitel 4.2) zugrunde gelegt. Bei der Düngplanung in Betrieben, die Wirtschaftsdünger einsetzen, werden immer Mindestmengen an Mineraldüngern berücksichtigt, da diese zur Bestandsführung unverzichtbar sind.

Tabelle 16: Stickstoffbedarfswerte in Ackerbaubetrieb 2.

Kultur	Wintergerste	Winterweizen	Zuckerrübe	Winterraps
Stickstoffbedarfswert [kg N/ha]	180	230	170	200
Ertragsniveau nach DüV [dt/ha]	70	80	650	40
Ertragsniveau betrieblich [dt/ha]	73,5	85,2	761	38,3
<i>Zu- und Abschläge [kg N/ha]</i>				
N <sub>min</sub>	-21	-44	-60	-24
Ertragsdifferenz	3,5	3,5	11,1	-5,1
Nachlieferung org. Düngung	-11,3	-4,2	-8,5	-8,5
Nachlieferung Vorfrucht	0	-10	0	0
Stickstoffdüngbedarf [kg N/ha]	151	175	113	162
Stickstoffbedarf rotes Gebiet [kgN/ha]	121	140	90	130
Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25	75

Quelle: eigene Darstellung

Die maximal mögliche organische Düngung bei einer Grenze von 170 kg N/ha beträgt nach DüV 2017 für Schweinegülle (Mindestwirksamkeit Stickstoff: 60%) 102 kg N anr./ha, nach DüV 2020 (Mindestwirksamkeit Stickstoff: 70%) 119 kg N anr./ha. Für den Ackerbaubetrieb in der Börderegion sind diese Grenzen nicht relevant, es wird deutlich weniger Wirtschaftsdünger ausgebracht. Ebenso wirken die Mindestmengen an Mineraldünger nicht restriktiv. Die Düngeplanung sieht den Einsatz von 15 m<sup>3</sup>/ha Schweinegülle (51 kg N/ha) in Wintergerste und Zuckerrüben, sowie 25 m<sup>3</sup>/ha (68 kg N/ha) in Winterweizen und Winterraps vor. Im Rahmen der Düngeplanung nach DüV 2020 wird die Menge an organischer Düngung anzurechnendem Stickstoff in etwa konstant gehalten. Durch die erhöhte Mindestwirksamkeit wird die Wirtschaftsdüngeraufnahme im Ackerbaubetrieb 2 dementsprechend reduziert. Auf Flächen, die in roten Gebieten liegen, erfolgt der Einsatz von Wirtschaftsdüngern, soweit es im Rahmen der Mindestmineraldüngermengen möglich ist. Im Raps muss aufgrund der hohen Mindestmineraldüngermenge die Gülledüngung um weitere 3 m<sup>3</sup>/ha reduziert werden. Durch den verringerten Stickstoffbedarfswert ist die Nährstoffversorgung allerdings knapp, und das Risiko die Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, im Wirtschaftsdünger nicht vollständig auszunutzen (70% Anrechnung bei Bedarfsermittlung und 10% Anrechnung in der Folgekultur = 80% Anrechnung insgesamt) kann möglicherweise kurzfristig zu einer Verringerung der Wirtschaftsdüngung führen. Langfristig erwarten wir durch die Erlöse aus der Aufnahme von Gülle sowie den eingesparten Mineraldüngerkosten auch in roten Gebieten weiterhin den Einsatz von Wirtschaftsdüngern. Die detaillierte Düngeplanung für den Ackerbaubetrieb in der Börderegion ist in Tabelle 17 zu sehen. Auf eine derartige Darstellung für den Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht verzichten wir, da nur Mineraldünger zur Ausbringung zur Verfügung stehen.

Die Deckungsbeiträge der unterschiedlichen Szenarien ergeben sich im zweiten Schritt aus den aktuellen Deckungsbeiträgen, die um Ertragsabschläge bei Düngung unter Bedarf (vgl. Kapitel 2.2.1) und die entsprechend eingesparten Düngekosten korrigiert werden. Die Tabellen 18 und 19 zeigen die Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge der jeweils angebauten Kulturen.

Tabelle 17: Düngplanung Wirtschaftsdünger Ackerbaubetrieb 2.

		Winter- gerste	Winter- weizen	Zucker- rübe	Winter- raps
<b>DüV 2017</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	151	175	113	162
	max. organisch [kg N anr./ha]	102	102	102	102
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	51	68	51	68
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25	75
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	100	107	62	95
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	15	20	15	20
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	990	1.320	495	660	
<b>DüV 2020</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	151	175	113	162
	max. organisch [kg N anr./ha]	119	119	119	119
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	51	67	51	67
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25	75
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	100	108	61	95
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	13	17	13	17
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	858	1.122	429	561	
<b>Rotes Gebiet</b>	Düngebedarf [kg N ges./ha]	121	140	90	130
	max. organisch [kg N anr./ha]	119	119	119	119
	<i>organisch zu düngen [kg N ges./ha]</i>	51	67	51	55
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25	75
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	70	73	39	75
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	13	17	13	14
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	858	1.122	429	462	

kg N anr. = kg N anrechenbar, kg N ges. = kg N gesamt

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 18: Erträge, Düngemittelaufwände und Deckungsbeiträge in Ackerbaubetrieb 1.

Szenario		Winter- gerste	Winter- weizen	Zucker- rübe	Kartoffel	Industrie- möhre
DüV 2017	E [dt/ha]	73,5	85,2	760,5	422,2	634,3
	DA [EUR/ha]	226	292	351	395	409
	DB [EUR/ha]	352	616	766	1.984	2.850
DüV 2020	E [dt/ha]	73,5	85,2	760,5	422,2	634,3
	DA [EUR/ha]	226	292	351	395	409
	DB [EUR/ha]	352	616	766	1.984	2.850
Rotes Gebiet optimistisch	E [dt/ha]	69,8	80,9	745,3	413,8	621,6
	DA [EUR/ha]	194	249	322	364	386
	DB [EUR/ha]	322	540	748	1.934	2.768
Rotes Gebiet pessimistisch	E [dt/ha]	66,2	76,7	722,5	401,1	602,6
	DA [EUR/ha]	190	244	315	356	376
	DB [EUR/ha]	266	470	684	1.820	2.620

E = Ertrag, DA = Düngemittelaufwand, DB = Deckungsbeitrag

Quelle: eigene Darstellung

Die Berechnungen zeigen in Ackerbaubetrieb 1 keinen Deckungsbeitragsverlust durch die allgemeinen Vorschriften der DüV 2020 im Vergleich zur DüV 2017. Dies liegt vor allem daran, dass im

Betrieb kein Wirtschaftsdünger eingesetzt wird. Zusätzliche Kosten durch einen erhöhten Dokumentationsaufwand werden zunächst vernachlässigt. In Abschnitt 4.4 beschäftigen wir uns mit dem Dokumentationsaufwand gesondert. Flächen, die in den roten Gebieten liegen, zeigen rückläufige Deckungsbeiträge im optimistischen Szenario zwischen 18 und 82 EUR/ha. Aufgrund der hohen Marktleistung der Industriemöhre werden trotz des vergleichsweise geringen Ertragsrückgangs von 2% die höchsten Deckungsbeitragsverluste erwartet. Mit 75 EUR/ha Erwerbsverlust folgt der Winterweizen. Dies liegt sowohl am verringerten Ertrag, aber auch an der schlechteren Vermarktung. Durch sinkende Proteingehalte ist der Verkauf als Brotweizen nicht weiter möglich, und es müssen Preise für Futterweizen angenommen werden (Brotweizen 18,2 EUR/dt, Futterweizen 17,7 EUR/dt). Im pessimistischen Szenario liegen die Deckungsbeitragsverluste zwischen 82 und 230 EUR/ha.

Tabelle 19: Erträge, Düngemittelaufwände und Deckungsbeiträge in Ackerbaubetrieb 2.

Szenario		Wintergerste	Winterweizen	Zuckerrübe	Raps
DüV 2017	E [dt/ha]	73,5	85,2	760,5	38,3
	DA [EUR/ha]	120	123	212	111
	DB [EUR/ha]	458	784	905	649
DüV 2020	E [dt/ha]	73,5	85,2	760,5	38,3
	DA [EUR/ha]	124	131	222	119
	DB [EUR/ha]	453	776	895	641
optimistisch	E [dt/ha]	69,8	80,9	745,3	36,4
	DA [EUR/ha]	91	93	195	103
	DB [EUR/ha]	425	696	875	581
pessimistisch	E [dt/ha]	66,2	76,7	722,5	34,5
	DA [EUR/ha]	88	90	188	99
	DB [EUR/ha]	367	624	811	508

E = Ertrag, DA = Düngemittelaufwand, DB = Deckungsbeitrag

Quelle: eigene Darstellung

Im Ackerbaubetrieb 2 sind bereits durch die allgemeingültigen Vorschriften der DüV 2020 rückläufige Deckungsbeiträge zu verzeichnen. Ursächlich dafür ist die in der höheren Mindestwirksamkeit begründete Verringerung der Wirtschaftsdüngung. Da der anzurechnende Stickstoff aus organischer Düngung konstant gehalten werden soll, um ausreichend mineralische Reserven für eine optimale Pflanzenversorgung in mehreren Düngegaben vorzuhalten, sorgt die um 10% erhöhte Mindestwirksamkeit für eine geringere Wirtschaftsdünger Aufnahme in den Betrieb. Bei einer gleichbleibenden Stickstoffaufnahme reduzieren sich somit die aufgenommenen Mengen an Phosphat und Kali. Deren Düngung erfolgt auf Grundlage der mit dem Ernteprodukt abgefahrenen Nährstoffmengen. Die Regelungen für die roten Gebiete verstärken diesen Zusammenhang. Die höheren Düngemittelaufwendungen zusammen mit den Ertragsverlusten und dem Qualitätsverlust im Winterweizen sorgen auch im optimistischen Szenario für stark rückläufige Deckungsbeiträge der Kulturen zwischen 30 und 88 EUR/ha. Im pessimistischen Szenario liegen die Deckungsbeitragsverluste zwischen 91 und 160 EUR/ha.



Der Deckungsbeitrag des Winterraps fällt besonders ins Auge. Unter dem bisherigen Düngeregime liegt dieser bereits unter dem des Winterweizens. Dies ist in höheren Pflanzenschutz- und variablen Maschinenkosten begründet. Der Raps wird daher nur aufgrund der guten Fruchtfolgewirkung in den Anbau integriert. Durch Düngeabschläge sind aber vergleichsweise hohe Ertragseinbußen zu erwarten. Weitere Einbußen durch das Verbot der Herbstdüngung und dem Anwendungsverbot für Neonicotinoide schränken die Rentabilität weiter ein. Als weitere Blattfrucht ist die Zuckerrübe hingegen deutlich rentabler und zeigt wesentlich geringere Ertragsrückgänge. Eine größere Rübenanbaufläche kann aber möglicherweise nur schwer verwirklicht werden. Hier ist auf ausreichende Anbaupausen in der Fruchtfolge sowie den Erwerb der notwendigen Lieferrechte zu achten.

### **Auswirkungen durch das Verbot der Herbstdüngung in roten Gebieten**

Das Verbot der Herbstdüngung in roten Gebieten betrifft insbesondere die vor Zuckerrübe, Kartoffeln und Karotten angebaute Zwischenfrucht. Eine Andüngung zur Etablierung eines starken Bestandes kann zur Reduktion des Nematodenbesatzes sinnvoll sein. Entsprechend der Literatur (vgl. Kapitel 2) resultiert durch die geänderte Düngeverordnung über die gesamte Anbaufläche der genannten Kulturen ein Ertragsrückgang von 5%. Dieser Ertragsverlust bezieht sich auf den erwarteten Ertrag im roten Gebiet. Aufgrund der in den Szenarien angenommenen Ertragsverluste durch die Stickstoffdüngung unter Bedarf ist die Ertragserwartung im optimistischen Fall höher, als im pessimistischen. Dementsprechend wirkt sich im optimistischen Fall das Verbot der Herbstdüngung stärker aus. Im Ackerbaubetrieb 2 ist zusätzlich der Raps vom Verbot der Herbstdüngung betroffen, der erwartete Ertragsverlust beträgt 2 dt/ha (vgl. Kapitel 2). Die eingesparten Düngemittelausgaben bilden die durch das Düngeverbot geringeren Effekte auf Bodenstruktur, Erosionsschutz und Unkrautregulierung des Zwischenfruchtanbaus ab und werden daher nicht gesondert berücksichtigt (vgl. Kap. 2.1.). Multipliziert mit dem entsprechenden Erzeugerpreis ergeben sich die in Tabelle 20 und 21 dargestellten Erwerbsverluste für die beiden Ackerbaubetriebe.

Tabelle 20: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbstdüngung in Ackerbaubetrieb 1.

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
Ertragsrückgang ZR [dt FM/ha]	37,3	36,1
Erzeugerpreis ZR [EUR/dt FM]	3,1	3,1
Erwerbsverluste ZR [EUR/ha]	116	112
Ertragsrückgang Ka [dt FM/ha]	30,1	20,7
Erzeugerpreis Ka [EUR/dt FM]	9,6	9,6
Erwerbsverluste Ka [EUR/ha]	199	193
Ertragsrückgang Mö [dt FM/ha]	31,1	30,1
Erzeugerpreis Mö [EUR/dt FM]	8,3	8,3
Erwerbsverluste Mö [EUR/ha]	258	250

ZR = Zuckerrübe, Ka = Kartoffel, Mö = Karotte, FM = Frischmasse

Quelle: eigene Darstellung

Die Berechnungen zeigen, dass Ackerbaubetrieb 1 besonders stark von dem Verbot der Herbstdüngung betroffen ist. Der Verzicht auf die Düngung der Zwischenfrucht und dem damit einhergehenden Ertragsverlust in den Folgekulturen ist in den deckungsbeitragsstarken Kartoffeln und Industriemöhren besonders stark ausgeprägt. Die Verluste je Hektar liegen hier zwischen 193 und 199 EUR/ha für Kartoffeln, sowie zwischen 250 und 258 EUR/ha für Karotten.

Tabelle 21: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbstdüngung in Ackerbaubetrieb 2.

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
Ertragsrückgang ZR [dt FM/ha]	37,3	36,1
Erzeugerpreis ZR [EUR/dt FM]	3,1	3,1
Erwerbsverluste ZR [EUR/ha]	116	112
Ertragsrückgang WR [dt FM/ha]	2,0	2,0
Erzeugerpreis WR [EUR/dt FM]	39,7	39,7
Erwerbsverluste WR [EUR/ha]	79	79

ZR = Zuckerrübe, WR = Winterraps, FM = Frischmasse

Quelle: eigene Darstellung

Ackerbaubetrieb 2 ist hingegen weniger stark betroffen. In den Zuckerrüben werden Deckungsbeitragsverluste zwischen 112 und 116 EUR/ha erwartet, für Raps beträgt der Verlust 79 EUR/ha

### ***Auswirkungen des verpflichtenden Zwischenfruchtanbaus***

Die Düngeverordnung sieht für Kulturen, die nach dem 1. Februar ausgesät werden und deren Vorfrüchte vor dem 1.10. im Vorjahr geerntet werden, einen verpflichtenden Anbau von Zwischenfrüchten vor. Im Ackerbaubetrieb 1 betrifft diese Regelung die Zuckerrüben, Kartoffeln und Karotten, im Ackerbaubetrieb 2 ist davon der Zwischenfruchtanbau vor Zuckerrüben betroffen. Da alle genannten Kulturen in der Fruchtfolge nach einem Getreide stehen, ist der Anbau von Zwischenfrüchten verpflichtend. Die Zwischenfrucht bauen die Modellbetriebe bereits vor der Änderung der DüV 2017 aus Gründen des Nematodenmanagements an. Die positive Wirkung resistenter Senf- und Ölrettichsorten ist bekannt und deren Anbau entspricht seit langem der Praxis (Hirling, 1976; Bünte & Müller, 1996; Heinrichs, 2010). Somit führt der Anbau dieser Zwischenfrüchte zu keinem zusätzlichen Erwerbsverlust.

### ***Auswirkungen auf die Aufnahme von Wirtschaftsdüngern***

Wie bereits im Rahmen der Düngeplanung erläutert führt die erhöhte Mindestwirksamkeit des Stickstoffs der organischen Dünger in Ackerbaubetrieb 2 dazu, dass weniger Stickstoff insgesamt ausgebracht werden kann. Um unter der DüV 2020 die gleiche Nährstoffausnutzung zu erreichen, ist eine effizientere Ausbringung notwendig. Ausgehend von der bisherigen Gülleapplikation mittels Schleppschlauch unter den Rahmenbedingungen der DüV 2017 wird die Gülle nun mit Schleppschuhen oder, wenn möglich, mit Scheibenschlitzgeräten ausgebracht. In Anlehnung an die Richtwerte für Maschi-

nenkosten der Maschinenringe werden die zusätzlichen Ausbringkosten berechnet. Es wird angenommen, dass die Gülleausbringung mit Schleppschläuchen vom abgebenden Betrieb bezahlt wird, die Mehrkosten für effizientere Ausbringtechnik aber vom aufnehmenden Ackerbaubetrieb 2 zu übernehmen sind. Pro Kubikmeter Gülle fallen 1 EUR höhere Ausbringkosten an (BHD-MR-Westfalen, 2020). Zusätzlich wird unter der DüV 2020 die ausgebrachte Menge an Gülle reduziert. Hierdurch kommt es zu verringerten Einnahmen aus der Gülleaufnahme in Höhe von 3 EUR/m<sup>3</sup>, wobei die aus der DüV 2020 resultierenden zusätzlichen Ausbringungskosten eingespart werden können. In Summe entgehen Ackerbaubetrieb 2 EUR/m<sup>3</sup>. Die zusätzlichen Kosten für mineralische Dünger wurden bereits im Rahmen der Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren berücksichtigt. Tabelle 22 zeigt den Deckungsbeitragsverlust in Ackerbaubetrieb 2, der aus höheren Ausbringkosten sowie geringeren Gülleaufnahmemengen resultiert.

Tabelle 22: Zusätzliche Ausbringkosten und entgangene Einnahmen für die Aufnahme von Wirtschaftsdünger in Ackerbaubetrieb 2.

	DüV 2017	DüV 2020	rotes Gebiet
Güllemenge ausgebracht [m <sup>3</sup> /a]	3.465	2.970	2.871
Entgangene Erlöse für Gülleaufnahme [EUR/a]	0	990	1.188
Zusätzliche Aufbringkosten [EUR/a]	0	2.970	2.871
Erwerbsverlust [EUR/a]	0	3.960	4.059

Quelle: eigene Darstellung

### ***Gesamtbetriebliche Auswirkungen der Düngeverordnung***

Die Zusammenfassung der wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Produktionsverfahren in Tabelle 23 zeigt für den Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht die gesamten Erwerbsverluste auf, die auf die Verschärfung der DüV zurückzuführen sind. Die allgemeingültigen Auflagen der DüV 2020 lassen keine wesentlichen Erwerbsverluste erwarten. In den nitratbelasteten Gebieten treten hingegen deutliche Verluste auf. Den größten Einfluss auf die Erwerbsverluste haben die reduzierten Fruchtfolge-Deckungsbeiträge. Das Verbot der Herbstdüngung hat ebenfalls einen großen Einfluss, während der verpflichtende Zwischenfruchtbau und die Aufnahme von Wirtschaftsdüngern für diesen Betrieb nicht relevant sind. In der Summe betragen die Erwerbsverluste auf Flächen, die im roten Gebiet liegen, zwischen 123 und 189 EUR/ha.

Tabelle 23: Erwerbsverluste durch die DüV im Ackerbaubetrieb 1 (alle Angaben in EUR).

	<b>DüV 2017 (Referenz)</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>Rotes Gebiet optimistisch</b>	<b>Rotes Gebiet pessimistisch</b>
Fruchtfolge-DB	114.485			
EV Fruchtfolge-DB		0	6.960	17.023
EV Verbot Herstdüngung		0	11.728	11.369
EV Zwischenfrucht verpflichtend		0	0	0
EV Wirtschaftsdünger		0	0	0
EV gesamt		0	18.687	28.391
EV gesamt/ha		0	125	189
neuer Fruchtfolge-DB		114.485	95.797	86.093

DB = Deckungsbeitrag, EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 24 zeigt die entsprechenden Berechnungen für Ackerbaubetrieb 2 (Börderegion). Der Erwerbsverlust von 36 EUR/ha durch die DüV 2020 begründet sich durch die höheren Ausbringungskosten für Gülle sowie verminderte Erlöse aus der Gülleaufnahme und entsprechend höheren Aufwendungen für Mineraldünger ( $P_2O_5$  und  $K_2O$ ). Auf Flächen, die in roten Gebieten liegen, sind deutliche Erwerbsverluste zu verzeichnen. Der Fruchtfolgedeckungsbeitrag reduziert sich aufgrund geringerer Ertragsersparungen bei gleichzeitig stark erhöhten Düngemittelaufwendungen aufgrund des Wegfalls der organischen Düngung. Zusätzlich gilt es in den roten Gebieten auch die entgangenen Einnahmen aus der Gülleaufnahme und die Ertragsverluste aus dem Verbot der Herstdüngung zu beachten. Die Erwerbsverluste auf Flächen in roten Gebieten betragen dann zwischen 144 und 231 EUR/ha. Es ist denkbar, dass zusätzliche Ertragsverluste in Kauf genommen werden können, um mehr Wirtschaftsdünger aufzunehmen und den Verlust damit entgegenzuwirken.

Tabelle 24: Erwerbsverluste durch die DüV im Ackerbaubetrieb 2 (alle Angaben in EUR).

	<b>DüV 2017 (Referenz)</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
Fruchtfolge-DB	133.249			
EV Fruchtfolge-DB		1.432	11.161	24.262
EV Verbot Herstdüngung		0	6.432	6.316
EV Zwischenfrucht verpflichtend		0	0	0
EV Wirtschaftsdünger		3.960	4.059	4.059
EV gesamt		5.392	21.652	34.637
EV gesamt/ha		36	144	231

DB = Deckungsbeitrag, EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.1.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden

In Kapitel 2 wurde gezeigt, dass besonders in größeren bzw. arbeitsintensiven Ackerbaubetrieben hohe Glyphosatvermeidungskosten entstehen können. Ackerbaubetrieb 1 mit Kartoffeln und Karotten im Anbau setzt auf ein gemischtes Anbausystem mit Pflug- und Mulchsaat. Zu den deckungsbeitragsstar-

ken Kulturen Kartoffel und Karotte wird gepflügt, um den Schaderregerdruck zu reduzieren und bestmögliche Aussaatbedingungen zu schaffen. Der Einsatz von Glyphosat erfolgt beispielsweise, um Aulauftgetreide zu bekämpfen und gute Zwischenfrucht- oder Folgefruchtbestände zu etablieren. Aufgrund des regelmäßigen Pflugeinsatzes werden etwas geringere Glyphosatvermeidungskosten als beim reinen Marktfruchtbetrieb am Bördestandort angenommen, 30 EUR/ha. Ackerbaubetrieb 2 setzt hingegen vollständig auf Mulchsaatverfahren, die Flächen werden nicht gepflügt. Der Einsatz von Glyphosat kann aus agronomischen Gründen nach Raps zu Weizen, nach Weizen zu Gerste und/oder nach Gerste zu Raps bzw. Zuckerrüben erfolgen. Nach Kehlenbeck et al. (2016) sind die Glyphosatvermeidungskosten in von Winterungen dominierten Fruchtfolgen mit 55 bis 89 EUR/ha vergleichsweise hoch. Für die Berechnungen werden 40 EUR/ha angesetzt. In der Summe ergeben sich die in Tabelle 25 dargestellten Glyphosatvermeidungskosten.

Tabelle 25: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat in Ackerbaubetrieben.

	<b>Ackerbaubetrieb 1</b>	<b>Ackerbaubetrieb 2</b>
Ldw. Nutzfläche [ha]	150	198
Vermeidungskosten [EUR/ha]	30	40
Summe EV Glyphosatverbot [EUR]	4.500	7.920

EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.1.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen

Das sogenannte Insektenschutzpaket bestehend aus einer geänderten Pflanzenschutzanwendungsverordnung und einem geänderten Bundesnaturschutzgesetz verbietet die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entlang von Gewässern. Es kann in diesem Fall zwischen einem Gewässerabstand von 10 Metern oder einer 5 Meter breiten ganzjährigen Begrünung gewählt werden. Wir gehen davon aus, dass die Betriebe sich für den begrüneten Gewässerrandstreifen entscheiden (vgl. Kapitel 2.2.2.3). Eine Nutzung dieser Streifen ist aufgrund ihrer kleinräumigen Struktur nicht möglich.

Die Länge des Uferrandes haben wir aus den Fließgewässerflächen abgeleitet. Nach Angaben des Statistischen Landesamts Nordrhein-Westfalens (Statistisches Landesamt NRW, 2021) ergibt sich für Ackerbaubetrieb 1 in der Köln-Aachener Bucht ein Fließgewässeranteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zuzüglich Fließgewässer von 1,07%. Wir nehmen bedingt durch die große Breite des Rheins in dieser Region eine durchschnittliche Gewässerbreite von 5 Metern an, sodass sich durchschnittlich 21,4 m Fließgewässer/ha LN ergeben. Berücksichtigt man zusätzlich, dass ein Teil der Gewässer (Annahme 20%) beidseitig an landwirtschaftliche Nutzflächen grenzen, so ergibt sich in Ackerbaubetrieb 1 eine Fließgewässerlänge von 3.852 Metern.

Zusätzlich zu den Anlagekosten (Neuansaat alle 5 Jahre) des ganzjährig begrüntem Streifens muss Ackerbaubetrieb 1 hier auf die Deckungsbeiträge der angebauten Kulturen verzichten. Im Durchschnitt werden alle Kulturen gemäß ihrem Anbauanteil betroffen sein. Tabelle 26 leitet die anzusetzenden Erwerbsverluste für Ackerbaubetrieb 1 getrennt nach deren Lage und Ertragserwartung ab.

Tabelle 26: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Ackerbaubetrieb 1.

	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
betroffener Uferrand [m]	3.852	3.852	3.852
betroffene Fläche [ha]	1,93	1,93	1,93
<i>Ansaat (5-jährig)</i>			
Saatgutkosten (30 kg/ha) [EUR]	41	41	41
Bodenbearbeitung + Aussaat [EUR]	32	32	32
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Wintergerste (16,7%) [EUR]	113	103	85
Winterweizen (40,0%) [EUR]	474	416	362
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	246	240	220
Stärkekartoffel (16,7%) [EUR]	637	621	584
Industriemöhre (10,0%) [EUR]	549	533	505
<b>EV Gewässerrandstreifen [EUR]</b>	<b>2.092</b>	<b>1.987</b>	<b>1.829</b>

Quelle: eigene Darstellung

Durch die Gewässerrandstreifen entstehen für den Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht Erwerbsverluste zwischen 1.829 und 2.092 EUR. In den roten Gebieten sind die erwarteten Erwerbsverluste geringer, da hier geringere Deckungsbeiträge erzielt werden.

Auch Ackerbaubetrieb 2 in der Börderegion ist vom Pflanzenschutzverbot entlang von Gewässern betroffen. Ausgehend von einem Fließgewässeranteil 75 m<sup>2</sup> je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche in dieser Region ergeben sich bei einer Gewässerbreite von 3 Metern und 20% beidseitig an landwirtschaftliche Nutzflächen grenzende Gewässer 5.940 Meter betroffener Uferrand, an welchem ganzjährig begrünzte Streifen angelegt werden. Zusätzlich zu den Ansaatkosten und den entgangenen Deckungsbeiträgen erhöht eine verringerte Wirtschaftsdüngeraufnahme die Erwerbsverluste. Ackerbaubetrieb 2 wird auf der aus der Produktion genommenen Fläche keine Wirtschaftsdünger ausbringen und muss somit auf die Vergütung in Höhe von 3 EUR/m<sup>3</sup> verzichten, wobei die eingesparten zusätzlichen Ausbringungskosten durch die DüV 2020 (1 EUR/m<sup>3</sup>) die entgangene Vergütung auf 2 EUR/m<sup>3</sup> absenkt. Die aus der Anlage von Gewässerrandstreifen entstehenden Erwerbsverluste für Ackerbaubetrieb 2 sind in Tabelle 27 zusammengefasst. Die Größenordnung der Erwerbsverluste von Ackerbaubetrieb 2 ähnelt der von Ackerbaubetrieb 1 sehr, trotz der größeren Betriebsfläche und der zusätzlichen Erwerbsverluste durch den Verzicht auf die Vergütung des Wirtschaftsdüngers. Dies ist in den deutlich höheren Deckungsbeiträgen, auf die der Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht verzichten muss, begründet.

Tabelle 27: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Ackerbaubetrieb 2.

	DüV 2020	optimistisch	pessimistisch
betroffener Uferrand [m]	5.940	5.940	5.940
betroffene Fläche [ha]	2,97	2,97	2,97
<i>Ansaat (5-jährig)</i>			
Saatgutkosten (30 kg/ha) [EUR]	63	63	63
Bodenbearbeitung + Aussaat [EUR]	49	49	49
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Wintergerste (33,3%) [EUR]	449	421	363
Winterweizen (33,3%) [EUR]	768	689	618
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	443	433	402
Winterraps (16,7%) [EUR]	317	288	252
<i>Verzicht Wirtschaftsdüngeraufnahme</i>			
Wintergerste (33,3%) [EUR]	21	21	21
Winterweizen (33,3%) [EUR]	27	27	27
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	10	10	10
Winterraps (16,7%) [EUR]	13	11	11
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	2.161	2.013	1.816

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.1.4 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022

Die einzelbetrieblichen Auswirkungen der GAP nach 2022 können zu diesem Zeitpunkt noch nicht endgültig bewertet werden, da die Detailausgestaltung der GAP noch nicht endgültig verhandelt ist (vgl. Kapitel 2.1.4). Daher beschränken wir uns bei der Bewertung auf die wichtigsten Änderungen des Kabinettsbeschlusses. Im Kern sind dies der Wegfall der Greeningprämie bei Verlagerung der Greeninganforderungen in die erweiterte Konditionalität (Voraussetzung für den Zahlungserhalt), die Einführung von Eco-Schemes, eine veränderte Umverteilungsprämie und eine reduzierte Basisprämie. Auf eine Beurteilung der erhöhten Junglandwirteprämie und der gekoppelten Zahlungen verzichten wir in diesem Gutachten. Keiner der Modellbetriebe kann die gekoppelten Zahlungen für Mutterkuh-, -schaf- und -ziegenhaltung beantragen. Die Junglandwirteprämie kann nur von einer kleineren Anzahl der deutschen Antragssteller (unter 40 Jahren) in Anspruch genommen werden. Zusätzlich wird die Bereitstellung nichtproduktiver Fläche im Rahmen der Konditionalität ohne Anrechnung von Zwischenfrüchten, Untersaaten oder Eiweißpflanzen bewertet.

Tabelle 28 stellt die potenziellen Zahlungen der GAP nach 2022 denen der GAP 2020 gegenüber. Die reduzierte Basisprämie der künftigen GAP führt zu Einkommensverlusten. Gegengerechnet werden müssen die höhere Umverteilungsprämie und der einkommenswirksame Anteil der neuen Eco-Scheme-Zahlungen. Die Ausgestaltung der Maßnahmen über Rechtsverordnungen erfolgt erst im Herbst dieses Jahres, sodass einzelne Maßnahmen für die Betriebe nicht kalkuliert werden können. Daher wurden zwei unterschiedliche Szenarien bei der Bewertung der neuen GAP beachtet: Im ersten

Szenario nehmen wir an, dass 30% der Eco-Scheme-Zahlungen einkommenswirksam sind, im zweiten legen wir 50% Einkommenswirksamkeit zu Grunde. In Ackerbaubetrieb 1 war die Greeningprämie bisher vollständig einkommenswirksam. Mit fünf Kulturen im Anbau war die Einhaltung der Anbaudiversifizierung kein Problem. Ökologische Vorrangfläche wurde über Zwischenfrüchte vor den Sommerungen Zuckerrübe, Stärkekartoffel und Industriemöhre bereitgestellt. Über Grünland verfügt der Betrieb nicht. Insofern ist der Wegfall der Greeningprämie vollständig als Einkommensverlust zu werten.

Tabelle 28: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP in Ackerbaubetrieb 1.

	GAP 2020			GAP nach 2022		
	Erlöse EUR/ha	Kosten EUR		Erlöse EUR/ha	Kosten EUR	
<i>Basisprämie</i>	175	26.250		155	23.250	
<i>Umverteilungsprämie</i>						
Stufe 1: Hektar 1-30 bzw. 1-40	50	1.500		60	2.400	
Stufe 2: Hektar 31-46 bzw. 41-60	30	480		40	800	
<i>grünes Instrument</i>						
Greening	84	12.600	0			
Eco-Schemes (30% einkommensw.)				65	9.750	6.825
Eco-Schemes (50% einkommensw.)				65	9.750	4.875
Überschuss GAP bisher [EUR]	40.830					
Überschuss GAP 2022 30% [EUR]	29.375		<b>Erwerbsverlust GAP 30% [EUR]</b>	<b>11.455</b>		
Überschuss GAP 2022 50% [EUR]	31.325		<b>Erwerbsverlust GAP 50% [EUR]</b>	<b>9.505</b>		

Kosten = Einkommensverlust durch Umsetzung grüner Maßnahmen (Greening bzw. Eco-Schemes)

Quelle: eigene Darstellung

Der Ackerbaubetrieb in den Börderegionen verliert zwischen 9.505 und 11.455 EUR einkommenswirksamer Zahlungen durch die Reform der GAP. Die erhöhte Umverteilungsprämie kann diese starke Abnahme der Zahlungen nicht nennenswert auffangen.

Die in Ackerbaubetrieb 1 zu erwartenden Erwerbsverluste durch eine Bereitstellung von 3% nichtproduktiver Fläche (GLÖZ 9, ohne Anrechnung von Zwischenfrüchten oder Leguminosen) im Rahmen der erweiterten Konditionalität sind in Tabelle 29 dargestellt. Wir nehmen an, dass dieser Betrieb Zweidrittel der nichtproduktiven Fläche über Landschaftselemente bereitstellen kann. Im optimistischen Szenario nehmen wir zudem an, dass die nichtproduktive Fläche weiterhin durch Zwischenfrüchte gedeckt werden kann. Im pessimistischen Szenario hingegen erfolgt eine harte Umsetzung von GLÖZ 9 als Flächenstilllegung. Das bedeutet, dass zusätzlich 1% der Ackerfläche aus der Produktion genommen werden muss. Die erforderliche Anlage von Grünbrache verursacht Bewirtschaftungskosten in Höhe von 100 EUR/ha und Jahr für eine Überfahrt mit dem Mulcher (sehr kleine Strukturen) (KTBL, 2021). Zusätzlich ist der entgangene Fruchtfolgedeckungsbeitrag zu berücksichtigen. Hier gilt es zu beachten, dass landwirtschaftliche Betriebe zunächst Grenzstandorte aus der Produktion nehmen, z.B. sogenannte „nasse Ecken“ oder „kleine Stücken“. Wir nehmen an, dass auf diesen Grenzstandorten



lediglich 80% des Deckungsbeitrages erzielt werden kann. Tabelle 29 fasst die zu erwartenden Erwerbsverluste zusammen.

Tabelle 29: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche (GLÖZ 9) in Ackerbaubetrieb 1.

	DüV 2020	optimistisch	pessimistisch
betroffene Fläche [ha]	1,5	1,5	1,5
<i>Bewirtschaftungskosten</i>			
Mulchen [EUR]	150	150	150
<i>entgangene Deckungsbeiträge (-20%)</i>			
Wintergerste (16,7) [EUR]	70	64	53
Winterweizen (40,0%) [EUR]	296	259	226
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	153	150	137
Stärkekartoffeln (16,7) [EUR]	397	387	364
Industriemöhren (10,0%) [EUR]	342	332	314
EV nichtproduktive Fläche GAP [EUR]	1.408	1.342	1.244

Quelle: eigene Darstellung

Der Ackerbaubetrieb in der Köln-Aachener Bucht erleidet durch die Umsetzung von GLÖZ 9 Erwerbsverluste zwischen 1.244 und 1.408 EUR.

Für den Ackerbaubetrieb in der Börderegion haben wir die aus der GAP resultierenden Erwerbsverluste nach dem gleichen Schema wie für Ackerbaubetrieb 1 dargestellt ermittelt. Die Greeninganforderungen hielt dieser Betrieb ebenfalls seit jeher ohne weiteren Aufwand ein. Die ökologische Vorrangfläche stellt er über eine Zwischenfrucht vor der Zuckerrübe bereit. Diese würde ebenfalls ohne die Greeningvorgaben anbauen, da er dadurch den Nematodenbesatz reduzieren kann. Die Anbaudiversifizierung war ebenfalls nie eine Herausforderung, da vier Kulturen angebaut und die geforderten Anteile eingehalten werden. Grünland bewirtschaftet dieser Betrieb nicht. Tabelle 30 fasst die Erwerbsverluste zusammen, die für Ackerbaubetrieb 2 durch die novellierte GAP nach derzeitigem Verhandlungsstand zu erwarten sind.

Im Hinblick auf die Bereitstellung von nichtproduktiver Fläche ausschließlich über Grünbrache und Landschaftselemente im Rahmen der Konditionalität der GAP nach 2022 würde dieser Betrieb weiteren Erwerbsverlusten gegenüberstehen. Die grundlegenden Annahmen bei deren Ermittlung sind identisch zu denen des Ackerbaubetriebes 1. Der Ackerbaubetrieb in den Börderegionen verfügt über 2% Landschaftselemente, sodass er 1% seiner Ackerfläche aus der Produktion nehmen müsste. Zusätzlich zu den Kosten für das jährliche Mulchen und den entgangenen Deckungsbeiträgen ist hier, wie im Fall der Gewässerrandstreifen, die entgangene Vergütung für die Wirtschaftsdüngeraufnahme korrigiert um die eingesparten Ausbringungskosten anzusetzen. Der Betrieb wird den Wirtschaftsdünger nicht innerbetrieblich umverteilen, sondern gar nicht aufnehmen. Tabelle 31 stellt die zu erwartenden Erwerbsverluste der Bereitstellung nichtproduktiver Fläche in Ackerbaubetrieb 2 dar. Sie liegen je nach Verortung des Betriebes zwischen 1.127 und 1.312 EUR.

Tabelle 30: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP in Ackerbaubetrieb 2.

	GAP 2020			GAP nach 2022		
	Erlöse		Kosten	Erlöse		Kosten
	EUR/ha	EUR	EUR	EUR/ha	EUR	EUR
<i>Basisprämie</i>	175	34.650		155	30.690	
<i>Umverteilungsprämie</i>						
Stufe 1: Hektar 1-30 bzw. 1-40	50	1.500		60	2.400	
Stufe 2: Hektar 31-46 bzw. 41-60	30	480		40	800	
<i>grünes Instrument</i>						
Greening	84	16.632	0			
Eco-Schemes (30% einkommensw.)				65	12.870	9.009
Eco-Schemes (50% einkommensw.)				65	12.870	6.435
Überschuss GAP bisher [EUR]	53.262					
Überschuss GAP 2022 30% [EUR]	37.751		<b>Erwerbsverlust GAP 30% [EUR]</b>	<b>15.511</b>		
Überschuss GAP 2022 50% [EUR]	40.325		<b>Erwerbsverlust GAP 50% [EUR]</b>	<b>12.937</b>		

Kosten = Einkommensverlust durch Umsetzung grüner Maßnahmen (Greening bzw. Eco-Schemes)

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 31: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche in Ackerbaubetrieb 2.

	DüV 2020	optimistisch	pessimistisch
betreffende Fläche [ha]	1,98	1,98	1,98
<i>Bewirtschaftungskosten</i>			
Mulchen [EUR]	198	198	198
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Wintergerste (33,3%) [EUR]	239	225	194
Winterweizen (33,3%) [EUR]	410	368	330
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	236	231	214
Winterraps (16,7%) [EUR]	169	153	134
<i>Verzicht Wirtschaftsdüngeraufnahme</i>			
Wintergerste (33,3%) [EUR]	17	17	17
Winterweizen (33,3%) [EUR]	22	22	22
Zuckerrübe (16,7%) [EUR]	9	9	9
Winterraps (16,7%) [EUR]	11	9	9
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	1.312	1.232	1.127

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.1.5 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen

Abschließend werden die Ergebnisse der zuvor durchgeführten Teilbereichskalkulationen summiert, um den gesamten Erwerbsverlust in Folge zusätzlicher umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP abzubilden. Beide Ackerbaubetriebe bewirtschaften 15% ihrer landwirtschaftlichen Nutzfläche im roten Gebiet. Um die Auswirkungen der DüV zu bewerten, gehen daher die Erwerbsverluste des optimistischen bzw. pessimistischen Szenarios aus Kapitel 4.1.1 zu 15% in die Berechnung ein, der Erwerbsverlust im Szenario DüV 2020 (also nur die allgemeingültigen Auflagen) werden folglich mit einem

Anteil von 85% berücksichtigt. Um die gesamte Streubreite der Erwerbsverluste abzubilden, legen wir im optimistischen Fall die Erwerbsverluste der GAP zugrunde, die sich ohne eine harte Umsetzung des GLÖZ-Standards 9 ergeben würden. In diesem Fall kann die nichtproduktive Fläche weiterhin über Zwischenfrüchte bereitgestellt werden. Weiterhin wird für den optimistischen Fall die Einkommenswirksamkeit der Eco-Scheme-Zahlungen mit dem höheren Wert (50%) angenommen. Im pessimistischen Fall hingegen muss zusätzlich weitere Fläche (in beiden Ackerbaubetrieben 1% der Ackerfläche) aus der Produktion genommen werden, um ausreichend nichtproduktive Fläche bereitzustellen. Außerdem sind die Eco-Schemes nur zu 30% einkommenswirksam angerechnet. Tabelle 32 zeigt die gesamten Erwerbsverluste für Ackerbaubetrieb 1, Tabelle 33 die für Ackerbaubetrieb 2.

*Tabelle 32: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Ackerbaubetrieb 1.*

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
EV Düngeverordnung [EUR]	2.803	4.259
EV Glyphosatverbot [EUR]	4.500	4.500
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	2.076	2.052
EV GAP [EUR]	9.505	12.699
EV Summe [EUR]	18.884	23.510
EV pro Hektar [EUR/ha]	126	157

Quelle: eigene Darstellung

*Tabelle 33: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Ackerbaubetrieb 2.*

	<b>optimistisch</b>	<b>Pessimistisch</b>
EV Düngeverordnung [EUR]	7.831	9.779
EV Glyphosatverbot [EUR]	7.920	7.920
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	2.139	2.109
EV GAP [EUR]	12.937	16.795
EV Summe [EUR]	30.827	36.604
EV pro Hektar [EUR/ha]	156	185

Quelle: eigene Darstellung

## 4.2 Veredlungsbetrieb

Der Modellbetrieb mit Schwerpunkt Schweinemast liegt im Münsterland, bewirtschaftet kein Grünland, hat keine Flächen im FFH-Gebiet und keine Hanglagen. Der Anteil an Flächen im roten Gebiet beträgt 15%. Es werden 50 Hektar Ackerland bewirtschaftet, auf welchem die Kulturen Silomais, Wintergerste und Wintertriticale angebaut werden. Alle Feldfrüchte werden verkauft, das benötigte Schweinefutter wird von einer Futtermühle bezogen. Tabelle 34 zeigt die Betriebscharakteristika.

Tabelle 34: Charakteristika des Schweinemastbetriebes.

<b>Veredlungsbetrieb</b>	
<i>Lage</i>	
Region	Westfalen-Lippe
Regierungsbezirk	Münster
<i>Flächenausstattung</i>	
Acker	50 ha
Durchschnittliche Schlaggröße	4 ha
<i>Kulturen</i>	
	10 ha Wintergerste
	15 ha Triticale
	25 ha Silomais
Fruchtfolge	Silomais – Wintergetreide
<i>Tierhaltung</i>	
Schweinemastplätze	1.440
Leistungsniveau	2,75 Umtriebe pro Jahr
Futter	Fertigfutter (Zukauf)
Kosten Gülleabgabe	10 EUR/m <sup>3</sup>
<i>Umweltauflagen</i>	
rotes Gebiet	15 %
FFH-Gebiet	0 %
Hanglagen	keine
Landschaftselemente	keine

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.2.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung

Den Veredlungsbetrieb treffen die Einschränkungen der DüV 2020 hinsichtlich des Wirtschaftsdüngers besonders hart. Die höhere Anrechnung des organischen Stickstoffs auf den Stickstoffdüngbedarf und die flächenscharfe 170 kg N/ha-Grenze sorgen dafür, dass mehr Gülle kostenpflichtig abgegeben werden muss. Die Reduktion der Stickstoffdüngung in den roten Gebieten verschärft dies weiter. Ebenso ist zu prüfen, ob die Lagerkapazitäten trotz des Verbots der Herstdüngung in roten Gebieten ausreichen.

#### **Auswirkungen der reduzierten Stickstoffdüngung**

Auch für den Schweinemastbetrieb werden zunächst die einzelnen Produktionsverfahren betrachtet. Tabelle 35 zeigt die Düngbedarfsermittlung. Die  $N_{\min}$ -Werte entsprechen dem 5-jährigen Mittel aus den Richtwerten der Landwirtschaftskammer NRW zu den Kulturen für leichte Böden (LWK NRW, 2020b). Entsprechend der Fruchtfolge erfolgt keine Stickstoffnachlieferung aus der Vorfrucht. Da der Betrieb die 170 kg N/ha-Grenze für Wirtschaftsdünger vollständig ausreizt, ergibt sich eine hohe auf den Stickstoffbedarf anzurechnende Stickstoffnachlieferung aus organischer Düngung.

Tabelle 35: Stickstoffbedarfswerte im Veredlungsbetrieb.

Kultur	Winter- gerste	Winter- triticale	Silomais
Stickstoffbedarfswert [kg N/ha]	180	190	200
Ertragsniveau nach DüV [dt/ha]	70	70	450
Ertragsniveau betrieblich [dt/ha]	73,5	70,3	424
<i>Zu- und Abschläge [kg N/ha]</i>			
N <sub>min</sub>	-21	-30	-49
Ertragsdifferenz	3,5	0,3	-7,8
Nachlieferung org. Düngung	-17	-17	-17
Nachlieferung Vorfrucht	0	0	0
Stickstoffdüngbedarf [kg N/ha]	146	143	126
Stickstoffbedarf rotes Gebiet [kgN/ha]	116	115	101

Quelle: eigene Darstellung

Zur Düngungsplanung im Schweinemastbetrieb wird zunächst der anfallende Wirtschaftsdünger betrachtet. Der Nährstoffanfall von Stickstoff und Phosphat je Tierplatz entspricht nach DüV den Nährstoffausscheidungen aus der Tierhaltung nach DüV 2020 (Anlage 1) abzüglich Stall- und Lagerverlusten. Die anfallende Wirtschaftsdüngermenge kann Anlage 9 der DüV entnommen werden. Bei 1.440 Mastplätzen ergibt sich die in Tabelle 36 errechnete Wirtschaftsdüngermenge. Aus den jährlichen Nährstoffmengen nach DüV sowie der jährlichen Güllemenge berechnen sich der N- und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt je Kubikmeter. Da die DüV keine Angaben zum Kali-Anfall in der Tierhaltung macht, wird der K<sub>2</sub>O-Gehalt in einer Mastschweinegülle bei N-P-reduzierter Fütterung nach LfL-Basisdaten angenommen. Die berechneten N- und P-Gehalte der Schweinegülle stimmen mit denen der LfL-Basisdaten für dieses Futterregime überein (LfL, 2021b). Die anschließende Düngplanung und Berechnung der abzugebenden Wirtschaftsdüngermenge basieren auf den in Tabelle 36 ausgewiesenen Nährstoffgehalten.

Tabelle 36: Nährstoffanfall im Veredlungsbetrieb.

<i>Nährstoffanfall</i>							
	Tierplätze	kg N/TP *a	kg P/TP*a	m <sup>3</sup> /TP*a	m <sup>3</sup> /a	kg N/a	kg P/a
Schweinemast	1.440	10,6	3,9	1,5	2.160	15.264	5.616
Verluste (20%)					0	-3.053	0
					<b>2.160</b>	<b>12.211</b>	<b>5.616</b>
<i>Nährstoffgehalt</i>							
	kg N/m <sup>3</sup>	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>	kg K <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>				
Mastschweinegülle	<b>5,65</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>				

TP = Tierplätze

Quelle: eigene Darstellung

Die Düngungsplanung mit den auszubringenden Mengen an Wirtschaftsdüngern zeigt Tabelle 37. Die Menge sowie die Inhaltstoffe der Schweinegülle berechnen sich auf Grundlage des Nährstoffanfalls laut Düngeverordnung für eine stark N- und P-reduzierte Fütterung (vgl. Tabelle 36). Um die Kosten für die Abgabe von Gülle möglichst gering zu halten, ist der Schweinemäster darauf bedacht, so viel organischen Dünger wie ackerbaulich möglich auszubringen. Dennoch müssen die Mindestmengen an

Mineraldüngern zur Kulturführung eingehalten werden. Die maximal mögliche organische Düngung bei einer Grenze von 170 kg N/ha beträgt nach DüV 2017 für Schweinegülle (Mindestwirksamkeit 60%) 102 kg N anr./ha, nach DüV 2020 (Mindestwirksamkeit 70%) 119 kg N anr./ha.

Tabelle 37: Düngungsplanung Wirtschaftsdünger Veredlungsbetrieb.

		Winter- gerste	Triticale	Silomais
<b>DüV 2017</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	146	143	126
	max. organisch [kg N anr./ha]	102	102	102
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	101	98	101
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	45	45	25
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	29,7	29,0	29,7
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	297	435	743	
<b>DüV 2020</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	146	143	126
	max. organisch [kg N anr./ha]	119	119	119
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	101	98	101
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	45	45	25
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	25,4	24,8	25,6
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	254	373	639	
<b>Rotes Gebiet</b>	Düngebedarf [kg N ges./ha]	116	115	101
	max. organisch [kg N anr./ha]	119	119	119
	<i>organisch zu düngen [kg N ges./ha]</i>	71	70	76
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	45	45	25
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	45	45	25
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	18,0	17,6	19,2
entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	180	264	480	

kg N anr. = kg N anrechenbar, kg N ges. = kg N gesamt

Quelle: eigene Darstellung

Zusätzlich zum Stickstoff kann im Schweinemastbetrieb der in der Gülle enthaltene Phosphor restriktiv wirken. Nach DüV 2017, bzw. Nährstoffvergleich, ist bisher im mehrjährigen Durchschnitt ein Überschuss der Phosphorbilanz von 10 kg/ha im Betriebsdurchschnitt erlaubt, wenn im Durchschnitt weniger als 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pro 100 mg Boden in der Bodenuntersuchung nach CAL-Methode nachgewiesen wird.

Die vollständige Ausnutzung der 170 kg N/ha-Grenze würde zu einem P-Saldo in Höhe von +11,3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha führen. Neben den Mindestmineraldüngermengen wirkt also die Phosphordüngung beschränkend und erhöht die Gülleabgabemenge um weitere 24 m<sup>3</sup> pro Jahr. Ausgebracht werden daher im Referenzszenario DüV 2017 zu Wintergerste und Silomais 29,7 m<sup>3</sup>/ha (168 kg N/ha) und zu Triticale 29,0 m<sup>3</sup>/ha (164 kg N/ha). Die entsprechend anzurechnenden Stickstoffmengen aus organischer Düngung zeigt Tabelle 37. Der Überschuss der P-Bilanz beträgt so 9,93 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha im Betriebsdurchschnitt und entspricht somit den Vorgaben der DüV 2017. Es ist zu beachten, dass keine weitere mineralische

P-Düngung vorgesehen ist. Im Mais bringt der Veredlungsbetrieb die Gülle unterfuß mittels Strip-Till-Verfahren aus, um mineralischen Unterfußdünger einzusparen.

Aufgrund der Anhebung der Mindestwirksamkeit wirkt nach DüV 2020 die Mindestmineraldünger- menge beschränkend, und die organische Düngung muss um weitere 210 m<sup>3</sup> je Jahr reduziert werden. Dies sorgt dafür, dass zu Silomais 10 kg P/ha mineralisch ergänzt werden, im Getreide bleiben leichte Überschüsse von 7 (Gerste) bzw. 8 kg P/ha (Triticale). Die P-Bilanz reduziert sich dementsprechend auf 3,95 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Bei ausreichender P-Versorgung der Böden kann die mineralische Ergänzung möglicherweise unterbleiben.

In den roten Gebieten muss die Ausbringung von Gülle noch weiter reduziert werden. Je nach Anteil der betroffenen Ackerflächen ist die zusätzliche Gülleabgabe dann sehr hoch. In keiner Kultur wird der Phosphorentzug durch Gülle gedeckt. Durch die mineralische Ergänzung beträgt die P-Bilanz 0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass unter den bisherigen Auflagen der DüV 2017 jährlich 685 m<sup>3</sup> Schweinegülle abgegeben werden müssen. Durch die allgemeingültigen Anforderungen der DüV 2020 steigt die Abgabemenge auf jährlich 894 m<sup>3</sup> und erhöht sich im roten Gebiet weiter auf 1.236 m<sup>3</sup> pro Jahr.

Analog zu den Ackerbaubetrieben können jetzt die Deckungsbeiträge der Kulturen berechnet werden. Tabelle 38 zeigt die Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge der drei angebauten Kulturen. Auf die Darstellung der weiteren Positionen wird verzichtet, mögliche Kostenänderungen, wie beispielsweise eine verringerte Anzahl an Überfahrten im Pflanzenschutz, werden aber berücksichtigt, sofern eine Reaktion zu erwarten ist.

Die Berechnungen zeigen leichte Änderungen des Deckungsbeitrages durch die allgemeingültigen Auflagen der DüV 2020 für Silomais. Diese resultieren aus höheren Kosten für Mineraldünger infolge der reduzierten Ausbringung von Schweinegülle. Flächen, die in den roten Gebieten liegen, weisen auch in diesem Betrieb stark rückläufige Deckungsbeiträge auf. Im optimistischen Szenario liegen die Deckungsbeitragseinbußen zwischen 67 und 73 EUR/ha und im pessimistischen Szenario zwischen 100 und 128 EUR/ha. Neben dem Ertragsverlust sind dafür steigende Mineraldüngerverbräuche für die Aufdüngung von P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O verantwortlich, die insbesondere im Silomais zum Tragen kommen.

Tabelle 38: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge im Veredlungsbetrieb.

Szenario		Winter- gerste	Triticale	Silomais
DüV 2017	E [dt/ha]	73,5	70,3	423,9
	DA [EUR/ha]	45	45	102
	DB [EUR/ha]	533	567	533
DüV 2020	E [dt/ha]	73,5	70,3	423,9
	DA [EUR/ha]	45	45	123
	DB [EUR/ha]	532	567	512
Rotes Gebiet optimistisch	E [dt/ha]	69,8	66,8	415,4
	DA [EUR/ha]	54	52	152
	DB [EUR/ha]	463	501	460
Rotes Gebiet pessimistisch	E [dt/ha]	66,2	63,3	402,7
	DA [EUR/ha]	51	50	145
	DB [EUR/ha]	404	444	433

E = Ertrag, DA = Düngemittelaufwand, DB = Deckungsbeitrag

Quelle: eigene Darstellung

### **Auswirkungen durch das Verbot der Herbstdüngung in roten Gebieten**

Das Verbot der Herbstdüngung in roten Gebieten betrifft lediglich die vor Mais angebaute Zwischenfrucht. Entsprechend der Literatur (vgl. Kapitel 2) resultiert durch die geänderte Düngeverordnung auf der Anbaufläche des Silomais ein Ertragsrückgang von 1%. Da in roten Gebieten bei Ernte der Vorfrucht vor dem 1.10. der Anbau einer Zwischenfrucht vor Sommerungen verpflichtend ist, trifft das Herbstdüngeverbot die gesamte Maisanbaufläche von 25 ha. Der Erwerbsverlust wird in Tabelle 39 dargestellt.

Tabelle 39: Ertragsrückgang und Erwerbsverluste durch das Verbot der Herbstdüngung im Veredlungsbetrieb.

	optimistisch	pessimistisch
Ertragsrückgang SM [dt/ha]	4,15	4,03
Erzeugerpreis SM [EUR/dt]	2,71	2,71
Erwerbsverluste SM [EUR/ha]	11,26	10,91

SM = Silomais

Quelle: eigene Darstellung

Größere Schwierigkeiten können dem Betrieb möglicherweise durch den notwendigen Lagerraum für Wirtschaftsdünger entstehen. Durch das Verbot der Herbstdüngung kann keine Gülle zum Getreide oder zur Zwischenfrucht ausgebracht werden. Die letzte Möglichkeit im Jahresverlauf Wirtschaftsdünger auszubringen ist somit die Ausbringung zu Mais im April, der früheste Termin wäre im Februar zu Getreide. Da die Ausbringung stickstoffhaltiger Düngermittel auf gefrorenen Böden verboten ist, auch wenn die Flächen tagsüber tauen, kann sich dieser Termin bis in den März verschieben. Da der Viehbesatz des Schweinemästers 2 GVE/ha deutlich übersteigt, muss der Betrieb bereits nach DüV 2017 9 Monate Lagerkapazität vorhalten. Unter dem kurzen Ausbringfenster von März bis April wäre zusätzlicher Lagerraum für Gülle nötig. Die notwendige Lagerkapazität beträgt dementsprechend mindestens



10 Monate. Um einen Puffer bei ungünstiger Witterung, die eine Ausbringung im März verhindert, zu berücksichtigen, wird eine Lagerkapazität von 11 Monaten benötigt. Pro Monat fallen 180 m<sup>3</sup> Schweinegülle an, also müssen 360 m<sup>3</sup> zusätzlicher Lagerraum geschaffen werden. Die daraus resultierenden Kosten zeigt Tabelle 40.

Tabelle 40: Kalkulationsdaten und Annahmen für den Bau eines gasdichten Güllelagers im Veredlungsbetrieb.

Nutzungsdauer	[Jahre]	20
Zinssatz	[%]	2,0
Lagerkapazitätsbedarf	[m <sup>3</sup> ]	360
Baukosten	[EUR/m <sup>3</sup> ]	63
Investitionssumme	[EUR]	22.680
jährliche Kosten	[EUR/Jahr]	1.387

Quelle: eigene Darstellung nach KTBL (2018) und Albers und Freytag (2018)

Um diese Lagerkosten zu vermeiden, ist auch eine Wirtschaftsdüngung im stehenden Maisbestand denkbar. Zudem kann durch den Zeitpunkt der Maisaussaat das Düngfenster gestreckt werden. Bei relativ später Aussaat und der Ausbringung in den Bestand ist somit auch Anfang Juni noch die Düngung mit Schweinegülle möglich. Zusätzliche Kosten sind dann kaum zu erwarten. Allerdings muss je nach Sortenwahl berücksichtigt werden, dass sich durch die spätere Saat auch das Erntefenster nach hinten verschieben kann. Vor dem Hintergrund der verpflichtenden Aussaat von Zwischenfrüchten bei einer Ernte bis zum 30.09. ist dies aber betriebswirtschaftlich nicht nur als Nachteil zu sehen. Durch die spätere Ernte entfällt die Anbauverpflichtung von Zwischenfrüchten vor Sommerungen. Das Ausbringfenster für Gärrückstand, auch bei schwierigen Witterungsverhältnissen zu Beginn der Vegetation, wird dann auf Anfang März bis Anfang Juni geschätzt. Bei 3 Monaten Ausbringfenster sollte die vorhandene Lagerkapazität gerade ausreichend sein. Die LfL zeigt in einer Versuchsserie aus den Jahren 2013 bis 2016, dass die Aufteilung der Güllegaben nicht von entscheidender Rolle für den Ertrag war. Technisch war die Applikation flüssiger Wirtschaftsdünger bis zu einer Wuchshöhe des Bestandes von 60 cm kein Problem, die Schäden an den Pflanzen waren zu vernachlässigen. Durch die Aufteilung der flüssigen Wirtschaftsdünger in 2 Gaben, 50% vor der Saat und 50% bei 60 cm Bestandshöhe, kann die Gefahr von Auswaschungen deutlich reduziert werden. Die Entzerrung der Arbeitsspitzen und Lagerkapazität wurde auch hier positiv angemerkt (LfL, 2017).

Dennoch setzten wir in der Erwerbsverlustkalkulation die Baukosten eines neuen Güllelagers an, da dies mit einem geringeren Risiko einhergeht.

### ***Auswirkungen des verpflichtenden Zwischenfruchtanbaus***

Die Düngeverordnung 2020 sieht für Kulturen, die nach dem 1. Februar ausgesät werden und deren Ernte der Vorfrucht vor dem 1.10. des Vorjahres erfolgt ist, einen verpflichtenden Anbau von Zwischenfrüchten vor. Dies bedeutet im Modellbetrieb den verpflichtenden Anbau einer Zwischenfrucht vor

Silomais auf 25 ha Ackerfläche. Unter Berücksichtigung des bereits durchgeführten Zwischenfrucht-Anbaus zur Erfüllung der Ökologischen Vorrangfläche (8,4 ha) muss der Betrieb zusätzlich 16,6 ha Zwischenfrucht vor Silomais anbauen, um die Verpflichtung der DüV 2020 zu erfüllen. Nach dem Silomais ist auch bei frühzeitiger Ernte keine Zwischenfrucht notwendig, da in der Fruchtfolge ein Getreide folgt. Um die Kosten möglichst gering zu halten, wird Senf als Zwischenfrucht etabliert. Tabelle 41 zeigt die jährlichen Kosten des Zwischenfruchtanbaus je Hektar. Für die erforderlichen 16,6 ha ergeben sich 1.643 EUR Anbaukosten pro Jahr.

Tabelle 41: Kosten des Zwischenfruchtanbaus im Veredlungsbetrieb.

	<b>Kosten [EUR/ha]</b>
Saatgut (nematodenresistenter Senf)	41
Aussaat (Kreiselegge + Sämaschine)	30
Mulchen	28
<b>Summe</b>	<b>99</b>

Quelle: eigene Darstellung

### ***Auswirkungen auf die Abgabe von Wirtschaftsdüngern***

Wie bereits im Rahmen der Düngeplanung erläutert beschränkt nach DüV 2017 die P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Bilanz die ausbringbare Menge an Gülle. Nach DüV 2020 begrenzt hingegen die flächenscharfe 170 kg N/ha Grenze in Verbindung mit der erhöhten Mindestwirksamkeit die ausbringbare Wirtschaftsdünger-menge. Um eine höhere Stickstoffausnutzung zu erreichen, werden auch in diesem Betrieb eine effizientere Ausbringung unterstellt und dementsprechend höhere Ausbringungskosten berücksichtigt. Zusätzlich erhöhen sich die Kosten der Gülleabgabe aufgrund der steigenden Abgabemenge. An dieser Stelle werden die eingesparten Ausbringkosten gegengerechnet. Pro Kubikmeter Gülle fallen bisher 3 EUR/m<sup>3</sup> Ausbringkosten an, die sich nach DüV 2020 auf 4 EUR/m<sup>3</sup> aufgrund der teureren Ausbringungs-technik erhöhen. Die zusätzliche Gülleabgabe wird mit 10 EUR/m<sup>3</sup> kalkuliert. Tabelle 42 zeigt den Erwerbsverlust, der aus höheren Ausbringkosten, höherer Gülleabgabemenge und eingesparten Ausbringkosten durch eine geringere Ausbringung auf den eigenen Flächen resultiert. Die steigenden Kosten für Mineraldünger sind in den Deckungsbeiträgen der Produktionsverfahren berücksichtigt.

Tabelle 42: Zusätzliche Kosten der Gülleabgabe im Veredlungsbetrieb.

	<b>DüV 2017</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>rotes Gebiet</b>
Ausbringmenge Gülle [m <sup>3</sup> ]	1.475	1.266	924
zusätzliche Abgabekosten [EUR]	0	2.095	5.511
zusätzliche Ausbringkosten [EUR]	0	1.266	924
eingesparte Ausbringkosten durch zusätzliche Abgabe [EUR]	0	-838	-2.205
<b>Erwerbsverlust [EUR]</b>	<b>0</b>	<b>2.523</b>	<b>4.231</b>

Quelle: eigene Darstellung

### **Gesamtbetriebliche Auswirkungen der Düngeverordnung**

Die Zusammenfassung der wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Produktionsverfahren in Tabelle 43 zeigt die gesamten Erwerbsverluste des Schweinemastbetriebes auf, die auf die Verschärfung der DüV zurückzuführen sind. Unter den allgemeingültigen Auflagen der DüV 2020 ergibt sich ein Erwerbsverlust von 61 EUR/ha, der hauptsächlich auf die höhere Wirtschaftsdüngerabgabe zurückzuführen ist. In den nitratbelasteten Gebieten treten höhere Verluste auf. Neben dem Erwerbsverlust aufgrund weiter verringerter Wirtschaftsdüngerausbringung ist der sinkende Fruchtfolgedeckungsbeitrag ursächlich. Das Verbot der Herbstdüngung zu Zwischenfrüchten hat hingegen nur einen geringen Erwerbsverlust zur Folge.

Tabelle 43: Erwerbsverluste durch die DüV 2020 im Veredlungsbetrieb (alle Angaben in EUR).

	<b>DüV 2017 (Referenz)</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
Fruchtfolge-DB	27.157			
EV Fruchtfolge-DB		523	3.521	5.634
EV Verbot Herbstdüngung		0	281	273
EV Zwischenfrucht verpflichtend		0	1.643	1.643
EV Lager Wirtschaftsdünger		0	1.387	1.387
EV Wirtschaftsdüngerabgabe		2.523	4.231	4.231
EV gesamt		3.046	11.064	13.168
EV gesamt/ha		61	221	263
akt. Fruchtfolge-DB abzgl. EV		24.111	16.093	13.989

DB = Deckungsbeitrag, EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.2.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden

Aus der Literatur sind für den Veredlungsbetrieb vergleichsweise geringe Glyphosatvermeidungskosten zu erwarten. Typischerweise wird der Pflug zur Grundbodenbearbeitung eingesetzt. In der Fruchtfolge aus Mais und Wintergetreide erfolgt der Einsatz von Glyphosat in der Regel nur zur Behandlung von Rand-, Teil- und Einzelflächen, um Problemunkräuter zu bekämpfen. Die aus dem Glyphosatverbot resultierenden Kosten werden daher als gering eingestuft und in Anlehnung an Schulte et al. (2016) mit 15 EUR/ha beziffert. In der Summe ergeben sich die in Tabelle 44 dargestellten Glyphosatvermeidungskosten.

Tabelle 44: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat im Veredlungsbetrieb.

<b>Schweinemastbetrieb</b>	
Ldw. Nutzfläche [ha]	50
Vermeidungskosten [EUR/ha]	15
Summe EV Glyphosatverbot [EUR]	750

EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.2.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen

Im Veredlungsbetrieb sind, wie in den Ackerbaubetrieben, Erwerbsverluste durch die Einführung von Gewässerrandstreifen im Rahmen der Änderung der Pflanzenschutzanwendungsverordnung zu erwarten. Auch der Veredlungsbetrieb wird eher eine ganzjährig begrünte 5 Meter breite Pflanzendecke entlang der Uferländer etablieren, als 10 Meter Abstand zum Gewässer mit sämtlichen Pflanzenschutzmaßnahmen einzuhalten (vgl. Abschnitt 2.2.2). Im Münsterland kommen auf einen Hektar Landwirtschaftliche Nutzfläche ca. 110 m<sup>2</sup> Fließgewässer, sodass bei einer durchschnittlichen Gewässerbreite von 3 Metern im Durchschnitt 36,7 m Fließgewässer je Hektar anzunehmen sind. Wie im Fall der Ackerbaubetriebe gehen wir wieder davon aus, dass 20% der Fließgewässer beidseitig an landwirtschaftliche Nutzflächen angrenzen, sodass im Veredlungsbetrieb mit 50 ha LN insgesamt 2.200 m Uferland betroffen sind.

Im Vergleich zu den Ackerbaubetrieben muss der Veredlungsbetrieb auf der für die Gewässerrandstreifen aus der Produktion genommenen Fläche nicht nur eine ganzjährig grüne Pflanzendecke etablieren und die entgangenen Deckungsbeiträge in Kauf nehmen, sondern auch weiteren Wirtschaftsdünger aus seinem Betrieb abgeben. Dabei sind Einsparungen durch die nicht notwendige Ausbringung der Wirtschaftsdünger (4 EUR/m<sup>3</sup>) zu berücksichtigen, sodass 6 EUR/m<sup>3</sup> zusätzlicher Wirtschaftsdüngerabgabe angesetzt werden. Tabelle 45 zeigt die zu erwartenden Erwerbsverluste. Die entgangenen Deckungsbeiträge der Kulturen und die kulturartspezifische notwendige Gülleabgabe wurde entsprechend der Anbauanteile gewichtet. Im Veredlungsbetrieb sind die Abgabekosten des Wirtschaftsdüngers klar als weiterer Kostentreiber zu benennen.

Tabelle 45: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung im Veredlungsbetrieb.

	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
betroffener Uferrand [m]	2.200	2.200	2.200
betroffene Fläche [ha]	1,10	1,10	1,10
<i>Ansaat (5-jährig)</i>			
Saatgutkosten (30 kg/ha) [EUR]	23	23	23
Bodenbearbeitung + Aussaat [EUR]	18	18	18
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Wintergerste (20,0%) [EUR]	117	102	89
Triticale (30,0%) [EUR]	187	165	147
Silomais (50,0%) [EUR]	282	253	238
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Wintergerste (20,0%) [EUR]	27	19	19
Triticale (30,0%) [EUR]	39	28	28
Silomais (50,0%) [EUR]	67	51	51
<b>EV Gewässerrandstreifen [EUR]</b>	<b>761</b>	<b>659</b>	<b>613</b>

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.2.4 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022

Zur Kalkulation der Erwerbsverluste infolge einer geänderten GAP nach 2022 im Veredlungsbetrieb wird analog zu den Ackerbaubetrieben vorgegangen. Zur Erfüllung der Greeninganforderungen musste der Veredlungsbetrieb bisher 8,4 ha Zwischenfrüchte anbauen, die mit einem Faktor von 0,3 für die Ökologische Vorrangfläche gewichtet werden, da er über keine Landschaftselemente verfügt. Da die Saatgutmischung dieser Zwischenfrucht mindestens zwei Kulturen mit definierten Mindestanteilen enthalten muss, sind die Ansaatkosten höher als die der Zwischenfrucht zur Einhaltung der DüV 2020 in den roten Gebieten (vgl. Tabelle 41). Wir setzen an dieser Stelle nach dem Deckungsbeitragsrechner der LfL (LfL, 2021c) 4,50 EUR/ha höhere Saatgutkosten an, sodass die Etablierungskosten der Zwischenfrucht bei 103,50 EUR/ha liegen. Das Greening kostet den Veredlungsbetrieb somit insgesamt 869,40 EUR. Die Anbaudiversifizierung hält der Veredlungsbetrieb durch den Anbau von drei Kulturen ein. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen (Ausweitung des Erntefensters) teilt er seit jeher die Getreidefläche auf die Kulturen Wintergerste und Triticale auf. Grünland bewirtschaftet der Veredlungsbetrieb nicht. Tabelle 46 fasst die wirtschaftlichen Auswirkungen der anstehenden GAP-Reform im Veredlungsbetrieb zusammen.

Tabelle 46: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Veredlungsbetrieb.

	GAP 2020			GAP nach 2022		
	Erlöse		Kosten	Erlöse		Kosten
	EUR/ha	EUR	EUR	EUR/ha	EUR	EUR
<i>Basisprämie</i>	175	8.750		155	7.750	
<i>Umverteilungsprämie</i>						
Stufe 1: Hektar 1-30 bzw. 1-40	50	1.500		60	2.400	
Stufe 2: Hektar 31-46 bzw. 41-60	30	480		40	400*	
<i>grünes Instrument</i>						
Greening	84	4.200	869			
Eco-Schemes (30% einkommensw.)				65	3.250	2.275
Eco-Schemes (50% einkommensw.)				65	3.250	1.625
Überschuss GAP bisher [EUR]	14.061					
Überschuss GAP 2022 30% [EUR]	11.525		<b>Erwerbsverlust GAP 30% [EUR]</b>	<b>2.536</b>		
Überschuss GAP 2022 50% [EUR]	12.175		<b>Erwerbsverlust GAP 50% [EUR]</b>	<b>1.886</b>		

\* Mit 50 ha Betriebsfläche kann die Umverteilungsprämie in Stufe 2 nur für 10 ha beantragt werden.

Quelle: eigene Darstellung

Für den Veredlungsbetrieb ergeben sich durch die GAP-Reform Einkommensverluste zwischen 1.886 und 2.536 EUR je nach Einkommenswirksamkeit der Eco-Schemes. Die Umverteilungsprämie kann nach der GAP-Reform nicht mehr vollständig beantragt werden, da die Betriebsfläche lediglich 50 ha beträgt, ein Prämienanspruch aber bis 60 ha besteht.

Weitere Erwerbsverluste der GAP sind bei einer harten Umsetzung des GLÖZ-Standards 9 (nichtproduktive Fläche ohne Anrechnung von Zwischenfrüchten, Untersaaten und Leguminosen) zu erwarten. Tabelle 47 stellt diese für den Fall dar, dass der Betrieb über keine anrechenbare Landschaftselemente verfügt. Neben den Bewirtschaftungskosten (einmal jährlich Mulchen) und den entgangenen Deckungsbeiträgen ist auch an dieser Stelle die zusätzliche Gülleabgabe zu 10 EUR/m<sup>3</sup> zu beachten. Diese entsteht dadurch, dass auf der nichtproduktiven Fläche keine Wirtschaftsdünger ausgebracht werden können und eine innerbetriebliche Umverteilung nicht möglich ist. Als Vorteilsausgleich werden an dieser Stelle die eingesparten Kosten der Ausbringung (4 EUR/m<sup>3</sup>) gegengerechnet. Grund hierfür ist wiederum die vollständige Ausschöpfung der maximalen Aufbringmengen. Die Erwerbsverluste liegen je nach Lage des Betriebes (innerhalb oder außerhalb von roten Gebieten) zwischen 833 und 1.017 EUR.

Tabelle 47: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche im Veredlungsbetrieb.

	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
betroffene Fläche [ha]	1,5	1,5	1,5
<i>Bewirtschaftungskosten</i>			
Mulchen [EUR]	150	150	150
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Wintergerste (20,0%) [EUR]	128	111	97
Triticale (30,0%) [EUR]	204	180	160
Silomais (50,0%) [EUR]	307	276	260
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Wintergerste (20,0%) [EUR]	46	32	32
Triticale (30,0%) [EUR]	67	48	48
Silomais (50,0%) [EUR]	115	86	86
<b>EV nichtproduktive Fläche GAP [EUR]</b>	<b>1.017</b>	<b>884</b>	<b>833</b>

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.2.5 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen

Abschließend werden die Ergebnisse der zuvor durchgeführten Teilbereichskalkulationen summiert, um den gesamten Erwerbsverlust in Folge zusätzlicher umweltpolitischer Auflagen und der GAP-Reform abzubilden. Der Schweinemastbetrieb bewirtschaftet 15% der landwirtschaftlichen Nutzfläche im roten Gebiet. Um die Auswirkungen der DüV zu bewerten, gehen daher die Erwerbsverluste des optimistischen bzw. pessimistischen Szenarios aus Kapitel 4.2.1. zu 15% in die Berechnung ein, der Erwerbsverlust im Szenario DüV 2020 (also nur die allgemeingültigen Auflagen) werden folglich mit einem Anteil von 85% berücksichtigt. Um die gesamte Spannweite der Erwerbsverluste im Veredlungsbetrieb aufzuzeigen, wurde im optimistischen Szenario eine 50%ige Einkommenswirksamkeit der Eco-Scheme-Zahlungen zugrunde gelegt, während im pessimistischen Szenario diese auf 30% reduziert wurde und zusätzlich eine harte Umsetzung des GLÖZ-Standards 9 angenommen wurde. Tabelle 48 zeigt die gesamten erwarteten Erwerbsverluste des Veredlungsbetriebes.

Tabelle 48: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen und der novellierten GAP im Veredlungsbetrieb.

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
EV Düngeverordnung [EUR]	4.249	4.564
EV Glyphosatverbot [EUR]	750	750
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	746	739
EV GAP [EUR]	1.886	3.525
EV Summe [EUR]	7.630	9.578
EV pro Hektar [EUR/ha]	153	192

Quelle: eigene Darstellung

### 4.3 Milchviehbetriebe

Abschließend ermitteln wir die Erwerbsverluste durch Umweltauflagen in den beiden Milchvieh-Modellbetrieben. Zusätzlich zur Wirtschaftsdüngerproblematik rückt hier die Versorgung des Tierbestandes mit Grundfutter in den Mittelpunkt. Milchviehbetrieb 1 wirtschaftet am Niederrhein. Die Versorgung mit Grundfutter erfolgt auf Grundlage von Maissilage, der Grassilageanteil in der Ration ist auf ein Minimum zurückgefahren. Auf knapp 4 ha Fläche baut der Betrieb Winterweizen an, auch um Stroh für die Kälberaufzucht vorzuhalten. Somit ergeben sich zwei Fruchtfolgen: Der Großteil der Fläche wird in Silomaiselbstfolge bewirtschaftet, auf einem kleineren Teil der Fläche steht vierjährig Ackergras, auf welches Silomais und Winterweizen folgen. Die 150 Kühe geben im Durchschnitt 9.500 kg Milch. Für eine Wirtschaftsdüngerabgabe zahlt der Betrieb durchschnittlich 1 EUR/m<sup>3</sup>. 30% der Fläche des Milchviehhalters am Niederrhein liegen im roten Gebiet, 5% im FFH-Gebiet.

Tabelle 49: Charakteristika der Milchviehbetriebe.

	<b>Milchviehbetrieb 1</b>	<b>Milchviehbetrieb 2</b>
<i>Lage</i>		
Region	Niederrhein	Sauerland/ Bergisches Land
Regierungsbezirk	Düsseldorf	Detmold/Arnsberg
<i>Flächenausstattung</i>		
Acker	75 ha	10 ha
Grünland	5 ha	75 ha
Durchschnittliche Schlaggröße	4 ha	4 ha
<i>Anbauprogramm Acker</i>		
Kulturen	56,3 ha Silomais 15,0 ha Ackergras 3,8 ha Winterweizen	10 ha Silomais
Fruchtfolgen	SM-SM AG-AG-AG-AG-SM-WW	SM-SM
<i>Tierhaltung</i>		
Milchkühe	150	100
Leistungsniveau	9.500 kg ECM	8.000 kg ECM
Kosten Gülleabgabe	1 EUR/m <sup>3</sup>	
<i>Umweltauflagen</i>		
rotes Gebiet	30 %	0 %
FFH-Gebiet	5 %	8 %
Hanglagen	keine	¾ des Uferrandes
Landschaftselemente	2% der Ackerfläche	2% der Ackerfläche

Quelle: eigene Darstellung

Der zweite Milchviehbetrieb wirtschaftet in den Mittelgebirgsrandlagen Nordrhein-Westfalens. Ihm steht nur wenig Ackerfläche zur Verfügung, welche vollständig für den Silomaisanbau genutzt wird. Der Rest der Betriebsfläche ist Grünland. Wirtschaftsdünger braucht Milchviehbetrieb 2 nicht abzugeben. Es werden 100 Kühe gemolken mit einer Leistung von 8.000 kg Milch. Keine der Flächen liegt in



roten Gebieten, allerdings liegt 8% der Betriebsfläche im FFH-Gebiet. Eine Besonderheit dieses Betriebes ist weiterhin, dass er über viele Flächen mit Hangneigungen zu Gewässern verfügt. Beide Betriebe halten 2% Landschaftselemente anteilig an der Ackerfläche vor. Tabelle 49 fasst die Charakteristika der beiden Milchviehbetriebe vergleichend zusammen.

#### 4.3.1 Erwerbsverluste durch die Düngeverordnung

Auch in den Milchviehbetrieben sind durch die Einführung der neuen DüV Erwerbsverluste zu erwarten. Insbesondere die Auflagen für Wirtschaftsdünger und die durch die Kürzung der Stickstoffbedarfe in den roten Gebieten zu erwartenden Ertragsrückgänge stellen eine Herausforderung für die Milchviehbetriebe dar. Im Resultat können die Betriebe gerade in roten Gebieten vor einer Futterlücke stehen, welche durch Futterzukauf oder Flächenzupacht zu decken ist. Zusätzlich kann es dazu kommen, dass der Milchviehbetrieb am Niederrhein weiteren Wirtschaftsdünger abgeben muss, da die Bedarfswerte insbesondere in den roten Gebieten stark reduziert sind und somit die 170 kg N/ha-Grenze nicht mehr vollständig ausgeschöpft werden kann.

Obwohl der Milchviehbetrieb in den Mittelgebirgslagen über keine Flächen im roten Gebiet verfügt, kalkulieren wir die zu erwartenden Erwerbsverluste in roten Gebieten für diesen Betrieb. Auf diese Weise können Größenordnungen der Erwerbsverluste genähert werden, falls einzelne Flächen nachträglich rot werden. Außerdem lassen sich so auch Erwerbsverluste für ähnlich strukturierte Betriebe ermitteln, die Flächen in roten Gebieten bewirtschaften.

#### ***Auswirkungen der reduzierten Stickstoffdüngung***

Analog zum Vorgehen beim Veredlungsbetrieb werden auch für die Milchviehbetriebe als Ausgangspunkt die Stickstoffbedarfswerte der einzelnen Produktionsverfahren ermittelt. Die Tabellen 50 und 51 zeigen die Düngebedarfsermittlungen für beide Milchviehbetriebe. Die betrieblichen Erträge sind Durchschnittserträge aus dem Rheinland. Die Grünlanderträge wurde in Anlehnung an LWK NRW (2015) angenommen. Die  $N_{\min}$ -Werte entsprechen dem 5-jährigen Mittel aus den Richtwerten der Landwirtschaftskammer NRW zu den Kulturen für mittlere Böden (LWK NRW, 2020b). In Milchviehbetrieb 1 (Niederrhein) liefert die Vorfrucht Ackergras vor Silomais im Durchschnitt über die gesamte Silomaisanbaufläche 1 kg N/ha Stickstoff, welches auf den Stickstoffbedarf anzurechnen ist. Weitere Vorfruchteffekte sind auch für den Milchviehbetrieb in den Mittelgebirgslagen nicht zu beachten.

Tabelle 50: Stickstoffbedarfswerte im Milchviehbetrieb 1.

Kultur	Silomais	Ackergras	Winterweizen	Grünland
Stickstoffbedarfswert [kg N/ha]	200	400	230	350
Ertragsniveau nach DüV [dt/ha]	450	150	80	120
Ertragsniveau betrieblich [dt/ha]	454,9	140,0	87,6	130
<i>Zu- und Abschläge [kg N/ha]</i>				
N <sub>min</sub>	-51		-42	
Ertragsdifferenz	1	-27	8	29
Nachlieferung org. Düngung	-17	-17	-17	-17
Nachlieferung Vorfrucht	-1	0	0	0
Stickstoffdüngbedarf [kg N/ha]	132	356	179	362
Stickstoffbedarf rotes Gebiet [kgN/ha]	106	285	143	290

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 51: Stickstoffbedarfswerte im Milchviehbetrieb 2.

Kultur	Silomais	Grünland
Stickstoffbedarfswert [kg N/ha]	200	245
Ertragsniveau nach DüV [dt/ha]	450	90
Ertragsniveau betrieblich [dt/ha]	454,9	80
<i>Zu- und Abschläge [kg N/ha]</i>		
N <sub>min</sub>	-51	
Ertragsdifferenz	4	-27
Nachlieferung org. Düngung	-16	-16
Nachlieferung Vorfrucht	0	0
Stickstoffdüngbedarf [kg N/ha]	137	202
Stickstoffbedarf rotes Gebiet [kgN/ha]	110	162

Quelle: eigene Darstellung

Die Nachlieferung aus organischer Düngung ergibt sich aus dem Wirtschaftsdüngeranfall im Betrieb. Milchviehbetrieb 1 muss bereits im Referenzszenario (DüV 2017) 1.654 m<sup>3</sup> Wirtschaftsdünger abgeben. Die 170 kg N/ha-Grenze schöpft der Betrieb vollständig aus. Im Milchviehbetrieb 2 fallen lediglich 160 kg N/ha nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste an. Den Nährstoffanfall nach DüV in beiden Betrieben fassen die Tabellen 52 und 53 zusammen. Die Nährstoffgehalte entstammen den Basisdaten der LfL (LfL, 2021b), da hier auch im Rinderbereich nach Fütterung differenzierte Werte verfügbar sind. Die Anzahl der Kälber und des Jungviehs haben wir bei Zugrundelegung einer Remontierungsrate von 35% ermittelt.

Tabelle 52: Ermittlung des Nährstoffanfalls und der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 1 (DüV 2017) sowie Nährstoffgehalte der Gülle.

	Anzahl	kg N/TP	kg N	Verluste	kg N abzgl. Verluste
Kälber 0 - 16 Wochen	13	16,6	218	0,3	153
Jungrinder	92	45	4.134	0,15	3.514
Milchvieh	150	128,5	19.275	0,15	16.384
				insg.	20.050
				je ha	251
				zulässig ja ha	170
				Abgabe je ha	81
Nährstoffgehalte Gülle	3,9	kg N/m <sup>3</sup>			
	1,7	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>			
	4,7	kg K <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>			
Wirtschaftsdüngerabgabe	1.654	m <sup>3</sup>			

TP = Tierplatz

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 53: Ermittlung des Nährstoffanfalls und der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 2 (DüV 2017) sowie Nährstoffgehalte der Gülle.

	Anzahl	kg N/TP	kg N	Verluste	kg N abzgl. Verluste
Kälber 0 - 16 Wochen	9	16,6	145	0,7	102
Jungrinder	61	57	3.491	0,85	2.968
Milchvieh	100	124	12.400	0,85	10.540
				insg.	13.609
				je ha	160
				zulässig ja ha	170
				Abgabe je ha	nicht notwendig
Nährstoffgehalte Gülle	4,1	kg N/m <sup>3</sup>			
	1,7	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>			
	5,3	kg K <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>			

TP = Tierplatz

Quelle: eigene Darstellung

Die Verteilung der Wirtschaftsdünger auf die angebauten Kulturen sowie die mineralische Ergänzung bis zur Erfüllung der Stickstoffbedarfswerte zeigen die Tabellen 54 und 55. So kann nachgewiesen werden, dass der innerbetrieblich anfallende Wirtschaftsdünger auf den Betriebsflächen untergebracht werden kann bei Einhaltung von Mindestmineraldüngermengen zur Sicherstellung angemessener Qualitäten. Gleichzeitig bilden die Tabellen die Grundlage für die Ermittlung der abzugebenden Wirtschaftsdüngermengen in den roten Gebieten. Es wird zugrunde gelegt, dass die Milchviehbetriebe so viel Wirtschaftsdünger wie möglich im Betrieb behalten, da auf diese Weise eine kostenträchtige mineralische Ergänzung der Grundnährstoffe vermindert werden kann und gleichzeitig die Gülleabgabe geringgehalten wird. Die Mindestmineraldüngermengen dürfen nicht unterschritten werden.

Für beide Milchviehbetriebe zeigt sich, dass in roten Gebieten weiterer Wirtschaftsdünger abgegeben werden muss. Die auszubringenden Wirtschaftsdüngermengen sind hier besonders im Silomais vermindert. Quantifiziert werden diese im Abschnitt *Auswirkungen auf die Wirtschaftsdüngung*.

Tabelle 54: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Milchviehbetrieb 1.

		Silomais	Ackergras	Winterweizen	Grünland
<b>DüV 2017</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	132	356	179	362
	max. organisch [kg N anr./ha]			85	
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>			170	
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	100	45	100
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	47	271	94	277
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	43,6	43,6	43,6	43,6
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	2.452	654	163	218
<b>DüV 2020</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	132	356	179	362
	max. organisch [kg N anr./ha]			102	
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>			170	
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	100	45	100
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	30	254	77	260
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	43,6	43,6	43,6	43,6
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	2.452	654	163	218
<b>Rotes Gebiet</b>	Düngebedarf [kg N ges./ha]	106	285	143	290
	max. organisch [kg N anr./ha]	102	102	102	102
	<i>organisch zu düngen [kg N ges./ha]</i>	135	170	163	170
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	100	45	100
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	25	183	45	188
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	34,6	43,6	41,8	43,6
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	1.944	654	157	218

kg N anr. = kg N anrechenbar, kg N ges. = kg N gesamt

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 55: Düngeplanung Wirtschaftsdünger Milchviehbetrieb 2.

		Silomais	Grünland
<b>DüV 2017</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	137	202
	max. organisch [kg N anr./ha]		85
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	170	159
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	60
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	52	123
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	41,5	38,7
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	415	2.905
<b>DüV 2020</b>	Düngebedarf [kg N/ha]	137	202
	max. organisch [kg N anr./ha]		102
	<i>organisch zu düngen [kg N/ha]</i>	170	159
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	60
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	35	107
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	41,5	38,7
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	415	2.905
<b>Rotes Gebiet</b>	Düngebedarf [kg N ges./ha]	110	162
	max. organisch [kg N anr./ha]	102	102
	<i>organisch zu düngen [kg N ges./ha]</i>	142	159
	Minimum mineralisch [kg N/ha]	25	60
	<i>mineralisch zu düngen [kg N/ha]</i>	25	66
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> /ha]	34,5	38,7
	entspricht Güllemenge [m <sup>3</sup> ]	345	2.905

kg N anr. = kg N anrechenbar, kg N ges. = kg N gesamt

Quelle: eigene Darstellung

Basierend auf der Düngungsplanung konnten schließlich für alle Produktionsverfahren Deckungsbeiträge ermittelt werden. Für die meisten Produktionsverfahren setzen sich diese lediglich aus variablen Kosten zusammen, da die Erlöse erst durch den Verkauf der tierischen Produkte generiert werden. Durch die detaillierte Darstellung der Wirtschaftsdüngung konnte schlussendlich basierend auf den Entzügen des jeweiligen Ernteprodukts die notwendige mineralische Ergänzung des Stickstoffs und der Grundnährstoffe quantifiziert werden und schließlich über Preisannahmen in die Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren eingehen. Ergänzt wurden diese Düngemittelkosten um Saatgutkosten, Pflanzenschutzkosten, variable Maschinenkosten sowie Ansätze für die Hagelversicherung. In den Tabellen 56 und 57 stellen wir die Deckungsbeiträge dar. Auf eine detaillierte Auflistung der Einzelpositionen verzichten wir auch in den Milchviehbetrieben. Mögliche Einsparungen bei reduzierter Düngung sind berücksichtigt.

Tabelle 56: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge in Milchviehbetrieb 1.

Szenario		Silomais	Ackergras	Winterweizen	Grünland
DüV 2017	E [dt/ha]	454,9	140,0	87,6	130,0
	DA [EUR/ha]	54	519	110	499
	DB [EUR/ha]	-950	-946	841	-889
DüV 2020	E [dt/ha]	454,9	140,0	87,6	130,0
	DA [EUR/ha]	37	502	93	482
	DB [EUR/ha]	-933	-929	858	-872
optimistisch	E [dt/ha]	445,8	131,6	83,2	122,2
	DA [EUR/ha]	77	401	60	382
	DB [EUR/ha]	-972	-829	770	-772
pessimistisch	E [dt/ha]	432,2	123,2	78,8	114,4
	DA [EUR/ha]	69	372	56	354
	DB [EUR/ha]	-965	-800	697	-745

E = Ertrag, DA = Düngemittelaufwand, DB = Deckungsbeitrag

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 57: Erträge, Düngemittelaufwendungen und Deckungsbeiträge in Milchviehbetrieb 2.

Szenario		Silomais	Grünland
DüV 2017	E [dt/ha]	472,4	80,0
	DA [EUR/ha]	62	171
	DB [EUR/ha]	-958	-562
DüV 2020	E [dt/ha]	472,4	80,0
	DA [EUR/ha]	45	155
	DB [EUR/ha]	-941	-546
optimistisch	E [dt/ha]	463,0	75,2
	DA [EUR/ha]	69	101
	DB [EUR/ha]	-965	-492
pessimistisch	E [dt/ha]	448,8	70,4
	DA [EUR/ha]	61	89
	DB [EUR/ha]	-957	-479

E = Ertrag, DA = Düngemittelaufwand, DB = Deckungsbeitrag

Quelle: eigene Darstellung

In beiden Betriebe steigen die Deckungsbeiträge in den Kulturen des Futterbaus mit zunehmend restriktiven Düngeregelungen. Das liegt daran, dass die Düngungsaufwendungen gerade in besonders restriktiven Szenarien stark sinken; somit sinken auch die variablen Kosten. Der erforderliche Zukauf von Ersatzfutter infolge des Ertragsrückgangs ist jedoch in den Deckungsbeiträgen noch nicht berücksichtigt. Dies erfolgt gesondert im nachfolgenden Abschnitt.

Im Winterweizen des Milchviehbetriebes am Niederrhein sind die Deckungsbeiträge in den roten Gebieten nach DüV 2020 zwischen 71 und 144 EUR/ha geringer als nach DüV 2017. Der höhere Deckungsbeitrag unter der DüV 2020 außerhalb der roten Gebiete ist in einer effizienteren Nutzung des Stickstoffs begründet.

### ***Auswirkungen des Wirtschaftsfutterzukaufs aufgrund verminderter Erträge***

Im Folgenden werden die Kosten der Ersatzfutterbeschaffung zur Kompensation der verminderten Erträge im Futterbau quantifiziert. Den Futterbedarf ermitteln wir basierend auf gängigen Kennzahlen in der Milchviehfütterung. Die tägliche Trockenmasseaufnahme einer Kuh aus Grundfutter soll unabhängig vom Grundfuttermittel bei 2% des Lebendgewichtes liegen. Für Maissilage nehmen wir einen durchschnittlichen Trockenmassegehalt von 32% an, für Grassilage 35%. Die Ersatzbeschaffungskosten liegen nach LWK NRW (2020) für Grassilage bei 6 EUR/dt Frischmasse (FM) und für Maissilage bei 4,2 EUR/dt FM. Somit lassen sich basierend auf den Annahmen zu den Ertragsrückgängen die zu erwartenden Erwerbsverluste aus der Ersatzbeschaffung von Grundfutter ermitteln. Tabelle 58 stellt Futterbedarf und -produktion zur Ermittlung der Menge des zu beschaffenden Ersatzfutters nebeneinander und ermittelt die Kosten. Dabei gilt es zu beachten, dass der Futterbedarf eher zur Einordnung des Ertragsniveaus und damit der bisherigen Produktionsmenge dient. Die Futterlücke wurde über die Ertragsdifferenzen zwischen DüV 2017 und DüV 2020 ermittelt. Die zugrundeliegenden Anbauumfänge können der Betriebsbeschreibung entnommen werden.

Tabelle 59 stellt die Ergebnisse für Milchviehbetrieb 1 dar. Der Milchviehhalter am Niederrhein muss bei vollständiger Lage im roten Gebiet Ersatzbeschaffungskosten zwischen 4.978 und 11.031 EUR einplanen. Für den Betrieb in der Mittelgebirgsrandlage errechnen sich bei vollständiger Lage im roten Gebiet Ersatzbeschaffungskosten zwischen 6.568 und 13.335 EUR. Die Ersatzfutterbeschaffungskosten sind im Betrieb mit einem hohen Grünlandanteil höher, da Grassilage in Produktion und Beschaffung teurer ist.

Tabelle 58: Futterbedarf und -produktion sowie die resultierende Futterlücke und Ersatzbeschaffungskosten in Milchviehbetrieb 1.

*Futterbedarf*

	<b>Jungvieh</b>		<b>Milchkühe</b>	
Bestand	105		150	
Durchschnittsgewicht [kg/Tier]	305		650	
TM-Aufnahme [kg/Tier*Tag]	6,1		13	2% der Lebendmasse
Futterbedarf [kg/Tier*Tag]	7,0		15,0	+ 15% Verluste
Futterbedarf insg. [dt TM/a]	10.874			

*Futterproduktion*

	<b>DüV 2017</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>r.G. optimistisch</b>	<b>r.G. pessimistisch</b>
Grünlandertrag [dt TM/ha]	130	130	122	114
Ackergrasertrag [dt TM/ha]	140	140	132	123
Silomaisertrag [dt FM/ha]	454,9	454,9	445,8	132,2
Futterproduktion insg. [dt TM/a]	10.939	10.939	10.610	10.199

*Futterproduktion - Futterbedarf*

Futterlücke insg. [dt TM/a]		0	329	739
Grassilagelücke [dt FM/a]		0	471	943
Maissilagelücke [dt FM/a]		0	512	1.279
Ersatzbeschaffung Grassilage [EUR]		0	2.150	5.374
Ersatzbeschaffung Maissilage [EUR]		0	2.829	5.657
Ersatzbeschaffung insg. [EUR]		0	4.978	11.031

TM = Trockenmasse, FM = Frischmasse, r.G. = rotes Gebiet

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 59: Futterbedarf und -produktion sowie die resultierende Futterlücke und Ersatzbeschaffungskosten in Milchviehbetrieb 2.

*Futterbedarf*

	<b>Jungvieh</b>		<b>Milchkühe</b>	
Bestand	70		100	
Durchschnittsgewicht [kg/Tier]	305		650	
TM-Aufnahme [kg/Tier*Tag]	6,1		13	2% der Lebendmasse
Futterbedarf [kg/Tier*Tag]	7,0		15,0	+ 15% Verluste
Futterbedarf insg. [dt TM/a]	7.249			

*Futterproduktion*

	<b>DüV 2017</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>r.G. optimistisch</b>	<b>r.G. pessimistisch</b>
Grünlandertrag [dt TM/ha]	80	80	75	70
Silomaisertrag [dt FM/ha]	472,4	472,4	463,0	448,8
Futterproduktion insg. [dt TM/a]	7.512	7.512	7.122	6.716

*Futterproduktion - Futterbedarf*

Futterlücke insg. [dt TM/a]		0	390	796
Grassilagelücke [dt FM/a]		0	1.029	2.057
Maissilagelücke [dt FM/a]		0	94	236
Ersatzbeschaffung Grassilage [EUR]		0	6.171	12.343
Ersatzbeschaffung Maissilage [EUR]		0	397	992
Ersatzbeschaffung insg. [EUR]		0	6.568	13.335

TM = Trockenmasse, FM = Frischmasse, r.G. = rotes Gebiet

Quelle: eigene Darstellung

### ***Auswirkungen durch das Verbot der Herbstdüngung in roten Gebieten***

Das Verbot der Herbstdüngung trifft die beiden Milchviehbetriebe nicht. Im Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgsrandlage werden keine Kulturen angebaut, die vom Verbot der Herbstdüngung betroffen sind. Eine Wirtschaftsdüngung der Maisstoppeln nach der Ernte ist bereits mit der DüV 2017 untersagt worden. Das Grünland kann der Betrieb weiterhin auch im Herbst düngen, jedoch ist die Stickstoffmenge, die aufgebracht werden darf, auf 80 kg N/ha begrenzt. Wir gehen davon aus, dass dieser Milchviehbetrieb auf eine Herbstdüngung des Grünlandes verzichtet. In Ausnahmefällen bietet ihm diese Regelung der DüV die Möglichkeit, auf bevorstehende Lagerengpässe zu reagieren. In Summe ändert die DüV 2020 das Ausbringfenster für Wirtschaftsdünger nur marginal, sodass wir keine Kosten für den Zubau eines Wirtschaftsdüngerlagers ansetzen.

Für den Milchviehbetrieb am Niederrhein ist die Situation sehr ähnlich zu beurteilen. In der Fruchtfolge steht nach dem Winterweizen ein Ackergras. Wir gehen davon aus, dass dieses im Herbst einmal genutzt wird, sodass hier ein Düngbedarf besteht und eine Düngung somit weiterhin zulässig sind. Auf den anderen Ackergrasflächen ist im Herbst ebenfalls ein Düngbedarf vorhanden, solange die nachfolgende Kultur noch einmal genutzt wird. Wir gehen davon aus, dass der Betrieb schon immer im Sinne der guten fachlichen Praxis auf eine Wirtschaftsdüngung nach der letzten Grünlandnutzung verzichtet hat. Andere Kulturen mit einem Düngbedarf im Herbst befinden sich nicht im Anbau, sodass sich das Ausbringfenster im Vergleich zur DüV 2017 ebenfalls nur marginal ändert. In der Folge sehen wir auch für diesen Betrieb keinen Bedarf an weiterer Wirtschaftsdüngerlagerkapazität.

### ***Auswirkungen des verpflichtenden Zwischenfruchtanbaus***

Beide Milchviehbetriebe bauen auf einem Großteil ihrer Ackerfläche Silomais in Selbstfolge an. Die kostengünstigste Möglichkeit, den verpflichtenden Zwischenfruchtanbau zu erfüllen, stellt unserer Auffassung nach die Wahl einer späten Maissorte dar. So lässt sich der Erntetermin hinter den 01.10. verschieben, sodass die Ausnahmeregelung in Anspruch genommen werden kann. Eine Ernte vor dem 01.10. würde in roten Gebieten die Ansaat einer Zwischenfrucht erfordern. Andere Sommerungen als Mais werden in beiden Betrieben nicht angebaut. Erwerbsverluste sind aus dem verpflichtenden Zwischenfruchtanbau somit nicht zu erwarten.

### ***Auswirkungen auf die Abgabe von Wirtschaftsdüngern***

In den roten Gebieten wurde schon bei der Verteilung der Wirtschaftsdünger auf die Kulturen (Düngungsplanung) die Erforderlichkeit einer Wirtschaftsdüngerabgabe zur Einhaltung der flächenscharfen 170 kg N/ha-Grenze bzw. der reduzierten Bedarfswerte in beiden Milchviehbetrieben festgestellt. Die Kosten der Wirtschaftsdüngerabgabe aufgrund reduzierter Stickstoffbedarfswerte und einer flächenscharfen 170 kg N/ha-Grenze in roten Gebieten stellen die Tabellen 60 und 61 für die beiden



Milchviehbetriebe dar. Ihnen liegen Wirtschaftsdüngerabgabekosten von 1 EUR/m<sup>3</sup> zu Grunde. Außerdem rechnen wir an dieser Stelle die zusätzlichen Aufbringungskosten von 1 EUR/m<sup>3</sup> Wirtschaftsdünger für den Einsatz von Schleppschuhen oder Injektionsgeräten zur nährstoffeffizienteren Aufbringung an. So kann der mit der DüV 2020 angehobenen Mindestwirksamkeit begegnet werden. Die Ausbringungskosten muss der Milchviehbetrieb am Niederrhein ebenfalls für den abgegebenen Wirtschaftsdünger übernehmen, da er diesen direkt in Nachbarbetrieben unterbringen kann. In der Folge sind die durch Wirtschaftsdünger verursachten Erwerbsverluste gleich hoch (3.487 EUR) unabhängig davon, ob der Betrieb im roten Gebiet liegt oder nicht. Für den Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgsrandlage resultieren Mehrkosten für Wirtschaftsdüngerabgabe durch die DüV 2020 in Höhe von 3.319 EUR. Er müsste ebenfalls im Fall einer Wirtschaftsdüngerabgabe die Aufbringungskosten übernehmen.

Tabelle 60: Zusätzliche Kosten der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 1.

	DüV 2017	DüV 2020	rotes Gebiet
Ausbringmenge Gülle [m <sup>3</sup> ]	3.487	3.487	2.972
zusätzliche Abgabekosten [EUR]	0	0	515
zusätzliche Aufbringkosten [EUR]	0	3.847	2.972
eingesparte Ausbringkosten durch zusätzliche Abgabe [EUR]	0	0	0
Erwerbsverlust [EUR]	0	3.487	3.487

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 61: Zusätzliche Kosten der Wirtschaftsdüngerabgabe in Milchviehbetrieb 2.

	DüV 2017	DüV 2020	rotes Gebiet
Ausbringmenge Gülle [m <sup>3</sup> ]	3.319	3.319	3.250
zusätzliche Abgabekosten [EUR]	0	0	69
zusätzliche Aufbringkosten [EUR]	0	3.319	3.250
eingesparte Ausbringkosten durch zusätzliche Abgabe [EUR]	0	0	0
Erwerbsverlust [EUR]	0	3.319	3.319

Quelle: eigene Darstellung

### **Auswirkungen der Hangauflagen**

Milchviehbetrieb 1 verfügt über keine Fläche mit einer Hangneigung zu Gewässern. Für ihn entstehen somit keine Erwerbsverluste durch diese neuen Anforderungen der DüV. Der Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgsrandlage verfügt hingegen über viele geneigte Flächen. Ein Großteil des Uferrandes ist von den Hangauflagen der DüV betroffen.

**Hinweis:** Die Novelle der Pflanzenschutzanwendungsverordnung fordert einen Gewässerabstand von 10 Metern bei sämtlichen Pflanzenschutzmaßnahmen. Dieser Abstand kann auf 5 Meter reduziert werden, wenn eine ganzjährig begrünte Pflanzendecke angelegt wird. Diese erfüllt gleichzeitig die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes, welches einen 5 Meter breiten ganzjährig grünen Pufferstreifen ab einer Hangneigung von 5% fordert. Grünland stellt nach Auffassung der Autoren eine ganzjährig

*grüne Pflanzendecke dar. Da die Pflanzenschutzanwendungsverordnung somit sämtliche Maßnahmen der DüV und des Wasserhaushaltsgesetzes zumindest auf Ackerland innerhalb eines Gewässerabstandes von 5 Metern überdeckt, bewerten wir unter diesem Punkt nur Maßnahmen, die über die Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung hinausgehen. Die Erwerbsverluste durch die Hangauflagen der DüV werden somit unterschätzt, für den Fall, dass der Gesetzesentwurf der Pflanzenschutzanwendungsverordnung nicht in nationales Recht übergeht.*

Den Milchviehbetrieb betrifft in der Folge in der Hangneigungsklasse 1 (ab 5% Hangneigung) auf Grünland der Gewässerabstand von 3 Metern. 1 Meter Gewässerabstand war bereits nach DüV 2017 einzuhalten, sodass auf dem Grünland an Uferrändern mit über 5% Hangneigung zum Gewässer auf 2 weiteren Metern kein Wirtschaftsdünger ausgebracht werden kann und durch den Düngeverzicht reduzierte Erträge in Kauf genommen werden müssen. Hier nehmen wir um 50% reduzierte Erträge ähnlich dem Ökolandbau an. Eine Wirtschaftsdüngerabgabe zu 1 EUR/m<sup>3</sup> und eine Ersatzfutterbeschaffung quantifizieren die resultierenden Erwerbsverluste. Die Kosten der Ersatzfutterbeschaffung ergeben sich aus den entgangenen Erträgen multipliziert mit den Ansätzen für Gras- bzw. Maissilage (4,2 EUR/dt FM bzw. 6 EUR/dt FM). Gegengerechnet werden müssen eingesparte Mineraldünger- und Aufbringungskosten.

In Hangneigungsklasse 2 (ab 10% Hangneigung) vergrößert sich der Gewässerabstand auf 5 Meter, jedoch war dieser Gewässerabstand bereits nach DüV 2017 (Referenz) einzuhalten. Somit resultieren an dieser Stelle keine weiteren Erwerbsverluste, weder auf Ackerland, noch auf Grünland.

Hangneigungsklasse 3 (ab 15% Hangneigung) fordert einen Gewässerabstand von 10 Metern. Auf Grünland sind 5 Meter entlang der Uferränder von reduzierten Erträgen und dem Verbot der Düngung betroffen. Auf Ackerland sind es 5 ebenfalls Meter. Die 5 Meter mit direktem Gewässeranschluss fallen unter die Pflanzenschutzanwendungsverordnung bzw. das Wasserhaushaltsgesetz und werden unter diesem Punkt bewertet. Ebenfalls waren diese 5 Meter Gewässerabstand bereits nach DüV 2017 gefordert. Da auf dem Ackerland ausschließlich Wirtschaftsfutter angebaut wird, muss auch hier eine Ersatzfutterbeschaffung berücksichtigt werden.

Zur Abschätzung der Länge des betroffenen Uferrandes wird analog zur Näherung des betroffenen Uferrandes für die Gewässerrandstreifen nach Pflanzenschutzanwendungsverordnung (vgl. Abschnitt 4.1.3 und 4.2.3) vorgegangen. Im Sauerland bzw. Bergischen Land machen Fließgewässer einen Anteil von ca. 0,7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche (inkl. der Fließgewässerfläche) aus. Bei einer Gewässerbreite von 3 Metern ist folglich von einer Fließgewässerslänge je Hektar von 21,7 Metern auszugehen. Wenn 20% der Fließgewässer beidseitig an landwirtschaftliche Nutzfläche grenzen, treffen den Milchviehbetrieb 260 m Uferrand auf Ackerfläche und 1.950 m Uferrand auf Grünlandfläche. Diese

teilen sich gleichmäßig in alle Hangneigungsklassen und Uferrand ohne Hangneigung auf. Tabelle 62 leitet die Erwerbsverluste durch die Hangaufgaben der DüV 2020 ab. Die zusätzlichen Auflagen innerhalb von Hangneigungsklasse 2 und 3 (sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland, ein hinreichender Pflanzenbestand auf bestelltem Ackerland, Untersaaten in Reihenkulturen, Gabenteilungen über 80 kg N/ha) setzen ein besseres Management voraus. Grundsätzlich werden die gleichen Arbeitsgänge durchgeführt, lediglich anders terminiert. Für eventuell höhere Rüst- und Wendezeiten und für den erhöhten Arbeitskraftbedarf werden je betroffenem Schlag (ca. 1 Ackerschlag bzw. 9 Grünlandschläge) 0,5 AKh zu 30 EUR/Akh angesetzt.

Tabelle 62: Erwerbsverluste durch die Hangaufgaben der DüV 2020 in Milchviehbetrieb 2.

	Ackerland			Grünland		
	DüV 2020	r.G. optimistisch	r.G. pessimistisch	DüV 2020	r.G. optimistisch	r.G. pessimistisch
<b>Hangneigungsklasse 1 (&gt;5%)</b>						
betroffener Uferrand [m]	65	65	65	488	488	488
betroffene Fläche [ha]	siehe Gewässerrandstreifen			0,1	0,1	0,1
<i>eingesparte Bewirtschaftung</i>						
Düngerkosten [EUR]				-15	-10	-9
Düngerausbringung [EUR]				-1	-1	-1
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>						
Silomais/Grünland [EUR]				4	4	4
<i>Futterzukauf</i>						
Maissilage/Grassilage [EUR]				67	63	59
EV HNK 1 [EUR]				55	56	53
<b>Hangneigungsklasse 2 (&gt;10%)</b>						
betroffener Uferrand [m]	65	65	65	488	488	488
betroffene Fläche [ha]	siehe Gewässerrandstreifen			keine Änderung zur DüV 2017		
<b>Hangneigungsklasse 3 (&gt;15%)</b>						
betroffener Uferrand [m]	65	65	65	488	488	488
betroffene Fläche [ha]	0,03	0,03	0,03	0,2	0,2	0,2
<i>eingesparte Bewirtschaftung</i>						
Düngerkosten [EUR]	-1	-2	-2	-38	-25	-22
Düngerausbringung [EUR]	-0	-0	-0	-2	-2	-2
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>						
Silomais/Grünland [EUR]	1	1	1	9	9	9
<i>Futterzukauf</i>						
Maissilage/Grassilage [EUR]	32	32	31	167	157	147
EV HNK 3 [EUR]	32	30	30	137	140	133
<b>weitere Auflagen</b>						
Pauschal	15	15	15	135	135	135
Hangaufgaben insg.	47	45	45	327	331	322

EV = Erwerbsverluste, HNK = Hangneigungsklasse, r.G. = rotes Gebiet

Quelle: eigene Darstellung

Die zu erwartenden Erwerbsverluste für Flächen mit Hangneigung liegen somit insgesamt zwischen 366 und 376 EUR.

### **Gesamtbetriebliche Auswirkungen der Düngeverordnung**

Die Tabellen 63 und 64 fassen die aus der Änderung der DüV resultierenden Erwerbsverluste zusammen. Dem intensiver wirtschaftenden Milchviehhalter am Niederrhein stehen insbesondere in den roten Gebieten höhere Erwerbsverluste bevor als dem Milchviehhalter in der Mittelgebirgslage. Am Niederrhein liegen die Erwerbsverluste zwischen 27 und 162 EUR/ha, in den Mittelgebirgslagen zwischen 29 und 136 EUR/ha. Kostentreiber ist in beiden Fällen der Futterzukauf. Die Fruchtfolge-deckungsbeiträge sind in allen Reduktionsszenarien höher als im Referenzszenario, da bei niedrigeren Erträgen geringere Grundnährstoffabfuhr zu verzeichnen sind, welche mineralisch ergänzt werden müssen. Gleichzeitig bilden die Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren des Futterbaus nicht die Ertragsrückgänge ab, sodass nur die variablen Kosten die Deckungsbeiträge beeinflussen. Die Ertragsrückgänge werden anschließend über den Futterzukauf bewertet. Die Wirtschaftsdüngerausbringung und -abgabe beeinflussen ebenfalls die Erwerbsverluste. Die Hangaufgaben der DüV in Betrieb 2 sind eher von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle 63: Erwerbsverluste durch die DüV in Milchviehbetrieb 1 (alle Angaben in EUR).

	<b>DüV 2017 (Referenz)</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>rotes Gebiet optimistisch</b>	<b>rotes Gebiet pessimistisch</b>
Fruchtfolge-DB	68.912	67.552	68.096	67.377
EV Fruchtfolge-DB		-1.360	-816	-1.535
EV Futterzukauf		0	4.978	11.031
EV Verbot Herbestdüngung		0	0	0
EV Zwischenfrucht verpflichtend		0	0	0
EV Lager Wirtschaftsdünger		0	0	0
EV Wirtschaftsdünger		3.487	3.487	3.487
EV Hangaufgaben		0	0	0
EV gesamt		2.127	7.650	12.983
EV gesamt/ha		27	96	162

DB = Deckungsbeitrag, EV = Erwerbsverlust  
Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 64: Erwerbsverluste durch die DüV in Milchviehbetrieb 2 (alle Angaben in EUR).

	<b>DüV 2017 (Referenz)</b>	<b>DüV 2020</b>	<b>rotes Gebiet optimistisch</b>	<b>rotes Gebiet pessimistisch</b>
Fruchtfolge-DB	-51.694	-50.333	-46.568	-45.517
EV Fruchtfolge-DB		-1.361	-5.126	-6.177
EV Futterzukauf		0	6.568	13.335
EV Verbot Herbestdüngung		0	0	0
EV Zwischenfrucht verpflichtend		0	0	0
EV Lager Wirtschaftsdünger		0	0	0
EV Wirtschaftsdünger		3.319	3.319	3.319
EV Hangaufgaben		374	376	366
EV gesamt		2.332	5.138	10.843
EV gesamt/ha		29	64	136

DB = Deckungsbeitrag, EV = Erwerbsverlust  
Quelle: eigene Darstellung

#### 4.3.2 Erwerbsverlust in Folge des Verbotes von glyphosathaltigen Herbiziden

Die Milchviehbetriebe setzten Glyphosat bisher eher in Ausnahmefällen zur Bekämpfung von Problemunkräutern ein. Auf der Silomaisfläche wurde Glyphosat z.B. im Randbereich eingesetzt, um Quecke zu bekämpfen. Eine weitere Einsatzmöglichkeit von glyphosathaltigen Herbiziden stellt im Milchviehbetrieb am Niederrhein der Maisanbau nach Ackergras dar. Hier konnte der Mais im Strip-Till-Verfahren bestellt werden. Direkt im Anschluss an die Aussaat muss die Altgrasnarbe, die bei diesem Verfahren nicht zerstört wird, chemisch abgetötet werden. Auf diese Weise kann Wasser gespart werden. Gerade im Frühsommer ist dies ein großer Vorteil. Das nichtselektive, systemisch wirkende Glyphosat spielt bei derartigen Verfahren seine Vorzüge aus. Bisher gibt es keine alternativen Pflanzenschutzmittel für diesen Einsatzzweck. Wir setzten nach Abschnitt 2.2.2.1 *Verbot glyphosathaltiger Herbizide* Glyphosatvermeidungskosten von 15 EUR/ha auf den Silomaisflächen an. Anstelle des Strip-Till-Verfahrens wird der Milchviehbetrieb am Niederrhein zukünftig den Mais im klassischen Pflugsaatverfahren bestellen. Nach Keiser und Ramsebner (2020) betragen die Glyphosatvermeidungskosten hier 52 EUR/ha (Umrechnungskurs: 1 CHF = 0,9 EUR).

Auf dem Grünland wird in beiden Betrieben kein Glyphosat eingesetzt. Nur in Ausnahmefällen wird komplett neu angesät. Durch den Pflugeinsatz kann auf eine chemische Abtötung der Altnarbe verzichtet werden. Der geringe Grünlandanteil im Milchviehbetrieb am Niederrhein und die Hanglagen des Milchviehbetriebs in den Mittelgebirgslagen sprechen ebenfalls für einen Verzicht auf Neuansaat.

Tabelle 65 stellt die Erwerbsverluste durch den Glyphosatverzicht für beide Betriebe dar. Der Milchviehbetrieb am Niederrhein steht Erwerbsverlusten von 981 EUR gegenüber, in den Mittelgebirgslagen sind Erwerbsverluste von 150 EUR zu erwarten.

Tabelle 65: Erwerbsverluste in Folge des Verbotes von Glyphosat in den Milchviehbetrieben.

	<b>Milchviehbetrieb 1</b>		<b>Milchviehbetrieb 2</b>
	<b>Silomais</b>	<b>Silomais nach Ackergras</b>	<b>Silomais</b>
betroffene Ackerfläche [ha]	52,5	3,75	10
Vermeidungskosten [EUR/ha]	15	52	15
Summe EV Glyphosatverbot [EUR]	788	193	150

EV = Erwerbsverlust

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.3.3 Erwerbsverlust durch Gewässerrandstreifen

Die Milchviehbetriebe haben weitere Erwerbsverluste durch die verpflichtende Anlage von Gewässerrandstreifen zu befürchten. Nach Pflanzenschutzanwendungsverordnung muss entlang von Gewässern eine 5 Meter breite ganzjährig begrünte Pflanzendecke etabliert werden. Wie bei der Bewertung der Hangauflagen der DüV beschrieben kommt es durch diese Randstreifen zu Überschneidungen

unterschiedlicher Rechtsgrundlagen. Randstreifen können die Anforderungen des § 38 Wasserhaushaltsgesetzes, die Hangauflagen der DüV (zumindest in HNK 1 und 2) und die Pufferstreifen nach Pflanzenschutzanwendungsverordnung erfüllen. Trotzdem schreiben wir den Erwerbsverlust vollständig der Pflanzenschutzanwendungsverordnung zu, obwohl Teile auch der DüV und dem WHG zugeschrieben werden müssten. Darüberhinausgehende Anforderungen der DüV wurden bereits bei der Bewertung der Hangauflagen der DüV beachtet. Die DüV 2017 sah bereits ab 10% Hangneigung einen Gewässerabstand von 5 Metern vor. Theoretisch ist auf dieser Fläche somit schon von reduzierten Erträgen im Ausgangszenario auszugehen. Diesen unserer Auffassung nach kleinen Effekt, welcher nur den Milchviehbetrieb im Sauerland betrifft, vernachlässigen wir an dieser Stelle, sodass die Erwerbsverluste der Gewässerrandstreifen in diesem Betrieb minimal überschätzt werden.

Am Niederrhein entfallen auf einen Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche 160 m<sup>2</sup> Fließgewässer. Aufgrund der großen Breite des Rheins nehmen wir für diesen Betrieb eine durchschnittliche Gewässerbreite von 5 Metern an, sodass auf einen Hektar Fläche 32,4 Meter Fließgewässer kommen. 20% der Fließgewässer grenzen beidseitig an landwirtschaftliche Nutzfläche, sodass über die gesamte Betriebsfläche gerechnet 2.916 m Fließgewässer an Ackerflächen angrenzen und 194 m Gewässer an Grünland. Auf dem Grünland setzt Milchviehbetrieb 1 in der Regel keine Pflanzenschutzmittel ein, sodass hier keine Erwerbsverluste zu berücksichtigen sind. Auch in diesem Betrieb werden auf den Ackerflächen 5 Meter breiten Gewässerrandstreifen mit ganzjährig grüner Pflanzendecke angelegt. Somit sind hier die Etablierungskosten (einmal in 5 Jahren neu angesät), die Kosten einer Wirtschaftsdüngerabgabe (1 EUR/m<sup>3</sup> für die zusätzlich Abgabe, vgl. Abschnitt 4.3.1. *Auswirkungen auf die Abgabe von Wirtschaftsdüngern*) und der durch den Ertragsausfall notwendige Futterzukauf zu beachten. Zur Kalkulation des Letzteren wurden die Ertragsausfälle mit Ansätzen für eine Ersatzfutterbeschaffung in Höhe von 4,20 EUR/dt FM Silomais und 6 EUR/dt FM Gras multipliziert. Tabelle 66 stellt die monetären Folgen der Gewässerrandstreifen für Milchviehbetrieb 1 dar. Sie liegen je nach Lage des Betriebes zwischen 841 und 979 EUR.

Bereits bei der Bewertung der Hangauflagen der DüV 2020 haben wir die Uferrandlänge für den Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgslage hergeleitet. Im Ergebnis ist von 260 Metern Uferrand an den Ackerflächen und von 1.950 Metern Uferrand entlang der Grünlandschläge auszugehen. Da dieser Betrieb ebenfalls auf den ganzflächigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf dem Grünland verzichtet, ist nur eine Kalkulation der Erwerbsverluste auf dem Ackerland notwendig. Hier wird ausschließlich Silomais angebaut, sodass auch an dieser Stelle neben den entgangenen Deckungsbeiträgen und der Wirtschaftsdüngerabgabe zu 1 EUR/m<sup>3</sup> eine Ersatzfutterbeschaffung zu 4,2 EUR/dt FM Silomais kalkuliert wird. Tabelle 67 fasst die Erwerbsverluste infolge der Gewässerrandstreifen für den Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgsrandlage zusammen.

Tabelle 66: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Milchviehbetrieb 1.

	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
betroffener Uferrand [m]	2.916	2.916	2.916
betroffene Fläche [ha]	1,46	1,46	1,46
<i>Ansaat (5-jährig)</i>			
Saatgutkosten (30 kg/ha) [EUR]	31	31	31
Bodenbearbeitung + Aussaat [EUR]	24	24	24
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Silomais (75,0%) [EUR]	-1.020	-1.063	-1.055
Ackergras (20,0%) [EUR]	-271	-242	-233
Winterweizen (5,0%) [EUR]	63	56	51
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Silomais (75,0%) [EUR]	38	30	30
Ackergras (20,0%) [EUR]	10	10	10
Winterweizen (5,0%) [EUR]	3	2	2
<i>Futterzukauf</i>			
Silomais [EUR]	1.880	1.843	1.786
Ackergras [EUR]	220	207	194
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	979	899	841

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 67: Erwerbsverluste durch Gewässerrandstreifen der Pflanzenschutzanwendungsverordnung in Milchviehbetrieb 2.

	<b>DüV 2020</b>	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
betroffener Uferrand [m]	260	260	260
betroffene Fläche [ha]	0,13	0,13	0,13
<i>Ansaat (5-jährig)</i>			
Saatgutkosten (30 kg/ha) [EUR]	3	3	3
Bodenbearbeitung + Aussaat [EUR]	2	2	2
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Silomais (100,0%) [EUR]	-122	-125	-124
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Silomais (100,0%) [EUR]	4	4	4
<i>Futterzukauf</i>			
Silomais [EUR]	232	228	221
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	119	111	105

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.3.4 Erwerbsverlust durch das Herbizidverbot in FFH-Gebieten

Wie im Literaturteil erläutert verlieren Bewirtschafter/innen von Grünlandflächen in FFH-Gebieten durch das Herbizidverbot die Möglichkeit, Problemunkräuter aus der Grasnarbe zu entfernen. Als einzige Bekämpfungsoption bleibt das mechanische Ausstechen dieser. Wir gehen davon aus, dass die Milchviehhalter/innen bisher einzelne Pflanzen chemisch entfernt haben. Um dem höheren Zeitbedarf der mechanischen Unkrautbekämpfung Rechnung zu tragen, setzen wir je Hektar 0,5 AKh zusätzlich zu

30 EUR/AKh an. Die eingesparten Pflanzenschutzmittel sind zu vernachlässigen. Tabelle 68 zeigt die Erwerbsverluste durch das Herbizidverbot im FFH Gebiet. In Milchviehbetrieb 2 liegen diese bei 90 EUR, in Milchviehbetrieb 1 bei 4 EUR.

Tabelle 68: Erwerbsverluste durch das Herbizidverbot in FFH-Gebieten.

	<b>Milchviehbetrieb 1</b>	<b>Milchviehbetrieb 2</b>
Grünlandfläche [ha]	10	75
FFH-Anteil	0,05	0,08
Grünland im FFH-Gebiet [ha]	0,3	6
zusätzlicher Arbeitsaufwand [EUR/ha]	15	15
Summe EV Herbizidverbot FFH [EUR]	4	90

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.3.5 Einkommensverluste in Folge der GAP nach 2022

Die Erwerbsverluste durch die GAP nach 2022 werden für die Milchviehbetriebe analog zu den anderen Betrieben ermittelt. Die für das Greening notwendige Anbaudiversifizierung erfüllte Milchviehbetrieb 1 schon immer. Den Winterweizen baut er zur Strohgewinnung für die Kälberhaltung an. Ebenfalls befand sich Ackergras schon immer im Anbauprogramm, um einen Grasanteil in der Ration der Milchkühe sicherzustellen. Die ökologische Vorrangfläche stellt der Milchviehbetrieb am Niederrhein über Landschaftselemente und Untersaaten im Silomais bereit. Die Untersaat etabliert er auf 10 ha Silomaisfläche, sodass er bei einem Gewichtungsfaktor von 0,3 zusätzlich zu den Landschaftselementen 3 ha ökologische Vorrangfläche bereitstellt. Die Etablierungskosten einer Untersaat im Mais liegen nach Thode (2013) bei 35 EUR/ha, wenn dadurch vermiedene Nährstoffverluste angerechnet werden. Der von Thode (2013) einkalkulierte Einsatz eines Totalherbizides lässt sich durch eine weitere Überfahrt mit der Scheibenegge ersetzen, da im Nachgang gepflügt wird. In Summe betragen die Kosten der Untersaat somit 350 EUR und müssen mit der Greeningprämie verrechnet werden. Das Grünlandumbruchverbot traf den Betrieb nicht, da das Dauergrünland im Betrieb schon immer an Grenzstandorten zu verorten war. Die Erwerbsverluste der GAP nach 2022 fasst Tabelle 69 zusammen. Sie liegen je nach Ausgestaltung der Eco-Schemes zwischen 4.150 und 5.190 EUR.

Falls der GLÖZ-Standard 9 (nichtproduktive Fläche) zukünftig keine Anrechnung von Untersaatflächen erlaubt, muss der Milchviehbetrieb am Niederrhein Flächen aus der Produktion nehmen. 1% der nichtproduktiven Fläche kann er über Landschaftselemente bereitstellen, sodass 2% seiner Ackerfläche aus der Produktion genommen werden müssen. Hierzu würden zunächst Grenzstandorte ausgewählt, auf denen nur 80% des Durchschnittsdeckungsbeitrags erzielt werden. Da auf der Ackerfläche hauptsächlich Futterbau betrieben wird, muss Ersatzfutter beschafft werden. Wir gehen davon aus, dass die nichtproduktive Fläche über alle Kulturen hinweg gleichmäßig bereitgestellt wird. Auch die Wirtschaftsdüngerabgabemenge steigt durch eine Bereitstellung von nichtproduktiver Fläche, da die 170



kg N/ha-Grenze bisher voll ausgeschöpft wurde. Tabelle 70 stellt die zu erwartenden Erwerbsverluste dar. Diese liegen, je nach räumlicher Lage des Betriebes, zwischen 824 und 1.340 EUR.

Tabelle 69: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Milchviehbetrieb 1.

	GAP 2020			GAP nach 2022		
	Erlöse EUR/ha	Kosten EUR	Kosten EUR	Erlöse EUR/ha	Kosten EUR	Kosten EUR
<i>Basisprämie</i>	175	14.000		155	12.400	
<i>Umverteilungsprämie</i>						
Stufe 1: Hektar 1-30 bzw. 1-40	50	1.500		60	2.400	
Stufe 2: Hektar 31-46 bzw. 41-60	30	480		40	800	
<i>grünes Instrument</i>						
Greening	84	6.720	350			
Eco-Schemes (30% einkommensw.)				65	5.200	3.640
Eco-Schemes (50% einkommensw.)				65	5.200	2.600
Überschuss GAP bisher [EUR]	22.350					
Überschuss GAP 2022 30% [EUR]	17.160		<b>Erwerbsverlust GAP 30% [EUR]</b>	<b>5.190</b>		
Überschuss GAP 2022 50% [EUR]	18.200		<b>Erwerbsverlust GAP 50% [EUR]</b>	<b>4.150</b>		

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 70: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche (GLÖZ 9) im Milchviehbetrieb 1.

	DüV 2020	optimistisch	pessimistisch
betroffene Fläche [ha]	1,5	1,5	1,5
<i>Bewirtschaftungskosten</i>			
Mulchen [EUR]	150	150	150
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Silomais (75,0%) [EUR]	-1.049	-1.094	-1.447
Ackergras (20,0%) [EUR]	-279	-249	-240
Winterweizen (5,0%) [EUR]	51	46	42
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Silomais (75,0%) [EUR]	49	39	39
Ackergras (20,0%) [EUR]	13	13	13
Winterweizen (5,0%) [EUR]	3	3	3
<i>Futterzukauf</i>			
Silomais [EUR]	2.150	2.107	2.042
Ackergras [EUR]	252	237	222
EV nichtproduktive Fläche GAP [EUR]	1.340	1.252	824

Quelle: eigene Darstellung

Der Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgsregion muss ebenfalls Erwerbsverluste durch die neue GAP in Kauf nehmen. Das Greening stellte für diesen Betrieb keine Herausforderung dar. Da mehr als 75% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Grünland sind, ist der Betrieb von der Anbaudiversifizierung ausgenommen. Mit unter 15 ha Ackerfläche braucht er ebenfalls keine ökologische Vorrangfläche bereitzustellen. Das Grünlandumbruchverbot war ebenfalls kein Problem, da die Mittelgebirgslagen durch Hangneigung geprägt sind und somit ein Umbrechen des Grünlandes mit Erosionsgefahr einhergeht.

Die Kosten des Greenings sind damit 0 EUR. Tabelle 71 fasst für diesen Betrieb die erwarteten Erwerbsverluste einer GAP nach 2022 zusammen. Sie liegen zwischen 4.858 und 5.963 EUR.

Tabelle 71: Verlust einkommenswirksamer Direktzahlungen durch die Novellierung der GAP im Milchviehbetrieb 2.

	GAP 2020			GAP nach 2022		
	Erlöse EUR/ha	Kosten EUR		Erlöse EUR/ha	Kosten EUR	
<i>Basisprämie</i>	175	14.875		155	13.175	
<i>Umverteilungsprämie</i>						
Stufe 1: Hektar 1-30 bzw. 1-40	50	1.500		60	2.400	
Stufe 2: Hektar 31-46 bzw. 41-60	30	480		40	800	
<i>grünes Instrument</i>						
Greening	84	7.140	0			
Eco-Schemes (30% einkommensw.)				65	5.525	3.868
Eco-Schemes (50% einkommensw.)				65	5.525	2.763
Überschuss GAP bisher [EUR]	23.995					
Überschuss GAP 2022 30% [EUR]	18.032		<b>Erwerbsverlust GAP 30% [EUR]</b>			<b>5.963</b>
Überschuss GAP 2022 50% [EUR]	19.137		<b>Erwerbsverlust GAP 50% [EUR]</b>			<b>4.858</b>

Quelle: eigene Darstellung

Falls dieser Betrieb zukünftig nichtproduktive Fläche ohne Anrechnung von Leguminosen, Zwischenfrüchten und Untersaaten bereitstellen muss, sind weitere Erwerbsverluste zu erwarten. Der Betrieb verfügt nur über wenige Landschaftselemente (1% der Ackerfläche), sodass Futterfläche aus der Produktion genommen werden muss. Die Erwerbsverluste errechnen sich analog zum Milchviehbetrieb am Niederrhein. Obwohl eine Wirtschaftsdüngerabgabe in diesem Betrieb durch eine innerbetriebliche Umverteilung des Wirtschaftsdüngers kompensiert werden könnte, ziehen wir diese zur Bewertung heran (Annahme: Abgabekosten 1 EUR/m, vgl. Abschnitt 4.3.1 *Erwerbsverluste durch die Düngerverordnung, Auswirkungen auf die Abgabe von Wirtschaftsdüngern*). Tabelle 72 zeigt die Kalkulation der Erwerbsverluste durch Bereitstellung nichtproduktiver Fläche in Milchviehbetrieb 2. Diese liegen zwischen 213 und 237 EUR, je nachdem, ob die nichtproduktive Fläche in roten Gebieten bereitgestellt wird oder nicht.

Tabelle 72: Erwerbsverluste durch die Anlage von nichtproduktiver Fläche in Milchviehbetrieb 2.

	DüV 2020	optimistisch	pessimistisch
betroffene Fläche [ha]	0,2	0,2	0,2
<i>Bewirtschaftungskosten</i>			
Mulchen [EUR]	20	20	20
<i>entgangene Deckungsbeiträge</i>			
Silomais (100,0%) [EUR]	-188	-193	-191
<i>zusätzliche Gülleabgabe</i>			
Silomais (100,0%) [EUR]	8	7	7
Futterzukauf			
Silomais [EUR]	397	389	377
EV nichtproduktive Fläche GAP [EUR]	237	223	213

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.3.6 Ergebnis: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen

Die Ergebnisse der Teilbereichskalkulationen werden zusammenfassend in den Tabellen 73 und 74 für die beiden Milchviehbetriebe dargestellt. Der Milchviehbetrieb am Niederrhein liegt zu 30% im roten Gebiet, während in den Höhenlagen des Bergischen Landes bzw. Sauerlandes keine roten Gebiete zu verzeichnen sind. Dennoch bilden wir auch für diesen Betrieb ein optimistisches und ein pessimistisches Szenario ab, um die gesamte Bandbreite der Erwerbsverluste aufzuzeigen. Im optimistischen Fall sind die Eco-Scheme-Zahlungen zu 50% einkommenswirksam, während im pessimistischen Fall die Einkommenswirksamkeit bei 30% liegt. Zusätzlich nehmen wir im pessimistischen Szenario an, dass es keine Erleichterungen bei der Umsetzung des GLÖZ-Standards 9 geben wird. Für Milchviehbetrieb 1 werden in den unterschiedlichen Szenarien jeweils die optimistischen und pessimistischen Ertragsersparungen in den roten Gebieten zugrunde gelegt.

Tabelle 73: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen in Milchviehbetrieb 1.

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
EV Düngeverordnung [EUR]	3.784	5.384
EV Glyphosatverbot [EUR]	981	981
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	955	937
EV Herbizidverbot FFH-Gebiet [EUR]	4	4
EV GAP [EUR]	4.150	6.375
EV Summe [EUR]	9.873	13.681
EV pro Hektar [EUR/ha]	123	171

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 74: Erwerbsverluste infolge umweltpolitischer Auflagen in Milchviehbetrieb 2.

	<b>optimistisch</b>	<b>pessimistisch</b>
EV Düngeverordnung [EUR]	2.332	2.332
EV Glyphosatverbot [EUR]	150	150
EV Gewässerrandstreifen [EUR]	119	119
EV Herbizidverbot FFH-Gebiet [EUR]	90	90
EV GAP [EUR]	4.858	6.200
EV Summe [EUR]	7.549	8.891
EV pro Hektar [EUR/ha]	89	105

Quelle: eigene Darstellung

## 4.4 Bürokratie

Im Folgenden prüfen wir die in diesem Gutachten betrachteten umweltpolitischen Auflagen im Hinblick auf ihren bürokratischen Aufwand. Auf der einen Seite kommen verschiedene Dokumentationspflichten hinzu, auf der anderen Seite sind ebenfalls einige Erleichterungen zu erkennen. Eine ökonomische Bewertung des Bürokratieaufwandes unterlassen wir an dieser Stelle, da eine Abschätzung des benötigten Zeitbedarfs mit großer Unsicherheit einhergeht. Tabelle 75 listet den Bürokratieaufwand der neuen umweltpolitischen Auflagen auf und stellt diesen möglichen Erleichterungen gegenüber.

Tabelle 75: Bürokratieaufwand der neuen umweltpolitischen Auflagen in den landwirtschaftlichen Betrieben.

	<b>Bürokratieaufwand</b>	<b>Bürokratierleichterung</b>
Düngeverordnung	Dokumentation jeder Düngungsmaßnahme Umfassendere Bedarfsermittlung und Dokumentation Ausweitung Stoffstrombilanzierung	Aufhebung Nährstoffvergleich
Landesdüngverordnung	Schulungsbesuch und -nachweis	
Wasserhaushaltsgesetz	---	---
Pflanzenschutz-anwendungsverordnung	evtl. Ausnahmeanträge	---
Bundesnaturschutzgesetz	---	---
Reform der GAP	Beantragung der Eco-Schemes Nachweis neue Konditionalität	Greeningdokumentation

Quelle: eigene Darstellung

Schlussendlich scheint der durch die neuen umweltpolitischen Auflagen entstehende Bürokratieaufwand nicht allzu groß. Die Düngeverordnung fordert gerade in roten Gebieten eine umfassendere Dokumentation des Nährstoffbedarfs. Der entstehende Mehraufwand ist nicht sonderlich groß, da lediglich die einzelnen Bedarfswerte zu einer Gesamtsumme aufsummiert werden müssen. Auf der anderen Seite sind sämtliche Düngungsmaßnahmen spätestens zwei Tage nach ihrer Durchführung zu dokumentieren. Landwirtschaftliche Betriebe, die eine betriebswirtschaftliche Auswertung des Ackerbaus vornehmen, erfassen die einzelnen Düngungsmaßnahmen bereits in einer Ackerschlagkartei. In diesen Betrieben entsteht somit kaum zusätzlicher Dokumentationsaufwand. Im Gegenzug entfällt der komplexe, häufig nicht selbständig angefertigte Nährstoffvergleich, sodass es hier zu einer Erleichterung kommt. In absehbarer Zeit ist jedoch von einer Anpassung der Stoffstrombilanzverordnung auszugehen, dahingehend, dass alle Betriebe zur Erstellung dieser verpflichtet werden. Aufgrund der Abschaffung des Nährstoffvergleichs soll die Ausweitung der Verpflichtung zur Stoffstrombilanzierung auf alle Betriebe auf das Jahr 2021 vorgezogen werden (Tauben et. al, 2020). Somit entstünde für eine Vielzahl von Betrieben weiterer Bürokratieaufwand. Allerdings sind für die Ermittlung der Stoffstrombilanz Softwarelösungen mit Schnittstellen zu Buchführungsprogrammen verfügbar, die den Arbeitsaufwand bei fundierter Verbuchung der Geschäftsvorfälle erheblich erleichtern können. Auch

der nach Landesdüngeverordnung notwendige Schulungsbesuch kann den Bürokratieaufwand weiter erhöhen.

Im Rahmen der Novelle der Pflanzenschutzanwendungsverordnung ist im Normalfall kein zusätzlicher Bürokratieaufwand zu erwarten. In Ausnahmefällen können jedoch Ausnahmeantragsverfahren notwendig werden.

Die größte etablierte Bürokratiebelastung für landwirtschaftliche Betriebe ist der GAP-Sammelantrag (Rothfuß, 2012). Rothfuß konnte ebenfalls zeigen, dass für die meisten Landwirte und Landwirtinnen der damit in Verbindung stehende Zeitaufwand nicht den größten Einfluss auf die Bürokratiebelastung hat. Häufig ist es die hinter dem Sammelantrag stehende Politik. Zur Bürokratiebelastung durch den Sammelantrag wurden bisher einige Studien durchgeführt. Die Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung (DG AGRI, 2007) konnte zeigen, dass die Anzahl der Informationspflichten keinen klaren Effekt auf die Bürokratiekosten hatte. Digitale Antragslösungen erleichtern die Beantragung von Direktzahlungen. Im Ländervergleich (Italien, Frankreich und Deutschland) scheint in Deutschland der föderale Aufbau ein Nachteil im Antragsprozedere zu sein. Landwirte und Landwirtinnen, die Flächen in mehreren Bundesländern bewirtschaften, haben höhere Bürokratiekosten, da sie Anträge in mehreren Ländern stellen müssen und die jeweiligen Anforderungen zu beachten haben. So hatte Deutschland 2006 auch die höchsten Bürokratiekosten im Ländervergleich (Deutschland, Frankreich, Italien, Dänemark und Irland); sie beliefen sich auf 9,3% der gesamten GAP-Zahlungen. Funktionale IT-Unterstützung führt allerdings gerade in diesem Land zu einer Zeitersparnis. In Italien waren die Bürokratiekosten sehr gering, da hier ein staatliches, für die Landwirte und Landwirtinnen kostenfreies System der Antragsstellung etabliert ist. Die Bürokratiekosten zur Einhaltung der Cross Compliance-Standards waren 2006 deutlich geringer als die des Sammelantrags. Dies lag an der im Verhältnis geringen Anzahl von CC-Kontrollen. Die CC-Verpflichtungen lösten trotz ihrer geringen Bürokratiekosten große Unruhe aus. Die Art der Direktzahlungen scheint ebenfalls einen Einfluss auf die Bürokratiekosten zu haben: Gekoppelte Zahlungen verlangen eine umfänglichere Informationsübermittlung als entkoppelte und sind somit bürokratisch teurer. Die Abschaffung der Flächenstilllegung ließ 2008 die Bürokratiekosten sinken.

Eine empirische Erhebung konnte den Zeitaufwand zur Einhaltung der CC-Vorgaben quantifizieren (Hesse, 2008). Dieser lag in den durchschnittlich 320 ha großen Betrieben bei 266 Stunden je Jahr. Hinzu kommen Investitionskosten zur Einhaltung der CC-Vorgaben (Lagerstätten, Tierhaltungsanforderungen, Kadaverlagerung u.v.m.), ein zusätzlich notwendiger Maschinen- und Geräteinsatz sowie ein zusätzlicher Zeitbedarf von 335 Stunden je Jahr in der Produktion. Es konnte herausgestellt werden, dass insbesondere der Zeitbedarf und die zusätzlichen Kosten von den befragten Landwirtinnen und

Landwirten als unangemessen hoch eingestuft wurden. Die Gesamtkosten zur Einhaltung der CC-Anforderungen lägen bei 17.031 Euro je Betrieb und Jahr.

Eine aktuelle Studie (EC, 2019) kommt zum Ergebnis, dass die GAP-Reform 2013 den Bürokratieaufwand weiter erhöht hat. Zwischen 3 und 3,3% des GAP-Budgets werden als Verwaltungskosten in den Agrarverwaltungen angegeben. Die Bürokratiekosten bei den Landwirten und Landwirtinnen als Begünstigte liegen zwischen 2 und 3%. Das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKos) verursacht Bürokratiekosten in Höhe von 10 EUR/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, wobei in kleineren Mitgliedsstaaten der EU deutlich höhere Verwaltungskosten für InVeKos (bis 200 EUR/ha) festgestellt wurden. Insgesamt verringern die eingesetzten GIS-Tools zur Antragsstellung den Bürokratieaufwand für Landwirte/Landwirtinnen und Verwaltung. Die Maßnahmen der zweiten Säule sind tendenziell teurer in der Verwaltung, Verwaltungskosten für das Greening sind häufig stark mit denen der Direktzahlungen verknüpft, sodass eine Quantifizierung dieser nicht durchgeführt wurde.

Für die GAP nach 2022 wird empfohlen, dass die Bürokratiekosten in den nationalen Strategieplänen beziffert werden sollten. Gleichzeitig sollten auch Verwaltungsvereinfachungsstrategien sowohl für die Agrarverwaltungen als auch für die Begünstigten aufgezeigt werden. Außerdem sollte die Möglichkeit im Rahmen der Reform genutzt werden, den Bürokratieaufwand für die Landwirte und Landwirtinnen weiter zu verringern. Z.B. könnten die Anträge besser auf die Betriebe zugeschnitten werden, kostengünstige bzw. -freie Beratungsangebote zur Antragsstellung eingeführt werden, ein Datenexport aus dem Antragssystem in andere betrieblich relevante Softwarelösungen ermöglicht werden oder digitale Kontroll- und Alarmierungssysteme zur Erinnerung an die Einhaltung von Fristen eingeführt werden. Ebenfalls sollte eine doppelte Datenerhebung auf den Betrieben vermieden werden. Geobasierte Lösungen z.B. zur eigenständigen Erkennung der Flächennutzung könnten eine Erleichterung im Antragsprozedere für beide Seiten darstellen und gleichzeitig Kontrollen erleichtern. Mit diesen Hilfsmitteln wäre auch eine Abkehr vom jährlichen Antragsrhythmus denkbar dahingehend, dass eine laufende Aktualisierung stattfinden könnte (EC, 2017). Die Anwendung von Softwarelösungen bei der Antragserstellung geht mit einer steilen Lernkurve einher, sodass der Bürokratieaufwand über die Zeit abnimmt. (DG Agri, 2007).

Eine repräsentative Befragung des Konjunkturbarometer Agrar zum Bürokratieaufwand in der Landwirtschaft im Allgemeinen konnte zeigen, dass der Bürokratieaufwand in den landwirtschaftlichen Betrieben insgesamt zugenommen hat. Tierhaltende Betriebe müssten demnach ca. 32 Stunden Zeitaufwand monatlich für die Bürokratiarbeit einplanen. Ackerbaubetriebe bräuchten ca. 8 Stunden monatlich zur Dokumentation im Rahmen der damals gültigen DüV und für die Dokumentation der

Pflanzenschutzmaßnahmen. Auch das Sammelantragsverfahren wurde erneut als bürokratische Belastung herausgestellt. Der insgesamt größte Zeitbedarf muss jedoch für die Registrierung von Tieren eingeplant werden: ca. 7 Stunden im Monat (Deter, 2017).

In Summe ist eine leicht steigende Bürokratiebelastung der landwirtschaftlichen Betriebe zu erwarten. Der Dokumentations- und Nachweisaufwand steigt. Dies bestätigt der Vergleich des Konjunkturbarometer Agrar über mehrere Jahre. Ihm entgegen wirken Softwarelösungen. Allerdings mangelt es hier an vielen Stellen an Schnittstellen zwischen einzelnen Insellösungen unterschiedlicher Anbieter. Im Sammelantragsverfahren sind insbesondere Betriebe betroffen, die Flächen in mehreren Bundesländern bewirtschaften. Landwirte und Landwirtinnen müssen häufig nicht nur in diesem Fall Daten doppelt erfassen. Die Entwicklung einer Datenhaltungsplattform für landwirtschaftliche Betriebe mit Schnittstellen zur Verwaltung, zu Zertifizierern, zur (produktionsorientierten und betriebswirtschaftlichen) Beratung und zur betriebsinternen Auswertung kann den Bürokratieaufwand senken. Hier ist nicht nur die Ersparnis an Arbeitszeit im landwirtschaftlichen Betrieb zu benennen, sondern auch reduzierte Aufwendungen für Kontrolle. Falls sich bundesweit die elektronische Meldung von Düngedarf und Nährstoffbilanzsalden (z.B. LWK NI, 2021) durchsetzt, sollte auch diese in derartige Systemlösungen eingebunden werden.

Die Vielzahl an Gesetzen und Verordnungen mit ähnlichen Inhalten trägt ebenfalls zum Bürokratieaufwand bei. Die Pflicht zur Anlage von Gewässerrandstreifen oder zur Einhaltung von Gewässerabständen wird allein in drei Rechtsgrundlagen geregelt. Das Wasserhaushaltsgesetz fordert die Anlage einer 5 Meter breiten ganzjährig begrünter Pflanzendecke ab einer Hangneigung von 5% entlang von Gewässern. Diese Anforderung wird mittlerweile vom Entwurf der Pflanzenschutzanwendungsverordnung überlagert. Diese fordert ebenfalls die Anlage von Gewässerrandstreifen. Hier ist zwar ein Verzicht auf die ganzjährige Begrünung bei einer Streifenbreite von 10 Metern eine Option, dennoch ist in der landwirtschaftlichen Praxis der Gewässerrandstreifen von 5 Meter Breite mit ganzjährig begrünter Pflanzendecke als praktikabler einzustufen. Die Düngeverordnung sieht ebenfalls noch größere Gewässerabstände bei einer Hangneigung vor. Die verschiedenen Regelungen könnten z.B. zum Bürokratieabbau in einer „Gewässerrandstreifenverordnung“ zusammengefasst werden, welche 5 Meter breite ganzjährig begrünte Gewässerrandstreifen an Gewässern von übergeordneter Bedeutung fordert.

Ebenfalls wäre im Sinne des Bürokratieabbaus eine Abkehr von diversen Ausnahmeregelungen zu fordern. Hier muss nur beachtet werden, dass in Regionen mit hohen Grabendichten eine Bewirtschaftung weiter möglich bleibt. Derartige Vereinfachungen könnten vor allem bei Kombination mit Förderansätzen der GAP Anklang in der landwirtschaftlichen Praxis finden. Denkbar wäre z.B. eine Anrechnung der Gewässerrandstreifen auf den GLÖZ-Standard 9. Diese könnte somit die Einkommensverluste aus der GAP reduzieren.

## 5. Prüfung auf Existenzgefährdung der Betriebe infolge umweltpolitischer Auflagen

**Vorangestellt sei folgender Hinweis:** Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich aus den für die Berechnung notwendigerweise getroffenen Annahmen eine erhebliche Unsicherheit ergibt. Mögliche Anpassungsreaktionen sind mit Unsicherheit behaftet und können nur schwer beziffert werden. Die Existenzfähigkeit der aus durchschnittlichen Daten entwickelten Modellbetriebe erfolgt anhand von Durchschnittswerten des BMEL-Testbetriebsnetzes. Es ist unwahrscheinlich, dass diese die realen Kennzahlen in den modellierten Beispielbetrieben angemessen reflektieren. Die Berechnungen zur Existenzgefährdung können daher lediglich als Impuls zur Diskussion verstanden werden.

Wie in Kapitel 3 beschrieben unterliegen hoheitliche Eingriffe des Natur- und Umweltschutzes der Sozialpflichtigkeit des Eigentums und sind somit ohne Entschädigung hinzunehmen. Durch die wirtschaftliche Schwere der Auswirkungen können landwirtschaftliche Betriebe dennoch in ihrer Existenz gefährdet sein. Um dies zu überprüfen, erfolgt in diesem Kapitel die Beurteilung der Existenzgefährdung der untersuchten Modellbetriebe anhand des Prüfschemas A des HLBS-Leitfadens (vgl. Kapitel 3.2.; Gütter et al., 2012).

Die für die Beurteilung der Existenzgefährdung typischer Betriebe notwendigen Kennzahlen werden den Buchhaltungen der Datenbank entnommen, die zur Ableitung der Modellbetriebe herangezogen wurde. Für den Schweinemastbetrieb sowie die Milchviehbetriebe werden die Kennzahlen je Tierplatz herangezogen. Für die Betriebsabschlüsse der spezialisierten Schweinemäster werden die Daten der Betriebe verwendet, die einen Anteil des Betriebszweiges Schweine am Gesamtumsatz größer 80%, keine Haltung von Zuchtsauen, keine Ferkelaufzucht und eine Kapazität von 1.000 bis 1.800 Mastplätzen vorweisen (98 Beobachtungen). Für den intensiven Milchviehbetrieb im Rheinland werden spezialisierte Vergleichsbetriebe mit mehr als 8.500 kg/Kuh Milchleistung und mehr als 80% des Umsatzes aus der Rinderhaltung betrachtet (232 Beobachtungen). Der extensivere Milchviehhalter in der Mittelgebirgslage wird durch Betriebe mit weniger als 8.500 kg/Kuh Milchleistung abgebildet (237 Beobachtungen). Da für den spezialisierten Ackerbau nicht ausreichend viele Beobachtungen vorliegen, werden die deutschlandweiten Durchschnittswerte des BMEL Testbetriebsnetzes angesetzt. Dazu werden die Durchschnittswerte der jeweiligen Positionen aus den Abschlüssen der Wirtschaftsjahre 2010/11 bis 2019/20 für den spezialisierten Getreideanbau sowie den spezialisierten Hackfruchtanbau gebildet (BMEL, 2021b). Für die Bewertung der Existenzgefährdung werden folgende Werte aus dem Jahresabschluss benötigt bzw. berechnet:

- Gewinn
- das abschreibungspflichtige Anlagevermögen (Anlagevermögen minus Boden)
- die Fremdkapitalquote (Verbindlichkeiten geteilt durch Summe Passiva)



Die Tabellen 76 und 77 geben einen Überblick über die Kennzahlen der Modellbetriebe.

Tabelle 76: Kennzahlen der Ackerbaubetriebe zur Prüfung auf Existenzgefährdung.

		<b>Ackerbaubetrieb 1</b>	<b>Ackerbaubetrieb 2</b>
		Hackfrucht	Getreide
Ldw. gen. Fläche	ha	150	198
Anlagevermögen	EUR/ha	12.068	6.101
davon Boden	EUR/ha	9.213	4.829
davon AfA-pfl. AV	EUR/ha	2.854	1.273
Eigenkapital	EUR/ha	11.085	5.457
Bilanzvermögen	EUR/ha	13.269	6.687
Fremdkapital	EUR/ha	2.183	1.230
FK-Quote	%	16,5	18,4
Gewinn	EUR/ha	742	393

AV = Anlagevermögen; FK = Fremdkapital; AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung)

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 77: Kennzahlen des Veredlungsbetriebes und der Milchviehbetriebe zur Prüfung auf Existenzgefährdung.

		<b>Veredlungsbetrieb</b>	<b>Milchviehbetrieb 1</b>	<b>Milchviehbetrieb 2</b>
Tierplätze	ha	1.440	150	100
Anlagevermögen	EUR/TP	808	11.349	10.616
davon Boden	EUR/TP	502	5.652	6.202
davon AfA-pfl. AV	EUR/TP	306	5.697	4.414
Eigenkapital	EUR/TP	825	11.029	10.246
Bilanzvermögen	EUR/TP	998	14.213	13.381
Fremdkapital	EUR/TP	173	3.184	3.135
FK-Quote	%	17,3	22,4	23,4
Gewinn	EUR/TP	54,9	783	753

AV = Anlagevermögen; FK = Fremdkapital; AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), TP = Tierplatz

Quelle: eigene Darstellung

Mit den zuvor bestimmten Kennzahlen werden die Betriebe zuerst im Referenzszenario (DüV 2017) auf ihre wirtschaftliche Existenzfähigkeit geprüft. Anschließend erfolgt die Prüfung auf Existenzfähigkeit nach Umsetzung der umweltpolitischen Maßnahmen und nach Inkrafttreten der GAP-Reform. Die Bewertung erfolgt anhand des in Kapitel 3.3 beschriebenen Rechenschemas.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Berechnung des nachhaltig erforderlichen Gewinns und die Szenarien-abhängige Beurteilung der Existenzgefährdung. Angenommen werden eine Kapitalrendite zukünftiger Investitionen von 10%, eine jährliche Einkommenssteigerung von 2,5% sowie ein Inflationsindex von 3,4%. Als Standardentnahmebetrag werden 42.000 EUR, angelehnt an den Lebenshaltungs- und Haushaltsaufwand eines durchschnittlichen landwirtschaftlichen Haushalts nach LfL, veranschlagt.

Tabelle 78: Prüfung auf Existenzgefährdung im Ackerbaubetrieb 1.

		Referenz	Optimistisch	Pessimistisch
Standard-Entnahmebetrag	EUR/Jahr		42.000	
Netto-Scheininvestition	EUR/Jahr		12.210	
Rücklage Wachstum	EUR/Jahr		8.807	
Mindestkapitalbildung	EUR/Jahr		21.017	
Erforderlicher Gewinn	EUR/Jahr		63.017	
Gewinn der Vorjahre	EUR/Jahr		111.345	
Erwerbsverlust	EUR/Jahr	0	18.884	23.510
Saldo zu erford. Gewinn	EUR/Jahr	48.328	29.444	24.818
<b>Existenzgefährdung</b>		<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>

Quelle: eigene Darstellung

Unter den angenommenen Rahmenbedingungen ist Ackerbaubetrieb 1, der Hackfruchtbetrieb in der Köln-Aachener Bucht, auch nach dem Inkrafttreten der umweltpolitischen Auflagen und agrarpolitischen Änderungen in seiner Existenz nicht gefährdet (vgl. Tabelle 78). Es ist jedoch zu beachten, dass es sich um Durchschnittswerte für spezialisierte Hackfruchtbetriebe handelt, die durch deckungsbeitragsstarke Kulturen wie Kartoffeln und Zuckerrüben im intensiven Anbau hohe Fruchtfolgedeckungsbeiträge und Gewinne ermöglichen. Im intensiven Anbau ist das gute Betriebsergebnis daher durchaus zu erwarten, so dass eine Existenzgefährdung von Betrieben dieser Produktionsrichtung wahrscheinlich ausgeschlossen werden kann. Dennoch ist eine starke Minderung des Einkommens ersichtlich, für unseren Modellbetrieb um 17% im optimistischen Szenario und um gut 21% im pessimistischen.

Tabelle 79: Prüfung auf Existenzgefährdung im Ackerbaubetrieb 2.

		Referenz	Optimistisch	Pessimistisch
Standard-Entnahmebetrag	EUR/Jahr		42.000	
Netto-Scheininvestition	EUR/Jahr		7.023	
Rücklage Wachstum	EUR/Jahr		12.051	
Mindestkapitalbildung	EUR/Jahr		19.074	
Erforderlicher Gewinn	EUR/Jahr		61.074	
Gewinn der Vorjahre	EUR/Jahr		77.755	
Erwerbsverlust	EUR/Jahr	0	30.827	36.604
Saldo zu erford. Gewinn	EUR/Jahr	16.681	-14.146	-19.923
<b>Existenzgefährdung</b>		<b>Nein</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>

Quelle: eigene Darstellung

Für Ackerbaubetrieb 2 stellt sich die Situation anders dar. Konnte der spezialisierte Getreidebaubetrieb im Referenzszenario noch ausreichende Gewinne erzielen (Tabelle 79) - eine Existenzgefährdung war nicht absehbar-, so sorgen die Erwerbsverluste durch umweltpolitische Auflagen in Kombination mit der GAP-Reform für eine Unterschreitung des erforderlichen Gewinns bereits im optimistischen Szenario.

Tabelle 80: Prüfung auf Existenzgefährdung im Veredlungsbetrieb.

		Referenz	Optimistisch	Pessimistisch
Standard-Entnahmebetrag	EUR/Jahr		42.000	
Netto-Scheininvestition	EUR/Jahr		12.437	
Rücklage Wachstum	EUR/Jahr		15.689	
Mindestkapitalbildung	EUR/Jahr		28.126	
Erforderlicher Gewinn	EUR/Jahr		70.126	
Gewinn der Vorjahre	EUR/Jahr		79.056	
Erwerbsverlust	EUR/Jahr	0	7.630	9.578
Saldo zu erford. Gewinn	EUR/Jahr	8.930	1.300	-648
<b>Existenzgefährdung</b>		<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Ja</b>

Quelle: eigene Darstellung

Im Veredlungsbetrieb zeigt sich ein differenziertes Bild (Tabelle 80). Unter den im optimistischen Szenario erwarteten Auswirkungen lassen die Kalkulationen keine Existenzgefährdung erwarten, während im pessimistischen Szenario der notwendige Gewinn nicht mehr erreicht wird. Die künftigen Gewinne weichen in beiden Fällen knapp vom erforderlichen Gewinn ab, sodass kaum abzuschätzen ist, ob für vergleichbare Betriebe eine Existenzgefährdung zu erwarten ist.

Tabelle 81: Prüfung auf Existenzgefährdung in Milchviehbetrieb 1.

		Referenz	Optimistisch	Pessimistisch
Standard-Entnahmebetrag	EUR/Jahr		42.000	
Netto-Scheininvestition	EUR/Jahr		22.676	
Rücklage Wachstum	EUR/Jahr		18.029	
Mindestkapitalbildung	EUR/Jahr		40.705	
Erforderlicher Gewinn	EUR/Jahr		82.705	
Gewinn der Vorjahre	EUR/Jahr		117.450	
Erwerbsverlust	EUR/Jahr	0	9.873	13.681
Saldo zu erford. Gewinn	EUR/Jahr	34.745	24.872	21.064
<b>Existenzgefährdung</b>		<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>

Quelle: eigene Darstellung

Die Ergebnisse für den intensiven Milchviehbetrieb mit Ackerfutterbau am Niederrhein lassen keine Existenzgefährdung erwarten. Der Gewinn reicht aus, um den Standardentnahmebetrag und die Mindestkapitalbildung zu decken. Dennoch muss wie im Hackfruchtbetrieb mit spürbaren Einkommensverlusten gerechnet werden – gut 8% Gewinneinbuße im optimistischen und knapp 12% im pessimistischen Szenario (Tabelle 81).

Tabelle 82: Prüfung auf Existenzgefährdung in Milchviehbetrieb 2.

		Referenz	Optimistisch	Pessimistisch
Standard-Entnahmebetrag	EUR/Jahr		42.000	
Netto-Scheininvestition	EUR/Jahr		11.562	
Rücklage Wachstum	EUR/Jahr		21.032	
Mindestkapitalbildung	EUR/Jahr		32.594	
Erforderlicher Gewinn	EUR/Jahr		74.594	
Gewinn der Vorjahre	EUR/Jahr		75.300	
Erwerbsverlust	EUR/Jahr	0	7.549	8.891
Saldo zu erford. Gewinn	EUR/Jahr	706	-6.843	-8.185
<b>Existenzgefährdung</b>		<b>Nein</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>

Quelle: eigene Darstellung

Dem extensiven Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgslage ist es im Referenzszenario möglich, den Standardentnahmebetrag und die Mindestkapitalbildung zu decken (Tabelle 82). Trotz der vergleichsweise geringen Erwerbsverluste aus umweltpolitischen Auflagen ist aber sowohl im optimistischen, als auch im pessimistischen Szenario eine Gefährdung der betrieblichen Existenz nicht auszuschließen.

## 6. Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Preise und Handelsmengen

Im folgenden Kapitel wird abgeschätzt, welche Auswirkungen verminderte Stickstoffmengen auf die Preise und Handelsmengen von Agrarrohstoffen haben könnten. Vorwiegend werden Weizen und Raps betrachtet. Weizen wurde gewählt, da er das Getreide ist, das hauptsächlich exportiert wird. Dem Winterraps kommt eine hohe Bedeutung zu, da er die einzige Ölsaat ist, die in Deutschland in nennenswertem Umfang angebaut wird.

Agrarrohstoffe werden weltweit gehandelt. Aus diesem Grund werden Handelsdaten anderer großer Produktionsländer mit in die Analyse einbezogen. Es erfolgt ein Vergleich mit Frankreich als dem größten Erzeugerland von Weizen in der EU, mit den USA als einem der wichtigsten Erzeuger weltweit und mit Dänemark. In Dänemark erfolgte eine Verschärfung der Düngegesetzgebung bereits im Jahr 1991 durch das dänische Aktionsprogramm zur Umsetzung der Nitratrichtlinie (Danish Nitrates Action Program) (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017). Da die Verschärfungen bereits vor dreißig Jahren eingeführt wurden, können mögliche Auswirkungen einer restriktiven Düngepraxis auf den Außenhandel anhand des dänischen Beispiels aufgezeigt werden.

Das Kapitel gliedert sich folgendermaßen. Zunächst wird auf Kernelemente der dänischen Düngegesetzgebung eingegangen. Anschließend wird der weltweite Handel mit den Produkten Weizen und Raps im Zeitablauf dargestellt, und es werden mögliche Folgen einer veränderten Umweltgesetzgebung abgeleitet und diskutiert.

### 6.1 Überblick über die dänische Düngegesetzgebung

Ziel der 1991 eingeführten Verschärfungen der Düngegesetzgebung war es, Nährstoffeinträge in Gewässer zu reduzieren. Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen bilden die Aktionsprogramme zur Umsetzung der Nitratrichtlinie (Aktionsprogramme I-IV) und die sich ab dem Jahr 2016 anschließenden River Basin Management Pläne I und II (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017).

Die wichtigsten gesetzlichen Beschränkungen, die zu beachten sind, sind die bis 2015 geltenden Auflagen zur Stickstoffdüngung, die unter anderem einen Abschlag von 20% vom pflanzenbaulichen Optimum vorsahen. Ab dem Jahr 2016 wurden die zulässigen Düngemengen wieder schrittweise angehoben. Pauschale Abschläge auf die Düngung wurden im Jahr 2017 dadurch ersetzt, dass die zulässige Stickstoffmengen in Abhängigkeit der Region, der Bewässerung und der angebauten Frucht behördlich festgelegt werden. Überschreiten Landwirte und Landwirtinnen diese jährlich ausgewiesenen Nitratquoten je Hektar, müssen sie mit Strafzahlungen rechnen (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017). Im Vergleich zu Deutschland sind die mindestens anzurechnenden Stickstoffmengen

aus Wirtschaftsdüngern bereits seit längerem höher, Ausbringungszeiten sowie Abdeckungspflichten für Wirtschaftsdüngerlager strenger geregelt und die zulässigen Stickstoffdüngemengen aus organischem Dünger niedriger. Die zulässige N-Düngung aus organischen Düngern beträgt 140 kg N/ha (in Deutschland 170 kg N/ha) und die N-Ausnutzung aus organischen Düngern, die es in der Düngedarf berechnung anzusetzen gilt, beträgt 75% (in Deutschland 60% für Rindergülle und 70% für Schweinegülle). Die Ausbringung der Düngemittel kann von Februar bis zum 1. Oktober erfolgen. Güllelager sind mit Zeltdächern abzudecken, und die Mindestlagerkapazität beträgt 9 Monate (Danish Agriculture & Food Council, 2018). Neben der eingeschränkten Stickstoffdüngung ist in Dänemark auch vorgesehen, dass eine beschränkte Phosphor-Düngung erfolgt. Die zulässige Düngemenge wird über das N/P Verhältnis ermittelt (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017).

Dass die geschilderten Verschärfungen einen Beitrag zur Reduktion der Nährstoffeinträge leisten konnten, zeigt Abbildung 3. In Dänemark haben sich die N-Einträge gegenüber dem Basisjahr 1990 um 43% seit 1990 reduziert, die Phosphatüberschüsse um 83%. Gleichzeitig stieg die produzierte Menge leicht an.

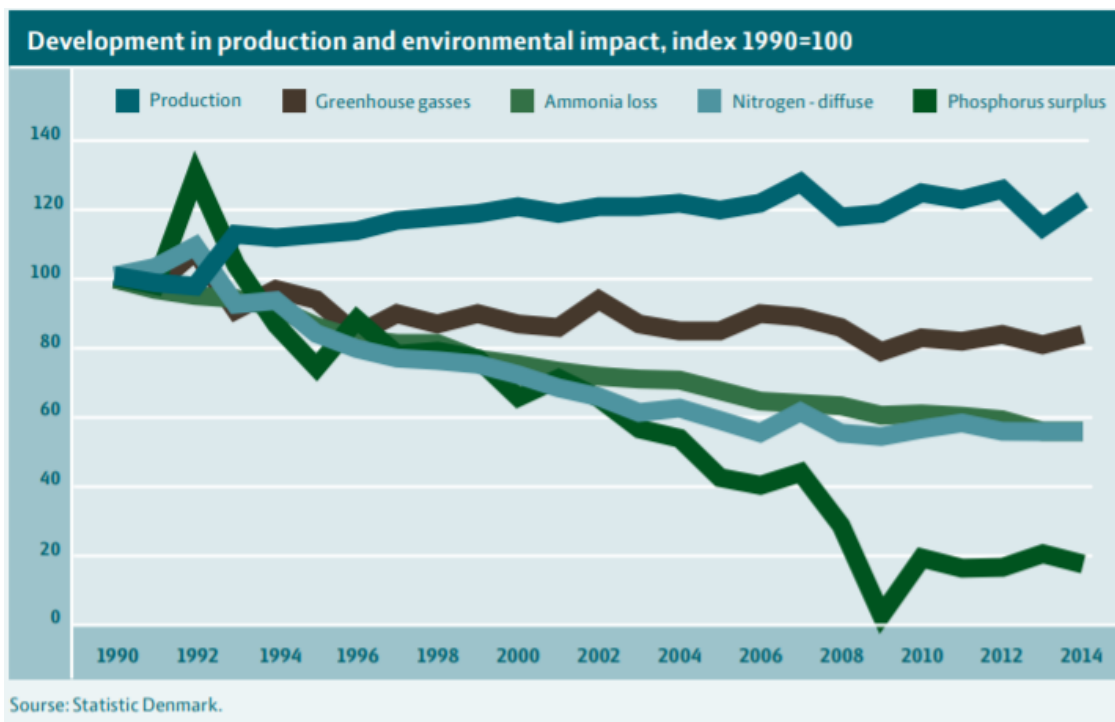


Abbildung 3: Entwicklung der Nährstoffeinträge und Produktionsmengen in Dänemark.  
Quelle: Danish Agriculture and Food Council nach Statistics Denmark (2016)

Neben diesen positiven Effekten für den Umweltschutz verringerten sich jedoch die Proteingehalte im Winterweizen und es kam vereinzelt zu Mindererträgen. Aus diesem Grund wurden die zulässigen Stickstoffdüngemengen wie beschrieben ab dem Jahr 2016 wieder angehoben. Ein erneuter Anstieg der Gewässerbelastung mit Nitraten soll heute über den verpflichtenden Anbau von Zwischenfrüchten und die Verbesserung der Nährstoffeffizienz organischer Dünger verhindert werden. Eine höhere

Nährstoffeffizienz kann dazu beitragen, dass durch einen höheren Nährstoffgehalt in organischen Düngern Mineraldünger eingespart wird (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017; Danish Agriculture & Food Council, 2018).

## 6.2 Der Handel mit Winterweizen

### 6.2.1 Einflussfaktoren auf die Handelspreise von Winterweizen

Die Preise für Weizen und andere Agrarrohstoffe bilden sich je nach Angebot und Nachfrage auf dem Weltmarkt. Das Angebot hängt von natürlichen Bedingungen wie Temperaturen, Niederschlag oder dem großräumigen Auftreten von Schädlingsbefall ab. Es wird jedoch auch von politischen Faktoren (z. B. Exportbeschränkungen) oder der Nachfrage nach Rohöl beeinflusst, da auch Agrarrohstoffe einer energetischen Verwendung beispielsweise als Biotreibstoff zugeführt werden können. Auch der US-Dollar und Wechselkursänderungen haben einen Einfluss, ebenso die vorhandenen Lagerbestände. Die Nachfrage wird vor allem durch das Bevölkerungswachstum in den Schwellenländern angetrieben. Die genannten Faktoren und ihre Wirkung werden beispielsweise in Bohl et al. (2015) näher erläutert.

Für die Preisbildung auf Primärerzeugerebene spielen neben den genannten globalen Faktoren Zu- und Abschläge auf den Basispreis anhand bestimmter Qualitätskriterien, die die Vermahlungs- und Backeigenschaften beschreiben, eine Rolle. Zu den preisbestimmenden Qualitätskriterien gehören der Proteingehalt, die Fallzahl, die Sedimentationszahl, das Hektolitergewicht und der Gehalt an Mykotoxinen. Von diesen Kriterien kommt dem Proteingehalt das größte Gewicht für die Bestimmung des Weizenpreises zu (BMEL, 2020). Er darf für die Erzielung erstklassiger Qualität beim Winterweizen 14% (E-Weizen), 13% (A-Weizen) oder 12% (B-Weizen) nicht unterschreiten. Für Winterweizen lag er im Jahr 2020 in Deutschland durchschnittlich bei 12,2% (BMEL, 2020). Können die Getreidepartien die genannten Anforderungen nicht erfüllen oder werden diese nicht ausreichend nachgefragt, erfolgt eine Verwertung in der Tierfütterung (BMEL, 2020).

In der Praxis werden unterschiedliche Partien so aufgemischt, dass ein möglichst einheitlicher Proteingehalt mit guten Backeigenschaften entsteht. Weizen mit E- oder A-Qualität wäre aufgrund sehr hoher Proteingehalte nicht backgeeignet, genauso wenig wie Weizenmehl mit sehr niedrigen Gehalten (Lindhauer et al., 2013). Der Proteingehalt des Getreides hängt von einer ausreichenden Stickstoffversorgung ab, bei niedriger N-Düngung zeigen sich Rückgänge der Proteingehalte wie in Kapitel 2.2.1.2.1. erläutert.

### 6.2.2 Handel und Erzeugung von Winterweizen

Weizen gilt als die wichtigste Getreideart in Deutschland. Er wird auf 3,2 bis 3,3 Millionen Hektar angebaut. Die Anbaufläche macht 52% des angebauten Getreides aus, gefolgt von Gerste mit 27%, sowie

Roggen und Mais mit jeweils 8% Anbauanteil (BLE, 2019). In Nordrhein-Westfalen befand sich in den vergangenen Jahren bundesweit die fünftgrößte Anbaufläche. Mehr Weizen produzierten nur Niedersachsen, Bayern, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern (Statista, 2021d). Im Bereich der verarbeitenden Industrie kommt Nordrhein-Westfalen zudem eine herausragende Stellung zu. Das Bundesland ist der größte Weizenmehlhersteller in Deutschland (BLE, 2019).

Die Qualität des erzeugten Roggens und Weizens gilt in Deutschland als überdurchschnittlich, so dass der Bedarf der inländischen Mühlen, die Produkte für den menschlichen Verzehr herstellen, aus der inländischen Produktion gedeckt werden kann (BLE, 2019). Durch die günstigen klimatischen Bedingungen gehört Deutschland sogar zu den Ländern, die in den meisten Jahren Qualitätsweizen exportieren können. Der Selbstversorgungsgrad ist in Abbildung 4 für Weizen und Roggen dargestellt.

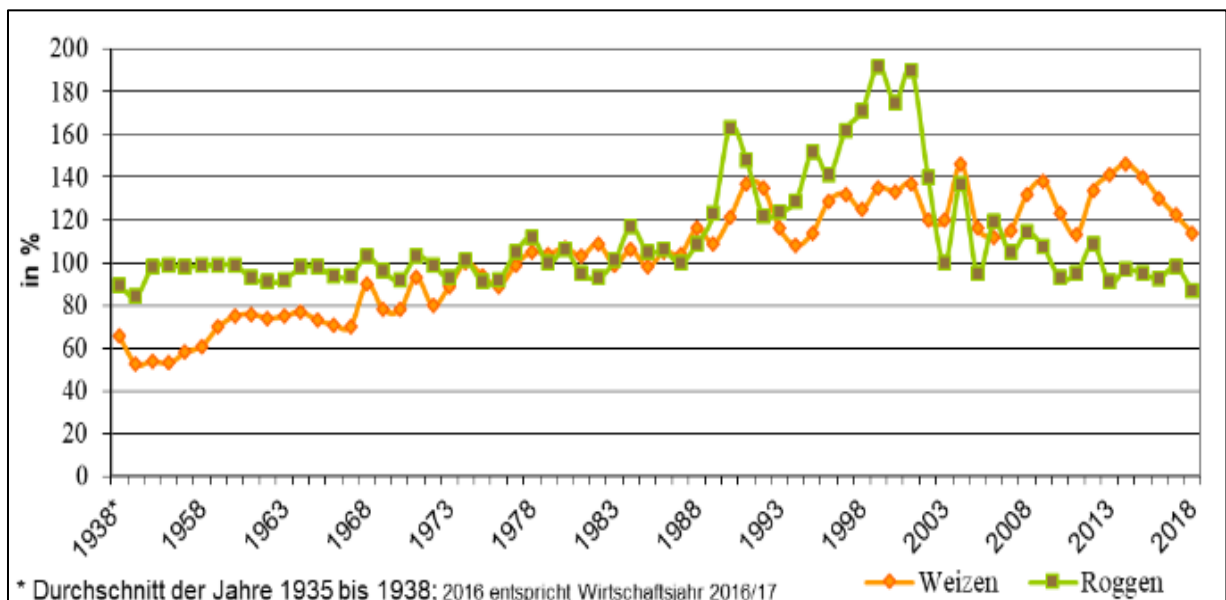


Abbildung 4: Selbstversorgungsgrad mit Weizen und Roggen in Deutschland von 1935 bis 2018.  
Quelle: BLE (2019) nach dem Statistischen Jahrbuch des BMEL

Die Abbildung 4 verdeutlicht, dass vor allem von 1988 bis 2018 ein Selbstversorgungsgrad von über einhundert Prozent erreicht wurde. Sie zeigt jedoch auch, dass der Selbstversorgungsgrad Schwankungen unterliegt. Werden alle Getreidearten betrachtet, konnte der Bedarf im Jahr 2018 nur zu 91% gedeckt werden. In 2019 konnte der Verbrauch wieder knapp mit den eigenen Erzeugnissen gedeckt werden (BLE, 2019).

Bei Betrachtung der weltweiten Weizenerzeugung ist Deutschland als ein relativ kleines Erzeugerland einzustufen (Abbildung 5). Die EU ist jedoch der größte Produzent von Weizen weltweit - vor China, Indien, Russland und den USA.



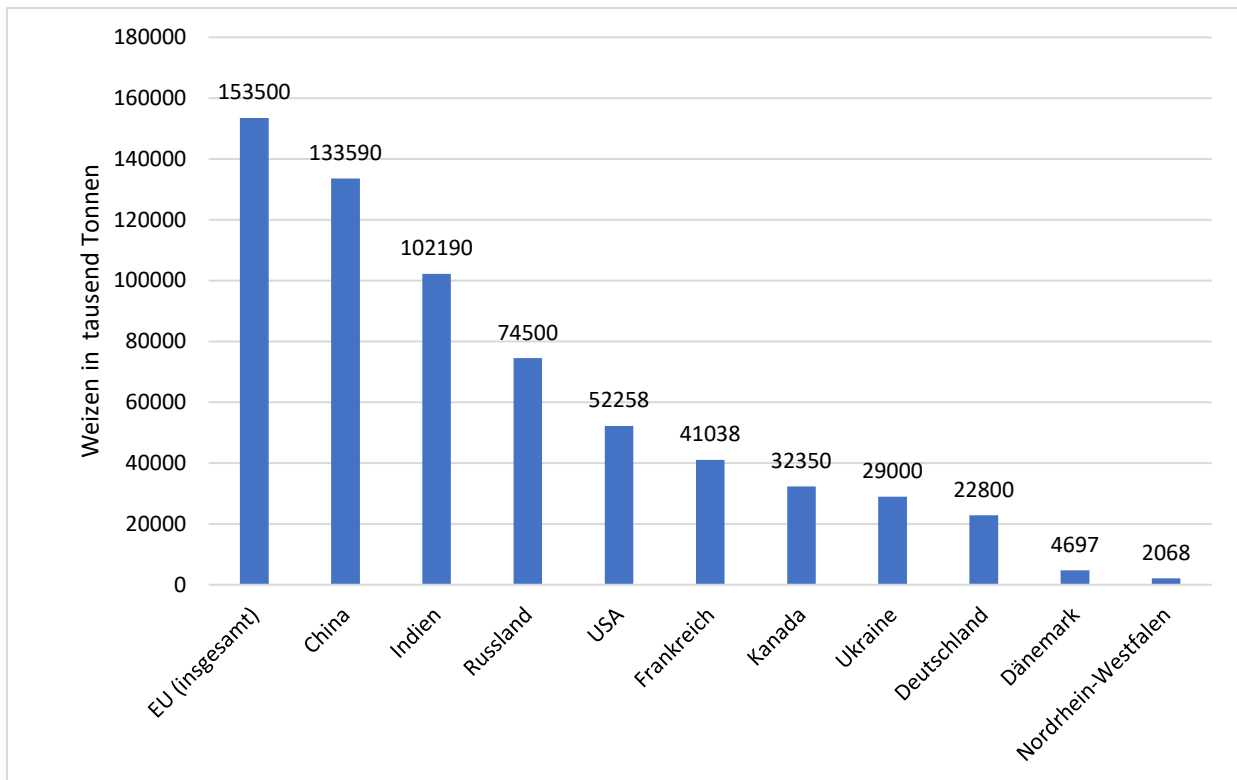


Abbildung 5: Erzeugte Weizenmengen des Jahres 2020 im Ländervergleich.  
Quelle: eigene Darstellung nach Statista (2020), Destatis (2021) und Eurostat (2021)

In Abbildung 6 sind die Salden der gehandelten Mengen an Weizen der analysierten Länder dargestellt. Besonders hohe Handelsüberschüsse erzielten die USA und Frankreich. Datengrundlage der Abbildungen sind die Handelsstatistiken der Vereinten Nationen (UN Comtrade Database, 2021). Abgerufen wurden die Handelspreise, sowie Import- und Exportmengen der Produkte *Wheat and meslin 1001* und *Rape or colza seeds 120500*. Betrachtet wird der Handel ab dem Jahr 1990, also die Jahre nach den Verschärfungen der dänischen Düngeverordnung.

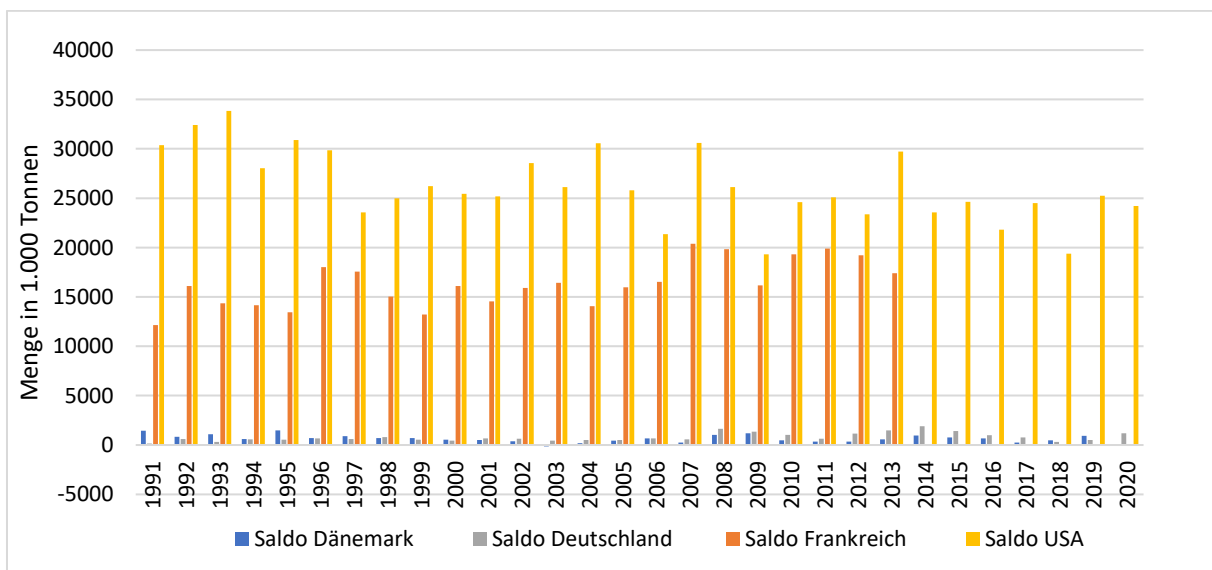


Abbildung 6: Salden der Im- und Exportmengen für Winterweizen.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

Werden die exportierten Netto-Weizenmengen ins Verhältnis zur Produktion gesetzt, wird deutlich, dass die Menge, die Deutschland exportiert, nur 3,3% der erzeugten Menge im Durchschnitt der Jahre 2015-2019 ausmachte. In Frankreich und den USA wurden hingegen mehr als 40% der erzeugten Menge exportiert (Eigene Berechnung nach UN Comtrade Database, 2021 und Statista, 2020).

Abbildung 7 zeigt die erzielten Exportpreise für den gehandelten Weizen im Vergleich. Insgesamt wird deutlich, dass sich der Preis am Weltmarkt bildet, da er für die Länder einen ähnlichen Verlauf aufweist. Die erzielten Preise in Dänemark wirken jedoch geringer als die der anderen Länder. Im Durchschnitt der Jahre, für die für alle Länder Beobachtungen vorliegen, erzielte Dänemark Exportpreise von 184 USD je Tonne, Deutschland exportierte zu einem Preis von 208 USD je Tonne, Frankreich exportierte für 199 USD je Tonne und die USA zu einem Preis von 204 USD je Tonne. Der Unterschied des dänischen Preises ist im Vergleich zu dem Exportpreis der deutschen und amerikanischen Partien statistisch signifikant niedriger ( $t < 0,100$ ). Zwischen den Ländern Frankreich, Deutschland und den USA waren die Unterschiede nicht signifikant.

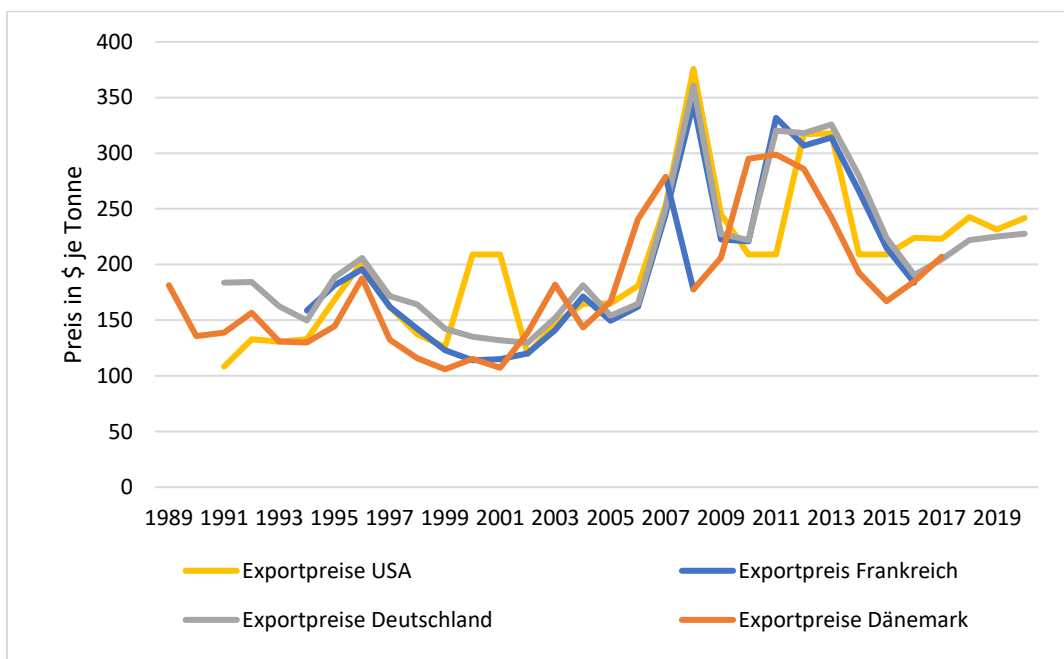


Abbildung 7: Erzielte Exportpreise für Weizen in den betrachteten Ländern.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

Die erzielten Preise lassen möglicherweise Rückschlüsse auf die Qualität des exportierten Weizens zu, da höhere Preise für Weizen mit höheren Proteingehalten gezahlt werden. Das landwirtschaftliche Jahrbuch Dänemarks beschreibt, dass Dänemark vor allem proteinreiches Mahlgetreide importiert und Futtergetreide ausgeführt hat (Meyer Sosland, 2009). Dies erklärt die erzielten niedrigeren Exportpreise für Dänemark.

Der verringerte Proteingehalt wird dabei vor allem auf eine restriktivere Düngung zurückgeführt. Styzen et al. (2020) ermittelten, dass sich die Rohproteingehalte von Weizen und Gerste um 2,4 – 2,9% von 1990 bis 2015 in Dänemark verringerten. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass die restriktivere Düngepraxis 50 – 70% der Verringerung erklärt. Als weitere Ursachen werden geringere Emissionen und somit geringere atmosphärische N-Einträge, der Einsatz neuer Sorten und Veränderungen des Klimas benannt.

Abbildung 8 zeigt, dass seit der Verschärfung der Düngeverordnung im Jahr 1991 tendenziell auch abnehmende Mengen exportiert wurden und die Importmengen angestiegen sind. Daher kann möglicherweise geschlossen werden, dass die verminderten Düngemengen auch zu geringeren Erntemengen geführt haben.

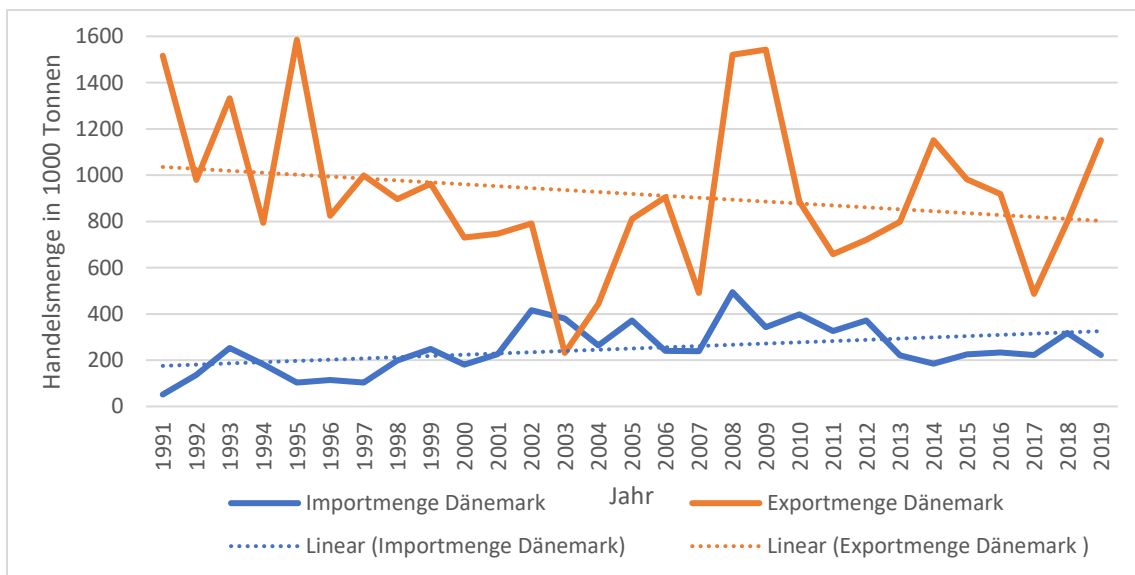


Abbildung 8: Entwicklung der dänischen Im- und Exportmengen von Weizen.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

Für Deutschland, die USA und Frankreich zeigen sich die beschriebenen Trends nicht. In Abbildung 9 sind daher nur die deutschen Import- und Exportmengen dargestellt. Es kann nur festgestellt werden, dass der Handel im analysierten Zeitraum insgesamt zugenommen hat. Bei den deutschen Getreideexporten handelt es sich laut der Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (2019) vor allem um Qualitätsgetreide. Importiert wird günstigeres Getreide schlechter Qualität, das zur Tierfütterung oder energetisch verwendet wird, aber auch qualitativ hochwertiger Hartweizen (Sommerweizen), der zur Herstellung von Pastaprodukten dient (BLE, 2019).

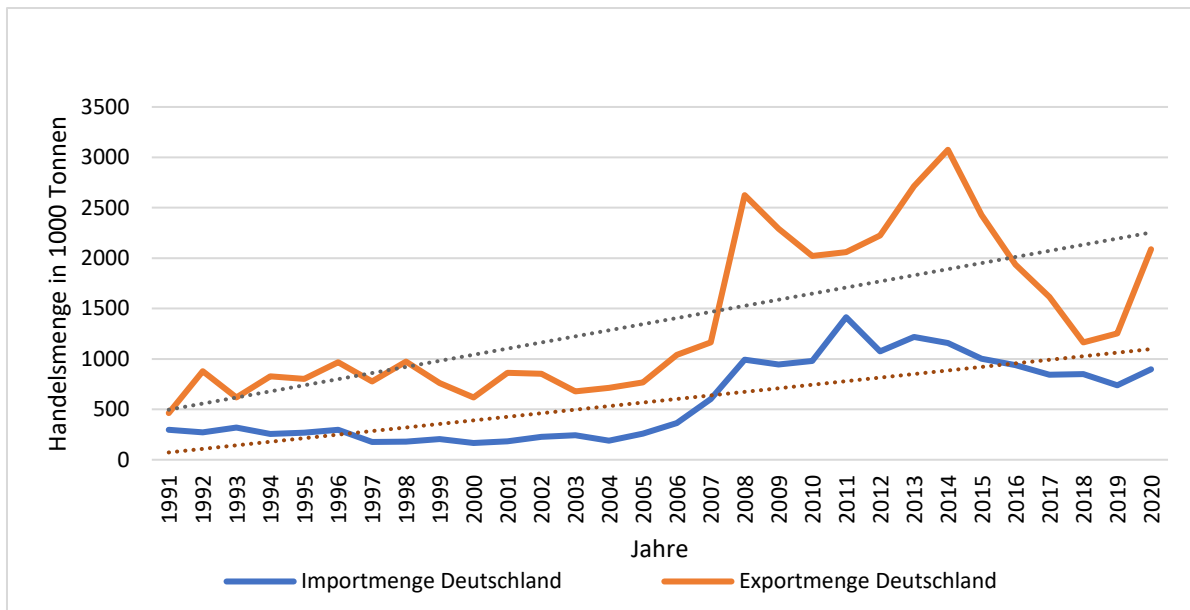


Abbildung 9: Entwicklung der deutschen Weizen-Im- und Exportmengen.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

Abbildung 10 zeigt die Verwendung des erzeugten Getreides innerhalb der EU und Deutschland im Vergleich. Getreide niedriger Qualitäten werden als Viehfutter oder in der Industrie verwendet. Diese Art des Verbrauchs dominiert in der EU und in Deutschland. In Deutschland werden 18% des erzeugten Getreides nur direkt für den menschlichen Verzehr verwendet, 12% dienen der Herstellung von Bioethanol und weitere 7% werden anderweitig in der Industrie genutzt (BLE, 2019).

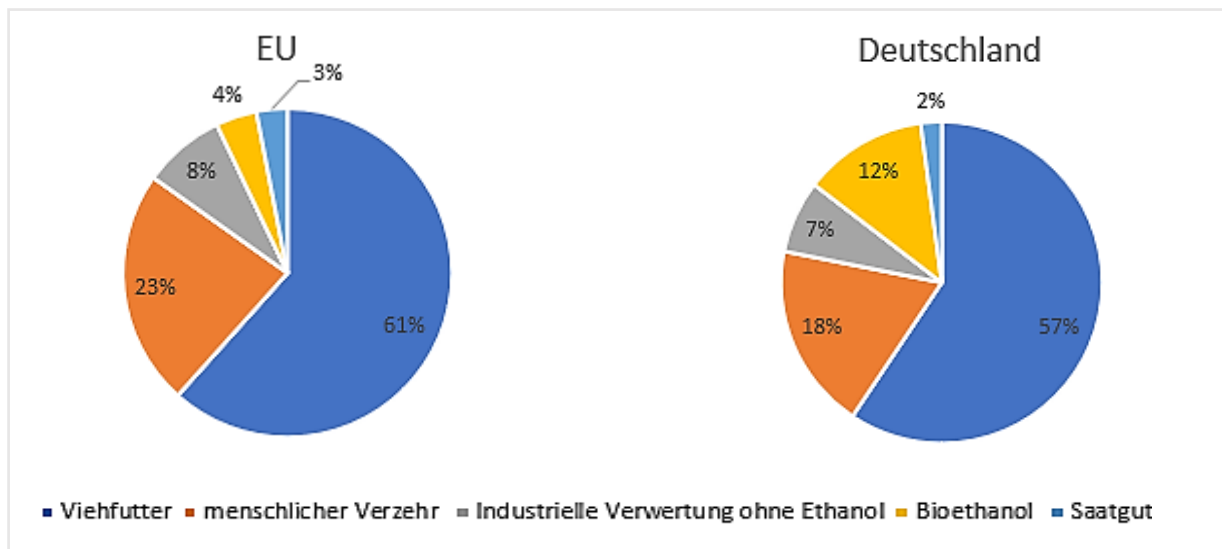


Abbildung 10: Verwendung des erzeugten Getreides innerhalb der EU und Deutschland im Vergleich.  
Quelle: eigene Darstellung nach BLE (2019)

Diese Nutzung von Weizen mit niedrigeren Proteingehalten in der Viehfütterung kann möglicherweise auch erklären, warum sich trotz einer restriktiveren Düngepraxis keine Verringerungen der Tierbestände in Dänemark abzeichneten (Abbildung 11). Für die Rinderhaltung, Schweinehaltung und auch für die Haltung von Legehennen und Nerzen stagnieren die Zahlen seit 2010.

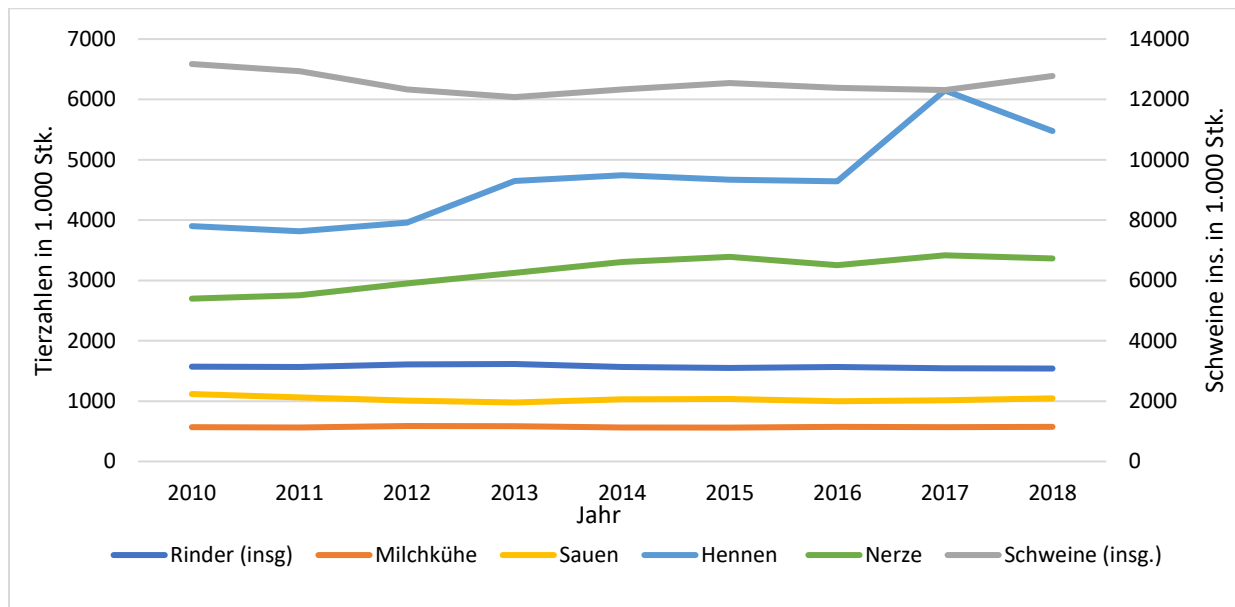


Abbildung 11: Entwicklung der Tierzahlen für Dänemark im Zeitablauf (2010-2020).  
Quelle: eigene Darstellung nach Danish Agriculture & Food Council (2019)

### Kurzfasit n

Die analysierten Handelsdaten legen nahe, dass bei bundesweiter Einführung eines 20%igen Abschlags auf die Stickstoffdüngung mit sinkenden Proteingehalten im Weizen und einer erhöhten Nachfrage nach Qualitätsweizen aus dem Ausland zu rechnen wäre. Weizenerzeuger/innen würden geringere Preise erzielen. Dies würde ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit verringern. Da für Deutschland Abschläge auf die Stickstoffdüngung in Höhe von 20% nur in den roten Gebieten vorgesehen sind, bleibt jedoch abzuwarten, ob sich wirklich eine verstärkte Nachfrage nach Qualitätsweizen aus dem Ausland ergibt. Es ist auch denkbar, dass auf Flächen, die von den Abschlägen betroffen sind, zunächst Kulturen angebaut werden, die weniger sensibel auf eine niedrigere Stickstoffdüngung reagieren.

### 6.4 Einflussfaktoren auf die Handelsmengen und die Handelspreise von Winterraps

Der Winterraps wurde für die folgende Betrachtung ausgewählt, da an seinem Beispiel aufgezeigt werden kann, wie politische Entscheidungen den Anbauumfang und den Handelspreis beeinflussen können.

nen. Der Grundpreis richtet sich auch beim Winterraps nach den Notierungen an der Börse. Die Rapspreise, die dort erzielt werden, werden von der Verfügbarkeit von Soja und anderen Ölschroten beeinflusst (BMEL, 2020).

Wie beim Winterweizen liefern Landwirte und Landwirtinnen ihren Winterraps in der Praxis in der Regel an den Landhandel. Auch hier erfolgen Zu- und Abschläge auf den Preis. Die entscheidenden Qualitätskriterien sind der Ölgehalt, die Besatzdichte, der Säuregehalt und die Feuchtigkeit des angebotenen Produktes. Die sogenannte Standardqualität ist zum Vergleich ein Raps mit 40% Ölgehalt, 2% Besatzdichte und 9% Feuchtigkeit (Funk und Mohr, 2010).

Im letzten Jahrzehnt hat sich eine steigende Nachfrage nach Winterraps entwickelt, die insbesondere auf den steigenden Bedarf an Biodiesel zurückgeführt werden kann. In der erneuerbaren Energien-Richtlinie (Renewable Energy Directive kurz RED - 2009/28/EG) wurde festgelegt, dass die Mitgliedsstaaten bis zum Jahr 2020 10% erneuerbare Energien im Transportsektor einsetzen müssen. Auch die sich anschließende RED II sieht vor, dass bis zum Jahr 2030 27% der Energie, die für Klimatisierung, Verkehr, Elektrizität und Transport aufgewendet wird, aus erneuerbaren Energiequellen bezogen werden muss (ICCT, 2017).

Die Abbildung 12 zeigt, dass die RED I dazu geführt hat, dass die betrachteten Länder deutlich höhere Mengen an Ölsaaten importiert haben und der Export weitestgehend zurückgegangen ist.

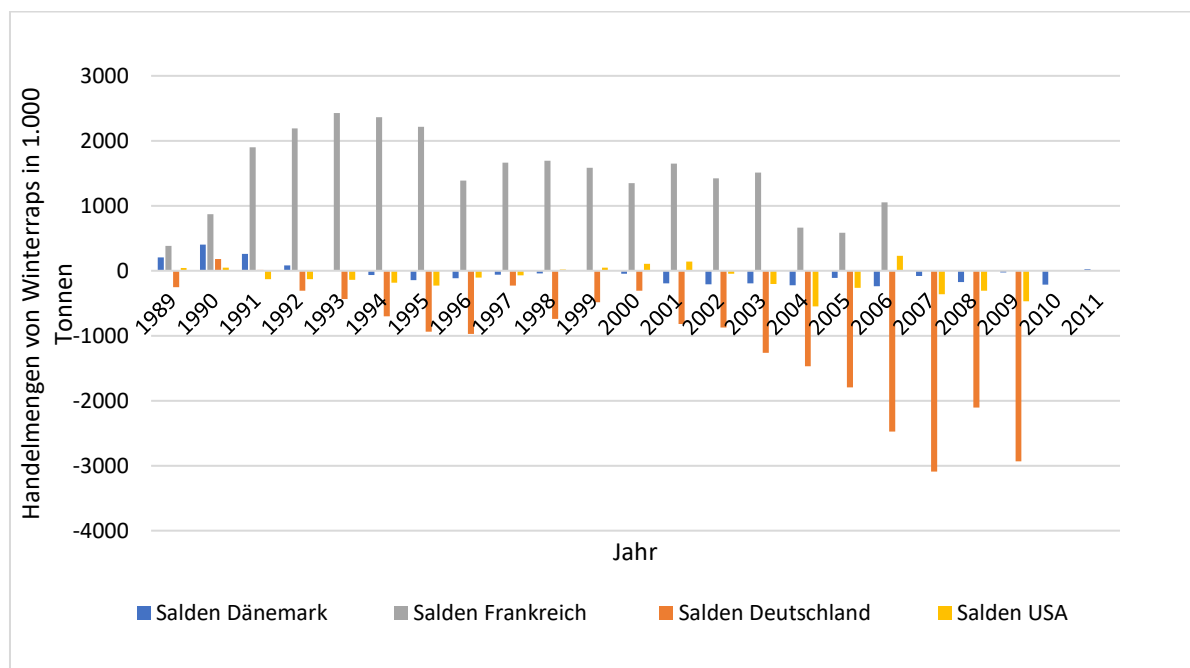


Abbildung 12: Entwicklung der Handelsmengen mit Winterraps.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

Aufgrund dieser steigenden Nachfrage stiegen die Preise für Raps und andere Ölsaaten. Vor allem in Europa wurden hohe Rapspreise erzielt. In den USA wurden im Mittel die niedrigsten Preise erzielt (316 USD je Tonne), in Deutschland waren es 397 USD je Tonne, in Dänemark waren es 372 USD je Tonne und in Frankreich 336 USD je Tonne (UN Comtrade Database, 2021). Werden die Exportpreise statistisch verglichen, zeigen sich nur signifikante Unterschiede zwischen Dänemark und den USA, sowie Deutschland und den USA.

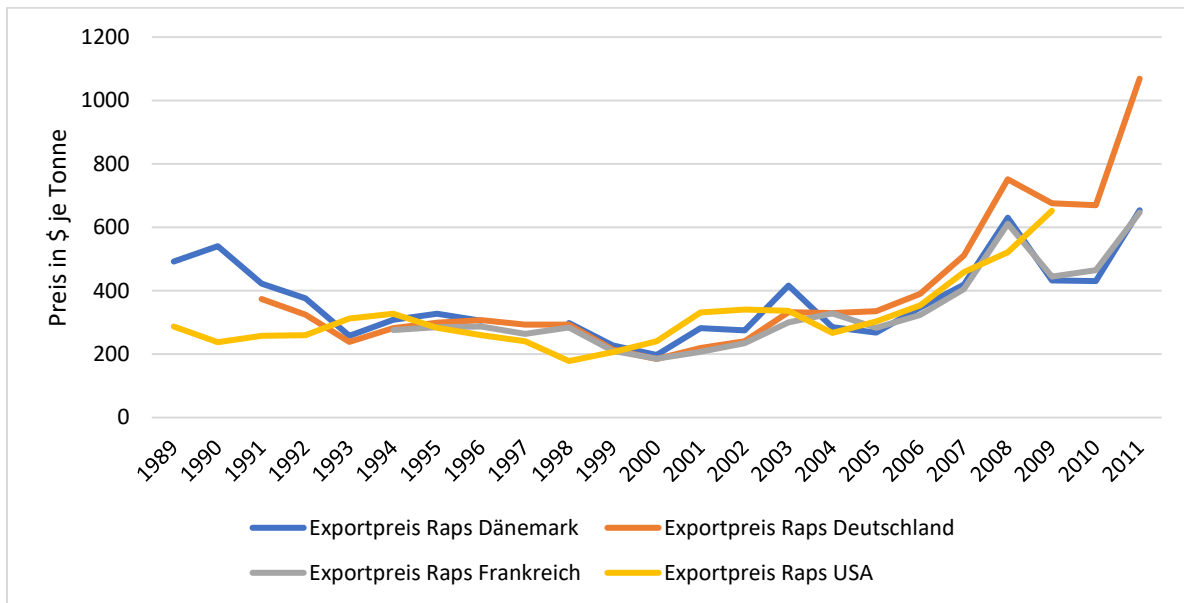


Abbildung 13: Entwicklungen der Exportpreise für Winterraps.  
Quelle: eigene Darstellung nach UN Comtrade Database (2021)

In der oberen Abbildung 13 sind die online verfügbaren Handelspreise bis 2011 abgetragen. Für 2018, 2019 und 2020 lagen die Erzeugerpreise in Deutschland zwischen 437 und 440 USD je Tonne. Seit dem starken Preisanstieg in 2011 und 2012 betrug der durchschnittliche Winterrapspreis 440 \$ je Tonne. Damit hat er sich somit auf einem vergleichsweise hohen Niveau eingependelt (Abbildung 15) (BMEL, 2020).

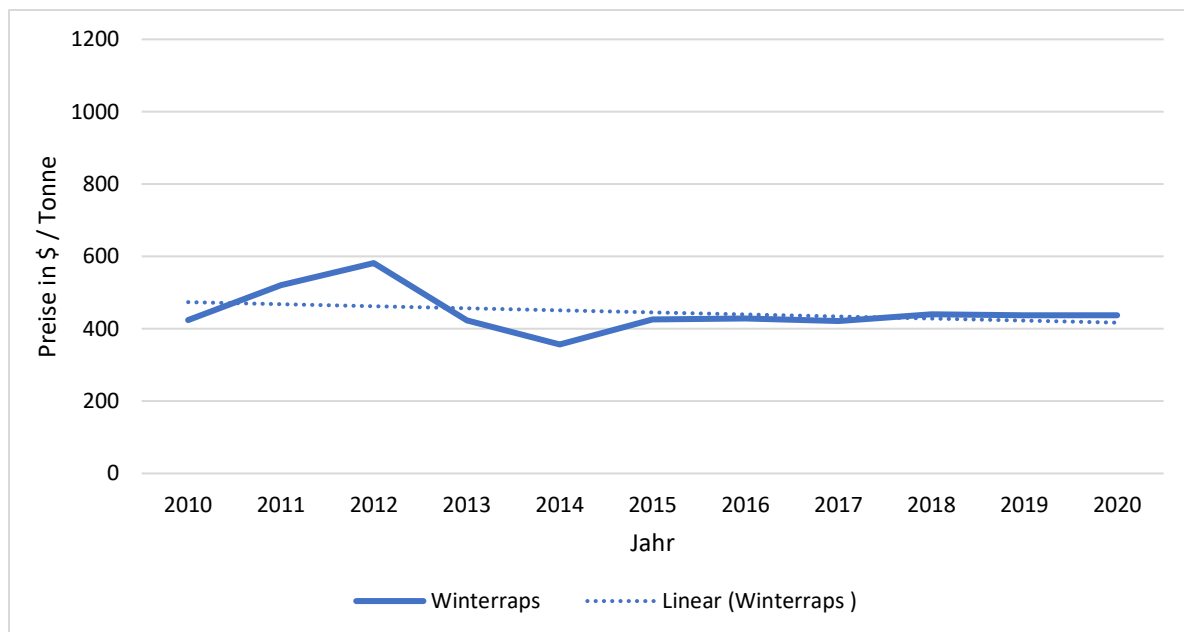


Abbildung 14: Langfristiger Verlauf der Erzeugerpreise für Winterraps in Deutschland.

Quelle: eigene Darstellung nach BMEL (2020)

Die oben dargestellten Effekte sind von Bedeutung, da gezeigt werden kann, dass gemeinsame politische Beschlüsse großer Länder oder der EU einen Einfluss auf die Handelsmengen und die Preise haben. Studien, die sich mit der Entwicklung von Lebensmittelpreisen weltweit beschäftigen, finden in der RED I eine Erklärung für ein hohes Preisniveau in den Jahren (Rosegrant, 2008).

Da die RED I auch dazu geführt hat, dass vermehrt Land zur Produktion von Ölfrüchten eingesetzt wurde und dementsprechend weniger andere Produkte produziert wurden, zielt die RED II stärker darauf ab, dass die Zielerreichung im Verkehrssektor nicht durch einen stärkeren Verbrauch an Biodiesel erfolgen soll, sondern durch den Einsatz moderner Antriebstechnik (ICCT, 2017).

Wird der Anbauumfang von Winterraps in Deutschland betrachtet, kann ein weiteres Beispiel dafür, wie politische Entscheidungen den Umfang des Anbaus im Inland beeinflussen, aufgezeigt werden. Zu sehen ist ein starker Rückgang des Anbaus in den Jahren 2019 und 2020. Dieser ist auf das Verbot neonicotinoider Wirkstoffe zurückzuführen. Laut dem BMEL (2019) ging die Anbaufläche im Jahr 2019 im Vergleich zum Jahr 2018 um 30% zurück und um 35,7% im Vergleich zum sechsjährigen Mittel. Dieser relativ starke Rückgang der Anbaufläche kann Abbildung 15 entnommen werden.



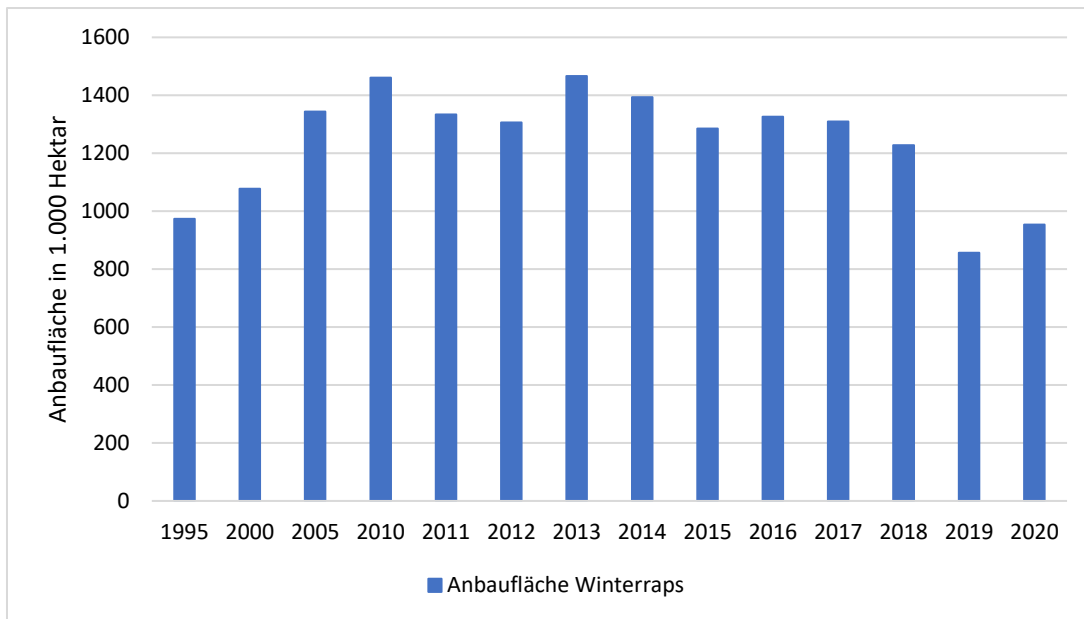


Abbildung 15: Anbaufläche von Raps und Rübsen in Deutschland.  
Quelle: Statista (2021a)

### Kurzfasz

Für die Beurteilung möglicher Auswirkungen der neuen Düngeverordnung auf die Handelsmengen und Preise scheinen die Erkenntnisse, die sich aus dem Handel von Winterraps ergeben, entscheidender als die für den Handel von Winterweizen. Grund hierfür ist, dass gezeigt werden konnte, dass die Entscheidungen eines einzelnen Landes, z. B. Dänemarks, möglicherweise keinen Einfluss auf den Handel und die Preise von Weizen weltweit haben. Es kommt jedoch zu erheblichen Effekten, wenn die Nachfrage nach bestimmten Produkten durch politische Veränderungen stark europaweit ansteigt, wie die Nachfrage nach Winterraps durch die RED I.

Daraus ist zu schlussfolgern, dass voraussichtlich keine Effekte auf die Weltmarktpreise für Agrarrohstoffe zu erwarten sind, wenn ausschließlich Deutschland eine Extensivierung der Produktion vorantreibt. Erfolgen Extensivierungen hingegen europaweit, scheint es wahrscheinlich, dass Effekte auf den Weltmarkt zu beobachten wären, da die Europäische Union der größte Produzent von Winterweizen und ein bedeutender Produzent für andere Agrarprodukte ist.

Hinzu kommt, dass Nahrungsmittel nicht im Überfluss vorhanden zu sein scheinen. Für die Welt prognostizieren USDA (United States Department of Agriculture) einen weltweiten Bedarf von 764 Millionen Tonnen Weizen für die Erntejahre 2021/2022. Im Erntejahr 2020/2021 wurden 772 Millionen Tonnen produziert und 759 Millionen Tonnen verbraucht (Statista, 2021b; Statista, 2021c). Auch bei Mais und den anderen Getreidearten konnte die weltweite Erzeugung den Bedarf in den Jahren 2020/2021 gerade decken, nachdem dies in den drei Vorjahren nicht möglich war (BMEL, 2020). Insgesamt ist also festzustellen, dass umfangreiche Extensivierungsbestrebungen europa- oder weltweit im Hinblick auf die Ernährungssicherheit zu diskutieren wären.

## 7. Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Pachtpreise

### 7.1 Einflussfaktoren auf die Kauf- und Pachtpreise landwirtschaftlicher Nutzflächen

Die Land- und Pachtpreise bilden sich regional nach Angebot und Nachfrage. Da Boden immobil ist und in Deutschland kaum weitere Flächen in die Produktion genommen werden können, gilt das Angebot an Kaufflächen als unelastisch (Schmitz et al., 2009). Daher kann eine steigende Nachfrage nicht durch ein zusätzliches Angebot befriedigt werden und die Preise steigen.

Bieten Landwirte und Landwirtinnen auf Flächen, können zur Ermittlung des angemessenen Pachtzinses laut Schulze (2007) Reinerträge herangezogen werden. Macke und Macke (2019) beziehen sich vorwiegend auf die Grundrente. Tabelle 83 zeigt, wie beide Kennzahlen errechnet werden. Beide Kennzahlen bilden die Gewinnerwartung des Landwirts unter Berücksichtigung kalkulatorischer Kosten ab.

Tabelle 83: Errechnungsschema des Reinertrags und der Grundrente.

	Marktleistung
+	Ausgleichzahlungen/ Prämien
=	Betriebsertrag
-	Aufwand
=	Roheinkommen
-	Lohnansatz
=	Reinertrag
-	Zinsansatz für Kapital ohne Grund und Boden
-	Pachtansatz für Lieferrecht
=	Grundrente

Quelle: Macke und Macke (2019)

Der Verpächter erhält dabei nur einen Anteil des Reinertrags bzw. der Grundrente, da der Pächter auch für das unternehmerische Risiko zu entlohnen ist (Köhne, 2007). Einige Ansätze sprechen den Verpächtern dabei zwei Drittel der Grundrente zu (Macke und Macke, 2019). In Ansätzen, die mit Reinerträgen arbeiten, wird von einer 50/50 Teilung ausgegangen (Schulze, 2007).

Die Grundrente kann in eine langfristige Rente, eine Qualitätsrente und eine Intensitätsrente eingeteilt werden. Den Begriff der Qualitätsrente definierte bereits Riccardo (1817), der davon ausging, dass zunächst qualitativ hochwertige Böden in die Bewirtschaftung überführt werden, gefolgt von Böden mit niedrigerer Qualität, wenn die Nachfrage durch eine wachsende Bevölkerung zunimmt und durch höhere Preise eine Produktion auf weniger geeigneten Standorten kostendeckend wird. Thünen (1826) beschreibt hingegen eine Lagerrente, die durch die unterschiedlichen Transportkosten verschiedener Agrarprodukte bedingt wird.

Höhere Intensitätsrenten ergeben sich aus einer intensiveren Landwirtschaft. Intensivere Formen der Landwirtschaft sind der Sonderkulturanbau, die Biogaserzeugung oder die Viehhaltung. Welche Einflussfaktoren auf Landkauf- und Pachtpreise in wissenschaftlichen Artikeln verwendet werden, ist in Tabelle 84 beschrieben. Die Qualitäts-, Intensitäts- und Lagemerkmale können mithilfe der dargestellten Charakteristika annäherungsweise abgebildet werden.

Tabelle 84: Einflussfaktoren auf die Kauf- und Pachtpreise von landwirtschaftlichen Nutzflächen.

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Wirkungsrichtung</b>	<b>Quelle</b>
Ertragsmesszahl	+	Habermann und Breustedt (2011); Henning et al. (2014)
Deckungsbeitragsstarke Kulturen	+	Habermann und Breustedt (2011); Hennig und Latacz-Lohmann (2017)
Grünlandanteil	-	Hennig und Breustedt (2018)
Schlaggröße	+	Hennig et al. (2014)
Viehichte	+	Langenberg et al. (2017); Koemle et al. (2019); Habermann und Breustedt (2011)
Biogaserzeugung	+	Langenberg et al. (2017); Habermann und Breustedt (2011)
Bevölkerungsdichte	+	Hennig und Breustedt (2018)
Prämien	+	Graubner (2017); Habermann und Breustedt (2011); Feichtinger und Salhofer (2013); Koemle et al. (2019); Hennig et al. (2014)
Naturschutzgebiete	-	Koemle et al. (2019)

Quelle: eigene Darstellung nach Garvert (2017)

Aktuellere Studien zum Thema Land- und Pachtpreise beschäftigen sich mit dem Einfluss politischer Maßnahmen wie dem Umweltschutz (Koemle et al., 2019). Aus dem Einfluss der Natura 2000-Gebiete können möglicherweise Informationen abgeleitet werden, wie sich rote Gebiete auf die auf Kauf- und Pachtpreise auswirken. Auch in FFH-Gebieten ist eine extensivere Bewirtschaftung vorgeschrieben, die sich beispielsweise auch durch eine restriktivere Düngepraxis oder neuerdings ein Verbot des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auszeichnet. Dies soll im nachfolgenden Abschnitt näher betrachtet werden.

## 7.2 Der Einfluss einer veränderten Umweltgesetzgebung auf Pacht- und Kaufpreise am Beispiel von Natura 2000-Gebieten

FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete bilden das Naturschutznetzwerk Natura 2000. In FFH-Gebieten gelten besonders starke Beschränkungen, die einen Einfluss auf die erzielten Marktleistungen und somit die Grundrenten und die Pachtpreise haben können.

Gebiete werden dann als FFH-Gebiete ausgewiesen, wenn sie wesentlich zur Erhaltung des Lebensraums von Arten der Anhänge 1 und 2 der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates, 1992) beitragen. Sobald ein Gebiet als schützenswert ausgewiesen ist, müssen Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden, die zur Verbesserung des Erhaltungszustandes des Gebietes beitragen. Jeder Eingriff,

der das Gebiet potenziell negativ beeinflussen kann, ist durch das sogenannte Verschlechterungsverbot untersagt (Artikel 6, Richtlinie 92/43/EWG des Rates, 1992).

Die Maßnahmen, die den Schutz der Gebiete sicherstellen, sind rechtlicher, administrativer und vertraglicher Natur. In der Praxis sind in Deutschland die Bundesländer für die Umsetzung der FFH-Richtlinie und der Managementpläne zuständig. Lakner et al. (2020) und Koemle et al. (2019) beschreiben Unterschiede in der Umsetzung. Die Länder können Erhaltungsmaßnahmen durch Verordnungen, freiwillige Agrarumweltprogramme oder beides umsetzen. In Sachsen und Bayern sind die Bewirtschaftungsauflagen für Landwirte und Landwirtinnen nur freiwillig und werden nicht in rechtsverbindliche Verordnungen überführt.

Einige der geltenden Anforderungen an die Grünlandbewirtschaftung in FFH sind: Ein Verbot des Einsatzes von Pestiziden und Düngemitteln, Verbote von zusätzlichen Entwässerungsmaßnahmen zur Erhaltung von Feuchtgebieten, spätere Mahdtermine und ein Verbot der Erneuerung von Grünland. Die Ausgleichszahlungen der einzelnen Bundesländer liegen je nach Anforderung zwischen 8 und 875 EUR pro ha (Koemle et al., 2019).

Diese Ausgleichszahlungen werden in einigen Fällen gewährt, weil die extensive Bewirtschaftung von Grünland zu einer verminderten Produktivität führt. Es besteht jedoch kein grundsätzlicher Anspruch auf Ausgleich möglicher Nachteile, die durch Naturschutzmaßnahmen entstehen. Die Maßnahmen müssen aufgrund der Sozialpflichtigkeit des Eigentums entschädigungslos hingenommen werden (Grundgesetz Artikel 14, Absatz 2). Insofern stellen die Ausgleichszahlungen in FFH-Gebieten eine Billigkeitsleistung des Staates dar.

Ob sich die oben genannten rechtlichen Vorgaben negativ auf die Landwirtschaft auswirken, wurde in den folgenden zwei Studien untersucht: Koemle et al. (2019) ermitteln, wie sich der Naturschutzstatus auf die Pachtpreise für Acker- und Grünland auswirkt und ob die Ausgleichszahlungen ausreichend sind. Sie finden negative Preiselastizitäten für Acker- und Grünlandflächen in Gebieten mit mehr Betrieben, die Ausgleichszahlungen für Natura 2000 erhielten. Sie schließen daraus, dass die Ausgleichszahlungen möglicherweise nicht angemessen sind und die geringere Produktivität, die sich aus den genannten Bewirtschaftungsauflagen ergibt, nicht ausreichend kompensiert wird.

Werden die Auswirkungen von Naturschutzflächen auf Milchviehhalter näher betrachtet, so weist Mährlein (2016) darauf hin, dass die individuellen Umstände entscheidend sind. Milchviehhalter sind möglicherweise stärker von bisherigen Einschränkungen in FFH-Gebieten betroffen, da 80 % der Ackerflächen mit Schutzstatus Grünlandflächen sind, auch die Bewirtschaftungsauflagen beziehen sich häufig auf Grünland, da es aus Naturschutzsicht besonders wertvoll ist (DLV, 2017). Im Extremfall kann laut Mährlein (2016) die Ausweisung großer Teile der landwirtschaftlichen Fläche eines Betriebes als

Naturschutzfläche zum Ende der Milchviehhaltung und sogar zum Ende der landwirtschaftlichen Tätigkeit führen. Er hält sinkende Pachtpreise und eine Entwertung der gesamten Betriebe für möglich.

### **Kurzfasit**

Da sich aus den roten Gebieten räumlich Nachteile für die Bewirtschaftung ergeben, für die keinerlei Kompensation vorgesehen ist, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Grundrenten und Reinerträge vermindern werden. Dies führt aller Voraussicht nach zu sinkenden Pacht- und Kaufpreisen. Die Fristigkeit dieses Effektes auf die Pachtpreise wird von der Laufzeit aktueller Pachtverträge abhängen. Laufende Pachtverträge ohne Änderungsklausel dürften nicht betroffen sein, während in neu abzuschließenden Verträgen von vornherein ein niedrigerer Pachtzins vereinbart werden wird. Für den Effekt auf die Kaufpreise von landwirtschaftlichen Flächen dürften die Erwartungen der Beteiligten von Bedeutung sein, ob der Status als rotes Gebiet nach Ablauf der zunächst angestrebten Laufzeit von fünf Jahren erhalten bleibt.

## 8. Zusammenfassung und Fazit

Tabelle 85 fasst sämtliche Kalkulationsergebnisse für die fünf Modellbetriebe zusammen. Bezüglich der einzelbetrieblichen Auswirkungen des betrachteten Maßnahmenpakets lassen sich aus der Tabelle folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- 1. Die Modellbetriebe sind von den einzelnen ordnungsrechtlichen Neuregelungen in sehr unterschiedlichem Maße betroffen. Pauschalaussagen über die Betroffenheit lassen sich nicht treffen. Dementsprechend wäre die Forderung nach einem pauschalen Ausgleich je Hektar nicht sachgerecht.**

Dies unterschiedliche Betroffenheit wird besonders deutlich anhand des Querschnittsvergleichs der Erwerbsverluste infolge des Glyphosatverbots und der Auflagen für Gewässerrandstreifen. Der Einkommensverlust infolge des Glyphosatverbots reicht von 2€/ha im Milchviehbetrieb am Mittelgebirgsstandort bis 40 €/ha im Marktfruchtbetrieb in der Soester/Warburger Börde. Die unterschiedliche einzelbetriebliche Betroffenheit liegt hier im unterschiedlichen Einsatzniveau von Glyphosat begründet. Während im pflugloser Marktfruchtbau der Glyphosateinsatz eine systemtragende Rolle spielt, wird Glyphosat in grünlandbetonten Milchviehbetrieben lediglich zur gezielten Bekämpfung von gelegentlich auftretenden Problemunkräutern eingesetzt.

Die obige Aussage gilt auch für die wirtschaftlichen Auswirkungen der novellierten Düngeverordnung. Besonders betroffen sind Betriebe mit intensiver Viehhaltung in den Hochburgen der Tierhaltung. So erleidet von den fünf Modellbetrieben der Schweinemastbetrieb im Münsterland mit bis zu gut 90 €/ha Betriebsfläche den größten Einkommensverlust. Das liegt vor allem an den verschärften Auflagen für den Einsatz von Wirtschaftsdüngern. Relativ wenig betroffen scheinen hingegen viehlose Ackerbaubetriebe sowie extensiv wirtschaftende Milchviehbetriebe zu sein. In den entsprechenden Modellbetrieben liegen die Erwerbsverluste im optimistischen Szenario zwischen 19 und 27 €/ha.

- 2. Demgegenüber sind die Modellbetriebe relativ gleichmäßig von der GAP-Reform betroffen.**

Im Schnitt verlieren die Modellbetriebe knapp 70€/ha Einkommen infolge der geplanten Änderungen des agrarpolitischen Fördersystems. Die Streubreite der Erwerbsverluste je Hektar zwischen den Betrieben ist hier mit 30 bis 85 €/ha deutlich geringer als bei den ordnungsrechtlichen Änderungen.

Tabelle 85: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse.

	<b>Ackerbaubetrieb 1</b>				<b>Ackerbaubetrieb 2</b>				<b>Veredlungsbetrieb</b>				<b>Milchviehbetrieb 1</b>				<b>Milchviehbetrieb 2</b>																							
Region	Köln-Aachener Bucht				Soester/ Warburger Börde; Detmold, Arnsberg				Münsterland				Niederrhein				Sauerland/ Bergisches Land																							
LN	150 ha				198 ha				50 ha				80 ha				85 ha																							
Fruchtfolge	ZR-WW-Ka-WW-Mö/WW-WG				Raps/ZR-WW-WG				Silomais-Wintergetreide				SM-SM AG-AG-AG-AG-SM-WW				SM-SM																							
<i>Tierhaltung</i>																																								
Anzahl und Art									1.440 Mastschweine				150 Milchkühe				100 Milchkühe																							
Leistungsniveau									2,75 Umtriebe pro Jahr				9.500 kg ECM				8.000 kg ECM																							
Kosten Gülleabgabe					- 3 EUR/m <sup>3</sup> (Aufnahme)				10 EUR/m <sup>3</sup>				1 EUR/m <sup>3</sup>				1 EUR/m <sup>3</sup>																							
<i>Umweltauflagen</i>																																								
rotes Gebiet	15 %				15 %				15 %				30 %				0 %																							
FFH-Gebiet	0 %				0 %				0 %				5 %				8 %																							
Hanglagen	keine				Keine				Keine				keine				¼ des Uferrandes																							
Landschaftselemente	2% der Ackerfläche				2% der Ackerfläche				Keine				2% der Ackerfläche				2% der Ackerfläche																							
<i>Einkommensverluste</i>	<i>opt.</i>		<i>pes.</i>		<i>opt.</i>		<i>pes.</i>		<i>opt.</i>		<i>pes.</i>		<i>opt.</i>		<i>pes.</i>		<i>opt.</i>		<i>pes.</i>																					
	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha	€/Jahr	€/ha																				
Düngeverordnung	2.803	19	4.259	28	7831	40	9779	49	4.249	85	4.564	91	3.784	47	5.384	67	2332	27	2332	27																				
Glyphosatverbot	4.500	30	4.500	30	7920	40	7920	40	750	15	750	15	981	12	981	12	150	2	150	2																				
Gewässerrandstreifen	2.076	14	2.052	14	2139	11	2109	11	746	15	739	15	955	12	937	12	119	1	119	1																				
Herbizidverbot FFH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	90	1	90	1																				
GAP-Reform	9.505	63	12.699	85	12937	65	16795	85	1.886	38	3.525	71	4.150	52	6.375	80	4858	57	6200	73																				
<b>Gesamt</b>	<b>18.884</b>	<b>126</b>	<b>23.510</b>	<b>157</b>	<b>30827</b>	<b>156</b>	<b>36604</b>	<b>185</b>	<b>7.630</b>	<b>153</b>	<b>9.578</b>	<b>192</b>	<b>9.873</b>	<b>123</b>	<b>13.681</b>	<b>171</b>	<b>7549</b>	<b>89</b>	<b>8891</b>	<b>105</b>																				
<i>Existenzgefährdung</i>																																								
Saldo erforderl. Gewinn	29.444				24.818				-14.146				-19.923				1.300				-648				24.872				21.064				-6.843				-8.185			
ja/nein	<b>Nein</b>				<b>Nein</b>				<b>Ja</b>				<b>Ja</b>				<b>Nein</b>				<b>Nein</b>				<b>Ja</b>				<b>Ja</b>											

3. LN = Landwirtschaftliche Nutzfläche; opt. = optimistisch, pes. = pessimistisch

4. Quelle: eigene Darstellung

- 3. Die kumulative Wirkung aller Änderungen (Ordnungsrecht und GAP) trifft den relativ extensiv wirtschaftenden grünlandbetonten Milchviehbetrieb in der Mittelgebirgslage am wenigsten, während der Münsterländer Veredelungsbetrieb und der Marktfruchtbetrieb am Bördestandort in der Summe die höchsten Einkommensverluste erleiden.**

Der kumulative Einkommenseffekt lässt sich anhand der Zeile „Gesamt“ in Tabelle 85 ablesen. Die Zahlen deuten darauf hin, dass vom Gesamtpaket der betrachteten gesetzlichen Änderungen insbesondere Veredelungsbetriebe mit Gülleentsorgungsproblemen sowie viehlose Marktfruchtbetriebe betroffen sind. In ersteren wirkt die Novelle der Düngeverordnung besonders einschränkend, in letzteren führen die GAP-Reform in Kombination mit dem Glyphosatverbot und den Beschränkungen der Düngeverordnung zu hohen wirtschaftlichen Einbußen.

- 4. Von den fünf untersuchten gesetzlichen Neuregelungen (Düngeverordnung, Glyphosatverbot, Gewässerrandstreifen, Herbizidverbot in FFH-Gebieten und GAP-Reform) hat die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik den größten Anteil an den errechneten Einkommensverlusten.**

Diese Aussage gilt für alle untersuchten Modellbetriebe mit Ausnahme des Münsterländer Veredelungsbetriebs, in dem die Novellierung der Düngeverordnung die größten wirtschaftlichen Einbußen verursacht. Für die Mehrzahl der anderen Modellbetriebe stellt die Düngeverordnung die zweitgrößte Ursache für Einkommenseinbußen dar. Nur für die Ackerbaubetriebe entfaltet das Glyphosatverbot ungefähr die gleiche negative Einkommenswirkung wie die Düngeverordnung.

Der hohe Anteil der GAP-Reform am Erwerbsverlust ist in erster Linie in der Verringerung des unmittelbar einkommenswirksamen Anteils der Direktzahlungen der ersten Säule begründet. Die Autoren dieses Gutachtens legen großen Wert darauf, dass diese Feststellung nicht als Plädoyer für die Beibehaltung der Direktzahlungen in der gegenwärtigen Form missverstanden werden sollte. Vielmehr ist es aus Sicht der Autoren richtig, einen Teil der Direktzahlungen (geplant sind zurzeit 25%) mit einer Lenkungswirkung für umwelt- und Klimaschutzpolitische Belange zu versehen und diesen Anteil im Zeitablauf konsequent zu steigern.

- 5. Es ist nicht auszuschließen, dass die betrachteten gesetzlichen Änderungen in ihrer kumulativen Einkommenswirkung zu einer Gefährdung der wirtschaftlichen Existenz einiger landwirtschaftlicher Betriebe führen können.**

Tabelle 85 legt nahe, dass sich eine mögliche Existenzgefährdung auf Marktfruchtbetriebe ohne Spezialkulturen an Bördestandorten sowie relativ extensiv wirtschaftende, grünlandbetonte Milchviehbetriebe in den Mittelgebirgs(rand)lagen beschränkt. Selbst bei optimistischen Annahmen hinsichtlich der Einkommenswirkung der Düngeverordnung und der neuen Eco-Schemes ergibt sich für die beiden



diese Betriebstypen repräsentierenden Modellbetriebe (Ackerbaubetrieb 2 und Milchviehbetrieb 2) ein deutliches Defizit zum „erforderlichen Gewinn“ für eine nachhaltige Sicherung der wirtschaftlichen Existenz. Für den Milchviehbetrieb 2 liegt das in erster Linie an dem bereits niedrigen Gewinnniveau in der Ausgangssituation. Für Ackerbaubetrieb 2 tragen die Einkommensverluste infolge der GAP-Reform maßgeblich zum Abrutschen in die Existenzgefährdung bei. Für intensiv wirtschaftende Betriebe mit hohen Ausgangsgewinnen (Ackerbaubetrieb 1, Milchviehbetrieb 1 und Veredlungsbetrieb) dürfte das betrachtete Maßnahmenpaket trotz hoher absoluter Gewinneinbußen nicht zur Existenzgefährdung führen.

***An dieser Stelle sei noch einmal Folgendes betont:*** Die Aussagen zur Existenzgefährdung sind mit sehr großen Unsicherheiten behaftet. Diese ergeben sich zum einen aus der mangelnden Datenverfügbarkeit, zum anderen aus der Wahl der für die Berechnung notwendigerweise zu treffenden Annahmen. Mögliche Anpassungsreaktionen sind mit Unsicherheit behaftet und können nur schwer beziffert werden. Da wir mit Modellbetrieben arbeiten, liegen keine reale Daten zur Prüfung der Existenzfähigkeit vor. Wir mussten daher auf Durchschnittswerte des BMEL-Testbetriebsnetzes für Nordrhein-Westfalen zurückgreifen. Es ist unwahrscheinlich, dass diese die realen Kennzahlen der Modellbetriebe angemessen reflektieren. Die Berechnungen zur Existenzgefährdung können daher lediglich als Impuls zur Diskussion verstanden werden. Deren Ergebnisse dürfen nicht pauschal auf andere Betriebe übertragen oder gar auf ganze Betriebsgruppen hochgerechnet werden. Vielmehr muss die Prüfung auf eine mögliche Existenzgefährdung stets betriebsindividuell durch einen staatlich geprüften und vereidigten landwirtschaftlichen Sachverständigen erfolgen.

## **6. Es lassen sich keine pauschalen Empfehlungen bezüglich optimaler betrieblicher Anpassungsstrategien ableiten.**

Das Spektrum möglicher betrieblicher Anpassungen an die verschärften Auflagen ist in starkem Maße von der Betriebsorganisation und der Region abhängig. Grundsätzlich gilt, dass eine vielseitige Betriebsorganisation sowie ein geringeres Intensitätsniveau einen größeren Raum für betriebliche Anpassungen bieten, so dass größere Einkommensrückgänge vermieden werden können. Umgekehrt haben hoch spezialisierte Betriebe weniger Möglichkeiten, den Auflagen auszuweichen bzw. deren Wirkungen abzuf puffern. Andererseits ist in vielseitig organisierten Betrieben eine größere Anzahl an DüV-Vorgaben zu beachten, was tendenziell zu einem höheren wirtschaftlichen Schaden führen kann. Grundsätzlich gilt, dass Betriebe, die einen größeren Anteil ihrer Fläche außerhalb der roten Gebiete haben, mehr Anpassungsmöglichkeiten haben als solche, deren Betriebsfläche vollständig in einem nährstoffbelasteten Gebiet liegt.

Die Region, in der ein Betrieb wirtschaftet, spielt insofern eine Rolle, als es große regionale Unterschiede in der Verfügbarkeit von Pachtflächen (z.B. für die Ersatzfutterbeschaffung), der Abgabemöglichkeit von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen, der Möglichkeit des Grundfutterzukaufs etc. gibt. Daher kann der wirtschaftliche Schaden in zwei identischen Betrieben, die die gleichen Auflagen zu beachten haben, aber in unterschiedlichen Regionen gelegen sind, unterschiedlich hoch ausfallen. Dies bekräftigt die obige Schlussfolgerung, dass sich keine Pauschalaussagen über die Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe treffen lassen.

Aufgrund der Regionsabhängigkeit wurden umfängliche Änderungen der Betriebsorganisation (z.B. eine Umstellung auf ökologischen Landbau oder die Aufnahme neuer Betriebszweige) nicht als Anpassungsstrategie in Erwägung gezogen. Derartige Anpassungsreaktionen bedürfen einer umfänglichen Analyse potentieller Absatzwege, des Standortes und der Mentalität des Betriebsleiters. Kann ein Betriebsleiter sich eine Anpassungsreaktion gar nicht vorstellen, wird er diese niemals umsetzen. Die Unsicherheiten in den Annahmen und Kalkulationen wären damit derartig erhöht, dass keine belastbaren Ergebnisse hätten erzielt werden können.

Hinsichtlich der Wirkungen des betrachteten Maßnahmenpakets auf die landwirtschaftliche Entwicklung in Nordrhein-Westfalen lassen sich zusammenfassend folgende Ergebnisse festhalten:

- 7. Im Falle einer bundesweiten Einführung eines 20%igen Abschlags auf die Stickstoffdüngung wäre mit sinkenden Proteingehalten im Weizen und einer erhöhten Nachfrage nach Qualitätsweizen aus dem Ausland zu rechnen.**

Weizenerzeuger/innen würden geringere Preise erzielen. Da für Deutschland Abschläge auf die Stickstoffdüngung in Höhe von 20% nur in den roten Gebieten vorgesehen sind, bleibt abzuwarten, ob sich wirklich eine verstärkte Nachfrage nach Qualitätsweizen aus dem Ausland ergibt.

- 8. Die betrachteten ordnungsrechtlichen Änderungen werden aller Voraussicht nach keinen Einfluss auf die Weltmarktpreise für Agrarrohstoffe haben, sofern ausschließlich Deutschland diese Änderungen umsetzt.**

Erfolgen Extensivierungen hingegen europaweit, erscheint es wahrscheinlich, dass Effekte auf den Weltmarkt zu beobachten wären, da die Europäische Union der größte Produzent von Winterweizen und ein bedeutender Produzent anderer Agrarprodukte ist.

- 9. Ob und in welchem Maße die GAP-Reform einen Einfluss auf die Weltmarktpreise für Agrarrohstoffe haben wird, hängt im Wesentlichen von der EU-weiten Ausgestaltung der Eco-Schemes ab.**

Werden in erster Linie produktionsintegrierte Umweltmaßnahmen mit geringen Ertragseffekten gefördert, dürften die Eco-Schemes wohl keine spürbaren Effekte auf die Weltmarktpreise von Agrarprodukten haben. Liegt der Schwerpunkt jedoch auf der Herausnahme von Flächen aus der Produktion, ist global mit tendenziell preiserhöhenden Effekten zu rechnen.

**10. Die betrachteten ordnungsrechtlichen und agrarpolitischen Änderungen werden zu tendenziell sinkenden Pacht- und Kaufpreisen für landwirtschaftliche Flächen führen.**

Durch die Absenkung der unmittelbar einkommenswirksamen Direktzahlungen der GAP wird in Zukunft weniger „Finanzmasse“ zur Verfügung stehen, die auf Pachtpreise überwältigt oder in Landpreise kapitalisiert werden kann. Die ordnungsrechtlichen Änderungen führen zu einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und somit zu sinkenden Reinerträgen und Grundrenten, so dass rational handelnde Landwirte und Landwirtinnen weniger Geld für Pachtflächen bieten können. Diese Erosion der „Intensitätsrenten“ wird sich längerfristig auch mindernd auf die Kaufpreise landwirtschaftlicher Flächen auswirken. Reduzierte Pacht- und Kaufpreise erleichtern betriebliches Wachstum und wirken somit den negativen Einkommenswirkungen sowie dem Risiko einer Existenzgefährdung entgegen. Dieser Rückkopplungseffekt wurde in den Erwerbsverlustkalkulationen in Kapitel 4 aufgrund mangelnder Quantifizierbarkeit nicht berücksichtigt.

## Literaturverzeichnis

1. Albers, J.-H.; Freytag, A. (2018): Auswirkungen der neuen Düngeverordnung auf Biogasanlagen. Berater der Landwirtschaftskammer Niedersachsen stellen den Umgang zweier typischer Biogasanlagen mit der DüV vor und zeigen Anpassungsstrategien auf.
2. Agrarministerkonferenz (AMK) (2021): Ergebnisprotokoll. Agrarministerkonferenz vom 25. bis 26. März 2021 in Berlin. [https://www.agrarministerkonferenz.de/documents/endgueltiges-ergebnisprotokoll-amk-25\\_26033021\\_2\\_1617956483.pdf](https://www.agrarministerkonferenz.de/documents/endgueltiges-ergebnisprotokoll-amk-25_26033021_2_1617956483.pdf)
3. Appel, B.; Buchner, W. (1992): Extensiv-Weizen stößt an Grenzen. In: DLG-Mitteilungen 8, 40-43.
4. Auer, L. von (2007): Ökonometrie. Eine Einführung. 4. Aufl.: Springer.
5. Awater-Esper, S. (2021): Agrarministerkonferenz einigt sich auf höheren Anteil für Öko-Regelungen in der GAP. topagrar online, 27.03.2021. <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/agrarminister-einigen-sich-auf-hoeheren-anteil-fuer-oeko-regelungen-in-der-gap-12518006.html>, Stand: 07.04.2021
6. Berendonk, C. (o. J.): Standortgerechte Weide- und Mähweidenutzung des Dauergrünlands. Grünlandanlage, Pflege, Düngung, Nutzung, Weidemanagement. [https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/standortgerechte\\_weide\\_und\\_maehweidenutzung.pdf](https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/standortgerechte_weide_und_maehweidenutzung.pdf), Stand: 06.04.2021.
7. Betriebshilfsdienste und Maschinenringe in Westfalen-Lippe (BHD-MR-Westfalen) (2020): Erfahrungssätze für Maschinenring-Arbeiten unter Landwirten ab 2020.
8. BfN – Bundesamt für Naturschutz, Hrsg. (2016): Daten zur Natur 2016. [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten\\_fakten/Downloads/Daten\\_zur\\_Natur\\_2016\\_BfN.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten_fakten/Downloads/Daten_zur_Natur_2016_BfN.pdf), Stand: 01.04.2020.
9. BGB (Bundesgesetzblatt) (2009): Wasserhaushaltsgesetz. BGB I Nr. 51, S. 2585.
10. BGB (2017): Düngeverordnung. BGB I Nr. 32, S. 1305.
11. BGB (2020): Verordnung zur Änderung der Düngeverordnung und anderer Vorschriften. BGB I Nr. 20, S. 846.
12. Biernat, L.; Stephan, H.; Schuch, H. (2020): 20 Prozent N-Abschlag beeinträchtigen bei Ertrag und Qualität. Bauernblatt 25. Juli 2020, S. 24-28.
13. BLE (2019). Bericht zur Markt- und Versorgungslage Getreide 2019. Retrieved from [https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Getreide\\_Getreideerzeugnisse/2019BerichtGetreide.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Getreide_Getreideerzeugnisse/2019BerichtGetreide.pdf?__blob=publicationFile&v=3).
14. BMEL (2015): Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland. Ausgabe 2015. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/UmsetzungGAPinDeutschland2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/UmsetzungGAPinDeutschland2015.pdf?__blob=publicationFile&v=8), Stand: 19.03.2021.
15. BMEL (2020). Erntebericht 2020: Mengen und Preise. Bonn. Retrieved from [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ernte-Bericht/ernte-2020.pdf;jsessionid=A156A3907FD12D4AA870E4003A359662.live832?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ernte-Bericht/ernte-2020.pdf;jsessionid=A156A3907FD12D4AA870E4003A359662.live832?__blob=publicationFile&v=4).
16. BMEL (2021a): Fünfte Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung. Bearbeitungstand: 10.02.2021 10:17 Uhr. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Glaeserne-Gesetze/Kabinettfassung/5-aenderung-pflanzenschutz-anwendungsvo.pdf;jsessionid=FF799EC9156CA46F2F21784074A7458B.internet2831?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Glaeserne-Gesetze/Kabinettfassung/5-aenderung-pflanzenschutz-anwendungsvo.pdf;jsessionid=FF799EC9156CA46F2F21784074A7458B.internet2831?__blob=publicationFile&v=1), Stand: 19.03.2021.
17. BMEL (2021b): Archiv Buchführungsergebnisse Landwirtschaft. Buchführungsergebnisse Landwirtschaft 2010/11 bis 2019/20. Tabellenteil 1aiii) Detaillierte Auswertungen nach Betriebsform. <https://www.bmel-statis->

- [tik.de/landwirtschaft/testbetriebsnetz/testbetriebsnetz-landwirtschaft-buchfuehrungsergebnisse/archiv-buchfuehrungsergebnisse-landwirtschaft/buchfuehrungsergebnisse-landwirtschaft-201920/](http://www.tik.de/landwirtschaft/testbetriebsnetz/testbetriebsnetz-landwirtschaft-buchfuehrungsergebnisse/archiv-buchfuehrungsergebnisse-landwirtschaft/buchfuehrungsergebnisse-landwirtschaft-201920/).
18. Bohl, M.; Ott, H.; Ledebur, E. v. (2015). Kurzfristige Dynamik von Preisbildungsprozessen deutscher Agrarrohstoffe.  
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/110417/1/826034853.pdf>.
  19. BReg (Bundesregierung) (2021a): Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes. Gesetzentwurf.  
[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Gesetze/3\\_aenderung\\_bnatschg\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesetze/3_aenderung_bnatschg_bf.pdf), Stand: 19.03.2021.
  20. BReg (2021b): Entwurf eines Gesetzes zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik finanzierten Direktzahlungen. Gesetzentwurf, 12.04.2021.
  21. BReg (2021c): Entwurf eines Gesetzes zur Durchführung der im Rahmen
  22. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2020): Dritte Verordnung zur Anpassung der Höhe des Mindestlohns. Dritte Mindestlohnanpassungsverordnung – MiLoV3.
  23. Bundesrat der Schweiz (2020): Schrittweiser Ausstieg aus der Verwendung von Glyphosat: Zweckmässigkeit und Modalitäten. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 17.4059 von Frau Nationalrätin Adèle Thorens Goumaz vom 11. Dezember 2017.
  24. Bünthe, R.; Müller, J. (1996). Einfluß resistenter Ölrettich-Genotypen auf die Abundanzdynamik von *Meloidogyne hapla* und *M. incognita* / Influence of resistant oil radish genotypes on the population dynamics of *Meloidogyne hapla* and *M. incognita*. Zeitschrift Für Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz / Journal of Plant Diseases and Protection, 103(5), 527-534.
  25. Burgdorf, G. (2020): Düngungsempfehlung Kartoffelbau. Land und Forst 12/2020.
  26. Danish Agriculture & Food Council (2018). Danish pig production in a European context: A benchmarking exercise: Denmark, UK, Holland and Germany. In:  
<https://lf.dk/~media/lf/aktuelt/publikationer/svinekod/benchmark/gammel/lfbenchuk1401low-final.pdf?la=da>.
  27. Danish Agriculture and Food Council (2019). FACTS AND FIGURES Denmark – a Food and Farming Country. In: <https://lf.dk/207147-lf-facts-and-figures-2019-samlet-opslag-web-final.pdf>.
  28. Deter, A. (2017): Landwirte müssen immer mehr Zeit für Bürokratie aufwenden. topagrar online Meldung, 11. 08.2017. <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/landwirte-muessen-immer-mehr-zeit-fuer-buerokratie-aufwenden-9605281.html>.
  29. Destatis (2021). Weizen-Anbaustatistik Nordrhein-Westfalen. In:  
[https://www.proplanta.de/Maps/Weizen+Statistik+Nordrhein-Westfalen\\_poi1316086720.html](https://www.proplanta.de/Maps/Weizen+Statistik+Nordrhein-Westfalen_poi1316086720.html).
  30. Dickeduisberg, M.; Steinmann, H.; Theuvsen, L. (2012): Erhebungen zum Einsatz von Glyphosat im Ackerbau. Julius-Kühn-Archiv 434, 459-462.
  31. DG AGRI - Directorate-General for Agriculture and Rural Development (2007): Study to assess the administrative burdens on farms arising from the CAP.  
[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/key\\_policies/documents/ext-study-burden-fulltext\\_2007\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/ext-study-burden-fulltext_2007_en.pdf).
  32. DLG-Ausschuss für Grünland und Futterbau, Elsässer, M.; Benke, M.; Berendonk, C.; Greiner, B.; Jaenicke, H.; Kivelitz, H.; Komainda, M.; Neff, R.; Pickert, J.; Riehl, G.; Taube, F.; Messner, J. (2018): Düngung von Wiesen, Weiden und Feldfutter. DLG-Merkblatt 433.
  33. DLV (2017). Natura 2000 und landwirtschaftliche Betriebe - Fakten und Hintergründe.  
[https://www.lpv.de/publikationen/artikelansicht.html?tt\\_products%5BbackPID%5D=199&tt\\_products%5Bbegin\\_at%5D=30&tt\\_products%5Bproduct%5D=145&cHash=12cd893427ba8804e9f60783109a2031](https://www.lpv.de/publikationen/artikelansicht.html?tt_products%5BbackPID%5D=199&tt_products%5Bbegin_at%5D=30&tt_products%5Bproduct%5D=145&cHash=12cd893427ba8804e9f60783109a2031).

34. EC – European Commission (2019): Analysis of administrative burdens arising from the CAP. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dabd45ab-9baf-11e9-9d01-01aa75ed71a1>.
35. Elsässer, M.; Engel, S.; Roßberg, R. (2010): Problem-Unkräuter im Grünland. Beschreibung und integrierte Maßnahmen. In: DLG (Hrsg.): DLG-Merkblatt 357. [https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt\\_357.pdf](https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt_357.pdf), Stand: 07.04.2021.
36. Ettl, J.; Frühwirth, P.; Galler, J.; Gehring, K.; Grundner, M.; Köppel, H.; Thalhammer, J.; Weismaier, H. (2013): Unkrautmanagement auf Wiesen und Weiden. 4. Auflage, KB Offset, Regau.
37. Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) (1992). RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. [https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF#:~:text=\(1\)%20Diese%20Richtlinie%20hat%20zum,der%20Vertrag%20Geltung%20hat%2C%20beizu-tragen](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF#:~:text=(1)%20Diese%20Richtlinie%20hat%20zum,der%20Vertrag%20Geltung%20hat%2C%20beizu-tragen).
38. Eurostat (2021). Agricultural Production - Crops. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_production\\_-\\_crops](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_production_-_crops).
39. Feichtinger, B.; Salhofer, K. (2013): What Do We Know about the Influence of Agricultural Support on Agricultural Land Prices? German Journal of Agricultural Economics Vol. 62 (2). 71-85.
40. Feller, C.; Fink M.; Laber, H.; Maync, A.; Paschold, P.; Scharpf, H.C.; Schlaghecken, J.; Strohmeier, K.; Weier, U.; Ziegler, J. (2011) Düngung im Freilandgemüsebau. In: Fink, M. (Hrsg.): Schriftenreihe des Leibniz-Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ), 3. Auflage, Heft 4, Großbeeren.
41. Fisahn, J. (2021): Pflanzenschutz auf dem Grünland. <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/pflanze/nav/278/article/37014.html>, Stand: 06.04.2021.
42. Fortuna, G. (2021): CAP super trilogue brings 'good atmosphere' but few decisions. [https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/cap-super-trilogue-brings-good-atmosphere-but-few-decisions/?\\_ga=2.47522990.824714564.1617780003-1649612811.1607010736](https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/cap-super-trilogue-brings-good-atmosphere-but-few-decisions/?_ga=2.47522990.824714564.1617780003-1649612811.1607010736), Stand: 07.04.2021.
43. Funk, H.; Mohr, R. (2010). Die Rapsabrechnung: UFOP-Praxisinformation. [https://www.ufop.de/files/1613/4080/9716/PI\\_Rapsabrechnung\\_Internet.pdf](https://www.ufop.de/files/1613/4080/9716/PI_Rapsabrechnung_Internet.pdf).
44. Garvert, H. (2017): Determinanten der Pachtpreise in Deutschland – Biogasförderung und Direktzahlungen im Fokus. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.) im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen.
45. Graubner, M. (2017): Lost in space? The effect of direct payments on land rental prices. European Review of Agricultural Economics Vol. 45 (2). 143-171.
46. Grunert, M. (2020): N-Düngestrategie zur Erzeugung von Qualitätsgetreide aus dem Blickwinkel der novellierten Düngeverordnung. Vortrag auf der Fachinformationsveranstaltung in Schmochtitz am 20.01.2020.
47. Gütter, K.; Mährlein, A.; Thummert, H.; Spinda, J. (2012): Existenzgefährdung in der Landwirtschaft. HLBS-Leitfaden. 1. Auflage, HLBS Verlag, Berlin.
48. Habermann, H.; Breustedt, G. (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. German Journal of Agricultural Economics Vol. 60 (2). 85-100.
49. Hauer, M.; Koch, H.-J. (2014): Zwischenfruchtbau zur integrierten Kontrolle des Rübensystemnematoden in Norddeutschland. In: Pekrun, C., Wachendorf, M. und L. Francke-Weltmann: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. Band 26, 118-119.
50. Heinrichs, C. (2011): Biologische Bekämpfung des Rübensystemnematoden Heterodera Schachtii. Gesunde Pflanzen 62, 101-106.

51. Hennig, S.; Latacz-Lohmann, U. (2017): The incidence of biogas feed-in tariffs on farmland rental rates – evidence from northern Germany. *European Review of Agricultural Economics* Vol. 44 (2). 231-254.
52. Hennig, S.; Breustedt, G. (2018): The Incidence of Agricultural Subsidies on Rental Rates for Grassland. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* Vol. 238 (2). 125-156.
53. Hesse, J. W. (2008): *Lebensmittelsicherheit und Umweltschutz aus Sicht landwirtschaftlicher Unternehmen – Entwicklung eines Informations- und Steuerungssystems zur Wettbewerbsstärkung der Primärproduktion*. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen. <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2009/6707/pdf/HesseJoachim-2008-12-10.pdf>.
54. Hirling, W. (1976): Die Wirtseignung des Ölrettichs (*Raphanus oleiferus* L.) für das Rübenzystenälchen (*Heterodera schachtii* Schmidt) / The host suitability of oil radish (*Raphanus oleiferus* L.) for the sugar-beet nematode (*Heterodera schachtii* Schmidt). *Zeitschrift Für Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz / Journal of Plant Diseases and Protection*, 83(10), 631-636.
55. ICCT (2017). The European Commission's Renewable Energy Proposal for 2030. Retrieved from [https://theicct.org/sites/default/files/publications/RED%20II\\_ICCT\\_Policy-Update\\_vF\\_jan2017.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/RED%20II_ICCT_Policy-Update_vF_jan2017.pdf).
56. Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT NRW) (2014): *Statistische Berichte. Anbau und Ernte von Gemüse in Nordrhein-Westfalen 2014*.
57. Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT NRW) (2017): *Anbauflächen, Erträge und Erntemengen von Freilandgemüse in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2017*.
58. Kage, H.; Pahlmann, I.; Rose, T.; Bukowiecki, J.; Sieling, K. (2020): *Weizenanbau in Zeiten politischen und meteorologischen Klimawandels*. Vortrag auf dem Boden- und Düngungstag MV 2020. [https://www.lms-beratung.de/export/sites/lms/de/.galleries/News\\_Bilder/Boden-und-Duengungstag-2020/Weizenanbau-in-Zeiten-politischen-un-meterologischen-Klimawandels-Kage.pdf](https://www.lms-beratung.de/export/sites/lms/de/.galleries/News_Bilder/Boden-und-Duengungstag-2020/Weizenanbau-in-Zeiten-politischen-un-meterologischen-Klimawandels-Kage.pdf).
59. Kehlenbeck, H.; Saltzmann, J.; Schwarz, J.; Zwerger, P.; Nordmeyer, H. (2016): Economic assessment of alternatives for glyphosate application in arable farming. 27. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und –bekämpfung, 23.-25- Februar 2016, Braunschweig.
60. Keiser, A.; Ramsebner, N. (2020): *Studienauftrag Glyphosat*. HALF Zollikofen.
61. Knudsen, L. (2020): *SEGES, persönliche Mitteilung vom 19.06.2020*.
62. Koch, H.-J.; Laufer, D.; Nielsen, O.; Wilting, P. (2016): Nitrogen requirement of fodder and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars under high-yield conditions of northwestern Europe. *Archives of Agronomy and Soil Science* 62 (9), 1222-1235, DOI: 10.1080/03650340.2016.1143929.
63. Koemle, D.; Lakner, S.; Yu, X. (2019). The impact of Natura 2000 designation on agricultural land rents in Germany. *Land Use Policy*. (87), 2–10.
64. Köhne, M. (2007): *Landwirtschaftliche Taxationslehre*. 4. Auflage, E. Ulmer, Stuttgart.
65. Kolbe, H.; Schuster, M.; Hänsel, M.; Grünbeck, A.; Schließer, I.; Köhler, A.; Karalus, W.; Krelling, B.; Pommer, R.; Arp, B. (2004): *Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau*. Fachmaterial Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich. <https://orgprints.org/15102/2/Zwischenfruechte.pdf>
66. Krug, H.; Liebig, H.P.; Stützel, H. (2002): *Gemüseproduktion*. 3. Auflage, E. Ulmer, Stuttgart.
67. KTBL (2018): *Faustzahlen für die Landwirtschaft*. 15. Auflage, Darmstadt.
68. KTBL (2021): *KTBL-Feldarbeitsrechner*. <https://daten.ktbl.de/feldarbeit/entry.html>
69. Langenberg, J.; Schasse, I.; Theuvsen, L. (2017): *Entwicklung des Bodenmarktes: Einflussfaktoren auf Kauf- und Pachtpreise*. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 26. 199-208.
70. Lakner, S.; Kleinknecht, U. (2013): *Naturschutzfachliche Optimierung von Grünland mit Hilfe der FFH-Managementplanung in Sachsen*. In: *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Lanbaus e.V.* Band 48, 85-96.

71. Lakner, S., Zingrebe, Y., & Koemle, D. (2020). Combining management plans and payment schemes for targeted grassland conservation within the Habitats Directive in Saxony, Eastern Germany. *Land Use Policy*, 97, 1–14.
72. Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK NI) (2021): ENNI - Meldepflicht, Zugang und Vollmachten. <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/74/nav/2378/article/34699.html>.
73. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2015): Stickstoffdüngung auf Grünland. Stickstoffdüngempfehlung Grünland zur Qualitätsfuttererzeugung. <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/gruenland/n-duengung-pdf.pdf>
74. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2017): Zahlen zur Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2017. Strukturen und Produktionsmethoden der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft nach der Agrarstrukturerhebung 2016.
75. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2018): Pflanzenschutzdienst. Jahresbericht 2018. <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/pflanzenschutz/pdf/jahresbericht-2018.pdf>, Stand: 06.04.2021
76. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2019): Pflanzenschutzdienst. Jahresbericht 2019. <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/pflanzenschutz/pdf/jahresbericht-2019.pdf>, Stand: 06.04.2021
77. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2020a): Richtsätze für die Bewertung von landwirtschaftlichen Kulturen - Stand: September 2020. <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/beratung/pdf/richtsaetze.pdf>
78. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) (2020b):  $N_{min}$ -Richtwerte 2020.
79. Lausen, P. (2016): Verminderte N-Intensität im Pflanzenbau – Modell Dänemark. In: Bundesarbeitskreis Düngung (BAD) (2016): 100 Jahre Düngerecht – Düngeintensität im Wandel. Tagung des Verbandes der Landwirtschaftskammern e. V. (VLK) und des Bundesarbeitskreises Düngung (BAD) am 19. und 20. April 2016 in Würzburg. <https://docplayer.org/52293738-100-jahre-duengerecht-duengeintensitaet-im-wandel.html>.
80. LfL (2017): Auswahl, Evaluierung und Optimierung von Verfahren und Technik zur Applikation von Flüssigmist bzw. flüssigen Gärresten in Mais. Verfahren Flüssigmistapplikation in Mais Endbericht, August 2017.
81. LfL (2018): Nährstoffgehalte von Zweitfrüchten und Zwischenfrüchten. [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/basisdaten\\_2018\\_1b.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/basisdaten_2018_1b.pdf).
82. LfL (2020): Faustzahlen für den landwirtschaftlichen Haushalt - Arbeitszeit und Geld. <https://www.lfl.bayern.de/iba/haushalt/028132/index.php>, Zugriff am 18.05.2020.
83. LfL (2021a): Unkrautbekämpfung im Grünland durch Einzelpflanzenbehandlung. <https://www.lfl.bayern.de/ips/unkraut/032723/index.php>, Stand: 06.04.2021.
84. LfL (2021b): Basisdaten (Düngeberatung/Düngerecht). Tabelle 5a: Nährstoffgehalte organischer Dünger, Stand Februar 2021. <https://www.lfl.bayern.de/basisdaten>.
85. LfL (2021c): LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. <https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html>.
86. LfL-Agrarökologie (2020): Stickstoffsteigerungsversuch auf einer weidelgrasreichen Wiese im Allgäuer Alpenvorland. <https://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/024501/index.php>
87. Lindermayer, H.; Propstmeier, G.; Preißinger, W. (2009): Grundsätze der Schweinefütterung. Unterrichts- und Beratungshilfe Teil 1: Ernährungsphysiologische Grundlagen. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjV8I68hOPqAhUCDuwKHVPWDw0QFjAAegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.lfl.bayern.de%2Fmam%2Fcms07%2Fite%2Fdateien%2Fgrunds\\_\\_tze\\_der\\_schweinef\\_\\_tterung.pdf&usg=AOvVawZ21P9OgsY9q7vufmLBqQ04](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjV8I68hOPqAhUCDuwKHVPWDw0QFjAAegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.lfl.bayern.de%2Fmam%2Fcms07%2Fite%2Fdateien%2Fgrunds__tze_der_schweinef__tterung.pdf&usg=AOvVawZ21P9OgsY9q7vufmLBqQ04).



88. Lindhauer, M. G.; Seling, S.; Münzing, K. (2013). Verarbeitungsqualität von Weizen für die Backwarenherstellung aus Sicht der Wissenschaft. <http://www.agfdt.de/loads/gt07/lindhauer>.
89. Loibl, H. (2018): Düngeverordnung. Folgen für die Gärrestlagerung. In: DLG Mitteilungen 5/2018.
90. Macke, A. und Macke, A. (2019): Pacht und Kauf von Ackerflächen Sicher kalkulieren - ökonomisch entscheiden. 2. Auflage. DLG Verlag. Frankfurt.
91. Makles, A. (2012): Stata tip 110: How to get the optimal k-means cluster solution. In: The Stata Journal 12 (2), 374-351.
92. Maltas, A.; Charles, R.; Bovet, V.; Sinaj, S. (2012): Ertrag und Stickstoffdüngung im Pflanzenbau: Langfristige Wirkung organischer Dünger. In: Agrarforschung Schweiz 3 (3): 156-163.
93. Matuschek, D. (2019): Veränderungen der Rahmenbedingungen in Roten Gebieten – Vorgaben und Strategien. Vortrag auf der SKW Fachtagung Düngung in Peine, 05.12.2019.
94. Mährlein, A. (2015a): Flächeninanspruchnahme durch Naturschutzmaßnahmen. Bewertung der Verluste an Fläche, Einkommen, Vermögen und Beleihungswert. In: Wertermittlungsforum, Jg. 2015, S. 31–35.
95. Mährlein, A. (2015b): Existenzgefährdung landwirtschaftlicher Betriebe infolge öffentlicher Eingriffe. Praktische Handlungsempfehlungen für die Gutachtenerstellung. In: Agrarbetrieb, H. 1, S. 52–58.
96. Mährlein, A. (2016). Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen durch Naturschutzmaßnahmen, ökonomische Bewertung der Verluste an Fläche, Einkommens, Vermögens- und Beleihungswert: Manuskript zum Vortrag am 01.09.2016 anlässlich der Jahrestagung der Arge Agrarrecht im Deutschen Anwaltverein. [http://www.argeagrarrecht.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/Veranstaltungen\\_Tagungen/Vortragsmanuskript\\_M\\_\\_hrlein\\_01\\_09\\_2016.pdf](http://www.argeagrarrecht.de/fileadmin/user_upload/PDF/Veranstaltungen_Tagungen/Vortragsmanuskript_M__hrlein_01_09_2016.pdf).
97. Mährlein, A. (2017): Fortschreitende Aushöhlung des Eigentums durch Natur- und Gewässerschutzmaßnahmen: Die "kalte Enteignung" nicht länger tatenlos hinnehmen! In: Agrarbetrieb, H. 5.
98. Märländer, B.; Hoffmann, C.; Koch, H.-J.; Ladewig, E.; Merkes, R.; Petersen, J.; Stockfisch, N. (2003): Environmental Situation and Yield Performance of the Sugar Beet Crop in Germany: Heading for Sustainable Development. *Journal of Agronomy and Crop Science* 189, 201-226.
99. Meyer Sosland (2009). Focus on Denmark. <https://www.world-grain.com/articles/9890-focus-on-denmark>.
100. Ministry of Environment and Food of Denmark (2017). Overview of the Danish regulation of nutrients in agriculture. <https://eng.mst.dk/media/186211/overview-of-the-danish-regulation-of-nutrients-in-agriculture-the-danish-nitrates-action-programme.pdf>.
101. Moitzi, G.; Thünauer, G.; Robier, J.; Gronauer, A. (2015): Energieeinsatz und Energieeffizienz in der Körnermaisproduktion bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung in der Südsteiermark. *Die Bodenkultur* 66 (1-2), 25-37.
102. Oerke, E.C. (2006): Crop Losses to Pests. *Journal of Agricultural Science* 144 (1), 31-43.
103. Pötsch, E. M. (2011): Nährstoffgehalt und Wirksamkeit von Wirtschaftsdüngern im Grünland. In: Elsässer, M.; Diepolder, M.; Huguenin-Elie, O.; Pötsch, E.; Nußbaum, H.; Messner, J. (Hrsg.): Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünland. Tagungsband Internationale Tagung, 178-184.
104. Pressestelle BMEL (2021a): Stärkere Förderung kleinerer Betriebe – Honorierung von Umweltleistungen – bessere Unterstützung von Junglandwirten. Bundesministerin Julia Klöckner legt Entwurf für nationale Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik Europas vor. Pressemitteilung Nr. 29, 01.03.2021.

105. Pressestelle BMEL (2021b): Klöckner: Gut, dass wir vorangegangen sind. Länderminister einigen sich auf gemeinsame Positionierung – Beschluss und Vorschlag des Bundes liegen nah beieinander. Pressemitteilung Nr. 48, 26.03.2021.
106. Rat (Rat der EU) (1991): Nitratrichtlinie (91/676/EWG).
107. Raths, U.; Balzer, S.; Ersfeld, M.; Euler, U. (2006): Deutsche Natura-2000-Gebiete in Zahlen. *Natur und Landschaft*, 81 (2), 68-80.
108. Ricardo, D. (1817): *On the Principles of Political Economy, and Taxation*. 1. Auflage, Joseph Milligan, Washington D.C., USA.
109. Rothfuß, K. M. (2012): Bürokratie in landwirtschaftlichen Betrieben - Dargestellt am Beispiel von Milchviehbetrieben in Baden-Württemberg. Dissertation. Universität Hohenheim. [http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2013/858/pdf/Diss\\_K\\_Rothfuss.pdf](http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2013/858/pdf/Diss_K_Rothfuss.pdf).
110. Röber, R.; Schacht, H. (2008): *Pflanzenernährung im Gartenbau*. 4. Auflage, E. Ulmer, Stuttgart.
111. Rosegrant, M. W. (2008). *Biofuels and Grain Prices: Impacts and Policy Responses*. <http://econ.tu.ac.th/archan/RANGSUN/EC%20460/EC%20460%20Readings/Global%20Issues/Food%20Crisis/Biofuels%20and%20Food%20Price/Biofuels%20and%20Grain%20Prices.pdf>
112. Schröder, E.; Ssymank, A.; Vischer-Leopold, M.; Ersefeld, M. (2008): Die Umsetzung der FFH-Richtlinie in der Agrarlandschaft. *Environmental Sciences Europe*, 20 (4), 264-274.
113. Schulte, M.; Kühlmann, T.; de Witte, T.; Theuvsen, L. (2016): Ökonomische Auswirkungen eines Glyphosatverzichts auf einzelbetrieblicher Ebene. In: 26. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. Tagungsband 2016. Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien 15.-16. September 2016.
114. Schulte, M.; Theuvsen, L. (2015): Der ökonomische Nutzen von Herbiziden im Ackerbau unter besonderer Berücksichtigung des Wirkstoffs Glyphosat. *Journal für Kulturpflanzen* 67 (8), 269-279.
115. Schulte, M.; Theuvsen, L.; Wiese, A.; Steinmann, H.-H. (2017): Die ökonomische Bewertung von Glyphosat im deutschen Ackerbau. In: *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V.* Band 52.
116. Schulz, C.; Bull, I. (o. J.): Düngung von Zwischenfruchtmischungen. In: *Mecklenburg-Vorpommern – MLUV (Hrsg.): Fachberatung Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft*. <http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de/sites/default/files/downloads/D%C3%BCngung%20von%20Zwischenfr%C3%BCchtmischungen.pdf>.
117. Schulze, E. (2007). *Angemessenheit von Pachtentgelten*. Schriftreihe Agrar-Tax 108. 1. Auflage, HLBS Verlag GmbH, Sankt Augustin.
118. Sieling, K.; Saueremann, W.; Kage, H. (2009): Optimierung der Stickstoffdüngung zu Winterraps durch schlagspezifische Berücksichtigung von Bestandesparametern und Ertragspotenzial. Abschlussbericht für die Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e. V. Kiel.
119. Statista (2020). *Leading 10 wheat producers worldwide in 2020/2021 (in 1,000 metric tons)*. <https://www.statista.com/statistics/237912/global-top-wheat-producing-countries/>
120. Statista (2021a). *Anbaufläche von Raps und Rüben in Deutschland in den Jahren 1995 bis 2019 (in 1.000 Hektar)*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28651/umfrage/anbauflaeche-fuer-raps-und-ruebsen-seit-1995/>.
121. Statista (2021b). *Global wheat production from 2011/2012 to 2020/2021*. <https://www.statista.com/statistics/267268/production-of-wheat-worldwide-since-1990/>
122. Statista (2021c). *Total wheat consumption worldwide from 2017/2018 to 2020/2021 (in million metric tons)*. <https://www.statista.com/statistics/1094056/total-global-rice-consumption/>.

123. Statista (2021d). Weizenanbaufläche nach Bundesländern. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172629/umfrage/anbauflaeche-von-weizen-in-deutschland-nach-bundeslaendern/>.
124. Statistisches Bundesamt (2016a): Fachserie 3 - Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 2.1.2. Bodennutzung der Betriebe. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/\\_publikationen-fachserienliste-3.html](https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-3.html).
125. Statistisches Bundesamt (2016b): Fachserie 3 - Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 2.1.3. Viehhaltung der Betriebe. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/\\_publikationen-fachserienliste-3.html](https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-3.html).
126. Statistisches Landesamt NRW (2021): Fläche in Nordrhein-Westfalen. Katasterfläche nach Nutzungsarten am 31.12.2019. [www.landesdatenbank.nrw.de](http://www.landesdatenbank.nrw.de).
127. Styczen, M. E.; Abrahamsen, P.; Hansen, S.; Knudsen, L. (2020). Model analysis of the significant drop in protein content in Danish grain crops from 1990-2015. *European Journal of Agronomy*, 118, 126068.
128. Taube, F. (2018): Expertise zur Bewertung des neuen Düngerechts (DüG, DüV, StoffBilV) von 2017 in Deutschland im Hinblick auf den Gewässerschutz. Studie im Auftrag des BDEW. [https://www.bdew.de/media/documents/Expertise\\_Bewertung\\_D%C3%BCG\\_D%C3%BCV\\_StoffBilV\\_Taube\\_11.06.2018\\_oeffentlich.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Expertise_Bewertung_D%C3%BCG_D%C3%BCV_StoffBilV_Taube_11.06.2018_oeffentlich.pdf).
129. Taube, F. (2019): Einordnung der aktuellen Ergänzungs-Vorschläge der Bundesregierung vom 27. September 2019 zur weiteren Anpassung der DüV 2017. Fachliche Stellungnahme.
130. Taube, F.; Bach, M.; Breuer, L.; Ewert, F.; Fohrer, N.; Leinweber, P.; Müller, T.; Wiggering, H. (2020): Novellierung der Stoffstrombilanzverordnung: Stickstoff- und Phosphor-Überschüsse nachhaltig begrenzen. Fachliche Stellungnahme zur Novellierung der Stoffstrombilanzverordnung. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Texte 200/2020. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020\\_11\\_05\\_texte\\_200\\_2020\\_papier\\_novellierung\\_stoffbilv.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_11_05_texte_200_2020_papier_novellierung_stoffbilv.pdf).
131. Techow, A.; Hermann, A.; Kluß, C.; Berendonk, C.; Diepolder, M.; Elsässer, M.; Greiner, B.; Kaiser, T.; Neff, R.; Raschbacher, S.; Wurth, W.; Taube, F. (2013): Optimale N-Intensität auf dem Grünland: Funktionale Ableitungen auf Basis eines DLG-N-Steigerungsversuches. In: LfL (Hrsg.): Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau. Potenziale, Chancen und Risiken. 57. Jahrestagung der AGGF, 166-168.
132. Thode, J. (2013): Aktuelles aus dem Gewässerschutz. Vortrag für den Arbeitskreis junger Landwirte am 10.09.2013 in Kleinvollstedt. [https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/Downloads/untersaaten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/Downloads/untersaaten.pdf?__blob=publicationFile&v=1).
133. Von Thünen, J.H. (1826): Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Friedrich Perthes, Hamburg.
134. UN Comtrade Database (2021). Free access to detailed global trade data.: Commodity Codes Wheat and meslin 1001 and Rape or colza seeds 120500. <https://comtrade.un.org/data/>.
135. VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten) (1992): Kongressband 1992 Göttingen. Ökologische Aspekte extensiver Landbewirtschaftung. VDLUFA-Schriftenreihe 35/1992.
136. Wendland, M.; Offenberger, K.; Euba, M. (2009): N-Herbstdüngung (mineralisch) zu Wintergerste. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2007 bis 2009. <https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/185851.pdf>
137. Wendland, M.; Offenberger, K.; Euba, M. (2010): N-Düngungsversuch zu Winterraps. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008 bis 2010. <http://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/ISIP.woa/vb/bericht?nr=51139>.

138. Wendland, M.; Offenberger, K.; Aigner, K. (2013): Düngungsversuch: Zwischenfrüchte vor Silomais. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2010 bis 2013. <http://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/ISIP.woa/vb/bericht?nr=69419>.
139. Wendland, M.; Offenberger, K.; Euba, M. (2014): N-Düngung zu Wintergerste anhand verschiedener Dünagesysteme (DSN, N-Sensor und N-Simulation) mit und ohne organischer Düngung. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2011 bis 2014. <http://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/ISIP.woa/vb/bericht?nr=65494>.
140. Wendland, M.; Offenberger, K.; Heigl, L.; Eckl, T. (2017): N-Düngung zu Winterweizen nach den Vorgaben der Düngeverordnung. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2015 bis 2017. Versuch 534, <http://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/ISIP.woa/vb/bericht?nr=82955>.
141. Wendland, M.; Offenberger, K.; Sprenger, C.; Schubert, D. (2019): Optimierung der Gülleausbringung unter Berücksichtigung der Novellierung der Düngeverordnung und der NEC-Richtlinie. In LfL (Hrsg.): Schriftenreihe der Bayrischen Landesanstalt für Landwirtschaft 11. 1. Auflage.
142. Wendland, M.; Schmidt, M.; Offenberger, K.; Euba, M. (ohne Datum): N-Düngungsversuche zu Kartoffeln. In: LfL (Hrsg.): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008 bis 2011, Versuch 530. <http://www.isip2.de/versuchsberichte/55485>
143. Wiese, A.; Schulte, M.; Theuvsen, L.; Steinmann, H.-H. (2016): Anwendungen von Glyphosat im deutschen Ackerbau – Herbolgische und ackerbauliche Aspekte. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und –bekämpfung, 23.-25- Februar 2016, Braunschweig.
144. Wissenschaftlicher Dienst des deutschen Bundestages (2008): Tierzahlbegrenzung in der Massentierhaltung. Hg. v. Deutscher Bundestage. Online verfügbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/406728/6b7b768618632b81b7c8b8e2adba8bf0/WD-5-135-08-pdf-data.pdf>, zuletzt geprüft am 14.04.21.