

JAHRESBERICHT 2022

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleisch- erzeugung



IMPRESSUM

Titel

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Forschungs-Nr.

10/12

Berichtszeitraum

jährlich

Herausgeber

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Dorfplatz 1/OT Gülzow • 18276 Gülzow-Prüzen

Telefon: 0385/588-60001

Fax: 0385/588-60011

poststelle@lfa.mvnet.de

www.lfamv.de

Autoren

Jana Harms, Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft, Sachgebiet Agrarökonomie

•Telefon: 0385/588 60253

Titelfoto

Jana Harms

Dummerstorf, 06.12.2022

INHALT

1	Zusammenfassung	7
2	Wirtschaftliche Ergebnisse der Milchproduktion in Referenzbetrieben der LFA MV 11	
2.1	Grundfutterproduktion.....	11
2.2	Jungrinderaufzucht	13
2.3	Milchproduktion	15
3	Ökologische Beurteilung der Milchproduktion	20
3.1	Einleitung	20
3.2	Material und Methoden	21
3.3	CO ₂ -Fußabdruck der Futterproduktion	21
3.4	CO ₂ -Fußabdruck der Milchproduktion	23
3.5	Diskussion der Ergebnisse	25
3.6	Schlussfolgerungen.....	26
4	Definitionen und Erläuterungen	27
5	Literaturverzeichnis	29
6	Tabellenanhang	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gewinnbeitrag aus den Betriebszweigen (€ je ha)	7
Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Kulturen an der Ackerfläche	7
Abbildung 3: Entwicklung der Milchpreise 2021	8
Abbildung 4: Entwicklung der Erlöse für Schlachtkühe und Bullenkälber	9
Abbildung 5: Entwicklung des Gewinns, der Gewinnschwelle und des Milchpreises	9
Abbildung 6: Prozentuale Zusammensetzung der Grundfutterflächen	11
Abbildung 7: Anteilige Trockenmasse-, Energie- und Proteinlieferung aus den Grundfuttermitteln	11
Abbildung 8: Anteil der Kostenblöcke an den Gesamtkosten der Anweilsilageproduktion	12
Abbildung 9: Anteil der Kostenblöcke an den Gesamtkosten der Maissilageproduktion	12
Abbildung 10: Anteil Zwangsabgänge in der 1. Laktation klassifiziert nach Abgangsgrund	13
Abbildung 11: Entwicklung der Preise für Milchaustauscher und Kraftfutter für Jungrinder (€ je dt)	13
Abbildung 12: Herkunft des Grundfutters für die Jungrinderbestände (% zu TM gesamt)	14
Abbildung 13: Vergleich der Futterkosten in Abhängigkeit vom Fütterungsverfahren (€ je Jungrind)	14
Abbildung 14: Entwicklung der Aufzuchtkosten in den Referenzbetrieben (€ je Erstkalbin)	15
Abbildung 15: Milchleistungsentwicklung in den Referenzbetrieben (kg EC-Milch je Kuh und Jahr)	15
Abbildung 16: Arbeitszeitbedarf in Abhängigkeit vom Melksystem (AKh _{effektiv} je Kuh, Jahr)	16
Abbildung 17: Kraftfutteranteile in den Milchkuhrationen (% zum eingesetzten Kraftfutter)	17
Abbildung 18: Kosten und Erlöse im Vergleich der Abrechnungszeiträume (Ct/kg ECM)	17
Abbildung 19: Kosten der Arbeitserledigung in Abhängigkeit vom Melksystem (Ct/kg ECM)	18
Abbildung 20: Rentabilitätsentwicklung der Milchproduktion	18
Abbildung 21: Sektorziele im Klimaschutzplan 2050 Deutschland weit	20
Abbildung 22: THG-Emissionen in MV pro Jahr nach Sektoren (nach EM 2018, Statistikportal 2019, HIRSCHMANN et al. 2020)	20
Abbildung 23: Prozentualer Anteil der Grundfuttermittel zum gesamten Trockenmasseeinsatz in der Milchkuhfütterung	22
Abbildung 24: Kalkulierte THG-Emissionen betrieblicher Grundfuttermittel (kg CO _{2e} je kg TM)	22
Abbildung 25: Prozentualer Anteil des CO _{2e} -Emissionen der Grundfuttermittel zu gesamt CO _{2e} der Grundfütteration von Milchkühen	23
Abbildung 26: Prozentualer Anteil der CO _{2e} -Emissionen der einzelnen THG-Bereiche in der Milcherzeugung	24

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle A 1:	Wirtschaftliches Ergebnis der Mutterkuhhaltung (Euro je Produktionseinheit)	30
Tabelle A 2:	Wirtschaftliches Ergebnis der Rindermast (je Tier des Bestandes)	31
Tabelle A 3:	Kosten der Grassilageproduktion	32
Tabelle A 4:	Kosten der Maissilageproduktion	33
Tabelle A 5:	Verfahrenskennzahlen der Jungrinderaufzucht	34
Tabelle A 6:	Erfolgskennzahlen der Jungrinderaufzucht	35
Tabelle A 7:	Verfahrenskennzahlen der Milcherzeugung ohne Nachzucht	36
Tabelle A 8:	Verfahrens- und Rentabilitätskennzahlen der Milcherzeugung	37
Tabelle A 9:	Erfolgskennzahlen der Milchproduktion	38
Tabelle A 10:	Berechnungsbeispiel zum Berechnungsstandard einzelbetrieblicher Klimabilanzen – Eingabemaske Betriebsdaten von Silomais (Quelle: KTBL)	39
Tabelle A 11:	Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte Silomais (Quelle: KTBL)	40
Tabelle A 12:	Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte Silomais (Quelle: KTBL)	41
Tabelle A 13:	Betriebsdaten zur THG-Berechnung der Milcherzeugung (Quelle: KTBL)	42
Tabelle A 14:	Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte Milcherzeugung Quelle: KTBL	43
Tabelle A 15:	Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte der Milcherzeugung (Quelle: KTBL)	44

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ab Kuh	abgegangene Kuh
AF	Ackerfläche
AKh	Arbeitskraftstunde
CO _{2e}	Kohlendioxidäquivalent
DüV	Düngeverordnung
dt	Dezitonne
GV	Großvieheinheit
ha	Hektar
ECM	Energie korrigierte Milch
FM	Frischmasse
KFÄ	Kraftfutteräquivalent
kg	Kilogramm
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
K ₂ O	Kalium in Oxidform
Lufa	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt GmbH
LKV	Landeskontrollverband für Leistungs- und Qualitätsprüfung M-V e.V.
LN	landwirtschaftliche Nutzfläche
MAT	Milchaustauscher
MF 20/IV	Milchleistungsfutter der Energiestufe 4 und 20 % Rohprotein
MJ NEL	Megajoule Netto Energie Laktation
N	Stickstoff
PE	Produktionseinheit
P ₂ O ₅	Phosphor in Oxidform
RP	Rohprotein
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
TSK	Tierseuchenkasse

1 Zusammenfassung

An der ökonomischen und produktionstechnischen Auswertung der Betriebszweige Milch- und Rindfleischproduktion des Wirtschaftsjahres 2020/21 bzw. des Kalenderjahres 2020 nahmen 13 Betriebe teil. Alle Betriebe halten Milchkühe und produzieren ihre Nachzucht selbst, vier Betriebe mästen Bullenkälber aus der Milch- aber auch aus der Mutterkuhhaltung auf. Im Mittel der Betriebe wurden 1.545 ha Ackerland und 352 ha Grünland bewirtschaftet. Sechs der Unternehmen betreiben Biogasanlagen, fünf davon werden überwiegend mit Silomais als Substrat versorgt. Lediglich eine Anlage wird ausschließlich mit Gülle aus der Milchkuhhaltung bewirtschaftet. Ein Betrieb hielt noch Schweine, ein Weiterer saisonal Geflügel.

Im Durchschnitt erzielten die Betriebe aus allen Betriebszweigen einen Gewinn von rund 147 € je ha LN (Abbildung 1). Der erfolgreichste Betriebszweig war mit durchschnittlich 135 € je ha LN der **Marktfruchtbau**, gefolgt von den Biogasanlagen mit 65 € je ha LN. Bis auf das Geflügel wiesen alle Betriebszweige der **Tierhaltung** für das Jahr 2020/21 bzw. 2021 im Mittel der Betriebe Verlust aus. Ein Verlust von durchschnittlich 21 € je ha LN wurde bei der Vollkostenkalkulation der Greeningmaßnahmen ermittelt. Hierunter fallen nur die „unproduktiven“ Maßnahmen wie Zwischenfruchtanbau ohne Nutzung, Blühstreifen, Bienenweide und Stilllegung.

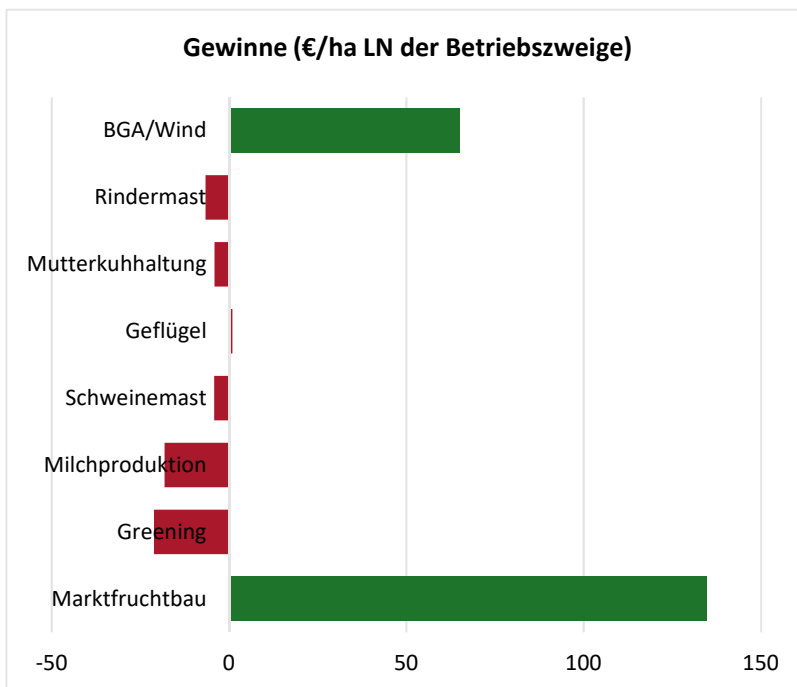


Abbildung 1: Gewinnbeitrag aus den Betriebszweigen (€ je ha)

Auf 18 % der **Ackerflächen** wurden Futterpflanzen angebaut, wobei der Silomais als Futterpflanze dominierte (87 % der Grundfutterflächen auf dem Ackerland). Kleinkörnige Leguminosen (Luzerne) in Reinsaat wurden nur zu einem Anteil von 3 %, Ackergras 8 % und Leguminosen-Gras-Gemenge 2 % angebaut. Der entgangene Nutzen dieser Futterbaupflanzen betrug in dieser Auswertungsperiode im Durchschnitt der Betriebe 576 € je Hektar. Großkörnige Leguminosen wie die Erbse (4 % der AF) und die Lupine (1 % der AF) werden sowohl an den Handel verkauft als auch in den Rationen der Rinder eingesetzt (Abbildung 2)

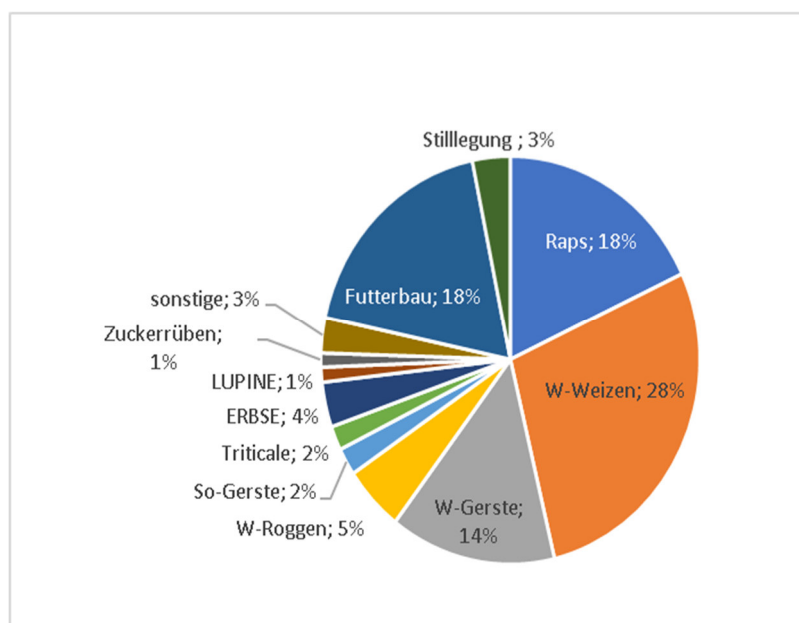


Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Kulturen an der Ackerfläche

Rund 52 % des bewirtschafteten **Grünlandes** in MV befindet sich auf Niedermoorstandorten. Entwässerte Moore verursachen ca. 37 % der Emissionen aus der Landwirtschaft und Landnutzung in Deutschland. Die Zielstellung der Bundes- und Landesregierung bis 2050 klimaneutral zu sein, zieht die Frage nach sich, ob und wie die Moore in MV weiterhin bewirtschaftet werden, denn rund 13 % der gesamten Fläche Mecklenburg-Vorpommerns gehört zur Kategorie Moor und bieten dem Land einen enormen Hebel zur THG-Einsparung (VOGEL, 2022). Eine intensive Bewirtschaftung ist bei sehr hohen Wasserständen nicht mehr möglich, diese Flächen scheiden somit als Grundlage für eine rentable Milchproduktion aus.

Im Mittel der Referenzbetriebe stammt das Grundfutter zur Fütterung der Kühe zu 14 % aus der Trockenmasseproduktion von **Niedermoor**. Erste Kalkulationen der CO_{2e}-Emissionen aus der Milchproduktion zeigen, dass Betriebe mit hohem Niedermooranteil und einer extensiveren Bewirtschaftung CO_{2e}-Emissionen von bis zu 1,62 kg CO_{2e} je kg TM aufzeigen können. Je Kilogramm abgelieferte EC-Milch schwanken die CO_{2e}-Emissionen in einem Bereich von 0,89 bis 1,47 kg CO_{2e}. Somit produziert die Kuh des Durchschnittsbestandes mit einer Milchleistung von 10.312 abgelieferte EC-Milch 11,7 Tonnen CO_{2e} je Jahr. Die geringsten CO_{2e}-Emissionen zeigen Betriebe, die eine sehr hohe Intensität sowohl in der Milchleistung als auch in der Futterflächenbewirtschaftung vorrangig auf Mineralbodengrünland aufweisen. Bei unveränderlichem Grundwasserstand führt die extensive Bewirtschaftung zum Ertragsrückgang und lt. Berechnungen zu höheren CO_{2e}-Emissionen.

Auf Grund der Bewirtschaftungseinschränkungen in den Roten Gebieten (§ 13 DüV) werden 14 % des Grünlandes extensiv bewirtschaftet, 3 % der Flächen wurden aus der Nutzung herausgenommen. Dominierend war die Futterbergung in Form der Anwelksilage. Rund 70 % des Grünlandes wurden 2,7mal für die Anwelksilageproduktion genutzt. Weidehaltung fand außer in der Mutterkuhhaltung nur in einem Milchviehbetrieb umfangreich auch mit Milchkühen statt.

Das wirtschaftliche Ergebnis der **Milchproduktion** wurde zum Ende des Kalenderjahres stark durch Preissteigerungen beeinflusst. Wurden zu Beginn des Jahres 2021 32,55 ct je kg Milch gezahlt, so waren es Ende des Jahres bereits 41,48 ct je kg Milch (www.BMEL-Statistik: Preise Milch, Mecklenburg-Vorpommern; Abbildung 3). Gewisse Effekte zeigten auch die steigenden Rohstoffpreise, die zum großen Teil durch langfristige Lieferkontrakte abgemildert wurden.

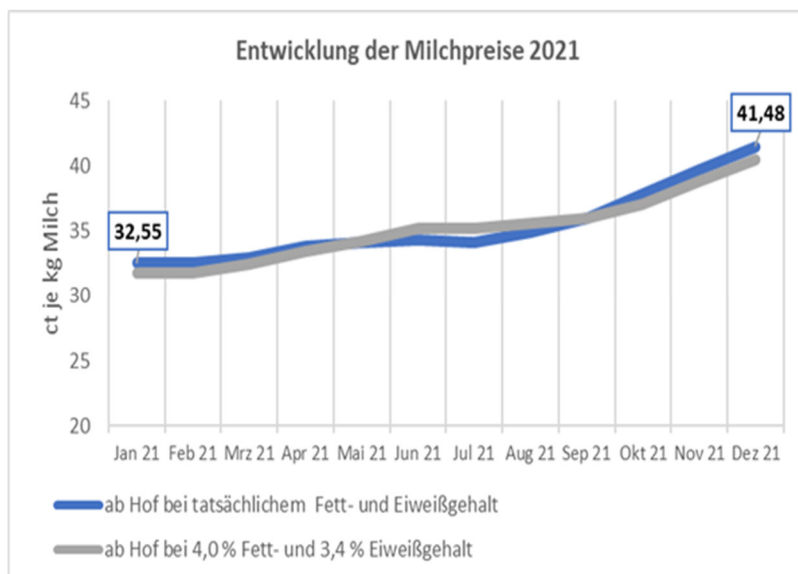


Abbildung 3: Entwicklung der Milchpreise 2021

An der Auswertung nahmen 13 Betriebe mit einem Durchschnittsbestand von 562 Kühen und 479 Jungrindern teil. Daten von zwölf Betrieben wurden zur Ergebnisermittlung herangezogen. Sieben der Unternehmen rechneten das Ergebnis nach dem Kalenderjahr ab, sechs nach dem Wirtschaftsjahr 2020/21. Die Unterschiede im Erzeugerpreis für Milch sind groß. Während die Wirtschaftsjahresbetriebe im Mittel 33,71 Ct je kg ECM erlösten, waren es für die Kalenderjahresbetriebe 36,19 Ct je kg ECM.

Auch die Erlöse für Schlachtkühe, Schlachtfärsen und Bullenkälber stiegen in der zweiten Hälfte des Kalenderjahres 2021 deutlich. Im Mittel der Betriebe konnten 115 Euro für Bullenkälber und 672 Euro je Schlachtkuh erzielt werden. Die Kalenderjahresbetriebe erzielten im Mittel 703 € je Schlachtkuh, 620 € die Wirtschaftsjahresbetriebe. Ähnliches ist auch für die Bullenkälber zu verzeichnen (Abbildung 4).

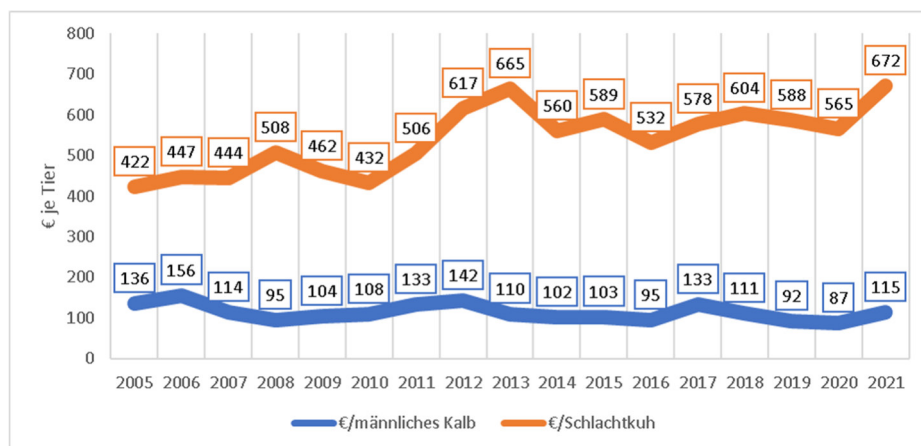


Abbildung 4: Entwicklung der Erlöse für Schlachtkühe und Bullenkälber

Im Mittel der Betriebe wurde kein Gewinn aus der Milchproduktion erwirtschaftet. Der Verlust betrug -0,04 Ct je kg abgelieferte EC-Milch. Deutliche Unterschiede bestehen zwischen den Betriebsgruppen nach Abrechnungszeiträumen. Mit einem Verlust von -1,14 Ct je kg ECM rechneten die Wirtschaftsjahresbetriebe 2020/21 ab, die Kalenderjahresbetriebe wiesen einen Gewinn in Höhe von 0,53 Ct je kg ECM aus. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Kosten der Produktion gestiegen. Dies zeigt die Gewinnschwelle, die zum Vorjahr um 0,34 Ct auf 35,33 Ct je kg ECM stieg, wobei die Wirtschaftsjahresbetriebe eine Verringerung der Produktionskosten um 0,47 Cent, die Kalenderjahresbetriebe jedoch eine Erhöhung von 0,79 Ct auf 35,67 Ct je kg ECM aufwiesen (Abbildung 5).

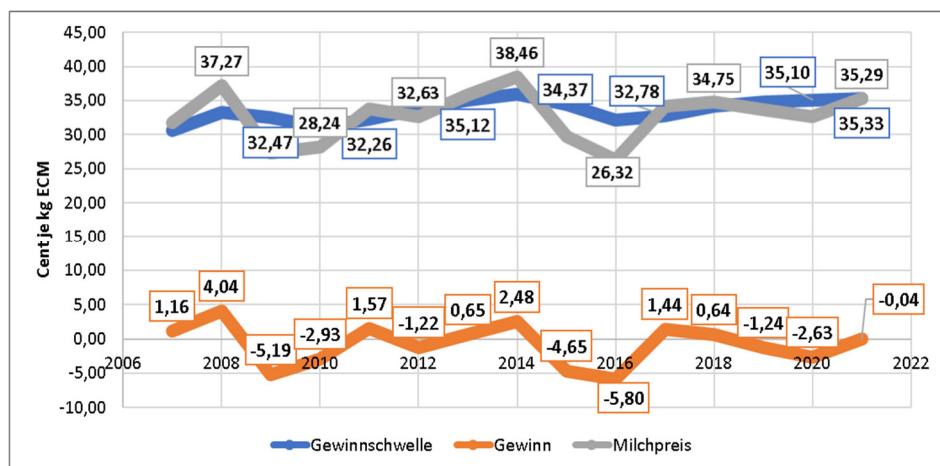


Abbildung 5: Entwicklung des Gewinns, der Gewinnschwelle und des Milchpreises

In einzelnen Referenzbetrieben erfolgte die Verwertung des Grünlandaufwuchses auch über die **Rindermast** (Bullen- als auch Färsenmast, 5 Betriebe) und **Mutterkuhhaltung** (2 Betriebe). Während die Rindermast in den letzten zwei Jahren mit 26 € je Tier des Bestandes einen positiven Gewinnbeitrag erwirtschaftete, ist die Mutterkuhhaltung mit -463 € je Produktionseinheit hoch defizitär (Tabelle A 1, Tabelle A 2).

Insgesamt verbesserte sich die finanzielle und wirtschaftliche Situation der Betriebe zum Ende des Kalenderjahres 2021 deutlich. Normale bis gute Ernten, sowohl im Marktfrucht- als auch im Futterbau sowie steigende Milch- und Tiererlöse führten zu einer Entspannung der wirtschaftlichen Lage in den Milchproduktionsbetrieben. Gleichzeitig stieg aber auch die Unsicherheit ob der exorbitanten Preissteigerungen für Betriebsmittel und deren Verfügbarkeit. Notwendige Investitionen wurden zurückgestellt. Grund ist die Planungsunsicherheit, die unter anderem durch den erwartenden Kulissenwechsel der Roten Gebiete, die Ankündigungen zu Wiedervernässung von Niedermooren und die Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP 2023) bei den Betrieben entstand.

Die immer größer werdenden Schwierigkeiten qualifiziertes Personal auf dem Arbeitsmarkt zu akquirieren, bei gleichzeitig steigendem administrativem Aufwand, nötigen die Betriebe zunehmend mehr Arbeits- und

Produktionsabläufe zu automatisieren bzw. zu extensivieren. Die täglichen Routinearbeiten in einem möglichst 8 Stunden währenden Arbeitstag zu erledigen, stehen im Vordergrund. Visionen zu entwickeln, nach Möglichkeiten zu suchen, die Produktion umweltschonender zu gestalten oder für Aus- und Weiterbildung fehlt den Betriebsleiter/innen und Herdenmanager/innen die Zeit.

Die ersten Kalkulationen zum CO₂-Fußabdruck zeigen, dass es eine „Nullemissionsmilchproduktion“ nicht gibt. In Mecklenburg-Vorpommern beeinflusst die Futtergrundlage Niedermoor die Höhe der THG-Emissionen sehr stark. Trotz Hochleistungen von mehr als 10.000 kg abgelieferter Energie- und Eiweißkorrigierter Milch liegt der CO₂-Fußabdruck im Mittel der Referenzbetriebe bei 1,13 kg je kg ECM.

Das größte THG-Einsparpotential in der Landnutzung in MV bietet die Wiedervernässung der Niedermoore, möglichst mit einem Wasserstand von 10 cm unter Flur. Die sich daraus ergebende extensive Nutzung des Niedermoors führt zum Verlust dieser Flächen als Futtergrundlage für die intensive Milchproduktion. Eine Beweidung mit Jungrindern in der Vegetationsperiode ist auch nur dann möglich, wenn der Grundwasserstand bei -30 cm gehalten wird. Jedoch haben viele Betriebe die Weidehaltung von Jungrindern vor allem aus arbeitswirtschaftlichen Gründen eingestellt. Wenn das Niedermoor als Futtergrundlage für die Milchproduktion wegfällt, muss u.U. als Ersatz Ackerfutter angebaut werden. Diese zusätzlichen Futterflächen werden dem Marktfruchtbereich und damit der Ernährungssicherung entzogen. Bislang konnte die regionale Milcherzeugung durch Kostenoptimierung und stetig steigende Milch- und Fleischleistungen erhalten werden. Voraussetzung für hohe Produktivität sind bestes Grundfutter und ein an die Leistung angepasstes Kraftfutter. Die hohen Leistungen sind auch die Voraussetzung die THG-Emissionen je Erzeugungseinheit Milch insgesamt niedrig zu halten.

2 Wirtschaftliche Ergebnisse der Milchproduktion in Referenzbetrieben der LFA MV

2.1 Grundfutterproduktion

Im Berichtszeitraum 2020/21 wurden zur Grundfuttermittellieferung 0,60 ha je Großvieheinheit Milchkuh und 0,63 ha je GV Jungrind zur Verfügung gestellt, wobei letztere die eigentlichen Verwerter des Grünlandes sind.

Für die Milchproduzenten des Referenzbetriebsnetzes ist das Grünland ein wichtiger Grundfütterlieferant:

- 39 % der Grundfütterflächen ist Dauergrünland
- 37 % der gesamten Grundfütter-Trockenmasse,
- 31 % der Grobfütterenergie und
- 50 % des Futterproteins aus dem Grobfütter wurden auf dem Grünland produziert (Abbildung 6, Abbildung 7)

Abbildung 6: Prozentuale Zusammensetzung der Grundfütterflächen

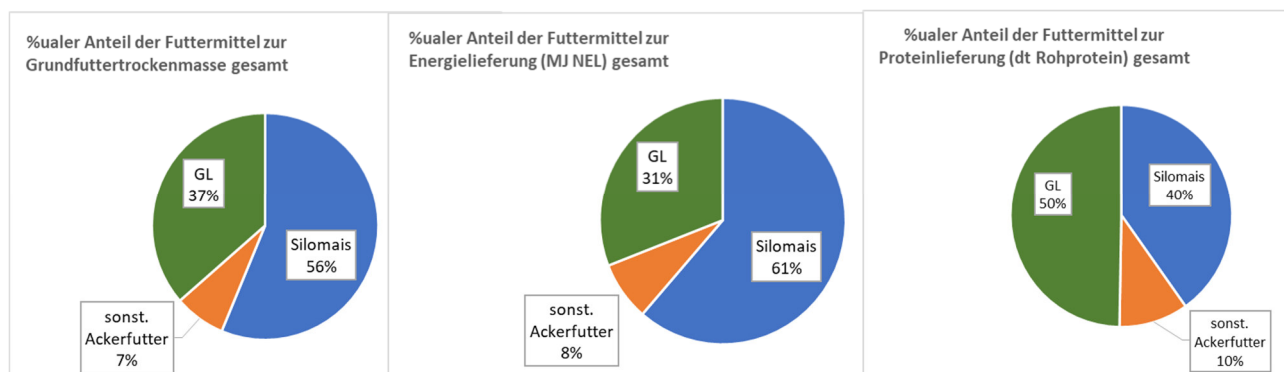
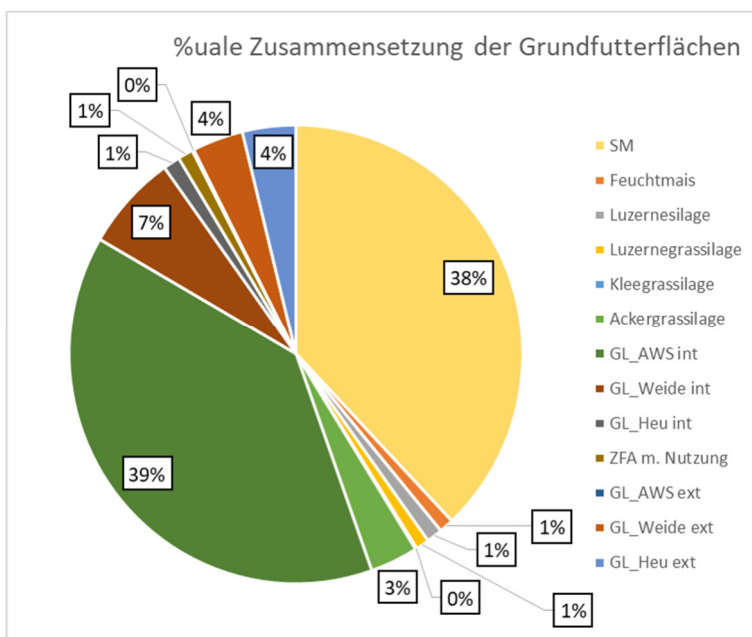


Abbildung 7: Anteilige Trockenmasse-, Energie- und Proteinlieferung aus den Grundfüttermitteln

37 % des Trockenmasseertrages des Grundfutters wurden vom Grünland geerntet, 7 % kommen vom Ackergras bzw. Ackergras-Leguminosen-Gemenge, weniger reine Luzernebestände. Der überwiegende Anteil (56 %) wird aus dem Anbau von Silomais abgedeckt. Im Mittel der Betriebe konnten 73 dt TM je ha mit 3,2 Schnitten siliert werden. Der durchschnittliche Energiegehalt betrug 6,2 MJ NEL je kg TM, der Rohproteingehalt lag bei durchschnittlich 167 g RP je kg TM (Tabelle A 3). Der Vergleich der von den Betrieben zur Verfügung gestellten Futterprüfateste zeigt, dass die Grassilage vom Grünland ein bedeutender Proteinlieferant ist, denn diese hatte ein um 21 g je kg TM höheren Rohproteingehalt als Silagen vom Acker. Zur Bestandsverbesserung des Grünlandes wurden 18 % des Grünlandes nachgesät.

Die Kosten der Grassilageproduktion betrugen 1.264 € je ha, wobei die Arbeitserledigung mehr als zwei Drittel des Aufwandes in Anspruch nahm (Tabelle A 3, Abbildung 8). Zur Ertragssicherung wurden im Mittel der Betriebe 154 kg N, 41 kg P₂O₅ und 125 kg K₂O je ha ausgebracht. Für die mineralischen Düngemittel wurden 113 € je ha ausgegeben. Organische Düngemittel wurden nicht monetär bewertet. Die Ausbringungskosten dieser sind jedoch in den Arbeitserledigungskosten des Futter- und Marktfruchtbaus enthalten.

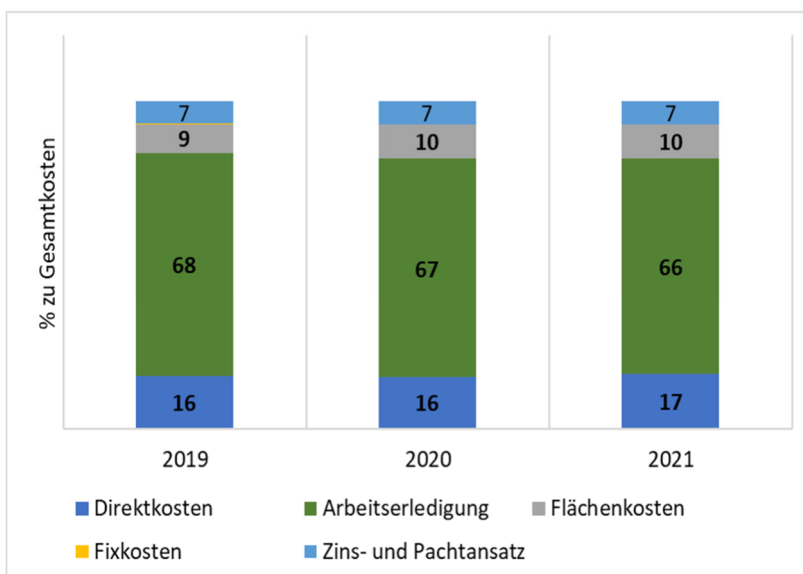


Abbildung 8: Anteil der Kostenblöcke an den Gesamtkosten der Anweilsilageproduktion

Für die Bergung des **Heus** von vorrangig extensiv genutzten Flächen wurden Kosten in Höhe von 468 € je ha festgestellt. Der Ertrag betrug im Mittel der Betriebe 32 dt TM je ha.

Für die Pflege, Düngung und den Zaunbau der **Weideflächen** wurde ein Kostenaufwand von 527 € je ha ermittelt. Hauptursache der relativ hohen Kosten ist die Einordnung der Weideflächen in das Intensitätsregime der Silagegewinnung. Beginnend mit dem vollständigen ersten Schnitt, werden die Weideflächen sukzessive im Verlauf der Vegetation erweitert und in der Regel 1 bis 2mal nachgemäht. Der geringe Netto-Trockenmasseertrag von im Mittel 24 dt je ha wurde durch die geringe Tierbesatzdichte je Hektar verursacht.

Der durchschnittliche Ertrag der **Silomais**ernten 2020/21 lag bei 125 dt TM je ha mit einer Energiekonzentration von 6,6 MJ NEL je dt TM. Festgestellt wurde eine Erhöhung der Aufwendungen um 67 € je ha auf 1.451 € je ha. Höhere Saatgut- und sonstige Direktkosten (Zukauf von stehendem Mais des Nachbarbetriebes) waren die Ursache, was dazu führt, dass die Direktkosten rund ein Viertel der Gesamtkosten einnehmen (Abbildung 9). Ob das deutlich geringere Düngungsniveau die Ursache des geringen Ertrages ist, konnte abschließend nicht geklärt werden (Tabelle A 4).

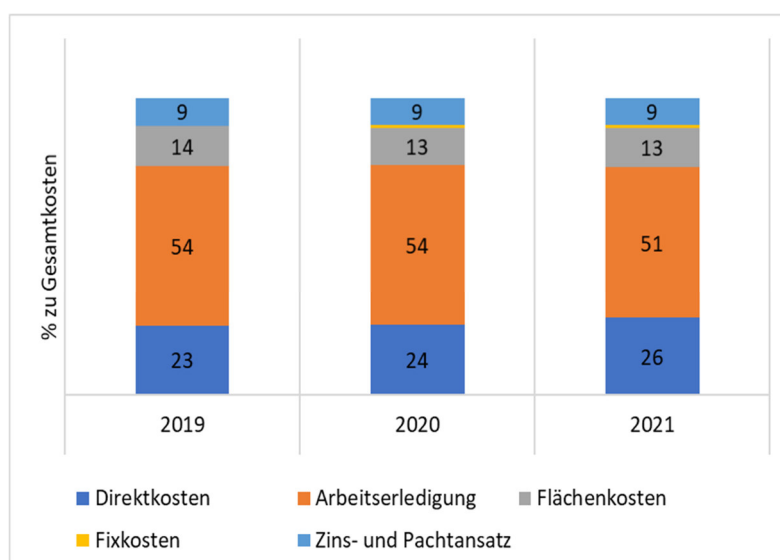


Abbildung 9: Anteil der Kostenblöcke an den Gesamtkosten der Maissilageproduktion

2.2 Jungrinderaufzucht

Tendenziell ist die Anzahl der gehaltenen Jungrinder je Kuh des Bestandes rückläufig. Im Auswertungszeitraum 2020/21 wurden 0,87 Jungrinder je Kuh des Bestandes gehalten. Das Erstkalbealter betrug konstant 25 Monate. In Bezug zu den eingestellten Kälbern verendeten 6 % in einem Alter >15. Lebensstag bis 6. Lebensmonat. In Bezug zum gesamten Jungrinderbestand verendeten 5 % in der Aufzuchtperiode. Konstant hoch ist der Anteil Abgänge der Kühe aus der ersten Laktation zur Anzahl Erstkalbinnen (Tabelle A5). Dass jede fünfte Erstlaktierende den Bestand so zeitig verlassen muss, weist entweder darauf hin, dass die Aufzucht suboptimal ist und/oder der Start in die Laktation nicht gut gelungen ist. Hauptursache waren Fruchtbarkeitsstörungen und/oder Erkrankungen des Fruchtbarkeitsapparates (Abbildung 10). Innerhalb von 218 Laktationstagen erzielten die Erstlaktierenden eine Lebensleistung von durchschnittlich 7.363 kg Milch und zeigten mit einer mittleren Milchleistung von knapp 34 kg je Melktag eine hohe Leistungsbereitschaft.

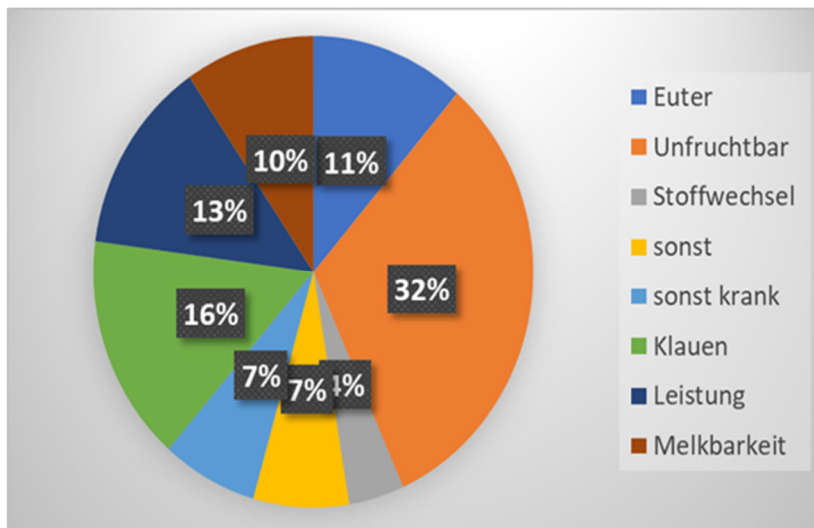


Abbildung 10: Anteil Zwangsabgänge in der 1. Laktation klassifiziert nach Abgangsgrund

Zur Betreuung eines Jungrindes wurde im Mittel der Betriebe 9,7 AKh je Jahr benötigt. Das entspricht einem Mehrbedarf von 0,9 AKh im Vergleich zum Vorjahr, was dazu führte, dass das Arbeitsmaß um 20 Jungrinder auf 200 Tiere je Norm-AKh sank. Verursacht wurde der höhere Arbeitszeitbedarf durch teilweise schwere Erkrankungen im Kälberbereich. Die Entlohnung der effektiv am Tier verbrachten Arbeitszeit stieg um 0,45 € auf 18,61 € je AKh. Inklusiv aller Lohnnebenkosten, Gratifikationen, Mutterschutzzahlungen usw. stieg die Entlohnung einer Arbeitskraft, die im Jungrinderbereich tätig war, auf 37.680 € je Jahr. Das entspricht einer Steigerung von mehr als 3.000 € im Vergleich zum Vorjahr (Tabelle A5).

Obwohl viele Landwirte noch auf günstige Kontrakte zurückgreifen konnten, zeigen doch die letzten drei Jahre schon steigende Preise für Milchaustauscher und Kraftfutter (Abbildung 11). Der Futteraufwand zur Aufzucht eines Jungrindes ist um 1,6 dt auf 26 dt TM gestiegen, was vermutlich mit der veränderten Herdenzusammensetzung (steigender Anteil älterer Tiere) zusammenhängt (Tabelle A5).

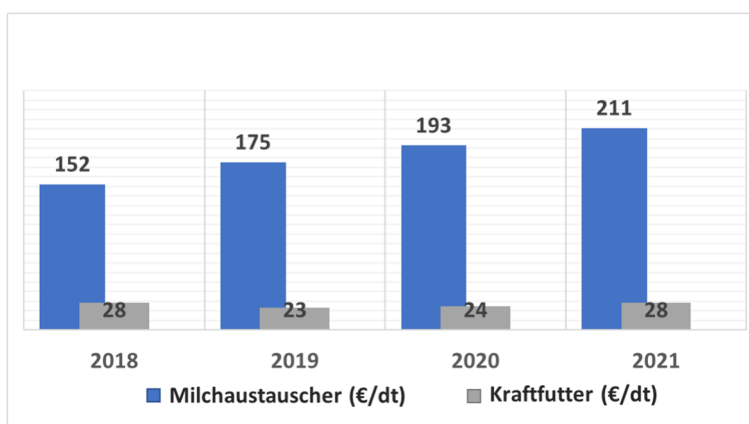


Abbildung 11: Entwicklung der Preise für Milchaustauscher und Kraftfutter für Jungrinder (€ je dt)

Rund 54 % der gesamten Aufwendungen wurden für die Fütterung des Bestandes eingesetzt, wobei das Grundfutter mit 320 € je Jungrind den größten Kostenblock darstellt (Tabelle A 6). Im Mittel der Betriebe erhielten die Jungrinder 23 dt TM Grundfutter im Jahr, der größte Anteil stammt von der Grassilage des Grünlandes (47 %). Zu rund 21 % wurde der Grundfutterbedarf mit Maissilage, mit Stroh zu 14 % abgesichert. Nur 12 % des Bedarfes wurde über die **Weideführung** gedeckt (Abbildung 12). Rund 55 % der Jungrinder erhalten mindestens einmal in der Aufzucht Weidegang. Betriebe die diese Haltungsform standardmäßig in ihre Jungrinderaufzucht integriert haben, wiesen keine geringeren Grundfutterkosten aus, ganz im Gegenteil, punkten aber mit niedrigeren Kraftfutteraufwendungen (Abbildung 13).

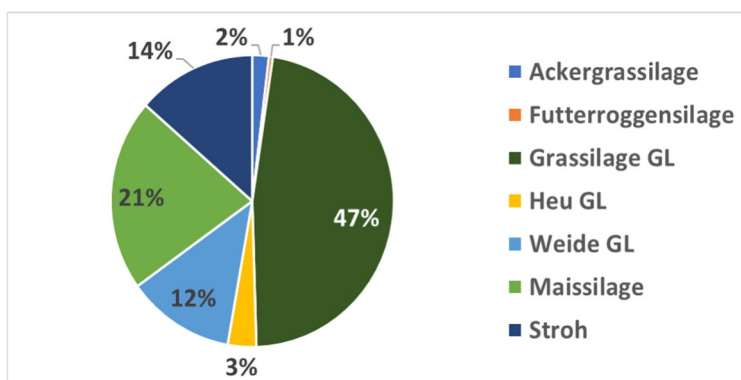


Abbildung 12: Herkunft des Grundfutters für die Jungrinderbestände (% zu TM gesamt)

Während Weidebetriebe 177 € je Jungrind für das Kraftfutter und den Milchaustauscher ausgaben, waren es 222 € je Jungrind und Jahr in den Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung. Eine Ursache des Kostenunterschiedes ist die Verteilung der Betriebe in den Abrechnungszeiträumen (mehr Kalenderjahresbetriebe mit ganzjähriger Stallhaltung). Die relativ große Differenz von 30 € je Jungrind und Jahr in den Grundfutterkosten ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Weidebetriebe zu viel Grünland für einen zu geringen Tierbestand aufweisen. Ein Unterschied im Arbeitszeitbedarf zwischen Weide- und Stallhaltungsbetriebe ist nicht zu erkennen, der Arbeitszeitbedarf betrug in beiden Haltungsformen 10 AKh je Jungrind und Jahr.

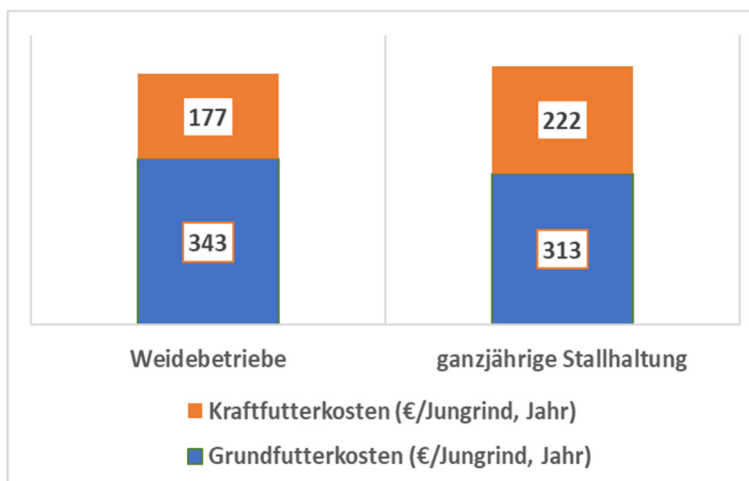


Abbildung 13: Vergleich der Futterkosten in Abhängigkeit vom Fütterungsverfahren (€ je Jungrind)

Festgestellt wurde, dass die Kosten der Jungrinderaufzucht um 14 € auf 887 € Jungrind des Bestandes und Jahr gestiegen sind (kalkulatorisches Betriebszweigergebnis; Tabelle A 6). Dieser moderate Kostenanstieg darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Aufzucht eines Jungrindes vom 15 Tage alten Kalb bis zur Kalbevorbereitung mittlerweile 2.253 € je Tier kostet (Tabelle A 6, Abbildung 14). Im Durchschnitt der Betriebe wurden 3,15 € je Tag für die Haltung, Fütterung und Betreuung des Nachzuchtbestandes aufgewendet. Der Verlust von 65 € je Kuh des Bestandes aus den Abgängen der Erstlaktierenden ist abhängig von der Höhe der variablen Kosten der Aufzucht, der Einstiegsleistung der Erstkalbinnen und im hohen Maße vom Milchpreis.

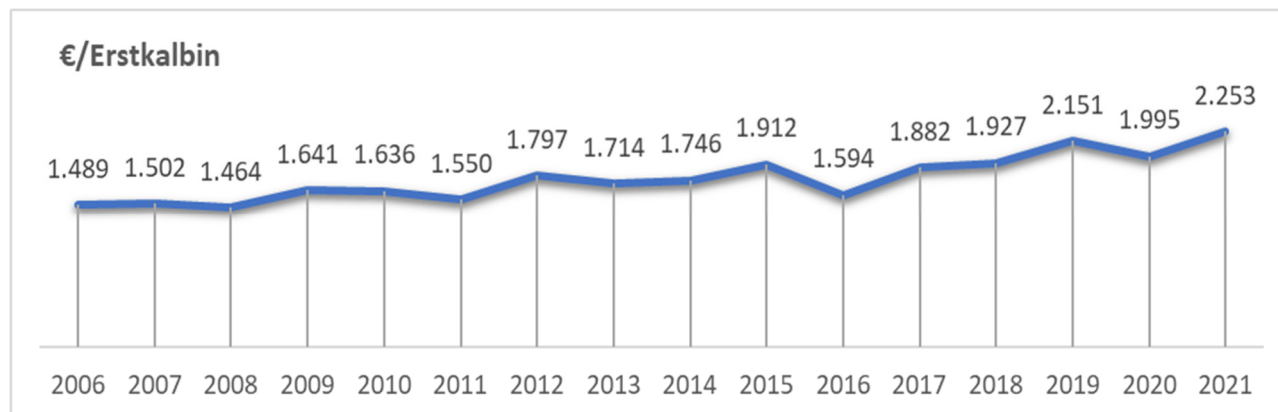


Abbildung 14: Entwicklung der AufzuchtKosten in den Referenzbetrieben (€ je Erstkalbin)

2.3 Milchproduktion

Im Durchschnitt der Betriebe wurden die Kühe des Referenzbetriebsnetzes einen Monat älter als im Vergleichszeitraum zuvor. Mit 36 Monaten Nutzungsdauer leben diese Tiere nicht so lange wie im Mittel Deutschlands (38,4 Monate, Bundesverband Rind und Schwein, 2022) und die Lebensleistung ist mit 32.300 kg nicht wesentlich höher als im Bundesdurchschnitt (31.074 kg je Kuh und Jahr). Die abgelieferte Milchmenge lag im Mittel bei 10.473 kg ECM je Kuh und Jahr (Tabelle A 7, Abbildung 15). Knapp 800 kg EC-Milch je Kuh und Jahr konnten nicht an die Molkereien abgeliefert werden. Darunter fällt zum einen die Kolostrum-Milch (ca. 25 kg x 5 Tage = 125 kg) und die Hemmstoffmilch. Gelänge es mit Antibiotika freien Behandlungskonzepten die Hälfte dieser Milchmenge verkehrsfähig zu machen, würde sich der Deckungsbeitrag um mehr als 100 € je Kuh verbessern lassen, das heißt, die Milchproduktion wäre allein dadurch bereits rentabel.

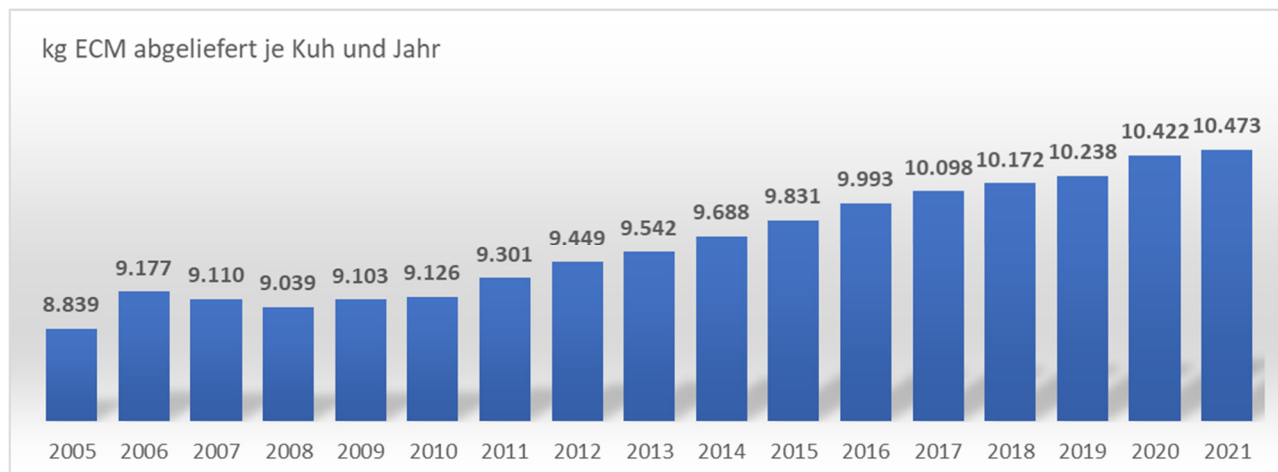


Abbildung 15: Milchleistungsentwicklung in den Referenzbetrieben (kg EC-Milch je Kuh und Jahr)

Die Zwischenkalbezeit steigt sukzessive und betrug im Auswertungszeitraum 409 Tage. Die Verlängerung der Laktation ist in vielen Betrieben gewollt, was durch die um 5 Tage verlängerte Rastzeit deutlich wird (Tabelle A 7). Die Fruchtbarkeit der Kühe wurde besser, denn der Besamungsindex sank von Jahr zu Jahr und lag zuletzt bei 2,6 (Tabelle A 7).

Im Verlaufe des Jahres 2021 verbesserte sich die Erlössituation für Milch und Schlachtkühe deutlich. Während die Wirtschaftsjahresbetriebe mit einem durchschnittlichen ECM-Preis von 33,71 Ct je kg wirtschaftete-

ten, erzielten die Kalenderjahresbetriebe im Mittel 36,19 Ct je kg ECM. Die Differenz zwischen diesen Betrieben in den Schlachtkuherlösen war mit 620 € zu 703 € ebenfalls hoch. Auch zur Zucht verkaufte Jungkühe konnten besser vermarktet werden. Der Unterschied betrug hier allerdings nur 58 € je Jungkuh. Bei den Verkaufserlösen der Bullenkälber bestand ebenfalls ein Unterschied (77 € vs. 123 € je Tier), jedoch war der Einfluss der höheren Verkaufserlöse für Mastanpaarungen dominanter, konnte aber nicht im Detail geklärt werden, da keine entsprechende Erhebung erfolgte (Tabelle A 7).

Der **Arbeitszeitbedarf** lag unverändert bei durchschnittlich 33 AKh je Kuh und Jahr, wobei zwischen den Melksystemen erhebliche Unterschiede bestehen (Tabelle A 7). Während Betriebe mit Automatischen Melksystemen 19 AKh je Kuh und Jahr benötigten, waren es in den Melkstandbetrieben 33,7 AKh (Abbildung 16). Der höhere Aufwand in den Melkstandbetrieben war durch einzelbetriebliche Probleme mit der Herdengesundheit geprägt.

Für die Entlohnung wurden im Mittel der Betriebe 0,61 € je AKh weniger ausgegeben als im Auswertungszeitraum zuvor. Somit sank das Entlohnungsniveau auf 19,40 € je AKh. Dennoch stieg auf Grund des höheren Jahresarbeitsmaßes die Entlohnung je Arbeitskraft um 1.391 € auf 38.650 € je AK an.

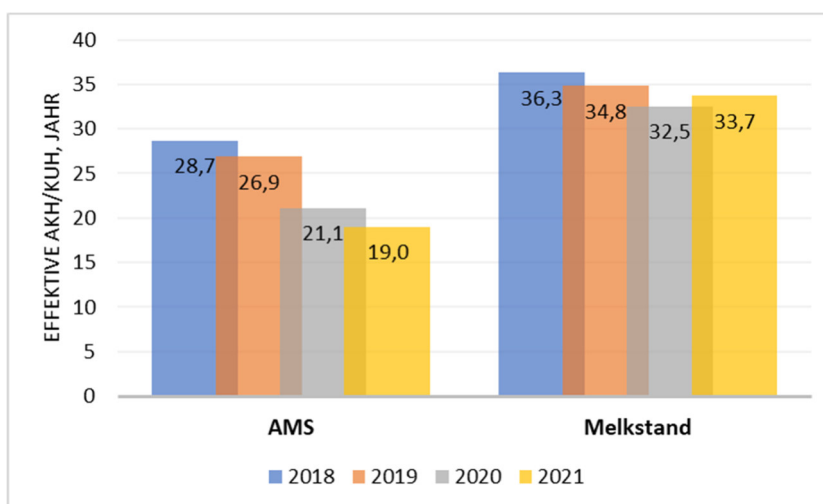


Abbildung 16: Arbeitszeitbedarf in Abhängigkeit vom Melksystem (AKh_{effektiv} je Kuh, Jahr)

Das grundsätzliche Problem der hohen Arbeitsbelastung in der Tierhaltung verschärft sich stetig, welche, oft gepaart mit Zahlungen von Mindestlöhnen, zu Fluktuationen der Arbeitskräfte in außerlandwirtschaftliche Bereiche führt. Einige Betriebe sehen sich in Zukunft bzw. heute bereits gezwungen, das dreimalige Melken der Kühe einzustellen.

Die **Futtermittel**aufnahme war im Vergleich zum Vorjahr mit 22,2 kg TM je Kuh und Jahr nur geringfügig niedriger (Tabelle A 8). Die Milchleistung wurde zu 57 % der erforderlichen Energie aus dem Grundfutter und zu 43 % aus der Energie des Kraft- und Saftfutters ermolken. Tendenziell war der Kraftfuttereinsatz rückläufig und betrug 322 g je kg abgelieferte ECM bzw. 301 g je kg ermolkene ECM (LKV-Leistung). Der Kraftfutterpreis stieg im Vergleich zum Vorjahr um 2,10 € je dt Futter, wobei sowohl die Wirtschafts- als auch die Kalenderjahresbetriebe höhere Preise für das Zusatzfutter zahlen mussten. Ursächlich waren hier Futterzusatz- und Mineralstoffe.

Hauptbestandteil der Kraftfuttermischungen war mit 22 % das Getreide. Mit 20 % folgte Rapsextraktionschrot und gleichauf wurden mit jeweils 15 % Körnermais bzw. Maisnachmehl sowie Sojaextraktionsschrot gefüttert. Die Betriebsmischungen (7 %) enthielten mit Sicherheit auch diese Komponenten, konnten aber nicht getrennt werden (Abbildung 17). Die einheimischen Proteinfuttermittel Erbse und Lupine wurden nicht einmal zu einem Prozent der Kraftfuttermischung eingesetzt.

Anhand der Futterenergiebilanz, die um 8 Prozentpunkte auf 108 % sank, kann geschlussfolgert werden, dass es den Milchproduzenten gelang, bedarfsgerechter zu füttern, die Futtereffizienz verbesserte sich um 0,1 kg auf 1,4 kg ECM je kg TM.

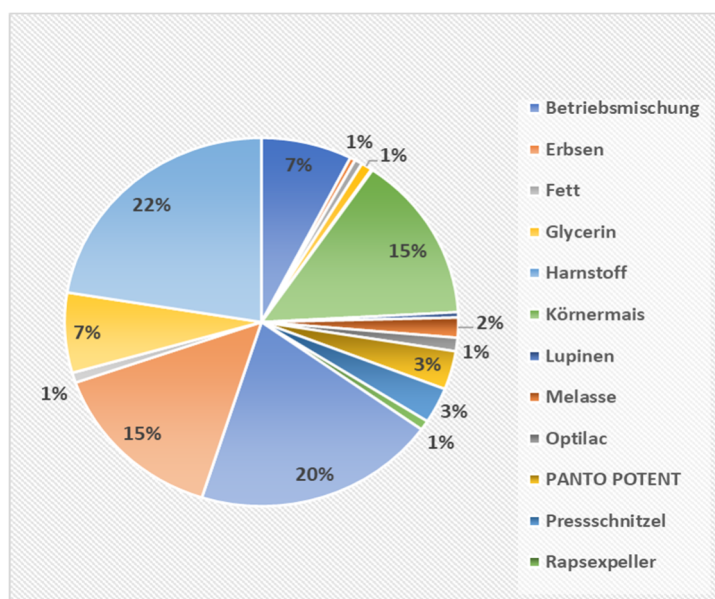


Abbildung 17: Kraftfutteranteile in den Milchkuhrationen (% zum eingesetzten Kraftfutter)

Die Erlöse aus den **Leistungen** der Milchproduktion betrugen in 2020/21 im Mittel der Betriebe 39,13 Ct je kg ECM, rund 3 Ct mehr als im vorangegangenen Jahr (Tabelle A 9), wobei die Kalenderjahresbetriebe mit insgesamt 40,18 Ct je kg ECM deutlich höhere Erlöse erzielten. Die **Direktkosten** stiegen um 0,66 Ct auf 27,30 Ct je kg ECM, wobei die Kostentreiber die Ausgaben für Kleinmaterial (Handschuhe, Filter, Eutertücher, Einstreu etc.) und die für zugekauftes Kraftfutter waren.

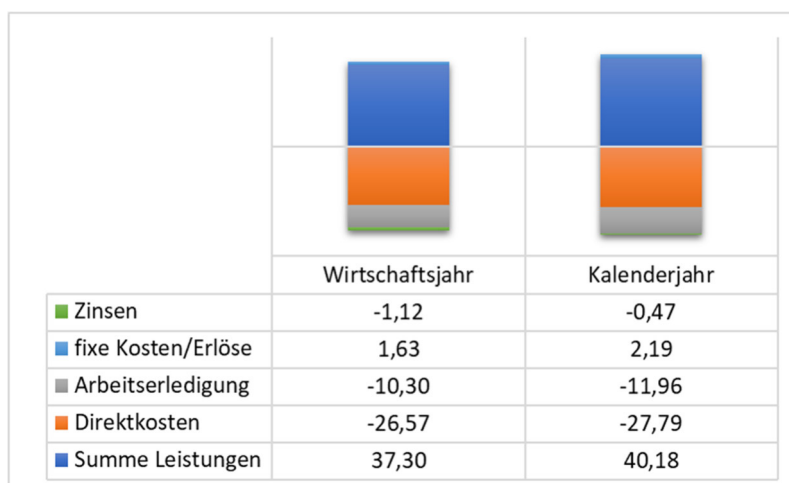


Abbildung 18: Kosten und Erlöse im Vergleich der Abrechnungszeiträume (Ct/kg ECM)

Knapp 60 % der Direktkosten wurden durch die Fütterung der Milchkuhbestände verursacht (16,09 Ct je kg ECM, Tabelle A 9). Die höheren Erlöse aus dem Milchverkauf konnten die steigenden Direktkosten abfangen, so dass schlussendlich die **Direktkostenfreie Leistung** um 2,41 Ct je kg ECM besser war als in der vorangegangenen Auswertung.

Der Aufwand für die **Arbeitserledigung** erhöhte sich 0,41 Ct auf 11,35 Ct je kg ECM, wobei hier die Kosten für Reparatur und Instandhaltung der Maschinen und Geräte den höchsten Anteil am Kostenanstieg aufwiesen und von den leicht niedrigeren Entlohnungskosten aufgefangen wurden (Tabelle A 9).

Ein Vergleich zwischen Betrieben mit unterschiedlicher **Melktechnik** zeigt, dass die Arbeitserledigungskosten für die AMS-Betriebe (9,03 Ct je kg ECM) nicht höher waren als die der Melkstandbetriebe (11,60 Ct je kg ECM, Abbildung 19). Großen Einfluss auf die Entlohnung der eingesetzten Arbeit hatte natürlich die Höhe der

Vergütung je Arbeitskraft und die war in den AMS-Betrieben um 1,95 € je Arbeitskraftstunde niedriger als in den Melkstandbetrieben. Bei gleicher Vergütung würden die Entlohnungskosten der AMS-Betriebe auf 3,90 Ct je kg ECM steigen und auch dann noch günstiger melken als die Melkstandbetriebe.

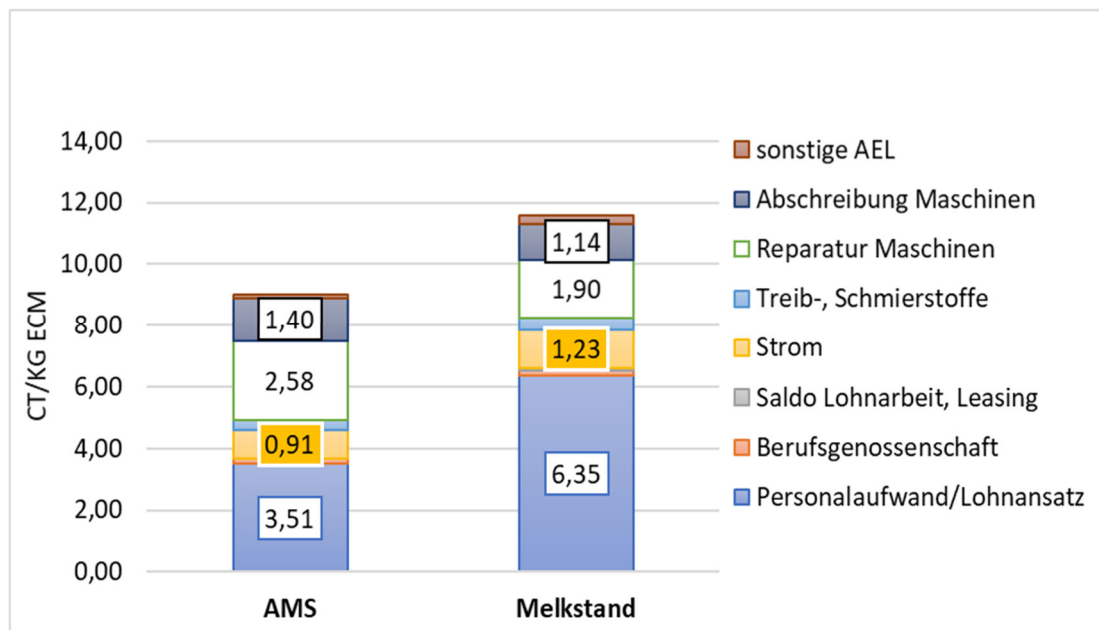


Abbildung 19: Kosten der Arbeitserledigung in Abhängigkeit vom Melksystem (Ct/kg ECM)

Die **Gebäudekosten** hatten mit 1,79 Ct je kg ECM nur einen geringen Anteil an den Gesamtkosten genauso wie die fixen Kosten (Buchhaltung, Abschlusskosten, Verwaltung) und die Zinsen. Die Betriebsprämie der Futterflächen wurden auf die Rinder nach ihrem jeweiligen Verbrauch verteilt. Für den Bereich Milchproduktion betrugen die Einnahmen aus der Betriebsprämie 2,26 Ct je kg ECM (Tabelle A9).

Der **Gewinnbeitrag** aus der Milchproduktion war in der Auswertung 2021 mit -0,04 Ct je kg ECM im Mittel der Betriebe leicht negativ. Jedoch konnten die Kalenderjahresbetriebe den ab Mitte 2021 höheren Milchpreis zu ihren Gunsten verbuchen und erzielten hauptsächlich durch diesen einen Gewinnbeitrag von 0,53 Ct je kg ECM, während die Kalenderjahresbetriebe mit -1,15 Ct je kg ECM deutlich schlechter abschlossen. Eine Verzinsung des eingesetzten Kapitals (3,5 %) war nur in einem einzigen Betrieb möglich. Das **kalkulatorische Betriebsergebnis** betrug -1,17 Ct je kg ECM (Tabelle A 9). Die Gewinnschwelle lag im Mittel der Betriebe bei 35,33 Ct je kg ECM (Tabelle A 8).

Insgesamt entwickelte sich die Rentabilität positiv, was sich in der **Gesamtkapitalrendite** widerspiegelt. Pro Euro eingesetztem Kapital (Boden, Gebäude, Maschinen und Kühe) konnte eine Rendite von 0,04 € erzielt werden (Abbildung 20). Auch der **Gesamtarbeitsertrag** war im Vergleich zum Vorjahr rund 6 € höher als im Jahr zuvor und betrug 15,25 € je Arbeitskraftstunde.

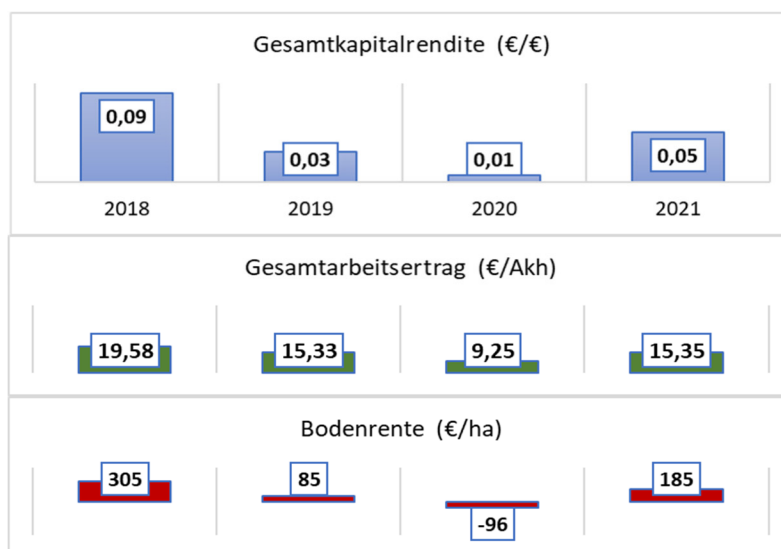


Abbildung 20: Rentabilitätsentwicklung der Milchproduktion

Dieser lag für die Referenzbetriebe mit Wirtschaftsjahresabschluss nur bei 9,96 € je AKh, also ganz knapp über den Mindestlohn 2021 von 9,60 € je AKh. Besser war das Ergebnis für die Kalenderjahresbetriebe, die einen Gesamtertrag von 18,16 € je AKh erzielten, der jedoch ebenfalls noch unter den tatsächlichen Entlohnungskosten von 19,24 € je AKh lag.

Die **Bodenrente** war mit 185 € je ha zwar fast dreimal so hoch im Vergleich zum Vorjahr. Damit unterschreitet diese die Summe aus Pachtzahlungen und Pachtansatz um 15 € je ha, wodurch ein minimaler Eigenkapitalrückgang entstand (Tabelle A 8).

3 THG-Bilanzierung der Milchproduktion

3.1 Einleitung

Der Klimaschutzplan Deutschlands sieht für die Landwirtschaft bis 2050 eine Verringerung der Treibhausgasproduktion um bis zu 34 % gegenüber 1990 vor. Diese rangiert jedoch innerhalb der verschiedenen Sektoren Deutschlandweit auf den letzten Platz, in MV rangieren diese auf dem dritten Platz, die Moorbodenbewirtschaftung auf den ersten (Abbildung 21, Abbildung 22, Quelle: Bundesumweltministerium, 2022).

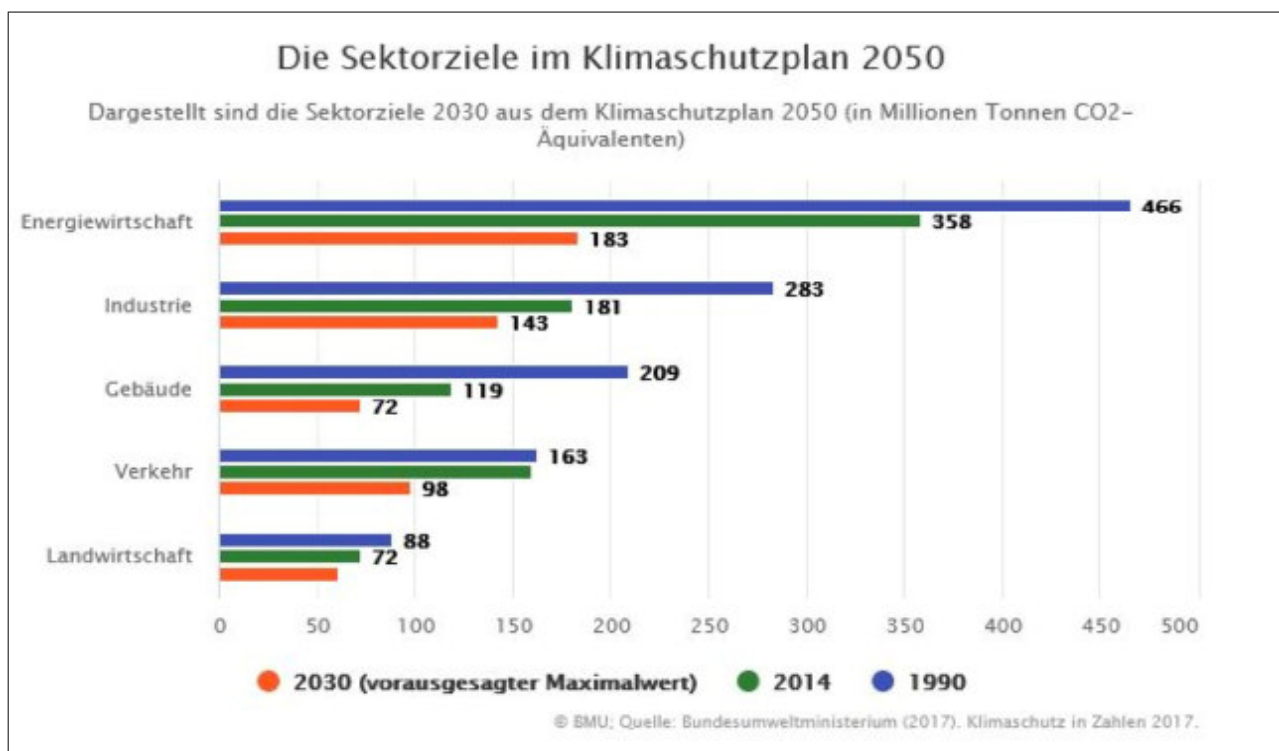


Abbildung 21: Sektorziele im Klimaschutzplan 2050 Deutschland weit

Ursache dieser Platzierung ist, dass in MV kaum Industrie vorhanden ist, deutlich weniger Einwohner je km² im Vergleich zu anderen Bundesländern in MV leben und die Landesfläche zu 12,5 % aus organischen, zum großen Teil meliorierten Böden besteht. Da jedes Bundesland seinen Beitrag zur THG-Verringerung leisten muss, ist es verständlich, dass in MV die Zielstellung lautet, die Niedermooere wieder zu vernässen, da 30 % der Emissionen in MV aus der Bewirtschaftung der Moore stammen.

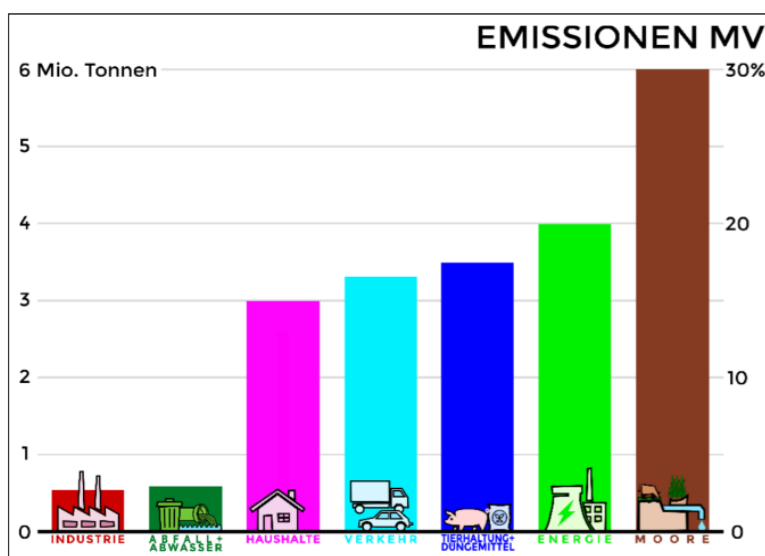


Abbildung 22: THG-Emissionen in MV pro Jahr nach Sektoren (nach EM 2018, Statistikportal 2019, HIRSCHMANN et al. 2020)

Die Anhebung der Wasserstände bedeutet, dass das Grünland zur Futtergewinnung für die Milchproduktion ausfällt. Denn in diesem sensiblen Produktionszweig ist der/die Landwirt/in auf qualitativ hochwertiges Futter als Futtergrundlage angewiesen. Jedoch ist der Hauptverwerter des Grünlandes das Jungvieh. Dennoch sind selbst bei einer saisonalen Weidehaltung Grundwasserstände von -30 bis -40 cm erforderlich.

Ziel der Arbeit ist es festzustellen, wie hoch die CO_{2e}-Emissionen in Milchkuh haltenden Betrieben in MV sind. Dabei sollen Einflussfaktoren auf die Höhe der THG und Wechselwirkungen differenzierter Futteranbauintensitäten erfasst und Lösungsansätze zur Verringerung der THG-Emission aus der Milchproduktion erarbeitet werden.

In diesem Bericht werden jedoch nur erste Ergebnisse beschrieben, da die Berechnung des CO_{2e}-Fußabdrucks noch nicht standardisiert ist, viele Fakten noch nicht bewertet sind (komplexe Bewertung von Biogasanlage plus Milchproduktion in Hinblick auf Einsatz selbst produzierter Energie/Gas) und die Systemgrenzen sehr eng gesetzt wurden.

3.2 Material und Methoden

Die Berechnungen der Treibhausgasemissionen in Milchvieh haltenden Betrieben erfolgten mit den Excel-Tools der KTBL (Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen - BEK). Diese Tools wurden entwickelt, um relativ schnell und einheitlich Grundaussagen zu den THG-Emissionen der Verfahren Grundfutterproduktion auf organischen Böden, Futterproduktion auf anorganischen Böden und Milchkuhhaltung zu erhalten (Tabelle A 10 bis Tabelle A 15).

Da die Milchkuh haltenden Betriebe jedoch neben dem Silomais auch noch Ackergras, Luzerne(Gras) und Silagen aus dem Zwischenfruchtanbau zur Fütterung bereitstellen und die Anbauverfahren sich von der Silomaisproduktion unterscheiden (bsp. Anzahl Schnitte), wurde für jedes Futterbauverfahren eine spezifische Klimabilanz erstellt, die sich an die Berechnungsschritte des Silomaises orientieren. Die Daten zur Berechnung dieser Bilanzen wurden aus den Erhebungen zur Betriebszweigauswertung Milch- und Jungrinderaufzucht 2020/21 entnommen.

In den Betrieben wurde im ersten Schritt der Anbauumfang der einzelnen Kulturen, die Erträge und der betriebsspezifische Input nur für die Milchkühe ermittelt. Das Futter für die Färsenaufzucht wurde nicht in die Bilanzierung hineingenommen. Grund ist, dass die Systematik der THG-Bilanzierung nach BEK die Tierzüge, im Fall der Milchproduktion die tragenden Färsen aus der eigenen Aufzucht, von vorgelagerten Emissionen (THG-Rucksack) ausgeht (Arbeitsgruppe BEK, 2021). Somit geht in die THG-Kalkulation der Milch die eigene Aufzucht mit einem standardisierten Wert (Emissionsfaktor Färsenerzeugung) von 9,50 kg CO_{2e} je kg Lebendmasse ein. Ziel muss es sein, einen betriebsspezifischen Wert zu ermitteln.

3.3 CO₂-Fußabdruck der Futterproduktion

Im Durchschnitt der Referenzbetriebe wurden zur Fütterung des Kuhbestandes

- 28,3 dt TM/Kuh, Jahr Silomais
- 15,3 dt TM/Kuh, Jahr Grassilage vom Grünland
- 2,2 dt TM/Kuh, Jahr Ackergrassilage
- 0,9 dt TM/Kuh, Jahr Luzerne- und Luzernegrassilagen
- 0,5 dt TM/Kuh, Jahr Weidefutter eingesetzt (Abbildung 23).

Die Trockenmasseerträge, die den wesentlichsten Einfluss auf den CO₂-Fußabdruck des Futters haben, sind innerhalb der Betriebsgruppe sehr differenziert. Im Mittel der Jahre 2020 und 2021 ernteten die Betriebe beim **Silomais** 144 dt TM, in einer Schwankungsbreite von 81 bis 185 dt TM je ha. Voraussetzung für hohe Erträge ist die optimale Wasser- und Nährstoffversorgung der Bestände. Im Durchschnitt der Betriebe wurden die Silomaisflächen mit 140 kg Stickstoff, 69 kg Phosphor (P₂O₅) und 124 kg Kalium (K₂O) je Hektar versorgt.

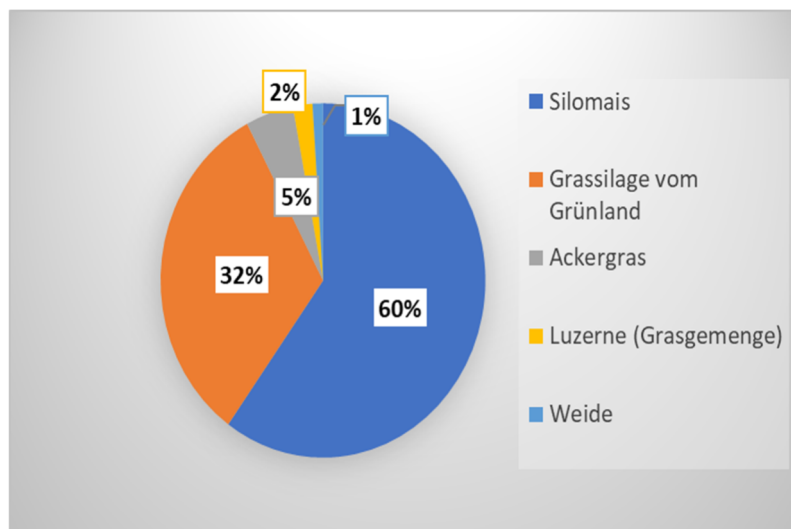


Abbildung 23: Prozentualer Anteil der Grundfuttermittel zum gesamten Trockenmasseeinsatz in der Milchkuhfütterung

Die Einarbeitung der organischen Düngemittel fand in allen Betrieben sofort bzw. innerhalb der ersten vier Stunden nach Ausbringung statt. Festzustellen ist, dass die Höhe der THG-Emissionen in aller erster Linie von der Höhe des Ertrages abhängen. Die THG-Emissionen schwanken innerhalb der Betriebsgruppe in einem Bereich von 0,69 kg CO_{2e} je kg TM bei einem Ertrag von 81 dt TM je ha und 0,28 kg CO_{2e} je kg TM bei einem Ertrag von 185 dt TM je ha. Letzterer wurde neben dem hohen Ertrag auch von dem relativ geringen Düngungsniveau (101 kg N, 65 kg P₂O₅, 145 kg K₂O je ha) beeinflusst. In nur zwei Betrieben wurde die gesamte Ernte gewogen, in weiteren fünf Betrieben wurden Probewägungen durchgeführt, alle anderen Erträge wurden geschätzt. Im Mittel der Betriebe wurden THG-Emissionen von 0,47 kg CO_{2e} je kg TM für den Anbau von Silomais ermittelt.

Wesentlich intensiver wird das **Grünland** bewirtschaftet. Mit einem durchschnittlichen Ertrag von 66 dt TM je ha, in einer Differenzierung von 47 dt bis 92 dt TM ha, konnte in keinem der Betriebe eine Trennung zwischen dem Ertrag vom Niedermoor-, vs. Mineralboden angegeben werden. Dies trifft auch für die Nährstoffversorgung zu. Die Grassilagen vom Grünland wurden im Mittel der Betriebe mit 154 kg N, 51 kg P₂O₅ und 125 kg K₂O je ha versorgt. Da eine plausible Zuordnung der Erntemengen auf den jeweiligen Bodenarten nicht möglich war, wurde der Ertrag anteilmäßig auf die verschiedenen Bodenarten aufgeteilt, wobei geschätzt wurde, dass 43 % der Erntemenge vom Niedermoor kamen. Die Kalkulation der THG-Emissionen auf den Mineralstandorten weisen einen Wert von 0,90 kg CO_{2e} je kg TM, der vom Niedermoorgrünland ist mit durchschnittlich 3,56 kg CO_{2e} je kg TM fast dreimal so hoch (Abbildung 24).

Silagen vom **Ackergras** werden in der Regel noch intensiver gedüngt, weil die Ertragserwartungen höher sind. Allerdings ist der Anteil Grassilagen vom Ackerland mit 5 % der Grundfuttermenge sehr gering. Für die Ernten 2020 und 2021

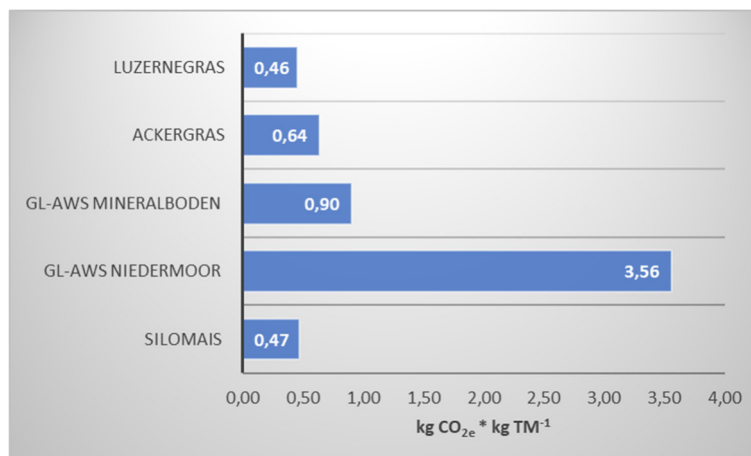


Abbildung 24: Kalkulierte THG-Emissionen betrieblicher Grundfuttermittel (kg CO_{2e} je kg TM)

wurden Erträge von durchschnittlich 127 dt TM je ha ermittelt. Die kalkulierten THG-Emissionen für Silagen aus dem Ackergras betrugen 0,64 kg CO_{2e} je kg TM. Auf Grund des geringen Düngungsniveaus und der relativ hohen Erntemenge von 112 dt TM je ha weisen die **Luzerne-** und Luzernegrassilagen mit 0,46 kg CO_{2e} kg TM⁻¹ die geringsten THG-Emissionen aus. Jedoch bestand die Grundfütterration der Kühe im Durchschnitt der Referenzbetriebe nur zu 2 % aus diesen Silagen.

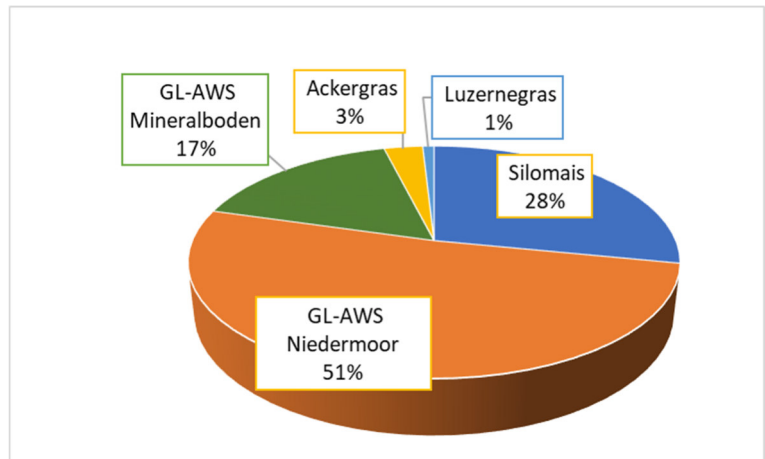


Abbildung 25: Prozentualer Anteil der CO_{2e}-Emissionen der Grundfuttermittel zu gesamt CO_{2e} der Grundfütterration von Milchkühen

An Hand der kalkulierten THG-Emissionen für die einzelnen Grundfuttermittel wird deutlich, dass eine Mais betonte Fütterung gegenüber einer Grassilage betonten vom (Niedermoor) Grünland zur Verringerung der Emissionen beiträgt. Die bislang vorliegenden Kalkulationen zeigen, dass 51 % der THG-Emissionen der Milchkuhgrundfütterration aus der Futterbergung vom Niedermoor stammt (Abbildung 25).

Eine Berechnung mit den für die spezifischen Grundfutter ermittelten CO₂-Fußabdrücke ergab einen durchschnittlichen THG-Emissionswert von 0,87 kg CO_{2e} je kg TM. Dieser Wert schwankt innerhalb des Referenzbetriebsnetzes zwischen 0,55 und 1,62 kg CO_{2e} je kg TM und ist abhängig in der Reihenfolge vom:

1. Anteil Niedermoor
2. Ertrag
3. Düngungsniveau.

3.4 CO₂-Fußabdruck der Milchproduktion

Die für jeden Betrieb spezifisch errechneten THG-Emissionen der eingesetzten Grundfuttermittel wurde in das Berechnungstool für die Milchkühe des KTBL (Anlage A14) eingesetzt. Haupteinflussfaktor auf die Höhe der Emissionen in der Milchproduktion ist die Milchleistung. Je höher diese ist, desto niedriger sind die Emissionen. Im Durchschnitt der Betriebe wurden 10.312 kg ECM abgeliefert, die LKV-Milchleistung lag mit 11.082 kg ECM je Kuh und Jahr deutlich höher. Neben der Milchleistung beeinflusst die eingesetzte Kraftfuttermenge und deren Herkunft die Höhe der Emissionen. Während für alle zugekauften Kraftfuttermittel ein THG-Wert von 0,65 kg CO_{2e} je kg FM angenommen wurde, waren es bei Sojaextraktionsschrot 2,00 kg CO_{2e} kg FM. Mineralfutter wurde mit einem THG-Wert von 1,50 kg CO_{2e} je kg FM berechnet (Tabelle A14). Bei der Erfassung der Daten zur Wirtschaftlichkeitsbeurteilung wurde stets darauf geachtet, die tatsächlich verbrauchten Futtermengen der einzelnen Tierkategorien zu erfassen, so dass die Aussagegenauigkeit sehr hoch ist. Weiterhin haben die Tierverluste, die Remontierung des Bestandes, der Strom-, Diesel- und Einstreuverbrauch Einfluss auf den Emissionswert.

Für die Referenzbetriebe wurde ein THG-Emissionswert von durchschnittlich 1,13 kg CO_{2e} je kg ECM kalkuliert. Dieser schwankt innerhalb der Betriebe von 0,90 bis 1,48 kg CO_{2e} je kg ECM. Auch innerhalb der Referenzbetriebe

renzbetriebe waren deutliche Leistungsunterschiede von mehr als 2.000 kg ECM je Kuh und Jahr zu verzeichnen (Minimum 9.100 kg, Maximum 11.291 kg ECM je Kuh und Jahr). Es ist jedoch nicht so, dass der Betrieb mit der geringsten Leistung den höchsten kalkulierten Emissionswert je kg ECM aufweist. Hohe THG-Emissionen fanden sich in Betrieben mit einem hohen Niedermooranteil und relativ geringen Grundfuttererträgen. Letztere beeinflussen nicht zuletzt die Höhe der Kraftfuttergaben, die letztendlich auch auf die erwartete bzw. angestrebte Milchleistung abgestimmt sind und höhere Emissionswerte aufweisen. Je Kuh und Jahr wurde im Mittel der Betriebe ein Emissionswert von 11,7 t CO_{2e}, in einer Schwankungsbreite von 9,2 bis 16,6 t CO_{2e} ermittelt.

Bei der Betrachtung der prozentualen Verteilung der einzelnen Eintragsbereiche wird deutlich, dass das Optimierungspotential beim Wirtschaftsdünger, dessen Lagerung und am höchsten bei der enterischen Fermentation zu finden sind, denn diese nehmen 30 % an den gesamten THG-Emissionen durch die Milcherzeugung ein (Abbildung 26). Optimierungspotentiale bestehen vor allem in der Abdeckung der Güllelager und in der Kot-Harn-Trennung durch entsprechende Fußböden. Den größten Effekt bringt die Erhöhung der abgelieferten Milchmenge pro Kuh und Jahr mit sich. In den Referenzbetrieben sind noch Potentiale in der Nutzungsdauer, insbesondere in den Zwangsabgängen der ersten drei Laktationen auszuschöpfen. Um das THG-Einsparungspotential durch eine höhere Nutzungsdauer der Milchkühe kalkulieren zu können, wurde mit dem von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen entwickelten Excel-Tool TEKLa bei ansonsten gleichbleibenden Einflussfaktoren die Nutzungsdauer variiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verlängerung der Nutzungsdauer um einen Monat eine Reduzierung der THG-Emissionen um 0,0004 bis 0,001 kg CO_{2e} je kg ECM erzielt werden könnte, wobei das größte Minderungspotential bei der Verlängerung der Nutzungsdauer von 34 auf 40 Monate erkennbar wird. Bezogen auf den Kuhbestand von MV mit rund 151 Tausend Kühen entspräche das bei der vorliegenden Milchleistung von 10.312 kg abgelieferte ECM ein THG-Einsparungspotential von insgesamt 9.343 t CO_{2e} pro Jahr, wenn die durchschnittliche Nutzungsdauer auf 40 Monaten verlängert werden kann. Könnte eine Nutzungsdauer von durchschnittlich 65 Monaten erzielt werden, steigt das Minderungspotential aus der Milchproduktion in MV auf 29.585 t CO_{2e} je Jahr. An dieser Stelle muss jedoch daraufhin gewiesen werden, dass das Tool keine Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse zulässt.

Auf den zweiten Rang folgt mit 25 % die Grundfutterproduktion und hier unterscheiden sich die Betriebe mit einem Niedermooranteil bis 50 % am Grünland von denen mit einem höheren Anteil deutlich voneinander. Während die CO_{2e} bei den direkten und indirekten THG-Emissionen aus Wirtschaftsdünger und enterischer Fermentation in den Vergleichsgruppen fast gleich hoch sind (ca. 5 t CO_{2e} je Kuh und Jahr) sind, unterscheiden

sie sich in den Emissionen der Grundfutterbereitstellung um knapp 3 t CO_{2e} zu Ungunsten der Betriebe mit hohem Niedermooranteil.

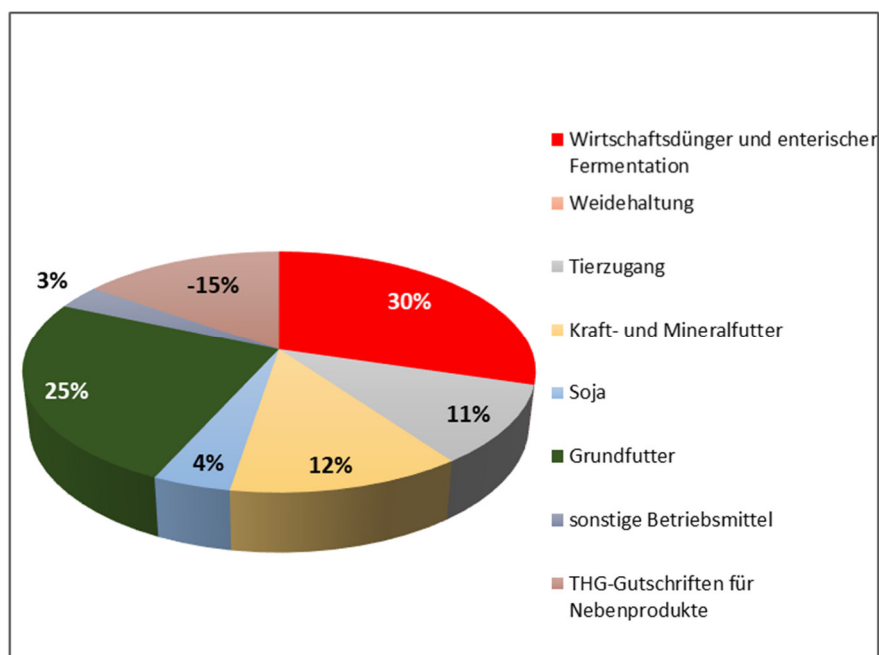


Abbildung 26: Prozentualer Anteil der CO_{2e}-Emissionen der einzelnen THG-Bereiche in der Milcherzeugung

3.5 Diskussion der Ergebnisse

An Hand der vorliegenden Daten aus den Erhebungen zur Betriebszweigauswertung Milcherzeugung und Jungrinderaufzucht wurde mit Hilfe der Excel-Tools des KTBL (BEK) zur Kalkulation von THG-Emissionen der CO₂-Fußabdruck betriebsspezifisch ermittelt. Die Ergebnisse im Durchschnitt der Referenzbetriebe sind vergleichbar mit denen aus der Literatur. FRANK et al. (2002) stellten in ihrem Pilotprojekt CO_{2e}-Emissionen der konventionellen Betriebe in Höhe von 1,05 kg je kg ECM fest. Die Milchleistung, als ein Haupteinflussfaktor betrug im Mittel dieser Projektbetriebe 8.555 kg ECM je Kuh und Jahr und lag deutlich unter dem Niveau der Referenzbetriebe mit 10.312 kg ECM. Trotzdem wurde ein um 0,08 kg höherer CO_{2e}-Emissionswert in den Referenzbetrieben festgestellt. Ursache ist, dass in dem Modell von FRANK et al. (2002) die Emissionen aus Landnutzung und der Bewirtschaftung organischer Böden nicht aufgenommen wurden oder keine Moore in Bewirtschaftung waren.

Das aber letztere enormen Einfluss auf die Höhe der THG-Emissionen haben, zeigt die Klassifizierung der Betriebe nach Anteil Niedermoor (<50 % / >50 %). Es wird deutlich, dass die Nutzung dieser Flächen den Hauptunterschied darstellt, denn Betriebe mit einem Niedermooranteil von <50 % am Grünland kommen auf einen THG-Wert je kg ECM von 1,08 kg CO_{2e} vs. 1,25 kg CO_{2e} in Betrieben mit höherem Niedermooranteil

Problematisch ist auch die Herangehensweise zur Berechnung der THG-Emissionen aus der Nachzucht. Eingang in die Berechnung findet zwar die Anzahl der zu ersetzenden Kühe, aber nicht das Aufzuchtverfahren. In den untersuchten Betrieben sind nicht die Kühe Hauptverwerter des Grünlandes, sondern das Jungvieh. Da diese aber nur als sogenannter Rucksack mit einem festen Standardwert in die Berechnung eingehen, ist zu erwarten, dass die THG-Emissionen aus der Jungrinderaufzucht auf Niedermoorstandorten (9,5 kg CO_{2e} je kg LM) zu noch höheren THG-Emissionswerten führen. Ziel sollte sein, das Modell zur betriebsspezifischen Erfassung der THG-Emissionen mit der betriebsspezifischen Aufzucht von Jungrindern weiter zu entwickeln.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen auch, dass je höher die Erträge sind, desto niedriger sind die THG-Emissionen, auch auf dem Niedermoor. Die extensive Bewirtschaftung bewirkt höhere THG-Emissionen je Produkteinheit als die intensive. Ertragsschwache Standorte zeigen auf Grund geringerer Erträge und oft auch niedrigerer Nährstoffgehalte der Grundfuttermittel hohe THG-Emissionen trotz vergleichbarer Milchleistungen auf. Das Problem dabei ist, dass der THG-Wert für das produzierte Futter bereits hoch ist, aber die Milch noch zusätzlich durch hohe Kraftfuttermgaben belastet wird.

Die THG-Emissionen der Grundfuttererzeugung bezieht sich auf das Ernteprodukt in kg Trockenmasse je Hektar. Jedoch sind standortdifferenzierte Ertragsermittlungen in den meisten Betrieben schwierig bzw. ungenau. Lediglich drei der dreizehn untersuchten Betriebe wiegen jede Ladung bevor das Gras bzw. der Mais ins Silo gelangt. Differiert die Silomaiserntemenge um 30 %, steigen bzw. fallen die THG-Emissionen um bis zu 0,1 kg CO_{2e} je kg TM Die Tools sollten dahingehend weiterentwickelt werden, unterschiedliche Futteranbauverfahren vergleichen zu können. Eine Ackergrassilage mit fünf Schnitten und einer intensiveren Düngung muss sich logischer Weise in den THG-Emissionen unterscheiden.

Bei einer monetären Bewertung des CO₂-Fußabdruckes mit den bislang veröffentlichten Klimakostensätzen wird die Milchproduktion im Großen und Ganzen in Frage gestellt. Dies wird ihrer Rolle als wichtigster Verwerter rohfaserreicher Biomasse nicht gerecht. Nur Wiederkäuer sind in der Lage, aus diesem Futtermittel hochwertige Produkte für die Humanernährung zur Verfügung zu stellen. Dabei steht sicherlich die Höhe der Kraftfuttermgaben, die für Höchstleistungen erforderlich sind, zur Debatte, denn hier steht die Kuh in Konkurrenz mit dem Menschen. Nicht einmal ein Fünftel der Energie in einer durchschnittlichen Milchvieh-Fütteration der Referenzbetriebe kommt tatsächlich vom Dauergrünland, mehr als vier Fünftel stammen letztlich

von Ackerflächen. Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig die weitere Forschung im Bereich Fütterung, Fütterungs- und Futteranbauverfahren ist und stellt einmal mehr die Frage nach der optimalen Grünlandintensität.

Die Abfragen und die Bewertung zu den eingesetzten Kraftfuttermitteln sind mit den Tools der KTBL stark vereinfacht. So werden Koppelprodukte wie Rapsextraktionsschrot, Zuckerrübenschnitzel, Schlempe, Treber und Trester mit dem gleichen THG-Lieferungspotential (0,65 kg CO_{2e} je kg Kraftfutter, Parameterdatei) belastet. Selbst wenn diese Futtermittel energieintensiv aufbereitet werden, so nehmen sie doch keine landwirtschaftliche Fläche in Anspruch. Eine differenziertere Bewertung der CO₂-Emissionen dieser Rationskomponenten wäre für die Ableitung einer THG-Minderungsstrategie von Bedeutung.

3.6 Schlussfolgerungen

Mit nicht einmal 160 Tausend Milchkühen stellt die Milchproduktion den bedeutendsten Tierproduktionsbereich in der relativ tierhaltungsarmen Landwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns dar. Hohe tierische Leistungen sind kennzeichnend, die zu 60 % des aus dem Grundfutter stammen. Die Standortbedingungen in MV lassen in weiten Teilen des Landes keine Spitzenerträge zu und viele Betriebe bewirtschaften umfangreiche Niedermoorflächen. Die Leistungsfähigkeit der Milchviehbestände ist eine Voraussetzung THG-Emissionen zu minimieren, da der Anteil der stoffwechselbedingten Methanemissionen mit steigender Leistung sinkt (FLACHOWSKY, et al., 2007). In den regional typischen Futterrationen dominieren (energetisch bezogen) mit über vier Fünftel die Futterkomponenten vom Ackerland, die quasi in Nahrungskonkurrenz zum Menschen stehen. Ausnahmen bilden Nebenprodukte wie Rapsextraktionsschrot und Zuckerrübenschnitzel aber auch Treber, Pülpe und Trester, die faktisch keinen Nahrungsflächenanspruch besitzen. Letztgenannte Gruppe von Futtermitteln finden sich aus hygienischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen kaum in Milchkuh haltenden Betrieben. Auch die kontinuierliche Bereitstellung dieser Produkte ist ein Problem. Hier sind wissenschaftliche Untersuchungen zu folgenden Fragestellungen erforderlich:

1. Welche THG-Emissionen weisen Nebenprodukte der Brauereien, der Obstverarbeitung, der Alkoholgewinnung auf und es wäre zu diskutieren, ob für die Verwertung dieser Produkte eine THG-Gutschrift erfolgen sollte.
2. Feststellung der Verfügbarkeit dieser Futtermittel
3. Optimierung der Ein- und Auslagerung unter den Gesichtspunkten
 - a. Hygiene
 - b. Lagerungsstabilität
 - c. Arbeitsorganisation/Arbeitszeitaufwand.

Die THG-Emissionsberechnungen zeigen für die Milcherzeugung einen großen Einfluss des Anteils von Niedermoor-Grünland. Die eigentlichen Verwerter des Grünlandes sind die Jungrinder, die jedoch mit einem einheitlichen THG-Emissionswert in die Kalkulation gingen. Daher ist es unbedingt erforderlich, das Tool hinsichtlich des betriebs- bzw. regionaltypischen Nachzuchtverfahrens zu differenzieren.

Anhand des Referenzbetriebsnetzes wurde für die regionaltypische Milchproduktion die THG-Emissionen bewertet. Diese entsprechen den Ergebnissen vergleichbarer Produktionssysteme im norddeutschen Raum. Offen bleibt die Frage, ob bei einer veränderten Haltungsform und -intensität und hinsichtlich einer stärkeren grasbetonten Fütterung und Weidehaltung die THG-Emissionen entscheidend reduziert werden könnten.

4 Definitionen und Erläuterungen

Abrechnungszeitraum: Wirtschaftsjahr 2021/22 vom 1.07.2021 bis 30.06.2022; Kalenderjahr 2022 vom 1.01. bis 31.12.2021

Bodenrente: Summe des erwirtschafteten Gewinns, der gezahlten Pacht für die von den Tieren in Anspruch genommene Fläche und dem Pachtansatz der Eigentumsflächen. Unterschreitet die Bodenrente Pacht- und Pachtansatz ist der Betriebszweig unrentabel (Eigenkapitalverlust).

Deckungsbeitrag I: Erlöse abzüglich variabler Kosten

Deckungsbeitrag II: Deckungsbeitrag I abzüglich variabler Kosten der Grundfutterproduktion

Deckungsbeitrag III: Deckungsbeitrag II abzüglich Personalkosten inkl. Lohnansatz

EC-Milch: Energie- und Eiweißkorrigierte Milch. Für die Vergleichbarkeit der Kennzahlen werden die natürlichen Inhaltsstoffe auf einen Standardwert umgerechnet. Die Umlage der einzelnen Kosten- und Erlöspositionen erfolgt auf die abgelieferte Milchmenge. Formel zur Umrechnung:

$$\text{ECM (kg)} = (\text{Milchmenge [kg]} \times (0,38 \times \text{Fett-\%} + 0,21 \times \text{Eiweiß-\%} + 1,05)) / 3,28$$

Gesamtarbeitsertrag: Gewinn plus Personal- und Lohnansatzkosten der Milchproduktion inkl. Jungrinderaufzucht. Dieser stellt die maximale Entlohnung der eingesetzten Arbeit dar, bei der der Gewinn gleich Null ist.

Gesamtkapitalrendite: Summierung des Gewinns/Verlusts, Zinsen und des Zinsansatzes geteilt durch die Summe aller Vermögensgegenstände des Betriebszweiges. Zu diesen Vermögensgegenständen gehören das Tiervermögen, die Buchwerte aus Maschinen, Anlagen und Gebäude, die der Milchproduktion zugeordnet werden, immaterielle Vermögensgegenstände wie Anteile an Rinderzuchtverbänden und Molkereien sowie Umlaufmittel, vorrangig das Betriebsfutter.

Grundfutterleistung: Die Fütterung der Milchkühe erfolgt in den Referenzbetrieben in der Regel in Form der Totalen Mischration (TMR). Daher kann man davon ausgehen, dass alle Rationsbestandteile gleich bzw. schlecht gefressen werden. Aus diesem Grund wird die Energiemenge aus dem Grundfutter genauso behandelt wie aus dem Kraftfutter und in Bezug zur Milchleistung gesetzt.

Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis: Zinsen für Kapitalmarktdarlehen sind nicht berücksichtigt, dafür wird für das Anlagevermögen ein Zinsansatz von 3,5 % berechnet. Eigentumsflächen werden mit einem Pachtansatz in Höhe der ortsüblichen Pacht berücksichtigt.

KFÄ: Kraftfutteräquivalent (dt KFÄ je Kuh und Jahr oder je Färse und Jahr). Energetische Umrechnung des eingesetzten Kraftfutters auf das Energieniveau eines Milchviehmischfutters der Stufe 20/IV. Dient der Vergleichbarkeit der Betriebe, da unterschiedliche Fütterungskomponenten mit deren typischen Energie- und Proteingehalten eingesetzt werden.

Organische Düngung: Eine monetäre Bewertung der organischen Dünger erfolgt nicht. Ausbringungskosten und Düngewert (NPK) werden bei den „Empfänger“-Kulturen in Ansatz gebracht.

Personalkosten inkl. Lohnansatz: Für die Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Unternehmensformen ist der Lohnansatz für nicht entlohnte Familienarbeitskräfte den Personalkosten gleichgestellt. Eine Arbeitskraftstunde eines GbR-Betriebsleiters wurde mit 20,00 Euro bewertet. Folgende Positionen der Gewinn- und Verlustrechnung finden sich in dieser Position wieder:

- Bruttolohn inkl. Lohnnebenkosten
- Leistungsbezüge in Abhängigkeit vom Arbeitsvertrag
- 13. Monatsgehalt
- Weihnachts-, Urlaubs- und Mutterschaftsgeld
- Tankgutscheine
- Alters- und Unfallversicherungen

Produktionseinheit: Mutterkuh inkl. eigene Kälber bzw. Fresser sowie anteilig Nachzucht und Deckbulle

SALDO Gemeinleistungen, -kosten: Summe der Gemeinleistungen (staatliche Transferzahlungen, Prämien, Beihilfen) abzüglich der Gemeinkosten (unternehmensbezogene Kosten)

Selektionsrate (Jungvieh): Anzahl zuchtuntauglicher Schlachtrinder bzw. Kälber, die nicht zur Zucht verwendet werden, in Bezug zum Durchschnittsbestand

Zuordnung des Futterbaujahres: Generell werden in den aktuellen Auswertungen der BZA die Ergebnisse der Ernte des vorangegangenen Jahres einbezogen. Die Ernte 2019 ist die Futtergrundlage des Wirtschaftsjahres 2020/21.

5 Literaturverzeichnis

- BMUV, 2022: Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie.
<https://www.bmuv.de/themen/klimaschutz-anpassung/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050#c11681>. Zuletzt abgerufen am 16.9.2022
- Bundesverband Rind und Schwein, 2022: Rinder- und Schweineproduktion in Deutschland 2021. Ausgabe 2022. <https://www.rind-schwein.de/brs-rind>
- Flachowsky, G, Brade, W., 2007: Potenziale zur Reduzierung der Methan-Emissionen bei Wiederkäuern. Züchtungskunde 79:417:465
- Frank, H., Schmid, H., Hülsbergen, K.-J., 2002: Steigerung der Ressourceneffizienz durch gesamtbetriebliche Optimierung der Pflanzen- und Milchproduktion unter Einbindung von Tierwohlaspekten – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Energie und Treibhausgasbilanzen der Milchviehhaltung. Thünen Report 92. 133-158. <https://www.thuenen.de/de/thuenen-institut/info-thek/schriftenreihen/thuenen-report>. zuletzt abgerufen 04.10.2022
- Hirschelmann, S., Tanneberger, F., Wichmann, S., Reichert, F., Hohlbein, M., Couwenberg, J., Busse, S., Schröder, C., Nordt, A., 2020: Moore in Mecklenburg-Vorpommern im Kontext nationaler und internationaler Klimaschutzziele – Zustand und Entwicklungspotential, Faktensammlung. Greifswald Moor Centrum – Schriftenreihe 03/2020 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X). 35 S.
- Arbeitsgruppe BEK, 2021: Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., 2. Auflage. In: www.ktbl.de. Zuletzt abgerufen: 20.9.2022
- Vogel, T., 2022: Paludikultur in die Praxis bringen: Integration – Management- Anbau (Paludi-Prima). Forschungsbericht 03/25 (DRM 167) der Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern.

6 Tabellenanhang

Tabelle A 1: Wirtschaftliches Ergebnis der Mutterkuhhaltung (Euro je Produktionseinheit)

Kennzahlen		2020 €/PE	2021 €/PE	2jähriger Mittelwert
Leistungen	Erlöse Schlachttiere	322	666	494
	Bestandsveränderung	-2	-21	-11
	Prämien gekoppelt	0	0	0
	Sonstige Erlöse	0	0	0
	Σ Leistungen	320	646	483
Direktkosten	Tierzukauf	-219	-142	-180
	Besamung, Deckbulle	-10	-57	-33
	veterinär-medizinische Betreuung	-14	-11	-12
	Kleinmaterial	-2	-2	-2
	betriebliches Grundfutter	-424	-763	-593
	Zukauf Grundfutter	0	0	0
	Kraft-, Mineralfutter Zukauf	-51	-31	-41
	betriebliches Kraftfutter	0	0	0
	Klauenpflege	0	-4	-2
	TSK, Lufa	-3	-5	-4
	Tierkörperbeseitigung	0	-1	0
	Wasser- und Abwasserkosten	-24	-15	-20
	sonstige Direktkosten	-25	-32	-29
	Σ Direktkosten	-772	-1.064	-918
	Direktkostenfreie Leistung	-452	-418	-435
Arbeitserledigung	Personalaufwand/Lohnansatz	-152	-164	-158
	Berufsgenossenschaft	-5	-5	-5
	Saldo Lohnarbeit, Leasing	-8	-8	-8
	Strom	-2	-4	-3
	Treib-, Schmierstoffe	0	0	0
	Reparatur Maschinen	-3	-10	-7
	Abschreibung Maschinen	-77	-57	-67
	sonstige AEL	-6	-3	-4
	Σ Arbeitserledigung	-253	-251	-252
Gebäude	Gebäudeunterhaltung	-2	-4	-3
	Gebäudeabschreibung	-8	-7	-8
	Σ Gebäudekosten	-10	-11	-11
	Betriebsprämie	177	377	277
	Gemeinleistungen,-kosten	-51	-20	-35
	Zinsen	-7	-7	-7
	Σ Gemeinkosten und -erlöse	119	350	235
Gewinn		-595	-330	-463
	Zinsansatz	-38	-92	-65
Kalkulatorisches Betriebsergebnis		-626	-415	-521

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischherzeugung

Tabelle A 2: Wirtschaftliches Ergebnis der Rindermast (je Tier des Bestandes)

Kennzahlen		2020 €/Tier des Bestandes	2021 €/Tier des Bestandes	2jähriger Mittelwert
Leistungen	Erlöse Schlachttiere	815	887	851
	Bestandsveränderung	-2	-73	-37
	Prämien gekoppelt	0	0	0
	Sonstige Erlöse	0	0	0
	Σ Leistungen	814	814	814
Direktkosten	Tierzukauf	-40	-81	-61
	veterinär-medizinische Betreuung	-5	-4	-4
	Kleinmaterial	-4	-6	-5
	betriebliches Grundfutter	-259	-275	-267
	Zukauf Grundfutter	0	0	0
	Kraft-, Mineralfutter Zukauf	-247	-222	-235
	betriebliches Kraftfutter	-78	-59	-69
	Klauenpflege	0	0	0
	TSK, Lufa	-1	0	-1
	Tierkörperbeseitigung	-12	-14	-13
	Wasser- und Abwasserkosten	-2	-1	-2
	sonstige Direktkosten	-2	-4	-3
	Σ Direktkosten	-651	-667	-659
	Direktkostenfreie Leistung	163	147	155
Arbeits erledigung	Personalaufwand/Lohnansatz	-97	-113	-105
	Berufsgenossenschaft	-4	-4	-4
	Saldo Lohnarbeit, Leasing	-1	0	-1
	Strom	-7	-8	-7
	Treib-, Schmierstoffe	-20	-20	-20
	Reparatur Maschinen	-15	-15	-15
	Abschreibung Maschinen	-19	-21	-20
	sonstige AEL	-6	-3	-5
	Σ Arbeitserledigung	-168	-184	-176
Gebäude	Gebäudeunterhaltung	-9	-7	-8
	Gebäudeabschreibung	-12	-10	-11
	Σ Gebäudekosten	-21	-17	-19
Fixe Kosten/ Erlöse	Betriebsprämie	89	72	80
	Gemeinleistungen,-kosten	-6	-4	-5
	Zinsen	-7	-10	-9
	Σ Gemeinkosten und -erlöse	76	57	67
Gewinn		49	3	26
	Zinsansatz	-47	-44	-45
Kalkulatorisches Betriebsergebnis		9	-30	-10

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischherzeugung

Tabelle A 3: Kosten der Grassilageproduktion

Kennzahlen		Einheit	2019	2020	2021	3j. MW
Anteil TM vom Grünland		%		78	81	
	Anteil TM Ackergras	%		16	18	
	Anteil TM Zwischenfruchtanbau	%		6	1	
	Fläche AWS	ha	253	284	291	276
	Nutzungen	Anzahl	3,2	3,2	3,2	3,2
Leistungen	Ertrag	dt TM/ha	66	69	73	69
	Energiekonzentration	MJ NEL/kg TM	5,9	6,1	6,2	6,1
	Proteinlieferung	g RP/kg TM		167	167	
	Marktleistung	€/ha	8	0	0	3
	Beihilfen	€/ha	40	3	2	15
	sonstige Erträge	€/ha	2	21	5	9
	Σ Leistungen	€/ha	51	24	8	27
Direktkosten	Saatgut	€/ha	-17	-24	-16	-19
	Düngung	€/ha	-130	-107	-113	-117
	Pflanzenschutz	€/ha	-17	-5	-1	-8
	Folie	€/ha	-14	-15	-17	-15
	Siliermittel	€/ha	-24	-17	-22	-21
	sonstige Direktkosten	€/ha	-17	-23	-42	-27
	Σ Direktkosten	€/ha	-218	-192	-212	-208
Direktkostenfreie Leistung		€/ha	-168	-168	-205	-180
Arbeitserledigung	Personalkosten/Lohnansatz	€/ha	-334	-247	-256	-279
	Lohnarbeit/Maschinenmiete	€/ha	-168	-184	-136	-163
	Technik- und Gebäudekosten	€/ha	-221	-133	-165	-173
	Treib- und Schmierstoffe	€/ha		-79	-75	-51
	Abschreibung	€/ha	-186	-173	-184	-181
	sonstiges	€/ha	-11	-11	-15	-12
	Σ Arbeitserledigung	€/ha	-919	-827	-832	-859
Flächenkosten	Pachtaufwand;-ertrag	€/ha	-97	-105	-103	-102
	Wasser- und Bodenverband/Melioration AWS	€/ha	-13	-13	-14	-14
	Grundsteuer	€/ha	-11	-11	-12	-11
	Σ Flächenkosten	€/ha	-121	-129	-129	-127
	sonstige Aufwendungen	€/ha	-1	-18	-14	-11
	Zinsansatz	€/ha	-90	-92	-86	-89
kalkulatorisches Ergebnis		€/ha	-1.300	-1.235	-1.264	-1.266
		€/dt TM	19,72	17,83	17,25	18,27
		€/dt OS	6,90	6,24	6,04	6,39
		Ct/10 MJ NEL	33,30	29,15	27,81	30,08
Deckungsbeitrag I		€/ha	-556	-565	-581	-567
Deckungsbeitrag II		€/ha	-890	-811	-837	-846
Intensität	Stickstoff	kg N/ha	178	151	154	161
	Phosphor	kg P ₂ O ₅	40	49	41	43
	Kalium	kg K ₂ O	117	143	125	128
	Nachsaat	% des GL	14	13	18	15

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischherzeugung

Tabelle A 4: Kosten der Maissilageproduktion

Kennzahlen		Einheit	2019	2020	2021	3j. MW
Leistungen	Fläche	ha	253	260	243	252
	Ertrag	dt TM/ha	121	127	125	124
	Energiekonzentration	MJ NEL/kg TS	6,8	6,7	6,6	6,7
	Marktleistung	€/ha	9	10	0	6
	Beihilfen	€/ha	10	3	4	6
	sonstige Erträge	€/ha	3	45	1	16
	Σ Leistungen	€/ha	22	58	5	26
Direktkosten	Saatgut	€/ha	-145	-143	-160	-149
	Düngung	€/ha	-101	-96	-101	-99
	Pflanzenschutz	€/ha	-55	-52	-58	-55
	Folie	€/ha	-14	-15	-11	-13
	Siliermittel	€/ha	-11	-17	-16	-15
	sonstige Direktkosten	€/ha	-7	-18	-31	-19
	Σ Direktkosten	€/ha	-333	-341	-376	-338
Direktkostenfreie Leistung		€/ha	-311	-283	-371	-313
Arbeitsleistung	Personalkosten/Lohnansatz	€/ha	-227	-194	-193	-205
	Lohnarbeit/Maschinenmiete	€/ha	-119	-121	-96	-112
	Technik-, Gebäudekosten	€/ha	-249	-183	-169	-200
	Treib- und Schmierstoffe	€/ha		-78	-66	-48
	Abschreibung	€/ha	-171	-174	-187	-177
	sonstiges	€/ha	-6	-25	-31	-21
	Σ Arbeitsleistung	€/ha	-772	-775	-742	-759
Flächenkosten	Pachtaufwand;-ertrag	€/ha	-169	-158	-162	-163
	Wasser- und Bodenverband	€/ha	-14	-15	-16	-15
	Grundsteuer	€/ha	-12	-12	-13	-12
	Σ Flächenkosten	€/ha	-195	-185	-191	-190
	sonstige Aufwendungen	€/ha	2	-15	-18	-10
	Zinsansatz	€/ha	-135	-127	-129	-130
kalkulatorisches Ergebnis		€/ha	-1.411	-1.384	-1.451	-1.415
		€/dt TM	11,69	10,87	11,56	11,37
		€/dt OS	4,09	3,80	4,05	3,98
		Ct/10 MJ NEL	17	16	18	17
Deckungsbeitrag I		€/ha	-685	-613	-667	-655
Deckungsbeitrag II		€/ha	-912	-806	-860	-859
Düngung						
Stickstoff		kg N/ha	153	170	140	154
Phosphor		kg P ₂ O ₅	78	93	69	80
Kalium		kg K ₂ O	147	184	124	152

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischherzeugung

Tabelle A 5: Verfahrenskennzahlen der Jungrinderaufzucht

Bestandskennzahlen		2019	2020	2021
Durchschnittsbestand Jungrinder	Anzahl Tiere	505	501	498
Erstkalbealter	Monate	25	25	25
Verlustrate 15. LT bis 6. LM	% zum Zugang	0	5	6
Verlustrate ab 15. LT bis Kalbung	% zum Bestand	4	4	5
Anteil Schlachtungen	% zum Bestand	4	7	5
Anteil Zuchtviehverkäufe	% zum Bestand	0	9	2
Anteil Erstkalbinnen	% zum Bestand	38	44	39
Abgänge 1. Laktation zur Anzahl Erstkalbinnen	%	22	19	21
Personalmanagement				
Arbeitszeitbedarf	AKh/Jungrind	8,2	8,8	9,7
Arbeitszeitbedarf	AKh/Erstkalbin	21,9	20,2	24,7
Arbeitszeitbedarf	AKh/ prod. Färse	16,8	14,0	17,7
Arbeitsmaß	Färsen/Norm-AK	237	220	200
Entlohnung	€ je AK	33.420	34.583	37.680
Entlohnung	€/AKh _{effektiv}	17,38	18,17	18,61
Futter- und Fütterungsmanagement				
Futtermaterialeinsatz	dt TM/Jungrind	25	25	26
Grundfuttermaterialeinsatz	dt TM/Jungrind	22	21	23
sonst.& Energiefutter	dt TM/Jungrind	3	3	3
Energieeinsatz (MF20/IV)	kg/Tier und Tag	0,95	0,92	0,89
dar. aus Milchaustauscher	kg/JR und Tag	0,07	0,10	0,12
dar. aus Kraftfutter	kg/JR und Tag	0,88	0,92	0,93
Grundfutterkosten	Ct/10 MJ NEL	27	26	26
Kraftfutterkosten	Ct/10 MJ NEL	55	66	81
Kosten der Futterration	Ct/10 MJ NEL	31	32	36
MAT-Preis	€/dt	175	193	211
Kraftfutterpreis (exkl. Milchaustauscher)	€/dt	23,15	24,47	28,16
sonstige Kennzahlen				
Aufzuchtkosten	€/Haltungstag	2,76	2,75	3,15
Besamungsindex		1,6	1,7	1,7

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischherzeugung

Tabelle A 6: Erfolgskennzahlen der Jungrinderaufzucht

Kennzahlen		2019	2020	2021	
		€/Jungrind des Bestandes		€/Erstkalbin	
Leistungen	Erlöse Schlachttiere	34	43	48	122
	Erlöse Zucht-, Nutztiere	46	22	32	80
	Bestandsveränderung	4	-27	-3	-8
	Prämien gekoppelt	0	0	1	2
	Sonstige Erlöse	0	1	1	3
	Σ Leistungen	84	39	79	200
Direktkosten	Tierzukauf	0	-2	0	0
	Innenumsatz Kälber	-63	-70	-71	-180
	Besamung, Deckbulle	-17	-16	-16	-40
	veterinär-medizinische Betreuung	-17	-17	-15	-39
	Kleinmaterial	-6	-10	-10	-25
	betriebliches Grundfutter	-341	-305	-320	-813
	Zukauf Grundfutter	0	-2	0	0
	Kraft-, Mineralfutter Zukauf	-127	-140	-172	-437
	betriebliches Kraftfutter	0	-15	-13	-32
	Klauenpflege	-4	-5	-5	-12
	TSK, LKV, Lufa	-9	-8	-7	-18
	Tierkörperbeseitigung	-1	-1	-1	-4
	Wasser- und Abwasserkosten	0	-4	-3	-8
	sonstige Direktkosten	-8	-9	-7	-17
	Σ Direktkosten	-594	-603	-640	-1626
	Direktkostenfreie Leistung	-510	-564	-561	-1426
Arbeitsleistung	Personalaufwand/Lohnansatz	-143	-161	-181	-460
	Berufsgenossenschaft	-4	-4	-5	-12
	Saldo Lohnarbeit, Leasing	-6	-3	-2	-5
	Strom	-17	-21	-28	-72
	Treib-, Schmierstoffe	0	-12	-19	-49
	Reparatur Maschinen	-49	-29	-29	-72
	Abschreibung Maschinen	-33	-34	-29	-74
	sonstige AEL	0	-3	-6	-14
	Σ Arbeitsleistung	-251	-267	-299	-759
Gebäude	Gebäudeunterhaltung	-16	-19	-12	-32
	Gebäudeabschreibung	-33	-43	-49	-124
	Σ Gebäudekosten	-48	-62	-61	-156
	Betriebsprämie	92	95	93	236
	Gemeinleistungen,-kosten	-22	-14	-6	-15
	Zinsen	-17	-25	-22	-56
	Σ Gemeinkosten und -erlöse	54	56	65	165
Gewinn		-756	-837	-857	-2.175
	Zinsansatz	-70	-61	-52	-133
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis		-809	-873	-887	-2.253

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Tabelle A 7: Verfahrenskennzahlen der Milcherzeugung ohne Nachzucht

Kennzahlen	Einheit	2019	2020	2021
Bestandskennzahlen				
Durchschnittsbestand	Kühe	520	562	575
Reproduktionsrate	%	33,6	35,8	32,2
Kuhverendungen	%	5,2	5,9	6,3
Abkalberate	%	106	111	107
Totgeburtenrate	%	6,8	6,8	6,2
Aufzuchtverluste (<15. LT)	%	3,4	3,1	3,9
Aufzuchtverluste (0.-6. Mo)	%	7,6	7,7	9,5
Zwangsabgänge 1,2 Laktation	% Bestand	15	14	14
Abgangsrisiko Kalbung	% zu Kalbungen			0
Anteil Totgeburten	% zu Kuhkalbungen		6	5
Leistungsdaten				
ECM _{vermarktet}	kg ECM/Kuh	10.238	10.422	10.473
LKV-Leistung (ECM)	kg ECM/Kuh	10.919	11.030	11.251
natürlicher Fettgehalt (abgeliefert)	%	3,96	4,00	4,01
natürlicher Eiweißgehalt (abgeliefert)	%	3,47	3,49	3,46
Zellzahl	Tsd./ml	197	197	154
Lebensleistung	kg/ _{ab} Kuh	32.136	32.041	32.060
Nutzungsdauer	Monate/ _{ab} Kuh	36	35	36
Leistung je Lebenstag	kg/Tier und Tag	17,4	17,3	17,4
Anzahl Laktationen	n	2,7	2,6	2,6
Zwischenkalbezeit	Tagen	403	407	409
Rastzeit	Tagen		83	88
Besamungsindex		2,9	2,7	2,6
Verkaufsmanagement				
Molkereipreis	Ct/kg	33,61	32,84	35,51
ECM-Preis	Ct/kg	33,60	32,67	35,29
Schlachtkuherlöse	€/Tier	588	565	670
Jungkuherlöse	€/Tier		1.399	1.511
Kälberverkaufserlöse (weiblich)	€/Tier			0
Kälberverkaufserlöse (männlich)	€/Tier	92	87	112
Personalmanagement				
Arbeitszeitbedarf	AKh _{eff.} /Kuh	34	33	33
Arbeitsmaß	Kühe/AK	57	57	61
Entlohnung	€ je AK	35.171	37.258	38.650
Entlohnung	€/AKh _{effektiv}	18,62	20,00	19,40
Arbeits erledigungskosten	€/dt Milch	9,83	10,40	10,71
AEL Maschine	€/dt Milch	3,88	4,08	4,47
AEL Mensch	€/dt Milch	5,80	6,32	6,24
Arbeitsproduktivität	€/AK	29.051	29.636	47.200

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Tabelle A 8: Verfahrens- und Rentabilitätskennzahlen der Milcherzeugung

Kennzahlen	Einheit	2019	2020	2021
Kennzahlen der Futter- und Fütterungsmanagements der Milchkühe				
Futteraufnahme	kg TM/Tag	22,3	22,9	22,2
Energieeinsatz (MF 20/IV)	dt/Kuh	37,3	34,8	33,7
Energieeinsatz (MF 20/IV)	g/kg ECM _{abgeliefert}	364	334	322
Energieeinsatz (MF 20/IV)	g/kg ECM _{gesamt}	341	315	301
Energieeinsatz	MJ NEL/kg ECM	5,2	5,6	5,3
Grundfutterkosten	Ct/10 MJ NEL	22,2	23,6	27,8
Kraftfutterkosten	Ct/10 MJ NEL	36,2	37,4	41,3
Futterkosten der TMR	Ct/10 MJ NEL	28,7	29,4	31,7
Kraftfutterpreis	€/dt		23,43	25,53
Milchleistung aus dem Grundfutter	kg ECM	5.857	6.369	6.359
Milchleistung vom Grünland	kg ECM	1.769	2.126	2.134
Milchleistung aus dem Kraftfutter	kg ECM	5.067	4.618	4.769
Futterenergiebilanz	%	113	116	108
Futтереffizienz	kg ECM/kg TM	1,3	1,3	1,4
Rentabilitätskennzahlen				
Gesamtarbeitsertrag	€/AKh	15,33	9,25	15,35
Bodenrente	€/ha	85	-96	185
Pacht und Pachtansatz	€/ha	232	191	190
Gesamtkapitalrendite	€/€ Kapital	0,04	0,01	0,05
Deckungsbeitrag I (€/PE)	€/Kuh inkl. Nachzucht	1.885	1.752	1.976
Deckungsbeitrag II (€/PE)		nicht erfasst	1.292	1.511
Deckungsbeitrag III (€/PE)			499	718
GEWINNSCHWELLE	Ct/kg ECM	34,84	35,30	35,33
Kennzahlen Milch- inkl. Jungrinderaufzucht				
Arbeitskraftstunden effektiv	je Kuh inkl. JR	41,47	39,18	39,74
Entlohnung PE	€/AKh	18,40	19,65	19,24

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Tabelle A 9: Erfolgskennzahlen der Milchproduktion

Kennzahlen		2019	2020	2021	
		Ct/kg ECM			€/Kuh
Leistungen	Milchverkauf	33,60	32,67	35,29	3.696
	Erlöse Schlachttiere	2,13	1,63	1,64	172
	Erlöse Zucht-, Nutztiere	0,00	0,75	0,86	90
	Tierversetzung	0,65	0,68	0,65	68
	Bestandsveränderung	-0,07	0,03	-0,05	-5
	Prämien gekoppelt	0,06	0,17	0,15	16
	Sonstige Erlöse	0,23	0,13	0,59	62
	Σ Leistungen	36,60	36,05	39,13	4.098
Direktkosten	Tierzukauf	0,00	0,00	-0,02	-2
	betriebliche Reproduktion	-7,14	-7,63	-7,62	-798
	Besamung, Deckbulle	-0,65	-0,61	-0,66	-69
	veterinär-medizinische Betreuung	-0,95	-1,03	-1,04	-109
	Kleinmaterial	-0,52	-0,56	-0,74	-78
	betriebliches Grundfutter	-6,45	-6,75	-6,75	-707
	Zukauf Grundfutter		-0,19	-0,04	-4
	Kraft-, Mineralfutter Zukauf	-8,93	-8,05	-8,65	-906
	betriebliches Kraftfutter		-0,70	-0,65	-68
	Klauenpflege	-0,23	-0,27	-0,27	-28
	TSK, LKV, Lufa	-0,27	-0,26	-0,22	-23
	Tierkörperbeseitigung	-0,05	-0,07	-0,07	-7
	Wasser- und Abwasserkosten	0,00	-0,14	-0,17	-18
	sonstige Direktkosten	-0,66	-0,39	-0,40	-42
	Σ Direktkosten	-25,85	-26,64	-27,30	-2.860
Direktkostenfreie Leistung		10,75	9,41	11,82	1.238
Arbeitserledigung	Personalaufwand/Lohnansatz	-6,19	-6,24	-6,07	-636
	Berufsgenossenschaft	-0,14	-0,14	-0,16	-17
	Saldo Lohnarbeit, Leasing	-0,03	-0,03	-0,09	-10
	Strom	-1,00	-1,07	-1,20	-126
	Treib-, Schmierstoffe		-0,30	-0,40	-42
	Reparatur Maschinen	-1,91	-1,75	-1,97	-206
	Abschreibung Maschinen	-1,20	-1,17	-1,17	-122
	sonstige AEL	-0,01	-0,24	-0,29	-30
	Σ Arbeitserledigung	-10,48	-10,94	-11,35	-1.189
Gebäude	Gebäudeunterhaltung	-0,56	-0,63	-0,58	-61
	Gebäudeabschreibung	-1,36	-1,29	-1,20	-126
	Σ Gebäudekosten	-1,93	-1,92	-1,79	-187
	Betriebsprämie	2,14	2,34	2,26	236
	Gemeinleistungen,-kosten	-1,12	-0,71	-0,28	-29
	Zinsen	-0,61	-0,81	-0,71	-74
	Σ Gemeinkosten und -erlöse	0,42	0,82	1,27	133
Gewinn		-1,24	-2,63	-0,04	-4
	Zinsansatz	-2,14	-2,22	-1,84	-192
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis		-2,77	-4,05	-1,17	-122

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Tabelle A 10: Berechnungsbeispiel zum Berechnungsstandard einzelbetrieblicher Klimabilanzen – Eingabemaske Betriebsdaten von Silomais (Quelle: KTBL)

1. Betriebsdaten		
Anbau:		
	Wert	Einheit
Erntejahr	2015	Jahr
Anbaufläche	20	ha
davon mit Untersaat	0	ha
davon auf Moorstandorten	0	ha
durchschnittlicher Grabenwasserstand der Moorflächen	0	cm
davon auf Grünlandumbruch, Umwandlung Grünland in Ackerland	0	ha
davon Umwandlung Ackerland in Grünland	0	ha
Erträge:		
FM-Ertrag Hauptprodukt nach Abzug der Ernteverluste (Korn, Silage, Knollen)	45.000	kg FM/ha
TM-Ertrag Hauptprodukt nach Abzug der Ernteverluste (Korn, Silage, Knollen)	13.500	kg TM/ha
Energiegehalt im Hauptprodukt	6,5	MJ NEL/kg TM
Energiegehalt im Hauptprodukt	0	MJ ME/kg TM
abgefahrerene Nebenprodukte (Stroh, Kraut, Blatt)	0	kg FM/ha
abgefahrerene Nebenprodukte (Stroh, Kraut, Blatt)	0	kg TM/ha
auf dem Feld verbliebene Nebenprodukte (Stroh, Kraut, Blatt, ZW-Fruchtaufwuchs)	0	kg FM/ha
auf dem Feld verbliebene Nebenprodukte (Stroh, Kraut, Blatt, ZW-Fruchtaufwuchs)	0	kg TM/ha
Wirtschaftsdüngung:		
ausgebrachter Wirtschaftsdünger	35	m ³ /ha
Stickstoffgehalt	5	kg N/m ³
Phosphorgehalt	2	kg P ₂ O ₅ /m ³
Kaliumgehalt	7	kg K ₂ O/m ³
Einarbeitung innerhalb 1 Stunden zum Beispiel mit Injektor	0	%
Einarbeitung innerhalb 4 Stunden bzw. mit Schlitztechnik auf Vegetation	100	%
ohne Einarbeitung auf Vegetation	0	%
Humus-C Gehalt laut VDLUFA	12	kg Humus-C/m ³
Mineraldüngung:		
ausgebrachter Harnstoff-N-Mineraldünger	0	kg N/ha
ausgebrachter AHL-N-Mineraldünger	0	kg N/ha
ausgebrachte "andere"-N-Mineraldünger	18	kg N/ha
ausgebrachter Phosphor-Mineraldünger	46	kg P ₂ O ₅ /ha
ausgebrachter Kalium-Mineraldünger	0	kg K ₂ O/ha
Kalkdüngung im Durchschnitt je Jahr	200	kg CaO/ha
anzurechnende Nährstofflieferung aus Vor- bzw. Zwischenfrüchten:		
anzurechnender N (laut Tabelle 7 des Entwurfs der Düngeverordnung)	16	kg N/ha
anzurechnendes P ₂ O ₅	16	kg P ₂ O ₅ /ha
anzurechnendes K ₂ O	88	kg K ₂ O/ha
anzurechnende Nährstofflieferung aus organischer Düngung des Vorjahres:		
anzurechnender N (10 % des im Vorjahr ausgebrachten WD-N)	0	kg N/ha
anzurechnende Nährstofflieferung aus Beweidung:		
anzurechnender N	0	kg N/ha
anzurechnendes P ₂ O ₅	0	kg P ₂ O ₅ /ha
anzurechnendes K ₂ O	0	kg K ₂ O/ha
Energie und Sonstiges:		
Dieserverbrauch einschließlich Ernte	120	l/ha
Saatgutverbrauch	25	kg/ha
Pflanzenschutzmittelverbrauch	3	l bzw. kg/ha

Tabelle A 11: Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte Silomais (Quelle: KTBL)

2. Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte			
P _{F1} : N ₂ O-Emissionen aus NH ₃ -Verlusten bei der Düngung mit Wirtschaftsdüngern			
	Wert	Einheit	Datenherkunft
NH ₄ -Anteil im ausgebrachten Wirtschaftsdünger	56	%	Parameterdatei
NH ₃ -Emissionsfaktor bei der Wirtschaftsdünger-Ausbringung	0,26	kg NH ₃ -N/kg NH ₄ -N	Parameterdatei
P _{F2} : N ₂ O-Emissionen aus NH ₃ -Verlusten bei der mineralischen Düngung			
N ₂ O-Emissionsfaktor für ausgebrachten Mineraldünger-N	0,01	kg NH ₃ -N/kg NH ₄ -N	Parameterdatei
P _{F3} : N ₂ O-Emissionen aus der Düngung mit Wirtschaftsdüngern			
Mineraldüngerwirksamkeit des ausgebrachten WD-N	60	%	DüV
P _{F5} : N ₂ O-Emissionen aus Ernte- und Wurzelrückständen und auf dem Feld verbleibende Nebenprodukte			
Verhältnis von Wurzel- und Ernterückständen (WR) zum Ertrag (E)	0,22	kg TM _{WR} /kg TM _E	Parameterdatei
N-Gehalt in Wurzel- und Ernterückständen	0,0070	kg N/kg TM	Parameterdatei
N-Gehalt im Nebenernteprodukt	0,0000	kg N/kg FM	DüV
P _{F8} : CO ₂ -Feldemissionen aus dem Humusabbau bzw. -aufbau der angebauten Fruchtart			
Fruchtartspezifischer Humusabbau	800	kg Humus-C/ha	Humusbilanz
Fruchtartspezifischer Humusaufbau (ohne Strohdüngung)	0,00	kg Humus-C/ha	Humusbilanz
P _{F12} : CO ₂ aus Humusabbau bei Moornutzung			
CO _{2e} aus Humusabbau bei Moornutzung	0,00	kg CO _{2e} /ha	Parameterdatei
P _{B4} : CO _{2e} Saatgut	2,13	kg CO _{2e} /kg	Parameterdatei
P _{N1} : CO ₂ -Bindung durch Humusaufbaupotential der Nebenernte produkte			
Humusaufbau durch Nebenernte produkte	0,00	kg Humus-C/kg FM	Humusbilanz
P _{N2} : CO _{2e} -Ersatzwert der Nährstofflieferung für die Folgefrucht			
anrechenbare N-Lieferung für die Folgefrucht	0,00	kg N/ha	DüV
anrechenbare P ₂ O ₅ -Lieferung für die Folgefrucht	0,00	kg P ₂ O ₅ /ha	DüV
anrechenbare K ₂ O-Lieferung für die Folgefrucht	0,00	kg K ₂ O/ha	DüV

Tabelle A 12: Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte Silomais (Quelle: KTBL)

3. Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte			
	Wert	Einheit	Datenherkunft
Lachgas in Kohlendioxid	298	kg CO _{2e} /kg N ₂ O	Paramaterdatei
Lachgas-N in Lachgas	1,57	kg N ₂ O/kg N ₂ O-N	Paramaterdatei
Methan in Kohlendioxid	25	kg CO _{2e} /kg CH ₄	Paramaterdatei
Methan m ³ in kg	0,67	kg CH ₄ /m ³ CH ₄	Paramaterdatei
Ammoniak in Lachgas	0,01	kg N ₂ O-N/kg NH ₃ -N	Paramaterdatei
Kohlenstoff in Kohlendioxid und umgekehrt	3,67	kg CO ₂ /kg C	Paramaterdatei
N-Düngung in Lachgas (direkt und indirekt nach NH ₃ -Verlust)	0,0135	kg N ₂ O-N/kg N	Paramaterdatei
N aus Humusabbau (Ackerflächen)	0,10	kg N/kg Humus-C	Paramaterdatei
N aus Humusabbau (Grünlandumwandlung in Ackerland)	0,08	kg N/kg Humus-C	Paramaterdatei
CaO in CO _{2e}	0,79	kg CO _{2e} /kg CaO	Paramaterdatei
CO ₂ aus Harnstoff-N	1,57	kg CO ₂ /kg N	Paramaterdatei
Humusabbau bei Grünlandumwandlung	870	kg Humus-C/ha	Paramaterdatei
Harnstoff-N	4,46	kg CO _{2e} /kg N	Paramaterdatei
AHL-N	6,81	kg CO _{2e} /kg N	Paramaterdatei
andere Mineraldünger-N	9,46	kg CO _{2e} /kg N	Paramaterdatei
Wirtschaftsdünger-N, Vorfrucht-N	4,46	kg CO _{2e} /kg N	Paramaterdatei
Phosphor	1,72	kg CO _{2e} /kg P ₂ O ₅	Paramaterdatei
Kalium	0,46	kg CO _{2e} /kg K ₂ O	Paramaterdatei
Kalk	0,02	kg CO _{2e} /kg CaO	Paramaterdatei
Pflanzenschutzmittel	11,09	kg CO _{2e} /l bzw. kg	Paramaterdatei
Diesel	3,00	kg CO _{2e} /l	Paramaterdatei
Biodiesel	1,50	kg CO _{2e} /l	Paramaterdatei
Maschinenherstellung	0,89	kg CO _{2e} /l Diesel	Paramaterdatei

Ökonomische und klimarelevante Betrachtungen differenzierter Verfahren der Milch- und Rindfleischerzeugung

Tabelle A 13: Betriebsdaten zur THG-Berechnung der Milcherzeugung (Quelle: KTBL)

1. Betriebsdaten			
Wirtschaftsjahr	2020/21		
Tierbestand und Leistung:			
Jahresdurchschnittsbestand	150	Anzahl Milchkühe	
Milchleistung ECM	9.200	kg ECM-Milch/Milchkuh	
Schlachtkuhverkäufe	45	Anzahl Schlachtkühe	
"	630	kg Lebendmasse (LM)/Schlachtkuh	
Kuhverluste (tote bzw. für Verzehr nicht verwertbare Kühe)	5	Anzahl Kuhverluste	
"	630	kg Lebendmasse/Kuhverlust	
Färsenzugänge	50	Anzahl Färsenzugänge	
"	630	kg Lebendmasse/Färsenzugang	
"	27	Monate Erstkalbealter/Färsenzugang	
Anfangsbestand	150	Anzahl Milchkühe	
"	650	kg Lebendmasse/Milchkuh	
Endbestand	150	Anzahl Milchkühe	
"	650	kg Lebendmasse/Milchkuh	
Lebend geborene Kälber	150	Anzahl Kälbergeburten	
"	45	kg Lebendmasse/Kalb	
Kälberverluste bis 1 Woche	6	Anzahl Kälberverluste	
Futter und Einstreu:			
Verbrauch von selbsterzeugtem Kraftfutter (88 % TM)	0	kg TM Kraftfutter/Milchkuh	
Verbrauch von zugekauftem Kraft- und Saftfutter (88 % TM)	2.464	kg TM Kraftfutter/Milchkuh	
davon Sojaschrotanteil im Zukaufkraftfutter	15	% Anteil im Kraftfutter	
Mineralfuttermittelverbrauch	50	kg Mineralfuttermittel/Milchkuh	
Verbrauch von selbsterzeugtem Grundfutter (GF)	5.000	kg GF-TM/Milchkuh	
Verbrauch von zugekauftem Grundfutter (GF)	0	kg GF-TM/Milchkuh	
Einstreuverbrauch	350	kg Einstreu/Milchkuh	
Energie:			
Stromverbrauch	320	kWh Strom/Milchkuh	
Dieserverbrauch für Futtermittelherstellung	30	l Diesel/Milchkuh	
Weidehaltung:			
Weidehaltungsdauer (= Weidetage • Weidestunden/Tag)	900	Weidestunden/Milchkuh	

Tabelle A 14: Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte Milcherzeugung (Quelle: KTBL)

2. Betriebsspezifische Emissionsfaktoren und Begleitwerte			
zu den Treibhausgasemissionen aus enterischer Fermentation und Wirtschaftsdünger			
	Wert	Einheit	Datenherkunft
Stickstoffausscheidungen im Jahr	126,52	kg N/Kuh	Parameterdatei
TAN-Anteil in N-Ausscheidungen	46	%	Parameterdatei
N-Gehalt Einstreu	0,005	kg N/kg FM Stroh	DüV
NH ₃ -N-Emissionsfaktor Stall	0,197	kg NH ₃ -N/kg TAN	Parameterdatei
NH ₃ -N-Emissionsfaktor Wirtschaftsdüngerlager	0,045	kg NH ₃ -N/kg TAN	Parameterdatei
NH ₃ -N-Emissionsfaktor Weide	0,1	kg NH ₃ -N/kg TAN	Parameterdatei
N ₂ O-N-Emissionsfaktor Stall und WD-Lager	0,002	kg N ₂ O-N/kg N	Parameterdatei
N ₂ O-N-Emissionsfaktor Weide (direkt und indirekt durch Auswaschung)	0,02225	kg N ₂ O-N/kg N	Parameterdatei
oTM-Ausscheidung	1.507,66	kg oTM/Kuh	Parameterdatei
CH ₄ -Freisetzungskapazität der Ausscheidungen im Stall	0,23	m ³ CH ₄ /kg oTM	Parameterdatei
CH ₄ -Umwandlungskapazität der Ausscheidungen im Stall	0,17	m ³ CH ₄ /m ³ CH ₄	Parameterdatei
CH ₄ -Freisetzungskapazität der Ausscheidungen auf der Weide	0,23	m ³ CH ₄ /kg oTM	Parameterdatei
CH ₄ -Umwandlungskapazität der Ausscheidungen auf der Weide	0,01	m ³ CH ₄ /m ³ CH ₄	Parameterdatei
CH ₄ -aus enterischer Fermentation	143,81	kg CH ₄ /Kuh	Parameterdatei
zu den Treibhausgasemissionen aus Betriebsmittelbereitstellung			
CO ₂ e-Emissionsfaktor für die Färsenerzeugung	9,50	kg CO ₂ e/kg LM	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für selbsterzeugte Kraftfutterkomponenten (KF)	0,60	kg CO ₂ e/kg TM KF	Betrieb
CO ₂ e-Emissionsfaktor für zugekaufte Kraftfutterkomponenten außer S	0,65	kg CO ₂ e/kg TM KF	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für Sojaschrot	2,00	kg CO ₂ e/kg TM Soja	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für selbsterzeugtes Grundfutter (GF)	2,40	kg CO ₂ e/kg TM GF	Betrieb
CO ₂ e-Emissionsfaktor für zugekauftes Grundfutter	0,47	kg CO ₂ e/kg TM GF	Handbuch
CO ₂ e-Emissionsfaktor für Mineralfutter (MF)	1,50	kg CO ₂ e/kg MF	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für Einstreu	0,30	kg CO ₂ e/kg Einstreu	Parameterdatei
zu den Treibhausgasgutschriften für Nebenprodukte			
Phosphorausscheidungen im Jahr	43,00	kg P ₂ O ₅ /Kuh	DüV
Kaliumausscheidungen im Jahr	148,40	kg K ₂ O/Kuh	z.B. LLG (2020)
Humus-C-Wirtschaftsdünger im Jahr	206,00	kg Humus-C/Kuh	Humusbilanz
Ausschlachtung	0,51	kg SG/kg LM	Betrieb
Gutschrift Schlachtgewicht (SG)	15,38	kg CO ₂ e/kg SG	Handbuch

Tabelle A 15: Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte der Milcherzeugung (Quelle: KTBL)

3. Allgemeingültige Emissionsfaktoren und Begleitwerte			
zu den Treibhausgasemissionen aus Wirtschaftsdünger und enterischer Fermentation			
	Wert	Einheit	Datenherkunft
Umrechnungsfaktor für Lachgas-N in Lachgas	1,57	kg N ₂ O/kg N ₂ O-N	Parameterdatei
GWP ₁₀₀ für Lachgas	298	kg CO ₂ e/kg N ₂ O	Parameterdatei
GWP ₁₀₀ für Methan	25	kg CO ₂ e/kg CH ₄	Parameterdatei
Methandichte (IPCC-Standard)	0,67	kg CH ₄ /m ³ CH ₄	Parameterdatei
N ₂ O-N-Emissionsfaktor für Ammoniakdeposition	0,01	kg N ₂ O-N/kg NH ₃ -N	Parameterdatei
N ₂ O-N-Emissionsfaktor für N-Düngung (direkt und indirekt durch Ausw	0,01225	kg N ₂ O-N/kg N	Parameterdatei
zu Treibhausgasemissionen aus Betriebsmitteleinsatz			
CO ₂ e-Emissionsfaktor für die Bereitstellung von Strommix D	0,47	kg CO ₂ e/kWh _{el}	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für die Bereitstellung und Konversion von Diese	3,01	kg CO ₂ e/l Diesel	Parameterdatei
CO ₂ e-Emissionsfaktor für die Maschinenherstellung	0,885	kg CO ₂ e/l Diesel	Parameterdatei
zu den Treibhausgasgutschriften für Nebenprodukte			
Gutschrift N-MDÄ	3,40	kg CO ₂ e/kg N-MDÄ	Parameterdatei
Gutschrift P ₂ O ₅	0,54	kg CO ₂ e/kg P ₂ O ₅	Parameterdatei
Gutschrift K ₂ O	0,42	kg CO ₂ e/kg K ₂ O	Parameterdatei
Gutschrift Humus-C	3,67	kg CO ₂ e/kg Humus-C	Parameterdatei