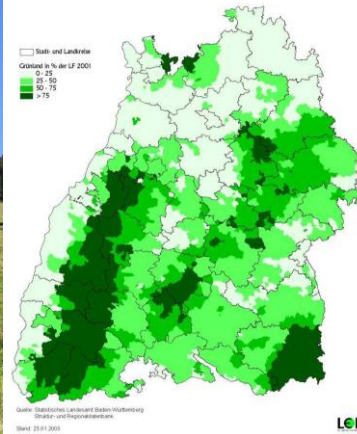


Abschlussbericht zum Projekt „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemge- bieten Baden-Württembergs“



Stuttgart-Hohenheim
31. März 2019

Abgabe durch:
Prof. Dr. Enno Bahrs
Institut für landwirtschaftliche
Betriebslehre
Schloss Hohenheim
Schwerzstraße 44
70599 Stuttgart



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



[www.mepl.
landwirtschaft-bw.de](http://www.mepl.landwirtschaft-bw.de)



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Bericht erstellt durch:

Universität Hohenheim

Prof. E. Bahrs – Leitung des Gesamtprojektes

Dr. L. Kiefer - Projektkoordination

LAZBW Aulendorf

Prof. Dr. M. Elsäßer- Projektleitung LAZBW Aulendorf

J. Dentler – wissenschaftliche Mitarbeiterin

T. Hummler – wissenschaftliche Mitarbeiterin

Vorwort

Mit dem Ziel, die landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit zu steigern, sollen im Rahmen von EIP Agri Anreize für die projektbezogene Zusammenarbeit von verschiedenen Akteurinnen und Akteuren aus der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft geschaffen werden. Insbesondere soll ein Brückenschlag zwischen Praxis und Forschung erreicht werden, auch um innovative Lösungen für praktische land- und forstwirtschaftliche Problemstellungen zu initiieren sowie zu implementieren und damit einen wesentlichen Beitrag zur wirtschaftlichen Stärkung sowie zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit im Agrarbereich zu leisten (vgl. MLR, 2019). Mit diesem EIP-Projekt „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs“ hat uns das MLR, gemeinsam mit der EU sowie dem Regierungspräsidium Stuttgart dankenswerterweise in die Lage versetzt, eine Vielzahl innovativer Lösungen für die Grünlandnutzung im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb zu entwickeln und umzusetzen, von denen auch in Zukunft viele andere Grünlandnutzer profitieren können. Vor diesem Hintergrund ist auch allen Akteuren unserer Operationellen Gruppe ein großer Dank auszusprechen, für ihren Impetus sowie für ihr hohes Engagement in den Bereichen der Produktionstechnik und des Managements sowie der Analyse, Administration und Beratung. Alle haben in vielfältiger Weise dazu beigetragen, Futterzuwachskurven für eine effizientere Grünlandnutzung zu ermitteln, Wiesen und Weiden bei simultaner Streuobstnutzung zu bewerten, die Vor- und Nachteile von Nachsaaten sowie der Herbstgülledüngung zu ermitteln, die produktionstechnischen sowie ökonomischen Konsequenzen der kraftfutterfreien Fütterung sowie des nur einmaligen täglichen Melkens abzubilden, aber auch die Bedeutung der Tiergenetik in der Weidenutzung zu analysieren und die Nachhaltigkeitswirkung von Grünlandnutzungssystemen abzubilden. Die vielfachen Kommunikationen zwischen den Mitgliedern der OPG sowie die auch daraus resultierende Kommunikation nach außen wird noch lange Zeit sehr positiv nachwirken, sowohl für die Mitglieder der OPG als auch für andere Beteiligte von grünlandbasierten Wertschöpfungsketten. Die Vielzahl weiterer praxisorientierter Forschungsvorhaben, die auch aus diesem EIP-Projekt entstanden, sind ein weiterer Beleg für das Initiativpotenzial sowie für die Initiativkraft von EIP Agri Projekten, die wir auch den vielen anderen EIP Agri Projekten wünschen.

Stuttgart, im März 2019

Prof. Dr. Enno Bahrs, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Zusammenfassung des Projekts	10
2 Allgemeine Ausgangssituation und Bedarf	13
3 Projektziele	15
4 Mitglieder der OPG	16
4.1 Für die Wissenschaft/Verwaltung/Kommunen	16
4.2 Landwirtschaftliche Betriebe (in alphabetischer Reihenfolge)	16
5 Projektgebiet und beteiligte landwirtschaftliche Betriebe	17
6 Projektlaufzeit, Budget und Verwendung der Zuwendung	18
6.1 Projektlaufzeit	18
6.2 Budget	18
6.3 Verwendung der Zuwendung	18
7 Ablauf des Vorhabens	19
7.1 Erster Teil: Wissenstransfer aus anderen Ländern/Regionen:	19
7.2 Zweiter Teil: Umsetzung auf landwirtschaftlichen Betrieben der OPG	19
7.3 Dritter Teil: Wissenstransfer in die Praxis (alle Projektverantwortlichen)	20
8 Aufgaben der einzelnen am Projekt mitwirkenden Akteure	21
9 Praktische und organisatorische Zusammenarbeit in der OPG	22
10 Darstellung der Ergebnisse	23
10.1 Ertrag und Futterzuwachskurven von benachteiligtem Grünland	23
10.1.1 Problemstellung und Durchführung	23
10.1.2 Ergebnisse	25
10.1.3 Schlussfolgerungen	33
10.2 Bewertung von gemähten und beweideten Streuobstflächen	33
10.2.1 Problemstellung	33
10.2.2 Durchführung	33
10.2.3 Ergebnisse	35
10.2.4 Schlussfolgerungen	36
10.3 Nachsaaten in benachteiligtem Grünland	37
10.3.1 Problemstellung und Durchführung	37
10.3.2 Ergebnisse und Schlussfolgerungen	37
10.4 Versuch zur Herbstgülleausbringung	38
10.4.1 Problemstellung	38
10.4.2 Durchführung	39
10.4.3 Ergebnisse	40
10.4.4 Schlussfolgerungen	42
10.5 Versuch zur kraftfutterfreien Fütterung	43
10.6 Untersuchung zur Tiergenetik	44
10.6.1 Problemstellung	44
10.6.2 Durchführung	45
10.6.3 Ergebnisse	45
10.6.4 Schlussfolgerungen	46

10.7	Verbesserung der Weidenutzung	47
10.8	Versuch zum „einmal täglichen Melken“	49
10.8.1	Problemstellung	49
10.8.2	Durchführung	49
10.8.3	Ergebnisse	50
10.8.4	Schlussfolgerungen	51
10.9	Nachhaltigkeitsbewertung der Betriebe der OPG	51
10.9.1	Nachhaltigkeit – was ist das?	51
10.9.2	Ökonomische Nachhaltigkeit	52
10.9.3	Ökologische Nachhaltigkeit	55
10.9.4	Soziale Nachhaltigkeit	79
11	Ergebnisse der OPG in Bezug auf	84
11.1.1	... eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OPG nach Abschluss des geförderten Projekts	84
11.1.2	...den besonderen Mehrwert des Formates einer OPG für die Durchführung des Projekts?	84
11.1.3	...Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	84
11.2	Ergebnisse des Innovationsprozesses	85
11.3	Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen	85
11.4	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen	86
11.5	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis	86
11.6	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	86
12	Kommunikations- und Disseminationskonzept	87
13	Diskussion und Ausblick für benachteiligte Grünlandgebiete	89
14	Literaturverzeichnis	92

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an den Standorten in Aulendorf, Titisee-Neustadt, Siedelbachtal und Bernau im Jahr 2017 (Ertragsanteile in % nach Methode von Klapp und Stählin (1936) Futterwertzahl nach (Klapp et al., 1953))</i>	31
<i>Tabelle 2: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland zwischen einer als gut eingestuften Fläche und einer FHH-Fläche auf zwei Betrieben der OPG auf der Schwäbischen Alb im Jahr 2017</i>	32
<i>Tabelle 3: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an unterschiedlichen Standorten in Bernau im Jahr 2016</i>	32
<i>Tabelle 4: Einfluss der Nachsaaten (VI-4) auf den Ertrag an vier verschiedenen Standorten im Jahr 2018</i>	38
<i>Tabelle 5: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an unterschiedlichen Standorten</i>	39
<i>Tabelle 6: Inhaltsstoffe der im Herbst und im Frühjahr eingesetzten Gülle</i>	40
<i>Tabelle 7: Produktionsstandorts-Gruppen</i>	41
<i>Tabelle 8: Auswertung des Versuchs zur kraftfutterfreien Fütterung auf dem Betrieb Brugger</i>	43
<i>Tabelle 9: Produktionstechnische Kennzahlen der OPG-Betriebe im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17 auf Basis einzelbetrieblicher Betriebszweigauswertungen</i>	53
<i>Tabelle 10: Wirtschaftlichkeit der OPG-Betriebe im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17 auf Basis einzelbetrieblicher Betriebszweigauswertungen</i>	53
<i>Tabelle 11: Vergleich der EIP-Betriebe mit dem Rinderreport Baden-Württemberg in Bezug auf einzelne produktionstechnische Kennzahlen der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17</i>	54
<i>Tabelle 12: Vergleich der EIP-Betriebe mit dem Rinderreport Baden-Württemberg in Bezug auf einzelne wirtschaftliche Kennzahlen der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17</i>	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg, Neue Kulisse 2019 (MLR Baden-Württemberg). Die Verteilung der OPG-Betriebe innerhalb der benachteiligten Kulisse ist mit einem roten Kreis gekennzeichnet.....	24
Abbildung 2: Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Aulendorf, einer für Grünland günstigen Region. Durchschnitt der Jahre 2007-2017, das Jahr 2015 mit großer Sommertrockenheit und das Jahr 2017 zum direkten Vergleich, jeweils in den Kalenderwochen 10 bis 42 (Methode nach Corral and Fenlon (1978)).....	25
Abbildung 3 Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Titisee-Neustadt (TN) und im Siedelbachtal (S) in den Kalenderwochen 22 bis 42 des Jahres 2016 (Methode nach Corral and Fenlon (1978)).....	26
Abbildung 4: Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Titisee-Neustadt (TN) und im Siedelbachtal (S) in den Kalenderwochen 12 bis 42 des Jahres 2017 (Methode nach Corral and Fenlon (1978)).....	26
Abbildung 5: Artenreiche Weideflächen in Bernau.....	27
Abbildung 6: Mittlere Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Bernau in den Kalenderwochen 10 bis 42 der Jahre 2016 und 2017, jeweils an einem Südhang und an einem Nordhang (Methode nach Corral and Fenlon (1978)).....	27
Abbildung 7: Bodentemperatur gemessen alle sechs Stunden in zehn Zentimeter Bodentiefe von 01.09.2016 bis 01.07.2017 an den sonneneigten Standorten in Titisee-Neustadt (TN), Siedelbachtal (S), und Bernau (B).....	28
Abbildung 8: Bodentemperatur gemessen alle sechs Stunden in zehn Zentimeter Bodentiefe von 01.09.2016 bis 01.07.2017 an den sonnabgewandten Standorten in Titisee-Neustadt (TN), Siedelbachtal (S), und Bernau (B).....	29
Abbildung 9: Monatswetterdaten der Station in Aulendorf (Stations-Nr: BwAM 170) vom 03/2017 bis 12/2017.....	29
Abbildung 10: Monatswetterdaten der Station in Titisee-Neustadt (Stations-Nr: BwAM 172) vom 03/2017 bis 12/2017.....	30
Abbildung 11: Monatswetterdaten der Station in Breitnau (Siedelbachtal) (Stations-Nr: BwAM 173) vom 03/2017 bis 12/2017.....	30
Abbildung 12: Monatswetterdaten der Station in Bernau (Stations-Nr: BwAM 171) vom 03/2017 bis 12/2017.....	31
Abbildung 13: Ertragsvergleich in den Jahren 2016 und 2017 zwischen einer als „gut“ eingestuften Fläche und einer FHH-Fläche auf zwei Betrieben der OPG auf der Schwäbischen Alb.....	32
Abbildung 14: Beobachtungsflächen für Wiesen und Weiden unter Streuobst (Betrieb Kuch, Lenningen).....	34
Abbildung 15: Trockenmasseerträge und Bestandshöhe im ersten und zweiten Schnitt auf Mähflächen in Abhängigkeit von sonnigen und schattigen Flächen unter Streuobstbeständen auf der Schwäbischen Alb im Jahr 2017.....	35
Abbildung 16: Trockenmasseerträge und Bestandshöhe in Abhängigkeit von sonnigen und schattigen Flächen, auf einer der untersuchten Weideflächen, die von 30. April bis 5. Mai 2017 und vom 19. Juni bis 24. Juni 2017 beweidet wurde.....	35
Abbildung 17: Versuchsanlage Nachsaat in Titisee-Neustadt.....	37
Abbildung 18: Durch diesen Aufbau war es möglich, alle 15 Standorte zeitgleich mit der gleichen Gülle zu düngen.....	40
Abbildung 19: Auswirkung der unterschiedlichen Güllevarianten auf die Trockenmasseproduktion im frühen Aufwuchs an drei unterschiedlichen Produktionsstandorts-Gruppen (1=früher Standort, 2=mittlerer Standort, 3=später Standort) und in Abhängigkeit der Düngevarianten 1-6.....	41
Abbildung 20: Auswirkung der unterschiedlichen Güllevarianten auf die Trockenmasseproduktion zum Zeitpunkt des praxisüblichen 1. Schnitts an drei unterschiedlichen Produktionsstandorts-	

Gruppen (1=früher Standort, 2=mittlerer Standort, 3=später Standort) und in Abhängigkeit der Düngevarianten 1-6.....	42
Abbildung 21: Milchleistung von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Kraftfuttereinsatzes.....	45
Abbildung 22: Milchleistung von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Weideanteils.....	45
Abbildung 23: Fettgehalt in der Milch von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Weideanteils.....	46
Abbildung 24: Proteingehalt in der Milch von Holstein und Vorderwälder in Abhängigkeit der Futtermittleration.....	46
Abbildung 25: Fridolin Saier (rechts) und Mathias Brugger(Mitte) proben den Einsatz des Rising Plate Meter.....	48
Abbildung 26: Jungbauernhof von Dorothea Mayer in Kirchzarten.....	49
Abbildung 27: Durchschnittliches Tagesgemelk pro Kuh in Liter in der Saison 2018 bei einmal täglichem Melken.....	50
Abbildung 29: Mögliche einzelbetriebliche Darstellung von N, P, K-Input und Output je Wirtschaftsjahr.....	56
Abbildung 30: Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoffgesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (jährl. Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2018).....	57
Abbildung 31: Stickstoff-Input verschiedener Quellen in kg/ha/Jahr im Mittel aller untersuchten EIP-Betriebe 2014-2017.....	58
Abbildung 32: Stickstoffoutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr.....	59
Abbildung 33: Stickstoffzu- und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	59
Abbildung 34 Stickstoffbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Stickstoffeffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	60
Abbildung 35: Veränderung der mittleren Stickstoffbilanz und N- Effizienz der EIP-Betriebe bezogen auf die Untersuchungsjahre.....	60
Abbildung 36: Veränderung der N-Bilanzen (kg/ha) und N-Effizienz (%) bei den EIP-Betrieben 2014-2017.....	61
Abbildung 37: Phosphorinput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr.....	62
Abbildung 38: Phosphoroutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller Betriebe 2014-2017 pro Jahr.....	63
Abbildung 39: Phosphorzu- und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	63
Abbildung 40: Phosphorbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Phosphoreffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	64
Abbildung 41: Phosphatbilanz und -effizienz der EIP-Betriebe im Jahresmittel.....	65
Abbildung 42: Kaliuminput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr.....	65
Abbildung 43: Kaliumoutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller Betriebe 2014-2017 pro Jahr.....	66
Abbildung 44: Kaliumzu- und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	67
Abbildung 45: Kaliumbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Stickstoffeffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017.....	67
Abbildung 46: Kaliumbilanz und Effizienz der EIP-Betriebe im Jahresmittel.....	68
Abbildung 47: Einzelbetriebliche Darstellung (Ergebnis eines OPG-Betriebes als exemplarisches Beispiel.).....	69

Abbildung 48: Energieverbrauch verschiedener Quellen der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	70
Abbildung 49: Einzelbetriebliche Anteile des Energieverbrauchs verschiedener Quellen der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr	71
Abbildung 50: Erzeugte Energie der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr	71
Abbildung 51: Einzelbetriebliche Anteile erzeugter Energie aus Milch, Fleisch, Kulturen und Strom der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	72
Abbildung 52: Energieverbrauch und erzeugte Energie sowie Bilanzsaldo der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr	72
Abbildung 53: Energiebilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Energieeffizienz der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr	73
Abbildung 54: Einzelbetriebliche Darstellung von THG-Emissionen und C-Speicherung je Wirtschaftsjahr	74
Abbildung 55: CO ₂ -Anteile gesamt von Energie, Tierhaltung und Boden im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017.....	74
Abbildung 56: CO ₂ -Anteile einzelbetrieblich von Energie, Tierhaltung und Boden der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr.....	75
Abbildung 57: CO ₂ -Ausstoß einzelbetrieblich von Energie, Tierhaltung und Boden der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 in tCO ₂ /ha/Jahr.....	76
Abbildung 58: CO ₂ -Speicherung und erneuerbare Energie t CO ₂ / Jahr der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr	77
Abbildung 59: t CO ₂ /Jahr Speicherung/erneuerbarer Energie und netto Energie sowie t CO ₂ /ha und Jahr je OPG-Betrieb im Mittel 2014-2017 pro Jahr	78
Abbildung 60: Zeit für außerlandwirtschaftliche Aktivitäten OPG-Betriebe 2015-2018.....	80
Abbildung 61: Zufriedenheit mit Einkommenslevel OPG-Betriebe 2015-2018.....	80
Abbildung 62: Situation auf dem Betrieb OPG-Betriebe 2015-2018.....	81
Abbildung 63: Anzahl Besucher OPG-Betriebe 2015-2018.....	81
Abbildung 64: Verteilung des Stresslevels unter den Befragten der OPG-Betriebe.....	82
Abbildung 65: Work-Life-Balance OPG-Betriebe 2015-2018	82
Abbildung 66: Besorgt um Gesundheit OPG-Betriebe 2015-2018	83
Abbildung 67: Verhältnis zu regionalen Bevölkerung OPG-Betriebe 2015-2018.....	83

I Zusammenfassung des Projekts

In Teilen Baden-Württembergs und insbesondere im Schwarzwald sowie auf der Schwäbischen Alb gibt es klima- und reliefbedingt einen überdurchschnittlich großen Anteil schwer zu bewirtschaftendes Grünland. Die Agrarpolitik sowie die Beratung aber insbesondere die betroffenen Betriebe halten die dauerhafte Bewirtschaftung dieser Dauergrünlandflächen nicht überall für gesichert. Dabei übernehmen diese Grünlandflächen wichtige Funktionen z.B. hinsichtlich Umwelt-, Klima- und Naturschutz. Dazu gehören Prozesse, die zur Regulierung des Wasserhaushalts beitragen, die die Bodendegradation verhindern, Treibhausgasemissionen und Nährstoffausträge mindern, die biologische Vielfalt erhalten oder erhöhen und zu einer strukturierten und vielfältigen Kultur- und Erholungslandschaft beitragen. Diese Funktionen werden in der öffentlichen Diskussion häufig mit dem Begriff „Nachhaltigkeit“ oder „Ökosystemdienstleistung“ verbunden. Darüber hinaus wird die Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft meist mit einer möglichst ressourcenschonenden Landnutzung und geringen Auswirkungen auf die Umwelt verknüpft. Doch der Begriff der Nachhaltigkeit geht noch weiter. Damit die Bewirtschafter¹ von Dauergrünlandflächen diese Nachhaltigkeit in der Produktion überhaupt gewährleisten können, müssen auch die Betriebe selbst nachhaltig bewirtschaftet werden können. Neben der ökologischen Funktion kommt im landwirtschaftlichen Betrieb eine soziale und ökonomische Funktion hinzu. Schließlich können landwirtschaftliche Betriebe nur dann dauerhaft existieren und den Lebensunterhalt als Haupterwerbsbetrieb sichern, wenn sie zumindest im Vergleich zur nationalen Konkurrenz wettbewerbsfähig sind (ökonomische Nachhaltigkeit). Dabei spielt für den Erhalt der Betriebe auch eine entscheidende Rolle, ob Landwirte sich auf ihrem Hof wohl fühlen, ob sie ihren Beruf gerne ausüben und ob ihre Kinder sich vorstellen können, diesen Betrieb einmal zu übernehmen, auch im Zusammenspiel sowie der Akzeptanz einer sie umgebenden Gesellschaft (soziale Nachhaltigkeit). Alle drei Funktionen – ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit – sind auf Betriebsebene dafür entscheidend, ob die Landwirtschaft im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb in der bisherigen Form fortgeführt werden kann und damit auch die gesellschaftlich wertvollen Grünlandflächen und das uns bekannte Landschaftsbild erhalten bleiben.

An dieser Stelle setzte das EIP-Projekt „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs an, welches für die Zeit von April 2016 bis März 2019 gefördert wurde. Im Fall des an dieser Stelle vorgestellten EIP-Projekts wurde das Problem so definiert, dass die Bewirtschaftung von Steillagen, FFH-Flächen und Streuobstwiesen sehr aufwändig und wenig ertragreich ist und dass sich daher mehr und mehr (Milchvieh-)Betriebe aus diesen Gebieten zurückziehen. Ohne Milchproduktion sind solche Flächen kaum haltbar (Elsäßer, 2018a).

Zwar lassen sich viele Probleme benachteiligten Grünlands nicht vollständig lösen. Liegt beispielsweise, wie es bei einem Betrieb innerhalb der Operationellen Gruppe des Projekts der Fall war, auf mehr als 60 % der Grünlandflächen der FFH-Status, so hat dieser Betrieb in seiner Produktion mit erheblichen Einschränkungen zu leben. Aber dennoch versuchten die am Projekt Beteiligten durch innovative Produktionsverfahren, durch Wissenstransfer aus anderen Regionen und innerhalb der Gruppe sowie durch standortbezogene, praxisorientierte Versuche Lösungswege aufzuzeigen, wie die Nutzung des Grünlands wirtschaftlicher oder zumindest etwas einfacher erfolgen kann.

An der Operationellen Gruppe (OPG) des vorliegenden EIP-Projekts waren 24 Landwirte beteiligt, deren Betriebe zum einen im südlichen und mittleren Schwarzwald lagen. Zum anderen lagen die Betriebe auf der Schwäbischen Alb in einer Region, die sich zwischen Münsingen und Schwäbisch Gmünd einordnen lässt.

¹ Aus Vereinfachungsgründen wird im Folgenden nur die jeweils männliche Form gewählt, gemeint sind jedoch sowohl männliche, als auch weibliche Formen.

Dabei handelte es sich in ganz überwiegendem Maße um Milchviehbetriebe mit hohem Anteil an Grünland, die gleichzeitig erhebliche Anteile an Steillagen, FFH-Flächen oder Streuobstwiesen bewirtschafteten. Neben den landwirtschaftlichen Betrieben waren die Universität Hohenheim (Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre), das LAZBW Aulendorf (Fachbereich Grünland), die LEL Schwäbisch Gmünd, die Landwirtschaftsämter Breisgau-Hochschwarzwald, Göppingen und Reutlingen sowie die Gemeinde Fröhnd Mitglieder der OPG .

Das wichtigste Projektziel bestand darin, eine nachhaltige Grünlandnutzung zu fördern und weiter zu entwickeln. Dazu wurden aus der Gruppe heraus Maßnahmen durchgeführt, untersucht und ausgewertet, von denen sich die Gruppe versprach, dass sie einen Mehrwert für die Betriebe und für die Region bringen können.

Als Ergebnis des Projektes können vor dem Hintergrund der vielen durchgeführten Einzelversuche folgende zentralen Thesen festgehalten werden.

- Eine ökonomisch sowie ökologisch und sozial nachhaltige Landwirtschaft ist bei entsprechender Diversifizierung aber auch bei vorliegender Spezialisierung auch in benachteiligten Gebieten möglich. Das belegen die Ergebnisse vieler teilnehmender Projektbetriebe. Entscheidend hierfür ist jedoch, dass zumindest der weitaus größere Teil des bewirtschafteten Grünlands eine ausreichend hohe Produktivität aufweist und entsprechend für die Milchproduktion und/oder Rindermast genutzt werden kann.
- Die Heterogenität der verschiedenen Standorte auf der Schwäbischen Alb sowie im Schwarzwald auf Ebene der einzelnen Regionen, aber auch auf Ebene der Einzelbetriebe führt dazu, dass keine allgemeine Auskunft darüber gegeben werden kann, wie sich diese Flächen in den kommenden Jahren im Generellen weiterentwickeln werden. Die Mehrzahl der an diesem EIP-Projekt beteiligten Landwirte verfügt jedoch über ausreichend gutes und gut zu bewirtschaftendes Grünland, was eine fortgesetzte Bewirtschaftung dieser Flächen sehr wahrscheinlich macht.
- Auf anderen Standorten (z.B. im Oberen Wiesental, in Teilen von Bernau) ist die Viehdichte und die Flächenproduktivität hingegen zu gering, als dass es noch als möglich erscheinen würde, die Sukzession auf diesen Flächen langfristig aufzuhalten. Hier werden gesonderte Bewirtschaftungsformen entwickelt werden müssen, um die Wertschöpfungsketten spezifisch aufzuwerten. Ein Ansatz wird derzeit in einem vom BMEL geförderten Projekt mit dem Titel „Grünlandschutz durch ein innovatives Bio-Weideindkonzept“ zur Entwicklung und Vermarktung von Bioweideindern verfolgt, das sich aus diesem EIP-Projekt entwickelt hat.
- Viele Betriebsleiter sind sehr offen für Naturschutzmaßnahmen und waren innerhalb der Projektlaufzeit gerne dazu bereit, gegen eine entsprechende finanzielle Honorierung Leistungen für den Naturschutz zu übernehmen, was sich einerseits auf den Erhalt von artenreichem Grünland im Allgemeinen, von FFH-Flächen, aber auch von noch extensiver bewirtschafteten LPR-Flächen beziehen kann. Allerdings befürchteten viele Landwirte, von den Behörden für Änderungen in der Artenzusammensetzung auf den betroffenen Flächen verantwortlich gemacht zu werden, ohne dass die jeweiligen Landwirte diese Verantwortung tatsächlich zum Beispiel durch Änderungen in der Bewirtschaftung bei sich sehen. Das Vertrauen vieler Landwirte gegenüber dem „Naturschutz“ als eigentlich wichtigem Partner für die Bewirtschaftung von Extensivgrünland ist daher ausbaufähig.
- Die innerhalb der Projektlaufzeit untersuchten Maßnahmen können für viele Betriebe vielversprechende Ansätze zu einer optimierten Produktivität, zu einer höheren Arbeitseffizienz sowie zu einer verbesserten Wirtschaftlichkeit der Betriebe darstellen. Zu diesen Maßnahmen zählen:
 - Ermittlung von Ertrag und Futterzuwachskurven von benachteiligtem Grünland,
 - Bewertung von Wiesen und Weiden unter Streuobst,

- Nachsaatenversuche auf benachteiligtem Grünland,
 - Versuche zur Herbstgülleausbringung,
 - Versuche zur kraftfutterfreien Fütterung,
 - Untersuchungen zur Tiergenetik,
 - Verbesserung der Weidenutzung,
 - Versuche zum „einmal täglichen Melken“,
 - Nachhaltigkeitsbewertungen der Betriebe der OPG
- Allerdings profitierten von diesen Maßnahmen nach übereinstimmender Einschätzung innerhalb der OPG häufig insbesondere Betriebe, die sich innerhalb der Projektkulisse auf den besseren Standorten befinden. Für die aus wirtschaftlicher Sicht „ganz schwierigen Standorte“, auf denen z.B. sehr steile Flächen mit geringer Produktivität und hohen naturschutzfachlichen Anforderungen zusammenkommen und zudem tendenziell kleine Betriebe beheimatet sind, konnten im Rahmen der Projektlaufzeit nur wenige oder gar keine Ansätze zu einer Verbesserung der betriebswirtschaftlichen, arbeitswirtschaftlichen oder sozialen Situation gefunden werden. Hier wären allenfalls Nachsaaten mit Leguminosen zur Bestandsverbesserung, gezielte Schnittmaßnahmen zur Optimierung des Weidefutterangebotes und gezielte mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen zur kleinräumigen Bestandslenkung hilfreich.
 - Weiterhin zeigte sich, dass vor allem ökologisch wirtschaftende Betriebe auch aufgrund der speziellen monetären Zuschläge für Bio- oder Weidemilch bessere Betriebsergebnisse als konventionell wirtschaftende Betriebe aufweisen konnten.

Die Projektergebnisse wurden und werden an vielen verschiedenen Stellen vorgestellt und publiziert. Mit diesem Wissenstransfer ist sichergestellt, dass von den gemachten Erfahrungen und den Versuchsergebnissen alle Betriebsleiter und Bewirtschafter profitieren können, die mit vergleichbaren Problemen in der Bewirtschaftung ihres Grünlands konfrontiert sind. In erster Linie würde das vergleichbare Mittelgebirgslagen in Deutschland, wie den Thüringer Wald, das nordrhein-westfälische Sauerland, die hessische Rhön und den Spessart, den Harz, das Pfälzer Bergland sowie den bayerischen Wald betreffen, wobei regional bedingt dort teilweise größere Strukturen die Produktion gegebenenfalls erleichtern könnten. Teilfragen dieses EIP-Projekts werden darüber hinaus in weiteren wissenschaftlichen Projekten mit engem Praxisbezug weiterverfolgt (z.B. vom BMEL gefördertes Projekt „Grünlandschutz durch ein innovatives Bio-Weiderindkonzept“), an welchem zumindest teilweise dieselben Partner beteiligt sind, wie in dem an dieser Stelle vorgestellten EIP-Projekt. Darüber hinaus soll innerhalb eines ebenfalls u. a. aus diesem EIP-Projekt entwickelten und vom BMEL wahrscheinlich geförderten sowie vom MLR unterstützten Verbundprojekt (DiWenLa) in den nächsten Jahren u. a. mit Begleitung von OPG Mitgliedern geprüft werden, wie eine effizientere Nutzung auch von naturschutznahen Weiden mit Rinderhaltung im Zusammenspiel mit Tierwohlmaßnahmen bei moderner digitaler Unterstützung noch besser miteinander harmonisieren können.

2 Allgemeine Ausgangssituation und Bedarf

Baden-Württemberg ist das Bundesland mit dem höchsten Grünlandanteil in Deutschland (ca. 39 % der LF). Diese Grünlandflächen erfüllen neben ihrer Ertragsfunktion zudem bedeutende ökologische und klimatische Funktionen. Darüber hinaus sind sie in ihrer Vielfalt prägend für das Landschaftsbild in Baden-Württemberg und erfüllen wichtige Funktionen für Tourismus und Freizeitgestaltung.

Die grünlandbasierte Milchproduktion gilt als besonders nachhaltiges Milchproduktionsverfahren, durch welches eine Vielzahl an Ökosystemdienstleistungen für die Gesellschaft erbracht werden können. Durch den Erhalt von Grünland können eine höhere Biodiversität sowie vielfältige ländliche Kulturräume, aber auch Klimaschutz durch Kohlenstoffspeicherfunktion von Grünlandflächen, Erosions- und Wasserschutz sowie hohe Tiergerechtigkeit bei regelmäßigem Weidegang gewährleistet werden (Briemle und Elsäßer, 1997). Der Erhalt einer standortangepassten, regionalen Grünlandnutzung mit dem Schwerpunkt Milcherzeugung ist darüber hinaus essentiell für die nachgelagerten regional ansässigen Wirtschaftsunternehmen und hat große Bedeutung für den Tourismus in diesen Regionen.

Die Milcherzeugung und damit einhergehend auch die Weidehaltung von Milchkühen in den betroffenen Ungunstlagen Baden-Württembergs stagniert bzw. ist tendenziell rückläufig. Parallel dazu steigt die Milchproduktion in den Gunstlagen in Deutschland (insbesondere in Teilen West- und Norddeutschlands) in den letzten Jahren deutlich an. Mit dem Auslaufen der Quotenregelung 2015 wurde zum Zeitpunkt der Antragstellung eine weitere Verschiebung der Milcherzeugung in diese Gunstlagen prognostiziert (Lassen *et al.*, 2014; Elsäßer, 2018a), was sich im Nachhinein auch vielerorts bestätigt hat.

Schwierigkeiten bereiten Milcherzeugern in Ungunstlagen häufig eine vergleichsweise quantitativ und qualitativ schlechtere betriebseigene Futtergrundlage, welche zur Erzielung angemessener Milchleistungen nicht ausreicht. Dieser Nährstoffmangel im Grundfutter wird vielfach durch beträchtliche Anteile von Zukauffuttermitteln ausgeglichen, um die Einzeltierleistung auf ein akzeptables Niveau anzuheben. Hohe Zukauffuttermengen sowie nicht ausreichende Grundfutterleistungen sind allerdings aus vielerlei Perspektiven nachteilig:

Erstens erhöhen sich die Produktionskosten gegenüber einer optimalen Ausnutzung betriebs-eigener Flächen (Kiefer *et al.*, 2014).

Zweitens verringert ein niedriger Ausnutzungsgrad betriebseigener Futtermittel die Effizienz der Milchproduktion aus regionaler Perspektive.

Drittens hängen die mit der Milchproduktion verbundenen Treibhausgasemissionen wesentlich vom Ausnutzungsgrad vorhandener Futtermittel ab (u.a. Ergebnisse des DAIRYMAN-Projektes, veröffentlicht in Jilg, *et al.*, 2014; Kiefer *et al.*, 2014). Schließlich kann der Futtermittelimport in den Erzeugerregionen zu Landnutzungsänderungen mit bedeutenden globalen ökologischen Risiken führen (Castanheira und Freire, 2013).

Vor diesem Hintergrund könnte eine Anpassung des Leistungsniveaus der Milchkühe an die Gegebenheiten des Grünlandes in einer Region unter anderem durch verstärkte Weidenutzung ein gangbarer Weg sein, um eine hohe Effizienz in der Grünlandbewirtschaftung zu erreichen (Kiefer *et al.*, 2014), wie dies in anderen europäischen Ländern wie z. B. Schweiz, Irland oder Österreich bereits erfolgreich praktiziert wird (Thomet *et al.*, 2011). Insbesondere in Baden-Württemberg existieren standörtliche Bedingungen (FFH-Gebiete, Streuobstflächen, Steillagen), die die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Betriebe zusätzlich erschweren, so dass die Bewirtschaftung dieser Flächen in Zukunft aus ökonomischen Gründen nicht gesichert ist.

Zum Erhalt einer wettbewerbsfähigen Grünlandnutzung mit dem Schwerpunkt der Milchproduktion in den Ungunstlagen Baden-Württembergs sowie der optimierten Ausnutzung der auf dem Betriebsstandort verfügbaren Futterbasis erscheint daher nicht nur ein verstärkter Wis-

senstransfer von der Wissenschaft in die Praxis, sondern insbesondere eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis notwendig, um zukünftige Probleme gemeinsam lösen zu können. Diese Maßnahmen werden idealerweise durch eine entsprechende Förderpolitik begleitet. In diesem Zusammenhang ist von besonderer Bedeutung, dass auch Landwirtschaft und Naturschutz eng zusammenarbeiten und die aktiven Landwirte den Naturschutz nicht ausschließlich als fordernd und kritisierend erleben. So wird durch die Gründung der Landschaftserhaltungsverbände in jedem Landkreis und durch die Tätigkeit der Biosphärengebietsverwaltungen eine direktere Kommunikation gefördert. Zudem müssen die Bauern auch ihre spezifischen Anliegen z.B. hinsichtlich der Ausweisung der FFH-Gebiete oder den Regelungen zu Schnittzeit und Düngung der Naturschutzverwaltung offen vortragen können und sie müssen dort auch gehört und verstanden werden. In allen Fällen kommt es hier entscheidend auf die Kommunikation zwischen den Handelnden an. Einseitige Hinweise auf existierende Rechtsvorschriften reichen deshalb nicht aus, weil die Probleme mit Bewirtschaftungsbeschränkungen in aller Regel nur die Landwirte treffen und sie an einer ökonomischen Nutzung ihrer Betriebsflächen hindern und zudem die Ausdehnung der Produktion zum Erhalt ihrer Existenz gegebenenfalls stark beschränken. Hier könnten wenigstens eine ausführliche Beratung und Erklärung der Tatbestände durch den Naturschutz und eine gemeinsame Suche nach konstruktiven Lösungen hilfreich sein.

Diese zunächst eher allgemeine Beschreibung der Ausgangslage sowie der Problemstellung wird in entsprechenden Unterkapiteln weitergehend konkretisiert mit Bezug auf die jeweilige konkrete Problemstellung, z.B. zum Aufbau eines Versuchs oder einer speziellen Untersuchung.

3 Projektziele

Die fachlich-inhaltliche Innovation als Hauptziel des Wirkens der OPG lag in der ganzheitlichen Betrachtung mehrerer Praxisbetriebe aus stark benachteiligten Grünlandgebieten Baden-Württembergs die u.a. FFH-Gebiete, Streuobstflächen und Steillagen bewirtschaften.

Die Ganzheitlichkeit in der Betrachtung drückte sich u.a. durch eine Beurteilung der Nachhaltigkeit der Betriebe aus, in welcher drei Nachhaltigkeitssäulen gemeinsam betrachtet und gegeneinander abgewogen wurden. Dabei wurden die Betriebe in verschiedenen Projektab-schnitten betrachtet und es wurden Vergleiche der Betriebe untereinander hinsichtlich pro-duktionstechnischer, ökonomischer (nachhaltige Wirtschaftlichkeit der Betriebe, Arbeitswirt-schaftliche Optimierung), ökologischer (z.B. Biodiversität, Klimarelevanz) und sozialer Auswir-kungen gezogen.

Durch die Betrachtung der Ökologie neben der Ökonomie und sozialen Aspekten war auch der Konnex zum Natur- und Landschaftsschutz im Falle der zwingend notwendigen Erhaltung artenreicher Wiesen gegeben.

Unterziele ergaben sich auf Basis der auf den Praxisbetrieben vorhandenen Problemstellungen in Form einer Steigerung der Futtersausnutzung und Erhöhung der Grundfutterleistungen, durch verringerten Kraftfuttereinsatz, ein verbessertes Grünlandmanagement sowie in der Entwicklung von angepassten Grünlandbewirtschaftungssystemen für die Projektbetriebe.

Zur Reduzierung der Produktionskosten bei der Wiederkäuernutzung sollte insbesondere auch die Frage geklärt werden, wie und wann eine Nutzung der betroffenen Flächen durch Weide sinnvoll und möglich ist. Hierfür sollten (zumindest auf homogenen Flächen) ver-schiedene Messinstrumente zum Weideaufwuchs (z.B. Pasture-Plate-Meter) zum Einsatz kom-men und die sich daraus ergebenden produktionstechnischen Ergebnisse mit den Leistungsda-ten der die Fläche nutzenden Rinder/Milchkühe abgeglichen werden. Diese Werte sollten in Bezug zu den Buchführungsdaten gesetzt werden, um die Aussagekraft ökonomischer Berechnungen und Betriebsplanungen hinsichtlich der Grünlandnutzung auf Basis von Buchführungs-daten zu verbessern.

Anhand der Beschreibung dieser Ziele wird deutlich, dass im EIP-Projekt „Nachhaltige Grün-landnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs“ im Gegensatz zu einigen anderen EIP-Projekten weniger einzelne Ziele verfolgt wurden, sondern dass alle mitwirkenden Landwirte bzw. OPG-Mitglieder die Gelegenheit bekommen sollten, ihre individuellen Probleme in der Grünlandnutzung thematisieren zu dürfen, um aus diesen Umständen eigene Projektziele definieren zu können.

4 Mitglieder der OPG

4.1 Für die Wissenschaft/Verwaltung/Kommunen

- Prof. Dr. Enno Bahrs (Institutsleiter am Fachgebiet für landwirtschaftliche Betriebslehre) Schloss Hohenheim, Schwerzstraße 44, 70599 Stuttgart
- Dr. Lukas Kiefer (für die Projektkoordination verantwortlich) Schloss Hohenheim, Schwerzstraße 44, 70599 Stuttgart
- Prof. Dr. Martin Elsäßer (Fachbereichsleiter Grünlandwirtschaft und Futterbau am LA-ZBW), Atzenberger Weg 99, Aulendorf
- Frank Gräter (LEL Schwäbisch Gmünd), Oberbettringer Straße 162, 73525 Schwäbisch Gmünd
- Dr. Ralf Over (Landratsamt Göppingen/LEL Schwäbisch Gmünd), Pappelallee 10, 73037 Göppingen
- August Daiber, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald (Außenstelle Titisee-Neustadt) Goethestraße 7, 79822 Titisee-Neustadt
- Elke Weidinger (Leiterin Kreislandwirtschaftsamt), Schillerstraße 40, 72525 Münsingen
- Tanja Steinebrunner (Bürgermeisterin der Gemeinde Fröhnd), Unterkastel 21, 79677 Fröhnd

4.2 Landwirtschaftliche Betriebe (in alphabetischer Reihenfolge)

- Brugger Matthias, Hiera 52, 79853 Lenzkirch
- Dorer Joachim, Im Mäderstal 4 78120 Furtwangen
- Faller Joachim, Erlenbach 9, 79274 Sankt Märgen
- Harder Siegfried und Helga, Steinberg 4, 78120 Furtwangen
- Hensler, Anita und Roland, Bruckbach 22, 79874 Breitnau
- Hug Niklas, Fahrenberg 28, 79874 Breitnau
- Ilg GbR, Hauptstraße 3, 73110 Hattenhofen
- Kaiser Markus, Goldbach 1, 79872 Bernau
- König Nikolaus, Siedelbach 2, 79874 Breitnau
- Kuch GbR, Max-Leuze-Straße 14, 73252 Lenningen
- Lais Martin, Oberwieden 5, 79695 Wieden
- Marx Matthias, Schindeln 4, 79677 Wembach
- Mayer Dorothea, Dietenbach 3, 79199 Kirchzarten
- Mühleis Hanna und Christoph, Haldenhof 73113 Ottenbach
- Saier Fridolin, Schweighöfe 16, 79274 Sankt Märgen
- Schanz Andreas, Mittelberg 1, 72587 Römerstein
- Tritschler Eugen, Spriegelsbachstraße 12, 79822 Titisee-Neustadt
- Tröndle Oswald, Oberweschnegg 6, 79862 Höchenschwand
- Trütken Christoph und Strohmaier Birgit, Aussiedlerhöfe 6, 78073 Bad Dürkheim
- Volk Matthias und Himmelsbach Benedict, Untertal 23, 77978 Schuttertal
- Wahl Sven, Brunnengässle 2, 72531 Hohenstein-Eglingen
- Winterhalder Wolfgang, Rudenberg 10, 79822 Titisee-Neustadt
- Wursthorn Bianca und Florian, Langenordnach 10, 79822 Titisee-Neustadt
- Zähringer Eugen, Jostalstraße 70, 79822 Titisee-Neustadt

5 Projektgebiet und beteiligte landwirtschaftliche Betriebe

Baden-Württemberg hat geologisch und reliefbedingt aus landwirtschaftlicher Perspektive regional viele schwierige, oftmals nicht wettbewerbsfähige Standorte bzw. Betriebe und Betriebsstrukturen in Grünlandregionen (Schmelzle und Elsäßer, 2009). Problematisch sind häufig Rearteilung, Streuobstbau und nicht weidelgrasfähige Standorte in Hochlagen. Stark aufkommend ist zudem die Giftpflanzenproblematik (u.a. Herbstzeitlose, Jacobs-Kreuzkraut, Vielblütige Lupine, Adlerfarn) bei extensiver Nutzung (u.v.a. Elsäßer et al., 1998; Briemle et al., 2000; Elsäßer, 2000; Seither und Elsäßer, 2014).

Baden-Württemberg verfügt bundesweit über die größte Fläche an FFH-Mähwiesen. Grünland prägt zudem in besonderem Maße die von der Bevölkerung und den Touristen äußerst geschätzte Landschaft.

Betroffene Regionen sind insbesondere die Grünlandregionen des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb. Insofern ist der Erhalt von Grünland in der Kulturlandschaft durch Landwirtschaft und die verbesserte Wertschöpfung der Landschaft ein besonderes Anliegen der Politik und Gesellschaft. Das EIP-Projekt hatte seine besonderen Stärken gerade an dieser Stelle durch Schaffung eines nachhaltigen Bezuges von Landschaft und Landwirtschaft, von Lebensmitteln und Wohnumfeld.

Aus den genannten Gründen wurden als Projektgebiet eine Vielzahl von Standorten im südlichen und mittleren Schwarzwald sowie mehrere Standorte auf der Schwäbischen Alb (jeweils landwirtschaftliche Betriebsstandorte der OPG) ausgewählt.

Die Betriebe befanden sich überwiegend in den Dauergrünlandregionen und vereinzelt in Mischgebieten zwischen Acker- und Grünlandnutzung. Die Höhenlage der Betriebe lag zwischen 250 und 1100 Meter ü. NN.

6 Projektlaufzeit, Budget und Verwendung der Zuwendung

6.1 Projektlaufzeit

Das Projekt „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs“ wurde offiziell am 01. April 2016 begonnen und endete am 31. März 2019.

6.2 Budget

Das im Rahmen der Projektkonzeption beantragte Budget betrug 388.678,17 Euro.

6.3 Verwendung der Zuwendung

Die Zuwendung wurde vorwiegend für Personalkosten verwendet und nur in geringem Umfang für Sachmittel sowie Reisekosten. Dies war der speziellen Projektkonzeption geschuldet, deren methodischer Ansatz vorwiegend auf einem Transfer von Wissen und dem „Ausprobieren“ geeigneter Produktionstechniken in der Praxis beruhte, was ein großes Maß an Personalarbeit erforderlich machte.

Dabei wurden etwa zwei Drittel der Personalkosten für den beim Lead Partner angestellten Projektkoordinator (100 %-Stelle) aufgewendet, während das andere Drittel von zwei Mitarbeiterinnen am LAZBW Aulendorf für wissenschaftliche Versuche und Auswertungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit der Betriebe mit einer 50 % und einer 20 %-Stelle bezogen wurde.

7 Ablauf des Vorhabens

Für den als besonders wichtig erachteten Wissenstransfer und die Übertragbarkeit der erzielten Erkenntnisse in die Fläche hatte die Auswahl und Benennung von 24 Versuchs- und Demonstrationbetriebe als Mitglieder der OPG entscheidende Bedeutung.

Durch diese Auswahl und die Lage der Betriebe in allen wichtigen „Ungunstlagen von BW“ konnten Erkenntnisse aus innovativen Produktionsformen praxisnah erprobt und umgesetzt und der landwirtschaftlichen Praxis dementsprechend schnell und nachvollziehbar zur Verfügung gestellt werden.

Auf diesen Betrieben sollten verschiedene Produktions- und Messtechniken zu einer umweltschonenden und kostengünstigen Nutzung der angesprochenen Flächen unter Einbezug neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse (die im Folgenden exemplarisch konkretisiert werden) unter Praxisbedingungen erprobt werden. Eine besondere Herausforderung war in diesem Fall das Spannungsfeld zwischen Naturschutz und landwirtschaftlicher Produktionstechnik bzw. dem Erhalt des ursprünglichen Zustandes der Flächen und ökonomischen Zwängen.

Zur besseren Übersicht sollte der Ablauf innerhalb des EIP-Projekts in folgende drei Teilbereiche untergliedert werden:

7.1 Erster Teil: Wissenstransfer aus anderen Ländern/Regionen:

Zunächst wurde zu Projektbeginn analysiert, von welchen Produktionstechniken anderer Länder die Betriebe innerhalb der Operationellen Gruppe profitieren könnten. Dabei einigte man sich in erster Linie auf folgende Innovationen, die anderswo bereits angewendet/praktiziert werden:

- Irland: Saisonale Abkalbung, sehr gute Fruchtbarkeit, „grünland-geeignete“ Genetik, Steuerung der Beweidung infolge von Futteraufwuchsmessungen (pasture-base).
- Schweiz: Kurzrasenweide, effiziente Flächenausnutzung, grünland-geeignete“ Genetik, artenreiches Grünland, Heutrocknung, Erfassung der Weideleistung, kraftfutterfreie Fütterung
- Österreich: Weide und ökologischer Landbau in Berggebieten u. Mittelgebirgsregionen mit wenig oder gänzlich ohne Kraftfutter, artenreiches Grünland, Heufütterung
- Niederlande: Vermarktung, Nutzung innovativer Technik in der Weidehaltung (z.B. Melkroboter und Weidegang)

Auf dieser Basis wurden anschließend konkrete Pläne zur Umsetzung entsprechender Untersuchungen auf den Betrieben entwickelt.

7.2 Zweiter Teil: Umsetzung auf landwirtschaftlichen Betrieben der OPG

Die Umsetzungsphase war der wichtigste und gleichzeitig auch zeitaufwändigste Teil der Projektdurchführung und soll folgendermaßen dargestellt werden:

- Produktionstechnische Begleitung der Betriebe und Erhebung von Weidemesszahlen durch das LAZBW Aulendorf (Ertrag, Weideleistung, Pflanzenbestandszusammensetzung, Weideführung, Bestandsregulierung), die LEL Schwäbisch Gmünd, die Landwirtschaftsverwaltung vor Ort sowie die Universität Hohenheim
- Ökonomische, ökologische und soziale Beurteilung der OPG-Betriebe durch Universität Hohenheim und LAZBW Aulendorf mit Begleitung von Bachelor- und Masterarbeiten aus eigenen Ressourcen.
- Dokumentation der Umsetzbarkeit der untersuchten Strategien

7.3 Dritter Teil: Wissenstransfer in die Praxis (alle Projektverantwortlichen)

Der Wissenstransfer an außenstehende Interessierte erfolgte teils bereits während des Projekts bei Vorliegen entsprechender Ergebnisse und teils gegen Ende des Projekts:

- Schulungen durch und für interessierte Praktiker und Experten auf den Versuchs- und Demonstrationsbetrieben der Operationellen Gruppe
- Weitergabe der Informationen an Berater und interessierte Praktiker durch Zwischenberichte, Wochenblattartikel, Vortragsveranstaltungen, Arbeitskreise, Mitwirkung der Mitglieder der OPG an Fachlehrgängen am LAZBW Aulendorf und an weiteren Stellen
- Transfer der wichtigsten Erkenntnisse in die Praxis durch Weitergabe an Beratungsdienste, Landwirtschaftsverwaltung und weitere Institutionen.
- Vorträge an zentralen Baden-Württembergischen Grünlandtagen

8 Aufgaben der einzelnen am Projekt mitwirkenden Akteure

- Universität Hohenheim (Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Prof. Dr. Enno Bahrs, Dr. Lukas Kiefer)
 - Gesamtkoordination
 - Wissenstransfer und Austausch mit anderen Regionen/Ländern
 - Begleitung der Modell- und Versuchsbetriebe in Produktionstechnik und Ökonomie sowie regelmäßige Evaluation der Umsetzung und Umsetzbarkeit ausgewählter innovativer Maßnahmen
 - Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten, deren Forschungsfragen bzw. Untersuchungen in Abstimmung mit den landwirtschaftlichen Betrieben der OPG-Mitglieder erfolgten.
 - Organisation von Vortragsveranstaltungen, Gruppentreffen, etc.
- Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW, Prof. Dr. Martin Elsäßer)
 - Erfassung wesentlicher Grünlandparameter auf den Betrieben der OPG
 - Beurteilung verschiedener Maßnahmen bezüglich ökologischer Vorzüglichkeit
 - Umsetzung von Weidesystemen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Auflagen in den angesprochenen Gebieten
 - Ermittlung von Messzahlen zur Futterproduktion auf der Weide
 - Beurteilung der Nachhaltigkeit u.a. mit dem ACCT Tool auf 20 der im Projekt vertretenen Betriebe der OPG
 - Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten sowie einer Dissertation
 - Bereitstellung von Infrastruktur für Vortragsveranstaltungen und Wissenstransfer
- Landesanstalt für die Entwicklung der Landwirtschaft (LEL, Dr. Ralf Over, Frank Gräter)
 - Betriebs- und Betriebszweiganalysen (Ökonomie, Produktionsleistungen, Arbeitswirtschaft) für die teilnehmenden Betriebe innerhalb der OPG gemeinsam mit Univ. Hohenheim (Bachelor- und Masterarbeiten)
 - Begleitung der methodischen Umsetzung
- Funktion aller Betriebsleiter innerhalb der OPG:
 - Alle Betriebsleiter hatten eine Ausbildung als Landwirt absolviert und führten zudem bis auf wenige Ausnahmen auch den Meistertitel. Als Bewirtschafter ihrer eigenen Grünlandflächen waren sie gleichzeitig Experten in puncto Bewirtschaftung von Steillagen, FFH-Flächen oder Streuobstwiesen und konnten daher am besten beurteilen, ob ein theoretisch erdachter Lösungsansatz für Bewirtschaftungsprobleme auch in die breite landwirtschaftliche Praxis Eingang finden kann.
 - Allen Betriebsleitern kam dementsprechend die Aufgabe zu, selbst mögliche Optionen zur Verbesserung ihrer Grünlandnutzung zu durchdenken und mit den anderen Mitgliedern der OPG zu diskutieren, um einen Fortschritt in der Bewirtschaftung zu erzielen. Theoretisch sinnvolle Ansätze wurden auf den Betrieben hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen überprüft.
 - Die Betriebsleiter dokumentierten die Durchführung sämtlicher Maßnahmen umfassend und stellten dem Projektkoordinator entsprechende Protokolle oder Dokumente zur Verfügung, damit sie dieser entsprechend aufbereitet innerhalb und gegebenenfalls auch außerhalb der OPG weiterverbreiten konnte.
 - Den damit verbundenen Arbeitsaufwand stellten die Betriebsleiter bzw. deren Familienmitglieder der OPG kostenlos zur Verfügung.

9 Praktische und organisatorische Zusammenarbeit in der OPG

Im Einvernehmen mit der OPG sollten für jeden teilnehmenden Betrieb in Abstimmung mit den Vorstellungen der Betriebsleiter geeignete innovative Maßnahmen zur zukünftigen Nutzbarkeit der angesprochenen Flächen, auch im Zusammenspiel mit ihrer Tierhaltung, umgesetzt werden. Die praktische und organisatorische Zusammenarbeit hierfür erfolgte während der gesamten Projektlaufzeit auf mehreren Ebenen.

Gruppentreffen, Abstimmungen und die Koordination weiterer Planungsschritte durch den Projektkoordinator fanden in regelmäßigen Abständen u.a. auf den Betrieben der praktizierenden Landwirte statt. Der Projektkoordinator unterstützte dabei die reibungslose Zusammenarbeit aller Beteiligten und den Kontakt von Teilgruppen der OPG mit unterschiedlichen Aufgabengebieten.

Dabei wurden von vielen OPG-Mitgliedern Ideen von außen eingebracht, die im Projektverlauf umgesetzt werden konnten. Hierfür wurden neben den Mitgliedern der OPG auch bereits bestehende Netzwerke zu anderen fachlich versierten Akteuren (z.B. landwirtschaftliche Berater) genutzt.

Daneben gab es mehrere gemeinsame Exkursionen auf Betriebe der OPG sowie in die Schweiz, nach Bayern und andere Regionen Baden-Württembergs zu innovativen Betrieben, die nicht an unser Projekt angebunden sind.

Ein wesentliches Kommunikationsmedium stellte darüber hinaus eine gemeinsame Internetplattform dar, auf der sich alle Akteure der OPG gegenseitig austauschen und abstimmen konnten. Diese Plattform hatte auch eine große Bedeutung für die Ankündigung oder die gemeinsame Abstimmung von Terminen sowie für Mitteilungen zu fachlichen Themen.

Nicht zu Letzt fand ein wesentlicher Austausch bei allen gemeinsam vor Ort durchgeführten Maßnahmen statt. Beispiele hierfür sind gemeinsame Weidebegehungen, gemeinsame Besichtigungen einzelner FFH-Grünlandflächen oder die teilweise gemeinsam durchgeführten Erhebungen zur Nachhaltigkeitsbewertung der Betriebe (Besprechung der Betriebszweigauswertungen und der Nachhaltigkeitsparameter, Erhebungen zur Arbeitswirtschaft, etc.).

10 Darstellung der Ergebnisse

Damit möglichst viele Landwirte mit entsprechenden Problemen in der Bewirtschaftung von extensivem FFH-Grünland von diesem EIP-Projekt profitieren können, sollen die fachlichen Ergebnisse auch den wichtigsten Teil dieses Abschlussberichts ausmachen. Die wichtigsten Maßnahmen und ihren Arbeitsstand sollen daher auf den folgenden Seiten in der gebotenen Ausführlichkeit dargestellt werden.

10.1 Ertrag und Futterzuwachskurven von benachteiligtem Grünland

10.1.1 Problemstellung und Durchführung

In Baden-Württemberg sind im Jahr 2018 39 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche, das sind 545 000 Hektar Dauergrünland (Statistisches Landesamt, 2018). Es gilt ein europaweites Umwandlungsverbot. Der Dauergrünlandanteil der landwirtschaftlichen Fläche ist daher weitestgehend fixiert. Viele Grünlandflächen in Baden-Württemberg befinden sich auf sogenannten „ungünstigen“ Standorten, deren Nutzung entweder nur schwierig mechanisierbar oder mit erheblichen strukturellen Einschränkungen verbunden ist (Briemle et al., 1995; Elsäßer, 2015). Nach der Neuabgrenzung der Gebietskulisse ab dem Jahr 2019 nehmen Berggebiete rund 112 000 ha LF ein und Gebiete mit naturbedingten Nachteilen rund 445 000 ha LF (Ackerland und Grünland) (vgl. auch Abbildung 1). Davon sind in Berggebieten 84 % (93 957 ha) und in den Gebieten mit naturbedingten Nachteilen 55 % (246 476 ha) Dauergrünland (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, 2019). Insgesamt befinden sich damit nach der Neuabgrenzung in Baden-Württemberg ca. 62 % des Dauergrünlandes in benachteiligten Gebieten. Zudem sind in Baden-Württemberg 8 % des Dauergrünlands (44 330 ha) als FFH Mähwiese kartiert (LUBW, 2019).

Die Vielfalt an standörtlichen Bedingungen und Maßnahmen der Landwirtschaftlichen Nutzung ist maßgebend für die Vielgestaltigkeit des Dauergrünlands. Diese Flächen sind Lebensraum für eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten und erbringen wichtige Umweltgüter (Ökosystemdienstleistungen), die nicht anderweitig herstellbar sind und eine allgemein hohe ökologische und gesellschaftliche Bedeutung haben. Dabei ist der Erhalt von Grünland immer an eine Nutzung gebunden. Ohne diese würde Grünland im Zuge der Sukzession verbuschen und bewalden. Die Zukunft des Grünlands liegt daher insbesondere in der Verantwortung der Landwirtschaft (Gerowitt et al., 2013).

Speziell artenreiches Grünland kann jedoch auch eine hohe ökonomische oder arbeitsmäßige Belastung für die Landwirte darstellen. Vor diesem Hintergrund stellt das vorliegende Kapitel eine Zusammenfassung über das Potential sowie die Einschränkungen der Grünlandnutzung in benachteiligten Regionen dar. Die nachfolgend dargestellten Daten wurden während der Projektlaufzeit im Rahmen verschiedener Untersuchungen und Beobachtungen erhoben.

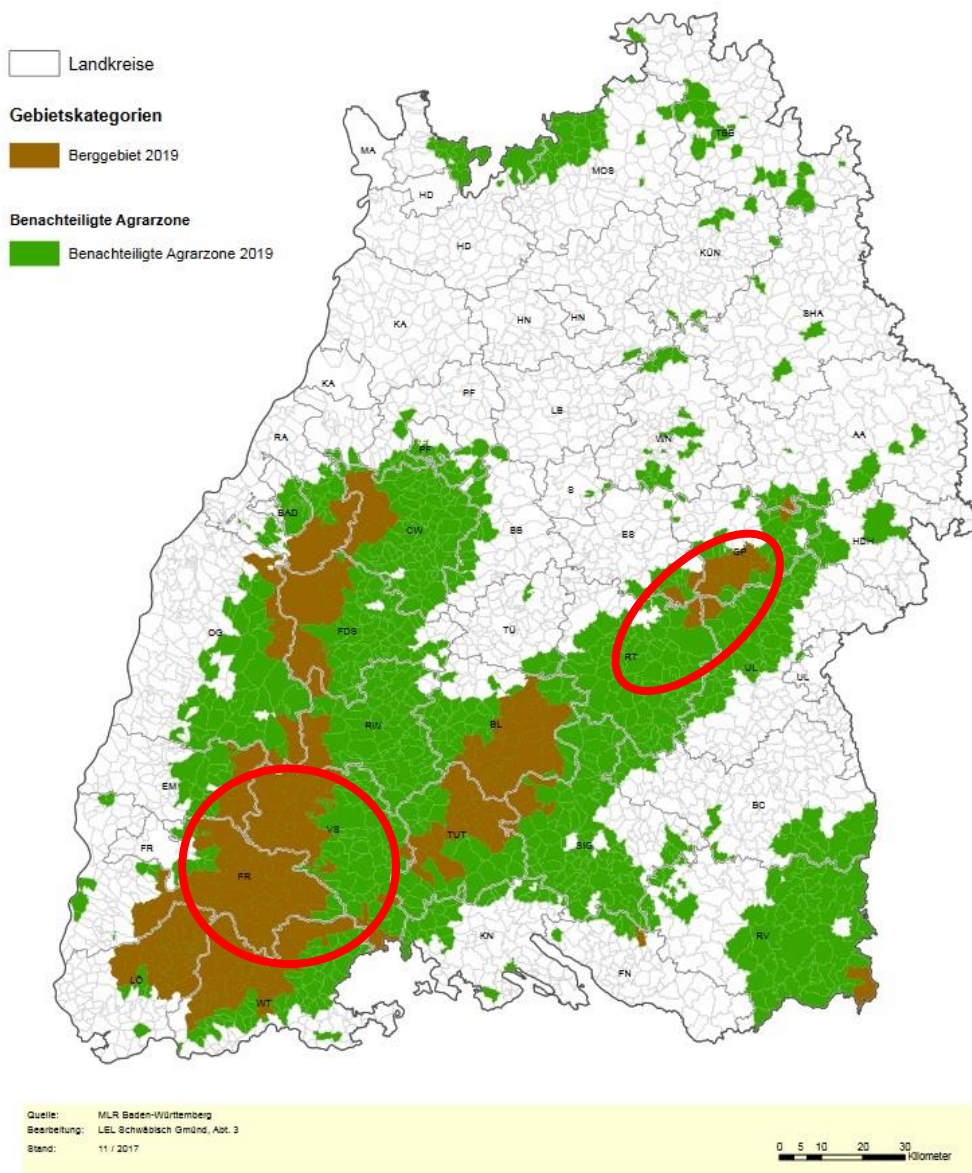


Abbildung 1: Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg, Neue Kulisse 2019 (MLR Baden-Württemberg). Die Verteilung der OPG-Betriebe innerhalb der benachteiligten Kulisse ist mit einem roten Kreis gekennzeichnet.

In reinen Grünlandbetrieben stellen beweidete Grünlandaufwüchse sowie Wiesen bzw. Vielschnittgrünland für die Winterfutterwerbung eine maßgebliche betriebseigene Futterquelle dar. Eine bestmögliche Ausnutzung des günstigen Futters ist für die im Projekt beteiligten Betriebe daher essentiell und wird vor allem über Ökolandbau und Weidehaltung optimiert. Insgesamt 42 % der deutschen Milchkühe hatten bei der letzten Landwirtschaftszählung im Jahr 2010 regelmäßigen Weidegang. In Baden-Württemberg lag der Wert zum Erhebungszeitraum bei 28 % (Statistisches Bundesamt, 2011). Neuere Hinweise kann die Teilnahme an den FAKT-Maßnahmen Silageverzicht im gesamten Unternehmen (Heumilch) und die Sommerweideprämie geben (MLR, 2016). Landesweit gab es im Antragsjahr 2016 des gemeinsamen Antrags insgesamt 7.665 Antragssteller mit 349.581 Milchkühen. Eine Prämie für Silageverzicht wurde landesweit an 176 Antragssteller ausgezahlt. Die Sommerweideprämie erhielten 1.638 Betriebe, das sind ca. 21 % der antragsstellenden Milchviehhalter in Baden-Württemberg (Landtag von Baden-Württemberg, 2016). Um eine gezielte Beweidung und Fütterung von Rindern auf Basis der Grünlandaufwüchse zu ermöglichen, sind der Gesamtertrag und die Zuwachsraten

über die Vegetationszeit entscheidend. Anhand der Ermittlung von Ertragsdaten und Futterzuwachskurven an verschiedenen Standorten im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb sollte ermittelt werden, wie sich der Futterzuwachs und der Ertrag von Grünland in benachteiligten Regionen von dem Futterzuwachs und Ertrag in einer für Grünland günstigen Region unterscheidet. Daraus ergeben sich wichtige Anpassungsstrategien für eine optimale Nutzung der Grünlandaufwüchse. Diese Erhebungen wurden im Frühjahr 2016 auf verschiedenen Standorten gestartet und nach der Vegetationsperiode im Herbst 2017 beendet. An sechs verschiedenen Standorten wurden in der Vegetationszeit nach einem festgelegten Schnittregime alle zwei Wochen Versuchspartellen beerntet und Futterzuwachskurven nach der Methode von Corral and Fenlon (1978) ermittelt. Außerdem wurde die Futterwüchsigkeit mittels Bodentemperatur-Loggern in 10 cm Bodentiefe und vier digitalen Wetterstationen in räumlicher Nähe zu den Untersuchungsflächen beurteilt. Zusätzlich wurden an weiteren Standorten Ertragsdaten zu praxisüblichen Schnittzeitpunkten ermittelt. Futterqualitätsanalysen wurden im Futtermittellabor des LAZBW durchgeführt.

10.1.2 Ergebnisse

Baden-Württemberg ist geologisch in Schichtstufen gegliedert und von zwei Höhenregionen, dem niederschlagsreichen Schwarzwald aus Urgestein und Buntsandstein und der sommertrockenen Schwäbischen Alb aus kalkreichem Juragestein wesentlich geprägt. Eine große Vielfalt der Standortsbedingungen in den beiden Regionen erschwert die Bewirtschaftung erheblich. Da die Unterschiede standortbezogen und sehr kleinräumig variieren, ist eine Darstellung der Vielfalt nur schwer möglich. Die erhobenen Daten geben aber einen wichtigen Einblick in wesentliche Einflussfaktoren und Unterschiede.

Abbildung 2 zeigt den täglichen Graszuwachs je ha für Aulendorf, einem für Grünland günstigen Standort. Abgebildet ist der mittlere Zuwachs an Gras-Trockenmasse je Tag der Jahre 2007 bis 2017. Beispielhaft für ein Jahr mit großer Sommertrockenheit ist das Jahr 2015 dargestellt und schließlich das Jahr 2017 für einen direkten Vergleich zu den Erhebungen auf ungünstigen Standorten im EIP Projekt.

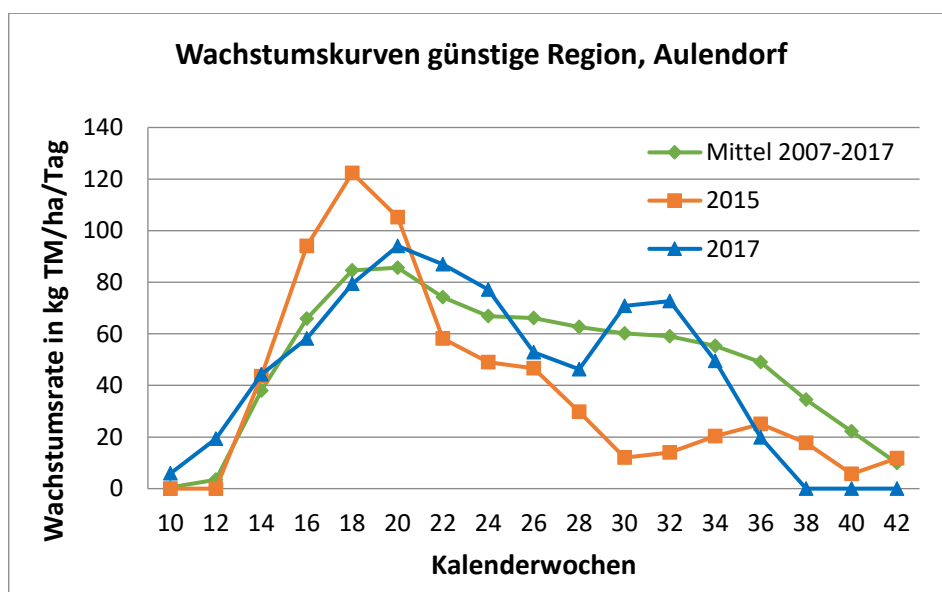


Abbildung 2: Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Aulendorf, einer für Grünland günstigen Region. Durchschnitt der Jahre 2007-2017, das Jahr 2015 mit großer Sommertrockenheit und das Jahr 2017 zum direkten Vergleich, jeweils in den Kalenderwochen 10 bis 42 (Methode nach Corral and Fenlon (1978))

Abbildung 4 und Abbildung 4 zeigen die Wachstumskurven (Graszuwachs je Tag), die an insgesamt vier als ungünstig geltenden Standorten, je zwei direkt in Titisee-Neustadt und im Siedelbachtal – in der näheren Umgebung von Titisee-Neustadt, in den Jahren 2016 und 2017 ermittelt wurden. Trotz Hanglagen handelt es sich hier um Flächen, die mit landwirtschaftlichen Maschinen befahren werden können. Die vier Standorte unterscheiden sich nach Höhenlage, Hangneigung und Sonneneinstrahlung.

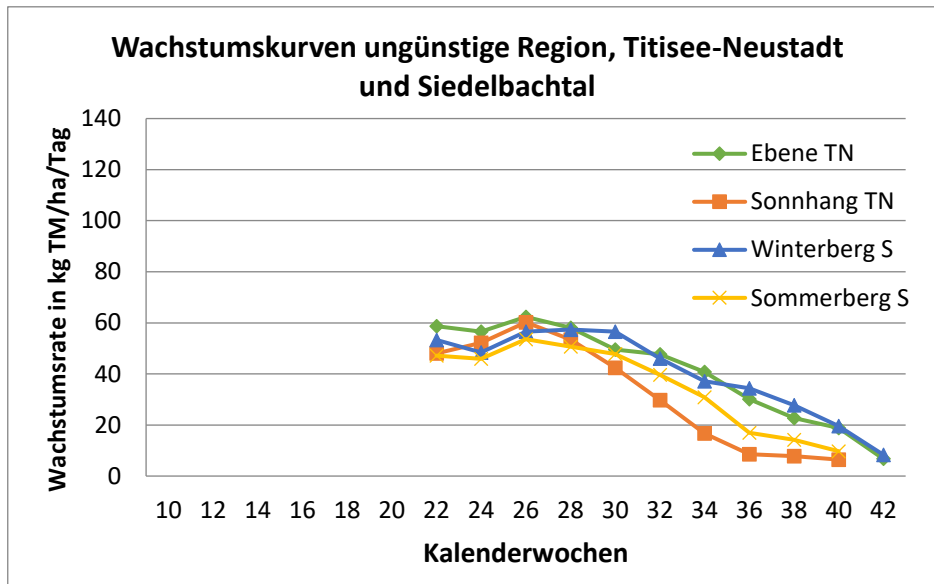


Abbildung 3 Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Titisee-Neustadt (TN) und im Siedelbachtal (S) in den Kalenderwochen 22 bis 42 des Jahres 2016 (Methode nach Corral and Fenlon (1978))

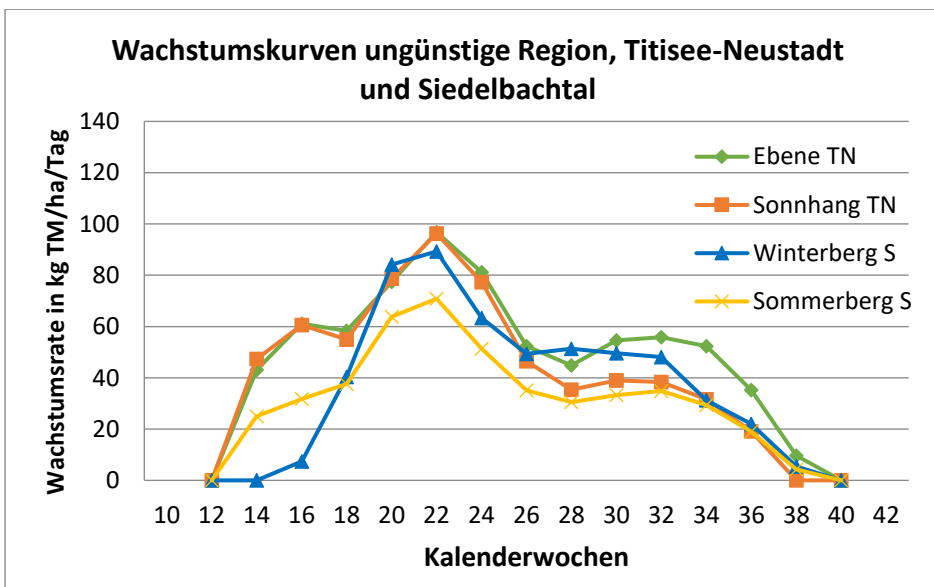


Abbildung 4: Mittlere Gras-Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Titisee-Neustadt (TN) und im Siedelbachtal (S) in den Kalenderwochen 12 bis 42 des Jahres 2017 (Methode nach Corral and Fenlon (1978))

Abbildung 6 zeigt die Wachstumskurven, die an zwei ungünstigen Standorten in Bernau ermittelt wurden. Diese Flächen sind gekennzeichnet durch einen extensiven, artenreichen Pflanzenbestand und können nicht maschinell bewirtschaftet werden (Abbildung 5).



Abbildung 5: Artenreiche Weideflächen in Bernau.

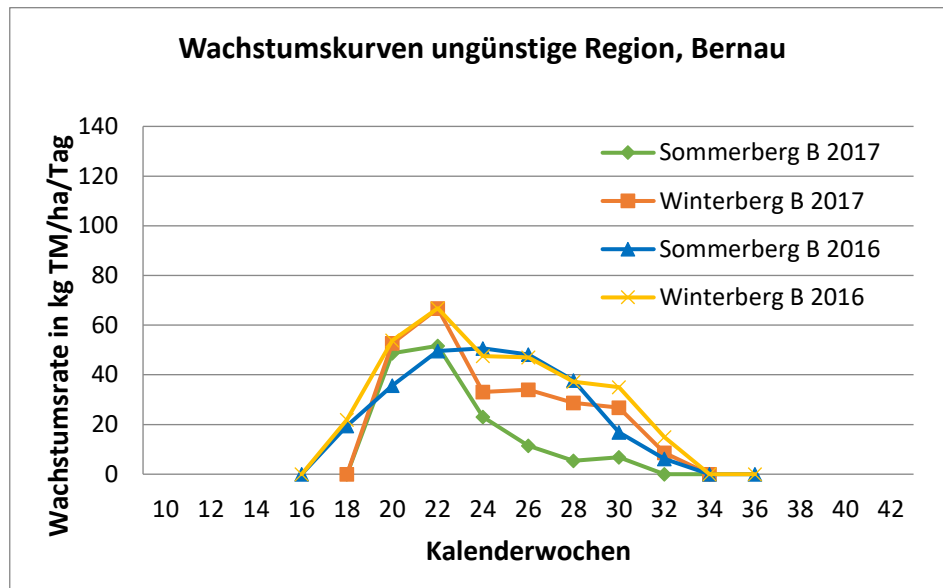


Abbildung 6: Mittlere Wachstumsrate (kg TM/ha/Tag) in Bernau in den Kalenderwochen 10 bis 42 der Jahre 2016 und 2017, jeweils an einem Südhang und an einem Nordhang (Methode nach Corral and Fenlon (1978))

Anhand der Wachstumskurven wird ein deutlicher Unterschied zwischen den Standorten sichtbar. Während in Aulendorf bereits in der zehnten Kalenderwoche (Anfang März) die Vegetation startete, begann das Wachstum im Schwarzwald erst mit zwei und teilweise mit bis zu vierwöchiger Verzögerung. Die Hanglagen in Bernau verzeichneten sogar teilweise erst ab der Kalenderwoche 18 (Anfang Mai) ein relevantes Grünlandwachstum. Lange Schneelagen, späte Nachfröste und abfließende Kaltluft verzögerten das Wachstum im Frühjahr, insbesondere an den nach Norden ausgerichteten Hängen (siehe Abbildung 7). Die nach Süden geneigten Hanglagen erwärmten sich im Frühjahr deutlich schneller, weshalb auch das Wachstum des Grünlands hier deutlich früher startete (siehe Abbildung 8). Die Bodentemperatur ist besonders relevant für den Vegetationsbeginn im Frühjahr. Aus der unterschiedlichen Temperaturentwicklung resultierte die größte standortbedingte Variation. Dies konnte auch Berendonk (2009) zeigen.

In den Sommermonaten war vor allem die Bodenfeuchte der begrenzende Faktor. Starke Sonneneinstrahlung und flachgründige Böden hemmten das Wachstum im Sommer an Hanglagen häufig, weshalb auch zu dieser Zeit eine deutlich geringere Ertragsbildung im Vergleich zur günstigen Region stattfand. Etwas besser war der Wasservorrat durch die geringere Sonneneinstrahlung oft am sogenannten Winterberg, dadurch konnte teilweise das verzögerte Wachstum im Vergleich zum Sommerberg im Frühjahr ausgeglichen werden. Die Abbildung 9, Abbildung 10, Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen die Monatswetterdaten für die Standorte Aulendorf, Titisee-Neustadt, Breitnau (Siedelbachtal) und Bernau in der Zeit

von März 2017 bis Dezember 2017. Diese Daten können über wetter-bw.de auch von den Landwirten standortspezifisch abgerufen werden und haben in der Praxis standortangepasste Entscheidungen oft erleichtert. Abgebildet sind hier die Frosttage, die mittlere Temperatur, die Sonnenscheindauer und die Niederschlagssumme.

Der günstige Standort Aulendorf verzeichnete die geringsten Frosttage und den höchsten Niederschlag, vor allem in den futterbaulich so wichtigen Sommermonaten. Insgesamt bestimmten die standörtlichen Unterschiede nicht nur das Wachstumsverhalten, sondern diese hatten auch einen wichtigen Einfluss auf die Pflanzengesellschaft und die Bestandszusammensetzung. Alle genannten Standort- und Klimafaktoren gemeinsam beeinflussen letztendlich den Ertragswert einer Fläche. Ertrag (dt TM/ha), Rohproteingehalt (%) und die Verdaulichkeit (MJ NEL/kg) werden in Tabelle I für die Standorte Aulendorf, Titisee-Neustadt, Siedelbachtal und Bernau aufgezeigt.

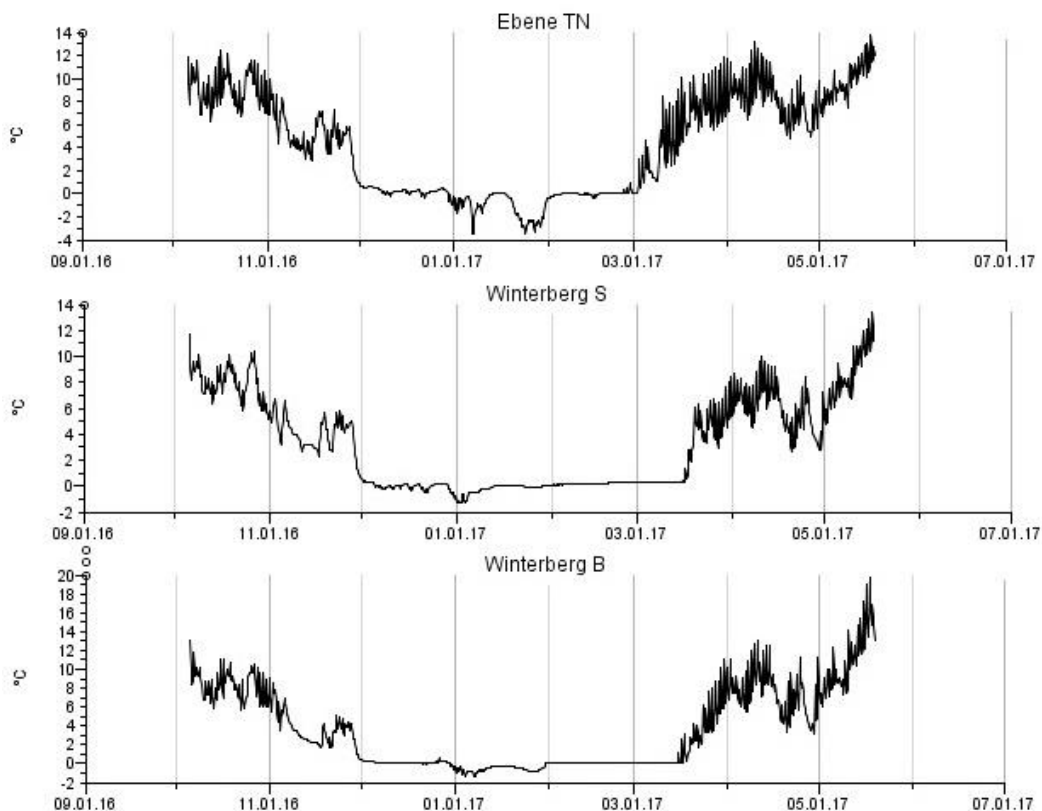


Abbildung 7: Bodentemperatur gemessen alle sechs Stunden in zehn Zentimeter Bodentiefe von 01.09.2016 bis 01.07.2017 an den sonnigen Standorten in Titisee-Neustadt (TN), Siedelbachtal (S), und Bernau (B)

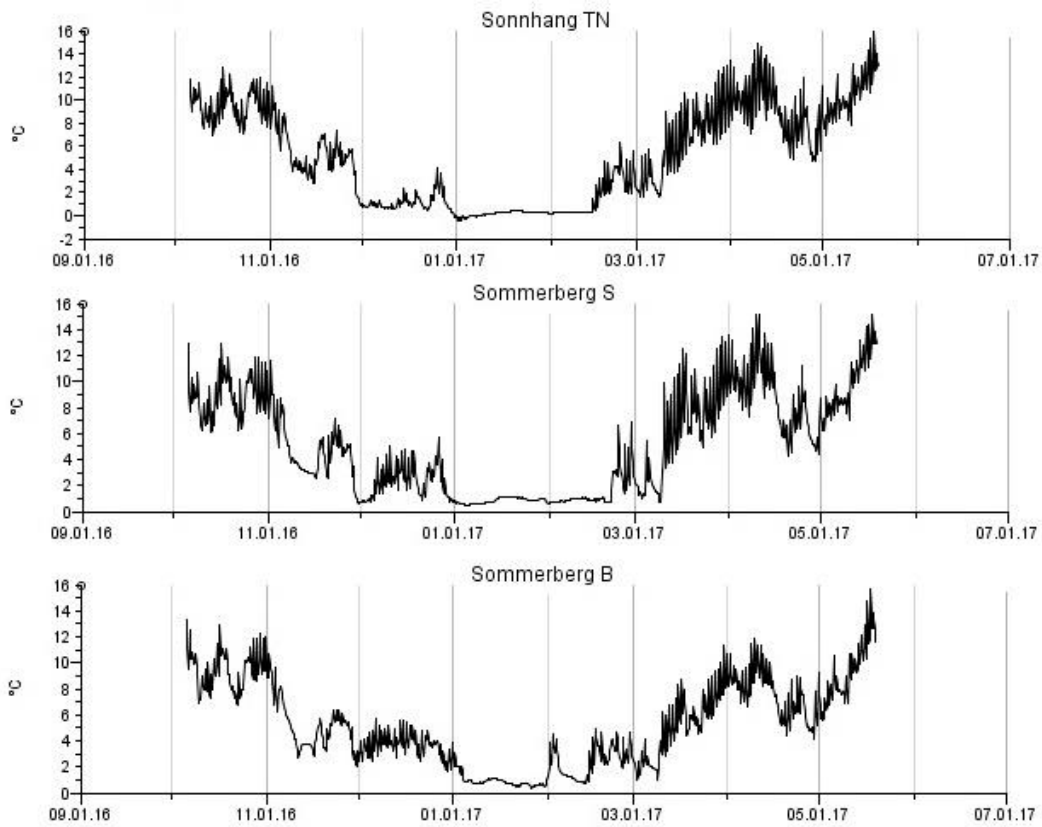
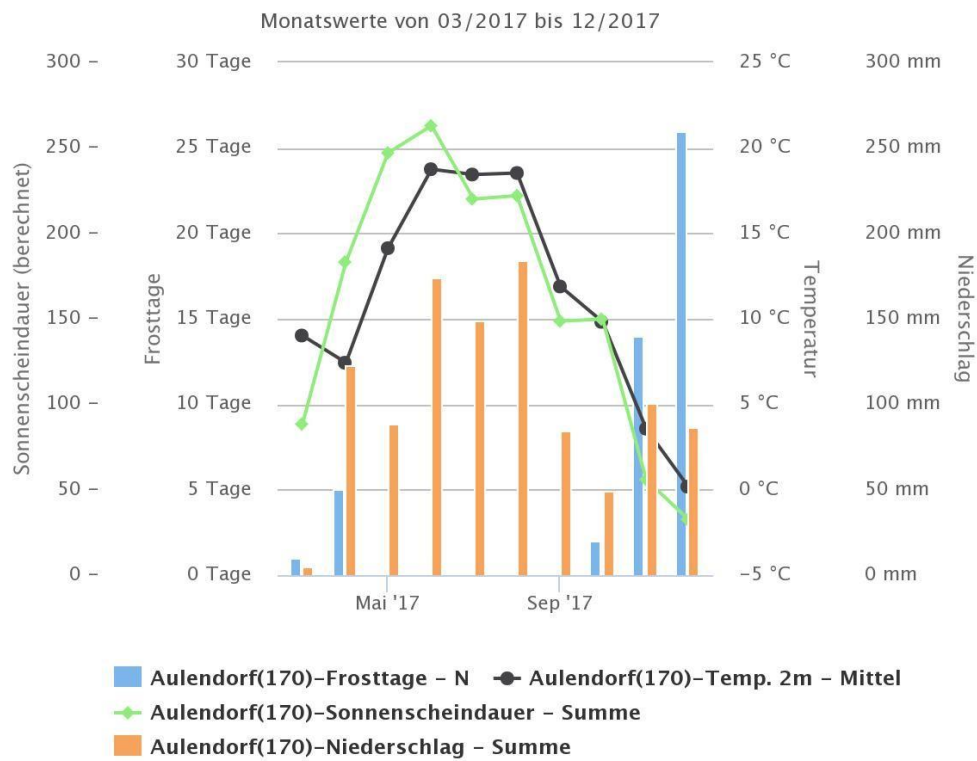
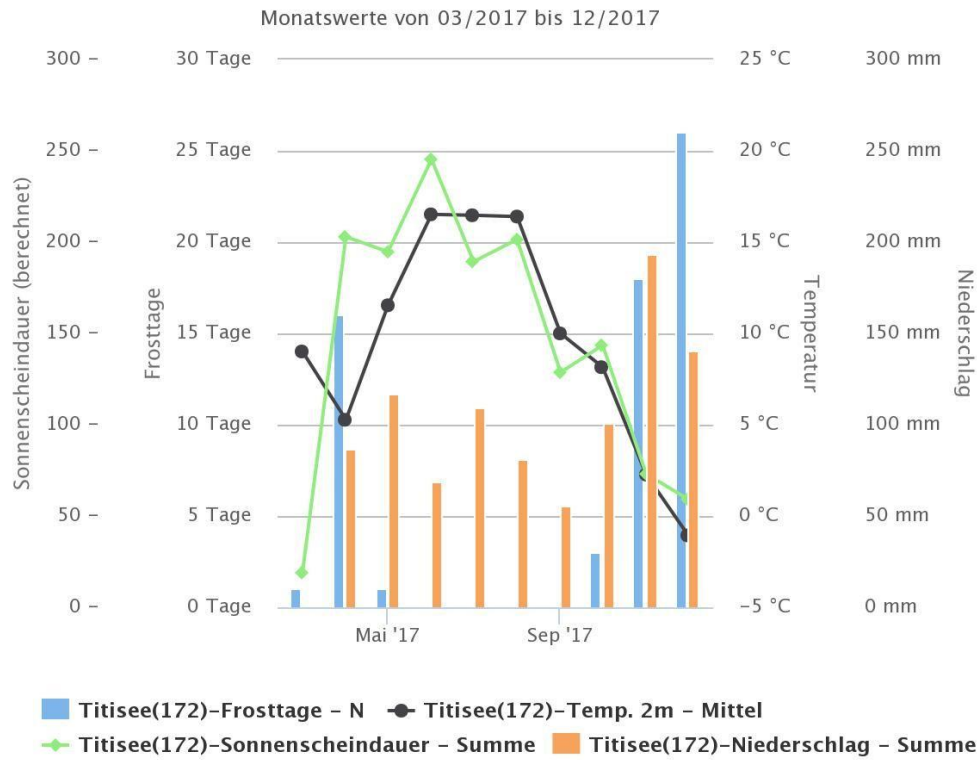


Abbildung 8: Bodentemperatur gemessen alle sechs Stunden in zehn Zentimeter Bodentiefe von 01.09.2016 bis 01.07.2017 an den sonnabgewandten Standorten in Titisee-Neustadt (TN), Siedelbachtal (S), und Bernau (B)



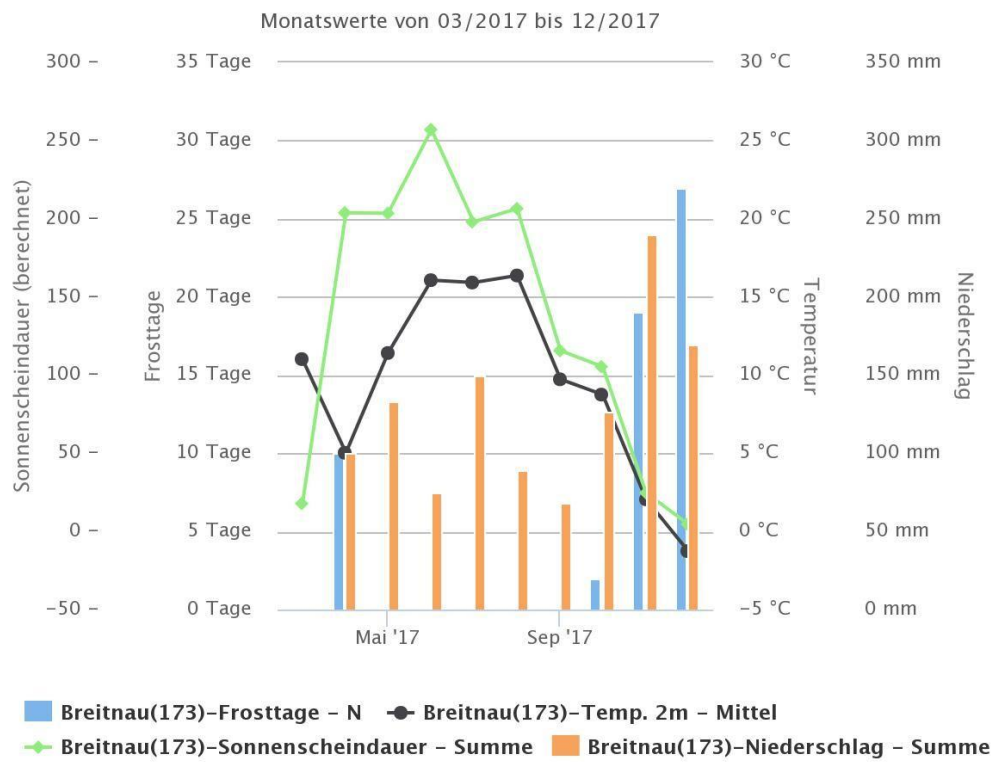
Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

Abbildung 9: Monatswetterdaten der Station in Aulendorf (Stations-Nr: BwAM 170) vom 03/2017 bis 12/2017



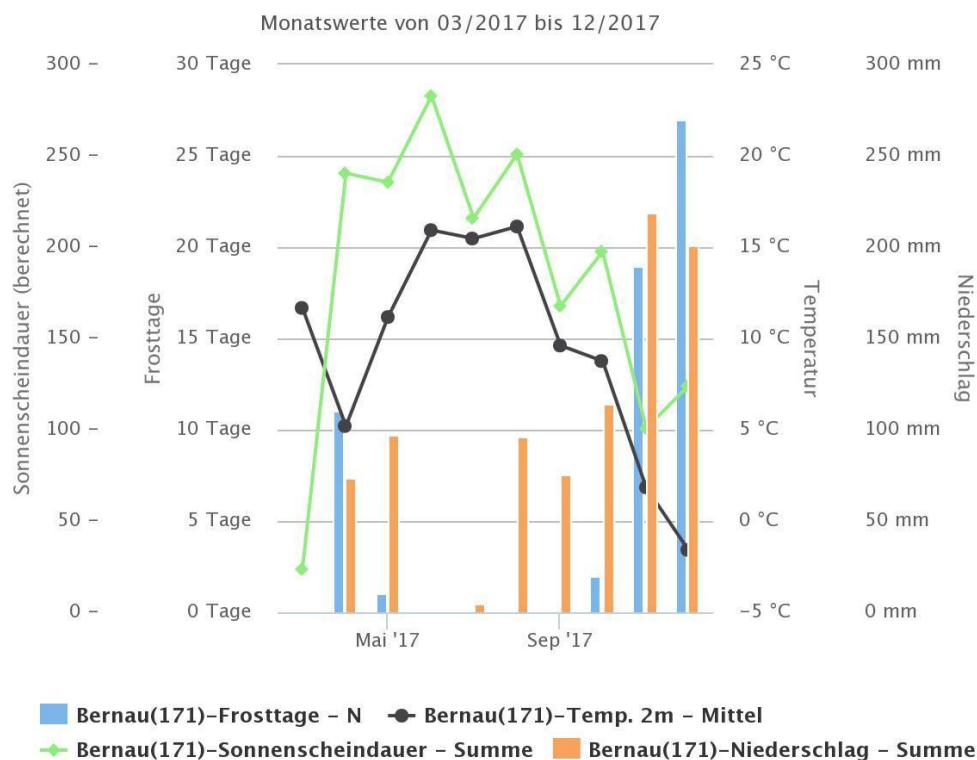
Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

Abbildung 10: Monatswetterdaten der Station in Titisee-Neustadt (Stations-Nr: BwAM 172) vom 03/2017 bis 12/2017



Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

Abbildung 11: Monatswetterdaten der Station in Breitnau (Siedelbachtal) (Stations-Nr: BwAM 173) vom 03/2017 bis 12/2017



Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

Abbildung 12: Monatswetterdaten der Station in Bernau (Stations-Nr. BwAM 171) vom 03/2017 bis 12/2017

Tabelle 1: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an den Standorten in Aulendorf, Titisee-Neustadt, Siedelbachtal und Bernau im Jahr 2017 (Ertragsanteile in % nach Methode von Klapp und Stählin (1936) Futterwertzahl nach (Klapp et al., 1953))

Standort	Ertragsanteile (%) Gräser: Kräuter: Leguminosen	Mittlere Futter- wertzahl	Ertrag (dt TM/ha)	Rohpro- tein (%)	MJ NEL/kg
Aulendorf	76: 17: 7	7,6	108	16,6	6,2
Ebene Titisee-Neustadt	72: 21: 7	5,2	88	13,1	6,0
Sonnhang Titisee-Neustadt	74: 20: 6	6,7	88	12,3	6,1
Winterberg Siedelbachtal	57: 31: 12	6,5	76	14,4	6,1
Sommerberg Siedelbachtal	46: 31: 23	6,6	75	13,8	6,1
Winterberg Bernau	40: 50: 2		35	15,1	5,2
Sommerberg Bernau	50: 45: 2		21	14,5	5,5

Neben dem Standort hat insbesondere auch die langfristige Nutzung einen wesentlichen Einfluss auf den Pflanzenbestand und die Ertragsfähigkeit. Dies wurde insbesondere beim Vergleich zwischen Flächen, die von Landwirten als „gut“ eingestuft werden und FFH-Flächen auf der Schwäbischen Alb deutlich (siehe Abbildung 13). Die FFH-Flächen zeigten im Mittel einen um 50 % geringeren Trockenmasseertrag (dt TM/ha), bei standortangepasster zwei- bis dreimaliger Nutzung. Ergänzend sind in Tabelle 2 der Rohproteinertrag und die Verdaulichkeit der als „gut“ eingestuft Fläche und der FFH Fläche dargestellt.

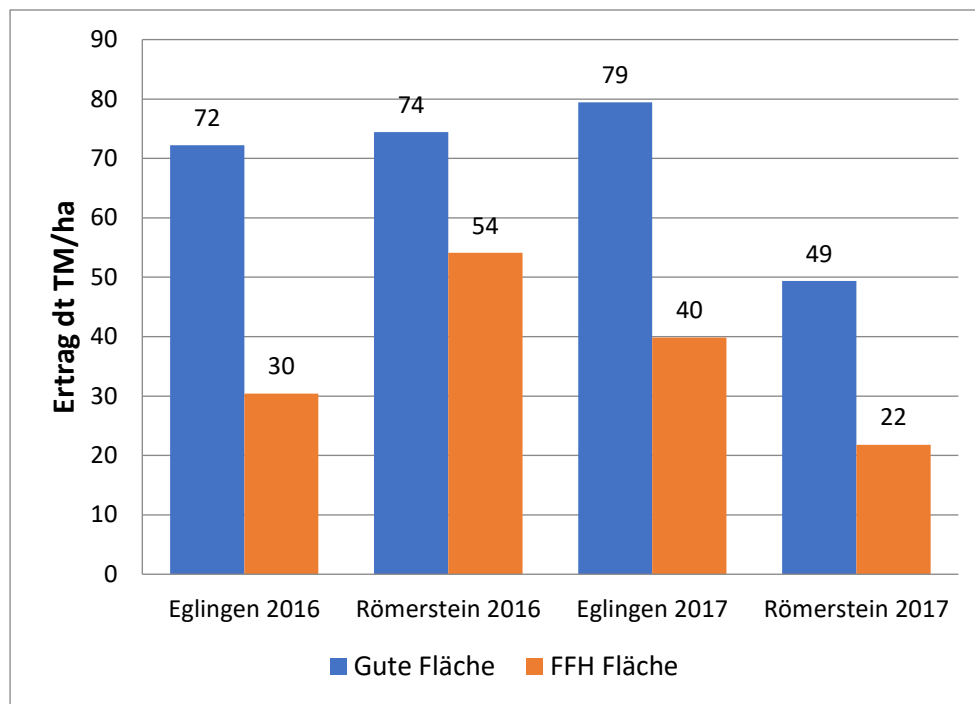


Abbildung 13: Ertragsvergleich in den Jahren 2016 und 2017 zwischen einer als „gut“ eingestuften Fläche und einer FFH-Fläche auf zwei Betrieben der OPG auf der Schwäbischen Alb

Tabelle 2: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland zwischen einer als gut eingestuften Fläche und einer FFH-Fläche auf zwei Betrieben der OPG auf der Schwäbischen Alb im Jahr 2017

Standort	Ertrag (dt TM/ha)	Rohprotein (%)	MJ NEL/kg
Eglingen normale Fläche	79	12,7	5,6
Eglingen FFH	40	13,0	5,9
Römerstein normale Fläche	49	13,2	5,1
Römerstein FFH	22	10,5	5,2

Weitere im Projekt erhobene Ertragsdaten für vier unterschiedliche Mähwiesen in Bernau werden in Tabelle 3 dargestellt. Hier zeigten sich, im Verhältnis zu den Weiden am Sommer- und Winterberg, die deutlich besseren Standortbedingungen verbunden mit besseren Bewirtschaftungsmöglichkeiten durch Mechanisierung, in einem deutlich höheren Ertragspotential. Insgesamt blieben die Grünlandflächen der benachteiligten Regionen aber deutlich hinter der Ertragsfähigkeit der günstigen Standorte zurück.

Tabelle 3: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an unterschiedlichen Standorten in Bernau im Jahr 2016

Standort	Ertragsanteile Gräser/Kräuter/Leguminosen (%)	Ertrag (dt TM/ha)	Rohprotein (%)	MJ NEL/kg
Bernau Riggerbacher Eck	45: 45: 10	68	13,4	5,6
Bernau Heulen	45: 40: 15	55	15,1	5,8
Bernau Steinernes Kreuz	85: 10: 5	55	14,3	6,0
Bernau Hofffläche	40: 45: 15	64	14,4	5,6

10.1.3 Schlussfolgerungen

Trotz erschwerten Bedingungen hinsichtlich des Pflanzenbestandes, der Topografie und der Parzellierung fanden sich in den benachteiligten Regionen des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb nicht nur ungünstige, sondern teilweise auch sehr gute futterbauliche Bedingungen. Zusammenfassend konnte im Rahmen des Projekts aber gezeigt werden, dass die untersuchten Mähwiesen einen bis zu 25 % geringeren TM Ertrag im Vergleich zum Gunststandort Aulendorf aufzeigten. Die Weiden in Bernau verzeichneten einen 74 % geringeren TM Ertrag im Vergleich zum Gunststandort. Beim Vergleich von Grünland das als gut eingestuft wird mit FFH-Flächen, zeigte sich für die FFH-Flächen einen 50 % geringeren TM Ertrag und bei Grünland unter Streuobst im Vergleich zu sonnexponierten Beständen ein 27 % geringeren TM Ertrag. Für eine ökonomisch nachhaltige Bewirtschaftung sind diese Flächen von großer Bedeutung, denn die Variation der Flächen hinsichtlich ihrer Güte erfordert eine differenzierte Bewirtschaftung. Eine dementsprechend „abgestufte Bewirtschaftung“ kann demnach eine geeignete Lösung sein, um den unterschiedlichen Eigenschaften der Grünlandflächen adäquat Rechnung zu tragen. Zudem ist eine unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität vor allem auch hinsichtlich der Multifunktionalität von Grünland von hohem gesellschaftlichen und ökologischen Wert (Briemle und Elsäßer, 1997). Wachsende Herdengrößen mit dem Ziel, hohe Einzeltierleistungen zu erreichen, sind die Ursache dafür, dass in vielen Regionen Baden-Württembergs die Milchproduktion zunehmend im Stall auf Basis von Maissilage erfolgt und Grünlandaufwüchse vielleicht künftig nur noch die nötige Strukturlieferung wahrnehmen (Elsäßer, 2018a). Nicht nur die Intensivierung von Grünlandbeständen, sondern auch die Extensivierung durch Nutzungs- und Nährstoffverzicht schränkt jedoch den ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen von Grünlandflächen erheblich ein (Elsäßer, 2018b). In einigen Regionen der Schwäbischen Alb wurde dadurch das Problem auftretender Giftpflanzen deutlich verschärft. Für eine nachhaltige Milcherzeugung muss insbesondere in den Grünlandbetrieben der Mittelgebirgsregionen das Potential der Grünlandflächen mit einem angepassten Milchproduktionssystem sehr effizient ausgenutzt werden. Entsprechende Anpassungsmöglichkeiten ergeben sich in den folgenden Kapiteln.

10.2 Bewertung von gemähten und beweideten Streuobstflächen

10.2.1 Problemstellung

Streuobstwiesen sind in Baden-Württemberg ein wesentlicher Teil des charakteristischen Landschaftsbildes und haben eine große Bedeutung für die ökologische Situation Süddeutschlands. Die Bewirtschaftung dieser Flächen ist aufgrund des fortschreitenden landwirtschaftlichen Strukturwandels und des Fehlens passender Nutzungskonzepte vielfach nicht nachhaltig. Im Rahmen des EIP-Projekts wurde vom LAZBW Aulendorf zu diesem Thema eine Masterarbeit von Prof. Elsäßer betreut und von Ursula Trček auf dem Betrieb Kuch in Lenningen im Vorland der Schwäbischen Alb (Böden im Braunjura) durchgeführt. Anlässlich der Tagung der Jungen DLG hat Ursula Trček u.a. für diese Arbeit den Internationalen DLG Preis 2018 erhalten.

10.2.2 Durchführung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen war es, die landwirtschaftliche Bedeutung verschiedener Nutzungsformen dieser ökologisch wertvollen Grünlandflächen festzustellen, indem ein Vergleich zwischen Beweidung und Schnittnutzung durchgeführt wurde. Zudem wurden die Auswirkungen beobachtet, die Beschattung unter den Bäumen auf den Trockenmas-

seertrag und auf die botanische Zusammensetzung der Grünlandbestände hat. Zur Beschreibung der Ertragsverhältnisse wurden sowohl von beweideten und als auch von gemähten Flächen jeweils in den wichtigen ersten zwei Nutzungszeiträumen des Jahres 2017 Proben genommen und untersucht. Dabei wurden jeweils drei Beobachtungsflächen für Wiesen und Weiden gewählt und in sonnige und schattige Flächen unterteilt (Abbildung 14). Für die Ertragsbestimmungen wurde die Höhe des Aufwuchses gemessen und anschließend an je drei Wiederholungen (0,64 m²) die Parzellen abgemäht und im Trockenschrank die Trockenmasse bestimmt. Auf den Weideflächen wurden Weidekäfige benutzt, um zu verhindern, dass die Tiere das Gras darunter fressen können. Auf diese Weise wurde vor Auftrieb und nach Abtrieb der Tiere nach der Methode von Corral and Fenlon (1978) an je drei Wiederholungen (0,64 m²) ebenfalls der Trockenmasseertrag bestimmt. Dadurch konnte auch der Zuwachs während der Weidezeit quantifiziert werden. Um abzuschätzen, wie effizient die Weide unter den Streuobstbäumen von den Tieren genutzt wurde. Die Trockenmasseproduktion und Futterqualität wurden auf den Weideflächen von Anfang bis Ende der Weidesaison beobachtet. Zudem wurden an allen Wiederholungen der Wiesen und Weiden nach der Methode von Klapp und Stählin (1936) die Bestandeszusammensetzung geschätzt und Vollbonituren durchgeführt. Auf den Wiesen fand dies vor, auf den Weiden nach der ersten Nutzung statt. Zur Messung der unterschiedlichen Einstrahlung und deren Auswirkungen auf die Fotosyntheseleistungen von sonnigen und beschatteten Flächen wurde die fotosynthetisch aktive Strahlung an drei unterschiedlichen Terminen gemessen. Zuletzt wurde der Pflanzenstrategietyp nach Grime (1974) bewertet, um Aussagen über die unterschiedlichen Pflanzenhabitate machen zu können.

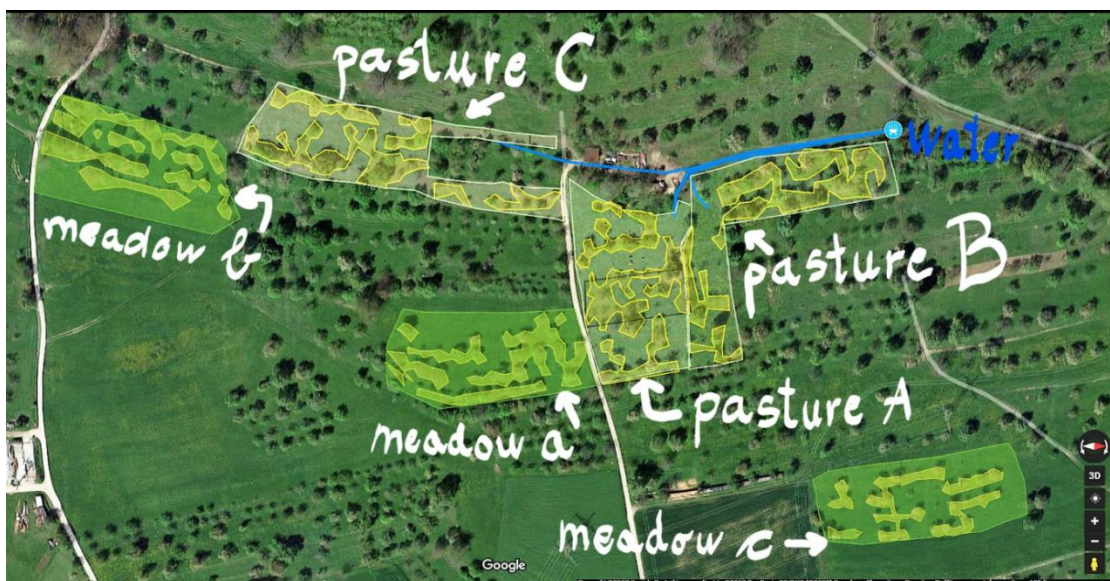


Abbildung 14: Beobachtungsflächen für Wiesen und Weiden unter Streuobst (Betrieb Kuch, Lenningen)

10.2.3 Ergebnisse

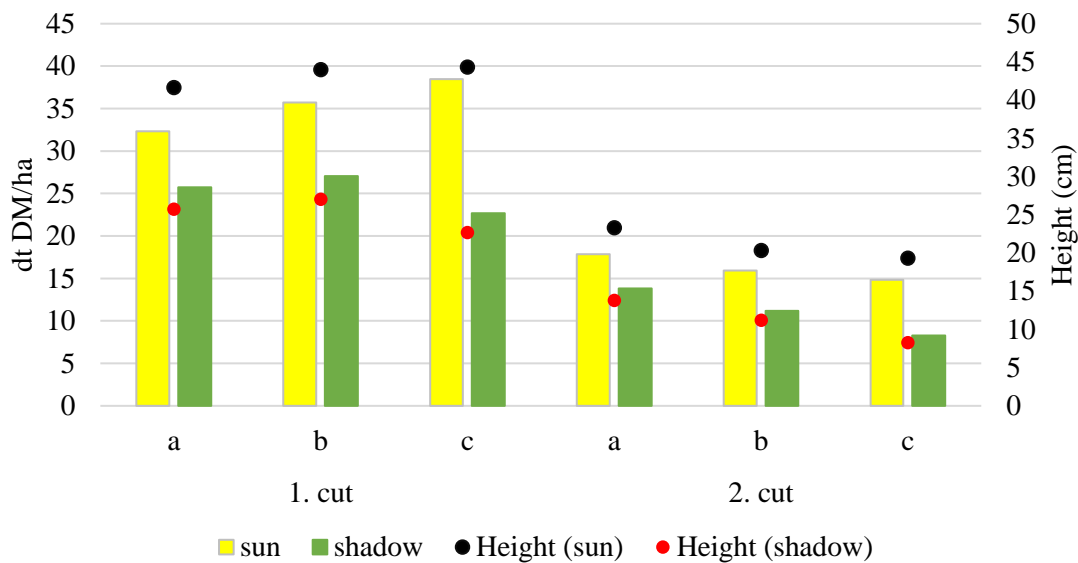


Abbildung 15: Trockenmasseerträge und Bestandshöhe im ersten und zweiten Schnitt auf Mähflächen in Abhängigkeit von sonnigen und schattigen Flächen unter Streuobstbeständen auf der Schwäbischen Alb im Jahr 2017

Die Ergebnisse zeigen, dass die Streuobstbäume die Grünland-Trockenmasseerträge negativ beeinflusst haben. In beiden Nutzungszeiträumen war im Schatten der Obstbäume - im Vergleich zu sonnigen Bereichen - der Trockenmasseertrag auf Weideflächen um 25 % (Abbildung 16) und auf geschnittenen Flächen sogar um 29 % geringer (Abbildung 15).

Auf den Weideflächen zeigten sich die typischen jahreszeitlichen Wachstumsschwankungen und Veränderungen in der Futterqualität, d.h. abnehmender Rohproteingehalt und zunehmende Verholzung.

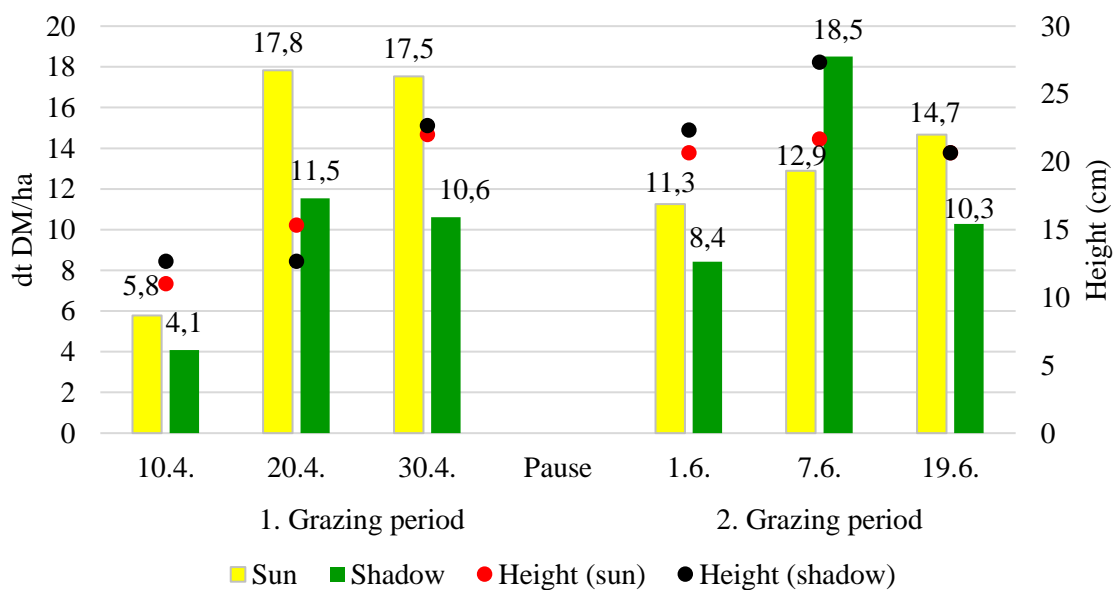


Abbildung 16: Trockenmasseerträge und Bestandshöhe in Abhängigkeit von sonnigen und schattigen Flächen, auf einer der untersuchten Weideflächen, die von 30. April bis 5. Mai 2017 und vom 19. Juni bis 24. Juni 2017 beweidet wurde

Allerdings konnte nicht der gesamte jährliche Trockenmasseertrag zwischen den Wiesen und Weiden verglichen werden, da die Länge des Beobachtungszeitraumes bereits Ende Juni beendet war. Während dieses Beobachtungszeitraumes hatten die geschnittenen Flächen mehr zum Trockenmasseertrag beigetragen als die Weideflächen. Grund dafür war, dass die erste Weideperiode früh im April eingesetzt hatte, als das Gras gerade erst zu wachsen begonnen hatte. Die erste Nutzung fiel also in eine Phase, in der die Ertragsbildung noch nicht voll abgeschlossen war.

Unbestritten hat die botanische Zusammensetzung für die Futterqualität eine große Bedeutung. Durch kontinuierliche Beweidung und Schnittnutzung in den vergangenen Jahren haben sich im Untersuchungsgebiet unterschiedliche, für die jeweilige Nutzung typische botanische Zusammensetzungen herausgebildet. Insgesamt war die botanische Zusammensetzung der Kräuter auf den Wiesen vielfältiger als auf den Weiden. Auf schattigen Flächen gab es generell mehr Gräser als auf sonnigen Flächen. In schattigen Bereichen dominierten Gräser, die mit ihrem Spross und ihrem höheren Wuchs einen Vorteil gegenüber eher lichtbedürftigen Kräutern hatten. Leguminosen etablierten sich eher auf sonnigen Flächen. Die größte Pflanzenvielfalt und der geringste Nährstoffgehalt im Boden konnte auf schattigen Wiesen direkt am Stamm gefunden werden. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass direkt am Stamm nicht mit Landmaschinen gemäht oder gedüngt werden konnte. Bei Beweidung trat dieser Effekt aus Gründen von Verbiss und Tritt bis an den Stamm heran nicht auf.

Aus ökologisch-strategischer Sicht war die „kompetitive Strategie“ dominant auf schattigen und auf sonnigen Arealen. Der zweithäufigste Strategietyp war eine Mischung aus Konkurrenz, Stress und ruderaler Strategie. Unterschiedliche Pflanzenarten wurden mit Polykomponentenanalysen in 4 Beobachtungsarealen auf Basis ihrer ökologischen Indikatorwerte eingeteilt. Dabei zeigte sich, dass auf sonnigen Flächen Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) dominierte; Knautgras (*Dactylis glomerata*) trat dagegen häufig auf in schattigen Bereichen. Typische Vertreter auf der Weide waren Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) auf den Wiesen.

Es existierten auch Unterschiede in der Futterqualität zwischen den einzelnen Aufwüchsen. So konnte ein höherer Gehalt an umsetzbarer Energie (metabolic energy) im ersten Aufwuchs im Vergleich zum zweiten festgestellt werden. In beiden Fällen war der Gehalt an umsetzbarer Energie auf schattigen Arealen niedriger als auf sonnigen. Dies deckte sich auch mit den Messergebnissen der fotosynthetisch aktiven Einstrahlung, in welcher beschattete Areale 64 % weniger fotosynthetisch aktive Einstrahlung erzielten als sonnige Bereiche.

10.2.4 Schlussfolgerungen

Aus landwirtschaftlicher Sicht haben Streuobstwiesen mit ihrer Beschattung durch die Bäume einen negativen Einfluss auf die Trockenmasseerträge der Grünlandbestände und zudem gibt es durch die Bäume eine größere Einschränkung bei der technischen Bewirtschaftbarkeit. Gleichzeitig sind Streuobstwiesen als Habitat für Flora und Fauna von überragender Bedeutung.

10.3 Nachsaaten in benachteiligtem Grünland

10.3.1 Problemstellung und Durchführung

Um den standortbedingten Nachteilen zu begegnen, wurde im Projekt an jeweils zwei Standorten in Titisee-Neustadt (TN) auf dem Betrieb Tritschler (Kreuzhof) und im Siedelbachtal bei Titisee-Neustadt auf dem Betrieb König (Bartleshof) ein Nachsaatversuch angelegt. Mit gezielten Nachsaatmischungen sollten Grünlandflächen im Versuch verbessert werden. Ziel war es, eine höhere Produktivität bei schwierigen Witterungsverhältnissen im Frühjahr und bei Trockenheit im Sommer zu erreichen. Dazu wurden drei verschiedene Nachsaatmischungen (1. Kontrolle, 2. Wiesenschweidel, 3. amtliche Nachsaatmischung (NSU)-ungünstig, 4. NST-trocken) mit je drei Wiederholungen an je zwei Standorten (Ebene/ Sonnhang bzw. Winterberg/ Sommerberg) angelegt.

Die Nachsaatmischungen wurden im April 2016 als Übersaat ausgebracht (siehe Versuchsanlage Abbildung 17). Dazu wurde der stehende Bestand im Frühjahr zunächst abgemäht und anschließend die Grasnarbe mit einer Egge bearbeitet, um die nötigen Lücken für die Übersaat zu schaffen. In den Jahren 2016 und 2017 wurde der Ertrag auf den Parzellen gemessen. Im Frühjahr 2017 und im Frühjahr 2018 wurde eine parzellengenaue Bonitur durchgeführt, um den Erfolg der Grünlandverbesserungsmaßnahme bewerten zu können.



Abbildung 17: Versuchsanlage Nachsaat in Titsee-Neustadt

10.3.2 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Obwohl kurz nach der Nachsaat im Frühjahr 2016 an einigen Stellen das Auflaufen und Keimen von Saatgut festgestellt werden konnte (Abbildung 17), sind die jungen Pflänzchen vermutlich in der Trockenphase, die kurz darauf einsetzte, teilweise wieder vertrocknet. Diese Problematik tritt in der Praxis regelmäßig auf und stellt allgemein ein gewisses Risiko für das Management von Nachsaatmaßnahmen dar (Elsäßer und Rothenhäusler, 2017). An einigen Stellen war die Grasnarbe des ursprünglichen Bestandes zudem sehr dicht und das mechanische Schaffen

von Lücken war nicht durchgehend optimal, so dass das Auflaufen und eine langfristige Etablierung vermutlich nicht ausreichend gelingen konnten. In der Konsequenz zeigten die Bonituren im Frühjahr 2017 und 2018 eine nicht ausreichend hohe Wiederfindungsrate der eingesäten Mischungen. Entsprechend konnte kein Einfluss der Nachsaaten auf den Ertrag innerhalb der Standorte festgestellt werden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Einfluss der Nachsaaten (V1-4) auf den Ertrag an vier verschiedenen Standorten im Jahr 2018

Standort	V1 (Kontrolle)	V2 (Wiesenschweidel)	V3 (NSU)	V4 (NST)
Ebene Titisee-Neustadt	91,2 ^a	89,3 ^a	86,9 ^a	85,3 ^b
Sonnhang Titisee-Neustadt	92,5 ^a	87,8 ^a	82,7 ^b	89,6 ^a
Winterberg Siedelbachtal	75,2 ^a	76,8 ^a	77,6 ^a	75,7 ^a
Sommerberg Siedelbachtal	75,5 ^a	77,4 ^a	72,8 ^a	73,1 ^a

In früheren Versuchen am LAZBW konnte beobachtet werden, dass eingesäte Mischungen oft erst einige Zeit später die optimalen Bedingungen für Keimung und Etablierung der Arten vorfinden und der Erfolg von Nachsaaten daher häufig erst nach einigen Jahren Geduld beurteilt oder gemessen werden kann (Berendonk, 2011a; Elsäßer and Rothenhäusler, 2017).

Obwohl die Nachsaat innerhalb der Projektlaufzeit nicht den gewünschten Erfolg brachte, konnten im Rahmen des Versuchs dennoch sehr wichtige Erkenntnisse und Informationen über die Standorte, das Wachstumsverhalten sowie Erträge und Zuwachsraten gewonnen werden. Diese Daten wurden bereits weitgehend in Kapitel 10.1 genannt. Darüber hinaus konnten von den gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in Zusammenarbeit mit den Landwirten wichtige Anpassungsstrategien für eine nachhaltige Grünlandnutzung abgeleitet werden. Zu Grünlandverbesserungen im weiteren Sinne zählen letztendlich alle verfügbaren pflanzenbaulichen Maßnahmen, die der Verbesserung dienen (Elsäßer and Rothenhäusler, 2017).

Eine standortangepasste und effiziente Schnitt- und vor allem Weidenutzung kann daher, wie in dem vorliegenden Fall, zu einer sehr dichten Grasnarbe führen und sich wiederum positiv auf die Nutzung und Verwertung von Grünlandaufwüchsen auswirken. Bei sehr dichten und geschlossenen Grasnarben ist eine Nachsaat daher nicht notwendig, dadurch können in der Praxis auf den Betrieben Kosten gespart werden. Darüber hinaus schützt eine dichte Grasnarbe bei Trockenheit den Boden vor schnellem Austrocknen und ist außerdem das beste biologische Mittel gegen unliebsame Unkräuter wie den Ampfer (Elsäßer, 2016). Dadurch wird langfristig der Futterwert einer Fläche positiv beeinflusst. Dichte Bestände wirken sich zudem positiv auf die Befahrbarkeit der Flächen aus und senken das Risiko der Futterverschmutzung bei der Ernte.

10.4 Versuch zur Herbstgülleausbringung

10.4.1 Problemstellung

Wirtschaftseigene organische Dünger sind für die Bodenfruchtbarkeit bedeutend und stellen insbesondere in ökologisch wirtschaftenden Betrieben eine maßgebliche Nährstoffquelle dar. Andererseits werden sie, insbesondere bei nicht hinreichender Nährstoffausnutzung, vielfach auch als Ursache von Umwelt- und Grundwasserbelastungen gesehen. Sowohl aus landwirtschaftlicher, wie auch aus ökologischer Perspektive ist daher eine bestmögliche Ausnutzung wirtschaftseigener Düngemittel essentiell (Huguenin-Elie and Elsäßer, 2011). Begrenzte Lagerkapazitäten in viehhaltenden Betrieben führen häufig dazu, dass große Mengen Gülle zu einem nicht optimalen Zeitpunkt ausgebracht werden müssen und besonders in Verdacht stehen,

hohe Nitratauswaschungen zu verursachen. Dies erklärt auch die Diskussionen um gesetzlich erforderliche Gülle-Lagerkapazitäten sowie Sperrzeiten der Gülleausbringung im Herbst und Winter. Andererseits können auch im Frühjahr wassergesättigte oder schneebedeckte Böden eine frühe Gülleausbringung verhindern (Thomet, 2011).

Frühere Versuchsergebnisse aus Bayern zeigen, dass leistungsfähige Weidelgras-Bestände auch im Herbst zur Nährstoffaufnahme durch Gülle in der Lage sind, so dass Gaben im Früh- oder Spätherbst gegebenenfalls eine fehlende Düngung im Frühjahr ersetzen können (Diepolder und Raschbacher, 2011). Untersuchungen aus Baden-Württemberg (Elsäßer, 2011) und Nordrhein-Westfalen (Berendonk, 2011b) konnten tendenziell aufzeigen, dass höhere Erträge bei Frühjahrsgülldüngung auftreten. Bei extensiv genutzten Grünlandbeständen könnte die günstige Wirkung der Gülle im Herbst nicht zutreffen, weil die dort wachsenden Pflanzen (u.a. Wiesenrispe) früher in Winterruhe gehen und damit ihr Wachstum und die Nährstoffaufnahme im Herbst früher einstellen.

Da vor allem auf benachteiligten Standorten und bei biologischer Wirtschaftsweise wirtschaftseigener Dünger effizient genutzt werden muss, sollte im vorgestellten Versuch untersucht werden, inwieweit Güllegaben im Herbst 2016 und/oder im Frühjahr 2017 den Wachstumsverlauf und den Ertrag desselben Jahres auf insgesamt 15 leistungsschwächeren Grünlandstandorten in Mittelgebirgsregionen Baden-Württembergs beeinflussten. Die Anzahl der Versuchsfelder repräsentiert einen Anteil der benachteiligten Regionen in Baden-Württemberg. Die beteiligten Betriebe sind ausnahmslos Betriebe, die im EIP Projekt vertreten waren.

10.4.2 Durchführung

Der Versuch wurde im Oktober 2016 auf 15 Standorten des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb als zweifaktorielle Spaltanlage mit randomisierten Parzellen (6m x 30m) ohne Wiederholungen geplant und angelegt. Er gliedert sich in insgesamt 6 Varianten inklusive Kontrollvariante, die sich hinsichtlich des Zeitpunkts und der Menge der Güllegabe unterscheiden (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich wichtiger Ertragskennzahlen von Grünland an unterschiedlichen Standorten

Variante	Düngung im Herbst	Düngung im Frühjahr
V1 Kontrolle	-	-
V2 Gülle im Herbst	15 m ³ ha ⁻¹	-
V3 Gülle im Frühjahr	-	15 m ³ ha ⁻¹
V4 Gülle im Herbst und im Frühjahr	15 m ³ ha ⁻¹	15 m ³ ha ⁻¹
V5 Doppelte Gülle im Frühjahr	-	30 m ³ ha ⁻¹
V6 Doppelte Gülle im Herbst	30 m ³ ha ⁻¹	-



Abbildung 18: Durch diesen Aufbau war es möglich, alle 15 Standorte zeitgleich mit der gleichen Gülle zu düngen

Am 02. November 2016 und am 22. März 2017 wurde für alle Versuche mit sehr großem logistischen Aufwand² eine einheitliche, verdünnte Rindergülle des Betriebes Tritschler, (Kreuzhof) (siehe Tabelle 6) mit einem Schleppschauchverteiler auf den Parzellen aller Versuchsstandorte ausgebracht (siehe Abbildung 18).

Gülleproben wurden aus der Güllegrube gezogen und im Labor des LAZBW Aulendorf hinsichtlich Nährstoff- und Trockensubstanzgehalten untersucht. Unmittelbar zuvor wurde an jedem Standort der Nmin-Gehalt im Boden mittels Probebohrung in 0-30 cm und 30-60 cm Tiefe erhoben und analysiert.

Die Aufwuchererträge wurden je nach Standort und Wachstum ab dem vierzehnten Tag nach der Gülledüngung im Frühjahr zur Ermittlung des Zuwachses in starrem zweiwöchigem Rhythmus mittels drei Messwiederholungen von 0,64 m² pro Parzelle erhoben und in einem Crispac-Beutel bei 60°C für 48 h im Trockenschrank getrocknet. Dadurch sollte unter anderem abgebildet werden, welchen Einfluss die Gülledüngung auf die Bestandesentwicklung im Frühjahr hat. Mit dem ersten praxisüblichen Silageschnitt wurden die Aufwuchsmessungen beendet. Anschließend wurde eine Varianzanalyse mit SAS durchgeführt.

Tabelle 6: Inhaltsstoffe der im Herbst und im Frühjahr eingesetzten Gülle

Inhaltsstoffe	Herbstgülle	Frühjahrgülle
TS-Gehalt (%)	3,41	4,68
pH Wert	7,3	7,2
NH ₄ -N v. gesamt N (%)	47	44
Gesamt N (kg/m ³)	1,34	1,43
NH ₄ -N (kg/m ³)	0,63	0,63
kg gesamt N in 15 m ³ Gülle	20,1	21,45
kg gesamt N in 30 m ³ Gülle	40,2	42,9

10.4.3 Ergebnisse

Insgesamt konnten die 15 Standorte in drei unterschiedliche Produktionsstandorts-Gruppen gemäß dem jeweiligen Wachstumsbeginns des Standorts aufgeteilt werden. Gruppe 1 zeichnet sich durch gute Wachstumsbedingungen im frühen Frühjahr aus. Gruppe 2 setzte ca. 2 Wochen nach Gruppe 1 mit dem Wachstum ein. Gruppe 3 repräsentiert einen späten Vegetationsstart, ca. 4-6 Wochen nach Gruppe 1 (siehe Tabelle 7).

² Das LAZBW bedankt sich hiermit ausdrücklich beim Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Karlsruhe-Augustenberg für die hervorragende Unterstützung bei der Umsetzung und Durchführung der Gülleausbringung im Herbstgülleversuch.

Tabelle 7: Produktionsstandorts-Gruppen

Gruppe	1	2	3
I. Ertragsschnitt	06.04.2017	20.04.2017	18.05.2017
Ø Höhenlage in m ü. NN	550	935	906
Ø Niederschlag in mm	1100	1325	1500
Ø Jahres-Temperatur in °C	9,0	6,1	5,7

In Abbildung 19 sind die Auswirkungen der unterschiedlichen Güllevarianten auf die Trockenmasseproduktion im frühen ersten Schnitt anhand drei unterschiedlicher standortspezifischer Vegetationsgruppen und in Abhängigkeit der Düngevarianten 1-6 dargestellt. Aufgrund des definierten zweiwöchigen Ernte-Rhythmus fällt das Ertragsniveau auf Standort 3 zum ersten Schnitt etwas höher aus. Die botanische Zusammensetzung unterschiedlicher Grünlandbestände verändert sich naturgemäß bedingt durch die Standorteigenschaften und die angelegte Bewirtschaftung. Aufgrund der Robustheit gegenüber Ausreißern wurde zur Betrachtung der Ergebnisse daher der Median gewählt.

Es kann festgehalten werden, dass bei der Betrachtung des Medians die Kontrolle (V1) in allen Gruppen erwartungsgemäß den geringsten Ertrag aufweist (nicht signifikant) (Abbildung 19). Weiterhin zeigte sich tendenziell in den Gruppen 1 und 3 eine geringe Überlegenheit der Herbstgüllevarianten 2, 4 und 6, diese Beobachtung ist aber nicht signifikant ($p = 0,2758$). Diese Tendenzen zeigen sich beim praxisüblichen ersten Schnitt nur noch in Gruppe 1 (siehe Abbildung 20). Insgesamt konnte daher kein Vorteil oder Nachteil der Gülleausbringung im Herbst gegenüber den Frühjahrsvarianten festgestellt werden.

Im Vergleich zu den Effekten des Ausbringungstermins war der Unterschied der drei Standortgruppen signifikant verschieden ($p < 0,0001$).

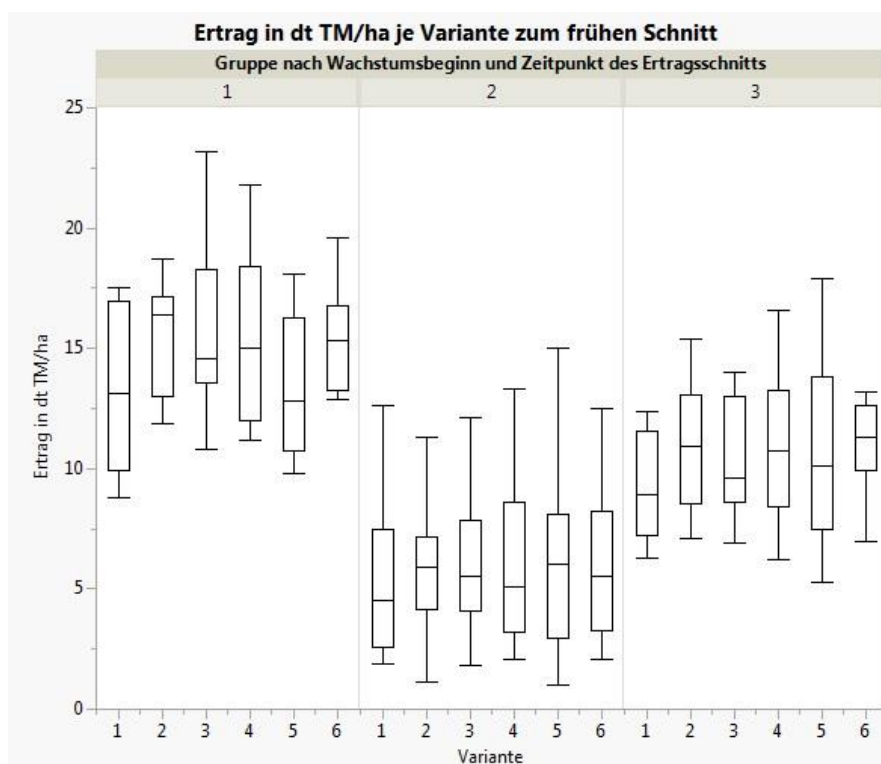


Abbildung 19: Auswirkung der unterschiedlichen Güllevarianten auf die Trockenmasseproduktion im frühen Aufwuchs an drei unterschiedlichen Produktionsstandorts-Gruppen (1=früher Standort, 2=mittlerer Standort, 3=später Standort) und in Abhängigkeit der Düngevarianten 1-6

Auf Grünland sollten alle günstigen Zeitpunkte während des Jahres für die Gülleausbringung genutzt werden. Die Zeitperiode im späten Herbst wirkte sich im Vergleich zur Frühlingsapplikation aber nicht vorteilhafter auf den Ertrag aus und birgt andererseits ein erhebliches Risiko für Nährstoffverluste. Im Jahr 2016/17 war der Winter trocken, bei gleichzeitig geringen Bodentemperaturen, sodass aufgrund des geringen Mineralisierungspotentials, eventuell davon ausgegangen werden kann, dass das Auswaschungspotential eher gering war. Das anschließende Frühjahr war gekennzeichnet durch lange Schneelagen und Spätfröste bis in den März, was nicht nur die Düngung, sondern auch das Wachstum im Frühjahr stark verzögert hat (siehe Abbildung 20). Insgesamt kann vermutet werden, dass bei höherer Düngemenge die Effekte deutlicher ausgefallen wären.

Hinsichtlich der Ausbringtechnik erscheint das Ausbringen von dünner Gülle mittels Güllerschlauchung, insbesondere in ökologisch wirtschaftenden Betrieben der Mittelgebirgsregionen, eine optimale Lösung zwischen regelmäßiger, bodennaher Ausbringung und Befahrbarkeit des Standorts zu sein. In diesem Zusammenhang sind Einzelgaben mit geringen Nährstoffmengen daher als günstig zu betrachten.

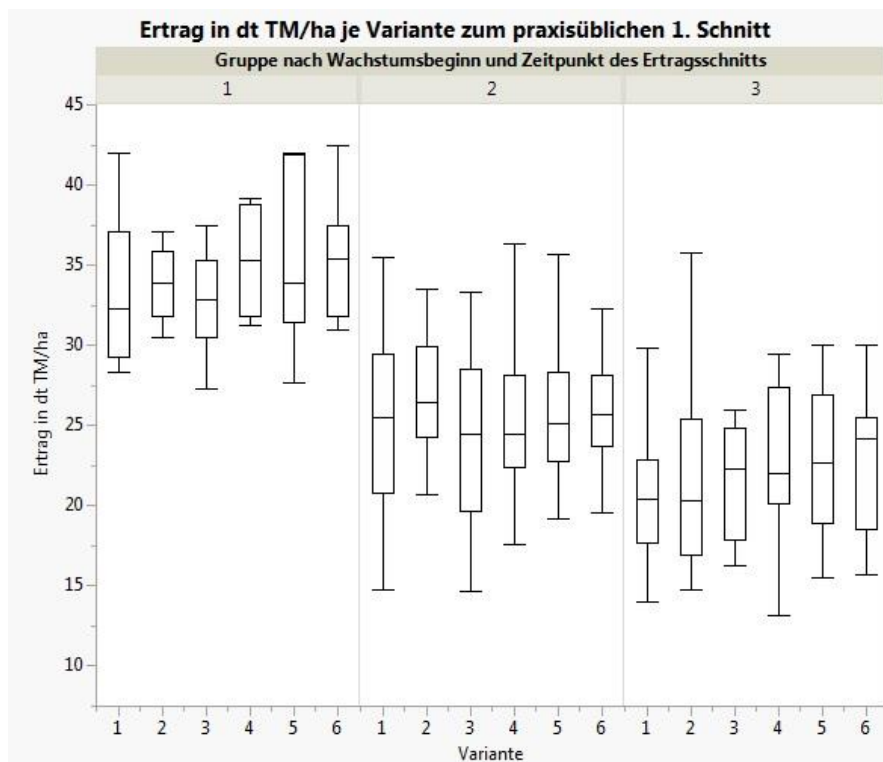


Abbildung 20: Auswirkung der unterschiedlichen Güllevarianten auf die Trockenmasseproduktion zum Zeitpunkt des praxisüblichen 1. Schnitts an drei unterschiedlichen Produktionsstandorts-Gruppen (1=früher Standort, 2=mittlerer Standort, 3=später Standort) und in Abhängigkeit der Düngemengenvarianten 1-6

10.4.4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Versuchsserie zeigen, dass geringe Nährstoffgaben über Gülle sowohl im Herbst oder Frühjahr sich nicht signifikant hinsichtlich der resultierenden Trockenmasseerträge unterscheiden. Insofern können die Ergebnisse in Anlehnung an das baden-württembergische Merkblatt zur Düngung von Wiesen, Weiden und Feldfutter (Elsäßer und Messner, 2018) gesehen werden. Dort heißt es: "Herbstgülle nach dem letzten Schnitt macht aus Ertrags- und Umweltsicht keinen Sinn". Eine Ausbringung im Frühjahr wäre daher aus Gründen des möglichen Auswaschungsrisikos vorzuziehen. Da der Effekt des Standortes den der Vari-

anten durchaus überlagern kann, müssen besonders in Jahren mit schwierigen Witterungsbedingungen die Ergebnisse aus Grünlandversuchen einzelner Standorte sehr vorsichtig interpretiert werden.

Die Ergebnisse des Versuchs wurden bei der 62. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau im September 2017 in Kiel vorgestellt und mit anderen Wissenschaftlern diskutiert.

10.5 Versuch zur kraftfutterfreien Fütterung

Für eine möglichst hohe Grundfutterausnutzung wurde bei OPG-Mitglied Mathias Brugger im April 2016 ein Fütterungsversuch zur Verwertung von Kraftfutter bei Ganztagsweide mit Vorderwälder Kühen mit besonderem Fokus auf eine kraftfutterfreie Milchproduktion begonnen. Schließlich belasten die Kraftfutterkosten viele Betriebe deutlich und gleichzeitig stellen sich gerade viele Biobetriebe mit besonders hohen Kraftfutterkosten pro Einheit die Frage, ob das Kraftfutter überhaupt in der üblichen „Beraterformel“ (1 kg Kraftfutter = 2 kg Milch) wirkt. Gemäß dem vorliegenden Versuchsaufbau, der von der Universität Hohenheim entwickelt und mit dem LAZBW Aulendorf (Referat 32 Tierernährung) abgestimmt wurde, wurden einander immer zwei Kühe in derselben Laktation, mit ähnlichem Laktationsstand sowie ähnlichem Leistungsniveau (entsprechend Vorlaktation bzw. auf Basis der Zuchtwertschätzung) zugeordnet. Die eine Kuh dieses Tandems wurde wie bisher mit 550 kg Kraftfutter pro Jahr weitergefüttert, bei der anderen Kuh wurde auf Kraftfutttergaben vollständig verzichtet. Insgesamt konnten zu Versuchsbeginn 18 Kuhpaare aus der Herde gebildet werden.

Die wichtigsten produktionstechnischen Kenngrößen zu beiden Gruppen mit den jeweils 18 Kuhpaaren können Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8: Auswertung des Versuchs zur kraftfutterfreien Fütterung auf dem Betrieb Brugger

Ergebnisse für den Zeitraum April 2016 bis März 2017	Gruppe mit Kraftfutter	Gruppe ohne Kraftfutter
Kraftfuttermenge pro Kuh in kg	501	0
Durchschnittliche Anzahl Laktationsmonate pro Kuh	9,4	9,1
Milchmenge pro Kuh in kg	4.996	4.457
Um Laktationsmonate bereinigte Milchmenge pro Kuh in kg	4.996	4.509
Milch der Kühe mit > 9 Laktationsmonaten in kg	5.705	5.052
Fettgehalt in %	3,83	3,86
Eiweißgehalt in %	3,38	3,36
Harnstoffgehalt in der Milch	27	25
Body Condition Score	3,5	3,5
Kalkulierte kg Milch pro eingesetztem kg Kraftfutter	0,97	

Nach einem ersten Versuchsjahr konnte in der Versuchsherde eine Kraftfutterausnutzung von (nur) 0,97 kg Milch pro kg Kraftfutter ermittelt werden. Gleichzeitig lag die berechnete Grundfutterleistung der Kühe ohne Kraftfutter höher. In Bezug auf weitere Parameter, die die Tiergesundheit betreffen können, waren zwischen beiden Tiergruppen keine Unterschiede erkennbar. Aus dieser Sichtweise wäre zumindest auf dem Betrieb Brugger eine Fütterung von Kraftfutter nicht wirtschaftlich und auch arbeitswirtschaftlich nicht sinnvoll.

Im zweiten Versuchsjahr mussten leider einige Kuhpaare auseinandergenommen werden, weil jeweils aus der Gruppe ohne Kraftfutter- sowie aus der Gruppe mit Kraftfutterfütterung einzelne Tiere verkauft wurden. Wenngleich die Ergebnisse des zweiten Versuchsjahres daher

weniger aussagekräftig sind, deuten sie dennoch in die gleiche Richtung wie das erste Versuchsjahr.

Da Betriebsleiter Mathias Brugger die Versuchsergebnisse aus beiden Jahren für ausreichend belastbar hielt und ihm eine möglichst hohe Grundfutterleistung von Bedeutung ist, stellte er seine gesamte Herde innerhalb der Projektlaufzeit ab Frühjahr 2018 vollständig auf eine kraftfutterfreie Fütterung um und stellte dieses System auch bei einem Workshop am LAZBW in Aulendorf sowie am 26. Baden-Württembergischen Grünlandtag in Freiamt im Mai 2018 im Rahmen eines viel beachteten Vortrags vor.

10.6 Untersuchung zur Tiergenetik

10.6.1 Problemstellung

Wie weiter vorne bereits erwähnt, hat sich die Nutzung von Grünland in der Milcherzeugung auf regionaler Ebene sehr unterschiedlich entwickelt. Das unternehmerische Handeln von Milchproduzenten in vielen Regionen Deutschlands und Mitteleuropas orientiert sich heute häufig an der einseitigen Betrachtung der Jahres-Milchleistung pro Kuh in Verbindung mit steigenden Herdengrößen. Mit der züchterisch bedingten Milchleistungssteigerung sind aber auch die Ansprüche der modernen Leistungskuh an Nährstoff- und Energiegehalte des Futters stark gestiegen. Entsprechend hat sich ein Produktionssystem (High-Input-System) mit ganzjähriger Stallhaltung und TMR-Fütterung, bestehend aus energiereichen Kraftfuttermitteln und dem ertragsstarken und gut technisierbaren Silomais, in weiten Teilen der landwirtschaftlichen Praxis durchgesetzt. Dies hat im Extrem dazu geführt, dass Grobfutter vom Grünland die primäre Funktion der Strukturlieferung wahrnimmt und bedeutet letztendlich eine Abkehr vom Grünland in vielen Regionen.

Andererseits hat sich in Teilen der typischen Grünlandregionen ein völlig anderer Ansatz weiterentwickelt. Die Milchproduktion im Vollweidesystem (Low-Input-System) strebt eine hohe Milchleistung pro Hektar Weidefläche an bei konsequenter Reduzierung aller Kostenpositionen. Darunter fallen die Maschinen- und Strukturkosten sowie insbesondere der Arbeitsaufwand und die Futter- und Fütterungskosten pro kg Milch. Vollweidehaltung mit saisonaler Blockabkalbung im Frühling in Verbindung mit reduzierten Kraftfuttermengen und begrenzten Einzeltierleistungen hat sich nicht nur in Betrieben unseres Projekts, sondern auch in Untersuchungen gegenüber der Stallhaltung als ökonomisch konkurrenzfähig gezeigt (Kiefer *et al.*, 2015).

Damit eine erfolgreiche Milcherzeugung vom Grünland möglich ist und vorhandene Ressourcen effizient genutzt werden können, braucht es neben einem zweckmäßigen Produktionssystem vor allem eine optimal angepasste Tiergenetik. Diese muss in einem System aus Vollweide, geringem Kraftfuttereinsatz und saisonaler Abkalbung sehr gut zurechtkommen und in puncto Gesundheit und Leistung optimal an das Betriebssystem angepasst sein (Thomet *et al.*, 2011). Spezialisierte Hochleistungsrassen, wie z.B. das unter Stallfütterungsbedingungen selektierte amerikanische Holsteinrind, wurden über die Jahre intensiv züchterisch bearbeitet und in der Milcherzeugung immer populärer. Lokale Rassen, die robuster aber auch leistungsschwächer sind, wurden hingegen sukzessive verdrängt oder mit verschiedenen leistungstärkeren Rassen verpaart (Hartwig *et al.*, 2013).

Unter der Prämisse einer nachhaltigen Grünlandnutzung haben wir uns in Zusammenarbeit mit der staatlichen Tierzuchtstelle in Stuttgart (PD Dr. Pera Herold) der Fragestellung gewidmet, ob lokale Doppelnutzungsrassen wie das Vorderwälder Rind in grünlandbasierten Systemen zur ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Milchproduktion optimal geeignet sind oder ob sich moderne Rassen wie das Holstein Rind auch in benachteiligten Regionen vergleichsweise besser eignen.

10.6.2 Durchführung

In Kooperation mit der Arbeitsgruppe Zuchtwertschätzung am Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg wurden die Kuhdaten von fünfzehn am EIP-Projekt beteiligten Milchvieh-Betrieben ausgewertet und geprüft, ob Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GxU) vorliegen. Die Züchter sprechen bei Leistungsunterschieden von verschiedenen Genotypen zwischen verschiedenen Umwelten von Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GxU). Basierend auf der Theorie von Falconer and Mackay (1996), dass unterschiedliche Gene unter verschiedenen Umweltbedingungen wirken und dieselben Gene unter verschiedenen Umweltbedingungen unterschiedlich reagieren, kann die Wirkung von GxU geschätzt werden. Dazu wurden insgesamt für die Jahre 2002-2017 die Leistungen von 2.485 Kühen und 43.464 Probege melken getestet. Dahinter verbergen sich 1.740 Tiere der Rasse Holstein und 745 Tiere der Rasse Vorderwälder. Neben unterschiedlichen Genotypen braucht es zur Auswertung auch unterschiedliche Umwelteinflüsse. Die Betriebe wurde daher in Gruppen gegliedert nach: Anteil Weide (keine, Halbtagsweide, Vollweide), Jahresfütterration (überwiegend Mais, Grassilage oder Gras/Heu), Anteil Kraftfutter (>160, 100-160 und <100 g TM/kg Milch) und anhand der Grundfutterleistung (<2800, 2800-4900 und >4900 kg Milch/ha Hauptfutterfläche). Bewertet wurden anschließend die Genotyp-Umwelt-Interaktionen in Abhängigkeit von der Milchleistung, der Milchinhaltstoffe, des Somatic Cell Scores (SCS) als Indikator für die Gesundheit und der Zwischenkalbezeit (SKS) als Indikator für die Fruchtbarkeit.

10.6.3 Ergebnisse

In Abhängigkeit des Kraftfuttereinsatzes und des Weideanteils konnten signifikante GxU nachgewiesen werden ($P < 0,0001$ und $P = 0,001$) (Abbildung 21 und Abbildung 22). Die Auswertung hat gezeigt, dass Holstein Kühe unabhängig von der Umwelt die höchste Milchleistung aufwiesen. Der Vorteil der Holstein Kühe wurde insbesondere deutlich bei TMR Fütterung mit überwiegend Mais in der Ration und hohen Kraftfuttergaben unter Vollstallhaltung. Unter diesen Bedingungen konnte das genetische Potential der Holstein Kühe gut ausgefüttert werden. Bei Kraftfuttergaben von weniger als 100 g TM/kg Milch wurde kein Unterschied in der Milchleistung von Holstein und Vorderwäldern deutlich ($P = 0,091$). Unter Vollweide konnte ein signifikanter aber nicht relevanter Unterschied von 2,1 kg Milch festgestellt werden ($P = 0,0008$).

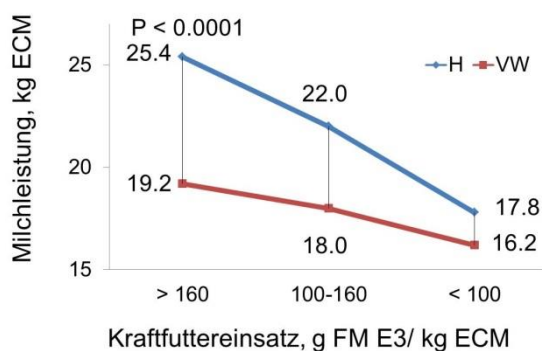


Abbildung 21: Milchleistung von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Kraftfuttereinsatzes

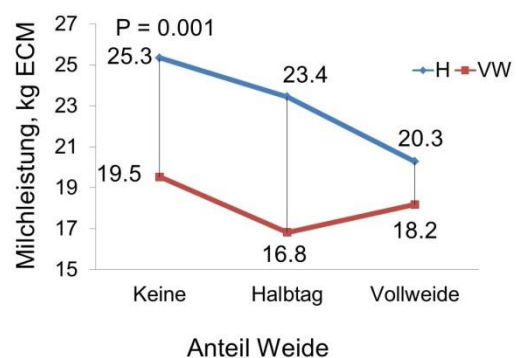


Abbildung 22: Milchleistung von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Weideanteils

Sowohl im Protein- als auch im Fettgehalt schnitten Vorderwälder besser ab, insbesondere unter Vollweidebedingungen mit überwiegend Gras und Heu in der Ration und bei einem geringen Kraftfuttereinsatz (Abbildung 23 und Abbildung 24).

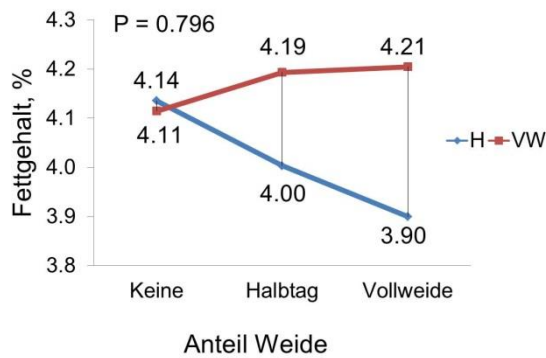


Abbildung 23: Fettgehalt in der Milch von Holstein und Vorderwäldern in Abhängigkeit des Weideanteils

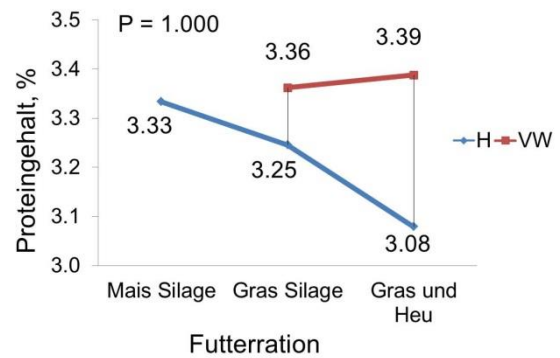


Abbildung 24: Proteingehalt in der Milch von Holstein und Vorderwälder in Abhängigkeit der Futtration

Bei Betrachtung des SCS und der ZKZ konnten eine reduzierte Eutergesundheit und Fruchtbarkeit für Holstein gezeigt werden. Insgesamt spielt der Kraftfuttereinsatz eine entscheidende Rolle bei der Bewertung von unterschiedlichen Milchproduktionssystemen und entsprechend für die Wahl der Tiergenetik.

Die Leistungen, die Milchkühe erbringen, werden von genetischen und umweltbedingten Faktoren beeinflusst. Wie gut eine Kuh ihr genetisch festgelegtes Leistungspotential ausnutzen kann, hängt daher maßgeblich von der Fähigkeit ab, sich an die vorhandenen Umweltbedingungen anzupassen (Kearney et al., 2004). Aus einem schlechten Versorgungsniveau der Milchkuh resultieren viele direkte und indirekte gesundheitliche Konsequenzen (Leberverfettung, Ketonose, Insulinresistenz, Fruchtbarkeitsstörungen, Subakute Pansenazidose, Immunsuppression, Mastitis, Lahmheiten, Ovarerkrankungen) (Berry et al., 2011; Martens, 2012; Brade et al., 2016), die eine Kuh mit genetisch hohem Milchleistungspotential ungeeignet für ein grundfutterbasiertes System mit wenig bis gar keiner Kraftfutterergänzung machen.

Vollweidebetriebe mit saisonaler Blockabkalbung profitieren daher nur in geringem Maße von einer weiteren Selektion auf Milchleistung (Gerber et al., 2006), denn aus der hohen Milchleistung resultiert eine starke Notwendigkeit, die Fütterungsintensität anzupassen. Für eine ökoeffiziente und graslandbasierte Milchproduktion sind hohe Kraftfuttergaben aber nicht empfehlenswert, dies gilt insbesondere auch unter zukünftig möglicherweise weiter steigenden Kraftfutterpreisen (Kiefer et al., 2013). Unter diesen Bedingungen hat das Vorderwälder Rind erhebliche Vorteile und zeigt bei vergleichsweise nur sehr geringen Milchleistungseinbußen eine deutlich bessere Eutergesundheit und Fruchtbarkeit trotz sehr geringen Kraftfuttergaben und ist daher optimal an die Milchproduktion im Vollweidesystem und die Voraussetzungen des Schwarzwaldes angepasst.

10.6.4 Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat gezeigt, dass das gleiche Fütterungssystem nicht gleichermaßen vorteilhaft für alle Rassen angewendet werden kann. Für eine nachhaltige Grünlandbewirtschaftung ist daher von großer Bedeutung, dass die Tiergenetik optimal an das jeweilige System angepasst ist. Insbesondere in grasbasierten low-input Systemen sollte der Einsatz von robusten Doppelnutzungsrassen wie dem Vorderwälder angedacht werden, da der ökonomische Betriebserfolg wesentlich von der kostenminimierenden Milcherzeugung, mit dem für viele Betriebe günstigsten Futter aus der Weidewirtschaft, abhängig ist. Zukünftige Zuchtplanungen sollten der Nutzungseffizienz von Gras sowie der Fruchtbarkeit und der Langlebigkeit verstärkte Aufmerksamkeit schenken.

Die Ergebnisse wurden im Rahmen einer Dissertation bei einem international anerkannten Journal zur Begutachtung eingereicht. Zudem wurden die Ergebnisse am 26. Baden-Württembergischen Grünlandtag in Freiamt im Mai 2018 beim Thema „Bedeutung der Rasse für eine erfolgreiche Milcherzeugung vom Grünland“ einem sehr breiten Publikum vorgestellt (siehe Kapitel 0).

10.7 Verbesserung der Weidenutzung

Seit der Weidesaison 2017 kam im Rahmen des EIP-Projekts ein Rising Plate Meter zum Einsatz. Dieses Gerät wird in Ländern wie Neuseeland und Irland häufig eingesetzt, in denen die Milchproduktion fast ausschließlich an Grünland gebunden ist. Die Milchleistung pro Kuh spielt dort nur eine untergeordnete Rolle, da stattdessen der Flächenleistung pro ha Weidefläche weitaus größere Bedeutung beigemessen wird. Durch eine optimale Anpassung der Weidefläche an den Futterbedarf der Kühe können mit Hilfe des Rising Plate Meters unnötige Futterverluste minimiert und so eine maximale Flächenleistung erreicht werden. Auch für eine erfolgreich geführte Kurzrasenweide ist das Erreichen einer konstanten Aufwuchshöhe während der Weidephase über die ganze Weidesaison eine der größten Herausforderungen. Frei nach dem Motto: „we cannot manage what we do not measure“ kann eine konstante Aufwuchshöhe zunächst nur durch wöchentliches Messen erreicht werden.

Zur Messung wird das Rising Plate Meter wie ein etwas sperriger Spazierstock während des Ablaufens der Flächen regelmäßig auf den Bestand abgesenkt. Über den Abstand einer Scheibe zum Boden werden elektronisch die Höhe und ein geschätzter vorhandener Ertrag ermittelt. Mit dem Ziel, ihr Weidesystem „Kurzrasenweide“ zu verbessern, hatten vier Landwirte aus der Nähe von Titisee-Neustadt (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald) beschlossen, diese Messungen in Zukunft selbst durchzuführen. Im Rahmen des Projekts setzten die vier Milchviehhalter wöchentlich das Rising Plate Meter ein. Nach der Messung wurde das Gerät durch den Milchwagen-Fahrer an den nächsten Kollegen weitergereicht.

Da das Gerät in seinen Heimatländern hauptsächlich zum Management von homogenen und intensiven Weißklee-Weidelgras-Umtriebsweiden eingesetzt wird, waren die ermittelten Ertragsergebnisse allerdings nicht immer auf heterogene oder gar extensive Verhältnisse übertragbar. Daran arbeitet das LAZBW in Aulendorf aber weiter. Dennoch waren die vier Landwirte mit dem Gerät sehr zufrieden und haben es auch in der Weidesaison 2018 erneut eingesetzt und werden dies voraussichtlich auch in Zukunft tun. Über die Vor- und Nachteile sowie über ihre persönlichen Erfahrungen berichten hier zwei der vier Landwirte: Fridolin Saier und Mathias Brugger (siehe Abbildung 25).

„Mit der Zeit wusste man schon vor dem Messen, was auf der Fläche steht“,

sagt Fridolin Saier aus St. Märgen. Er konnte mit dieser Methode die Höhe der Kurzrasenweide konstant unter 4 cm Aufwuchshöhe halten.

„Manchmal dachte man, da ist kein Futter mehr auf der Weide und doch hat es noch ein bis zwei Tage gereicht und die Kühe haben gut Milch gegeben“.

Durch die wöchentliche Nutzung des Rising Plate Meters hatte Saier zudem seine beweideten Grünlandbestände ständig im Blick und konnte dementsprechend auch schneller reagieren; ein wesentliches Ziel dieser Methode. „Die Zeit, die man zum Ablaufen der Flächen benötigt, ist deshalb keineswegs vergeudet“. Im Schnitt haben er und sein Sohn dazu eine Stunde gebraucht. Saier bedauerte, dass ihm das mitgelieferte Programm zur Ertragsmessung nicht viel genützt hatte, weil es für andere Verhältnisse gemacht ist und keine passenden Auswertungsmöglich-

keiten bietet. Insgesamt war Saier mit dem Einsatz des Geräts aber sehr zufrieden. Nach eigenen Angaben konnte er dadurch eine optimale Nutzung des günstigen Weidefutters erreichen. Schlussendlich kann sich das Ergebnis mit einem Weideertrag von 7400 kg ECM pro Hektar (Vollweide von 10. Mai bis 10. September) sehen lassen.

Mathias Brugger aus Lenzkirch ergänzt:

„Nach einer gewissen Zeit war man selber wie die Maschine und wusste, was auf dem Bildschirm steht, bevor man hinschaut“.

Dadurch hat sich Mathias Brugger auch getraut, die Kühe etwas länger auf der Fläche zu lassen. Er ist sich sicher, dass dadurch ein größerer Anteil des Aufwuchses in Milch verwandelt werden konnte und die Weiden im Herbst deshalb sehr sauber waren. Der Einsatz des Rising Plate Meter hat für ihn außerdem den Vorteil, dass er seinen Bestand ganzflächig beurteilt hat. Durch dieses genaue Beobachten ist ihm auch aufgefallen:

„Wenn es trocken ist und dann regnet, weiden die Kühe am liebsten dort, wo der Bestand kurz war, weil an diesen Stellen schneller frisches grünes Futter wächst. Je kürzer der Bestand, desto größer ist die genutzte Weidefläche und desto geringer fallen die Weidereste aus“.

Die Verbindung von maximaler Ausnutzung der Weide durch das Messen der Aufwuchshöhe und das Berechnen der tatsächlichen Flächenleistung ist auch für ihn eine gelungene Sache.



Abbildung 25: Fridolin Saier (rechts) und Mathias Brugger (Mitte) proben den Einsatz des Rising Plate Meter

Das Ziel von Teilen der OPG, mit dem Rising Plate Meter die Höhe des Grünlandaufwuchses zu messen, um die Kurzrasenweide besser steuern zu können, hat das Gerät voll erfüllt. Die beteiligten Praktiker bewerten die Methode rundum positiv und möchten sie auch nach Ende des EIP-Projekts weiter einsetzen.

Ein Bericht der Praktiker wurde im Grünland Wochenblatt-Magazin der Badischen und Baden-Württembergischen Bauernzeitung am 31. März 2018 veröffentlicht. Zudem wurde das Rising Plate Meter am 26. Baden-Württembergischen Grünlandtag in Freiamt im Mai 2018 beim Thema „Weidegang – Erfolg durch gute Planung“ einem sehr breiten Publikum vorgestellt (siehe Kapitel 0).

10.8 Versuch zum „einmal täglichen Melken“

10.8.1 Problemstellung



Abbildung 26: Jungbauernhof von Dorothea Mayer in Kirchzarten

Dorothea Mayer aus Kirchzarten hält 19 Milchkühe der Rasse Vorderwälder. Sie bewirtschaftet ihren Grünlandbetrieb ökologisch und praktiziert Vollweide und saisonale Abkalbung im März/April. Außerdem verzichtet sie komplett auf Kraftfutter und erzeugt reine Heumilch, die sie teilweise selbst vermarktet und zu Käse verarbeitet. Zudem vermietet sie eine Ferienwohnung auf ihrem Hof an Gäste. Als Arbeitskraft auf dem Hof wird Dorothea Mayer derzeit noch von ihrem Vater unterstützt (84 Jahre), ansonsten ist sie aber für alle anfallenden Arbeiten alleine verantwortlich. Dadurch ist Dorothea Mayer zeitlich extrem an den Hof gebunden und hat insgesamt eine sehr hohe Arbeitsbelastung. Für die Anstellung einer weiteren Arbeitskraft ist der Betrieb allerdings zu klein. Gemeinsam haben wir daher überlegt, welche Möglichkeiten es alternativ zu einer Betriebsaufgabe oder Umstellung auf Mutterkuhhaltung gibt. Dabei sah Dorothea Mayer für sich Chancen in einem nur noch einmal täglichen Melken: Wenn sich der Leistungsrückgang durch das einmal tägliche Melken in einem vertretbaren Rahmen bewegen würde, könnte die frei werdende Arbeitszeit auch für andere Projekte eingesetzt werden, um den finanziellen Verlust auszugleichen.

10.8.2 Durchführung

Insgesamt wurde auf dem Betrieb von Dorothea Mayer erprobt, in welchem Maße sich die Einsatzleistungen, die Monatsleistungen sowie die Jahresleistungen bei einmaligem Melken vom früheren zweimaligen Melken unterscheiden. Die gleichen Zahlen wurden für Inhaltsstoffe, Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und Zellzahlen erhoben. Gemeinsam mit Landwirtin Dorothea Mayer sollten zudem die messbaren Effekte einer Umstellung auf einmal tägliches Melken zur Arbeitszeitreduktion dokumentiert werden. Da Dorothea Mayer in der gesamten Projektlaufzeit ihre täglich anfallenden Arbeitszeiten sehr genau dokumentiert hatte, war es möglich, die erreichte Arbeitszeiterparnis relativ genau abzuschätzen.

Innerhalb der Projektlaufzeit im Jahr 2018 wurden alle Kühe mit Beginn der Laktation im Frühjahr nur einmal am Tag gemolken. Ab Ende April waren die Kühe auf der Vollweide, daher ca. 22 Stunden am Stück auf den Weideflächen. Ab Mitte Juli blieben die Kühe aufgrund der Trockenheit tagsüber im Stall und wurden dort ad libitum mit Heu versorgt.

In den anschließenden 6 Wochen war leider wieder täglicher Fütterungs- und Liegeboxenpflege-Aufwand notwendig. Ab 01. September konnte erstmals wieder voll geweidet werden bis 25. September. Vom 25. September bis 05. November waren die Kühe nur auf der Tagweide und wurden zusätzlich im Stall mit Frischgras versorgt. Schließlich wurde am dem 05. November nur noch stundenweise Weidegang angeboten und auf Heufütterung umgestellt. Am 17. Dezember wurde die ganze Herde trocken gestellt.

Die Kälber im Frühjahr wurden ab der 2. Lebenswoche mit Sauermilch getränkt, in der ersten Woche wurde die Abendtränke von der Morgen-Biestmilch erwärmt.

10.8.3 Ergebnisse

Die Kühe haben nach der Abkalbung im April im Durchschnitt mit 20-25 Liter Milch pro Tag eingesetzt. Auf diesem Niveau blieben die Kühe ca. 8 Wochen. Ab Juni ging die Milchleistung stetig zurück (siehe Abbildung 27). Die Milcheinbußen in der ersten Laktationshälfte lagen bei 20 % im Vergleich zum zweimal täglichen Melken. In der zweiten Laktationshälfte ging die Leistung aber um 45 % im Vergleich zum Vorjahr zurück. Insgesamt musste Dorothea Mayer eine Leistungsminderung von 35 % im Vergleich zum zweimal täglichen Melken hinnehmen. Hier muss aber dringend beachtet werden, dass die extreme Sommertrockenheit im Jahr 2018 sehr wahrscheinlich zusätzlich gravierende Auswirkungen auf Leistung und Gesundheit der Kühe hatte. Dorothea Mayer vermutet, dass die Trockenheit mindestens für 5-10 % der Milchleistungseinbußen verantwortlich ist.

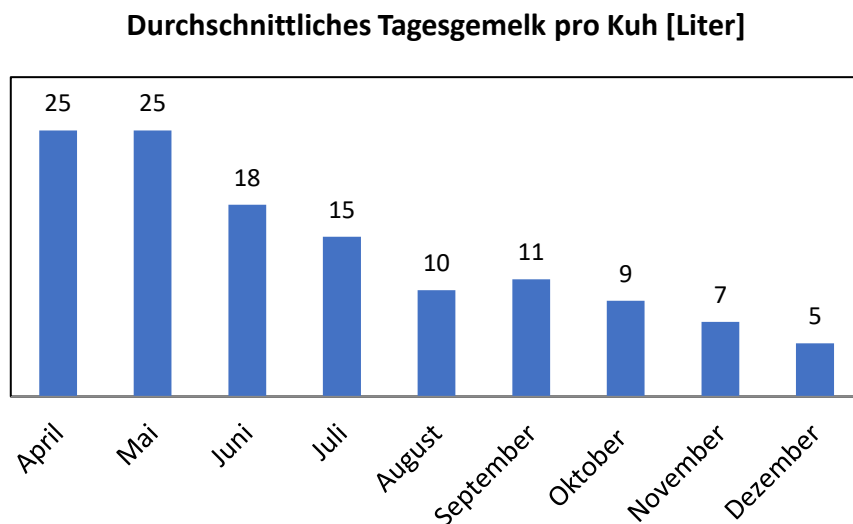


Abbildung 27: Durchschnittliches Tagesgemelk pro Kuh in Liter in der Saison 2018 bei einmal täglichem Melken.

Andererseits konnten im Vorjahresvergleich 0,14 % mehr Eiweiß und 0,38 % mehr Fett ermolken werden. Zur Bewertung der Eutergesundheit können die Zellzahlen einen Anhaltspunkt geben. Der durchschnittliche Zellgehalt lag in den ersten drei Monaten unter 200.000, ab Juli während der Trockenheit dann darüber und ab August über 300.000. Die letzte Tankmilch im Dezember lag bei 278.000 Zellen. Akute Euterentzündungen gab es lediglich eine im April und zwei im Oktober, die jedoch anstandslos ohne Antibiotika auskuriert werden konnten. Lediglich drei „Zellen-Kühe“ waren für die Gesamtmilch problematisch und wurden phasenweise in die Kanne gemolken. Das Trockenstellen hat äußerst problemlos funktioniert, es

sind auch keine nachträglichen Euterentzündungen aufgetreten. Auch die Kälbergesundheit bewertet Dorothea Mayer insgesamt als sehr gut.

Die Auswertung der Arbeitszeiterfassung im Vergleich zum Vorjahr ergab eine Arbeitszeiterparung von 400 Stunden. Auch hier muss beachtet werden, dass die 6 Wochen Stallarbeit im Sommer von täglich 50 Minuten bei ausgewogenerer Witterung nicht in diesem Umfang hätten erbracht werden müssen.

Außerdem hat sie durch das einmal tägliche Melken im Jahr 2018 55 qm Wasser, 2320 kWh Energie, Euter-Dip, Euterwolle und Melkvertretung im Wert von insgesamt 1300 € eingespart.

10.8.4 Schlussfolgerungen

Dorothea Mayer betrachtet das Ergebnis als wirtschaftlich sehr grenzwertig – es müssten unbedingt andere Einkommensquellen erschlossen werden, um den Betrieb auf diese Art am Laufen zu halten.

Die geringe Milchmenge (vor allem gegen Ende der Laktation), die nach Entnahme des Anteils für die Direktvermarktung verbleibt, ist außerdem ein Problem für die Milcherfassung der Molkerei und stellt die Organisation der Direktvermarktung vor eine große Herausforderung. Außerdem ist die Brunstbeobachtung aufwändig, da die Kühe nur einmal am Tag durch den Melkstand gehen.

Da laut Prognosen (Wippel et al., 2016) weiterhin mit Dürrephasen in der Vegetation gerechnet werden muss, ist Dorothea Mayer sich sicher, dass sie eine Mindestbestandsgröße von 22 Milchkühen anstreben sollte.

Insgesamt allerdings ist für Dorothea Mayer die Steigerung der Lebensqualität ganz enorm (soziale Nachhaltigkeit)!

Arbeiten auf dem Betrieb wie Heuernte, Waldarbeit, Weidepflege und Ferienwohnung konnten von ihr durch das Entfallen der abendlichen Melkzeit viel flexibler gestaltet werden. Die tägliche Arbeit, vor allem das Melken, machen ihr deutlich mehr Spaß und eine Teilnahme am gesellschaftlichen und kulturellen Leben war so ohne Aufwand wieder möglich.

Dorothea Mayer wird nach Projektende in der Saison 2019 den Versuch fortführen, damit ein Vergleich möglich ist und sie noch mehr Erfahrungen sammeln kann. Sie hofft vor allem auf einen Sommer mit mehr Niederschlag. Je nach Ergebnis möchte sie dann beim einmal täglichen Melken bleiben – oder eben nicht.

Ein Umstellen auf einmal tägliches Melken mag für viele Landwirte keine naheliegende Option sein, doch in Einzelfällen (z.B. bei insgesamt niedriger Milchleistung und zu hoher arbeitswirtschaftlicher Belastung) kann diese Umstellung eine Alternative zu einer vollständigen Betriebsaufgabe oder einer Umstellung auf Mutterkuhhaltung darstellen.

10.9 Nachhaltigkeitsbewertung der Betriebe der OPG

10.9.1 Nachhaltigkeit – was ist das?

Nachhaltigkeit im Allgemeinen ist das Bestreben einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung ökonomischer, ökologischer und sozialer Gesichtspunkte, welche langfristig zueinander in einem harmonischen Gleichgewicht stehen sollten.

Nachhaltige Entwicklung heißt, „Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen“. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet daher, „dass auch nachfolgenden Generationen ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen werden muss.“ So fasst der von der dt. Bundesregierung 2001 erstmals berufene „Rat für Nachhaltige Entwicklung“ die Grundidee des Nachhaltigkeitskonzeptes zusammen (RNE 2001).

Dem Voraus geht der von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen 1987 veröffentlichte „Brundtland-Report“, welcher von einem „dauerhaften Gleichgewichtszustand“ der von „den Bedürfnissen der heutigen Generationen ohne die Möglichkeit künftige Generationen zu gefährden“ spricht. (WUE 1987)

Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft bedeutet den schonenden und verantwortungsbewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen. Gerade im Hinblick auf deren zunehmende Verknappung und dem fortschreitenden Klimawandel erweist sich dies als unbedingt notwendig und große Herausforderung. Folgeschäden einer nicht nachhaltigen Bewirtschaftungsweise haben massive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit, beeinflussen u.a. die Biodiversität und das Klima negativ und sind für die soziale Stellung landwirtschaftlicher Betriebe und deren Bewirtschafter in der Gesellschaft verantwortlich.

Nachhaltigkeit wird durch eine Vielzahl von Parametern bestimmt, welche sich den drei Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales zuordnen lassen. Einflussfaktoren auf die Nachhaltigkeit in der Tierproduktion auf Grünlandbasis wurden u.a. von Briemle et al. (1998) und von Elsässer et al. (2006) bereits vor Jahren zusammengetragen.

Während der 36-monatigen Projektdauer wurden auf 15 Betrieben über drei Wirtschaftsjahre hinweg Daten in den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales erfasst und ausgewertet. Dies beinhaltete die Stoffflüsse Stickstoff, Phosphor und Kalium, den für die Milchproduktion erforderlichen Energieaufwand und deren Treibhausgas-Emissionen, die wirtschaftliche Bewertung der Betriebe sowie deren Fortbestand und gesellschaftlichen Stellung. Für die Ökonomie wurden 20 Betriebe ausgewertet.

10.9.2 Ökonomische Nachhaltigkeit

Als wichtiger Teil des EIP-Projekts wurden auf 20 Milchviehbetrieben der OPG umfangreiche Betriebszweigauswertungen über drei Wirtschaftsjahre (2014/15-2016/17) analysiert.

Alle Datenerhebungen erfolgten während mehrmaliger Betriebsbesuche in enger Zusammenarbeit mit den Betriebsleitern. Dafür wurden neben der Betriebsstruktur, dem Flächenmanagement, dem Herdenmanagement, der Fütterung und Tiergesundheit auf einzelnen Betrieben auch die Arbeitswirtschaft über ein weiterentwickeltes Excel-Tool auf Basis von „ARB RIND“ der LEL Schwäbisch Gmünd erfasst.

Eine Buchführungsauswertung der Gesamtbetriebe mit ihren jeweiligen Nebenbetrieben (Forst, Ferienwohnung, etc.) sollte Aussagen über die gesamtbetriebliche Stabilität bäuerlicher Strukturen in einer Region ermöglichen. Denn vor allem in benachteiligten Regionen wird das Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe häufig durch eine stark diversifizierte Produktionsausrichtung realisiert.

Kernbereich der Betriebsanalysen war jedoch eine Betriebszweigauswertung (BZA) nach dem Schema der DLG mit der EDV-Anwendung „BZA Office“. Aufbauend auf den Buchführungsergebnissen des Betriebszweigs Milchvieh inklusive Jungviehaufzucht wurden hierbei Aussagen zum produktionstechnischen, aber vor allem auch zum ökonomischen Erfolg der Betriebe ermöglicht. Die wichtigsten Ergebnisse aus den Betriebszweigauswertungen hinsichtlich der Produktionstechnik der landwirtschaftlichen Betriebe der OPG sind Tabelle 9 zu entnehmen, in welcher die Projektbetriebe (wie auch in den fortfolgenden Tabellen) neben den Mittelwerten jeweils in ein wirtschaftlich unterdurchschnittliches und ein überdurchschnittliches Viertel auf Basis der kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse unterteilt werden.

In Bezug auf die produktionstechnischen Kennzahlen sind gemäß Tabelle 9 zunächst nur wenige Unterschiede zwischen den einzelnen Vierteln und dem Mittelwert erkennbar. Lediglich bei der gehaltenen Kuhzahl pro Betrieb sowie auch der Milchleistung pro Kuh in Verbindung mit den Grundfutterleistungen schneidet das obere Viertel deutlich besser ab als das untere.

An den niedrigen Milchleistungen und den vergleichbar geringen Bestandsgrößen wird deutlich, dass es sich bei dem Sample nicht um die typischen Wachstumsbetriebe handelte, wie sie in anderen Regionen auffindbar sind, sondern um klassische, traditionelle Familienbetriebe, die meist neben der Milchviehhaltung weitere Einkommen beziehen.

Tabelle 9: Produktionstechnische Kennzahlen der OPG-Betriebe im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17 auf Basis einzelbetrieblicher Betriebszweigauswertungen

		Unteres Viertel*	Durchschnitt	Oberes Viertel*
Betriebe	Anzahl	5	20	5
Milchkühe	Stück	37	51	60
Futterfläche pro Kuh	ha/Kuh	1,4	1,3	1,1
Milchleistung pro Kuh und Jahr	kg ECM	5.123	6.199	6.766
Grundfutterleistung pro Kuh und Jahr	kg ECM	3.236	4.197	4.783
Kraftfutteraufwand pro Kuh und Jahr	dt	9,0	9,1	9,3
Nutzungsdauer Abgangskühe	Monate	44	45	38
Erstkalbealter	Monate	33	30	28
Zwischenkalbezeit	Tage	399	392	385

*Sortierung nach kalkulatorischem Betriebszweigergebnis pro kg Milch sowie pro Kuh

Wie sich die dargestellte Produktionstechnik auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auswirkte, soll im nächsten Schritt anhand von Tabelle 10 dargestellt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen den beiden Vierteln sowie auch dem Mittelwert aller Betriebe erhebliche Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit bestanden. Die Betriebe des oberen Viertels erzielten beispielsweise den etwa dreifachen Gewinn pro Kuh und Jahr oder sogar den fünffachen Gewinn pro Betrieb. In ähnlicher Art und Weise differierten auch die kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse pro kg Milch sowie pro gehaltener Milchkuh.

Tabelle 10: Wirtschaftlichkeit der OPG-Betriebe im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17 auf Basis einzelbetrieblicher Betriebszweigauswertungen³

		Unteres Viertel*	Durchschnitt	Oberes Viertel*
Betriebe	Anzahl	5	20	5
Milchkühe	Stück	37	51	60
Milchkühe je Arbeitskraft	Stück/Ak	35	40	37
Milchmenge je Arbeitskraft	kg/Ak	173.511	249.113	248.902
Milchauszahlungspreis	ct/kg	42,3	43,9	47,7
Prämien je Kuh und Jahr	€/Kuh	893	829	795
Kalkulatorisches BZE	ct/kg	-22,7	-7,6	+4,6
	€/Kuh	-1.120	-393	+304
Gewinnbeitrag inkl. Prämien	ct/kg	19,2	22,2	28,1
	€/Kuh	580	1.229	1.886

³ Dabei berücksichtigte Faktorkosten: 17,50 €/Akh, 5 % Zinsansatz auf Kapital, ortsüblicher Pachtansatz

Gewinn des Betriebszweigs	€/Betrieb	22.650	62.013	109.433
---------------------------	-----------	--------	--------	---------

*Sortierung nach kalkulatorischem Betriebszweigergebnis pro kg Milch sowie pro Kuh

Die Ursachen der sehr guten Wirtschaftlichkeit des oberen Viertels, aber auch der ganz und gar nicht zufriedenstellenden Situation des unteren Viertels waren zwar zum Teil auf Probleme des Managements zurückzuführen (Betriebsleiterfähigkeiten, keine ökologische Wirtschaftsweise trotz sehr guter Eignung des Standorts), beruhten aber auch auf den unterschiedlichen individuellen Standortbedingungen.

Daraus wird deutlich, dass es im benachteiligten Gebiet durchaus sehr gute Standorte gibt, auf denen auch zukünftig mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Milch produziert werden kann.

Andererseits gibt es jedoch auch Problemlagen, auf denen eine Fortführung der Milchproduktion auch bei sehr guten Managementfähigkeiten der Betriebsleiter unrentabel erscheint. Schließlich wird die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auf diesen Standorten durch eine Vielzahl von Erschwernissen wie steilen und damit schwer befahrbaren Flächen, kargen Böden, kurzen Vegetationszeiten, hohen Schneelasten, wenig Sicherheit beim Weidelgrasanbau, kleinstrukturierten Betriebsstandorten, usw. gemeinsam belastet. In wenigen Fällen müsste Betriebsleitern der OPG daher zum schrittweisen Ausstieg aus der Milchproduktion geraten werden.

Im Rahmen der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der OPG-Betriebe sollten jedoch nicht nur die Unterschiede innerhalb der OPG detektiert, sondern auch ein Vergleich zu anders wirtschaftenden Betrieben aus Gunstlagen innerhalb Baden-Württembergs gezogen werden. Dabei soll im Folgenden (siehe zunächst Produktionstechnik in Tabelle 11) der Durchschnitt sowie das Obere Viertel der OPG-Betriebe mit einer Zusammenstellung wachstumsorientierter Spitzenbetriebe mit ganzjähriger Stallhaltung innerhalb derselben Wirtschaftsjahre (Rinderreporte Baden-Württemberg; 2014/15 bis 2016/17) verglichen werden. Diese ausschließlich konventionell wirtschaftenden Betriebe zeichnen sich durch überdurchschnittliche Flächen- und Bestandsgrößen sowie Leistungen in der Produktionstechnik und Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitiger geringer Weidenutzung und wenigen vorhandenen „Problemflächen“ aus.

Tabelle 11: Vergleich der EIP-Betriebe mit dem Rinderreport Baden-Württemberg in Bezug auf einzelne produktionstechnische Kennzahlen der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17

		Durchschnitt EIP	Oberes Viertel EIP*	Durchschnitt Rinderreport	Oberes Viertel Rinderreport*
Betriebe	Anzahl	20	5	43	11
Milchkühe	Stück	51	60	150	196
Futterfläche pro Kuh	ha/Kuh	1,3	1,1	0,66	0,63
Milchleistung pro Kuh und Jahr	kg ECM	6.199	6.766	9.459	9.699
Grundfutterleistung pro Kuh und Jahr	kg ECM	4.197	4.783	3.696	4.031
Kraftfutteraufwand pro Kuh und Jahr	dt	9,1	9,3	25,2	23,9
Erstkalbealter	Monate	30	28	26,8	26,9

Beim Vergleich der Produktionstechnik der OPG-Betriebe mit dem Rinderreport Baden-Württemberg ist zunächst festzustellen, dass die OPG-Betriebe durch deutlich kleinere durchschnittliche Herdengrößen, geringere Milchleistungen und eine erheblich höhere Flächenausstattung pro Kuh gekennzeichnet waren. Dafür erzielten sie bei einem deutlich niedrigeren

durchschnittlichen Kraftfutteraufwand jedoch höhere Grundfutterleistungen pro Kuh und Jahr als die konventionellen Betriebe des Rinderreports Baden-Württemberg.

Wie sich wiederum die dargestellte Produktionstechnik auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auswirkte, soll im nächsten Schritt anhand von Tabelle 12 dargestellt werden.

Tabelle 12: Vergleich der EIP-Betriebe mit dem Rinderreport Baden-Württemberg in Bezug auf einzelne wirtschaftliche Kennzahlen der Wirtschaftsjahre 2014/15, 2015/16 und 2016/17

		Durchschnitt EIP	Oberes Viertel*	Durchschnitt Rinderreport	Oberes Viertel*
Betriebe	Anzahl	20	5	43	11
Milchkühe	Stück	51	60	150	196
Milchkühe je Arbeitskraft	Kühe/Ak	40	37	56	61
Milchmenge je Arbeitskraft	kg/Ak	249.113	248.902	532.333	594.667
Milchauszahlungspreis	ct/kg	43,9	47,7	36,5	37,6
Prämien je Kuh und Jahr	€/Kuh	829	795	215	207
Kalkulatorisches BZE	ct/kg	-7,6	+4,6	-2,3	+3,8
	€/Kuh	-393	+304	-215	+366
Gewinnbeitrag inkl. Prämien	ct/kg	22,2	28,1	8,7	13,5
	€/Kuh	1.229	1.886	763	1.245
Gewinn des Betriebszweigs	€/Betrieb	62.013	109.433	113.601	241.345

*Sortierung nach kalkulatorischem Betriebszweigergebnis pro kg Milch sowie pro Kuh

Zwar stellten die OPG-Betriebe und darunter insbesondere das obere Viertel im Vergleich zu den konventionellen Stallhaltungsbetrieben vor allem auch im Hinblick auf die nur etwa halb so großen Bestandesgrößen eine relativ hohe Wettbewerbsfähigkeit unter Beweis, was durch sehr gute Ergebnisse im Bereich der kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse sowie dem Gewinnbeitrag pro Kuh und Jahr sowie pro kg Milch deutlich wird. Allerdings beziehen die OPG-Betriebe einen erheblich höheren Anteil ihrer Einkommen aus Fördermitteln der 2. Säule als die konventionellen Stallhaltungsbetriebe. Darüber hinaus ist der Erfolg der OPG-Betriebe stark von einem ökologisch motivierten Milchpreisaufschlag flankiert, der nicht zwingend dauerhaft in dieser Höhe bestehen muss.

Die Auswertungen zur Wirtschaftlichkeit der OPG-Betriebe machen folglich deutlich, dass derzeit auf den besseren Standorten der benachteiligten Gebiete bei guten Betriebsleiterfähigkeiten auch im Vergleich zu Betrieben aus Gunstlagen profitabel Milch produziert werden kann. Dies gilt jedoch nur so lange, wie die Verbraucher dazu bereit sind, entsprechend höhere Preise für „ökologische Weidemilch“ zu bezahlen und die Agrarpolitik sich darüber hinaus verpflichtet fühlt, die benachteiligten Regionen durch erhöhte Fördergelder zu unterstützen. Eine Kürzung von Prämien beispielsweise aus der 2. Säule hätte für die Betriebe der OPG hingegen gravierende Folgen und würde die Rentabilität massiv reduzieren.

10.9.3 Ökologische Nachhaltigkeit

Unter ökologischer Nachhaltigkeit versteht man in der Landwirtschaft den weitsichtigen und rücksichtsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und den damit verbundenen Einfluss auf

den Gesundheitszustand diverser Ökosysteme. Deren Vernachlässigung kann zur unwiderruflichen Zerstörung von Rohstoffen bzw. Produktionsmitteln führen und somit jegliche Form der Weiterentwicklung unterbinden. Maßgeblich daran beteiligt ist der Einsatz von Nährstoffen (Stickstoff und Phosphor) sowie die Emission klimaschädlicher Gase (Methan und Lachgas). Stickstoff und Phosphor werden sowohl für die Produktion von Milch als auch Futter benötigt. Nährstoffüberschüsse können in das Grund- und Oberflächenwasser sowie die Luft gelangen und über Auswaschung und/oder in Form von Niederschlägen in die verschiedensten Ökosysteme eingetragen werden, wodurch sie weitreichende Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben.

Verantwortlich für die Methan- und Lachgas-Emissionen sind vor allem die Tierhaltung, das Ausbringen von Wirtschaftsdüngern (Gülle und Festmist) als auch die landwirtschaftlich genutzten Böden als Folge der Stickstoffdüngung (mineralisch und organisch).

10.9.3.1 Nährstoffbilanzen

Nährstoffbilanzen sollen einen Überblick über die Summe der Zu- und Abflüsse von Nährstoffen verschaffen (Abbildung 28). Auf landwirtschaftlichen Betrieben beruht ein bewährter Grundsatz auf dem Kreislaufgedanken. Demnach sollten die Exkremente der Tiere, welche mit hofeigenem Futter gefüttert werden, wieder auf die Fläche zurückgeführt werden. Daneben sind, je nach Betriebssystem, durch die gestiegene tierische Leistung (Milch, Fleisch) sowohl die Zugabe von energiereichen Kraftfuttermitteln als auch der Einsatz von mineralischen Düngemitteln zur Ertragssteigerung (Futter) zu berücksichtigen.

Eingesetzte Nährstoffe jeglicher Art sollten zudem möglichst effizient ausgenutzt werden. Im Rahmen des EIP-Projekts wurden Nährstoffbilanzen auf der Grundlage von Hof-Tor-Bilanzen erstellt. Dabei zeigte sich, dass die Annahme, ein hoher Nährstoffeinsatz führe generell zu einem hohen Bilanzsaldo, falsch ist. Vielmehr spielte die Höhe der Abfuhr in Form von Milch und Fleisch bei der Effizienz der eingesetzten Nährstoffe eine entscheidende Rolle. Gesteigert werden kann diese zusätzlich u.a. durch die Reduzierung des mineralischen Düngemittelaufwandes konventioneller Betriebe und geringere bis keine Kraftfuttermitteln.

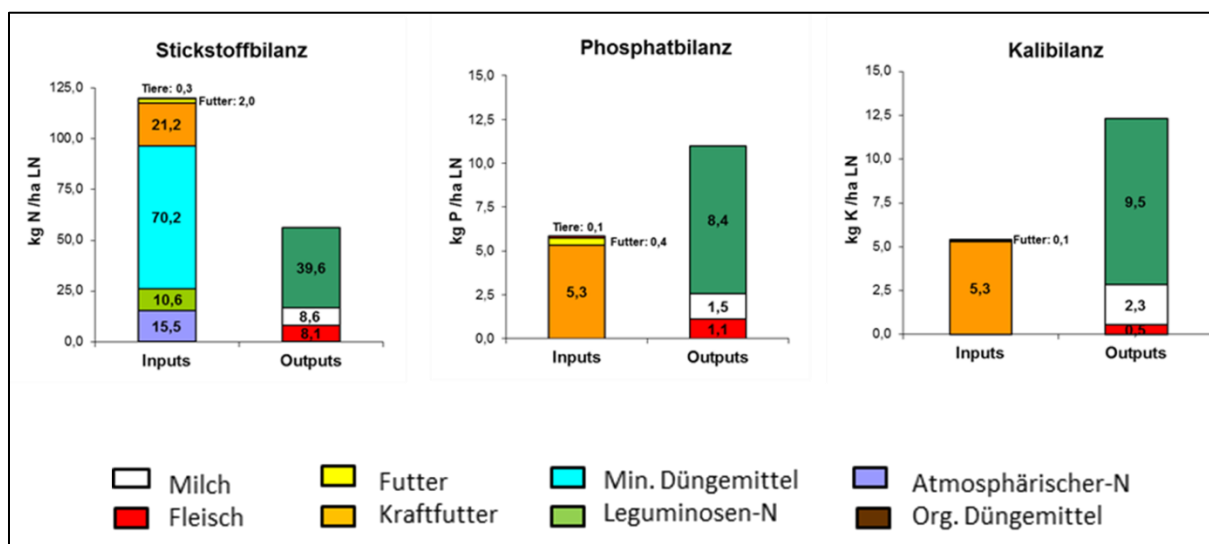


Abbildung 28: Mögliche einzelbetriebliche Darstellung von N, P, K-Input und Output je Wirtschaftsjahr

10.9.3.1.1 Stickstoff

Dem Bundesamt für Umwelt zufolge stammten 2016, ausgehend von der Gesamtbilanz des deutschen Agrarsektors, 55 % der Stickstoffzufuhr in Deutschland aus Mineraldüngern, 22 %

aus inländischem Tierfutter sowie 12 % aus Futtermittelimporten. Des weiteren sind der biologischen Stickstofffixierung von Leguminosen 7 % anzurechnen und 2 % dem Eintrag über Depositionen. Jeweils ein weiteres Prozent geht zu Lasten von Saat- und Pflanzgut sowie den Kofermenten für die Biogasproduktion. Die Stickstoffabfuhr fand zu 72 % über pflanzliche Marktprodukte und zu 28 % über Fleisch und sonstige Tierprodukte statt (Umweltbundesamt 2018).

Das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der deutschen Bundesregierung ist ein Rückgang des Stickstoffüberschusses auf 70 kg/ha und Jahr bis 2030.

Obwohl seit 1993 der Stickstoffüberschuss innerhalb von 10 Jahren um 16 % gesunken ist – von ehemals 115 kg/ha und Jahr auf 97 kg/ha und Jahr, ist der Zielwert längst noch nicht erreicht. Es kommt also weiterhin darauf an, einerseits weniger Stickstoff in der Produktion zu verwenden und ihn andererseits zum Zeitpunkt des Bedarfs zuzuführen und ihn bestmöglich sowohl im Grünland (dichte und grasreiche Bestände, bodennah ausgebracht, dünne Gülle, etc.) als auch im Viehstall (weniger Kraftfutter) zu nutzen.

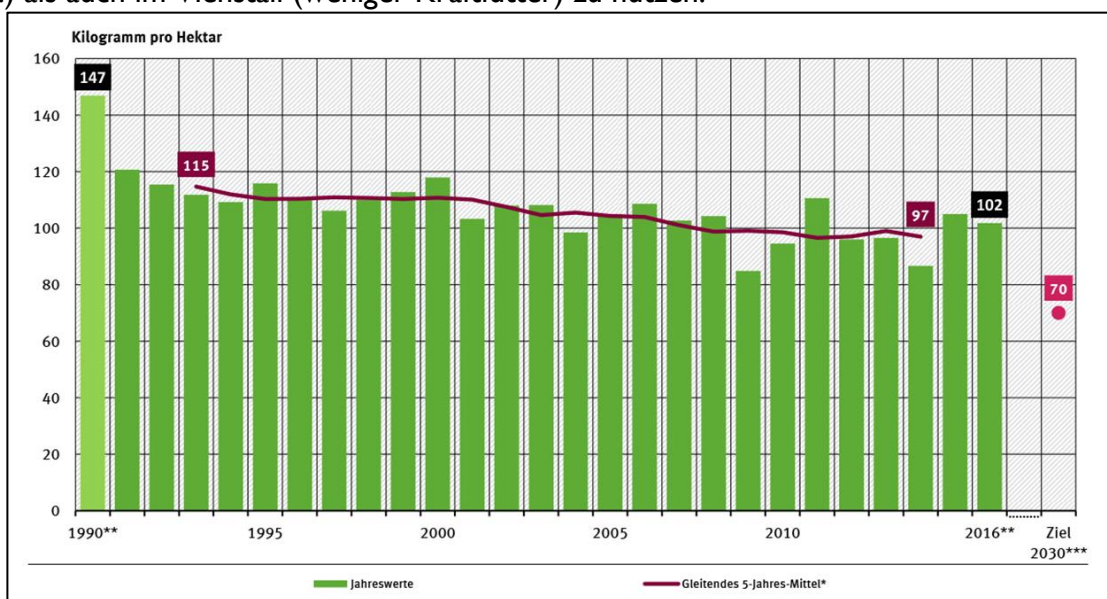


Abbildung 29: Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoffgesamt Bilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (jährl. Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2018)

Eine wirksame Maßnahme, um das von der Bundesregierung deklarierte Ziel zu erreichen, ist eine effiziente Stickstoffausnutzung. Hierzu gehören die Optimierung des betrieblichen Nährstoffmanagements genauso wie standortabgestimmte Maßnahmen der Bewirtschaftung, geeignete Nutzpflanzensorten und vertretbare Größen der Tierbestände.

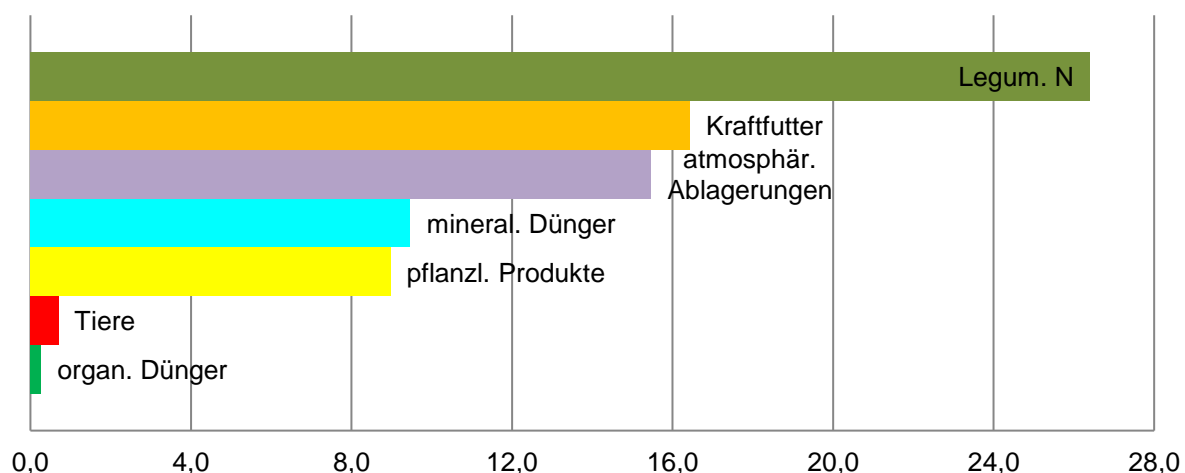


Abbildung 30: Stickstoff-Input verschiedener Quellen in kg/ha/Jahr im Mittel aller untersuchten EIP-Betriebe 2014-2017

Im dreijährigen Mittel aller untersuchten Betriebe wies die Stickstoffzufuhr über Leguminosen im Betrieb mit 26,4 kg N/ha die größte Position auf. Das entsprach in etwa einem Drittel der Gesamtstickstoffzufuhr. Über Kraftfutter gelangten 16,4 kg N/ha auf den Betrieb gefolgt von den atmosphärischen Ablagerungen (Depositionen) mit 15,46 kg N/ha (länderspezifischer Wert für Deutschland 2007). Mineralische Düngemittel sowie die Zufuhr über pflanzliche Produkte (Zukauf von Raufuttermitteln und Stroh für die Einstreu) lagen bei 9,5 kg N/ha bzw. 9,0 kg N/ha. Den geringsten Anteil an der Gesamtstickstoffzufuhr nahmen der Zukauf von Tieren mit 0,7 kg N/ha (0,9 % N-Gesamtzufuhr) und der organischen Düngemittel mit 0,3 kg N/ha (0,4 % N-Gesamtzufuhr) ein. Die gesamte Stickstoffzufuhr betrug 77,7 kg N/ha und Jahr.

Die verschiedenen Quellen des Stickstoffoutputs bzw. der Stickstoffabfuhr und deren Verteilung können Abbildung 31 entnommen werden. Den größten Anteil wies hier mit 20,9 kg N / ha die Stickstoffabfuhr durch den Verkauf von Milch auf. Das entsprach in etwa zwei Drittel der Gesamtstickstoffabfuhr. Durch den Verkauf von Tieren (hauptsächlich Schlachtvieh) und pflanzlichen Produkten (Getreide) kamen weitere 5,7 kg N / ha bzw. 4,9 kg N / ha hinzu. Insgesamt verließen im Dreijahresmittel aller untersuchten und ausgewerteten EIP-Betriebe 31,5 kg N / ha und Jahr den Betrieb.

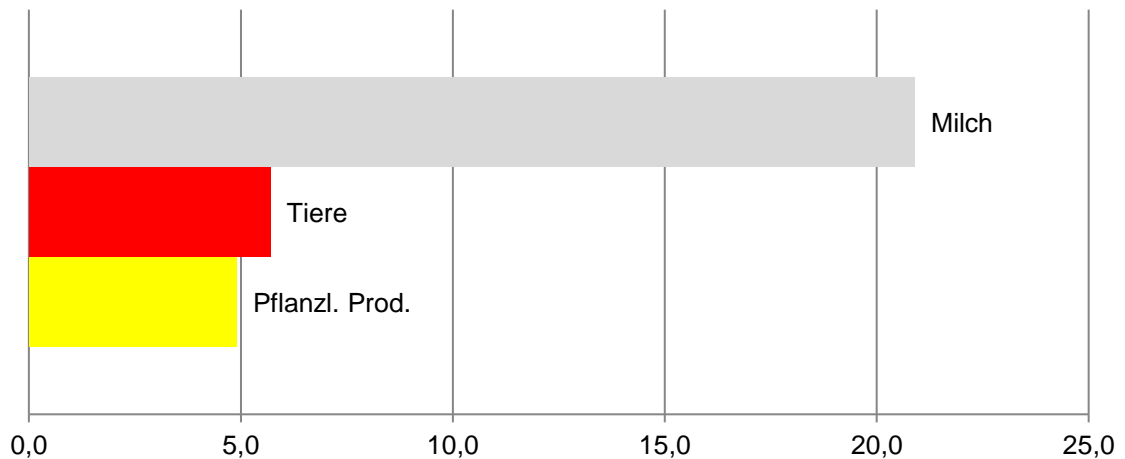


Abbildung 31: Stickstoffoutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr

Um den Stickstoffbilanzsaldo zu bestimmen, wurden die einzelnen Posten der Stickstoffzufuhr und -abfuhr aufsummiert und daraus die Differenz ermittelt. Je näher die Summe von Output und Input beieinander liegen, umso besser die Ausnutzung des Nährstoffs. Der Mittelwert der Bilanz der hier berechneten Betriebe lag bei 46,2 kg N / ha und Jahr.

Verbessert werden kann die Bilanz entweder durch eine Produktionssteigerung, das heißt bei gleichem Mitteleinsatz höhere Abfuhr des Nährstoffs über Milchproduktion, Verkauf von Tieren und pflanzlichen Produkte erzielen oder eine Reduktion der N-Zufuhr über Kraft- und Raufuttermittel sowie einen gezielteren Einsatz von mineralischen und/oder organischen Düngemitteln. Denkbar wäre natürlich auch eine Kombination von beidem.

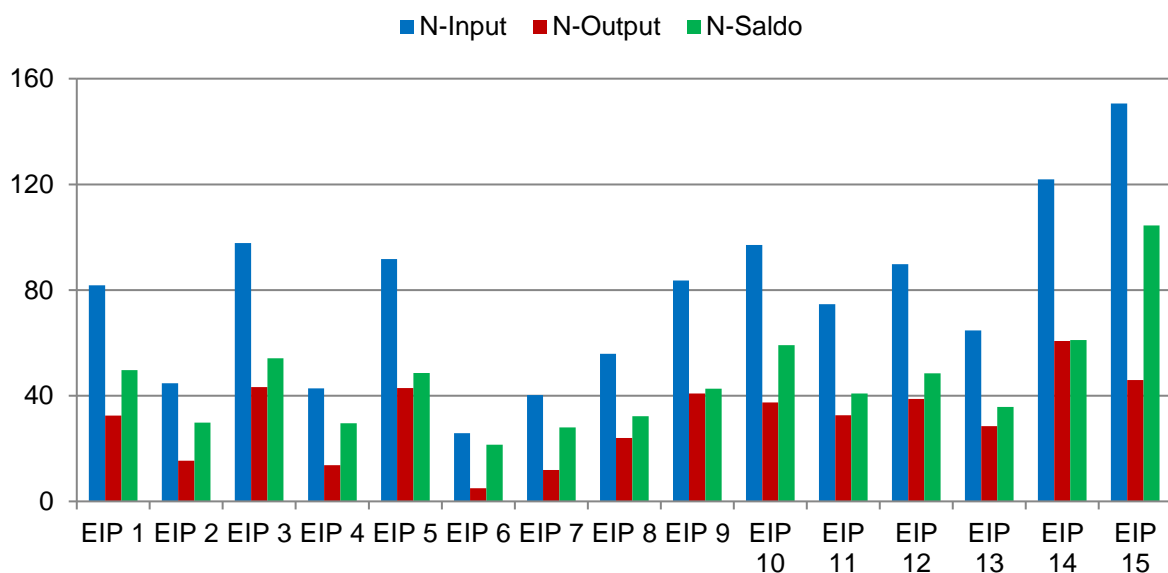


Abbildung 32: Stickstoffzu- und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Die Nährstoffeffizienz berechnet sich aus dem Nährstoffinput im Verhältnis zum Nährstoffoutput. Der Mittelwert aller hier ausgewerteten EIP-Betriebe lag bei einer Effizienz von 39,3 %.

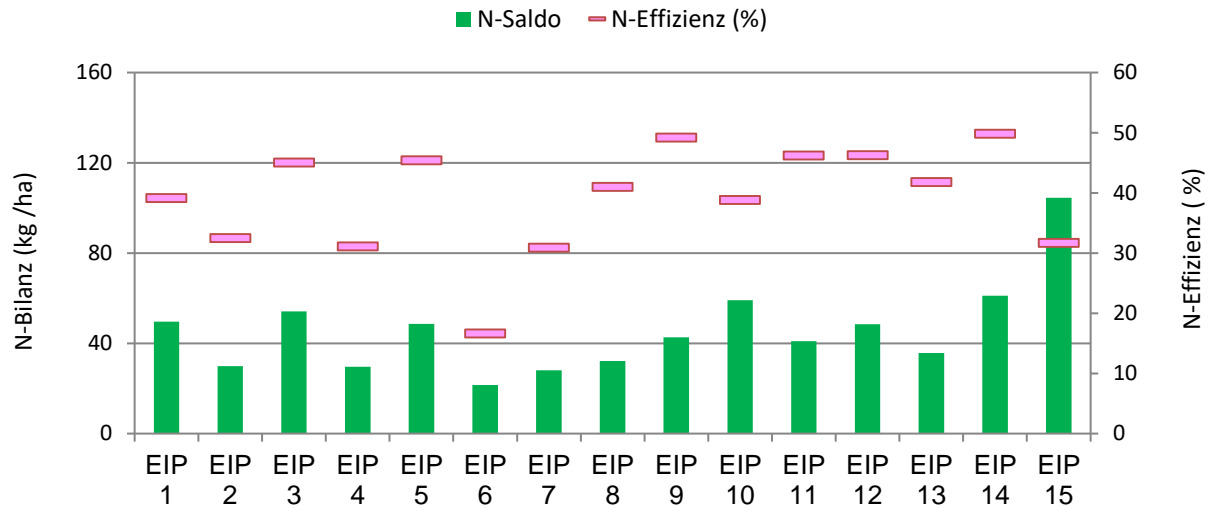


Abbildung 33 Stickstoffbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Stickstoffeffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Betrieb 6 wies mit einer Effizienz von nur 17 % die schlechteste Stickstoffausnutzung aller untersuchten Betriebe auf. Spezifischen Einfluss darauf nahmen u.a. die betrieblichen Strukturen. Im Verhältnis zum Tierbestand und der daraus resultierenden Produktion von Milch und Fleisch lag hier sehr viel (ungenutzte) Fläche vor. Meist handelte es sich dabei um u.a. mit Zwergstrauchheiden bewachsenes steiles Dauergrünland, das zwar in der Bilanzierung offiziell als Grünland deklariert ist, allerdings weder befahren noch ordentlich beweidet werden kann und das keinen Ertrag (in Form von hochwertigem Futter zur Milch-/Fleischerzeugung) abwirft. Gleichwohl haben derartige Flächen in der abschließenden Bewertung indirekt einen großen Einfluss auf die Ergebnisse.

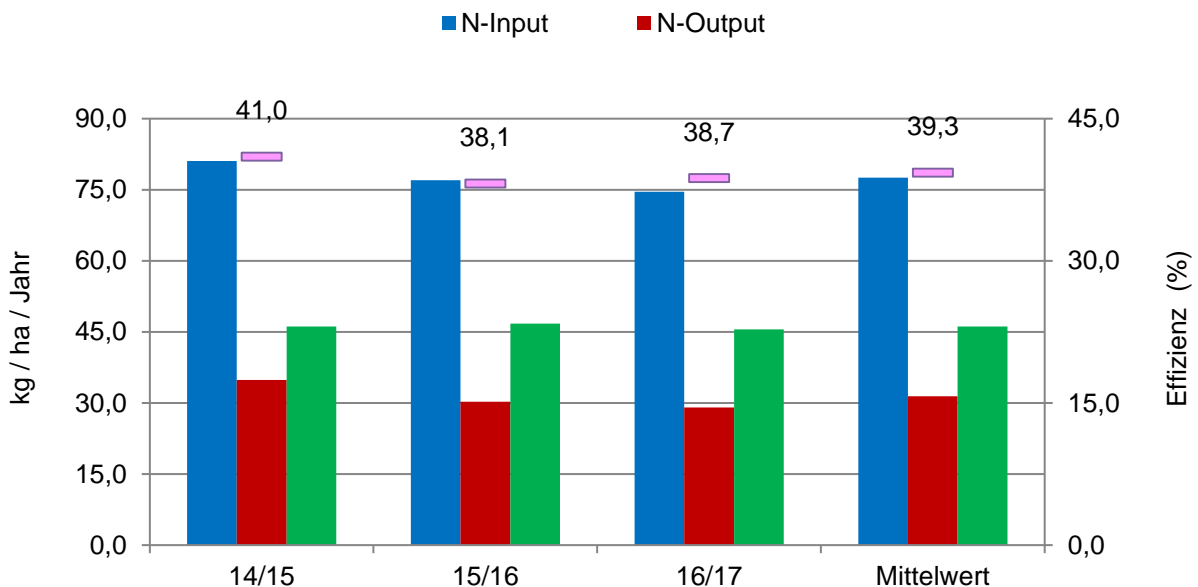


Abbildung 34: Veränderung der mittleren Stickstoffbilanz und N-Effizienz der EIP-Betriebe bezogen auf die Untersuchungsjahre

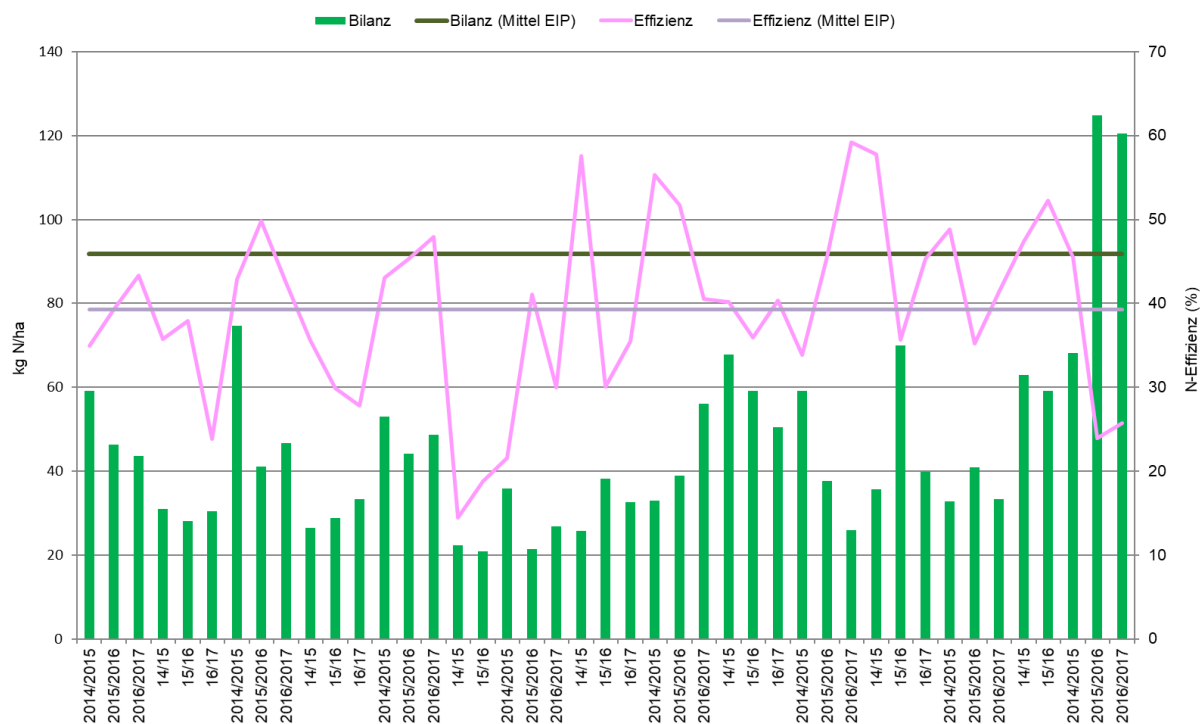


Abbildung 35: Veränderung der N-Bilanzen (kg/ha) und N-Effizienz (%) bei den EIP-Betrieben 2014-2017

10.9.3.1.2 Phosphor

Phosphor bzw. Phosphat ist ein bedeutender Bestandteil des Pflanzenstoffwechsels und beeinflusst in großem Maße die Pflanzengesundheit und das Pflanzenwachstum. Da es mit Stickstoff und Kalium zu den drei Hauptnährstoffen gehört, sollte es, um eine optimale Pflanzenentwicklung zu gewährleisten, immer in ausreichender Menge und in pflanzenverfügbarer Form im Boden vorhanden sein. Dies geschieht u.a. durch eine Phosphorzufuhr über organische und/oder mineralische Düngemittel unter Berücksichtigung der lokalen Verfügbarkeit des Nährstoffs sowie den lokalen Bodenparametern wie Säuregehalt, Anteil der organischen Substanz, Umweltfaktoren und Management.

Bei unsachgemäßer Anwendung von Phosphor bzw. Phosphatdüngern in der Landwirtschaft wird die Umwelt gefährdet. Eine Überdüngung kann zu Phosphor-/Phosphatverlusten führen und somit zur Eutrophierung von Oberflächengewässern beitragen, eine zu geringe Phosphor-/Phosphatversorgung kann das Pflanzenwachstum negativ beeinflussen.

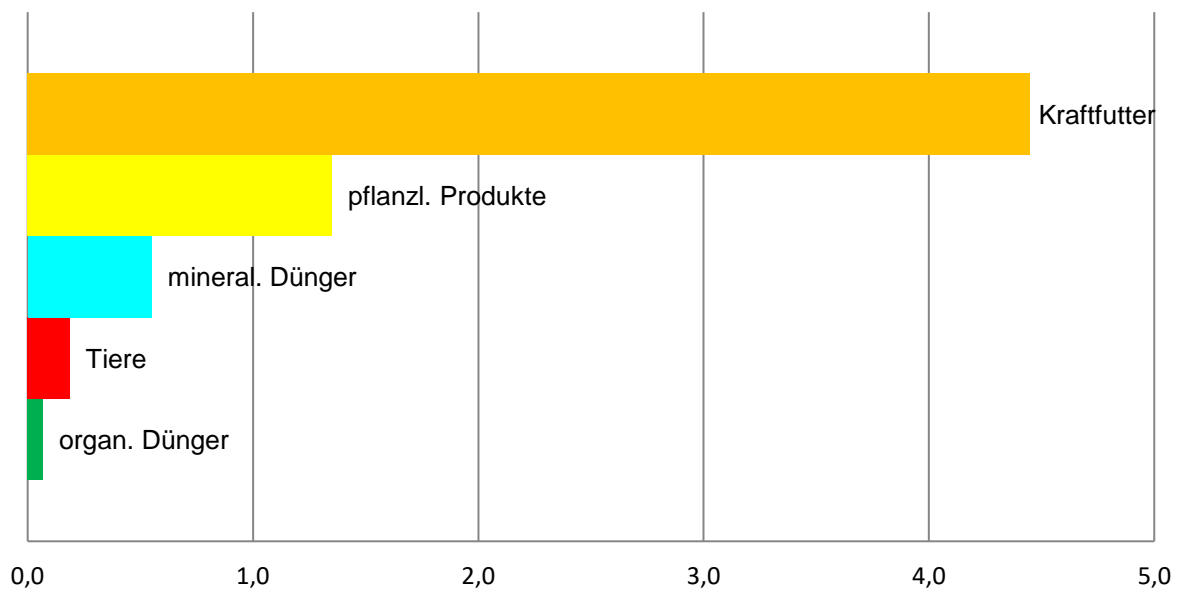


Abbildung 36: Phosphorinput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr

Im dreijährigen Mittel aller untersuchten Betriebe wies die Phosphorzufuhr über das Kraftfutter mit 4,5 kg P / ha den größten Anteil auf. Das entsprach in etwa zwei Drittel der Gesamt-Phosphorzufuhr. An zweiter Stelle standen die pflanzlichen Produkte (Zukauf von Raufuttermitteln und Stroh für die Einstreu) mit 1,4 kg P / ha. Die Nährstoffzufuhr über mineralische Düngemittel lag bei 0,6 kg P / ha. Den geringsten Anteil an der Gesamtposphorzufuhr nahmen der Zukauf von Tieren mit 0,2 kg P / ha (4,4 % P-Gesamtzufuhr) und der organischen Düngemittel mit 0,1 kg NP / ha (2,2 % P-Gesamtzufuhr) ein. Die gesamte Phosphorzufuhr betrug 6,6 kg P / ha und Jahr.

Die verschiedenen Quellen des Phosphat-Outputs bzw. der Phosphatabfuhr und deren Verteilung können Abbildung 37 entnommen werden.

Den größten Anteil wies hier mit 3,5 kg P / ha die Phosphorabfuhr durch den Verkauf von Milch auf. Dies entsprach in etwa 60 % der Gesamtphosphatabfuhr. Durch den Verkauf von Tieren (hauptsächlich Schlachttvieh) und pflanzlichen Produkten (Getreide) kamen weitere 1,4 kg P / ha bzw. 1,0 kg P / ha hinzu. Insgesamt verließen im Dreijahresmittel aller untersuchten und ausgewerteten OPG-Betriebe 5,9 kg P / ha und Jahr den Betrieb.

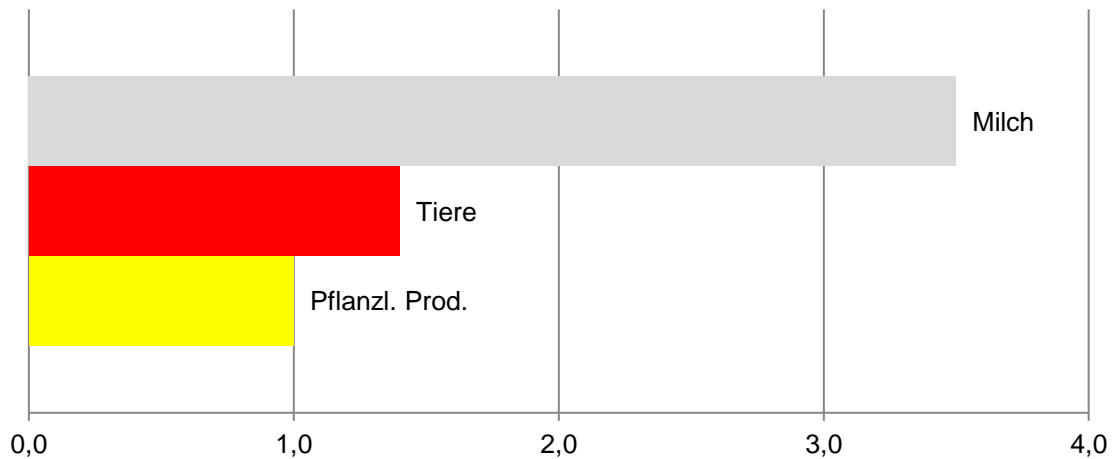


Abbildung 37: Phosphoroutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller Betriebe 2014-2017 pro Jahr

Um das Phosphor-Saldo zu bestimmen, wurden auch hier die einzelnen Posten der Phosphatzufuhr und -abfuhr aufsummiert und daraus die Differenz ermittelt. Ebenso wie bei Stickstoff galt auch hier: je näher die Summe von Output und Input beieinander liegen, desto besser die Ausnutzung des Nährstoffs. Liegt ein negativer Bilanzsaldo vor, ist die Nährstoffabfuhr größer als die Nährstoffzufuhr.

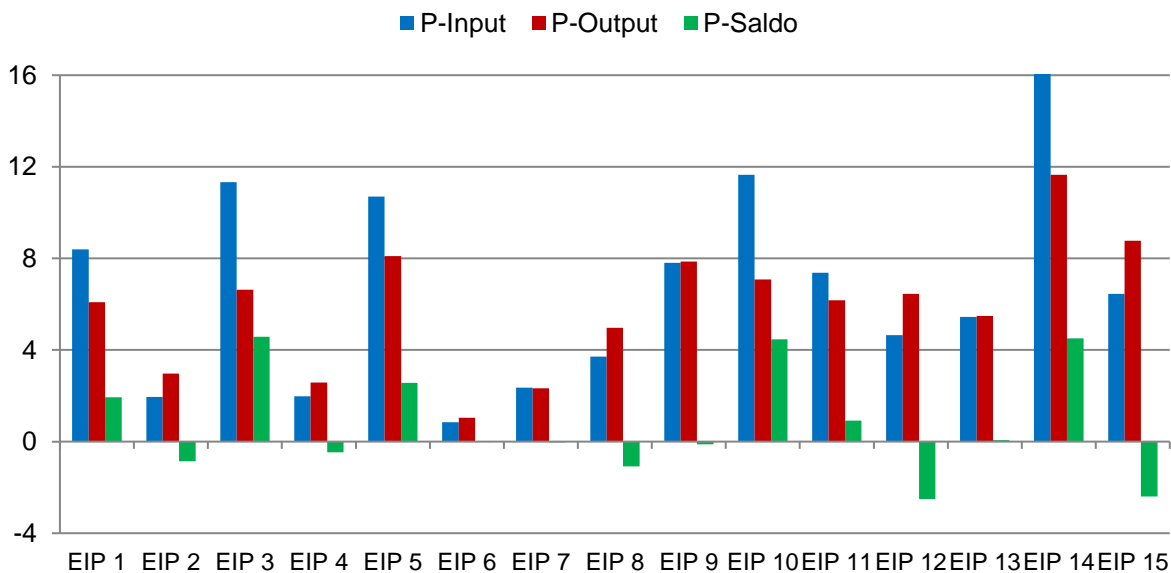


Abbildung 38: Phosphorzufuhr und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Der mittlere P-Bilanzsaldo lag bei 0,8 kg P / ha und Jahr. Wie Abbildung 38 zeigt, wiesen fünf Betriebe sogar eine negative Phosphorbilanz auf. Einerseits ist dies natürlich kurzfristig positiv zu bewerten, da keine Nährstoffauswaschung (Eutrophierung) stattfindet. Langfristig kann dies allerdings zu einem Nährstoffabbau im Boden führen, wenn die Bedingungen für eine ausreichende Phosphorverfügbarkeit nicht gegeben sind. Das hat wiederum einen Phosphormangel zur Folge, welcher zu eingeschränktem oder verlangsamttem Pflanzenwachstum und somit zu

Ertragseinbußen führen könnte. Um diesem Nährstoffverlust entgegenzuwirken, ist eine Nährstoffzufuhr über mineralische und/oder organische Düngemittel notwendig, um den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit zu gewährleisten. Gerade biologisch wirtschaftende Betriebe sind hinsichtlich einer ausreichenden P-Versorgung eher gefährdet als konventionell wirtschaftende Betriebe. In diesem Zusammenhang sollten außerdem die Berücksichtigung der Gehaltsklassen des Bodens und regelmäßige Bodenuntersuchungen für ausreichende Verfügbarkeit des Nährstoffs sorgen, um optimales Pflanzenwachstum zu gewährleisten.

Die untersuchten Betriebe wiesen eine durchschnittliche Phosphor-Effizienz von 110 Prozent (%) auf.

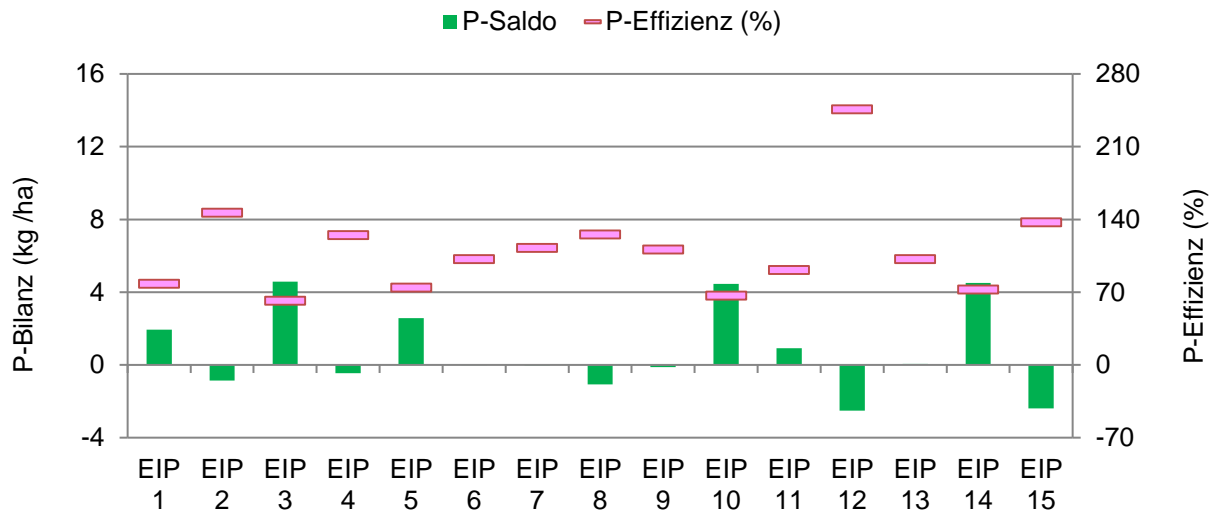


Abbildung 39: Phosphorbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Phosphoreffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Betrieb 12 wies mit einer P-Effizienz von 246 % den höchsten Wert der Phosphat-Ausnutzung auf. Da es sich hierbei um einen biologisch wirtschaftenden Betrieb handelte, wurden keinerlei Nährstoffe mineralisch zugeführt. Zusätzlich wurde durch den Anbau und Verkauf von Getreide entsprechend Phosphat abgebaut bzw. abgeführt.

Ein weiteres Betriebsbeispiel für eine überdurchschnittliche Phosphat-effizienz der untersuchten ökologisch wirtschaftenden OPG-Betriebe ist EIP 2 mit 141 %iger Phosphatausnutzung. Allerdings wurden hier keine pflanzlichen Produkte (Getreide) verkauft, sondern allein der Nichteinsatz von entsprechenden Düngemitteln und die Wahl der Futtermittel, welche ebenfalls einen Einfluss auf die P-Zufuhr des Betriebes hatten (Nährstoffzusammensetzung der Gülle), führten zu diesem Wert. Der konventionell wirtschaftende Betrieb 15 konnte trotz mineralischer P-Düngung einen ebenfalls negativen P-Saldo nicht vermeiden und erreichte eine Effizienz von 137 %.

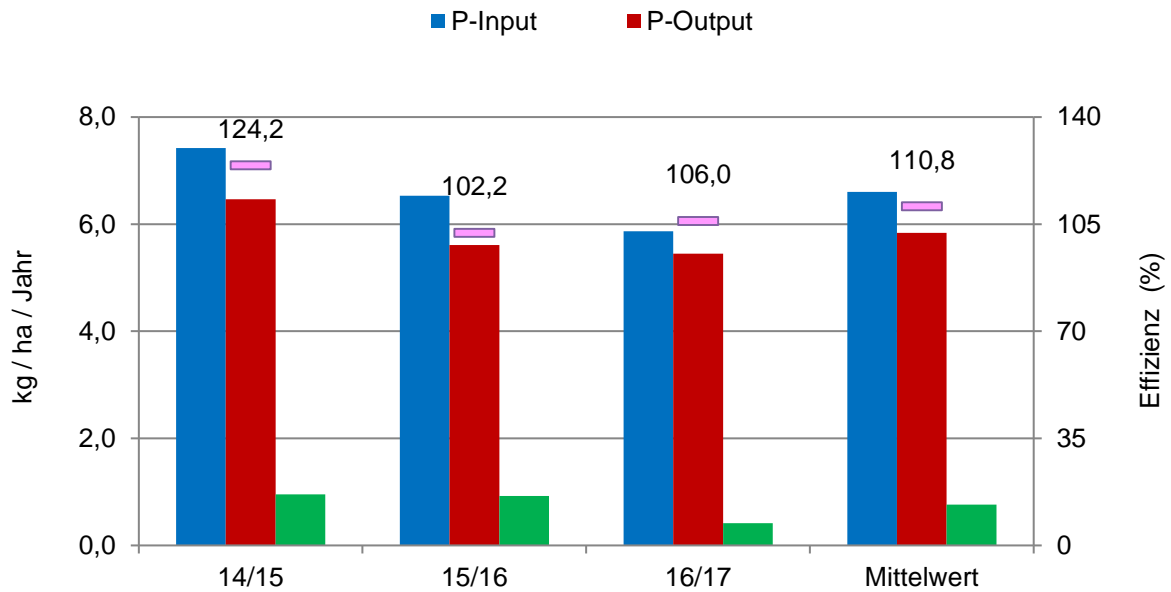


Abbildung 40: Phosphatbilanz und -effizienz der EIP-Betriebe im Jahresmittel

10.9.3.1.3 Kalium

Kalium ist, neben Stickstoff und Phosphor, ein weiterer wichtiger Pflanzennährstoff und sollte ebenfalls in ausreichender Menge pflanzenverfügbar im Boden vorhanden sein. Eine optimale Versorgung der Pflanzen mit Kalium trägt nicht nur zu einer optimalen Ausnutzung der übrigen Nährstoffe bei, sondern beeinflusst ebenfalls die Wassernutzungseffizienz und sorgt somit durch ein gutes Wurzelwachstum und kräftiges Wurzelsystem zu verminderter Trockenheitsstress der Pflanze durch ein erhöhtes Wasserspeichervermögen des Bodens.

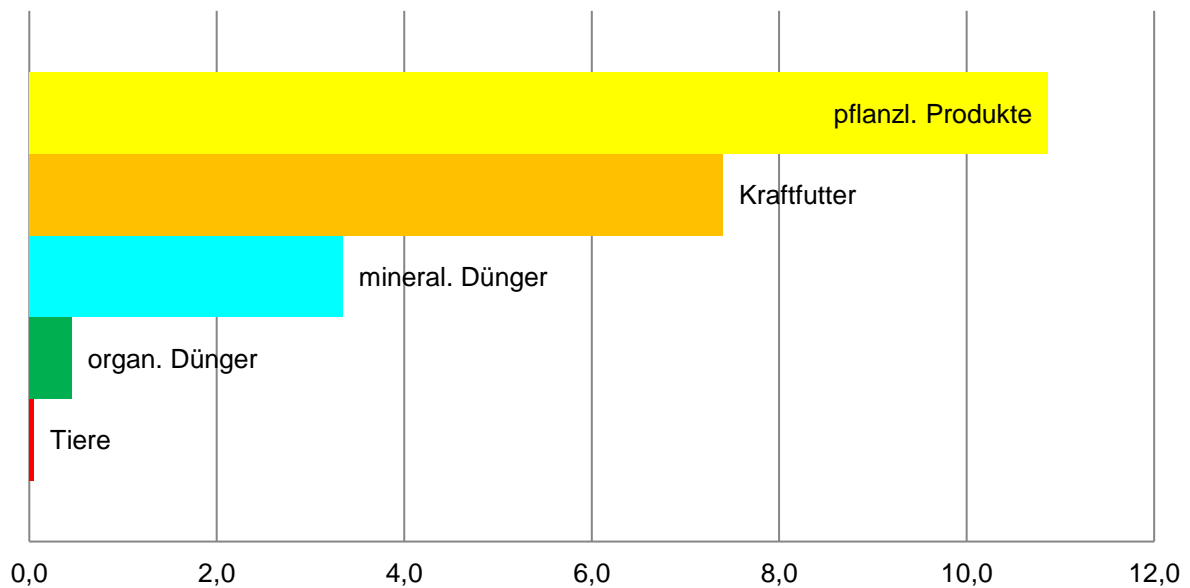


Abbildung 41: Kaliuminput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017 pro Jahr

Im dreijährigen Mittel aller untersuchten Betriebe wies die Kaliumzufuhr über den Zukauf pflanzlicher Produkte (Raufuttermittel und Stroh für die Einstreu) mit 10,9 kg K / ha den größten Anteil auf. Das entsprach in etwa der Hälfte der Gesamtkaliumzufuhr. Über Kraftfutter gelangten 7,4 kg K / ha auf den Betrieb gefolgt von den mineralischen Düngemitteln mit 3,3 kg K / ha. Den geringsten Anteil an der Gesamt-Kaliumzufuhr nahmen die organischen Düngemittel mit 0,5 kg K / ha (2,3 % K-Gesamtzufuhr) und der Zukauf von Tieren mit 0,1 kg K / ha (0,6 % K-Gesamtzufuhr) ein. Die gesamte Kaliumzufuhr betrug 22,1 kg N / ha und Jahr.

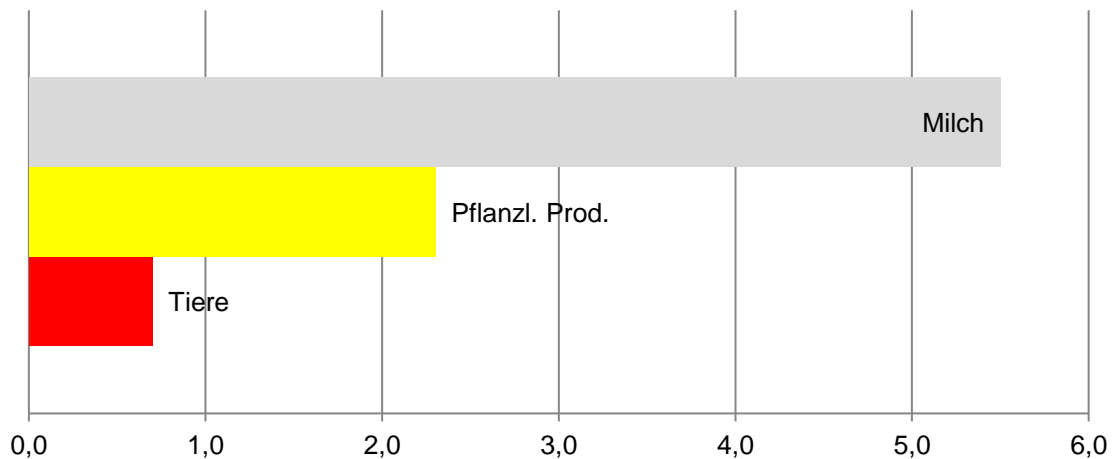


Abbildung 42: Kaliumoutput verschiedener Quellen in kg/ha im Mittel aller Betriebe 2014-2017 pro Jahr

Die verschiedenen Quellen des Kalium-Outputs bzw. der Kalium-Abfuhr und deren Verteilung können Abbildung 42 entnommen werden.

Den größten Anteil wies mit 5,5 kg K / ha die Kaliumabfuhr durch den Verkauf von Milch auf. Das entsprach in etwa zwei Drittel der Gesamt-Kaliumabfuhr. An zweiter Stelle stand hier, im Gegensatz zu den Nährstoffen Phosphat und Stickstoff, die pflanzliche Produktion, also der Verkauf von Getreide, mit 2,3 kg K / ha (27 % K-Gesamtabfuhr). Weitere 0,7 kg K / ha (8 % K-Gesamtabfuhr) kamen durch den Verkauf von Tieren (hauptsächlich Schlachtvieh) hinzu. Insgesamt verließen im Dreijahresmittel aller untersuchten und ausgewerteten OPG-Betriebe 8,5 kg K / ha und Jahr den Betrieb.

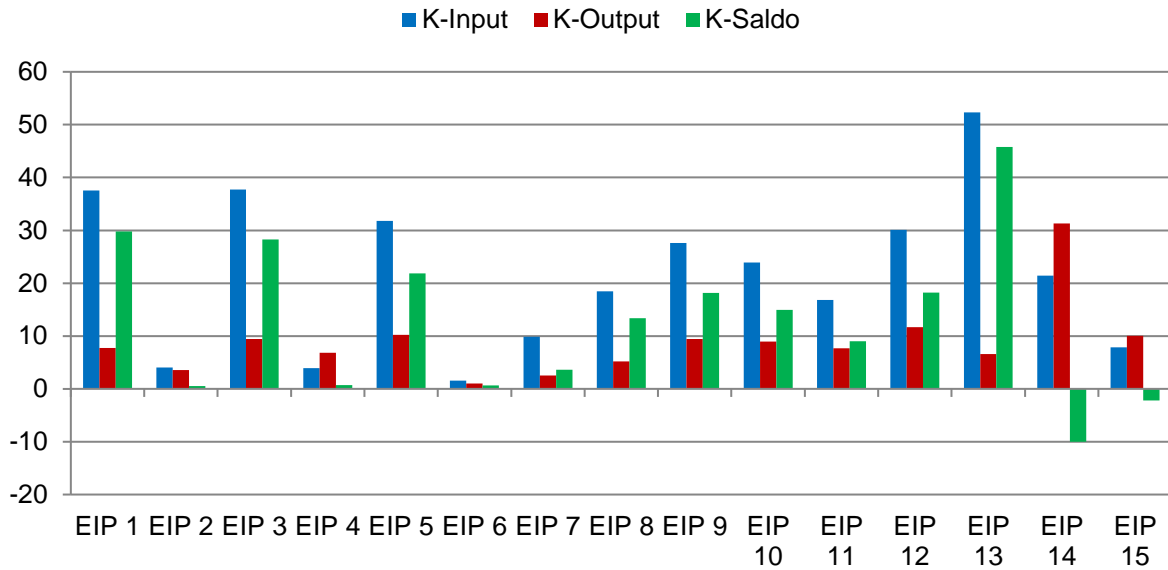


Abbildung 43: Kaliumzu- und -abfuhr sowie Bilanzsaldo der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Für die Bestimmung des Kaliumbilanzsaldos wurde wiederum die Differenz der Kaliumzu- und -abfuhr bestimmt.

In Korrelation hierzu stand die Nährstoffeffizienz mit einem Wert > 100 Prozent (%).

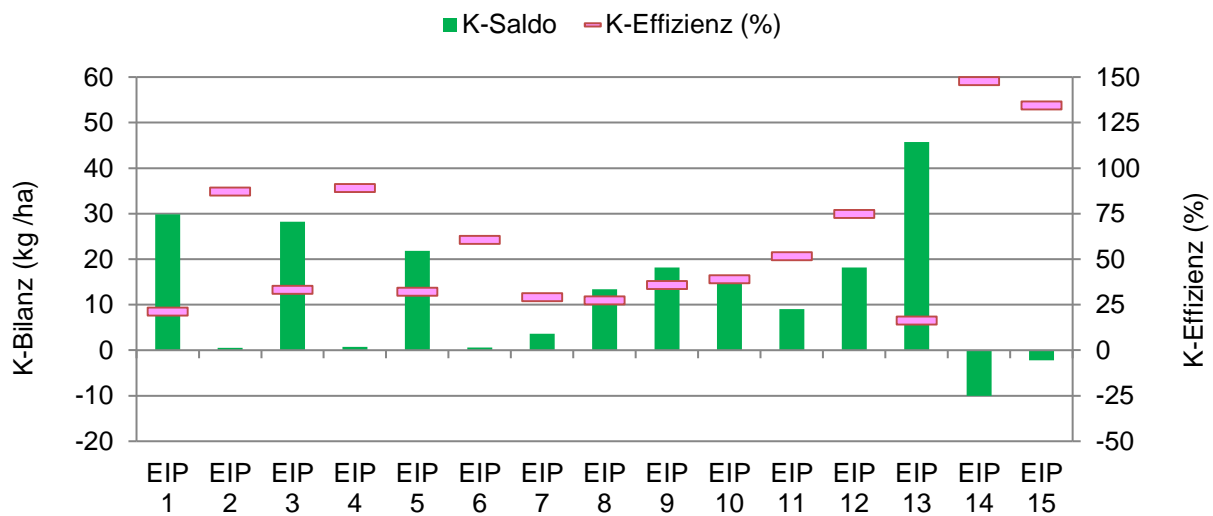


Abbildung 44: Kaliumbilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Stickstoffeffizienz der EIP-Betriebe im Mittel 2014-2017

Der Mittelwert der Bilanz der hier berechneten Betriebe lag bei 13,7 kg N / ha und Jahr. Wie Abbildung 44 zeigt, wiesen zwei Betriebe (EIP 14, EIP 15) eine negative Kaliumbilanz auf. Das kam dadurch zustande, dass zusätzlich zur Milchproduktion (Milchverkauf) auch der Verkauf von pflanzlichen Produkten (Getreide) zu einem verstärkten Abgang des Nährstoffs führte und eine entsprechend zu geringe Zufuhr von Kalium über Düngemittel (mineralisch/organisch) oder sonstige Einfuhren (Rau-/ Kraftfuttermittel) vorlag.

Wichtig war hier ebenfalls die Berücksichtigung der Bodenengehaltsklassen, Bodenuntersuchungen und die einzelbetrieblichen Abläufe bzw. Nährstoffflüsse gut im Blick zu haben, um eine Über- aber auch eine Unterversorgung mit Kalium zu vermeiden.

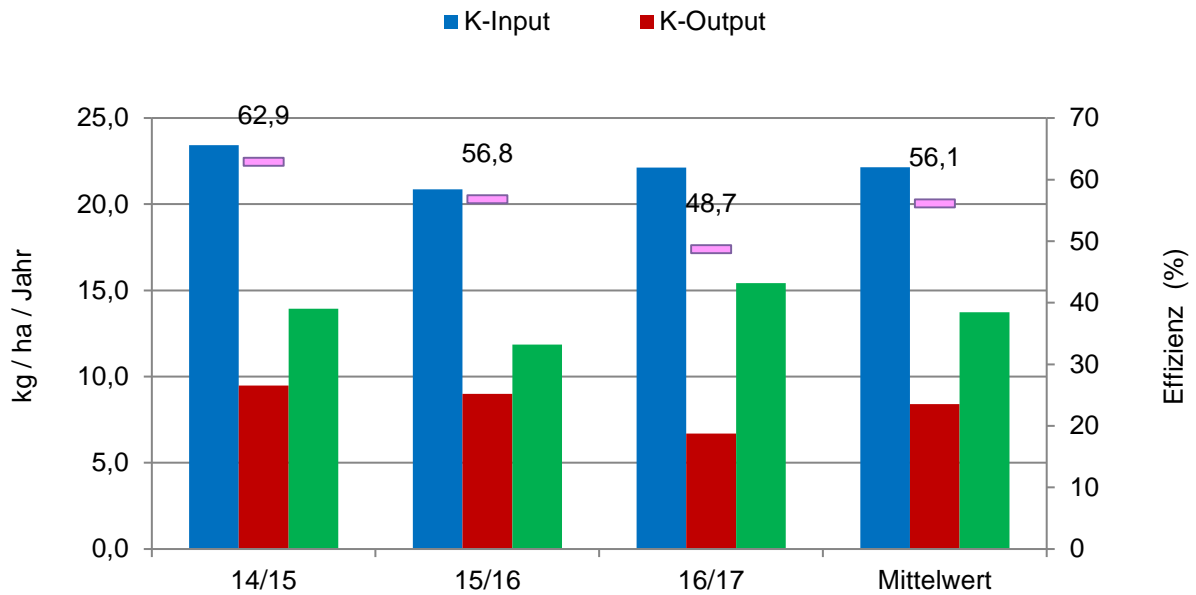


Abbildung 45: Kaliumbilanz und Effizienz der EIP-Betriebe im Jahresmittel

Betrachtet man den Durchschnitt der einzelnen drei Wirtschaftsjahre, in welchen die Daten erhoben und ausgewertet wurden, lagen beim Nährstoff Kalium im Vergleich zur Stickstoff- und Phosphorbilanz bzw. Effizienz die größten Schwankungen vor. Der Nährstoff-Output nahm sogar verhältnismäßig ab bei ähnlich bleibendem Input.

Die mittlere Effizienz von Kalium lag bei 56,1 % (vgl. hierzu auch Abbildung 45).

Alles in allem sind die untersuchten Betriebe insbesondere hinsichtlich der verfügbaren Grundnährstoffe äußerst zurückhaltend. Selbst unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die meisten Betriebe im EIP Projekt biologisch wirtschafteten, wurde deutlich zu wenig gedüngt. Damit ist zu befürchten, dass die Bodenfruchtbarkeit und damit die Produktivität langfristig zurück gehen. Die Beobachtung der Gehaltswerte im Boden ist daher unbedingt erforderlich und im Falle eines Absinkens in die Gehaltsklasse A sind dringend Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

10.9.3.2 Energiebilanz

Die Energiebilanz weist rechnerisch den Verbrauch von Primär- und Endenergie auf. Sie bildet damit eine Grundlage für die Beurteilung von Produktionsabläufen, Verfahren und Versorgungssystemen sowie den sparsamen Umgang mit Energie. Es wurde der gesamte Energieverbrauch mengenmäßig dargestellt, so dass der Aufwand beurteilt und Energieverluste ausfindig gemacht werden können.

Die Energiebilanz kennzeichnet bei nachhaltigen Produktionsmethoden den gesamten Aufwand zu Herstellung, zum Betrieb und zur Weiterverwertung (Entsorgung oder Recycling) von Produkten. Dabei wurde nicht nur der Energieverbrauch bei der Produktion betrachtet, sondern auch die Herstellung und Entsorgung notwendiger Energie und Ressourcen.

Mit Hilfe des ACCT (Agri-Climate-Change-Tool), einer in Frankreich von der Firma Solagro entwickelten und bei der Bodensee-Stiftung im Rahmen des EU-Life+Projekts „AgriClimate-Change“ weiterentwickelten Software für die Bilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, wurden im Rahmen des EIP-Projektes Betriebsdaten erhoben, um Energie- und Treibhausgasbilanzen zu erstellen.

Aufteilung der Energie pro Posten <i>betriebliche Nutzung</i>		Posten	pro Jahr			pro ha LN
			GJ	t ROE	Liter Diesel-Äq	GJ/ha
Zufuhr	Direkt	Brennstoffverbrauch	867,81	20,66	24597,89	4,27
		Andere Kraftstoffe	46,08	1,10	1306,12	0,23
		Strom	176,38	4,20	4999,55	0,87
		Energie / Wasser	25,13	0,60	712,32	0,12
		Andere direkte Energien	0,00	0,00	0,00	0,00
	Indirekt	Bereitstellung der Energie	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zukauffutter	583,71	13,90	16545,01	2,87
		Dünger und Bodenverbesserungsmittel	897,10	21,36	25427,91	4,42
		Pflanzenschutzmittel	0,00	0,00	0,00	0,00
		Saatgut	35,03	0,83	992,84	0,17
		Jungtiere	23,61	0,56	669,16	0,12
		Maschinen	358,43	8,53	10159,50	1,76
		Gebäude	8,44	0,20	239,33	0,04
		Andere Zukäufe / Tiere + Kunststoffmaterialien	138,20	3,29	3917,14	0,68
ZUFUHR		3159,92	75,24	89566,77	15,55	
Entnahme	Milch	1043,04	24,83	29564,56	5,13	
	Fleisch	863,68	20,56	24480,68	4,25	
	Kulturen	5256,72	125,16	149000,06	25,87	
	Wärme	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Strom	103,04	2,45	2920,51	0,51	
	Andere	0,00	0,00	0,00	0,00	
ENTNAHME		7266,47	173,01	205965,80	35,76	
Energie für den Transport der Produkte (außer Direktvertrieb)		31,95	0,76	905,65	0,16	
Verbrauch:					Globale Energieeffizienz	
Liter Brennstoffäquivalent / ha LNF		440,80			2,30	
GJ / ha LNF		15,55				

Abbildung 46: Einzelbetriebliche Darstellung (Ergebnis eines OPG-Betriebes als exemplarisches Beispiel.)

Dargestellt werden die direkte und indirekte Zufuhr und entsprechende Entnahmen von Energie. Direkte Zufuhr beschreibt den internen Umfang, also die direkt vor Ort eingesetzte Energie wie Brennstoff / Kraftstoff als auch Propan / Butan (andere direkte Energie). Diese Angaben konnten dem Dieselantrag entnommen werden. Die Summe aus mittelbarem und globalem Umfang ergibt die indirekte Zufuhr und beinhaltet u.a. die Bereitstellung der Energie in Form von z. B. Scheitholz für den Betrieb oder den Haushalt. Zu den Entnahmen zählen landwirtschaftliche Produkte wie Milch, Fleisch und Getreide und auch der Verkauf von Strom über Photovoltaik-Anlagen. Dargestellt wird der Verbrauch in Liter Brennstoffäquivalent / ha LNF oder in GJ / ha LNF (884 Äq. Liter Diesel / ha LN = 31,2 GJ / ha). Es wird eine (Globale) Energieeffizienz von ≥ 1 angestrebt. Ausschlaggebend hierfür ist das Verhältnis Input zu Output (Input < Output = Energieeffizienz > 1).

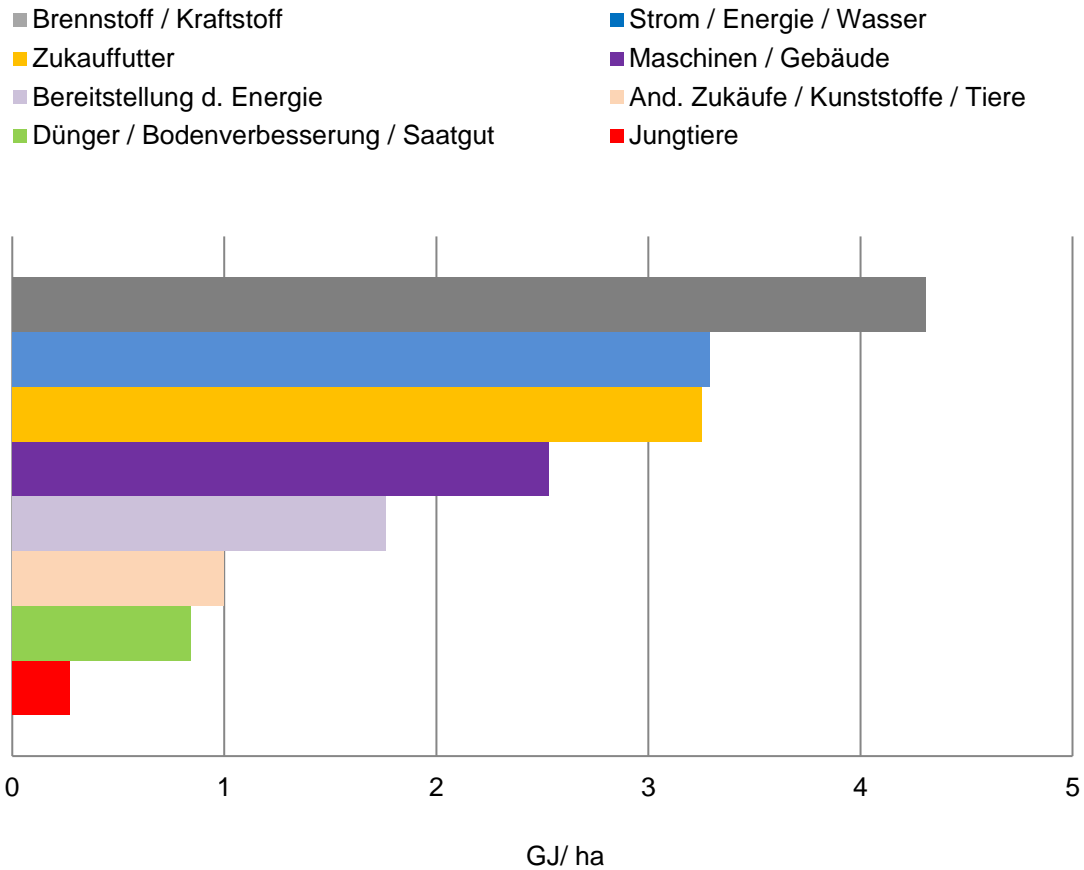


Abbildung 47: Energieverbrauch verschiedener Quellen der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Der Energieverbrauch aller ausgewerteten EIP-Betriebe belief sich im Dreijahresmittel auf insgesamt 15,25 GJ / ha LN (432 Äq. Liter Diesel / ha LN). Den größten Anteil daran hatten mit 4,31 GJ / ha LN Brennstoffe und Kraftstoff (28 % des Gesamt-Energieverbrauch) gefolgt von Strom/Energie/Wasser mit 3,29 GJ / ha LN und Zukauffutter (Rau- und Kraftfuttermittel) mit 3,25 GJ / ha LN (+/- 21 % des Gesamt-Energieverbrauchs). Am wenigsten Energie verbrauchten der Einsatz von Dünger, Bodenverbesserung (wie z.B. Nachsaat/Übersaat) und Saatgut mit einem Energieaufwand von 0,84 GJ / ha LN und der Zukauf bzw. die Aufnahme von Jungtieren mit 0,27 GJ / ha LN bzw. 1,7 % des gesamten Energieverbrauchs.

In Abbildung 49 werden die Energiequellen der einzelnen Betriebe im Mittel von drei Jahren prozentual dargestellt. Hierbei fällt vor allem der verhältnismäßig große Energieverbrauch über Dünger, Bodenverbesserung und Saatgut der Betriebe EIP 12, EIP 14 und EIP 15 auf. Bei den beiden letztgenannten handelt es sich um konventionell wirtschaftende Betriebe und der Anteil von bis zu 30 % (EIP 15) lässt sich auf den Einsatz von mineralischen Düngemitteln und den Anbau von Getreide zurückführen. Der ökologisch wirtschaftende Betrieb EIP 12 erreicht seinen Anteil von 10 % infolge seines Anbaus von Getreide und einer konsequenten Grünlandverbesserung (u.a. hoher Saatgutaufwand).

Die Höhe des Energieaufwandes Maschinen / Gebäude von +/- 10% bis hin zu 30 % (EIP 7) wurde durch das Alter des Fuhrparks (alte Maschinen, alte/neue Maschinen und neuer Fuhrpark) als auch durch das Alter der Gebäude (> 25 Jahre gelten als abgeschrieben) und die verwendeten Baumaterialien (Holz, Eisen, Beton, Stahl etc.) beeinflusst.

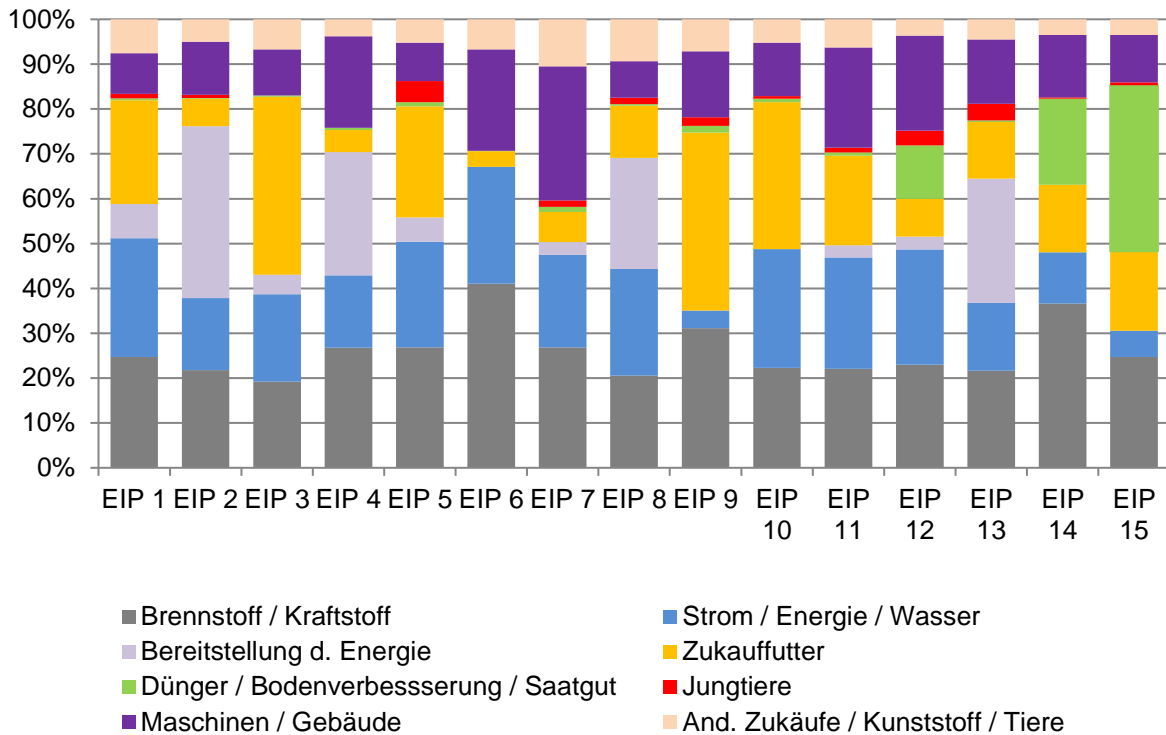


Abbildung 48: Einzelbetriebliche Anteile des Energieverbrauchs verschiedener Quellen der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Die verschiedenen Quellen erzeugter Energie im Mittel von 2014 bis 2017 und deren Anteile im Betrieb können den Abbildungen 50 und 51 entnommen werden. Den größten Anteil wies mit 12,09 GJ / ha der Verkauf von Milch auf. Das entsprach 62,2 % der Gesamt-Energieabfuhr bzw. der gesamt erzeugten Energie. An zweiter Stelle stand die Produktion pflanzlicher Produkte (Getreide) und deren Verkauf mit 3,01 GJ / ha gefolgt von erzeugtem Fleisch und Strom mit 2,39 GJ / ha bzw. 1,79 GJ / ha. Insgesamt wurden 19,3 GJ / ha und Jahr an Energie erzeugt, was 546 Äq. Liter Diesel / ha LN entsprach.

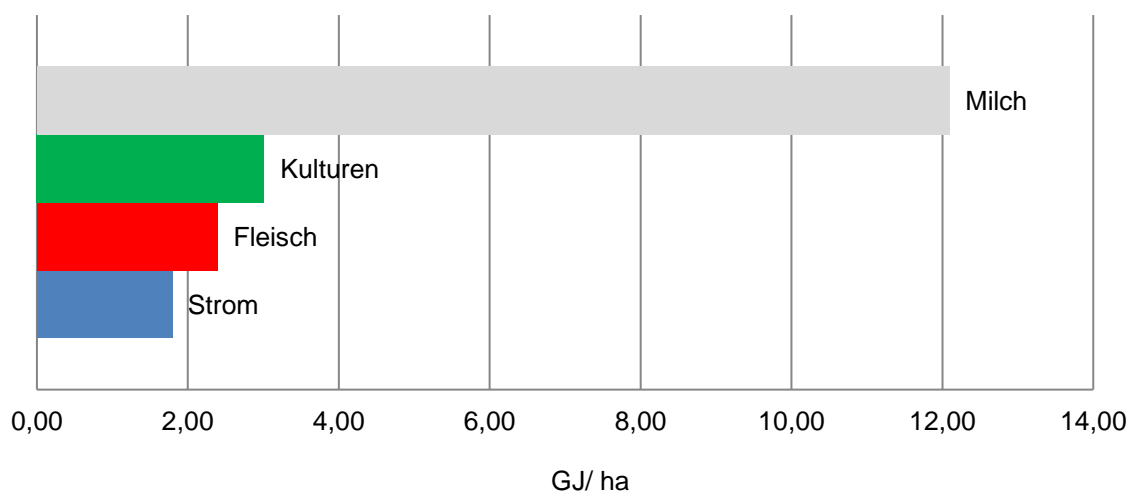


Abbildung 49: Erzeugte Energie der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

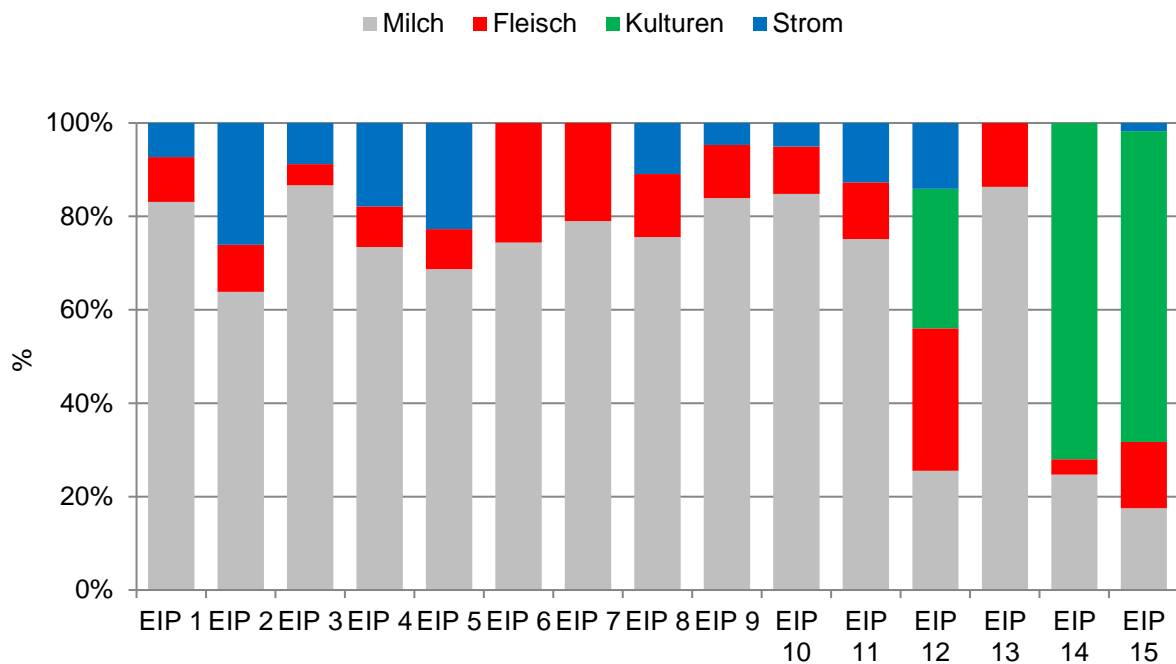


Abbildung 50: Einzelbetriebliche Anteile erzeugter Energie aus Milch, Fleisch, Kulturen und Strom der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Der Mittelwert der Bilanz der hier berechneten Betriebe lag bei $-3,7 \text{ GJ / ha}$ und Jahr. Das bedeutet, Input < Output bzw. Energieverbrauch < erzeugte Energie. Wie Abbildung 51 zeigt, wiesen allerdings 3 von 15 Betrieben (EIP 4, EIP 6, EIP 7) eine „positive“ Energiebilanz auf.

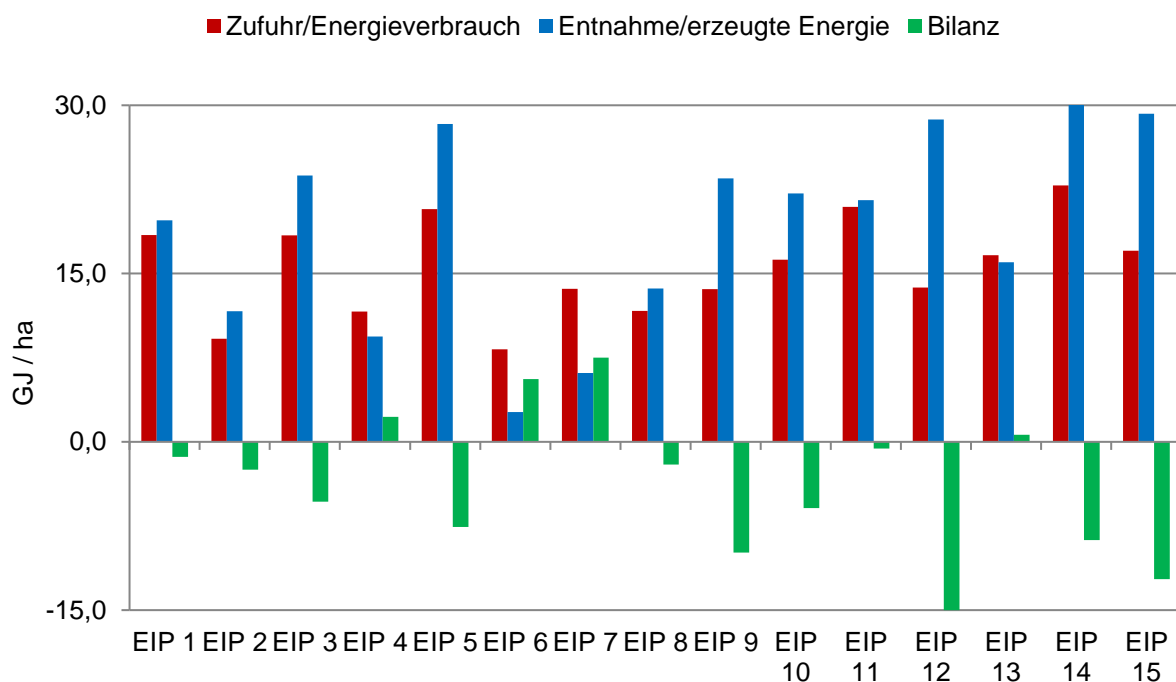


Abbildung 51: Energieverbrauch und erzeugte Energie sowie Bilanzsaldo der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Bei Betrieb EIP 6 war hierfür, wie schon bei den Nährstoffbilanzen diskutiert, der relativ große ungenutzte/unproduktive Flächenanteil (verbuschtes hängiges Gelände, weder befahrbar noch gut zu beweiden) im Verhältnis zur Produktion verantwortlich.

Die globale Energieeffizienz betrug im Mittel aller 15 an den Auswertungen beteiligten EIP-Betrieben 1,2 wobei die Effizienz der einzelnen Betriebe zwischen einem Wert von 0,3 (EIP 6) und 2,1 (EIP 12) variierte.

Insgesamt 12 Betriebe erreichen einen Wert > 1 (vgl. hierzu auch Abbildung 52)

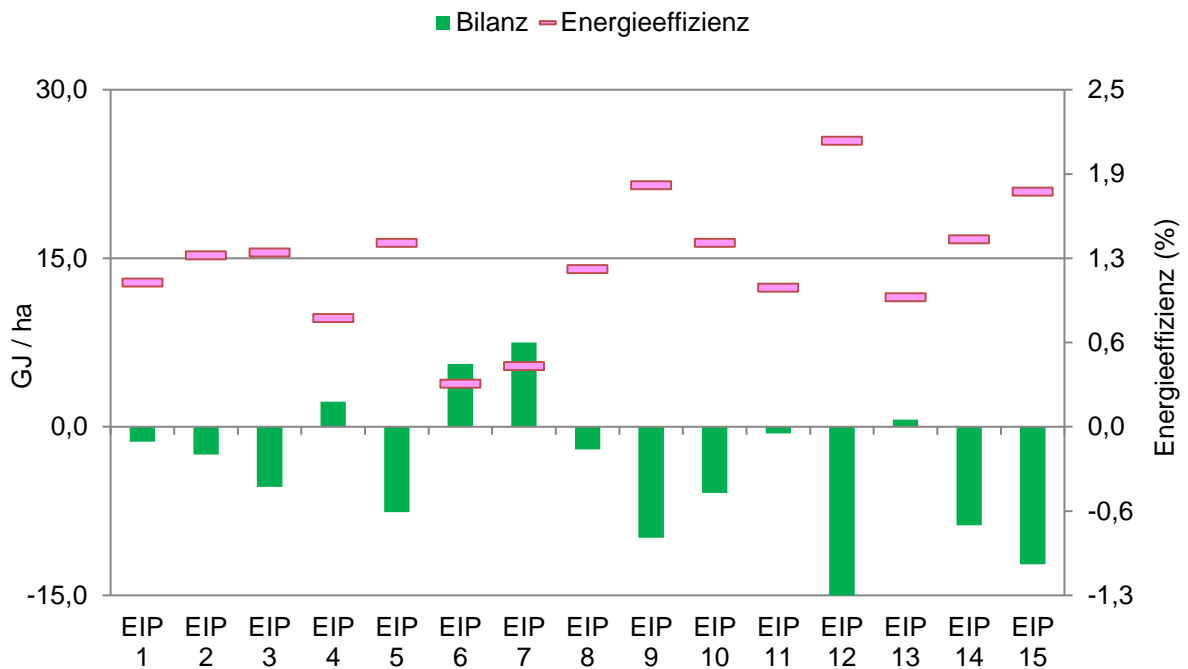


Abbildung 52: Energiebilanzsaldo (Hof-Tor-Bilanz) und Energieeffizienz der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

10.9.3.3 Treibhausgasbilanz

Die Landwirtschaft trägt maßgeblich zur Emission klimaschädlicher Gase bei. Diese sind vor allem Methanemissionen (CH₄) aus der Viehhaltung als auch der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sowie Lachgasemissionen (N₂O) aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Nach Schätzung des Umweltbundesamtes stammten 2016 ungefähr 59 % der gesamten CH₄-Emissionen und 80 % der N₂O-Emissionen in Deutschland aus der Landwirtschaft.

Insgesamt entfielen 2016 auf den landwirtschaftlichen Sektor 65,2 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente, was 7,2 % aller Treibhausgasemissionen in Deutschland entspricht. Für das Jahr 2017 wurden sogar 65,4 Mio. Tonnen Kohlendioxidäquivalente prognostiziert.

Inzwischen hat die Landwirtschaft die Industrie als zweitgrößten Verursacher von Treibhausgasen in Deutschland abgelöst (Umweltbundesamt 2018). Untersuchungen von Klumpp und Fornara (2018) zeigen, dass gerade weniger intensiv genutzte Grünlandflächen eher in der Lage sind, Kohlenstoff zu sequestrieren.

Derzeitige Situation (tCO ₂ / Jahr)	Interner Umfang (direkt vor Ort Antrieb/Traktor Diesel/Benzin)	Mittelbarer Umfang (indirekt Strom / Wasser)	Globaler Umfang (indirekt Herstellung / transport)	Zusammen	
Emissionen aus der eingesetzten Energie	53,05	6,95	152,26	212,26	
abgegebenes CH ₄ und N ₂ O aus der Tierhaltung	306,52			306,52	
N ₂ O-Emissionen aus den landwirtschaftlichen Böden	104,49		27,13	131,61	
Kohlenstoffspeicherung und zusätzliche Kohlenstoffspeicherung	-210,54		-13,99	-224,53	
Gesamt CO₂ netto / Jahr	253,51	6,95	165,39	425,86	
	0,60	0,02	0,39	1,00	
Erneuerbare Energien	0,00	7,13	10,39	17,52	
das sind:	in tCO ₂ / ha LN:	1,25	0,03	0,81	2,10
	in tCO ₂ / GVE:	2,80	0,08	1,83	4,70

Abbildung 53: Einzelbetriebliche Darstellung von THG-Emissionen und C-Speicherung je Wirtschaftsjahr

Die IST-Situation eines jeden Betriebes wurde jährlich durch verschiedene Parameter berechnet. Hierzu zählten die Emissionen aus der eingesetzten Energie, CH₄ und N₂O aus der Tierhaltung und N₂O aus den landwirtschaftlichen Böden genauso wie die Kohlenstoffspeicherung über die Verwendung von Bauholz, den Verkauf von Holz (Wald) und das Vorhandensein von Landschaftselementen sowie erneuerbare Energien.

Als interner Umfang wurden die Emissionen direkt vor Ort bezeichnet, z.B. CO₂-Ausstoß durch Maschinen, CH₄/NO₂-Ausstoß über den Tierbestand und NO₂-Ausstoß, beeinflusst durch die Art und Weise der Nutzung landwirtschaftlicher Böden (Anbau, offener Boden, Zwischenfrüchte u. ä.).

Der mittelbare Umfang beschreibt den indirekten Verbrauch von Wasser und Strom.

Indirekte Herstellung (Futtermittel, Baumaterialien) sowie Transport von zum Beispiel Futter-/Düngemitteln sind Bestandteile des globalen Umfangs.

Der CO₂-Ausstoß in tCO₂ / ha LN und Jahr bzw. tCO₂ / GVE und Jahr kann durch mögliche CO₂-Speicherung in Form von erneuerbaren Energien, Verwendung/Vorhandensein von Bauholz, Holzverkauf (Sägewerk), Bewirtschaftungs-/ Anbauformen (ganzjährige Bodenbedeckung Ackerland, Alter Grünland, Landschaftselemente u. dgl.) positiv beeinflusst werden.

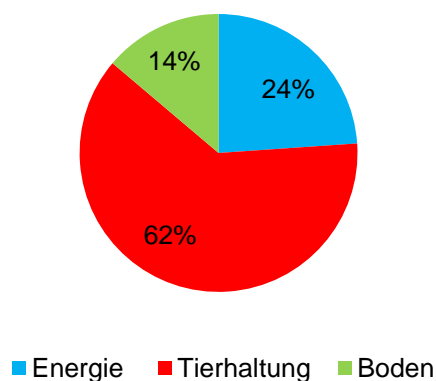


Abbildung 54: CO₂-Anteile gesamt von Energie, Tierhaltung und Boden im Mittel aller OPG-Betriebe 2014-2017

Methan (CH₄) aus der Tierhaltung entsteht bei Wiederkäuern durch die Fermentation sowie bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern (Festmist, Gülle) und deren Ausbringung. 2016 betrug die Methan-Emission aus der Fermentation 76,5 % und die des Wirtschaftsdünger-managements 19,2 % der gesamten Methanemissionen der dt. Landwirtschaft (Umweltbundesamt 2018).

Wirtschaftsdünger aus der Einstreuhaltung (Festmist) war gleichzeitig auch N₂O-Quelle. Die klimawirksamen Gase landwirtschaftlich genutzter Böden sind, neben einer erhöhten Kohlendioxidfreisetzung (CO₂) infolge von Landnutzungsänderungen als auch durch die Anwendung von Harnstoffdüngern und der Kalkung von Böden, die direkte und indirekte Emission von Lachgas (N₂O).

Als direkte Emissionsquelle gelten hier die Düngung mit mineralischen Stickstoff- und Wirtschaftsdüngern, die Bewirtschaftung der Böden sowie die Ernterückstände im Boden. Indirekte Lachgas-Emissionen entstehen durch die atmosphärische Deposition, Oberflächenabfluss und Auswaschung gedüngter Flächen.

Den größten Anteil mit 62% am gesamten-CO₂-Ausstoß der untersuchten EIP-Betriebe nahm im dreijährigen Mittel der Bereich der Tierhaltung ein. Der prozentuale Anteil der einzelnen Betriebe schwankte zwischen 40 und 75 Prozent. Gründe hierfür waren die Bestandesgröße, das Wirtschaftsdüngersystem, die Fütterung und die mit der Tierhaltung verbundenen Hal-tungs- und Tierarzkosten.

Bei der Darstellung in tCO₂-Ausstoß je Hektar und Jahr im Bereich der Tierhaltung (vgl. Ab-bildung 56) wird ersichtlich, dass sich hinter diesem prozentualen Anteil Werte von 63 tCO₂ / ha (EIP 6) bis hin zu 441 tCO₂ / ha (EIP 9) verbargen.

Einfluss hierauf nahm vor allem die Bestandesgröße in Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LNF).

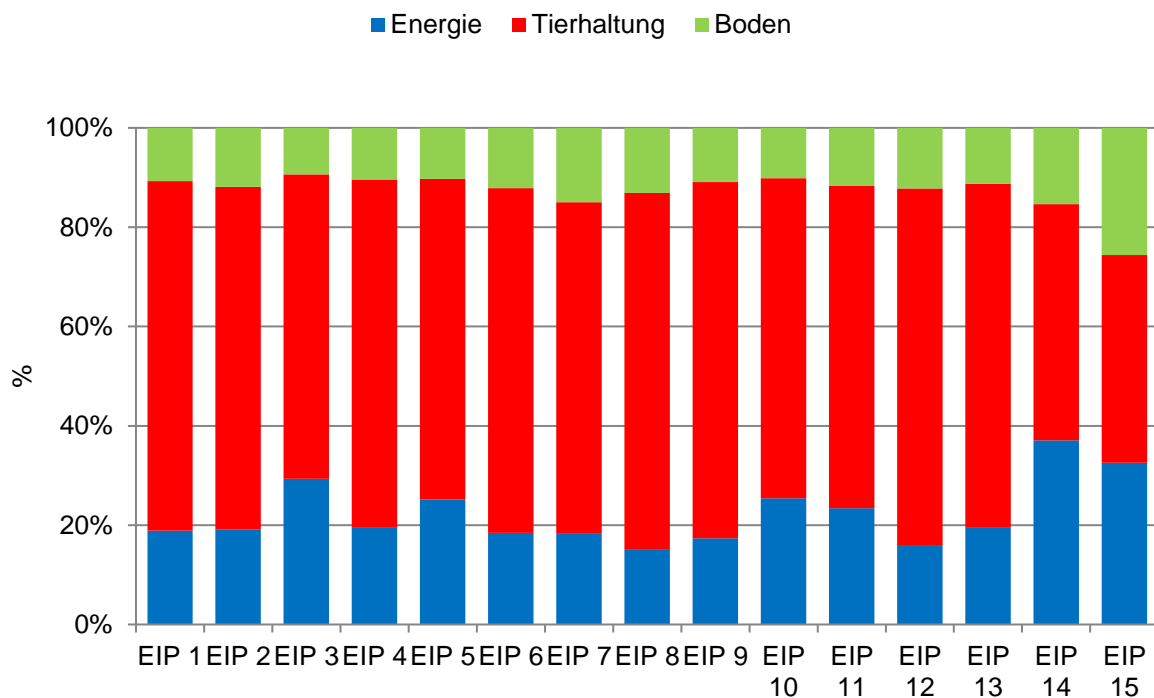


Abbildung 55: CO₂-Anteile einzelbetrieblich von Energie, Tierhaltung und Boden der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

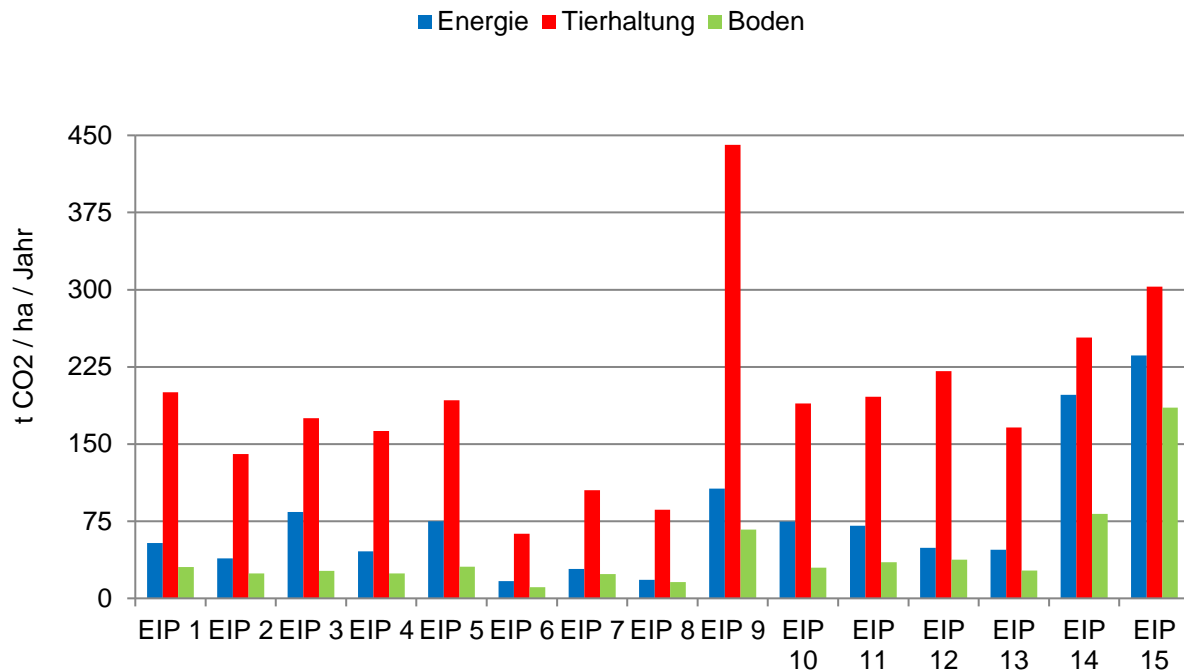


Abbildung 56: CO₂-Ausstoß einzelbetrieblich von Energie, Tierhaltung und Boden der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 in tCO₂/ha/Jahr

Der durchschnittliche CO₂-Ausstoß in t / ha lag bei 182,9 tCO₂ / ha und Jahr.

Nur knapp ein Viertel des gesamten CO₂-Ausstoßes aller 15 EIP-Betriebe entfiel auf den Bereich der Energie. Die einzelbetrieblichen Werte lagen hier durchschnittlich zwischen 17 tCO₂ / ha und Jahr (EIP 6) und 236 tCO₂ / ha und Jahr (EIP 15). Hauptursache hierfür war der Verbrauch an Treibstoff (auch durch Dritte), Strom, Wasser und Unterhalt der Gebäude. Zwölf der Fünfzehn EIP-Betriebe lagen unterhalb des Mittelwertes von 104,1 tCO₂ / ha und Jahr.

Nur insgesamt 14 % des CO₂-Ausstoßes (gesamt) entstanden durch die Nutzung/Bewirtschaftung des Bodens. Auch hier erzielte der Betrieb EIP 6 den geringsten Wert mit 11 tCO₂ / ha, Betrieb EIP 15 wiederum mit 186 tCO₂ / ha und Jahr den höchsten Wert.

Um Treibhausgasemissionen wirkungsvoll zu reduzieren und die internationalen Klimaschutzziele zu erreichen – Senkung der Treibhausgasemissionen Deutschlands 2020 um 40 % gegenüber dem Niveau von 1990 – gibt es vielfache Möglichkeiten. Neben technischen Neuerungen, deren Auswirkungen allerdings als sehr gering zu bewerten sind, sind vielmehr strukturelle Veränderungen nötig. Dazu gehören u.a. eine deutliche Reduzierung der Stickstoffüberschüsse und die damit verbundene Erhöhung der Stickstoff-Effizienz durch gleichen Ertrag mit weniger Einsatz, die Erhaltung oder auch ggf. Wiederherstellung der Kohlenstoffspeicherfunktion der Böden als auch die generelle Optimierung des Düngermanagements, der Pflanzen- und Tierproduktion (Verringerung des Tierbestandes) sowie ein Umdenken des Endverbrauchers bzgl. dessen Konsumgewohnheiten.

Die Zielsetzung der EU ist bis 2020 den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf 20 % zu steigern. In der entsprechenden EU-Richtlinie wird für Deutschland ein Zielwert von 18 % vorgegeben. In Baden-Württemberg selbst soll der Anteil erneuerbarer Energien bis auf 14 % Endenergieverbrauch gesteigert werden (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg; Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2010).

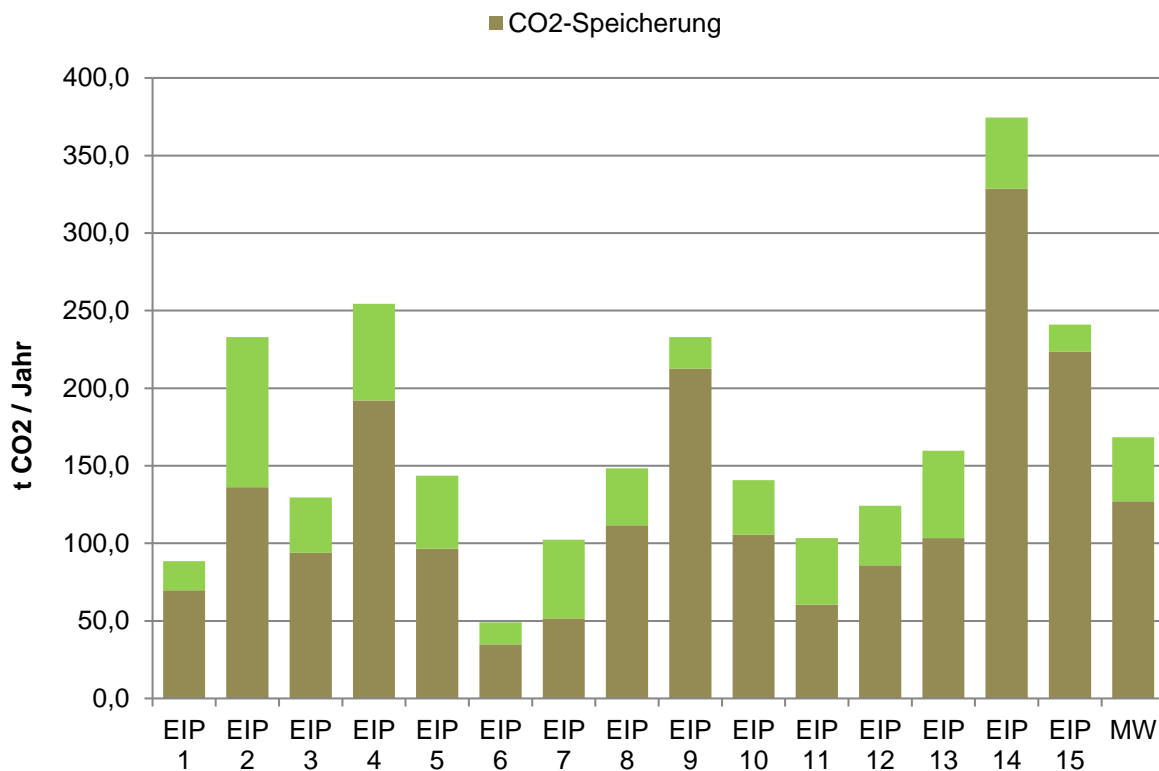


Abbildung 57: CO₂-Speicherung und erneuerbare Energie t CO₂ / Jahr der OPG-Betriebe im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Der Anteil erneuerbarer Energien an dem durchschnittlichen Bruttoenergieverbrauch der 15 OPG-Betriebe 2014-2017 von 222,03 t CO₂ / Jahr betrug 18,5 % und bewegte sich zwischen 14,3 tCO₂ / Jahr und 96,7 tCO₂ / Jahr.

Die CO₂-Speicherung war u.a. abhängig vom Anteil verbauten Holzes in den Gebäuden, Landschaftselementen, dem Alter des Grünlandes, dem Anbau und der (ganzjährigen) Bedeckung des Bodens. Den geringsten Wert wies hier der Betrieb EIP 6 auf mit 34,8 tCO₂ / Jahr den während der Betrieb EIP 14 mit 328,6 tCO₂ / Jahr weit über dem dreijährigen Durchschnittswert von 127,1 tCO₂ / Jahr lag.

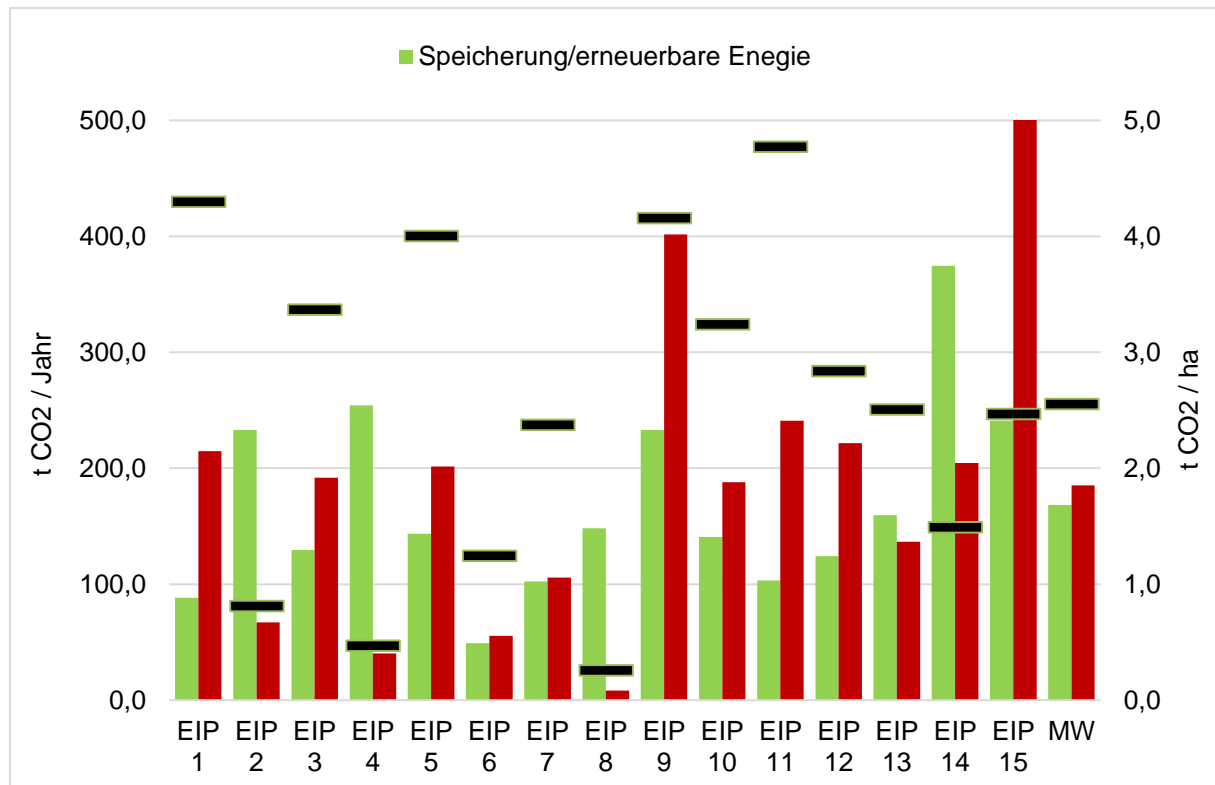


Abbildung 58: t CO₂ /Jahr Speicherung/erneuerbarer Energie und netto Energie sowie t CO₂ /ha und Jahr je OPG-Betrieb im Mittel 2014-2017 pro Jahr

Der CO₂-Ausstoß in tCO₂ / ha und Jahr war abhängig von der Betriebsgröße (landwirtschaftliche Nutzfläche) und dem Verhältnis zwischen erneuerbaren Energien / CO₂-Speicherung und der verbrauchten Brutto- bzw. Nettoenergie. Das bedeutet, je größer die landwirtschaftliche Nutzfläche und je größer der Unterschied zwischen CO₂-Speicherung / erneuerbaren Energien und dem Energieverbrauch (Bruttoenergie abzüglich Speicherung/erneuerbare Energien ergibt Nettoenergie), desto größer der CO₂-Ausstoß in Tonnen je Hektar und Jahr.

Im dreijährigen Mittel verbrauchten die OPG-Betriebe jährlich 2,6 tCO₂ / ha mit einer Spannweite von 0,3 tCO₂ / ha (EIP 8) und 4,8 tCO₂ / ha (EIP 11). Der Netto-Energieverbrauch (tCO₂ / Jahr) lag bei durchschnittlich 185,4 tCO₂ / Jahr, welcher von 9 Betrieben überschritten wurde. Die Summe von CO₂-Speicherung und erneuerbaren Energien ergab im Mittel 168,2 tCO₂ /Jahr, die dem Betrieb „gutgeschrieben“ wurden. Den höchsten Wert erreichte hier Betrieb EIP 14 mit 374,5 tCO₂ / Jahr hauptsächlich durch die CO₂-Speicherung in Bauholz, das Alter des Grünlandes, Verwendung von Spaltholz, wodurch direkt innerhalb und außerhalb des Betriebes Emissionen vermieden werden und einer Photovoltaik-Anlage, wobei diese mengenmäßig am geringsten ins Gewicht fällt.

10.9.3.4 Biodiversität und Nachhaltige Grünlandnutzung

Biodiversität bezeichnet die Vielfalt der Lebensräume und deren Funktionen (Grünland, Boden, Landschaftsstrukturen), die Vielfalt der dort vorhandenen Arten (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen) und die standortangepasste genetische Vielfalt innerhalb der Arten. Biologische Vielfalt bedeutet aber auch klares Wasser, saubere Luft und menschliche Erholung in der Natur. Um diese dauerhaft zu erhalten, im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit zu nutzen und gleichzeitig zu schützen, werden Politik, Gesellschaft und Wirtschaft gleichermaßen in die Pflicht genommen. Biologische Vielfalt bedeutet aber nicht, dass überall möglichst viele Arten wachsen, sondern dass jede Region ihre regionalspezifische und jeder Ort seine lokalspezifische Flora besitzt (Breunig und Demuth, 2014).

Die Grünlandnutzung hat sich hauptsächlich dort entwickelt, wo eine ackerbauliche Nutzung aufgrund klimatischer (Niederschläge) und geomorphologischer Gegebenheiten (Hangneigung) nicht oder nur schwer möglich ist und wird bestimmt durch Standort, Pflanzendifferenzierung und Nutzungsweise (Jedicke, 2014). Gemeinhin gilt Grünland als die artenreichste Vegetationsform. Grünland ist für viele Regionen Deutschlands landschaftsprägend und wird seit dem 1. Januar 2015 durch „Greening“ geschützt. Auf fast 30 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland wächst dauerhaft Grasland, das entweder beweidet oder gemäht wird. Mit 4,7 Millionen Hektar ist Dauergrünland somit die zweitgrößte Flächenposition in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2019).

Dauergrünland dient der Produktion von Futter- und Nahrungsmitteln, prägt das Landschaftsbild durch Wiesen und Weiden, erbringt zahlreiche Regulierungsleistungen im Boden-, Wasser-, Biotop- und Artenschutz (Erhalt- und Förderung der Biodiversität, Bodenfruchtbarkeit, Hochwasser- und Erosionsschutz durch ganzjährig geschlossene Pflanzendecke) und hat einen nicht messbaren gesellschaftlichen Wert (Elsäßer, 2018a).

Die Ökosystemleistungen von Dauergrünland variieren allerdings in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität sehr stark (Schellberg und Pötsch, 2014). Trotz der hohen Wertschätzung der Gesellschaft an traditioneller Grünlandnutzung nimmt diese besonders in benachteiligten Gebieten ab (Elsäßer, 2018b). Dennoch findet gerade dort der aktive Erhalt einer vielfältigen Kulturlandschaft statt. Unter anderem wird durch den erfolgreichen Einsatz von Heu als Strukturfutter in der Milchproduktion und die Vermeidung von Schlagvergrößerung zum Schutz von Hecken, Bäumen und anderen naturbetonten Biotopen die Vielfalt unserer Landschaft gefördert und dadurch für viele Pflanzen- und Tierarten die Lebensbedingungen aufgewertet.

Nachhaltige Grünlandnutzung übernimmt somit wichtige Funktionen der Biodiversität (Briemle und Elsäßer, 1997).

10.9.4 Soziale Nachhaltigkeit

Der langfristige Erhalt von Grünland in Problemgebieten Baden-Württembergs kann, je nach geographischer Lage, sehr arbeitsintensiv und zeitaufwändig sein. Er erfordert in aller Regel ein über das normale Maß hinausgehendes inneres Engagement der Betriebsleiter. Sie sind am Fortbestand ihres eigenen Betriebes interessiert, bringen sich in vielfältiger Weise in ihren Gemeinden ein und nehmen darüber hinaus vielfach Funktionen für die Allgemeinheit und in Verbänden wahr. Sie haben aber auch das speziell im EIP Projekt angebotene breitgefächerte Angebot zur Fort- und Weiterbildung genutzt und haben sich Zeit für außerlandwirtschaftliche Aktivitäten genommen. Das zeigen die Auswertungen im Bereich der „Sozialen Nachhaltigkeit“ (Abb. 61). Besonders interessant ist die Zunahme der Zufriedenheit mit dem Einkommen im Verlauf der Projektphase (Abb. 62), wobei die Zufriedenheit mit der Work-Life-Balance nicht besonders hoch ist (Abb. 66). Die allgemeine Einschätzung der jeweils eigenen Situation der Betriebsleiter soll auf Basis der nachfolgenden Abbildungen grafisch dargestellt werden.

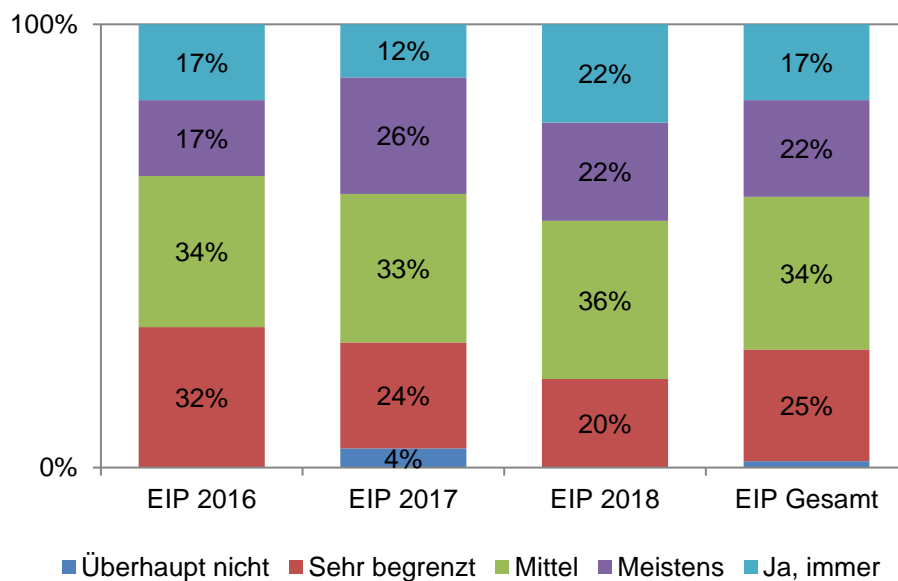


Abbildung 59: Zeit für außerlandwirtschaftliche Aktivitäten OPG-Betriebe 2015-2018

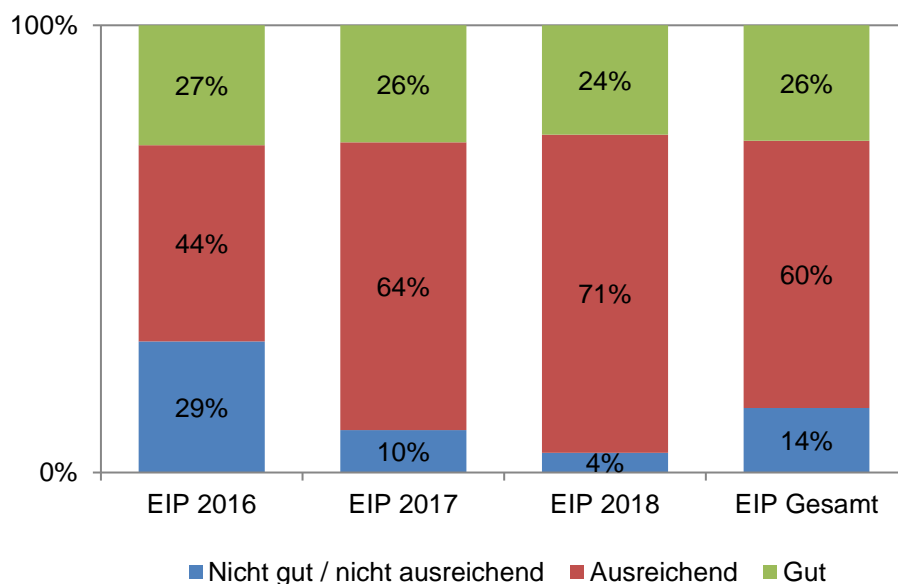


Abbildung 60: Zufriedenheit mit Einkommenslevel OPG-Betriebe 2015-2018

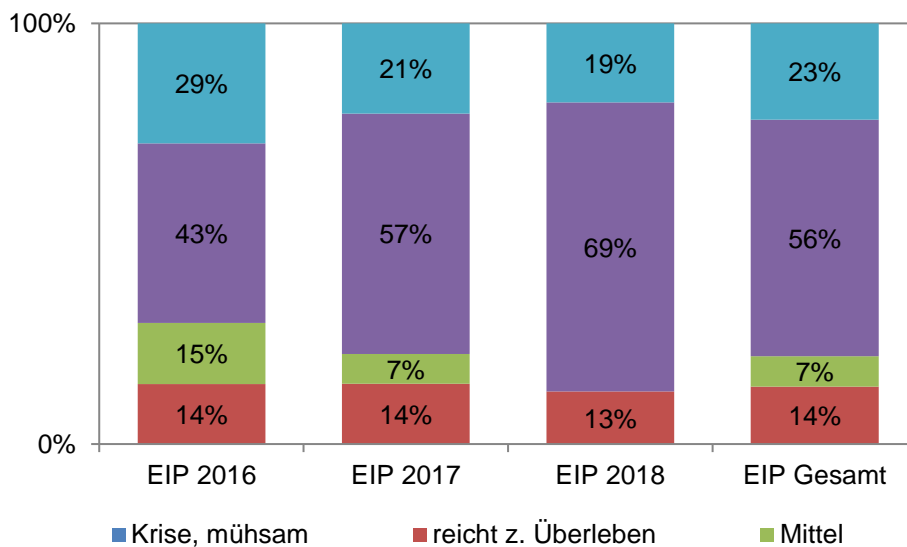


Abbildung 61: Situation auf dem Betrieb OPG-Betriebe 2015-2018

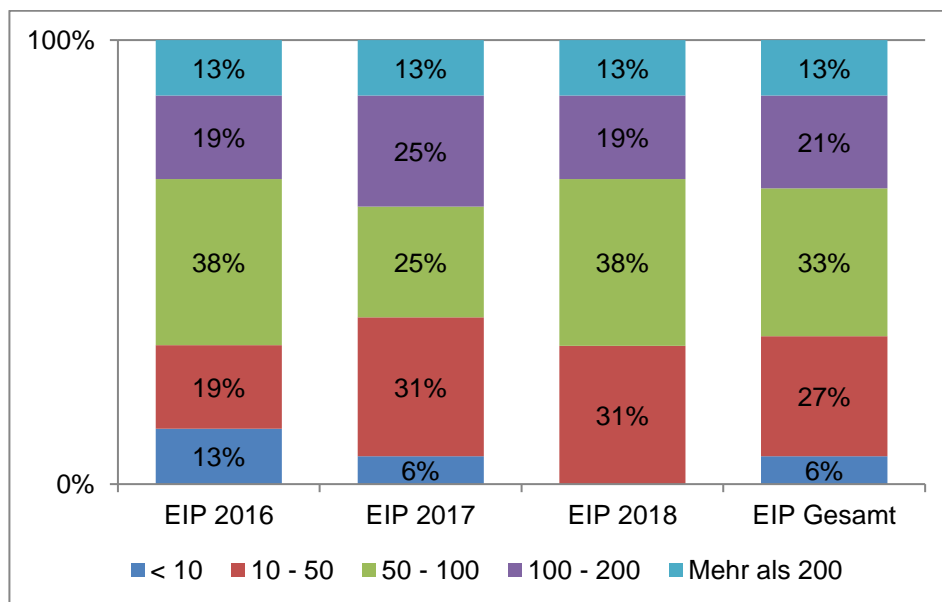


Abbildung 62: Anzahl Besucher OPG-Betriebe 2015-2018

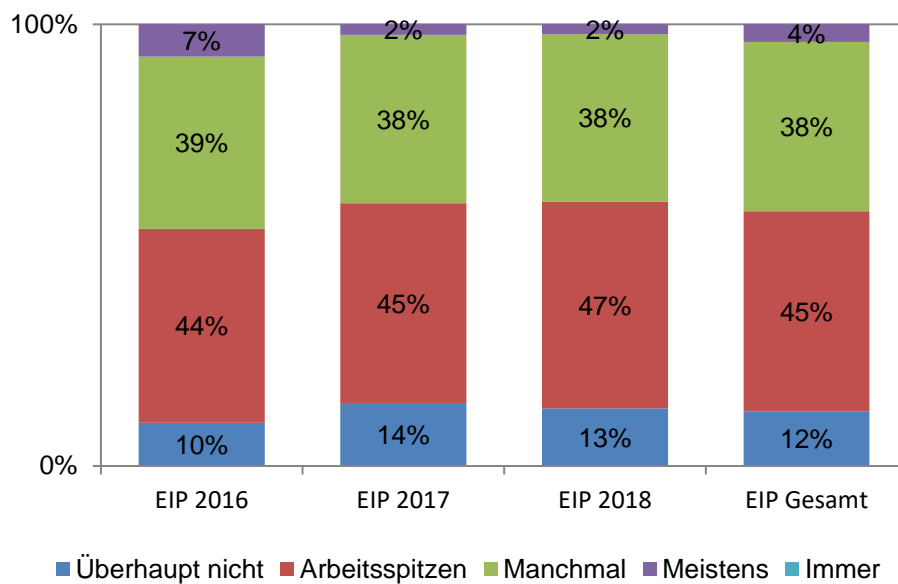


Abbildung 63: Verteilung des Stresslevels unter den Befragten der OPG-Betriebe

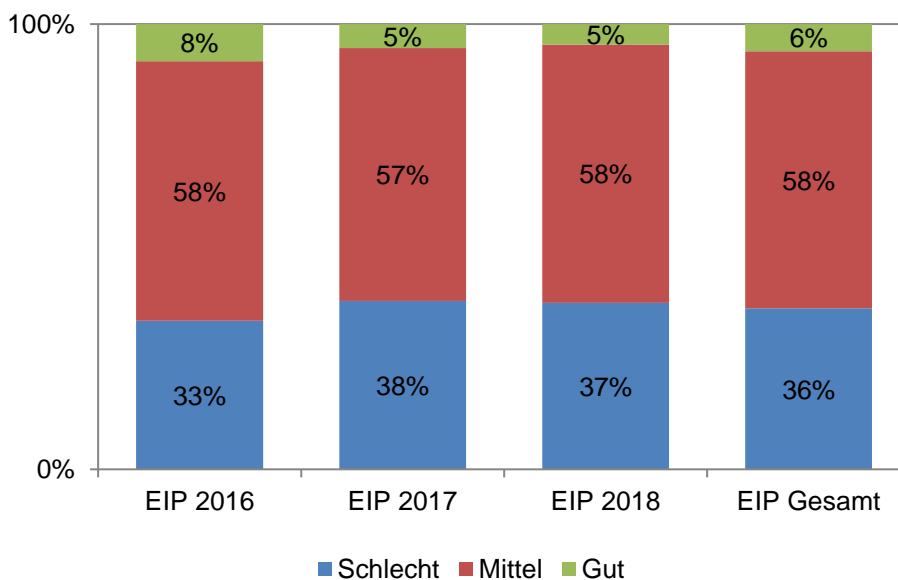


Abbildung 64: Work-Life-Balance OPG-Betriebe 2015-2018

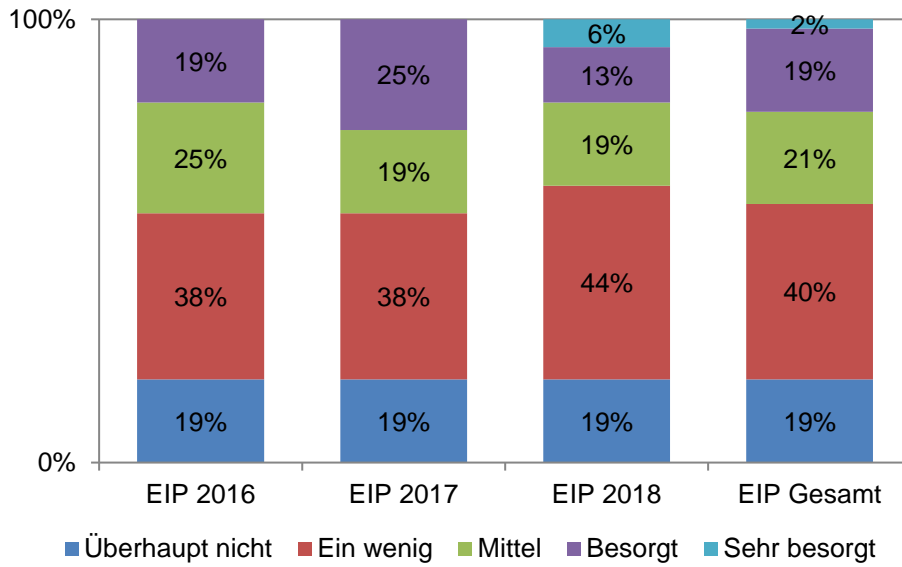


Abbildung 65: Besorgt um Gesundheit OPG-Betriebe 2015-2018

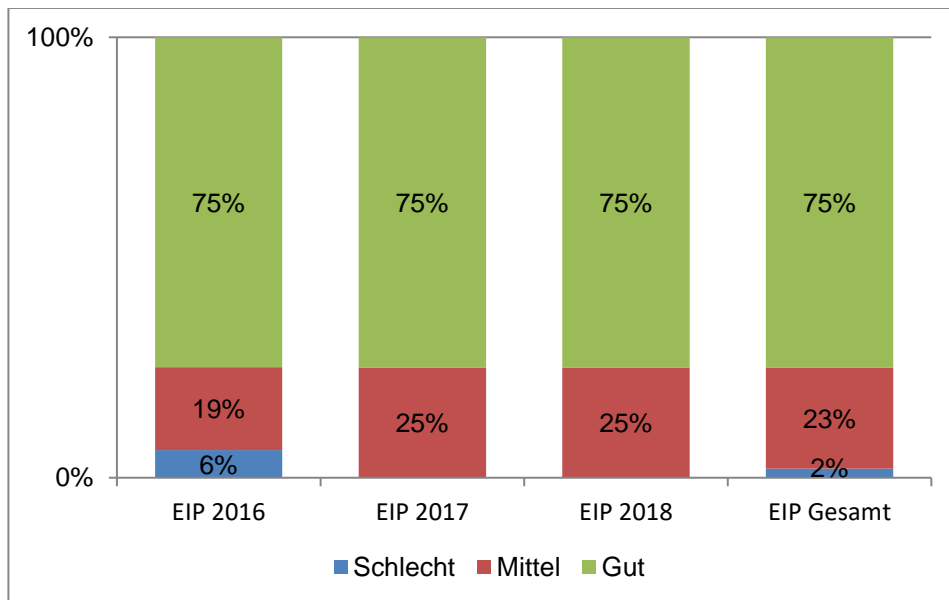


Abbildung 66: Verhältnis zu regionalen Bevölkerung OPG-Betriebe 2015-2018

II Ergebnisse der OPG in Bezug auf

II.1.1 ... eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OPG nach Abschluss des geförderten Projekts

Ob und in welchem Umfang die an der OPG beteiligten Akteure nach Ende des Projektes weiterhin zusammenarbeiten werden, muss sich zunächst noch zeigen. Aus Sichtweise des Projektkoordinators Dr. Lukas Kiefer haben sich im Rahmen des Projektes jedoch viele gemeinsame Anknüpfungspunkte, betriebliche Partnerschaften und teilweise auch persönliche Freundschaften unter den beteiligten Akteuren gebildet. Die Wahrscheinlichkeit ist daher sehr groß, dass die erreichten Ergebnisse nicht nur auf einzelbetrieblicher Ebene Anwendung finden, sondern dass weiterhin ein Austausch untereinander stattfinden wird, der den im Rahmen des EIP-Projekts verfolgten Zielen weiterhin dienlich sein wird. Als ein konkretes Beispiel hierfür kann u.a. auch das von der BLE geförderte Projekt „Grünlandschutz durch ein innovatives Bio-Weiderindkonzept“ Erwähnung finden, in welchem sich knapp 10 bisherige OPG-Mitglieder zu einer weiteren Zusammenarbeit entschieden haben.

Außerdem antworteten im Rahmen einer internen OPG-Abschlussveranstaltung auf die entsprechende Frage hin mit einer Ausnahme einer Enthaltung alle beteiligten Betriebsleiter, dass sie erneut gerne an einem EIP-Projekt mitwirken würden.

II.1.2 ...den besonderen Mehrwert des Formates einer OPG für die Durchführung des Projekts?

Der Mehrwert einer OPG in der Durchführung des Projektes lag darin, dass sich die vielen einzelnen Akteure, die alle über Spezialwissen in verschiedenen Bereichen verfügen, so häufig miteinander in einen Dialog treten konnten, wodurch die in den Regionen bestehenden Probleme immer spezifischer abgegrenzt und für die jeweiligen Probleme geeignete Lösungswege entwickelt werden konnten.

Durch den intensiven Diskussionsprozess und die Betrachtung verschiedener Ansätze von unterschiedlichen Seiten wurde jedoch auch deutlich, dass es auf einigen Standorten bzw. landwirtschaftlichen Betrieben keine wirtschaftlich bzw. nachhaltig tragfähigen Lösungskonzepte gibt bzw. vor dem Hintergrund der heutigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen keine der diskutierten Alternativen als vorzüglich erscheint.

II.1.3 ...Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Neben durchaus vielversprechenden Ansätzen für sinnvolle produktionstechnische Lösungen auf einer Vielzahl der Betriebe der beschriebenen benachteiligten Regionen, gab es jedoch auch einige Betriebe innerhalb der OPG, für die wir im Rahmen des EIP-Projekts keine zufriedenstellende Lösung mit Blick auf eine fortgesetzte Milcherzeugung finden konnten. Beispielfür hierfür soll der Betrieb Andreas Schanz aus Römerstein (Landkreis Reutlingen) vorgestellt werden.

Andreas Schanz hielt während der Projektlaufzeit ca. 50 Kühe in einem Anbindestall, der hinsichtlich Tierwohl, Arbeitswirtschaft und tierischer Leistungen als suboptimal zu betrachten ist. Im Rahmen seiner Ausbildung zum Landwirtschaftsmeister vor wenigen Jahren entwickelte Andreas Schanz verschiedene Betriebskonzepte in Bezug auf einen Neubau eines Milchviehstalls für unterschiedliche Kuhzahlen. An eigenen Flächen stehen etwa 100 ha Ackerland und 100 ha Grünland zur Verfügung.

Rechnerisch ließen sich auf Basis dieser Flächenausstattung zweifelsohne sehr vielversprechende Konzepte entwickeln. Die tatsächliche Umsetzung scheiterte für Andreas Schanz jedoch daran, dass von den 100 ha Dauergrünlandfläche 60 ha als FFH-Grünland kartiert wurden und weitere 20 ha dergestalt inmitten der FFH-Flächen liegen, dass sie ebenso wie FFH-Flächen

bewirtschaftet werden müssen. Während die FFH-Flächen in der Vergangenheit inhaltsstofftechnisch bei niedrigen Milchleistungen noch einigermaßen zur Fütterungsphilosophie seines Vaters Christian Schanz passten, stellen sie für Andreas Schanz heute im Hinblick auf seinen geplanten Neubau ein KO-Kriterium dar. Schließlich könnte er die 80 ha FFH-Flächen nur zu sehr geringen Anteilen in der Milchviehhaltung einsetzen, wenn er die gemäß Investitionskonzept erforderlichen Milchleistungen pro Kuh erreichen wollte. Würde er dennoch einen neuen Milchviehstall bauen und die Fütterung der Milchkühe vorwiegend über Ackerfutter sicherstellen, hätte er keine eigenen Tiere als Abnehmer des Futters der FFH-Flächen. Die Konsequenz besteht für Andreas Schanz darin, dass er die Milchviehhaltung aufgeben wird und das FFH-Mähgut zukünftig als Heu zu verkaufen versucht, solange bei ihm die Giftpflanzenproblematik mit Herbstzeitlose nicht zu akut wird.

Aus unbeteiligter Sichtweise könnte nun geschlussfolgert werden, dass die Entscheidung zum Heuverkauf ja auch eine Lösung darstellt. Klar ist aber, dass derartige Entwicklungen auf breiter Basis langfristig zu einem deutlichen Verlust aller zuvor genannten, mit dem Grünland verbundenen Vorteile führen werden.

11.2 Ergebnisse des Innovationsprozesses

Innerhalb der OPG des EIP-Projekts arbeiteten anerkannte Forschungsinstitute aus Baden-Württemberg mit praktizierenden Landwirtinnen und Landwirten zusammen, um gemeinsam eine Verbesserung der Grünlandnutzung zu erreichen. Neben den im Ergebnisteil bereits beschriebenen fachlichen Innovationen stellt die wichtigste Innovation wohl der intensive gemeinsame Diskussionsprozess so vieler beteiligter Akteure dar, der auf Ebene der landwirtschaftlichen Kommunikationskultur durchaus als absolut innovativ anzusehen ist.

Das trifft im Übrigen auch die Ausführungen von Dr. Dürnberger auf der DLG Wintertagung 2019. Er sieht den Fortschritt in der Landwirtschaft in erster Linie nicht in einer Steigerung der Produktivität, sondern vielmehr in einer Steigerung der Kommunikationsfähigkeit der Landwirte. Schließlich war es früher nicht üblich, dass Landwirte sich derart häufig und regelmäßig für jeweils einen ganzen Tag mit Vertretern der Wissenschaft und der Verwaltung zusammensetzen konnten, um gemeinsam Lösungswege für existierende Probleme in der Praxis zu finden und die Realisierbarkeit zu diskutieren. Auf der anderen Seite erhielten sowohl die beteiligten Wissenschaftler als auch die Vertreter der Verwaltung die Gelegenheit, einen vollständig offenen und transparenten Einblick in die Situation der Betriebe vor Ort zu bekommen (Produktionstechnik, Buchführungsunterlagen, persönliche Situation und Betroffenheit der Betriebsleiterfamilie). Dies führte zu einem wachsenden Verständnis für die Überlegungen und Wünsche beider Seiten, so dass eine ehrliche und offene Kommunikationskultur innerhalb der OPG etabliert werden konnte.

Aus Sichtweise des Projektkoordinators sind die durch diese innovative Debattenkultur im Projekt erzielten Ergebnisse daher sehr wertvoll und fachlich auch belastbar.⁴

11.3 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Der Projektplan konnte weitgehend eingehalten werden, so dass sich zumindest in Bezug auf den Zeitplan, die finanzielle Abwicklung und die durchgeführten Maßnahmen keine gravierenden Abweichungen ergaben.

In fachlicher Hinsicht gab es jedoch durchaus Abweichungen zwischen dem ursprünglichen Plan und den tatsächlich erreichten Zielen. So konnten für manche Betriebe innerhalb der OPG bzw. deren Standorte, wie im Bereich der fachlichen Ergebnisse dargestellt, keine zufriedenstellenden Lösungen für die zukünftige Nutzung von Grünland in benachteiligten Lagen aufgezeigt werden.

⁴ Zu den konkreten (weiteren) Ergebnissen siehe Kapitel 10.1 bis 10.9.

11.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen

Durch das EIP-Projekt konnte ein Beitrag zu einer ressourceneffizienten, wirtschaftlich lebensfähigen, produktiven, wettbewerbsfähigen, emissionsarmen, klimafreundlichen Form der Grünlandnutzung geleistet werden. Damit kann auch zukünftig auf agrarökologische Produktionssysteme hingearbeitet werden, die in Harmonie mit den wesentlichen natürlichen Ressourcen funktionieren, von denen die Landwirtschaft abhängt und die vom unmittelbaren und mittelbaren Lebensumfeld wertgeschätzt werden.

Das EIP-Projekt leistete einen Beitrag zu einer sicheren, stetigen und nachhaltigen Versorgung mit regional erzeugten Lebensmitteln, die teilweise auch mit höherer Wertschöpfung verbunden sind (z. B. Weidemilch, Biomilch, Bio-Weiderind).

Durch das EIP-Projekt konnten Prozesse zur Bewahrung der Umwelt und zur Eindämmung des Klimawandels verbessert werden, indem standortgemäße Grünlandtypen, artenreiches Grünland und FFH-Wiesen eine bessere wirtschaftliche Nutzungsperspektive erhalten.

11.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Den Kern des EIP-Projekts „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs“ bildete die intensive Zusammenarbeit mit 24 Praxisbetrieben aus unterschiedlichen betroffenen Regionen Baden-Württembergs. Vor diesem Hintergrund können die Ergebnisse nicht nur schnell in die Praxis implementiert werden, sondern sie wurden von den Praktikern geradezu selbst ermittelt oder die Praktiker hatten zumindest einen bedeutenden Anteil an der Erprobung der jeweiligen Produktionsverfahren. Aus diesem Grund war der enge Praxisbezug sämtlicher Maßnahmen zu jedem Zeitpunkt gewährleistet. Diese Übermittlung der gewonnenen Erkenntnisse erreichte in erster Linie die teilnehmenden Betriebe. Eine weit größere Herausforderung stellt die Übertragbarkeit der erzielten Ergebnisse auf andere Betriebe dar. Erschwerend kommt dann noch hinzu, dass neue Betriebe diesbezüglich eine hinreichend qualifizierte Beratung in Anspruch nehmen können sollten. Das wird so im Einzelnen nicht gegeben sein.

11.6 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Aus den Ergebnissen heraus ergibt sich eine Vielzahl weiterer wissenschaftlicher Fragestellungen. Ein wichtiger Teilbereich betrifft innovative Weidekonzepte auf Grenzertragsstandorten und wird bereits im vom BMEL geförderten Projekt „Grünlandschutz durch ein innovatives Bio-Weiderindkonzept“ weiter bearbeitet. Bei diesem Projekt arbeiten neben anderen Projektpartnern (u.a. Universität Göttingen, Edeka Südwestfleisch GmbH) erneut das Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, das LAZBW Aulendorf und ein Teil der im EIP-Projekt mitwirkenden Landwirte zusammen, um weiterführende Fragestellungen zu einer auch ökonomisch tragfähigen Nutzbarkeit von Extensiv- und Naturschutzgrünland zu beantworten.

Daneben ist das Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre an weiteren Forschungsvorhaben beteiligt, wie zum Beispiel am vom BMBF geförderten Projekt GreenGras, bei dem innovative, digitale Technologien ein verbessertes Weidemanagement erlauben sollen, während das LAZBW, anknüpfend an dieses EIP-Projekt in Zukunft Fragen der besseren Bestandsführung ohne allzu hohe Unkrautanteile im Futter, die Frage der Reduzierung von Unkräutern und geeignete Weideinformationssysteme auf digitaler Basis bearbeiten wird. Zudem ist das LAZBW im Rahmen der Eiweißinitiative des Landes und im Sonderprogramm „Biodiversität“ mit Blüh-Randstreifen und Nachsaaten von Leguminosen an der Aufwertung von Grünland mit Blütenpflanzen interessiert. Zudem laufen derzeit dort Untersuchungen zur Düngung von FFH-Grünland mit Gärresten, um auch auf solchen Flächen eine gewisse Mindestproduktivität erhalten zu können.

12 Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die auf den Betrieben gemachten Erfahrungen wurden an vielen Stellen einem breiten Publikum aus Beratern, Landwirten und anderen Interessierten praxisnah durch die Teilnahme an Workshops, Seminaren, Tagungen, Beraterfortbildungen und Gruppentreffen zur Verfügung gestellt. Auch dienten die beteiligten Betriebe als Werbeträger zur Information der Öffentlichkeit über eine besonders standortangepasste, regionale Grünlandnutzung. Dieser Ansatz sollte dazu beitragen, den nationalen und internationalen Kenntnisstand zur Grünlandnutzung in den angesprochenen Gebieten zielgerichtet in die Praxis zu implementieren.

Die Kommunikation unserer Ergebnisse bzw. unserer Versuchsfragen und Projektziele erfolgte zu einem großen Teil auf verschiedenen Vortragsveranstaltungen innerhalb und außerhalb Baden-Württembergs, bei welchen das EIP-Projekt präsentiert und die wichtigsten Ziele und Fragestellungen sowie einzelne Ergebnisse dargelegt wurden:

- Dentler, J. (2016). EIP-Projekt „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemregionen Baden-Württembergs“. Arbeitskreis Grünland in Aulendorf am 15.12.2016
- Dentler, J. (2016). EIP-Projekt Vorstellung und Diskussion im Rahmen des Doktoranden Seminars in Aulendorf am 28.11.2016.
- Dentler, J. (2017). EIP-Projekt Vorstellung im Rahmen des Grünlandtags in Bernau am 21.06.2017
- Brugger, M. (2018). Erfolg in der Praxis mit Weidegang und Vorderwäldern. 26. Baden-Württembergischer Grünlandtag in Freiamt am 30.05.2018
- Kiefer, L. (2018). Erfolgreiche Milcherzeugung ohne Kraftfutter. 26. Baden-Württembergischer Grünlandtag in Freiamt am 30.05.2018
- Dentler, J. (2018). Bedeutung der Rasse für eine erfolgreiche Milcherzeugung vom Grünland. 26. Baden-Württembergischer Grünlandtag in Freiamt am 30.05.2018
- Kiefer, L., Brugger, M., Dentler, J., Elsässer, M. (2018) Weidegang – Erfolg durch gute Planung. 26. Baden-Württembergischer Grünlandtag in Freiamt am 30.05.2018
- Dentler, J. (2018). Bedeutung von Rasse und Kraftfuttereinsatz für eine erfolgreiche Milcherzeugung vom Grünland. Milchviehfortbildung der LEL am 20.06.2018 und 18.07.2018 in Aulendorf.
- Dentler, J. (2018). Ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit von Milchviehbetrieben in benachteiligten Regionen Baden-Württembergs. Arbeitskreis Grünland in Aulendorf am 06.12.2018

Daneben war die schriftliche Publikation von Beiträgen die wichtigste Kommunikationsmöglichkeit. Nachfolgend genannte Veröffentlichungen wurden von OPG-Mitgliedern verfasst:

- Dentler, J (2018) Hilfreicher Spazierstock. Wochenblatt-Magazin Nr. 2 (31. März 2018)
- Dentler, J, Kiefer, L., Bahrs, E., Elsässer, M. (2017) Vergleich der Auswirkungen einer Gülledüngung im Herbst und im Frühjahr auf Wachstumsverhalten und Ertrag im ersten Schnitt auf benachteiligten Grünlandstandorten Süddeutschlands. Tagungsband der 61. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in Berlin vom 24. bis 26. August 2017.
- Dentler, J. (2016): Viele Wege zum Ziel. BWAgrar Nr. 46, S.59
- Dentler, J. (2017): Nachhaltige Grünlandnutzung auf Grenzertragsstandorten. Agrarforschung Nr. 42, S.15
- Dentler, J. und KIEFER, L. (2016): Schweizer züchten auch auf Weideanpassung. Badische Bauernzeitung Nr. 42, S.15
- Kiefer, L. (2017): Neue Chancen erfordern neue Wege. Badische Bauernzeitung Nr. 23, S. 25
- Kiefer, L. (2019): Ammenkühe sind eine Überlegung wert. Badische Bauernzeitung Nr. 11, S. 28-29

- Kiefer, L., Dentler, J., Elsässer, M., Bahrs, E. (2017): Standortbezogene Lösungswege gesucht. *Badische Bauernzeitung* Nr. 19 (13. Mai 2017), S.25-27
- Kiefer, L., Elsässer, M. (2017): Tipps für Grünland in Grenzertragslagen. *BWagrar* Nr. 21, S.20-21
- Trček U. (2017). Performances and limits of using meadows with scattered fruit trees under long term grazing and cutting conditions in south Germany. Masterarbeit an der Universität Hohenheim. Betreut von Prof. M. Elsäßer und PD Dr. Marija Klopčič, University of Ljubljana (Slo).

Weitere Veröffentlichungen mit engem Bezug zu unserem EIP-Projekt wurden im Rahmen einer Dissertation zur Veröffentlichung in internationalen, wissenschaftlichen Fachzeitschriften eingereicht und werden derzeit begutachtet:

- Dentler, J., Hamann, H., Kiefer, L., Elsäßer, M., Bahrs, E., Herold, P. (2018) The Effect of Different Feeding Systems on Lactation Performance and Profitability of German Holstein and Local Dual-purpose Voderwald Dairy Breeds. Zur Begutachtung eingereicht bei *Journal of Applied Animal Research*.
- Dentler, J., Kiefer, L., Hummler, T., Bahrs, E., Elsäßer, M. (2019) The impact of low-input grass based and high-input confinement based dairy systems on food production, environmental protection and resource use. Zur Begutachtung eingereicht bei *Journal of Agroecology and Sustainable Food Systems*.

Außerdem wurden im Rahmen des Projekts mehrere Bachelor- und Masterarbeiten von Studenten der Universität Hohenheim ausgearbeitet und von Mitgliedern der OPG begleitet.

Veröffentlichungen mit engem Bezug zu unserem EIP-Projekt wurden außerdem auch von anderen Autoren (z.B. Martin Bär, Naturland-Berater; Silvia Lehnert, top agrar-Redaktion) publiziert.

13 Diskussion und Ausblick für benachteiligte Grünlandgebiete

Nach Ende des EIP-Projekts „Nachhaltige Grünlandnutzung in ausgewählten Problemgebieten Baden-Württembergs“ steht die zentrale Frage im Raum, welche Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen und Erkenntnissen des Projekts für die betroffenen Regionen gezogen werden können.

Trotz erheblicher Standortunterschiede lassen sich diesbezüglich einige zentrale Thesen festhalten, die einerseits Mut für die Zukunft machen, andererseits aber auch auf deutliche Probleme hinweisen, vor denen viele Mitglieder der OPG bereits stehen und die sie zukünftig möglicherweise noch stärker betreffen könnten.

So konnte grundsätzlich festgestellt werden, dass viele Betriebe der OPG in der Lage waren, ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltig zu wirtschaften, was auch mit den Voraussetzungen der jeweiligen Betriebsstandorte zu tun hatte.

So waren insbesondere viele Betriebe aus der Region Hochschwarzwald (genauer gesagt Landwirte aus der Region Titisee-Neustadt/Breitnau/St. Märgen) aber auch ein Betrieb der Ostalb dazu in der Lage, die Herausforderungen Ökonomie, Ökologie und Soziales in sehr positiver Art und Weise miteinander zu verbinden. Obgleich hierfür das betriebsindividuelle Management vielleicht am entscheidendsten ist, kann nicht von der Hand gewiesen werden, dass auch die dort gelegenen Betriebsstandorte günstig sind, um entsprechend erfolgreich wirtschaften zu können. Zu diesen Standortfaktoren zählten (keine abschließende Aufzählung):

- Vergleichsweise ebene und produktive Dauergrünlandflächen
- Geringer Unkrautbesatz im Grünland
- Futterbaulich hochwertige Gräser
- Überwiegend arrondierte Betriebsflächen
- Flächenanteile mit Schutzstatus < ca. 20 % (FFH, Naturschutzgebiete, etc.)
- Ausreichend hohe Niederschläge während der Vegetationszeit
- Geringe Flächenkosten, hohe Flächenprämien

Ergänzend zu den Standortfaktoren gab es jedoch auch wichtige weitere Faktoren, die ebenso einen großen Anteil am Betriebserfolg hatten:

- Betriebsleiterfähigkeiten, Ausbildungsniveau im Zusammenspiel mit:
- Ökologischer Wirtschaftsweise (höhere Milchpreise + Prämien)
- Optimierter Produktionstechnik gepaart mit
- Gut abgestimmtem Weidemanagement und
- guter Tiergesundheit,
- Kostenbewusstsein bzw. betriebswirtschaftliches Denken gepaart mit sinnvoller Arbeitsökonomie

Waren die genannten Kriterien auf einem landwirtschaftlichen Betrieb der OPG in überwiegendem Maße vorhanden, so traten typische Schwierigkeiten zur Betriebsbewirtschaftung in benachteiligten Gebieten wie eine kurze Vegetationszeit, hohe Schneemengen, niedrigere Erträge oder erhöhte Baukosten tendenziell in den Hintergrund.

Fehlte es auf betriebsindividueller Ebene hingegen an den oben genannten günstigen Standortfaktoren oder verschoben sich diese zumindest in eine deutlich ungünstige Richtung, so konnte der Betriebserfolg (insbesondere Ökonomie und Soziales, Arbeitswirtschaft) trotz eines guten Managements häufig in nur deutlich geringerem Maße erreicht werden.

Diese Situation betrifft klassischerweise Betriebe in Talregionen, die in Bezug auf den restlichen Flächenanteil viele Steillagen, Streuobstwiesen und/oder FFH-Flächen bewirtschaften. Sowohl Steillagen als auch Streuobstwiesen zeichnen sich in der Regel durch deutlich geringere Erträge und eine sehr viel schlechtere Futterqualität aus. Am Südhang ist hierfür in der Regel die zu starke Sonneneinstrahlung und die schnelle Austrocknung des Bodens verantwortlich,

am Nordhang hingegen der sehr späte Vegetationsbeginn. Bei hohen FFH-Anteilen ist die Futterqualität insgesamt so schlecht, dass sich vor allem im Milchviehbetrieb nicht ausreichend geeignete Tiergruppen für die Verwertung des FFH-Grünlands finden. Schließlich ist Grünlandaufwuchs von FFH-Flächen aufgrund des geringeren Energiegehalts nicht für die Verfütterung an Milchkühe oder Kälber geeignet. Doch neben den geringeren Erträgen und der schlechteren Futterqualität bringen Steillagen und FFH-Flächen auch in Bezug auf die allgemeine Bewirtschaftbarkeit deutliche Nachteile für die betroffenen Betriebe mit sich. So ist die Mechanisierbarkeit auf steilen Flächen in der Regel deutlich erschwert. FFH-Mähwiesen können hingegen nicht als Weideflächen für Milchkühe genutzt werden, was für betroffene Landwirte insbesondere dann von Nachteil ist, wenn sie entsprechende hofnahe Flächen im Zuge einer Umstellung auf ökologische Milchproduktion gerne zur Beweidung nutzen würden.

Bei einem hohen Anteil an Streuobstflächen ist für die betroffenen Betriebe meist insbesondere die arbeitswirtschaftliche Komponente und häufig in weniger großem Umfang die Ertragsfähigkeit der entsprechenden Wiesen von Bedeutung. Schließlich sind die Streuobstflächen mit modernen Maschinen kaum befahrbar. Dies schlägt sich insbesondere bei der Gülleausbringung nieder, da die heute aus umweltrechtlichen Gesichtspunkten geforderten Gülleverteilsysteme in der Regel deutlich zu breit und sperrig sind, um auf den Streuobstflächen eingesetzt werden zu können.

Auf den genannten Standorten mit geringer Produktivität und hohen Kosten pro ha sind folglich im Vergleich zu den besseren Standorten innerhalb der benachteiligten Gebiete deutliche Verluste in der Produktion festzustellen. Eine ökonomische Kompensationsmöglichkeit stellen hierfür zwar die Flächenprämien dar. Diese sind jedoch in der Regel auf diesen Standorten nicht ausreichend hoch, um die kompetitiven Nachteile gegenüber den besseren Standorten in den benachteiligten Gebieten ausgleichen zu können. Darüber hinaus ist ein finanzieller Ausgleich für die erhöhten Kosten zwar teilweise in Form von Ausgleichszulagen gegeben (den die besseren Standorte in benachteiligten Gebieten aber ebenso erhalten), ein Ausgleich der großen arbeitswirtschaftlichen Belastung in Verbindung mit der Flächenbewirtschaftung besteht in aller Regel jedoch nicht.

Insbesondere die 2,50 € Prämie pro Baum und Jahr gemäß der FAKT-Maßnahme C.I – „Erhaltung von Streuobstbeständen“ ist aus Sichtweise der Praktiker als viel zu niedrig einzustufen. Neben den genannten Erschwernissen in der Bewirtschaftung des unter den Bäumen liegenden Grünlands fällt für den Landwirt nämlich zusätzlich ein immenser Arbeitsaufwand für die Pflege der Bäume selbst an. Dieser hohe Pflegeaufwand wird aus Sichtweise der Praktiker auch in Verbindung mit den üblichen Mostobstpreisen nicht ausreichend honoriert.

Die Folge ist, dass die betroffenen Betriebe innerhalb der OPG in den Bereichen Ökonomie und Soziales deutlich schlechter abschnitten als die zuvor beschriebene Betriebsgruppe. Somit ist zu erwarten, dass die betroffenen Betriebe mittelfristig aus der Milchproduktion aussteigen werden. Folglich muss auf diesen Standorten ein zunehmender Strukturwandel erwartet werden, da große Betriebe mit entsprechend hohen Flächenprämien bei geringem Tierbesatz ökonomisch und arbeitsökonomisch besser mit den genannten Nachteilen in der Flächenbewirtschaftung zurecht kommen können, wie dies am Beispiel eines OPG-Mitglieds aus der Region Bernau mit ca. 300 ha bewirtschafteter Grünlandfläche ersichtlich wird.

Ob die Qualität der nachhaltigen Grünlandnutzung in Bezug auf die regelmäßige Pflege von Einzelflächen, die standortgerechte Beweidung und die Betreuung der Einzeltiere auf wenigen Großbetrieben jedoch langfristig bei entsprechender Prämienoptimierung in gleich großem Maße wie von mehreren kleineren Betrieben gewährleistet werden kann, kann aus heutiger Sicht noch nicht endgültig beurteilt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass größere Betriebe das weniger produktive Grünland nicht für die Milchproduktion, sondern für die Rindfleischproduktion bzw. Mutterkuhhaltung nutzen, so dass die landwirtschaftliche Wertschöpfung durch diese Entwicklung rückgängig ist. Auch die nachhaltige Pflege der Streuobstwiesen scheint auf Basis der zuvor dargestellten Situation nicht gesichert, was daran deutlich

wird, dass es den beteiligten Praktikern nicht ungelegen kommt, wenn ein Obstbaum abstirbt und beseitigt werden kann, obwohl ihnen der Erhalt der Kulturlandschaft eigentlich von großer Bedeutung ist.

Zusammenfassend gibt es viele Standorte in benachteiligten Gebieten, auf denen bereits heute keine ökonomisch und sozial nachhaltige Grünlandnutzung mehr gegeben ist. Weitere gesetzliche Restriktionen wie ein Anbindehaltungsverbot oder eine verpflichtende Nutzung von Schleppschlauch-Gülleverteiltern, die in sehr steilen Regionen nicht einsetzbar sind, könnten den Strukturwandel weiter antreiben.

Mit Blick auf eine fortgesetzte Bewirtschaftbarkeit der genannten schwierigen Standorte sollten zusätzliche agrarpolitische oder insbesondere auch naturschutzfachliche Forderungen mit Augenmaß formuliert werden, um die „Leidensfähigkeit“ betroffener Landwirte nicht überstrapazieren. Schließlich erbringt die Mehrzahl der Landwirte in benachteiligten Gebieten genau die Ökosystemdienstleistungen, die sich die Gesellschaft wünscht und sind in Bezug auf wichtige durch den Agrarsektor mitverursachte Umweltprobleme wie hohe Nitratanteile im Grundwasser nicht als Mitverursacher zu betrachten.

Um Betriebe in den besonders benachteiligten Gebieten weiterhin zu unterstützen, sind möglicherweise auch besondere Förderinstrumente notwendig, die gezielt auf die Nachhaltigkeit der jeweiligen Betriebe abzielen könnten. Eine Forderung an die Agrar- und Umweltpolitik an dieser Stelle könnte zum einen sein, Betriebsstandorte in FFH- bzw. Naturschutzgebieten in einem noch zu bestimmenden Radius um den Betriebsstandort schutzgebietsfrei zu halten (ohne den Schutzstatus der Region in Frage zu stellen), weil es sich um die aus einzelbetrieblicher Sicht wertvollsten Betriebsstandorte handelt, die u.a. auch für eine nachhaltige Milchviehhaltung wichtig sein können. Zum anderen ist zu erwägen, die traditionelle Grünlandnutzung bzw. die damit verbundenen ökologischen Leistungen stärker zu honorieren, durch Abbau umweltschädlicher Subventionen, zugunsten nachhaltig wirtschaftender Betriebe, deren Produkte besser entlohnt und entsprechende Schwerpunkte in der Aus- und Weiterbildung gesetzt werden sollten.

Als Beispiele hierfür könnten bestehende Prämien mit Bezug zur Ökologie an den betroffenen Standorten weiter erhöht werden (z.B. FAKT-Prämien für artenreiches Grünland, Haltung von alten Nutztierassen, Pflege von Streuobstwiesen). Dabei wäre jedoch die Gefahr von Mitnahmeeffekten soweit wie möglich zu reduzieren.

14 Literaturverzeichnis

- Berendonk, C. 2009. Standort- und klimabedingte Variation von Grünlandwachstum und Grünlandnutzung in NRW Anbaugemeinden Futterpflanzen. Tagungsband der 53. Jahrestagung der AGGF 2009 Kleve 37–46.
- Berendonk, C. 2011a. Standortgerechte Weide- und Mähweidenutzung des Dauergrünlands - Grünlandanlage, Pflege, Düngung, Nutzung, Weidemanagement. Broschüre der Landwirtschaftskammer Nord.
- Berendonk, C. 2011b. Stickstoffwirkung der Gülledüngung auf dem Dauergrünland in Abhängigkeit vom Ausbringungstermin im Herbst, Winter und Frühjahr. Tagungsband Gülle 11 - Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünl. vom 17-18. Oktober 2011 im Kloster Reute.
- Berry, D.P., M.L. Bermingham, M. Good, and S.J. More. 2011. Genetics of animal health and disease in cattle. *Ir. Vet. J.* 64. doi:10.1186/2046-0481-64-5.
- Brade, W., K. Huber, H. Martens, und E.-G. Hellwig. 2016. Göttinger Erklärung 2016 zur Milchproduktion. Agrar. und Veterinär Akad. Haupttagung im März 2016 Göttingen Priorität für Gesundh. der Milchkühe.
- Breunig, T. u. Demuth, S. (2014): Flora der geschützten Biotope in Baden-Württemberg. Naturschutz und Landschaftspflege, 77, LUBW.
- Briemle, G., Elsaesser, M., Jilg, T., Müller, W. & H. Nußbaum, 1995: Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung in Baden-Württemberg. in: Linckh, G., Sprich, H., Flaig, H. und H. Mohr (Hrsg.) Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft - Voraussetzungen, Möglichkeiten, Maßnahmen. Springer Verlag, 215-264.
- Briemle, G., und M. Elsässer. 1997. Die Funktionen des Grünlandes. *Berichte über Landwirtschaft* 75:272–290.
- Briemle, G., Speck, K., Elsässer, M. & R. Hess, 2000: Versuche zur Moosverdrängung auf verschiedenen Grünlandstandorten in Baden-Württemberg. *Landinfo Baden-Württemberg. BW agrar*, 24, 11-12.
- Corrall, A.J., und J.S. Fenlon. 1978. A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *J. Agric. Sci.* 91:61–67.
- Diepolder, M., und S. Raschbacher. 2011. Versuchsergebnisse zur Terminierung der Güllegaben bei Grünland. Tagungsband Gülle 11 - Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünl. vom 17-18. Oktober 2011 im Kloster Reute 61–65.
- Dürnberger, C., 2019: Fortschritt im Wandel – Folgerungen für die Landwirtschaft . Vortrag auf der DLG Wintertagung, Hannover, Dr. Dürnberger, Messerli Forschungsinstitut, Abteilung Ethik der Mensch-Tier-Beziehung, Wien (Österreich)
- Elsässer, M., Hanson, G. & W. Martin, 1998: Adlerfarn, Stechginster und Vermoosung - Zur Problematik der Pflege der Gemeinschaftsweiden im Südschwarzwald. *Landinfo*, 2, 21-28.
- Elsässer, M., 2000: Grünland standortgerecht nutzen. *DLZ Agrarmagazin, Sonderheft Nr. 12 "Grünlandpraxis für Könner"*, 42-44.
- Elsässer, M., Müller, D., Ackermann, P., Bäuerle, Y., Herre, A., Jäckle, S., Ruetz, F., Welsch, U. & J. Zückert, 2006: Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft - ein Kriterienkatalog zur Bewertung der Dauerhaftigkeit von Milchviehhaltungsbetrieben in Baden-Württemberg. *Landinfo*, 2, 35-41.
- Elsässer, M. 2011. Effekte von im Herbst und frühem Frühjahr gegebenen Güllegaben auf zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Frühjahr geerntete Aufwüchse von Deutschem Weidelgras. Tagungsband Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünland. (Gülle 11).
- Elsässer, M., Jilg, T., Herrmann, K., Boonen, J., Debruyne, L., Laidlaw, S.& F. Aarts, 2015: Quantifying sustainability with the Dairyman Sustainability Index (DSI). *Grassland Science in Europe*, 20, 367-376.

- Elsäßer, M., 2016. Besonderheiten der Grünlandbewirtschaftung im ökologischen Landbau. Grünlandmagazin der Wochenblätter.
- Elsäßer, M., 2018a. Welche Zukunft hat Grünland?. DLG-Mitteilungen 6:15–19.
- Elsäßer, M., 2018b. Grünlandnutzung und Biodiversität – Synergien und Antagonismen. Landwirtsch. Hochschultag 13–17.
- Elsäßer, M., and S. Rothenhäusler. 2017. Grünland erfolgreich verbessern. DLZ A 3:24–28.
- Elsäßer, M. und H. Messner, 2018: Düngung von Wiesen, Weiden und Feldfutter. Merkblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung, 13.
- Falconer, D.S., und T.F. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Longmann Group.
- Gerber, A., D. Krogmeier, R. Emmerling, und K.U. Götz. 2006. Untersuchungen zur Leistung von Besamungstieren unterschiedlicher genetischer Veranlagung für Milchleistung in Betrieben verschiedener Intensität. Schriftenr. der Bayrischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Inst. für Tierzucht, Grub.
- Gerowitt, B., S. Schröder, L. Dempfle, E.-M. Engels, J. Engels, P.H. Feindt, A. Graner, U. Hamm, A. Heißenhuber, H. Schulte-Coerne und V. Wolters. 2013. Biodiversität im Grünland – unverzichtbar für Landwirtschaft und Gesellschaft. Stellungnahme des Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genet. Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Grime, J. P. 1974. Vegetation classification by reference to strategies. Nature. 250:26-31
- Huguenin-Elie, O. und M. Elsäßer. 2011. Chancen und Grenzen der Düngung des Grünlandes mit Gülle. Tagungsband Gülle 11 - Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünl. vom 17-18. Oktober 2011 im Kloster Reute.
- Jedicke, E. (2014): Ökosystemleistungen des Grünlandes – Welche Grünlandnutzung brauchen wir? 58. Jahrestagung der AG Grünland und Futterbau, Arnstadt, 9-19.
- Kearney, J.F., M.M. Schutz, P.J. Boettcher, und K.A. Weigel. 2004. Genotype x environment interaction for grazing versus confinement. I. Production traits. J. Dairy Sci. 87:501–509. doi:10.3168/jds.S0022-0302(04)73189-6.
- Kiefer, L., E. Bahrs und R. Over. 2013. Vorzüglichkeit der ökologischen Weidemilchproduktion im Kontext steigender Kraftfutterpreise. Tagungsband der 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.
- Kiefer, L., R. Over und E. Bahrs. 2015. Weniger (Kraftfutter) ist manchmal mehr (Gewinn) – ein Plädoyer für hohe Grundfutterleistungen in der ökologischen Milchproduktion. Tagungsband der 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.
- Klapp, E., P. Boeker, F. König, und A. Stählin. 1953. Wertzahlen der Grünlandpflanzen.
- Klapp, E., und A. Stählin. 1936. Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Klumpp, K. and D.A. Fornara, 2018: The carbon sequestration of grassland soils - climate change and mitigation strategies. Grassland Science in Europe, 23, 509- 519.
- Landtag von Baden-Württemberg. 2016. Kleine Anfrage des Abg. Thomas Dörflinger CDU und Antwort des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Drucksache 16/632.
- Martens, H. 2012. Die Milchkuh – Wenn die Leistung zur Last wird!. Tagungsband der 39. Viehwirtschaftlichen Fachtagung am Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein 35–42.
- MLR. 2016. Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT): Kurzübersicht FAKT Maßnahmen Stand 06.10.2015. Minist. für Ländlichen Raum Baden-württemb.
- MLR. 2019 Europäische Innovationspartnerschaft "Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit" (EIP-AGRI). http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.Foerderung/Lfr/Startseite/Foerderung/Europaeische+Innovationspartnerschaft+_EIP_.

Abgerufen am 2.3.2019

- Schellberg, J. u. Pötsch, E. (2014): Multiple functions of organisms and their interaction – a different approach to multifunctionality of permanent grassland. Tagungsband 58. Jahrestagung AG Grünland und Futterbau, Arnstadt, 20-30.
- Schmelzle, H. und M. Elsäßer, M., 2009: Auf schwierigem Grünland erfolgreich wirtschaften. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum, Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Seither, M. & M. Elsäßer, 2014: Maßnahmen zur Bekämpfung von Herbstzeitlose in artenreichem Grünland. Landinfo, 1, 44-47.
- Statistisches Bundesamt. 2011. Wirtschaftsdünger, Stallhaltung, Weidehaltung. Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturerhebung 2010. Stat. Bundesamt Fachserie 3, H. 6. Wiesbad.
- Statistisches Landesamt. 2018. Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung in Baden-Württemberg 2018. Stat. Berichte Baden-Württemberg, Agrar. Artik. 3331 18001.
- Thomet, P. 2011. Länderspezifische Sicht der Problematik: Schweiz – Plädoyer für die Gülleausbringung auf Grünland während der Wintermonate.. Tagungsband Gülle II - Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünl. vom 17-18. Oktober 2011 im Kloster Reute 313–316.
- Thomet, P., E. Cutullic, W. Bisig, C. Wuest, M. Elsaesser, S. Steinberger und A. Steinwidder. 2011. Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient milk production strategy.. Proc. 16th Symp. Eur. Grassl. Fed. Gumpenstein, Austria 16:273–285.
- Wippel, B., S. van Dijk, A. Weinreich und R. Schöttle. 2016. Landschaft im Klimawandel - Anpassungsstrategien für den Südschwarzwald. R. KLIMOPASS-Berichte der Landesanstalt für Umwelt, Messungen Naturschutz Baden-württemb. 12–14.