

Abschlussbericht Reine Lungau B³

Projektleitung: Dr. Thomas Guggenberger

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Abschlussbericht Reine Lungau B³

Dafne Nr. 101226

Futterautarke Milcherzeugung im Berggebiet am Beispiel des Salzburger Lungaus

Self-sufficient milk production in mountain areas using the example of Salzburg's Lungau region

Projektleitung:

Dr. Thomas Guggenberger
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal
thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

ProjektmitarbeiterInnen der Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in alphabetischer Reihenfolge:

Mag. Elisabeth Finotti, Mag. Christian Fritz, MSc., Dr. Florian Grassauer, Dr. Markus Herndl, Ing. Matthias Kandolf, Dr. Elfriede Ofner-Schröck, Johannes Rumplmayer, Dr. Andreas Steinwidder, Dr. Georg Terler, Petra Unterweger, Isabella Zamberger

sowie

Dr. Walter Starz und Dr. Karl Buchgraber

Projektpartner:

SalzburgMilch GmbH

Milchstraße 1, 5020 Salzburg

EIP Projekt „Reine Lungau EIP“

Unterstützungsverein Reine Lungau

Biosphärenpark Lungau



Projektlaufzeit: 2018 – 2022

Impressum

Projektnehmer: HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal
raumberg-gumpenstein.at
ISBN-13: 978-3-902849-93-9

Foto Titelseite: Dr. Guggenberger

Gestaltung: Alexandra Eckhart

Stand: Version 1, 29. Mai 2022

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	5
SUMMARY.....	6
1. EINLEITUNG.....	7
1.1 HEIMAT UND REGION.....	7
1.2 PRODUKT- UND PROZESSQUALITÄT.....	7
1.3 REGIONALMARKETING.....	8
1.4 DER MUT DER FÜHRUNG.....	10
1.5 CHANCE FÜR DIE KLEINSTRUKTURIERTE LANDWIRTSCHAFT.....	10
1.6 WARUM DIE FORSCHUNG DER HBLFA RAUMBERG-GUMPENSTEIN IN DAS PROJEKT EINGEBUNDEN WURDE.....	11
1.7 KONKURRIERENDE KRÄFTE.....	11
2. MATERIAL UND METHODEN.....	12
2.1 VERNETZUNGSÜBERSICHT DER TEILPROJEKTE.....	12
2.1.1 Circular Agronomics.....	13
2.1.2 SmartFarmLife.....	14
2.1.3 Reine Lungau EIP.....	14
2.2 ARBEITSPLAN.....	14
2.3 METHODEN.....	15
2.4 WERKZEUGE.....	16
2.4.1 Primärdatenerfassung zur Betriebsauswahl.....	16
2.4.2 Reine Lungau - Marktplatz.....	18
2.4.3 FarmLife.....	19
2.4.4 Reine Lungau - Marktplatz.....	19
2.5 FRAGEBÖGEN UND BERATUNGSUNTERLAGEN.....	19
2.5.1 Motivationsanalyse.....	19
2.5.2 Betriebsberatung.....	20
3. ERGEBNISSE.....	21
3.1 DIE REGELN DER REINE LUNGAU.....	21
3.2 ZULASSUNG EINZELNER BETRIEBE ZUM PROJEKT UND PREISBILDUNG FÜR DIE PRODUKTION.....	22
3.3 DAS BETRIEBSNETZ DER REINE LUNGAU.....	24
3.4 ERGEBNISSE DER MOTIVATIONSANALYSE.....	26
3.4.1 Sind Sie Teilnehmer am Projekt <i>Reine Lungau</i> ?.....	26
3.4.2 Gründe für die Teilnahme/Nichtteilnahme?.....	26
3.4.3 Haben Sie sich mit der Kreislaufwirtschaft befasst und hat diese auf ihrem Betrieb eine Bedeutung?.....	26
3.4.4 Sehen sie neben der Milchwirtschaft einen zusätzlichen Gewinn und wenn ja, welchen?.....	26

3.4.5	Wer war ihr erster Ansprechpartner?.....	27
3.4.6	Sind Sie mit dem Prozess zufrieden bzw. sehen sie Verbesserungen?.....	27
3.4.7	Meinungen und Erwartungen der Akteure.....	27
3.5	ERGEBNISSE DER BETRIEBSBERATUNG.....	27
3.5.1	Struktur und Entwicklung der Tiere.....	28
3.5.2	Entwicklung der Milchleistung, Energie- und Protein- versorgung.....	29
3.5.3	Akzeptanz von Maßnahmen im Vertragsnaturschutz.....	33
3.5.4	Selbstbewertung der Vor-/Nachteile.....	33
3.6	UMSETZUNG DES GEPLANTEN ARBEITSPROGRAMMES FÜR DIE PUNKTE B1, B2, B3.....	34
3.7	ERGEBNISSE AUS DEM EINSATZ DER WISSENSCHAFTLICHEN METHODEN IN DEN TEILBEREICHEN.....	35
3.7.1	Umweltbewertung mit FarmLife im Jahr 2018.....	35
3.7.2	Umweltbewertung mit FarmLife im Jahr 2019.....	43
3.7.3	Ergebnisse aus dem Vergleich von FarmLife und SMART.....	45
3.7.4	Ertragsanalyse im Projekt Circular Agronomics.....	46
3.7.5	Methan-Emissionsanalyse.....	46
3.7.6	Vergleich des regionalen Netzwerkes der <i>Reine Lungau</i> mit dem nationalen Standard in Österreich.....	48
3.8	HERAUSFORDERUNGEN IN DER UMSETZUNG DES PROJEKTES.....	48
3.8.1	Die Trockenheit im Jahr 2019.....	48
3.8.2	Die Kritik von Birdlife Österreich.....	49
3.8.3	Die Wertschöpfungskette und ihr Zugang.....	50
3.9	DAS ENDE VON FARMLIFE-MILCH UND DIE WEITERFÜHRUNG ALS FARMLIFE-FLEISCH.....	51
4.	DANKSAGUNG.....	52
5.	LITERATUR.....	53
ANHANG 1:	SOFTWARE REINE LUNGAU – MARKTPLATZ.....	56
ANHANG 2:	VORLAGE ZUR BETRIEBSBERATUNG.....	60

ANHANG 3: Environmental Assessment of Austrian Organic Dairy Farms With Closed Regional Production Cycles in a Less Favorable Production Area

Grassauer, F.; Herndl, M.; Iten, L. und Gaillard, G. (2022): Environmental Assessment of Austrian Organic Dairy Farms With Closed Regional Production Cycles in a Less Favorable Production Area. *Frontiers of Sustainable Food Systems* 6 (817671), 12.

ANHANG 4: SmartFarmLife

Herndl, M. (2019): Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 33 S.

Futterautarke Milcherzeugung im Berggebiet am Beispiel des Salzburger Lungaus

Self-sufficient milk production in mountain areas using the example of Salzburg's Lungau region

Zusammenfassung

2018 hat die SalzburgMilch mit 54 biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben im Biosphärenpark Lungau/Salzburg einen noch nie erreichten Maßstab in der Erzeugung einer regionalen Premium-Milchmarke gesetzt. Die Rohmilch der Betriebe wird unter der Besonderheit einer inneralpinen Lage auf 1.100 Meter Seehöhe von Bauernhöfen mit durchschnittlich 14 Kühen gemolken. Die Kühe erhalten ausschließlich Futter der artenreichen Wiesen in der Bergregion und einen kleinen Anteil von 4,2 % an Getreide, das ebenfalls selber erzeugt werden muss. Der Slogan „Mit dem vorhandenen Auskommen“ wird zu 100 % erfüllt. Die geringe Leistung der Tiere von unter 5.000 kg Milch pro Kuh, der hohe Anteil an Weidezeit auf den Alm- und Talweiden im Lungau und die einzelbetrieblichen Haltungsformen garantieren höchstmögliches Tierwohl. Das spiegelt sich in einer langen Lebensdauer der Tiere wider. Der limitierte Zugang zu Betriebsmitteln reduziert nicht nur die Marktabhängigkeit, sondern auch das Potenzial möglicher Umweltwirkungen. Gemeinsam mit der fairen Bezahlung durch die Molkerei ist die *Reine Lungau* so ökoeffizient wie kein anderes Milchprodukt in Österreich. Diese Aussage, errechnet mit FarmLife, wird indirekt durch SMART bestätigt. Selbst im Vergleich mit österreichischen Biobetrieben, führt die Marke das Ranking der Nachhaltigkeit an. Alle Aussagen werden von einem wissenschaftlichen Netzwerk aus mehreren Projekten bestätigt, das die HBLFA Raumberg-Gumpenstein rund um die Initiative gelegt hat.

Die *Reine Lungau* ist ein Grenzertragsprodukt, das alle gesellschaftlichen Wünsche an die Landwirtschaft erfüllt, zugleich aber auch alle beteiligten Stakeholder vor große Herausforderungen stellt. Der Abschlussbericht beschreibt die Genese der Projektfindung und bestätigt die gemeinsame marktwirtschaftliche und intellektuelle Leistung, die zur Erzeugung des Produktes geführt hat. Dazu gehören eine sorgsame Betriebsauswahl und ein faires Verfahren der Preisfestlegung ebenso, wie die Unterstützung der Betriebe mit neuem Wissen. Die SalzburgMilch hat sich nicht nur als Quelle der Initiative, sondern auch durch die Qualität der Weiterverarbeitung und der Schaffung eines brillanten Bewerbungskonzeptes hervorgetan. Die Betriebe haben mit ihrem Unterstützungsverein dafür gesorgt, dass auch die Weiterentwicklungen neuer Innovationen möglich war. Dies hat am Ende, neben der Vermarktung von Milch, auch zu einer erfolgreichen Vermarktung von Rindfleisch geführt. Weil die Durchdringung der Wertschöpfungsketten nicht bis zum Konsumenten gelungen ist, musste die

Produktion nach rund zwei Jahren eingestellt werden. Die *Reine Lungau* ist ein Leuchtturm für alle die an eine standortangepasste und klimafitte Landwirtschaft in inneralpinen Lagen und damit an den Fortbestand der Kulturlandschaft in den österreichischen Bergregionen glauben.

Schlagwörter: Milch, Regionalität, Artenschutz, Klimafitness, Premium-Qualität, Ökoeffizienz, Nachhaltigkeit

Summary

In 2018, SalzburgMilch set an unprecedented benchmark in producing a regional premium milk brand with 54 organic dairy farms in the Lungau/ Salzburg Biosphere Reserve. Milk from the farms with an average of 14 cows under the particular circumstances of an inner-alpine location at 1,100 metres above sea level. The cows are fed exclusively on fodder from the species-rich meadows in the mountain region and a small proportion of 4.2 % grain, which has to be produced by themselves. The slogan „Making do with what is available“ is fulfilled 100 %. The animals' low output of less than 5,000 kg of milk per cow, the high proportion of grazing time on the alpine and valley pastures in the Lungau and the individual husbandry methods guarantee the highest possible animal welfare. This is shown by the long life span of the animals. Limited access to inputs reduces market dependency and the potential for environmental impact. Together with the fair payment by the dairy, *Reine Lungau* is more eco-efficient than any other dairy product in Austria. This statement, calculated with FarmLife, is indirectly confirmed by SMART. Compared to Austrian organic farms, the brand leads the sustainability ranking. All statements are confirmed by a scientific network from several projects that the HBLFA Raumberg-Gumpenstein has set up around the initiative.

The *Reine Lungau* is a marginal product that fulfills all of society's wishes for agriculture but at the same time poses significant challenges for all stakeholders involved. The final report describes the genesis of the project and confirms the joint market and intellectual effort that led to the creation of the product. The process includes a careful selection of farms and a fair procedure for setting prices and supporting the farms with new knowledge. SalzburgMilch has distinguished itself as the source of the initiative and through the quality of the processing and the creation of a brilliant application concept. With their support association, the farms ensured that the further development of innovations was also possible. In the end, this led to the marketing of milk and the successful marketing of beef. Because the penetration of the value chains did not reach the consumer, production had to be stopped after about two years. *Reine Lungau* is a beacon for all those who believe in site-adapted and climate-friendly agriculture in inner-alpine locations and thus in the continued existence of the cultural landscape in Austria's mountain regions.

Keywords: milk, regionality, species protection, climate fitness, premium quality, eco-efficiency, sustainability

1. Einleitung

1.1 Heimat und Region

Während Regionalität ein Megatrend (Horx, 2021) ist, entzieht sich der Begriff einer scharfen Definition. Dies liegt im Wesentlichen an der Vermischung des individuellen Identitätsbegriffes mit der Vielfalt möglicher Regionskonzepte (Weichhart, 2015). Zwar bestimmt die Distanz der individuellen Positionierung im Raum sehr stark die lokale Wahrnehmung des Alltages – wir erleben/messen nahe Ereignisse viel intensiver als ferne (Tobler, 1970) – aber zugleich verorten sich Menschen nicht nur räumlich, sondern auch soziokulturell (Guggenberger, 2019a). Dies führt dazu, dass sich Menschen, im thematischen Kontext eine ganze Reihe von Regionsbegriffen zurechtlegen. Regionalität in ihrem engeren Sinne wird am besten durch den Begriff der Heimat definiert. Die Heimat erzwingt Mitverantwortung, in der Heimat verstärken oder schwächen die Beheimateten die lokale Entwicklung. In der Heimat finden die Freude und der Ärger des Alltages statt, sie ist meist ein homogener Rechtsraum. Menschen können sich im Verlauf des Lebens mehreren Heimaten zurechnen. Ein Beispiel: Der Autor dieses Beitrags hat die Kindheit und Jugend im Lesachtal/Kärnten verbracht, lebt aber schon seit vielen Jahren im Ennstal/Steiermark. Beide Gebiete werden als Heimat bezeichnet, jedoch liegen sie auf der Zeitachse des Lebens an anderer Stelle. Die erste Heimat ist starke Prägung, alle weiteren sind Lebenswirklichkeiten. Das eine vom anderen zu trennen fällt schwer. Die ethnische Segregation, das ist der Wunsch von Zuwanderern in eigenen Stadtvierteln zu wohnen, ist Ausdruck dieser Tatsache (Friedrich, 2008). Heimat wird von vielen Menschen dem Regionalitätsbegriff zugeordnet, die nationale Herkunft gilt als maßgeblich (Agrarmarkt Austria, 2019). Die Region ist ein aggregierter Umgebungsbegriff der Heimat, der auch auf einer höheren, weiteren Ebene stattfindet. Regionen bilden sich durch die Topographie der Landschaft, die Sprache oder einem Rechts- oder Religionsverständnis aus. Je nach Kontext können individuell zusätzlich Regionalitätsbezüge hergestellt werden. Ein weiteres Beispiel: Der Autor bevorzugt das alpine Berggebiet, ist Österreicher, spricht als Muttersprache Deutsch und reist gerne in die Mittelmeerlande. Er wird deshalb den Begriff der Regionalität je nach Kontext stark differenzieren. Dabei wird sich der Begriff der Regionalität sicherlich sehr stark mit dem Kulturbegriff vermischen. Es gibt aber auch einen sehr einfachen Zugang der sich dann auftut, wenn ein geographischer Name in die Produktbezeichnung aufgenommen wird. Dies ist in diesem Projekt der Fall.

1.2 Produkt- und Prozessqualität

Produktqualität im engeren Sinne entsteht durch Einhaltung aller Normen die sich im Zusammenhang mit den Inhaltstoffen von Produkten ergeben und die durch den Begriff der Lebensmittelsicherheit erweitert werden (AGES, 2020). Ihre Existenz gilt bei den Konsumierenden als Mindeststandard und ist kein Qualitätsbegriff mehr. Ihr Ausbleiben führt zu einer rechtlichen Verfolgung. Im weiteren Sinne wird die Produktqualität vor allem durch Verarbeitungsverfahren, ihren Aufwand und die Langfristigkeit oder die geschmackliche Besonderheit

des Ergebnisses definiert. Je nach Sortiment geben bei einer Konsumbefragung 82 % der Befragten die Frische und 67 % die Qualität als maßgeblichen Kaufentscheidungsfaktor an (Agrarmarkt Austria, 2019). Die Mehrheit von 2/3 der Kaufentscheidungsfaktoren befassen sich inzwischen mit der Art wie die Rohprodukte in der Landwirtschaft hergestellt werden. Wir wollen diese als Prozessqualität wahrnehmen. Zu ihnen gehören: Tierwohl, Umweltschutz, Biologische Produktion, Nachhaltigkeit, Rückverfolgung und Fair Trade. Die Prozessqualität der österreichischen Landwirtschaft im Sinne der Kaufentscheidungen wird durch viele Maßnahmen im Rahmen der Regelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik GAP gefördert. Als Flaggschiff der Prozessqualität gilt derzeit die biologische Landwirtschaft, die sich in ihrem Absatzvermögen und dem Produzentenzulauf seit vielen Jahren stetig entwickelt (Bio Austria, 2016). Die biologische Landwirtschaft, aber auch andere Markenprogramme, erreichen die Erfüllung ihrer Ziele durch die Einhaltung von vorgegebenen Produktionsregeln. Die tatsächliche Erreichung von Schutzziele kann aber für chemisch/physikalische Zusammenhänge erst durch eine Bewertung im Rahmen einer Ökobilanzierung (Herndl *et al.*, 2016) und für *systemische Entwicklungen [Biodiversität (Fritz, 2022), Tierwohl (Ofner-Schröck et al., 2020), Ökonomie (Fritz et al., 2020), ...]* durch eine Evaluierung dargestellt werden. Ungeachtet der Beweisführung zeigt die Entwicklung im Hinblick auf die Prozessqualität aber eindeutig in eine Richtung: Lebensmittel dienen bei ihrer Beschaffung nicht nur der Erfüllung der eigenen Ernährungsbedürfnisse und Gewohnheiten, sondern sind Ausdruck der Teilhabe an der gesellschaftlichen Gesamtentwicklung. Dies kommt im Sog der verschiedenen Krisen zunehmend unter Druck. Das vor allem die urbane Bevölkerung mit ihrem Konsum ein proaktives Statement setzen will ist verständlich. Die Differenz zwischen dem Handlungswunsch und der ökonomischen Wertschätzung (Weber und Winkelmann, 1922) ist seit langem bekannt und bleibt ungelöst.

1.3 Regionalmarketing

Mit dem Vorwissen um die Begriffe der Heimat/Region bzw. Produkt-/Prozessqualität kann man sich dem Regionalmarketing nähern. Die Produkte, die im Fokus des Forschungsberichtes stehen, tragen den Namen *Reine Lungau*. Der Lungau ist räumlich deckungsgleich mit dem Bezirk Tamsweg, der im Südosten des Bundeslandes Salzburg liegt. Die Lage des Bezirkes ist regionalgeographisch eine österreichische Besonderheit. Rundum von Gebirgszügen eingeschränkt, ist der Lungau nur von Osten her durch das Murtal zugänglich. Selbst dieser Zugang, zwar ohne nennenswerten Höhenunterschied, ist beengt und erschwert. Die anliegende Region im oberen Murtal ist dünn besiedelt, weshalb dieses inneralpine Tal auch zu keinem Agglomerationsraum gezählt werden kann. Heute führen zahlreiche Pässestraßen in den Lungau und die Tauernautobahn schneidet im Westen durch das eher unproduktive Tal zwischen Zederhaus und Unterweisensburg. Auch wenn für viele Menschen seit dem sehr erfolgreichen Ausbau des Tourismus im Lungau zu einem weltoffenen Sehnsuchtsort geworden ist, für die ansässige Bevölkerung ist der Lungau als Heimat so scharf abgrenzbar, wie das kaum irgendwo in Österreich sichtbar wird. Die starke Identität drückt sich nicht nur in der Sprache oder dem regionalen Brauchtum aus, sondern kann auch in der

Landwirtschaft beobachtet werden. Nur im Lungau hat sich der bis nach dem zweiten Weltkrieg in ganz Österreich verbreitete Ackerbau in den Hochlagen über 1.000 Meter Seehöhe erhalten. Angebaut werden vor allem eine an die Lage angepasste Getreidesorte und Kartoffel. Dass also bei der Produktentwicklung durch die SalzburgMilch GmbH im Jahr 2016, angelehnt an das Konzept der Genussregionen in Österreich, die Nennung der Region vorgegeben war, ist im Lichte des grundlegenden Slogans „Mit dem Vorhandenen auskommen!“ klar. Auf den ersten Blick schwieriger ist die Benennung der Produktqualität. Welche Eigenschaften können Molkereien ihren Milchprodukten zuschreiben? Derzeit werden von den größeren Unternehmen in Österreich drei verschiedene Zugänge gewählt:

1. Das Rohprodukt: Die Kärntnermilch wirbt mit: „Die weltbeste Rohmilch.“
2. Die Prozessqualität: Die SalzburgMilch präsentiert sich als „Premium Milchmacher“, für die Obersteirische Molkerei ist „Milch unsere Leidenschaft!“. Die Berglandmilch meint: „Was man gern macht, macht man gut!“
3. Wünsche der Kunden und Markenbewusstsein: Die NÖM orientiert sich am Kunden und unterstützt diese mit „Für alle, die bewusst durchs Leben gehen!“ Die Gmundner Molkerei setzt auf das Markenportfolio, die Tirol Milch mit „Ehrlich guat“ auf den Geschmack der Produkte. „Mit Schärdinger schmeckt das Leben!“ ist eine Mischung von Lifestyle und organoleptischem Geschmack.

Die Entwickler der Marke *Reine Lungau* haben am Ende ihres Entwicklungsprozesses einen eleganten und einzigartigen Bogen über die bestehenden Zugänge gezogen. Reinheit steht für das Pure, für das nicht Vermischte und nicht Verfälschte. Reinheit ist die Essenz und zugleich das Unberührte. Reinheit ist ehrlich, erst- und einzigartig! Reinheit ist selten und schwierig zu erzeugen! *Die beeindruckende Hauptwerbung, die über verschiedenen Werbekanälen positioniert wurde, trägt folgenden Text: Warum im Dunklen aufstehen? Warum jeden Tag auf's Neue über sich hinausgehen? Warum dort anfangen wo andere aufhören? Warum den Tieren alles geben? Warum mit dem auskommen was wir haben? Warum es sich nicht leicht machen? Für einen ehrlichen Schluck Milch! Reine Lungau, Milch aus dem Biosphärenpark. SalzburgMilch die Premium Milchmacher! (Agentur: Traktor, Filmproduktion: Kaiserschnitt-Film, Regie: Deniz Cooper)*

Mit der Kombination der universellen Eigenschaft und der Regionalbezeichnung wurde eine Marke für die Ewigkeit geschaffen. Auch wenn diese derzeit in der Produktivität gehemmt ist: Der Markenwert ist hoch und sollte in der Zukunft besser ausgenutzt werden!

Innerhalb der Region entwickelte sich nach dem Inverkehrbringen der Marke trotz eines Preises von 1,99 € ein regelrechter Hype der zwar abflachte, aber in der Region zu einem kontinuierlichen Absatz geführt hat. Dieses war möglich, weil die heimische Bevölkerung ihr Produkt in verschiedenen Verteilermärkten eingefordert hat. Entscheidend dafür war die Identifizierung der Konsumbevölkerung mit der heimischen Produktion in Verbindung mit dem Stolz, eine eigene Regionalmarke zu besitzen. Auf alle Fälle konnten in den regionalen Märkten die Absatzmenge pro Tag hochgehalten werden. Deutlich schwieriger ist die Positionierung eines

so hochpreisigen Produktes im großen Konsummarkt von Österreich. 46 % der Konsumenten geben einer Kundenbefragung der RollAma den günstigen Preis als primäre Kaufentscheidung an, nur 8 % wählen gezielt die Premiumprodukte aus. Eine hohe Dichte dieser Kunden findet sich in den wohlhabenden Teilen der österreichischen Städte, weshalb die Marketingabteilung der SalzburgMilch die Werbebotschaft auf diese Orte ausgerichtet hat. Die Werbesujets (siehe oben) waren exzellent und wurden mit mehreren Medien- und Innovationspreisen ausgezeichnet. Die große Kunst im Vertrieb von rasch verderblichen Premiumprodukten ist eine gezielte Positionierung in einzelnen Großmärkten, in denen die Kundennachfrage einen stabilen Mindestabsatz garantiert.

1.4 Der Mut der Führung

So gut das Konzept von Beginn an bei den Bauernhöfen und der ganzen Region angekommen ist, so schwierig war die Entscheidung der Geschäftsführung vor dem Hintergrund der bei der Markteinführung zu erwartenden Probleme. Mit dem Mut der Erfahrung einer zu diesem Zeitpunkt bereits erfolgreichen Neupositionierung der Molkerei als SalzburgMilch und dem völlig neu gestalteten Auftritt aller Produkte im Hinblick auf die Verpackungsgestaltung und Qualitätsauszeichnung, wagte das Unternehmen gemeinsam mit seinen Bauern den selbstständigen Auftritt der Marke als Produkt der SalzburgMilch. Dieses Risiko mit ungewissem Ausgang bleibt wegen der geplanten Größe des Projektes (3 Millionen Liter Milch pro Jahr bei einer derzeitigen Verarbeitungsmenge von 296,6 Millionen Liter) beschränkt. Bäuerliche Genossenschaften haben es vor dem Hintergrund ihrer im Allgemeinen wenig risikofreudigen Genossenschafter, das sind die einzelnen bäuerlichen Betriebe, schwer solche Entscheidungen zu treffen. Noch schwerer ist die langfristige Akzeptanz solcher Entscheidungen unter schwierigen Bedingungen. So unreflektiert Bauernhöfe oft eigene Entscheidungen treffen, so stark reflektieren sie in der Gruppe auf Risikofaktoren, die nicht alle Mitglieder gemeinsam betreffen. Es zeichnet Führungskräfte von Unternehmen aus, dass sie Innovationen mutig in die Zukunft tragen. Die Geschäftsleitung der SalzburgMilch im Jahr 2017 (Christian Leeb, Andreas Gasteiger), welche die Entscheidung zur Umsetzung des Projektes getroffen haben, war eindeutig mutig und für die Branche außergewöhnlich innovativ.

1.5 Chance für die kleinstrukturierte Landwirtschaft

Produktionskonzepte nach der Idee der *Reine Lungau* passt in ihrer Definition besonders gut zu den extensiven Kleinbetrieben im österreichischen Berggebiet. Diese Betriebe können wegen der lokalgeographischen Besonderheiten kaum produktiv wachsen und haben wegen der ungünstigen Beziehung zwischen höheren Kosten für Betriebsmitteln und der Stagnation möglicher Erlöse, kaum Anreize in die Leistung auf Basis extensiver Betriebsmittel zu investieren (Guggenberger *et al.*, 2020). Es kommt zwar in den Randlagen zu den Gunstlagen gelegentlich vor, dass auch Bergbauern dem Reiz der Leistung erliegen, aber im Allgemeinen orientieren sich die bei weitem höhere Anzahl der Betriebe an alternativen Entwicklungsmöglichkeiten. Eine eindeutig positive Option ist seit langem die Nutzung der Ausgleichszahlungen (Guggenberger, 2019b) und der

nationalen Zahlungen die seit mehreren Perioden für eine umweltgerechte Landwirtschaft (BMFLUW, 2015) angeboten werden. In einer besonders umfassenden Form nutzt die biologische Landwirtschaft dieses Angebot. Besonders im Land Salzburg hat sich eine enge Symbiose der Betriebsentwicklung in Kombination mit den staatlichen Fördermaßnahmen entwickelt (Schindecker, 2015). Dies nicht zuletzt auch deshalb, weil das Konzept in der gesamten Wertschöpfungskette durchgängig implementiert werden konnte und der Milchpreis der biologischen Landwirtschaft kontinuierlich mit dem Bruttoinlandsprodukt mitgewachsen ist (Agrarmarkt Austria, 2018). Bauernhöfe im Berggebiet sind in zweierlei Hinsicht als Grenzertragsproduzenten zu bezeichnen. Zum einen limitiert der Standort die Ertragsfähigkeit, zum anderen wird am Ende einer Vollkostenrechnung deutlich, dass die Grenzerlöse, die sich aus allen Kosten und Leistungen ergeben ebenfalls limitiert sind. Bei einer Untersuchung im steirischen Ennstal konnte aber gezeigt werden, dass die biologischen Betriebe in der Berglage den lokalen konventionellen Betrieben der Gunstlagen wegen der nationalen Zahlungen im ökonomischen Betriebsergebnis ebenbürtig sind (Guggenberger und Herndl, 2017). Es ist aber eine viel zu wenig deutlich ausgesprochene Wirklichkeit, dass die Existenz der kleinen Betriebe im Berggebiet ausschließlich am eigenen Fleiß, dem Mangel an Alternativen und dem Angebot an Qualitätsprogrammen bzw. Innovationen hängt. Projekte wie die *Reine Lungau* passen auch deshalb so gut zum Produktionsgebiet, weil ihre gesamtheitlichen Ökosystemleistungen allen lokalen Wirtschaftssektoren zugutekommen. Es kann gar nicht genug solcher Alternativen geben!

1.6 Warum die Forschung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in das Projekt eingebunden wurde

Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein hat im Institut für biologische Landwirtschaft das Gesamtkonzept der Low-Input Produktion (Steinwidder, 2013, 2017) umfassend erforscht und die in für die Landwirtschaft praktikable Arbeitsanleitung umgewandelt. Zugleich hat die Forschungsgruppe Ökoeffizienz mit FarmLife ein Betriebsmanagement-Tool geschaffen, das mit vertretbarem Aufwand die Ökobilanzierung einzelner Bauernhöfe ermöglicht (Herndl *et al.*, 2016). Beide Kompetenzbereiche sind notwendig, um zum einen die Arbeit auf den Bauernhöfen der *Reine Lungau* zu unterstützen und zum anderen, die „Reinheit“ im Sinne der Umweltverträglichkeit zu prüfen. Nach dem Projektbeginn hat es sich ergeben, dass weitere Forschungsfragen an das Referenznetzwerk der *Reine Lungau* angehängt wurden, um weitere Synergien für dieses Projekt zu nutzen.

1.7 Konkurrierende Kräfte

Milchproduktion aus den eigenen Flächen bedeutet ihre dynamische Nutzung nach den Möglichkeiten des Standortes. Eine Konsequenz dieser Aussage ist die rechtzeitige Nutzung der Grünland- und Feldfutterbestände. Dieser Aspekt hat schon als Anfangsverdacht gereicht, um die Sorge der lokalen Artenschutzgemeinschaft rund um die potenziellen Habitate des Braunkehlchens zu wecken.

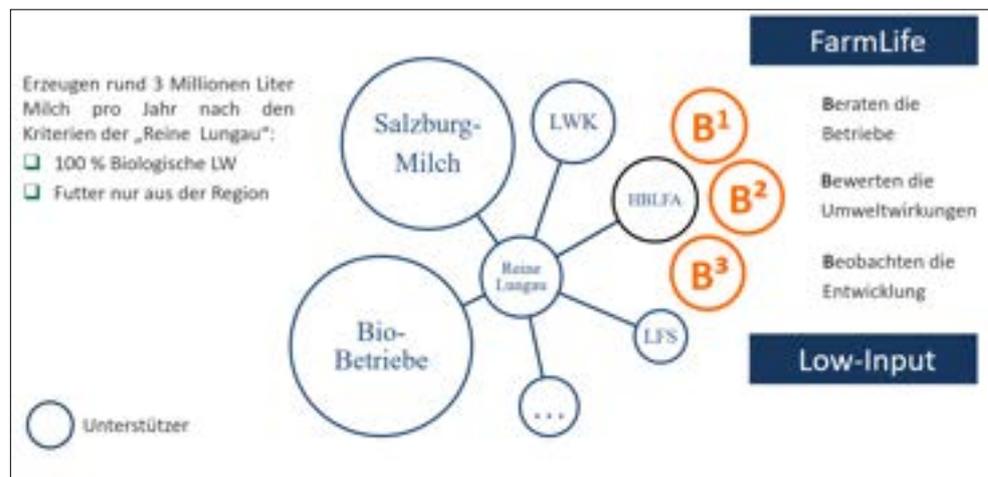
In einigen Sitzungen, im vernetzten EIP-Projekt und im Rahmen der individuellen Beratungen wurde versucht diese Sorge zu entkräften und Synergien zu finden.

2. Material und Methoden

2.1 Vernetzungsübersicht der Teilprojekte

Das Projekt „Reine Lungau B³“ definiert in seiner Umsetzung drei Ziele. Diese Ziele sind die Beratung der Betriebe, die Bewertung der Umweltwirkungen und die Beobachtung der Entwicklung. *Abbildung 1* zeigt, dass dafür als Hauptkomponente das Werkzeug *FarmLife* und die Wissenssammlung *Low-Input* zum Einsatz kommen. Alle Ziele sind auf das von der SalzburgMilch und den biologisch wirtschaftenden Betrieben im Lungau errichtete Produktionsnetz ausgerichtet. Im Netzwerk wurde die lokale Landwirtschaftskammer und die LFS in Tamsweg mit eingebunden. Im Verlauf des Projektes haben sich noch weitere Stakeholder der Projektgemeinschaft angeschlossen.

Abbildung 1: Vernetzung der Organisationen und Hauptziele im Forschungsprojekt



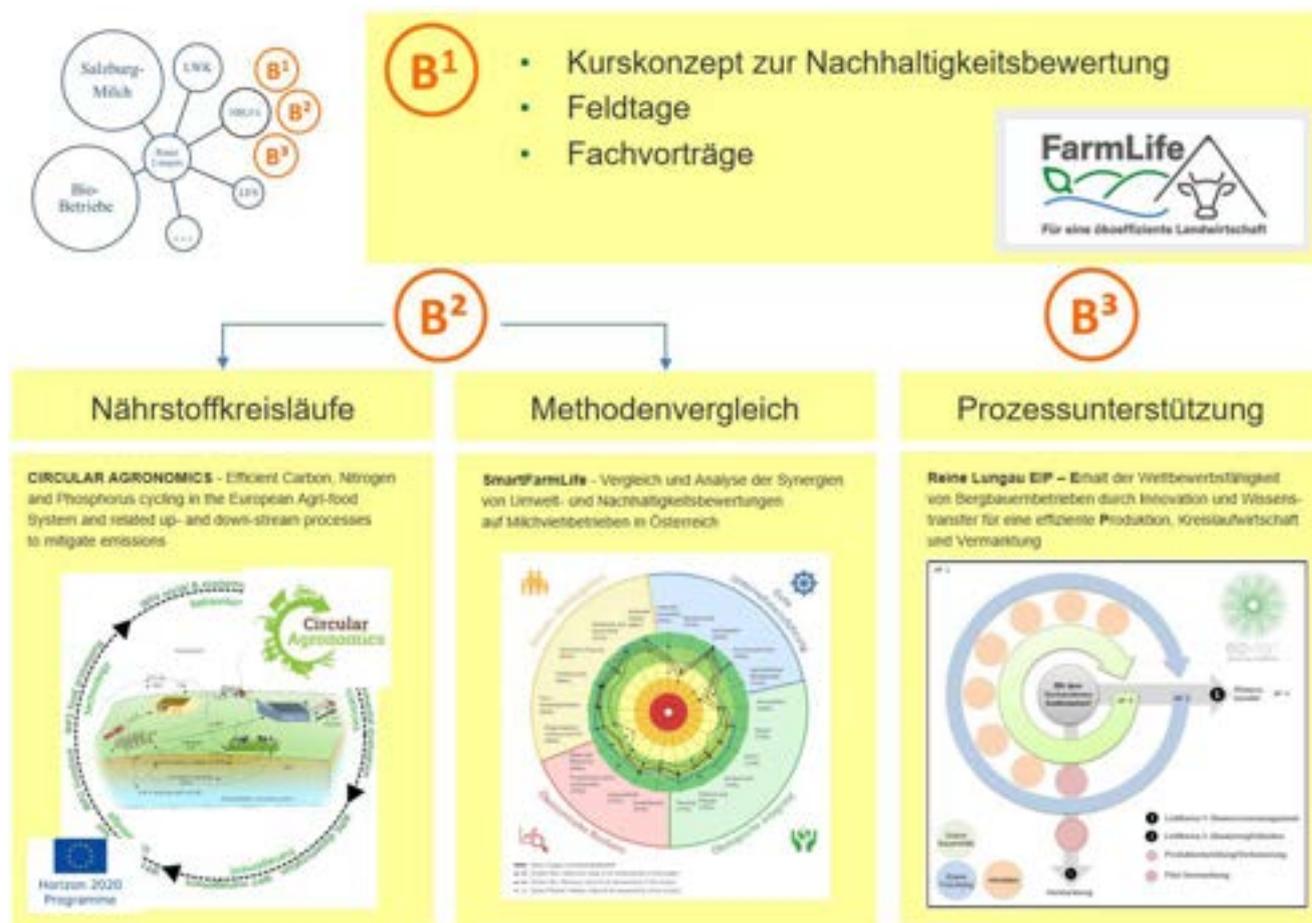
Die Projektziele können für jedes B noch verfeinert dargestellt werden:

1. Beraten und Wissen übermitteln → Anpassung des praxiserprobten Konzeptes „Low-Input“ an die regionalen Aspekte und Umsetzung mit LFS und LWK.
2. Bewerten der Produktionseffizienz, Stärken- und Schwächenanalyse, Bewertung der Umweltwirkungen nach dem Konzept „FarmLife“
3. Beobachtung von Boden, Pflanzen und Ertrag in der freiwillig gewählten Produktionsform

Im Jahr der Projektbegründung hat das Themenfeld der Kreislaufwirtschaft enorm an Bedeutung gewonnen. Verschiedene Abteilungen haben sich mit diesem Thema – es ist eines der Kernkompetenzen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein – an unterschiedlichen Calls beteiligt, wobei das Projekt *Reine Lungau* immer eingebunden wurde. *Abbildung 2* listet die drei Projekte und zeigt die Querverbindungen zum vorliegenden Projekt. Die Projekte *Circular Agronomics* und *SmartFarmLife* unterstützen den Bereich B2, das ist die Bewertung der Stoffströme und Umweltwirkungen. Das Projekt *Reine Lungau EIP* wurde dem

Netzwerk etwas später hinzugefügt, um dem Wunsch des Produktionsnetzwerks nach eigenständigen Innovationen nachzukommen. Diesem Projekt wurde die Aufgabe B3, das ist die Begleitung, zugeordnet.

Abbildung 2: Projektnetzwerk zur Unterstützung der Projektziele



3.1.1 Circular Agronomics

Das Projekt aus der Familie EU-Horizon 2020 wird von 19 Partnern aus 10 Ländern umgesetzt. Im Focus des Projektes steht eine Optimierung der Nährstoffkreisläufe in der Landwirtschaft bzw. zwischen der Landwirtschaft und der Gesellschaft. Dabei werden die Hauptnährstoffe Kohlenstoff (C), Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) untersucht. Das Projekt ist darauf ausgerichtet, die landwirtschaftlichen Böden fruchtbar und gesund zu erhalten und ein angemessenes Pflanzenwachstum zu fördern. Besonders bedeutend ist die Steigerung der Nährstoffeffizienz zwischen Düngung und den Endprodukten als Nahrung. Derzeit beträgt zum Beispiel die N-Effizienz hier nur ca. 20 %. Jeder Nährstoff der nicht im Endprodukt ankommt, geht an die Umwelt verloren und führt zu gasförmigen Emissionen oder zu einer Belastung des Bodens bzw. des Grundwassers. Das Projekt arbeitet im Wesentlichen an einer Verbesserung der landwirtschaftlichen Prozesse, widmet sich aber auch der Nährstoffrückgewinnung aus den menschlichen Ausscheidungen um die Kreisläufe im Sinne des Projekttitels vollständig zu schließen. Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein hat drei Teilaspekte in dieses Projekt eingebracht.

1. In der Respiationsanlage zur Untersuchung von CH₄-Emissionen wird die Wirkung grundfutterdominierter Rationen auf ihr THG-Potenzial untersucht (WP2: Livestock emissions and residues treatments).
2. Das Projektnetzwerk der *Reine Lungau* wird als Case-Study für extensive und geschlossene Produktionskreisläufe in das Gesamtnetzwerk eingebracht (Case Study Network).
3. Die Kompetenz in der Ökolanzierung wird für das gesamte Netzwerk nutzbar gemacht (WP5: Environmental Evaluation)

Am Ende des Projektes wird eine Einordnung des Produktionsverfahrens der *Reine Lungau* in die medium bis hochintensiven Produktionsverfahren in Italien, Spanien und den Niederlanden möglich sein.

2.1.2 SmartFarmLife

Unter dem Titel „Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich“ wurde das Dafne Projekt 101310 unter der Leitung von Dr. Markus Herndl umgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich) wurden die Ergebnisse der betriebsspezifischen Analysen der Ökolanzierung mit FarmLife, den Ergebnissen des Nachhaltigkeitsbewertungstools SMART, das ist ein Werkzeug des FiBL, verglichen. Ziel des Vergleiches war die Verbindung der Ergebnisse der lokalen Stoffströme mit den Indikatoren der Nachhaltigkeit auf einer höheren, aggregierten Ebene nach den international anerkannten SAFA-Nachhaltigkeits-Leitlinien (Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems).

2.1.3 Reine Lungau EIP

Unter dem Titel „Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Bergbauernbetrieben durch Innovation und Wissenstransfer für eine effiziente Produktion, Kreislaufwirtschaft und Vermarktung“ hat die ARGE *Reine Lungau*, das ist ein Konsortium der produzierenden Bauernhöfe, ein lokales Innovationsprojekt gestartet, das folgende Teilaspekte beinhaltet:

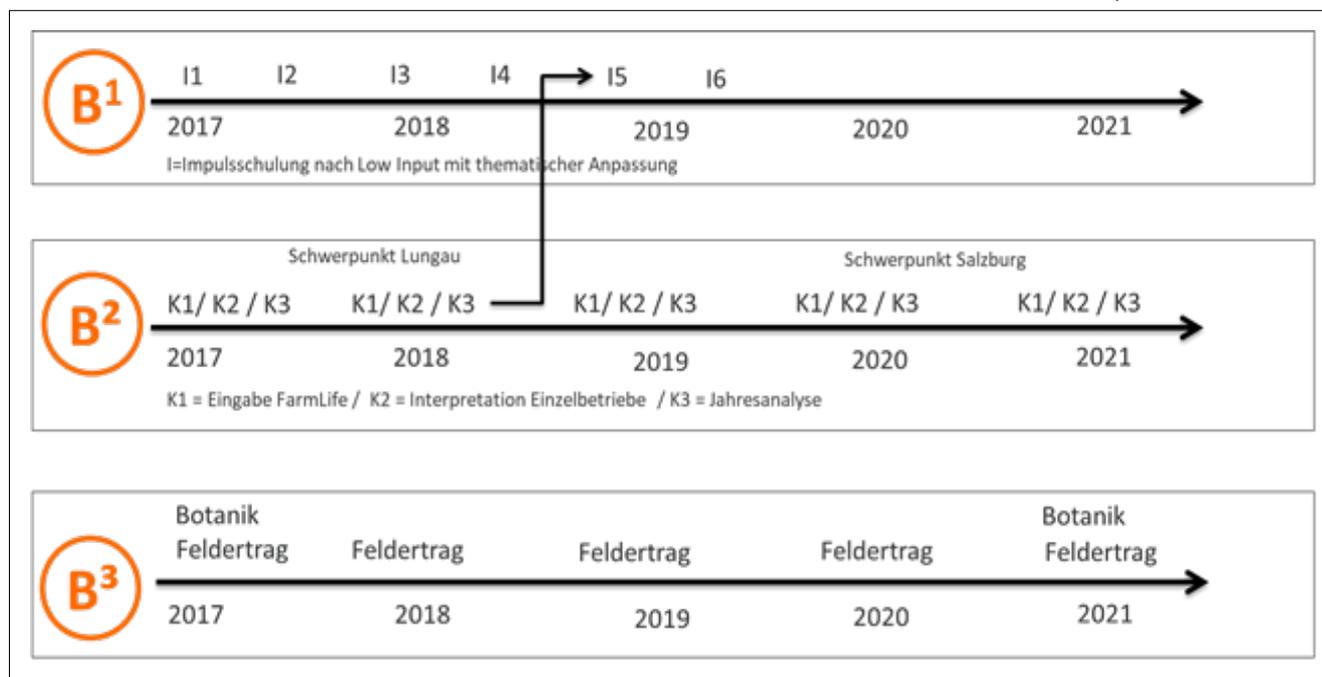
1. Erstellung eines betriebsindividuellen Bewirtschaftungsplans
2. Sicherstellung der Versorgung mit lokalem Saatgut und Artenschutz
3. Züchtung von langlebigen Milchkühen auf der Basis des Fütterungskonzeptes der *Reine Lungau*
4. Ausweitung der Vermarktung auf die Produktion von Rindfleisch
5. Kommunikation

2.2 Arbeitsplan

Für die Laufzeit des Projektes wurde am Beginn ein Arbeitsplan über insgesamt 5 Jahre errichtet. Dieser unterstützt die drei Teilziele systematisch und verschneidet einige Aspekte zu einer gemeinsamen Nutzung. *Abbildung 3* zeigt den zeitlichen Ablauf, wobei der Pfad von B1 mit dem Jahr 2019 endet. B2 und B3 werden kontinuierlich weitergeführt, wobei für den Schwerpunkt B2 eine

Ausweitung ab 2020 der Kleinregion Lungau auf das gesamte Produktionsgebiet der SalzburgMilch geplant wurde.

Abbildung 3: Der Arbeitsplan



Das Paket B1 sieht insgesamt 6 Impulse vor, die in ihrer fachlichen Breite das Gesamtgebiet landwirtschaftlicher und ökonomischer Fragen abdecken müssen. Folgende Impulse wurden geplant:

1. Primärinformation und Akquisition der Betriebe
2. Betriebsauswahl und individuelle Betriebsberatung
3. Beratungstag Grünlandwirtschaft und Feldfutterbau
4. Beratungstag Abgestufter Wiesenbau
5. Beratungstag Tierproduktion
6. Individualberatung und Betriebskonzept

B2 besteht aus einer seriellen Wiederholung der Anwendung von FarmLife mit den jeweiligen Teilaspekten der Dateneingabe, der Interpretation der Ergebnisse mit den Betrieben und der Erstellung eines Jahresergebnisses. B3 beobachtet vor allem die Entwicklung der Artenvielfalt und des Ertrages auf den Feldern.

2.3 Methoden

Der Arbeitsschwerpunkt B1 wurde in der Form von persönlichen Vortrags- bzw. Beratungsveranstaltungen umgesetzt. Vortragsveranstaltungen wurden fallweise im Plenum der Betriebe und im Falle der Beratungstage in einer Mischung aus Vorträgen und einer Feld- bzw. Stallbegehung durchgeführt. Individualberatungen beruhen immer auf der Vorbereitung des Beratungstermins mit verschiedenen Werkzeugen und einem Beratungsgespräch, bei dem verschiedene Betriebsziele festgelegt wurden.

Der Arbeitsschwerpunkt B2 wurde nach der Standardmethode FarmLife der Forschungsgruppe Ökoeffizienz umgesetzt. Diese Methode beruht darauf, dass die teilnehmenden Betriebe bei einem ersten Treffen über den Datenbedarf für die Betriebsanalyse aufgeklärt werden. Bei diesem Termin werden die Betriebe auch mit Erfassungsunterlagen, dem „Traktorheft“ ausgestattet. Dieses enthält vorgedruckte Formulare für alle Feldarbeiten während des Jahres. Es dient den Betrieben als Stütze für eine ordentliche Rohdatenerhebung. Im November des zu untersuchenden Wirtschaftsjahres wurden die Betriebe im EDV-Raum der LFS Tamsweg versammelt, um zuerst den Bestand an Feldern, Maschinen, Gebäuden und Tieren zu erheben. Dann wurden die Eintragungen aus dem Traktorheft übertragen und abschließend die Erfassung aller betrieblichen Inputs- und Outputs zu erklären. Den letzten Schritt haben die Betriebe selbständig in Heimarbeit fertiggestellt. Im Jänner des Folgejahres wurden die Ergebnisse wieder im EDV-Raum der LFS-Tamsweg an die Betriebe rückgemeldet und gemeinsam interpretiert. Aus den Einzelergebnissen wurde ein Gesamtergebnis erstellt und publiziert.

Im Arbeitsschwerpunkt B3 wurde im Jahr 2018 und 2019 von den Betrieben eine selbstständige Ertragserhebung auf einer betrieblichen Einzelfläche von 5 x 5 Metern durchgeführt. Dafür wurden die Betriebe mit einer Plane und großen Futtersäcken ausgestattet. Die Aufgabe der Betriebe bestand darin auf dem maschinell geernteten Schlag die Plane auszubreiten und das gesamte Futter unter der Plane auf die Plane zu bringen, dort vollständig zu trocknen und das gesamte Erntegut in die Futtersäcke zu verbringen. Dieses wurde nach Gumpenstein gebracht, gewogen, gehäckselt und eine Durchschnittsprobe gezogen. Diese wurde im Futtermittellabor Rosenau der Niederösterreichischen Landwirtschaftskammer auf die Weender-Nährstoffe und den Mengen- und Spurenelementgehalt untersucht. Im Jahr 2020 wurde die Methode stark verbessert und ein Mitarbeiter der HBLFA hat auf insgesamt 643 Teilschlägen eine individuelle Ertragsfeststellung durchgeführt. Hier wurde zusätzlich eine Artengruppenschätzung durchgeführt (Peratoner und Pötsch, 2019). Ein Großteil der Proben wurde auf ihre Hauptnährstoffe hin untersucht. Diese Ergebnisse unterstützen nicht nur das vorliegende Projekt, sondern werden gemeinsam mit einer sehr umfangreichen Bodenanalyse (HySpex Vis-NIR 1800 hyperspectral camera) aus dem Projekt Circular Agronomics weiterverarbeitet.

2.4 Werkzeuge

2.4.1 Primärdatenerfassung zur Betriebsauswahl

Das Ziel der Primärdatenerfassung interessierter Projektbetriebe ist die Wirkungsanalyse der Extensivierung der Produktion nach den Regeln der *Reine Lungau*. *Abbildung 4* zeigt die notwendigen Daten im ersten Block des Formulars. Hier sind die Grünland- und Getreideflächen anzugeben. Getreideflächen sind mit einer Ertragserwartung zu beschreiben. Im Input-Bereich ist die Menge an Zukaufsfutter zu nennen, im Output-Bereich die aktuelle Milchlieferung und die Tränkemilch. Die Rinderbestände sind zu spezifizieren um einen möglichen Zuchtviehverlust zu nennen. Im Berechnungsteil des Tools wird über die Nährstoffverfügbarkeit ein Modell der Tierernährung angestoßen, dass das

zukünftige Potenzial auf der Basis reduzierter Nährstoffflüsse bewertet. Dabei werden kurzfristige und langfristige Aspekte berücksichtigt. Zuletzt kommt es zu einer ökonomischen Bewertung, die mit einer Grenzverlustrechnung endet. Diese Grenzverluste sind der Mindestsatz, der über den Milchpreis ausgeglichen werden muss. Wird dieser Kostensatz erreicht und kann der Betrieb die internen Produktionsbedingungen durch die Optimierung natürlicher Faktoren verbessern, entsteht ein ökonomischer Mehrwert durch das Projekt.

Abbildung 4: Hauptformular der potenziellen Betriebsentwicklung unter extensiven Bedingungen (Eingangsdaten)

Kalkulation zur Abschätzung des Ertragsrückganges einer Milchproduktion ohne Zukaufsfutter auf Biobetrieben im Lungau

Gültig im Februar 2017

Bitte die grauen Felder ausfüllen

Eingangsdaten

Name des Betriebes			
Betriebsnummer			
Betriebsflächen			
Grundfutterfläche (Grünland und Feldfutteranteil im Ackerland)		22,5	ha
Getreidefläche (Reine Anbaufläche im Jahr)		3,8	ha
Ertragsersparnis im Getreideanbau		3500,0	kg pro ha
Futterzukauf			
Jährlich zugekaufte Kraftfuttermenge		12.000	kg
Milch			
Abgelieferte Milchmenge für die Molkerei		121.000	Liter
Tränkemilchmenge pro Kalb		600	Liter
Rinder			
Kategorie	Stück	Almtage	Kraftfutter pro Tag kg
Milchkühe	21	0	
Kalbinnen	5	90	0,8
Jungvieh 1-2	8	90	1,2
Jungvieh 1/2-1	7	90	0,8
Zuchtviehverkauf			
Wertverlust aller Zuchtkalbinnen durch geringere Milchleistungen		1.000	€/Jahr

Wirkungen des Verzichtes auf zugekauftes Futter

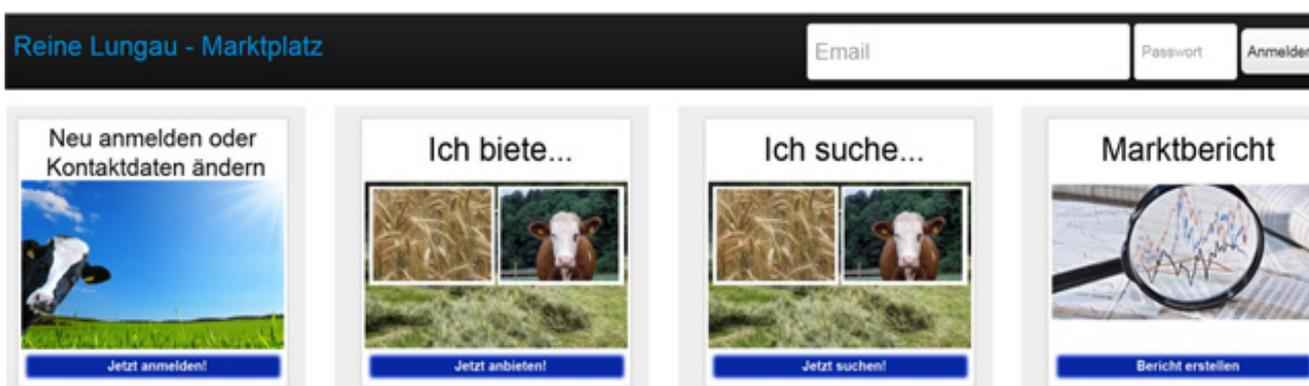
Aspekt	Wert	Bewertung
1. Nährstoffdefizit der Milchkühe	10,3 %	Intensiven Bemühungen in der Umstellungsphase notwendig
2. Abgelieferte Milchmenge mittelfristig	85 %	Kompensation durch Umstellung in der Kälberaufzucht möglich
Abgelieferte Milchmenge langfristig	77 %	
3. Rückgang in der Ertragsfähigkeit der Flächen	7 %	Kompensation in der Grünlandbewirtschaftung teilweise möglich
4. Ökonomische Wirkung Milch	-8.523 €	Variable Effekte je nach Verhältnis zwischen Milchproduktion und Rinderzucht möglich.
Ökonomische Wirkung Tiere	-4.614 €	
Gesamtwirkung	-13.138 €	
5. Ergänzungszuschlag Milch Maximaleffekt ex	0,13 €	Vegleich mit Wirtschaftsrahmen der SalzburgMilch notwendig
Ergänzungszuschlag Milch Initiativvariante ex	0,11 €	

Abbildung 4: Hauptformular der potenziellen Betriebsentwicklung unter extensiven Bedingungen (Wirkungen des Verzichtes auf zugekauftes Futter)

2.4.2 Reine Lungau - Marktplatz

Knappe Güter führen zu knappen Märkten. Die Regeln der *Reine Lungau* erlauben den teilnehmenden Betrieben nur einen Zukauf von biologisch produzierten Betriebsmitteln aus dem Lungau. Diese Regelung trifft damit auf einen sehr knappen Markt. Ab dem Zeitpunkt als bekannt war, dass die SalzburgMilch das Projekt umsetzen würde, bis zum tatsächlichen Start, war der Markt für solche Betriebsmittel nicht existent, weil die handelbaren Mengen von den Betrieben unter Verschluss gehalten wurden. Mit dem Projektstart wurden diese Mengen individuell sichtbar und zu oft weit überhöhten Preisen angeboten. In einem bekannten Fall wurde lokales Getreide um rund 2 €/kg gehandelt. Um dem verdeckten Markt zu begegnen, wurde eine Online-Plattform entwickelt, auf der die Betriebe mit einem gültigen Login verdeckte Angebote abgeben und auf Angebote verdeckt in Bieterverfahren wetten konnten. Nach einiger Zeit konnte der Anbieter das Verfahren abschließen, und sowohl der Bieter als auch der Anbieter erhielten zur gleichen Zeit den Vordruck eines Kaufverfahrens um das Geschäft abzuschließen. Dasselbe Prinzip wurde auch bei der Suche nach

Abbildung 5: Einstiegsseite in den *Reine Lungau* - Marktplatz



Betriebsmitteln angewandt. Im Anhang des Abschlussberichtes findet sich die Benutzeranleitung, die an die potenziellen Teilnehmer ausgesandt wurde.

2.4.3 FarmLife

Das Betriebsmanagement-Tool FarmLife wurde in einer ganzen Serie von Dafne-Forschungsprojekten an der HBLFA entwickelt (100799, 100800, 101148, 101158, 101223, 101532, 101594) und wird in ebenso vielen wissenschaftlichen Fragestellungen eingesetzt (101152, 101226, 101309, 101316, 101310, 101324, 101521, 101586). Eine genauere Erklärung zum Werkzeug findet sich direkt unter www.farmlife.at.

2.4.4 Reine Lungau - Marktplatz

Zur Unterstützung des EIP-Schwerpunktes der geplanten Ausweitung der Erzeugung von Produkten der *Reine Lungau* vom Milch auf den Rindfleischsektor wurde ein einfaches Verrechnungsprogramm entwickelt und der operativen Gruppe zur Nutzung angeboten. Seit Mitte 2018 wird damit zumindest einmal im Monat eine Sammelrechnung für die liefernden Betriebe und den Vermarktungspartner erstellt.



Abbildung 6: Einstieg in die Oberfläche des Verrechnungsprogramms *Reine Lungau – Fleisch*

2.5 Fragebögen und Beratungsunterlagen

2.5.1 Motivationsanalyse

Im Rahmen der Informationsveranstaltungen wurden die anwesenden Personen um ihre Motivation zur Teilnahme bzw. um ihr Wissen im Hinblick auf die notwendigen fachlichen Grundlagen befragt (Gaier, 2018). Die Befragung, die eine

oder mehrere Antworten auf geschlossene oder offene Fragen für alle Teilnehmer zugelassen hat, wurde über diese Fragestellungen geführt:

1. Sind Sie Teilnehmer am Projekt „*Reine Lungau*?“
2. Gründe für die Teilnahme/Nichtteilnahme?
3. Haben Sie sich mit der Kreislaufwirtschaft befasst und hat diese auf ihrem Betrieb eine Bedeutung?
4. Sehen sie neben der Milchwirtschaft einen zusätzlichen Gewinn und wenn ja, welchen?
5. Wer war ihr erster Ansprechpartner?
6. Sind Sie mit dem Prozess zufrieden bzw. sehen sie Verbesserungen?

Haben Betriebe tatsächlich an der *Reine Lungau* teilgenommen wurden zusätzlich folgende Fragen gestellt:

1. Was ist ihre Motivation zu diesem Projekt?
2. Wo sehen Sie den größten Nutzen des Projekts?
3. Was sind Ihre Schwerpunkte bei diesem Projekt, was wollen Sie weiter vorantreiben?
4. Auf welche Hürden sind Sie bis jetzt gestoßen?
5. Wurden Sie häufig mit Fragen zum Projekt konfrontiert?
6. Was waren die häufigsten Fragen an Sie?
7. Was sind Ihrer Meinung nach die größten Sorgen/ Bedenken der Landwirte?
8. Was sind Ihrer Meinung nach die Argumente für eine (Nicht-) Teilnahme?
9. Wo gehört mehr getan?

2.5.2 Betriebsberatung

Die Betriebsberatung, die im Februar/März 2018 für jeden Betrieb individuell im Umfang von etwa einer Stunde durchgeführt wurde, hatte folgende Teilaufgaben (siehe Anhang 2):

1. Die Betriebe geben einen Erfahrungsbericht über die Entwicklung der Milchkühe in drei verschiedenen Abschnitten der Laktation (<150 Laktationstag, 150-300 Laktationstag, Trockensteher) und bewerten dabei die Körperkondition, die Futteraufnahme, das Verhalten der Tiere und die Lahmheiten.
2. Die Betriebe versuchen zwischen 09/2017 und 02/2018 eine Kurve über die Milchmenge und die Milchinhaltsstoffe zu zeichnen.
3. Die Betriebe beschreiben die aktuelle Verteilung der Herde im Hinblick auf die GVE-Verteilung von Muttertieren und Nachzucht.
4. Die Winterfütterration und die Düngung werden besprochen. Bei dieser Gelegenheit wird der Betrieb über das Konzept des „Abgestuften Wiesenbau“ informiert! Bei dieser Gelegenheit wird gemeinsam mit einem Fachberater des Landes Salzburg die Möglichkeit zur Ausweitung des Vertragsnaturschutzes besprochen.
5. Die Betriebe nennen positive und negative Veränderungen und platzieren ihre Wünsche.

3. Ergebnisse

3.1 Die Regeln der Reine Lungau

Regeln einer freiwilligen, eigenverantwortlichen, regionalen Produktionsgemeinschaft

1. Alle Produkte der *Reine Lungau* erzielen Ihren Mehrwert am Markt, weil die wesentlichen Grundlagen der Erzeugung (Futtermittel, N-Dünger, Zucht-tiere) in der besonderen inneralpinen Lage **ausschließlich** aus den regio-nalen Potenzialen geschöpft werden. Dies gilt für **alle Wiederkäuer** auf den landwirtschaftlichen Betrieben. Alle Futtermittel müssen verpflichtend aufgezeichnet werden. Die Rechnungen tragen den Hinweis „Aus eigenem Anbau“. Für alle Nicht-Wiederkäuer (Schweine, Pferde, Geflügel, ...) gilt, dass ihre Ausscheidungen den natürlichen Nährstoffkreislauf der Betriebe nicht wesentlich beeinflussen dürfen. Die Zufuhr von externem Futter für die Haltung von Schweinen und Geflügel im Ausmaß der familiären Eigenver-sorgung ist erlaubt. Darüber hinaus müssen die anfallenden Düngemittel aufzeichnungspflichtig abgeführt werden.
2. Die *Reine Lungau* ist das Ergebnis einer extensiven Produktion, die sich auf die **biologische** Landwirtschaft beschränkt. Alle betrieblichen Verpflichtungen bestehender Verträge bleiben unangetastet. Die minimalen Ergänzungen werden im Rahmen der üblichen Kontrollen mitgeprüft.
3. Der Bedeutung der Tiergesundheit entsprechend, ergänzen die Produzenten der *Reine Lungau* den Mineralstoffbedarf der landwirtschaftlichen Nutzt-tiere mit **Futterkalk, Viehsalz** und **Mineralfutter**. Diese dürfen vom Markt bezogen werden. Dies gilt auch für die Beschaffung von Stroh als Streu in der Tierhaltung. Die medizinische Behandlung der Tiere wird nach gültigen Regeln umgesetzt.
4. Initiative Betriebsmittel wie **Samen** für die pflanzenbauliche Produktion und **Spermien** für die züchterische Entwicklung der Tierbestände sind allgemein zulässig. Der Zukauf von geeigneten Zuchttieren aus anderen Regionen ist auf dem Betrieb aufzeichnungspflichtig.
5. Die *Reine Lungau* wird ausschließlich auf Betrieben erzeugt, die im Bezirk Tamsweg ansässig sind. Einzelne Flächen außerhalb der Bezirksgrenze sind nur dann nutzbar, wenn Sie langjährig dem Betrieb zugeordnet werden können und deren Ertragskraft nicht über dem üblichen landwirtschaftlichen Niveau der Region liegt.
6. Die ambitionierten Regeln beugen sich den Naturgewalten. Bestätigt die Agrarbehörde eingetretene Katastrophen (Dürre, Hagel, Muren, Frost, Lawi-nen), kann geeignetes Biofutter aus Österreich beschafft werden.

3.2 Zulassung einzelner Betriebe zum Projekt und Preisbildung für die Produktion

Nach einer mehrwöchigen Bewerbungsphase, die auf die Veranstaltungen am 20. und 22. Februar 2017 folgte, haben 119 biologisch wirtschaftende Betriebe ihr Interesse an der Produktion der *Reine Lungau* bekundet. Zu diesem Zeitpunkt waren sowohl die Regeln als auch die Herausforderungen bereits weitgehend bekannt. Aus den Daten der Bewerbungen wurde die Datenverteilung in *Tabelle 1* erstellt. Zu beachten ist hier, dass jeder Parameter unabhängig zu betrachten ist, es handelt sich also nicht um eine Betriebsklassifikation, sondern nur um eine Verteilungsstruktur der Daten, um das Spektrum der Intensitäten auszuleuchten.

Tabelle 1: Verteilungsdaten von 119 Betrieben die ihr Interesse an der *Reine Lungau* angemeldet haben

Parameter	Einheit	Unteres 1/4	Median	Oberes 1/4	Mittelwert	Std
Grünland und Felddfutter	ha	10	15	22	173	9,6
Ackerbau	ha	0	0,1	2	1,1	1,5
Tierbesatz	GVE/ha	1,3	1,5	1,7	1,5	0,4
Kraftfutterzukauf	kg/ha	410	755	933	754	498
Milchleistung	kg/Kuh	4.356	5.769	6.821	5.649	1.498
Milchleistung	kg/ha	3.467	4.601	5.583	4.744	1.853
Wirkungsanteil Kraftfutter	%	10	17	21	16	8
Grenzkosten	Cent/Liter	12	16	19	16	7

Während weder die Betriebsgröße, noch der aktuell verfügbare Eigenanteil an einer Ackerfläche für die Ernährung des Einzeltieres von Bedeutung ist, spielt die externe Abhängigkeit von Kraftfutter eine entscheidende Rolle. Dieser Anteil treibt die Milchleistung pro ha nach oben und erzeugt jene Abhängigkeit, die nicht mit dem Regelwerk des geplanten Produktes konform ist. Die Kraftfutterverwertung, die sich in *Abbildung 7* aus der Beziehung zwischen dem Kraftfutterzukauf und dem steigenden Ertrag pro ha ergibt, liegt bei 1,34 kg Milch/kg Kraftfutter. Die Fachliteratur zeigt bei extensiveren Formen der Milchkuhhaltung mit einer Kraftfutthereffizienz von 1,34 kg ECM pro kg Kraftfutter (TM) genau den gleichen Wert (Gruber, 2007). Als schlechteste Verwertung wurde ein Wert von 1,15 notiert (COULON und REMOND, 1991). Im oberen Viertel in *Tabelle 1* würde durch den Wegfall von 933 kg Kraftfutter bereits ein Leistungsrückgang von 1.250 kg Milch pro ha entstehen. Das sind 22 % der Leistungsfähigkeit der Fläche. Mit allen Folgewirkungen würde sich die Umstellung mit einem Grenzerlös von 19 Cent/Liter Milch zu Buche schlagen.

Die tatsächliche Vorgangsweise zur Abschätzung eines Auszahlungspreises wird in *Abbildung 8* dargestellt. Aufbauend auf die Grenzkosten je Betrieb wurde eine aufsteigende Liste erstellt, die so sortiert wurde, dass der Hauptschlüssel der Sortierung auf den Grenzkosten und der Zweitschlüssel auf der Lieferleistung liegt. Die SalzburgMilch konnte so entscheiden, welche Mengen zu welchen

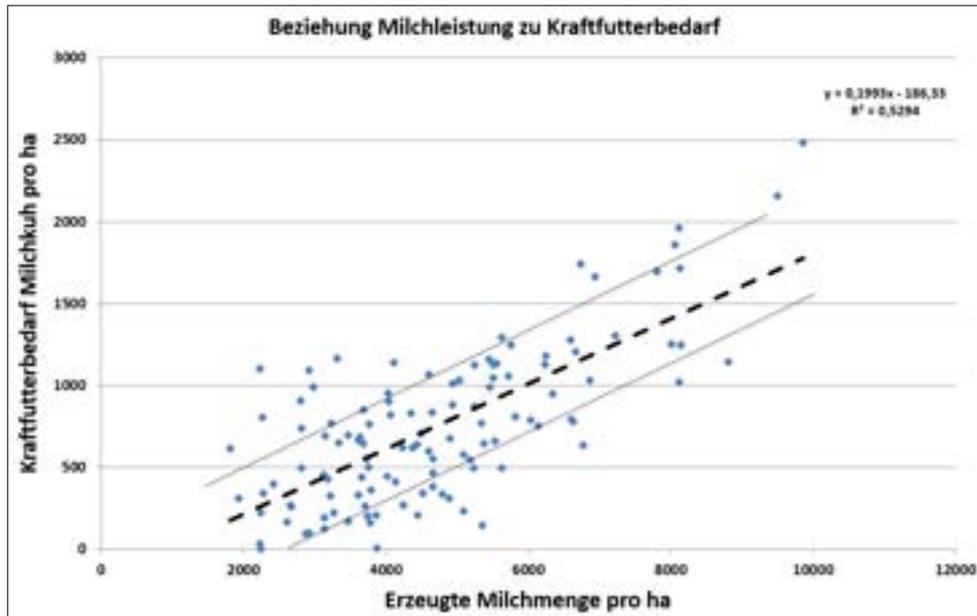


Abbildung 7: Beziehung zwischen Milchleistung und Kraftfutterzukauf bei den interessierten Betrieben

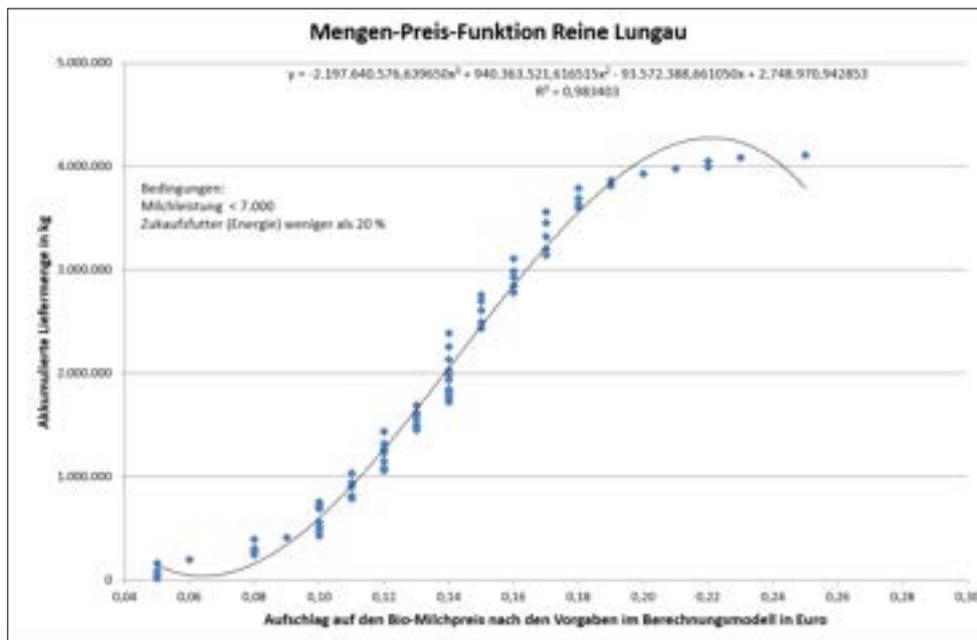


Abbildung 8: Festlegung der Grenzkosten für eine bestimmte Menge der benötigten Milch

Grenzkosten zu erhalten sind. Es ist noch zu notieren, dass Betriebe mit weit von den eigenen Standortmöglichkeiten abweichenden Produktionsintensitäten angefragt hatten, von dieser Methode bereits ausgeschlossen wurden. Das Team der SalzburgMilch hat damit den eigenen Wunsch nach höchstmöglichem Tierwohl bereits am Beginn des Projektes abgesichert. Es sollten keine Tiere durch die Futterumstellung leiden und womöglich zu stark abmagern. Als Grenze wurde eine maximale Milchleistung von 7.000 kg Milch/Kuh und Jahr und ein maximal zu erwartendes Energiedefizit von 20 % definiert. Das Unternehmen konnte nun entscheiden: Die erste Million an Milchmenge war bereits zu einem Grenzkostensatz von 11 Cent/Liter zu erhalten, die zweite Million um 14 Cent/Liter und die angepeilte

Menge von drei Millionen Liter um rund 16 Cent/Liter. Dieser Grenzkostensatz wurde schließlich in den Endpreis von 72 Cent/Liter Milch aufgenommen, wobei das Unternehmen noch einen kleinen Spielraum als Risikoabgeltung für die Bauernhöfe eingerechnet hat.

Der Milchpreis für die *Reine Lungau* wurde so fair festgelegt wie dies kaum beobachtet werden kann. Selbst der letzte Betrieb, der sich ob seiner Grenzkosten gerade noch für das Projekt entschieden hat, konnte einen kleinen Mehrwert erwirtschaften. Betriebe die schon lange (weitgehend) nach den Grundregeln der *Reine Lungau* gewirtschaftet haben, wurden nun besonders gut bezahlt. Damit bricht die SalzburgMilch ein marktübliches Verhalten von Einkäufern. Diese gehen in der Regel strategisch so vor, dass sie den Markt segmentieren um jedes Segment in seinem Erfolg zu limitieren. Der deutliche Mehrerlös der schon sehr nachhaltigen Betriebe ist nicht der im Förderwesen gefürchtete Mitnahmeeffekt, sondern der Lohn für die ehrliche und bodenständige Arbeit der Projektbetriebe im Lungau. Für einen ehrlichen Schluck Milch: "Das gilt hier nicht nur für die Produktion, sondern auch für die Entlohnung der Betriebe!"

Diese Haltung wird später im Projekt noch Früchte tragen, weil durch die Schwierigkeiten bei der Vermarktung im zweiten Projektjahr der Milchpreis deutlich zurückgenommen wurde. Dies geschah in mehreren Stufen, so dass am Ende des Jahres 2019 der Milchpreis bei 60 Cent/Liter Milch angelangt war. Natürlich waren die Betriebe darüber nicht erfreut, aber sie haben auch die Methode der Preisfestlegung nicht vergessen. Die Wirklichkeit des Marktes wurde letztendlich akzeptiert und weil die Betriebsauswahl sorgsam und schonend durchgeführt wurde, sind auch keine ökonomischen Schäden auf den Betrieben entstanden.

3.3 Das Betriebsnetz der Reine Lungau

Das Betriebsnetz der *Reine Lungau* (Lat: 47.146629, Long: 13.745124) besteht in der maximalen Ausführung aus 57 Betrieben, die sich vor allem in den Gunstlagen des Lungaus befinden (siehe *Abbildung 10*). Die meisten Betriebe sind im Taurachtal zwischen Mauterndorf und Tamsweg und in den Eingangslagen der Täler um Tamsweg zu finden. Einige befinden sich im Murtal und drei Betriebe liegen in der Nähe von Zederhaus (siehe *Abbildung 10*). Die Betriebe bewirtschaften gemeinsam eine Fläche von 1.093 ha an landwirtschaftlicher Fläche gemäß der Antragsdaten im Mehrfachantrag (INVEKOS, 2021). Bedeutend sind diese Betriebe aber nicht nur für die Erhaltung der Kulturlandschaft in den Tallagen, sondern auch für die Erhaltung der Almregion. Zur Fläche der Heimbetriebe können noch einmal über 2.000 ha an eigenen Almflächen und über 9.000 ha an Almflächen mit Auftriebsrechten gezählt werden (siehe *Abbildung 11* in gelber Farbe). Die Heimbetriebe liegen auf einer Seehöhe von 1.140 Meter \pm 114 Meter über dem Meer und haben eine Hangneigung von $10,2^\circ \pm 8,3^\circ$. Klimatisch erreicht das Produktionsgebiet eine mittlere Jahrestemperatur von $6,4^\circ\text{C}$ bei einem Jahresniederschlag von 773 mm. Im Klimadiagramm (*Abbildung 9*) sind die tiefen Wintertemperaturen ersichtlich, der tiefste Wert der je in Salzburg gemessen wurde, stammt vom 3. Februar 1956 von der Station Tamsweg. Damals wurden dort $-32,5^\circ\text{C}$ gemessen. Die für das Wachstum von Grünland notwendige Temperatur von mindestens 4°C wird erst in der Mitte des Monats

April gemessen, bereits im Oktober kann es wieder empfindlich kalt werden. Im allgemeinen günstig zeigt sich die Verteilung der Niederschläge. Zwischen Mai und September ist mit ausreichendem Niederschlag zu rechnen. Die Verteilung ist aber nicht sicher, weshalb stationäre Wetterlagen auch zu andauernden Trockenperioden führen können. 2013 und wieder im Jahr 2019 war es ab der Mitte des Sommers extrem trocken. Das hat zu bedeutenden Ernteaussfällen in der Grünlandwirtschaft geführt. In der Regel konnte kein dritter Schnitt und keine adäquate Herbstweide umgesetzt werden.

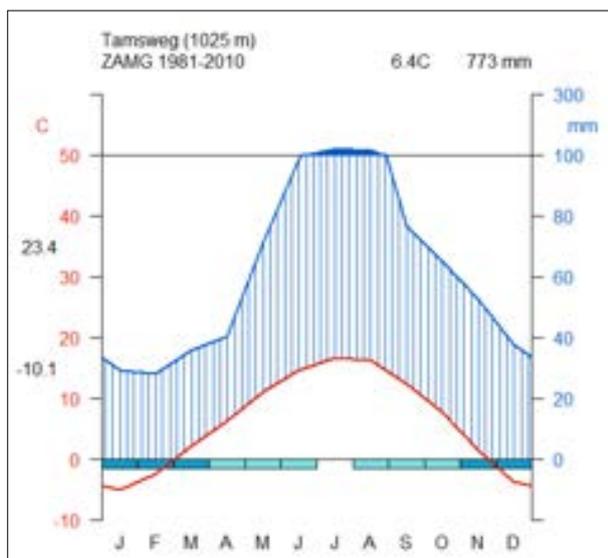


Abbildung 9: Klimadiagramm Tamsweg aus Gaier, 2010 nach Schaumberger, 2017

Die geographische Lage der Betriebe führt zu einer extrem starken Bindung an das Dauergrünland und den Feldfutterbau. Gemäß den Antragsdaten besteht das Flächenangebot zu über 50 % aus Wirtschaftsgrünland und zu fast 36 % aus extensivem Grünland. Ackerflächen sind rar (siehe *Abbildung 12*). Das schlägt sich auch auf die Fütterung durch (*Abbildung 13*), womit die *Reine Lungau* auch eindeutig als Wiesenmilch zu bezeichnen ist. Der geringe Anteil an Getreide stammt zum Großteil von den eigenen Flächen. Der Handel hat sich als schwierig bis unmöglich erwiesen.

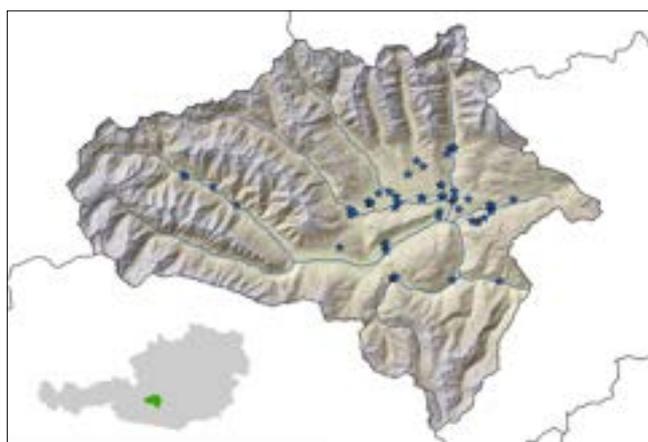


Abbildung 10: Verteilung der Projektbetriebe im Lungau

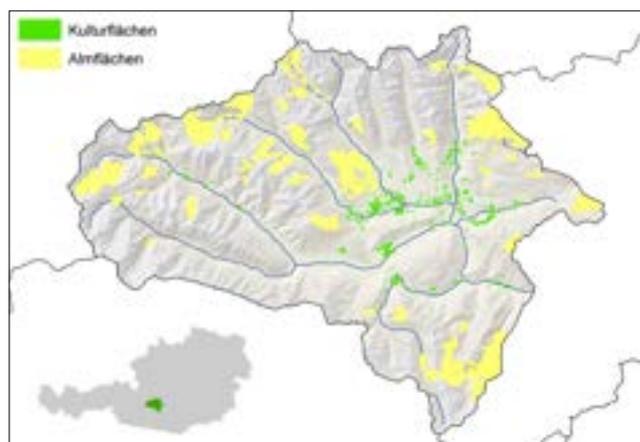


Abbildung 11: Feldstücke der Projektbetriebe



Abbildung 12: Flächenbewirtschaftung



Abbildung 13: Fütterung

3.4 Ergebnisse der Motivationsanalyse

Die Ergebnisse der bei den Feldtagen erhobenen Befragungsdaten haben zu folgendem Ergebnis geführt (Ganzes Kapitel nach Gaier, 2018):

3.4.1 Sind Sie Teilnehmer am Projekt „Reine Lungau“?

55 % der Teilnehmer waren Betriebe aus dem Betriebsnetz der *Reine Lungau*. Dass 45 % nicht im Betriebsnetz waren, zeigt, wie groß das Interesse der Betriebe an lokalen Fachinformationen ist.

3.4.2 Gründe für die Teilnahme/Nichtteilnahme?

46 % der teilnehmenden Betriebe nennen den Regionalbezug als maßgeblichen Grund für die Teilnahme, 30 % nennen den zu erwartenden ökonomischen Vorteil. Bei den nicht teilnehmenden Betrieben sagen 27 %, dass sie die Entwicklung beobachtend abwarten, der Rest hatte vor allem fachliche Bedenken. Das Fehlen eigener Ackerflächen und der zu erwartenden Mengen an Futtergetreide zählt zu den Hauptgründen.

3.4.3 Haben Sie sich mit der Kreislaufwirtschaft befasst und hat diese auf ihrem Betrieb eine Bedeutung?

97 % der teilnehmenden Betriebe geben an, sich schon immer mit der Kreislaufwirtschaft befasst zu haben und, dass diese zum Alltag des eigenen landwirtschaftlichen Betriebes zählt. Dieses Ergebnis war nach der gewählten Methode der Betriebsauswahl (siehe Kapitel 3.2) auch zu erwarten.

3.4.4 Sehen sie neben der Milchwirtschaft einen zusätzlichen Gewinn und wenn ja, welchen?

Alle Personen gaben an, dass das Projekt zu begleitenden positiven Effekten führen wird. Mit je 22 bzw. 23 % wird die beste Wirkung in der regionalen Zusammenarbeit, in der weiteren Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte (z.B. Rindfleisch) und im Tourismus erwartet. Kleinere Effekte werden auch in der Gastronomie gesehen.

3.4.5 Wer war ihr erster Ansprechpartner?

Das Projekt, initiiert von der SalzburgMilch, hat direkt auf die Betriebe gewirkt und deshalb war das Unternehmen zu über 50 % auch erster Ansprechpartner. Der zweitgrößte Werber war die Bezirkslandwirtschaftskammer in Tamsweg.

3.4.6 Sind Sie mit dem Prozess zufrieden bzw. sehen sie Verbesserungen?

Zum Zeitpunkt des Projektstartes waren 100 % der Betriebe sehr zufrieden oder zufrieden. Einen eigenen Verbesserungsbedarf sahen 25 % der Betriebe in ihrer Pflanzenbaukompetenz und 11 % der Betriebe in ihrer Kompetenz als Nutztierhalter. Als größtes eigenes Kompetenzmanko sahen 54 % die Beziehung zu rechtlichen Fragen rund um das Projekt.

3.4.7 Meinungen und Erwartungen der Akteure

Aus den 9 Fragen, die im Kapitel 2.5.1 im Hinblick auf die Motivation der Betriebe und die Erwartungen gestellt wurden, hat sich folgender Sukturs ergeben, der im identen Wortlaut von Gaier, 2018 wiedergegeben wird:

„In Bezug auf die Motivation zu dem Projekt wurde von den einzelnen Akteuren sehr hervorgehoben, dass sie etwas Einzigartiges, vorher nicht Dagewesenes, erschaffen wollten und mit dem Projekt sowohl die Arbeit der Landwirte als auch den Lungau an sich aufwerten wollen. Bezüglich der aufgetretenen Hürden ließ sich feststellen, dass sich diese vielfach im Kopf der betroffenen Personen befanden. Sie beginnen bei Gedanken, ob das hofeigene Kraftfutter ausreicht um die Tiere artgerecht zu versorgen und reichen über Skepsis, den Unwillen alte Gewohnheiten aufzugeben, bis hin zu blankem Neid. Die Sorgen der Landwirte wurden von den unterschiedlichen Befragten sehr ähnlich wiedergegeben. Diese drehen sich vor allem um den Milchpreis, die hofeigenen Kraftfuttermittel und auch darum, dass nicht alle Tiere aufgrund ihres Leistungsniveaus oder ihrer Genetik für diese Art von Landwirtschaft tauglich sind. Als mögliche Gründe der Betriebsführer, die gegen eine Teilnahme an dem Projekt sprechen, wurden ebenfalls das oftmals zu hohe Leistungsniveau, die Nichterfüllbarkeit der Kriterien und die ebenfalls schon erwähnten Hürden im Kopf genannt. Für die Zukunft ist es wichtig die teilnehmenden Landwirte und auch solche, die noch zu einem späteren Zeitpunkt an dem Projekt teilnehmen wollen, weiterhin zu unterstützen und in stetiger Detailarbeit immer besser zu werden. Auch die Werbung und der Verkauf sind sehr wichtig und müssen zielgerecht eingesetzt werden, um auch beim Konsumenten eine Bewusstseinsbildung zu schaffen.“

3.5 Ergebnisse der Betriebsberatung

In den ersten Monaten im Jahr 2018 wurde jedem Betrieb eine einstündige Individualberatung angeboten. Diese Beratung wurde durch den Autor des Beitrages durchgeführt und hat sich über insgesamt 10 Arbeitstage hinweggezogen. Für die Beratung wurden drei Beratungsunterlagen der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG) angekauft, sodass die Betriebe während der Beratung einzelne Teilaspekte bereits markieren konnten. Die Umsetzung konnte später eigenverantwortlich erfolgen. Die Unterlagen sind

„Milchinhaltstoff zur Fütterung nutzen!“ (Steinwider und Wurm, 1998), „Den LKV-Bericht zum Leben erwecken“ (Meusburger et al., 2015) und „Abgestufte Nutzung im Biogrünland“ (Angeringer et al., 2016).

3.5.1 Struktur und Entwicklung der Tiere

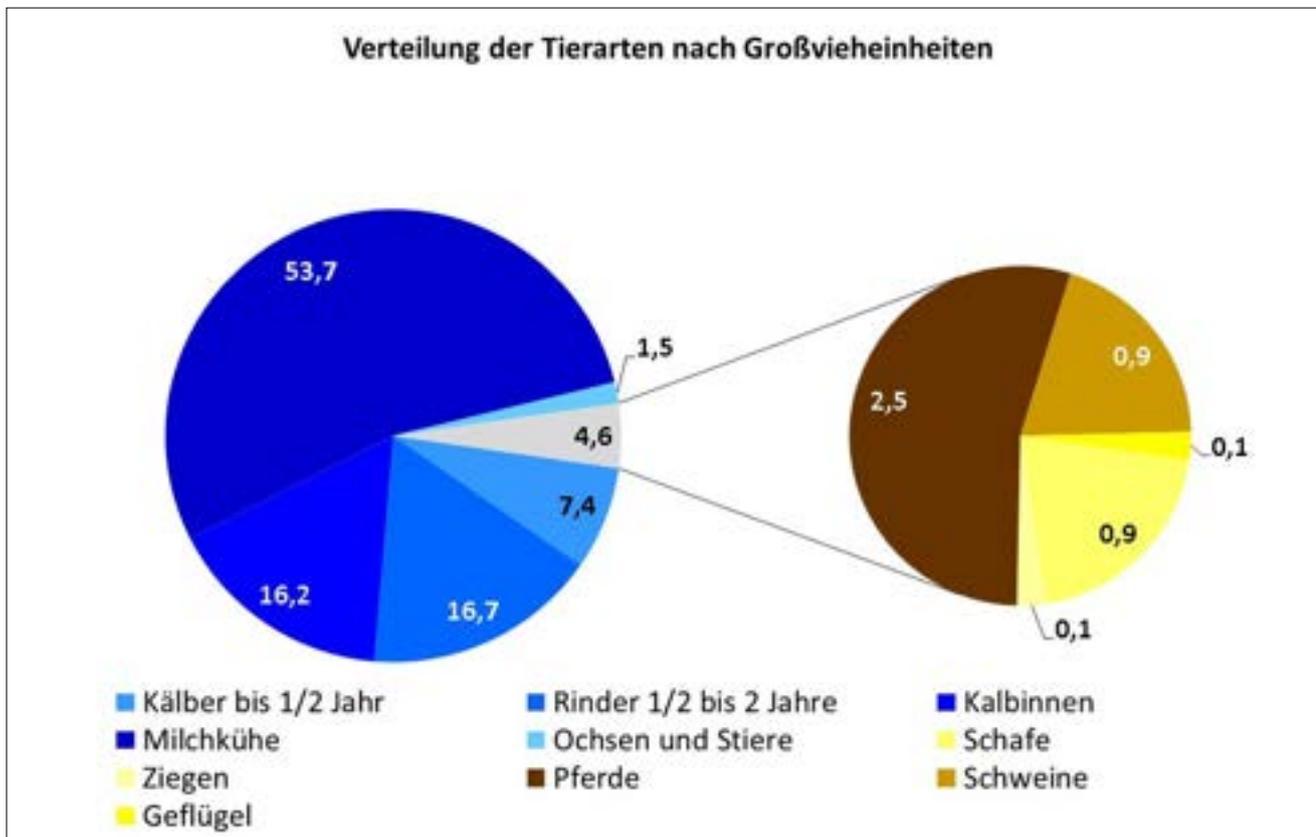


Abbildung 14: Tierkategorien der Betriebe

Auf den Betrieben im Betriebsnetz der *Reine Lungau* liegt der Fokus der Tierhaltung ganz klar auf der Rinderhaltung. Im Mittel aller Betriebe sind 53,7 % des gesamten GVE-Besatzes der Kategorie Milchkuh zuzuordnen. Die Haltung von Zuchttieren ist ebenso bedeutend. 16,2 % des GVE-Besatzes sind der Kategorie Kalbinnen und 16,7 % den jüngeren Rinderklassen zuzuordnen. Zusätzlich werden 7,4 % der GVE in der Kategorie Ochse und 4,6 % in der Kategorie anderer Nutztierklassen gehalten. Monogastrier sind in ihrer Anzahl und in der Marktbeitragsleistung unbedeutend. Die Struktur der Rinderhaltung ist auf den ersten Blick für ein auf Milchproduktion ausgerichtetes System nicht optimal. Die Nutzungsdauer der Rinder, die häufigsten Rassen sind das Fleckvieh und die Pinzgauer, die in Österreich eine Nutzungsdauer zwischen drei und vier Jahren erreichen (ZAR, 2022), ist überdurchschnittlich. Im Schnitt gibt es im Betriebsnetz um ein Kalb mehr pro Kuh. Das ist zwar ein gutes Argument für die Nachhaltigkeit, aber immer noch kein Grund so viel Jungvieh auf den Betrieben zu halten. Empfehlungen zur Konzentration auf die Milchproduktion wurden aber aus guten Gründen abgelehnt: Die Almwirtschaft braucht Tiere! Betriebe der *Reine Lungau* sind damit kombinierte Produzenten, die zwar im Herbst, Winter und Frühjahr einen starken

Fokus auf die Milchviehhaltung legen, im Sommer löst sich diese Konzentration aber sehr stark auf. Viele Tiere, auch Muttertiere kommen auf die Almen des Biosphärenparks. Da Milchviehalmen eine Seltenheit sind, werden sie dafür trockengestellt, was im Sinne der Milchwirtschaft auch nicht optimal ist. Hier wird ein Kernproblem der Milchwirtschaft im Berggebiet sichtbar: Auf der Basis von Grundfutter mit hohem Futterwert sollten standortangepasste Betriebe eine mittlere Milchleistung mit einer flachen Laktationskurve anstreben. Die Länge steht aber im Widerspruch zum Almsommer, weshalb die Laktation viel zu früh abgebrochen werden muss. Der Erfahrungsbericht der Betriebe zum Zustand der Tiere bei extensiver Fütterung hat folgendes Ergebnis erbracht:

1. Die Milchkühe sind in der ersten Hälfte des Laktationsverlaufes im jeweils zu erwartenden, mittleren Körperzustand und nehmen dann etwas zu ohne zu verfetten. Trockensteher werden gelegentlich als *eher fett* eingestuft.
2. Die Futteraufnahme der Tiere wird insgesamt nun als etwas höher eingestuft. Diese liegt daran, dass sich die Futtermittelfrequenz erhöht hat.
3. Das Verhalten der Tiere ist unauffällig, sie sind *ruhig*.
4. Lahmheiten kommen vor, bleiben aber eine Seltenheit.

3.5.2 Entwicklung der Milchleistung, Energie- und Proteinversorgung

Die Milchlieferleistung der einzelnen Betriebe schwankt innerhalb eines beobachteten Bereiches von $\pm 10\%$, wobei 30 der 59 Betriebe keine Veränderung festgestellt haben (siehe *Abbildung 15*). Ausschlaggebend für die Reduktion der Milchlieferleistung war laut Auskunft der Betriebe die geringere Menge an Kraftfutter, wobei eine deutliche Reduktion selten war (siehe Kapitel zur Betriebsauswahl). Höhere Milchlieferleistungen auf zwei Betrieben sind durch eine Umstrukturierung des Herdenbestandes entstanden.

Die Milchinhaltsstoffe, wertvolle Parameter zur indirekten Interpretation der Nährstoffversorgung, blieben im natürlichen Schwankungsbereich einer längeren Messreihe der SalzburgMilch. *Abbildung 16* zeigt die Schwankungen, die sich im Jahresverlauf durch das verfügbare Futter ergeben. Deutlich zeigt sich der Anstieg des Eiweißgehaltes, der sich durch das energie- und proteinreiche Futter bei der Herbstweide ergibt. Durch die veränderte Faserstruktur fällt zugleich aber der Fettgehalt etwas ab. Im Winter wiederum fördert der hohe Anteil an Faser, insbesondere das Heu, die Fettbildung. Wenn wir nur die zwei Monate Jänner/Februar, wie in *Abbildung 17* dargestellt, vergleichen, dann sehen wir nur marginale Veränderungen.

Die Milchinhaltsstoffe werden schon lange zur Bewertung des Ernährungszustandes von Milchkühen verwendet (Steinwider und Wurm, 1998). In *Abbildung 18* werden die Milcheiweiß- bzw. Milchwarnstoffgehalte dazu verwendet, um die Energie- bzw. Proteinversorgung der Milchkühe zu interpretieren. Der Eiweißgehalt auf der Y-Achse dient als Interpretationsgrundlage für die Energieversorgung, wobei niedrige Werte eine Unter- und hohe eine Überversorgung zeigen. Der Harnstoffgehalt auf der X-Achse zeigt die Eiweißversorgung, wobei wiederum geringe Werte eine Unter- und hohe Werte eine Überversorgung zeigen. Die Extreme treffen sich in Feld 1 (Energie- und Protein in einem Minimum)

bzw. in Feld 9 (Energie- und Protein in einem Maximum). In *Abbildung 18* zeigt uns eine Ellipse die Positionierung der *Reine Lungau* im Hinblick auf die Energie- bzw. Proteinversorgung. Wir erreichen nicht das Feld 5, dieses wäre optimal, sondern rücken sowohl mit der Energie- als auch mit der Proteinversorgung in den defizitären Bereich ab, ohne dass dabei Extremwerte erreicht werden. Das Wissen um die Interpretation des Zustandes der Milchkühe in der zweiten Laktationshälfte und der Trockenstehzeit zeigt uns, dass die Tiere diese Situation gut vertragen können. Sie verlieren in der Intensivphase der Produktion nur das an Körpergewicht, was sie auch wieder ansetzen können. Ein ganz natürlicher Prozess, der für Wiederkäuer in Folge der schwankenden Futterqualitäten und Mengen auch bei jedem Wildtier zu beobachten ist.

Weil die Futterration nicht in allen Gebieten der Region gleich ist, zeigt *Abbildung 19* noch eine vereinfachte Variation in der Form einer Karte. Wir finden hier bei Betrieben mit eigenen Ackerflächen eine ausgewogenen Situation (Feld 5) vor. Die meisten der anderen Betriebe leiden völlig verständlich unter einem Energiemangel. Das Protein können diese Betriebe über das Grundfutter in guter Qualität selber herstellen, im Energiebereich bleiben sie limitiert, weil sie keine leicht löslichen Kohlenhydrate, wie etwa Stärke, zur Verfügung haben. Es gibt auch einige sehr extensive Betriebe die Mängel in beiden Nährstoffgruppen aufweisen. Hier wurde zusätzlich das Grundfutter interpretiert und ein Verbesserung im Wiesenbau empfohlen.

Abbildung 15: Subjektive Bewertung der Milchlieferleistung durch die Betriebe



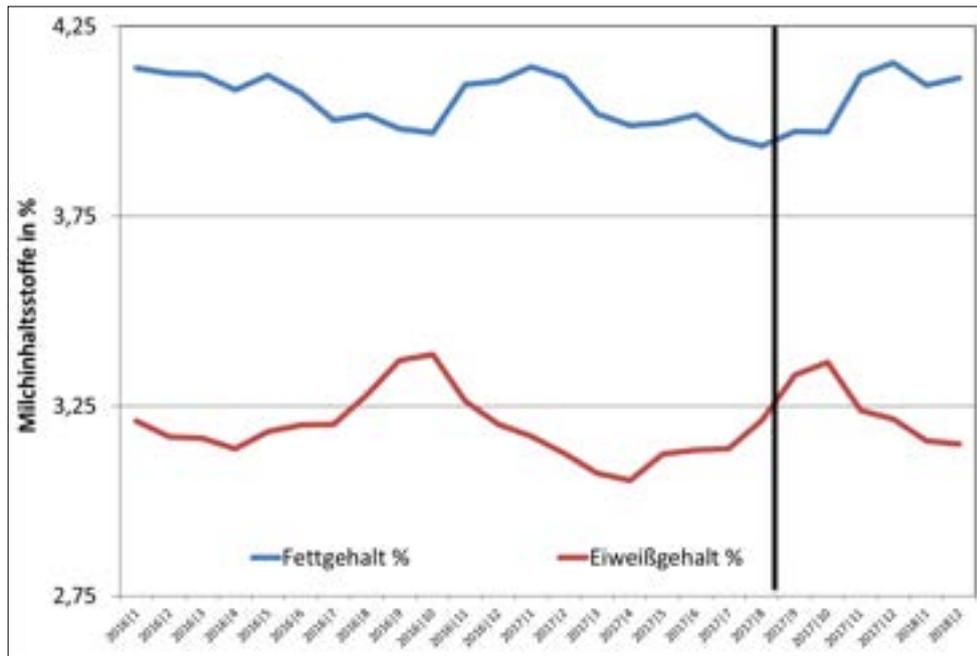


Abbildung 16: Verlauf der Milchinhaltstoffe zwischen 2016 und 2018

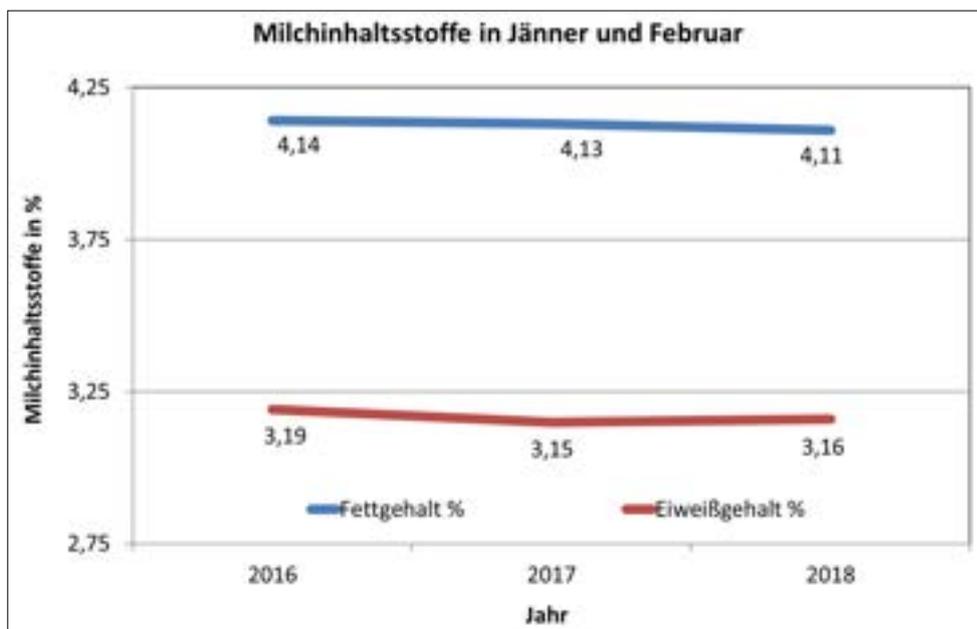


Abbildung 17: Milchinhaltstoffe im Jänner/Februar

Abbildung 18: Bewertung der Energie- und Proteinversorgung im 9-Felder-Diagramm

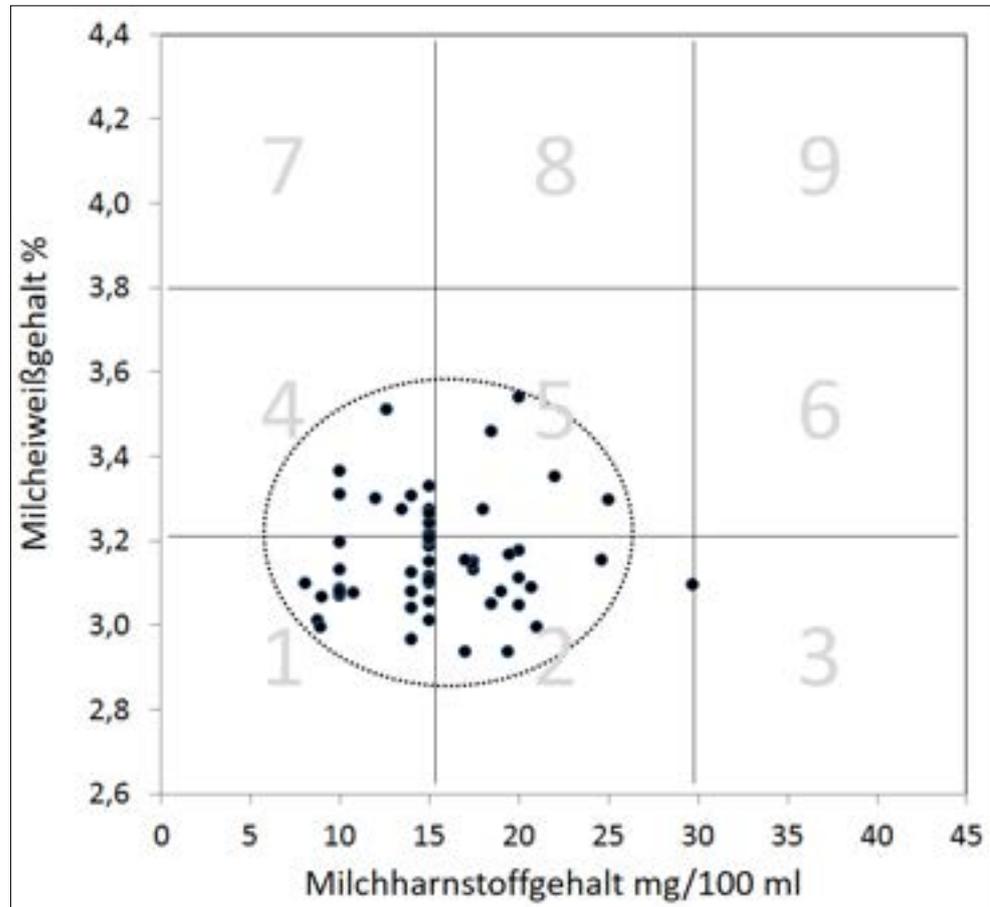
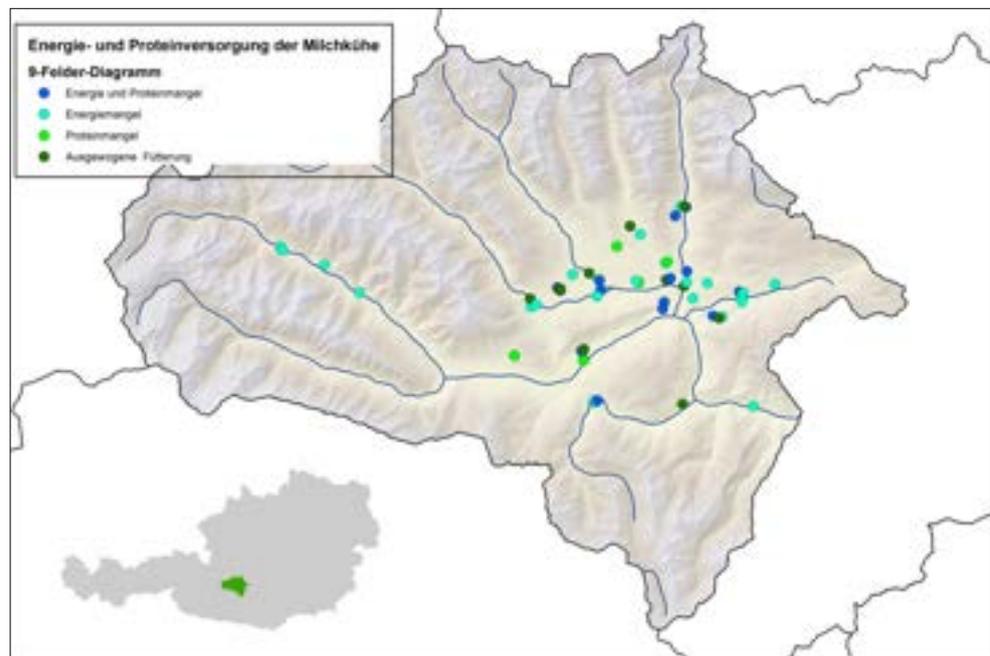


Abbildung 19: Räumliche Verteilung der Ergebnisse aus dem 9-Felder-Diagramm



3.5.3 Akzeptanz von Maßnahmen im Vertragsnaturschutz

Das Land Salzburg, vertreten durch die Abteilung für Natur- und Umweltschutz, hat hohes Interesse am Produktionsprogramm, wenn wohl dieses Interesse von keiner allgemeinen Unterstützungsleistung in Promotions- oder Vermarktungsfragen begleitet wurde. Vielmehr nutzte die Abteilung die Verbindung, die sie zur Struktur des UNESCO Biosphärenpark Lungau hat, um ihre Interessen auch im Produktionskonzept zu festigen. Weil Vertragsnaturschutz für die teilnehmenden Betriebe keine Verpflichtung, sondern eine Option ist, wurden DI Günter Jaritz bzw. Ing Andreas Hofer in das Beratungsgespräch eingebunden und konnten vor Ort ihr Angebot mit den Betrieben diskutieren. Folgendes Gesamtbild ist dabei entstanden:

1. Naturschutzflächen: Betriebe der *Reine Lungau* nehmen überdurchschnittlich oft am Angebot zur Förderung von Naturschutzflächen teil. 56 % der Betriebe haben Naturschutzflächen oder werden zusätzliche Flächen errichten.
2. Akzeptanz des betrieblichen Düngemanagements: 63 % der Betriebe der *Reine Lungau* akzeptieren die Notwendigkeit des abgestuften Wiesenbaus als Düngeverfahren. Dieses fördert die Biodiversität auf extensiven Flächen.
3. Braunkehlchen: Alle betroffenen Betriebe in der Kernzone unterstützen das Braunkehlchen.

3.5.4 Selbstbewertung der Vor-/Nachteile

Im persönlichen Gespräch mit den Betrieben wurde eine Stichwortliste geführt, die in *Abbildung 20* als Word-Cloud dargestellt wird. In grüner Farbe zeigen sich die positiven und in oranger Farbe die negativen Aspekte die angesprochen wurden. Zum Befragungszeitpunkt im Frühjahr 2018 waren die großen Schwierigkeiten in der Vermarktung noch nicht bekannt, weshalb Aspekte wie Unabhängigkeit und Marktwirtschaftlichkeit noch positiv bewertet wurden. Im Focus der Ergebnisse finden sich natürlich der ökonomische Mehrwert und die Wertschätzung, die in



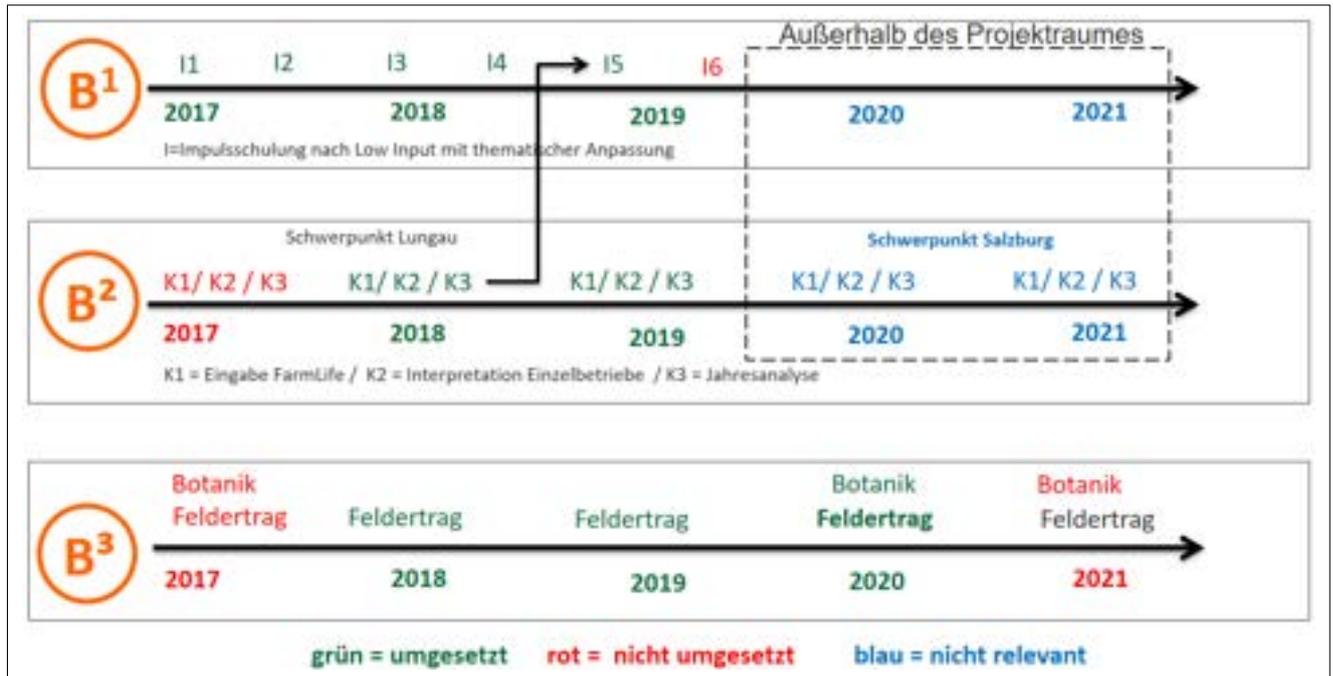
Abbildung 20: Selbstbewertung der Betriebe

Folge zu Zufriedenheit, Stolz, Motivation, usw. führt. Die tägliche Milchabholung und der Mehraufwand wurden als negativer Aspekt angesprochen.

3.6 Umsetzung des geplanten Arbeitsprogrammes für die Punkte B1, B2, B3

Ausgehend von der Arbeitsplanung im Projekt in *Abbildung 3* wurde die Umsetzung in einer sehr straffen Organisationsform eng am Kalenderplan durchgeführt. Folgende Aktivitäten wurden umgesetzt/nicht umgesetzt:

- I1: Als Impulsveranstaltung I1 gilt der gesamte Komplex der Betriebsauswahl, der aus zwei Informationsveranstaltungen am 20. bzw. 22.2.2017 in Mautern-dorf bzw. Tamsweg durchgeführt wurde. In der ersten März-Woche wurde das Betriebsauswahlverfahren durch zwei Beratungstage vor Ort unterstützt (siehe Protokolle Gaier, 2018 im Anhang).
- I2: Am 17.05.2017 wurde von Dr. Karl Buchgraber und DI Walter Starz ein Grünland-Feldtag mit 40 Teilnehmern durchgeführt. Eine ähnliche Veranstaltung wurde am 29.05.2017 für den Feldfutterbau organisiert (siehe Protokolle Gaier, 2018 im Anhang).
- I3: Am 19.09.2017 wurde als letzte Veranstaltung zum Wissenstransfer ein viehwirtschaftlicher Fachtag mit 34 Teilnehmern in St. Michael veranstaltet.
- I4 wurde bereits in Kapitel 4.5, das ist die individuelle Betriebsberatung, umfassend dargestellt.
- I5 betrifft eine umfassende Erläuterung des Konzeptes der Regionalisierung beim Lungauer Kammertag am 2. Februar 2019.
- I6 und weitere Impulse wurden in Folge der Covid-Pandemie bzw. des Endes der Produktionsphase Milch nicht mehr gesetzt.
- K1/K2/K3 – 2017: Betrifft eine Basisfeststellung der Umweltwirkungen mit FarmLife die vor der Umsetzung des Projektes mit bestehenden Daten noch geplant war. In Ermangelung der notwendigen Daten bzw. ihrer Qualität wurde dieser Block gestrichen.
- K1/K2/K3 – 2018 bzw. 2019 wurden wie geplant durchgeführt.
- K1/K2/K3 – 2020 bzw. 2021 wurden außerhalb dieses Projektes im Schwerpunkt des gesamten Liefergebietes der SalzburgMilch geplant. Im Großgebiet ist die Akquise an Betrieben gescheitert, weshalb der Arbeitsschwerpunkt in den Bereich Tierwohl verlegt wurde. Dr. Elfriede Onfer-Schröck hat hier das Projektteam ergänzt und wurde gemeinsam mit Dr. Thomas Guggenberger in den Tierwohlbeirat der SalzburgMilch berufen.
- Feldertrag B3 wurde 2018 und 2019 mit einer vereinfachten Methode und 2020 mit größerem Detailgrad umgesetzt.



3.7 Ergebnisse aus dem Einsatz der wissenschaftlichen Methoden in den Teilbereichen

Abbildung 21: Umsetzung des Arbeitsplanes

3.7.1 Umweltbewertung mit FarmLife im Jahr 2018

3.7.1.1 Daten und Methode

Aus den Lieferanten wurden 41 % der Betriebe repräsentativ ausgewählt und für das Wirtschaftsjahr 2018 einer einzelbetrieblichen Ökobilanzierung zugeführt. Dafür wurde das Betriebsmanagement-Tool FarmLife, der Ökoeffizienzgruppe der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, verwendet. Die BetriebsleiterInnen wurden im Oktober 2017 in die Methodik der Datenerfassung eingeschult und haben im Zeitraum zwischen September 2017 und Dezember 2018 folgende Aspekte der landwirtschaftlichen Betriebsführung und Bewirtschaftung vollständig erhoben:

- Langfristig nutzbare Betriebsausstattungen: Die Betriebsflächen nach Größe, Art und Lage. Alle Maschinen, Gebäude sowie Tierbestände.
- Zufuhr von Betriebsmitteln und Abfuhr von Produkten mit ihren Mengenangaben und Geldbeträgen: Zufuhr von regelkonformen Wiesenfutter und Getreide aus dem Lungau sowie regelkonforme Tierzukäufe. Zufuhr von Betriebsmitteln, wie fossile und erneuerbare Energie. Zufuhr von Arbeits- und Maschinenleistung. Zufuhr von Betriebsmitteln der Tierhaltung und Tiergesundheit. Betriebsführungskosten. Abfuhr von Milch und Zucht-/Schlachtieren, Erlöse aus gesellschaftlichen Transferzahlungen.
- Bewirtschaftung der Flächen und Betriebsmitteleinsatz: Aufzeichnung der einzelnen Arbeitsschritte im Wirtschaftsjahr und ihre Flächenzuordnung bzw. den Einsatz von Betriebsmittelmengen inklusive Ertragsfeststellung der Ernten.

- Betriebsanteile einer nicht rein landwirtschaftlichen Nutzung wurden ausgedeutet.

Die Daten wurden in angeleiteten Kurseinheiten von den BetriebsleiterInnen selbständig eingegeben, anschließend im Qualitätsmanagement-Verfahren der Forschungsgruppe geprüft und abschließend einer Ökobilanzierung nach ISO 14040/14044 basierend auf dem Konzept SALCA zugeführt (Herndl *et al.*, 2016). Der Rahmen der Ökobilanzierung wird durch die in *Tabelle 2* dargestellten Betriebskennzahlen gebildet. In dieser Tabelle wird jeder Parameter in seiner Verteilung (Median, unteres bzw. oberes Viertel, erste bzw. letzte 5 %), dem arithmetischen Mittelwert und einer beschreibenden Bewertung im FarmLife-Netz von 180 österreichischen Milchviehbetrieben dargestellt (Forschungsgruppe Ökoeffizienz HBLFA, 2016). Werden Zahlen aus dieser Tabelle verwendet, so ist dies immer das arithmetische Mittel.

Umweltwirkungen zeigen sich im genutzten Betriebsmanagement-Tool FarmLife immer als potenzielle Ergebnisse, die nicht durch Messung am Betrieb, sondern durch wissenschaftliche Berechnungsmodelle und ihre Eingangsdaten abgeschätzt werden. Im Beratungsansatz von FarmLife werden Umweltwirkungen derzeit immer in ihrer Wirkung auf die Flächen und auf die Nahrungsproduktion gemeinsam dargestellt. Die entwickelte Technik verhindert eine einseitige Interpretation und führt für die Kommunikation sehr praxisnahe Bewirtschaftungsklassen (extensiv, intensiv, effizient, ineffizient) ein. Diese Technik wird auch für die Darstellung der Wirtschaftlichkeit verwendet. Diese orientiert sich mit ihren Parametern am nationalen Schema der Kostenrechnung. Die gemeinsame Darstellung der Bereiche Umwelt und Wirtschaft führen schließlich zur Ökoeffizienz. Diese deckt im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung die Ökonomie und die Ökologie gemeinsam ab. Der Aspekt der sozialen Nachhaltigkeit wurde nicht methodisch untersucht, und wird anhand des Projektverlaufs beschrieben.

3.7.1.2 Vertiefende Kennzahlen der Betriebsbewirtschaftung, die über die Beschreibung des Betriebsnetzes hinausgehen

In Folge der unter 4.3 genau beschriebenen Standortbedingungen erklärt sich auch der Ertrag, der im Anbau von Gerste bei 2.378 kg Trockenmasse/ha liegt. Dass die Ernte von Wiederkäuerfutter eine Größenordnung von fast 7.000 kg Trockenmasse/ha erreicht, liegt am hohen Anteil von Feldfutter in der Ackerfruchtfolge. In Bezug auf die ökologische Wertigkeit der Schlagnutzung weist die Kennzahl High-Nature-Value-Farmland (HNVF Typ I) (Bartel *et al.*, 2010) mit einem Wert von 43,9 % auf die große lokale Bedeutung von extensivem Grünland hin. Viele Betriebe unterstützen neben diesen Rahmenbedingungen den Vertragsnaturschutz durch gezielte Maßnahmen. Der Erntebeginn des ersten Aufwuchses variiert wegen der starken Höhengradienten um etwa einen Monat. Der Erntebeginn für Silage im Jahr 2018 ist der 26. Mai, der für Heu der 7. Juni. Von diesen Terminen zieht sich die Ernte des ersten Aufwuchses an den Standorten aber über fast drei Wochen hin. Die jährliche Düngebilanz zwischen ausgebrachten Wirtschaftsdüngern und dem Entzug von Düngestoffen bei der Ernte beträgt 71,2 kg N/ha. Unter Berücksichtigung der weiteren natürlichen Eintrags-/Verlustpfade wird die N-Bilanz bestenfalls null erreichen. Damit ist

sichergestellt, dass der extensive Charakter der Pflanzengesellschaften erhalten bleibt – ein Aspekt, der zusätzlich gut im Einklang mit den Zielen des lokalen UNESCO Biosphärenparks steht. Das extensive Futter in seiner mäßigen Anfallsmenge ermöglicht in der Herdenstruktur nur einen Tierbesatz von 1,1 GVE/ha, wobei 2/3 auf die Kategorie Milchkuh entfallen. Die Anteile von Jungrindern, aber auch die Haltung von Schafen, Ziegen und Pferden sind in der Region immer günstig mit der Kulturlandschaftspflege verbunden. Neben all diesen natürlichen Betriebsaspekten nutzen die Betriebe landwirtschaftliche Infrastruktur im üblichen nationalen Rahmen. Die Maschinen- und Gebäudeausstattungen sind an die Standorte angepasst. Der Treibstoffverbrauch liegt im für Grünlandbetriebe üblichen Bereich, nur der Stromverbrauch ist geringfügig höher als im Referenznetz der 180 österreichischen Betriebe.

3.7.1.3 Fütterung von Milchkühen im Regelwerk der Reine Lungau

Das Regelwerk der *Reine Lungau* erlaubt die Fütterung von ausschließlich biologischem Futter aus dem Bezirk Tamsweg. Das Spiel der lokalen Märkte wurde bewusst nicht unterbunden, da zum einen eine Eingrenzung auf Betriebsebenen eine nicht zeitgemäße Bevormundung der Betriebe darstellt und zum anderen, die geringen Marktkapazitäten von Beginn an absehbar waren. Diese Erwartung hat sich erfüllt, und so stammen heute 97,5 % des Grundfutters und 93,9 % des Gesamtfutters von den eigenen Betriebsflächen. Der Anteil von Getreide in der Futterzusammensetzung beträgt 6,4 %. Das entspricht etwa einem halben Kilo Getreide pro Kuh und Mahlzeit. Eine Menge, die mehr zur Stärkung der Mensch-Tier-Beziehung beiträgt als zur Produktion. Das Grundfutter auf Dauerwiesen wird im überwiegenden Maß als Heu konserviert, das Feldfutter als Silage. Der hohe Anteil an Weidefutter (23 %) zeigt die Bedeutung dieser Haltungsform in der Vegetationsperiode im Lungau. Insgesamt haben die *Reine-Lungau*-Bauern im letzten Jahr ihre fachliche Kompetenz bewiesen. Die erzielte Milchleistung von rund 5.400 kg ECM pro Kuh und Jahr liegt über dem erwarteten Wert, abgeliefert werden davon 4.759 kg. Möglich ist das nur bei bestem Grünlandbestand, Futterkonservierung und Fütterungsmanagement sowie einem hohen Gesundheitsstatus der Tiere. Der Milchertrag wird durch den Verkauf von Schlachttieren ergänzt, und so kann ein ha an Lungauer Bauernland in diesem extensiven Verfahren immerhin 2,8 Menschen ein Jahr lang ernähren (FAO/WHO/UNO, 2004)¹. Von höchster Bedeutung ist dabei der verantwortungsvolle Umgang mit potenzieller menschlicher Nahrung im Tierfutter. In der Betriebsbilanz gibt jeder Betrieb das 10,3-fache der über Getreide eingesetzten Nahrungsenergie und sogar das 18,3-fache an wertvollem Nahrungsprotein an die menschliche Ernährung ab. Diese hohe Nettoproduktion zeigt die positive Wirkung der Wiederkäuer in der Grünlandbewirtschaftung (Ertl und Knaus, 2017).

1 Die Berechnung dieser Zahl ist nur kalkulatorischer Natur. Der jährliche Ertrag an verdaulicher Nahrungsenergie im MJ wird dafür durch den von der FAO empfohlenen Jahresenergiebedarf geteilt.

3.7.1.4 Die Beziehung der bäuerlichen Betriebe zur Umwelt

Die Betriebe der *Reine Lungau* weisen einen effizienten Umgang mit Betriebsmitteln auf. *Abbildung 22* zeigt diese Aussage für die einzelnen Umweltwirkungen, wobei die vier möglichen Bereiche so zu deuten sind:

- Effizient: Die Umweltwirkungen pro ha und pro Nahrungseinheit sind gering. Das Produktionssystem hat trotz ansprechender Ertragsleistung an Nahrung nur mit geringen ökologischen Verlustwirkungen zu rechnen.
- Ineffizient: Die Umweltwirkungen pro ha und pro Nahrungseinheit sind hoch. Das Produktionssystem bedient sich externer Produktionsmittel und kann diese nur schlecht in Nahrung umsetzen.
- Intensiv: Die Umweltwirkungen pro ha sind hoch, jene pro Nahrungseinheit gering. Das Produktionssystem verteilt die Betriebsmittelbelastung der Fläche überdurchschnittlich gut auf die Nahrungsproduktion.
- Extensiv: Die Umweltwirkungen pro ha sind gering, jene pro Nahrungseinheit sind hoch. Die an sich geringe Belastung der Fläche trifft auf eine unterdurchschnittliche Nahrungsproduktion.

Für systematische Empfehlungen in Betriebsnetze ist es zusätzlich von höchster Bedeutung, dass sowohl das Wirken der Betriebsleitung als auch die natürlichen Möglichkeiten der Betriebsstandorte anerkannt werden. Auf intensiven bzw. ineffizienten Betrieben wirkt vor allem die Kompetenz der Betriebsleitung, während effiziente bzw. extensive Betriebe zusätzlich noch stark durch den Standort beeinflusst werden.

Die effiziente Beziehung zwischen den Bauernhöfen und der Umwelt wird im System der *Reine Lungau* erreicht weil:

- manche Betriebsmittel in der biologischen Landwirtschaft nicht oder kaum zum Einsatz kommen. Dies betrifft alle Wirkungen von Pestiziden und die Verwendung von Düngephosphaten und ihre anhaftenden Schwermetalle.
- die Regeln der *Reine Lungau* beim Futterzukauf im Produktionsniveau und im Tierbesatz sichtbar werden. Dies gilt vor allem für den Stickstoffeintrag in das Wasser und für die Treibhauswirkung der Methan-Emissionen durch die Wiederkäuer (Flächenbezug).
- trotz des benachteiligten Standortes mit natürlichen Mitteln eine ansprechende Produktionsleistung erreicht wird. Sichtbar wird dies insofern, als die Umweltwirkungen Treibhauspotenzial und fossile Energieabhängigkeit nur gering in den extensiven Bereich abdriften.
- Der höhere Flächenverbrauch nichts anderes ist, als die räumliche Bewertung der geringen Ertragsleistung auf den Flächen im Lungau aufgrund der klimatischen Gegebenheiten.

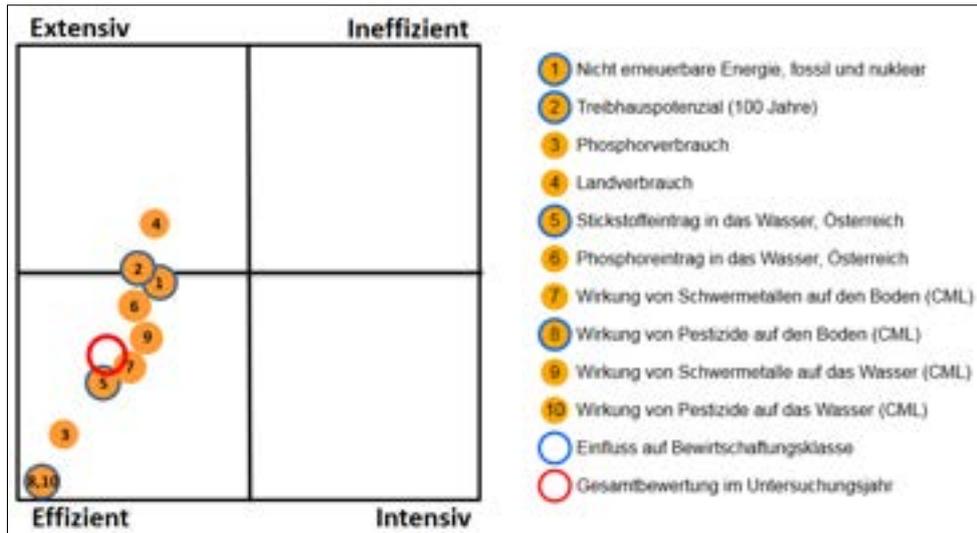


Abbildung 22: Die Wirkung auf die Umwelt im Untersuchungsjahr 2018

3.7.1.5 Der wirtschaftliche Erfolg der bäuerlichen Betriebe

Die Betriebe der *Reine Lungau* weisen eine effiziente Marktteilnahme auf. Der wirtschaftliche Erfolg der Betriebe entsteht auf beiden Seiten der Bilanz. Einnahmenseitig wirken sich sowohl der wertschätzende Milchpreis der Salzburg-Milch als auch die starke Partizipation an den nationalen Förderprogrammen aus. Ausgabenseitig verzichten die Betriebe auf hohe Betriebsmittelzukaufe, was sich auch im Regelwerk der *Reine Lungau* abbildet. Die Kosten für Betriebsinventar (Abschreibungen), Kraftstoffe, Tiergesundheit und Betriebsführung, sowie die Zahlungen an die Sozialversicherung und Pachtkosten, verbleiben als bewegliche Größen zur Optimierung des Betriebserfolges. Insgesamt verbleiben im Mittel fast 50 % des Umsatzes als Beitrag zu den Einkünften auf den Betrieben.

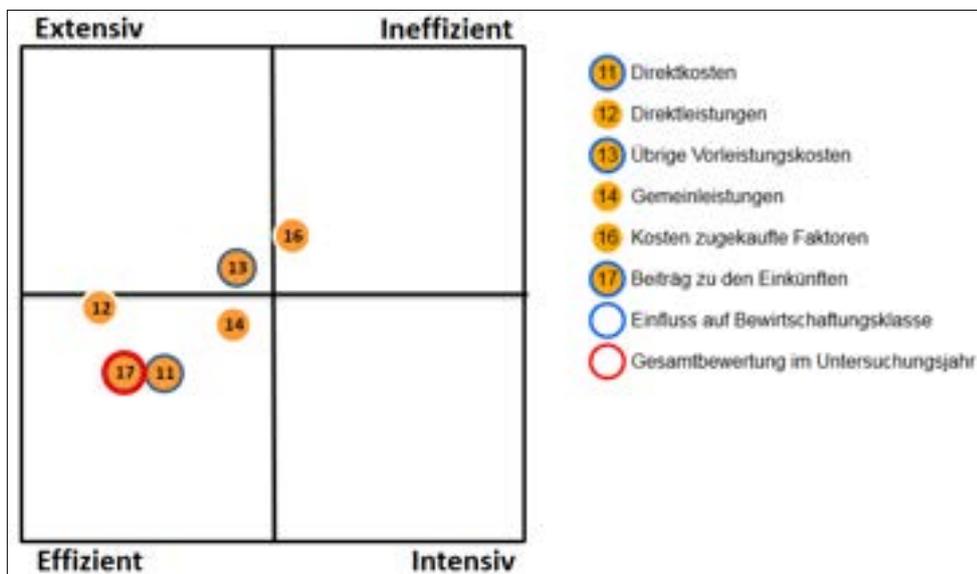


Abbildung 23: Der wirtschaftliche Erfolg der bäuerlichen Betriebe im Untersuchungsjahr 2018

3.7.1.6 Allgemeine Anforderungen an eine ökoeffiziente Landbewirtschaftung

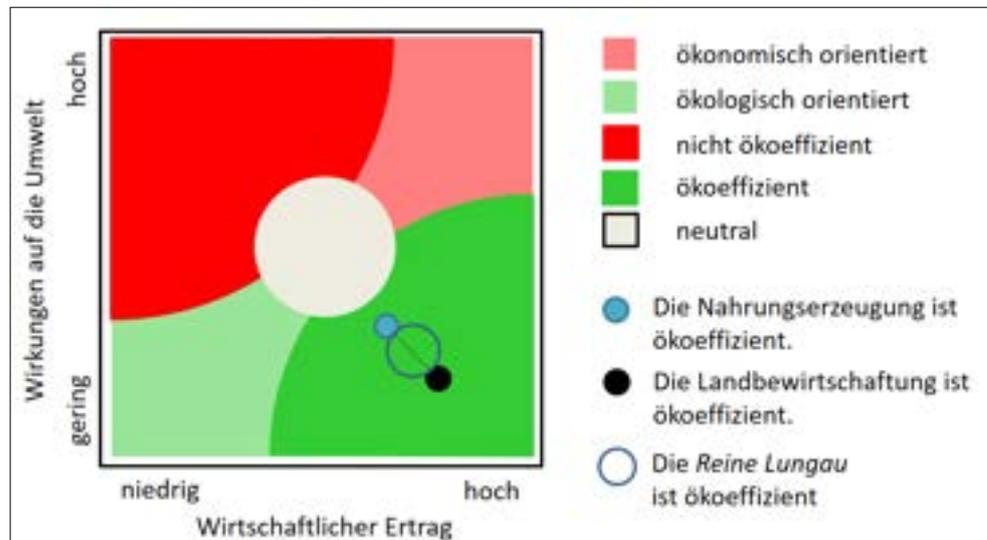
Die Beziehung zwischen Ökologie und Ökonomie ist innerhalb der Natur zielgerichtet. Langfristig ertragreich ist dort nur ein an den Standort angepasstes System. Die Eigenschaft zur Differenzierung zwischen ökologischem und nominalem Wert ist eine Sache des Menschen. Die Entscheidungen, die mit dieser Differenzierung einhergehen, sind oft ambivalent. Im Hinblick auf die Verantwortung für das Land und die Nahrungsversorgung sucht die Landwirtschaft eine gemeinsame Lösung für die folgenden drei Teilaspekte:

- Erzeuge eine geeignete Menge an Nahrung in vereinbarter ökologischer Qualität.
- Bewirtschafte das Land so, dass die nächste Generation Fruchtbarkeit vorfindet.
- Erhalte die gegenwärtige Generation wirtschaftlich am Leben.

3.7.1.7 Die Ökoeffizienz der Reine Lungau

Abbildung 4 beantwortet diese drei Fragen für die Betriebe der *Reine Lungau* so: Die Betriebe wirtschaften in wesentlichen Zielfunktionen vergleichsweise ökoeffizient. Der Grad der Ökoeffizienz ist bei der Landbewirtschaftung noch geringfügig höher als bei der Nahrungsproduktion. Dies liegt an der unterdurchschnittlichen Produktionsleistung des Systems. Dieses Ergebnis ist bei weitem keine Selbstverständlichkeit, da häufig nur entweder die Nahrungserzeugung oder die Landbewirtschaftung in den Bereich der Ökoeffizienz geführt werden kann. Der intensiven Landwirtschaft gelingt dies oft für die Nahrungserzeugung, der extensiven für die Landbewirtschaftung.

Abbildung 24: Bewertung der Ökoeffizienz im Untersuchungsjahr 2018



3.7.1.8 Das soziale Wohlbefinden der Bauern

Wie einleitend dargestellt, wurde keine eigene soziologische Untersuchung zum sozialen Nachhaltigkeitsaspekt durchgeführt. Trotzdem können im Hinblick auf einzelne Punkte folgende Beobachtungen beschrieben werden:

- **Partizipation:** Die einzelnen Bauernhöfe konnten nach einer einfachen Eingangsberatung über ihre Teilnahme frei entscheiden. Sie haben sich schnell als Gruppe identifiziert und haben die Chance auf Zukunftsgestaltung wahrgenommen. Ein eigener, freiwilliger Vertretungsverein entwickelt das Produkt von Beginn an weiter und hat flankierende Beratungs- und Forschungsmaßnahmen installiert. Die grundlegende Entwicklung wurde auf Augenhöhe mit der SalzburgMilch in Angriff genommen. Die *Reine Lungau* ist ein Gemeinschaftsprojekt mit hoher persönlicher Partizipation aller Beteiligten.
- **Integration:** Die Innovation der Maßnahme hat im lokalen Gefüge zu einer höheren Integration von verschiedenen Stakeholdern (Biosphärenpark, Gemeinde, Tourismus, Bevölkerung) geführt. Die damit einhergehende Differenzierung im allgemeinen bäuerlichen Kontext hat aber auch gerade in der am meisten betroffenen Gruppe eher zu Spaltungen geführt.
- **Dauerhaftigkeit:** Das Projekt hat bei den betroffenen Betrieben zu einem Anstieg der eigenen Wertschätzung geführt. Mit der öffentlichen Wahrnehmung und dem ökonomischen Vorteil ist die Zufriedenheit angestiegen. Vor allem die ökonomischen Vorteile auf kleinen Nebenerwerbsbetrieben sind ein Beitrag zur Sicherung von Arbeitsplätzen im Berggebiet. Das Konzept der *Reine Lungau* tritt hier den Tourismuskonzepten auf Augenhöhe zur Seite und muss im Hinblick auf die Gestaltung der ländlichen Räume an die Politik weitervermittelt werden.

Auch wenn keine entsprechende Studie vorliegt, weisen die beschriebenen Beobachtungen auf eine hohe Verträglichkeit des Produktionssystems mit den sozialen Bedürfnissen der bäuerlichen Familien im Lungau hin.

Tabelle 2a: Kennzahlen zur Bewertung des Produktionssystems (Auswertungsstand 04/2019)

Parameter		Verteilung der Daten					Arithmetischer Mittelwert	Einordnung
		5%	25%	50%	75%	95%		
Infrastrukturnutzung								
Maschinen	kg/ha	31	143	237	333	1.169	340	Mittelfeld
Gebäude	m ³ /ha	98	129	203	248	621	228	Mittelfeld
Fossile Treibstoffe	kg/ha	38,1	64,4	79,6	95,1	151,2	83,4	Mittelfeld
Strom	kWh/ha	970	1.271	2.326	3.437	6.914	2.713	Oberes 1/4
Pflanzenbauliche Kulturen								
Dauergrünland	ha	2,0	5,0	14,2	17,3	22,6	12,8	Unteres 1/4
Feldfutter und Getreide	ha	0,1	1,9	5,0	7,9	23,9	7,0	Unteres 1/4
Almweideäquivalente	ha	0,0	0,8	2,3	4,8	7,3	2,7	Oberes 1/4
Bewertungsrelevante Fläche	ha	4,1	10,4	20,3	28,0	35,7	19,9	Unteres 1/4
High-Nature-Value-Farmland Typ I	%	18,1	30,1	44,5	52,9	82,6	43,9	Oberes 1/4
Grünland- und Feldfutterertrag	kg/ha	4.527	5.584	6.470	7.899	9.086	6.699	Mittelfeld
Getreideertrag	kg/ha	0	1.737	2.512	3.005	4.235	2.378	Unteres 1/4
Tierhaltung								
Jungvieh bis 1/2 Jahr	Stück	0,3	1,7	2,0	4,0	7,4	2,4	Unteres 1/4
Jungvieh 1/2 bis 1 Jahr	Stück	0,2	1,5	2,3	4,4	6,0	2,5	Unteres 1/4
Jungvieh 1-2 Jahre	Stück	0,8	1,8	3,5	5,8	10,0	4,1	Unteres 1/4
Kalbinnen	Stück	0,8	1,8	3,3	4,1	6,6	3,0	Unteres 1/4
Milchkühe	Stück	4,0	9,0	13,6	18,8	26,1	13,9	Unteres 1/4
Rinder	GVE	5,5	13,4	21,2	30,6	45,3	21,8	Unteres 1/4
Gesamt	GVE	5,5	14,0	22,9	28,1	39,8	22,7	Unteres 1/4
Fütterung der Wiederkäuer								
Heu	%	19,0	28,6	37,9	64,5	78,7	42,7	Mittelfeld
Grassilage	%	3,4	13,0	30,2	38,4	61,0	27,5	
Weide	%	4,3	14,0	20,1	31,3	37,8	23,3	Oberes 1/4
Getreide	%	2,2	3,1	4,2	9,4	15,6	6,4	Unteres 1/4
Aspekte Stickstoffkreislauf								
Düngung	kg N/ha	46,3	64,9	79,4	87,6	116,6	79,8	Unteres 1/4
Entzug	kg N/ha	94,9	123,5	146,7	161,7	299,0	151,0	Mittelfeld
Düngung - Entzug	kg N/ha	-121,8	-75,6	-63,4	-52,8	-22,6	-71,2	Unteres 1/4
Produktionsleistung								
Milchleistung, abgeliefert, ECM	kg/Kuh/Jahr	3.064	4.056	4.557	5.501	6.205	4.759	Unteres 1/4
Gesamtverkauf Fleisch	kg/ha	33,6	60,9	166,2	193,1	264,7	150,9	Unteres 1/4
Ernährte Personen nach FAO-Energiebedarf	Personen/ha	1,3	2,1	2,7	3,4	5,2	2,8	Mittelfeld

Tabelle 2b: Kennzahlen zur Bewertung des Produktionssystems (Auswertungsstand 04/2019)

Parameter		Verteilung der Daten					Arithmetischer Mittelwert	Einordnung
		5%	25%	50%	75%	95%		
Futtermittelautarkie und Produktionseffizienz								
Eigenanteil Grundfutter	%	89,2	96,6	100,0	100,0	100,0	97,5	Oberes 1/4
Eigenanteil Gesamtfutter	%	79,5	89,8	96,8	100,0	100,0	93,9	Oberes 1/4
Energieautarkie	%	76,6	89,6	95,6	100,0	100,0	93,2	Oberes 1/4
Proteinautarkie	%	79,4	91,8	97,0	100,0	100,0	94,5	Oberes 1/4
Lebensmittel-Umwandlungseffizienz Energie	n-faches	3,5	5,0	10,3	15,3	Maximal	10,3	Oberes 1/4
Lebensmittel-Umwandlungseffizienz Protein	n-faches	4,6	9,5	18,3	25,0	Maximal	18,3	Oberes 1/4
Kosten und Leistungen								
Direktleistungen	€/ha	1.498	2.400	3.254	3.857	5.942	3.363	siehe Bew. Ökonomie
Direktkosten	€/ha	311	440	696	981	1.286	744	siehe Bew. Ökonomie
Übrige Vorleistungskosten	€/ha	594	704	1.096	1.347	2.307	1.175	siehe Bew. Ökonomie
Gemeinleistungen	€/ha	320	733	872	1.200	1.767	926	siehe Bew. Ökonomie
Kosten für zugekaufte Faktoren	€/ha	90	260	385	507	684	397	siehe Bew. Ökonomie
Beitrag zu den Einkünften	€/ha	884	1.123	1.626	2.569	4.001	1.973	siehe Bew. Ökonomie
Anteil Einkünfte am Umsatz	%	21,0	36,7	46,2	53,0	68,6	46,0	siehe Bew. Ökonomie

3.7.2 Umweltbewertung mit FarmLife im Jahr 2019

2019 war ein klimatisch ungünstiges Jahr. Gegen Ende des Jahres wurde zudem immer deutlicher, dass die marktwirtschaftliche Herausforderung des Premiumproduktes eine enorme Hürde ist, an der man auch scheitern kann. Die SalzburgMilch hat in Absprache mit den Betrieben den Milchpreis gesenkt. Alles in allem hat die positive Stimmung im letzten Quartal 2019 spürbar abgenommen, weshalb zwar alle FarmLife-Betriebe aus dem Jahr 2018 mit einer Erhebung begonnen haben, aber nur mehr 8 Betriebe den Prozess auch abschließen konnten. Mit dieser geringen Anzahl an Betrieben soll keine weitere Datentabelle dgl. erstellt werden. Allerdings lässt sich innerhalb der Betriebe ein horizontaler Vergleich zwischen den beiden Jahren ziehen. Wir wollen dies nur in graphischer Form für das Endergebnis, das ist die Ökoeffizienz, tun und die Abweichungen interpretieren.

Auf allen 8 Betrieben in *Abbildung 25* werden die Ergebnisse aus dem Jahr 2018 bestätigt. Die Zielfunktionen, das sind die Landbewirtschaftung und die Nahrungsproduktion bleiben weitgehend in ihrer vorgegebenen Position entlang der Y-Achse. Diese Achse beschreibt die Umweltbeziehung der Betriebe und es wird deutlich, dass 7 von 8 Betrieben ihren Effizienzvorteil besser in der Landbewirtschaftung ausspielen können. Das bedeutet, dass alle Betriebsmittel, die ein Bauernhof zukaft, sehr gut auf die Betriebsfläche verteilt werden können. Im Wissen um die Produktionsregeln der *Reine Lungau* kann hier auch kein anderes Ergebnis erwartet werden, weil mit wenigen Ausnahmen im zweiten Produktionsjahr auch so gut wie kein Getreide mehr gehandelt wurde. Die

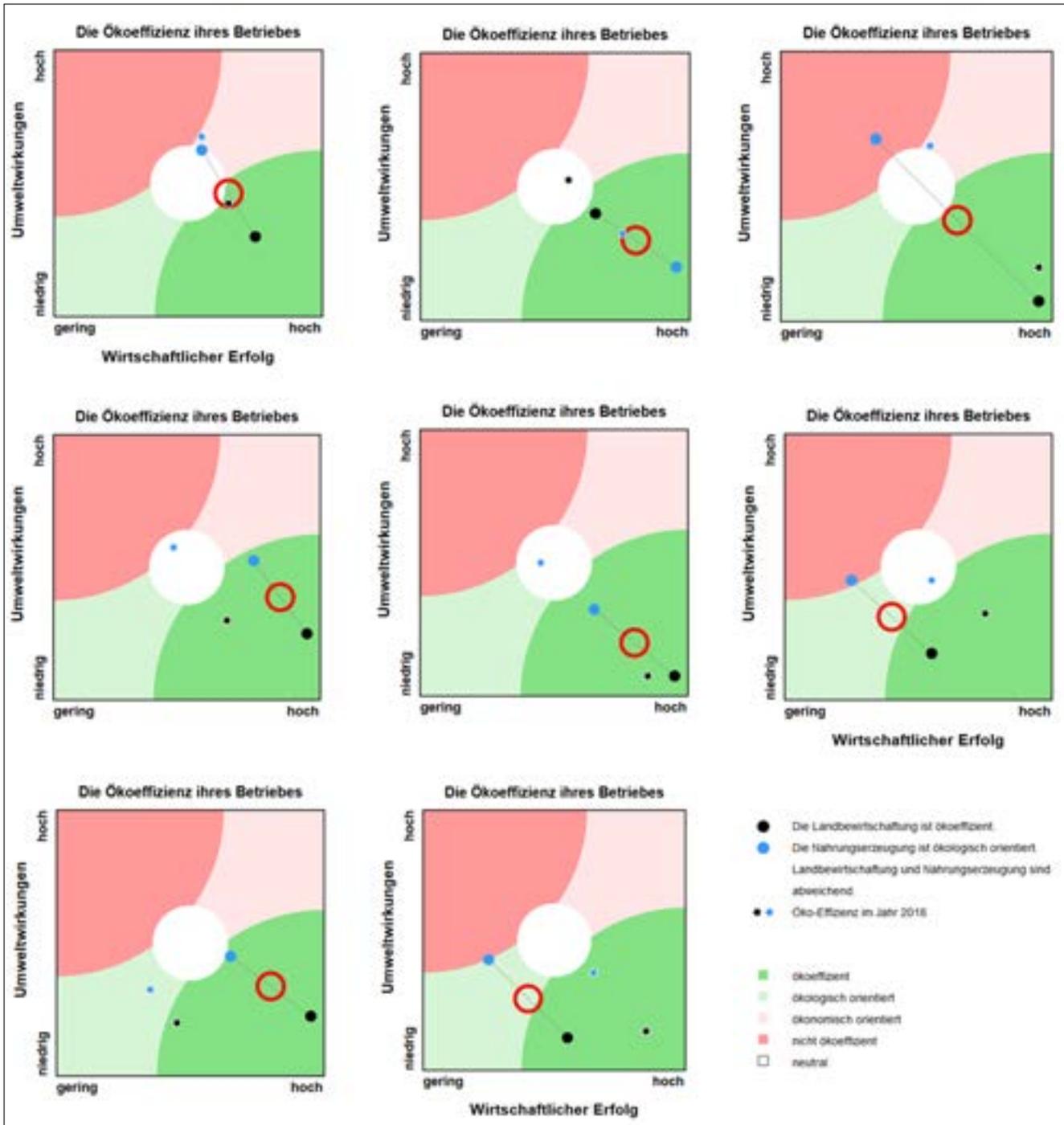


Abbildung 25: Vergleich der Ökoeffizienz zwischen 2018 und 2019 bei 8 Betrieben

Bauernhöfe haben rasch Vertrauen in das extensive Produktionsverfahren gefasst, gesunde Tiere geben Kälber und Milch. Die *Reine Lungau* erreicht in der Umweltverträglichkeit der Flächenbewirtschaftung in Summe der Betriebe wieder ein Maximum. In der Zielfunktion der Nahrungsproduktion hängt der Grad der Umweltverträglichkeit direkt von der Milchlieferleistung der Betriebe ab. Kann die Menge mit natürlichen Mitteln hochgehalten werden, dann wird auch hier der Status Ökoeffizient erreicht. Das gelingt nicht immer. Der Betrieb in *Abbildung 25*, rechts oben, ist selbst für dieses Produktionsverfahren zu extensiv

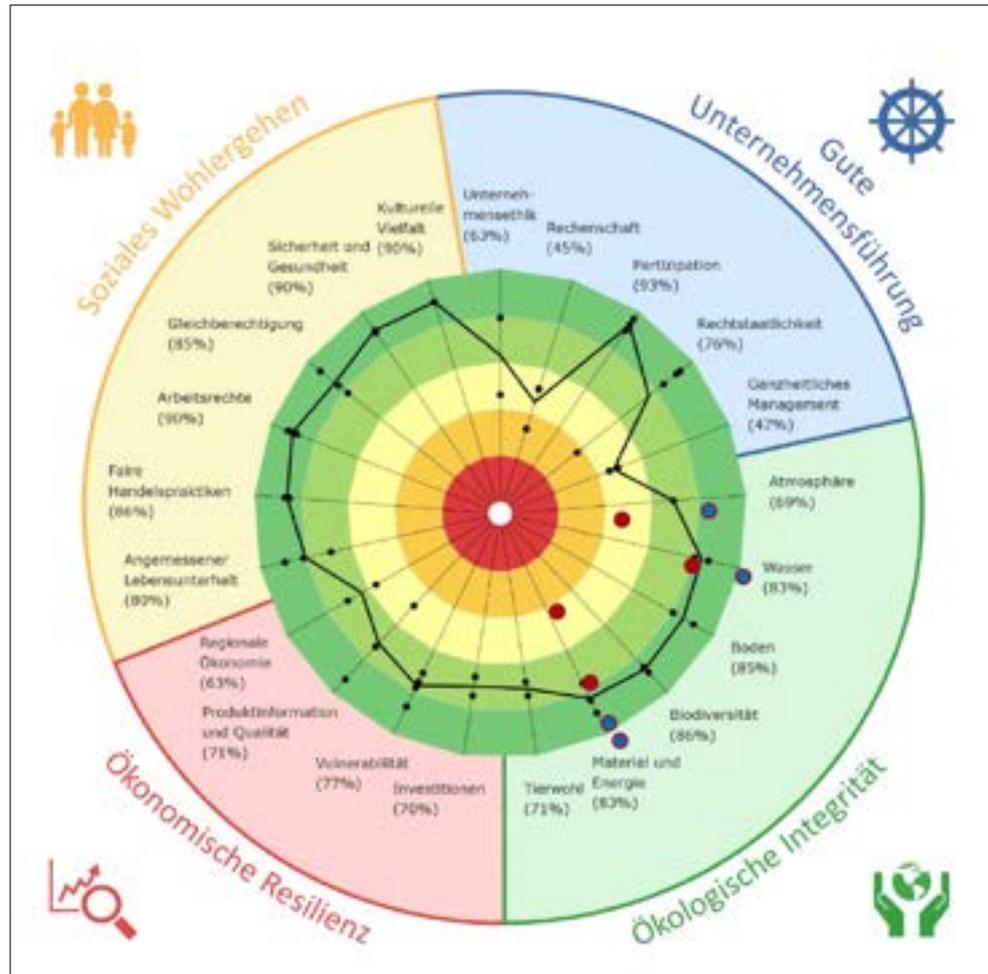
und kann die anfallenden Umweltwirkungen nur unterdurchschnittlich gut auf die Produktionsmenge verteilen. Das ist die Kunst für alle landwirtschaftlichen Betriebe: „Halten Sie die Umweltwirkungen insgesamt gering und versuchen Sie trotzdem aus den natürlichen Ressourcen möglichst viel zu machen!“. Entlang der X-Achse, das ist die Bewertung der Wirtschaftlichkeit, gibt es einige nicht eindeutige Verschiebungen. Der reduzierte Milchpreis in den letzten Monaten des Jahres hat zu keiner systematischen Verschiebung geführt. Manche Betriebe sind etwas nach links gerückt und haben weniger wirtschaftlich abgeschlossen, einige haben aber auch die Kostenstruktur und damit die Wirtschaftlichkeit verbessert. Die Gründe sind betriebsindividuell. Zusammenfassend steht fest: Das FarmLife-Jahr 2019 bestätigt, zwar mit deutlich weniger Betrieben, das Ergebnis aus dem Jahr 2018.

3.7.3 Ergebnisse aus dem Vergleich von FarmLife und SMART

Die Projektgruppe der *Reine Lungau* hat mit den Ergebnissen aus FarmLife eine exzellente Grundlage zur Darstellung der Ökoeffizienz erarbeitet. Die hohe Dichte an Parametern im chemisch-physikalischen Kontext zwischen Bauernhof und Umwelt ermöglichen eine schlüssige Beweisführung des ökologischen Verhaltens der Betriebe. Die Ökonomie wird mit einer Kostenrechnung mindestens genauso gut abgebildet. Für eine vollständige Bewertung fehlt in FarmLife derzeit noch die Bewertung der dritten Säule der Nachhaltigkeit, das ist die soziale Beziehung der Produktion, wie sie sich für die Produzenten und Konsumenten darstellt. SMART, ein Produkt des FiBL (Schader *et al.*, 2016) führt diesen Aspekt als „Soziales Wohlergehen“ ein und ergänzt das Portfolio mit dem Bereich der „Guten Unternehmensführung“. Herndl (2019) hat für den Vergleich von FarmLife und SMART 11 Betriebe aus der Grundgesamtheit der *Reine Lungau* entnommen und nicht nur die Methode *FarmLife*, sondern auch die Methode SMART angewandt. Diese Anwendung wurde durch das Team des FiBL Österreich umgesetzt. Die Betriebe haben im Rahmen einer rund zweistündigen Sitzung einige Eckzahlen ihrer Produktion bekannt gegeben und hatten eine ganze Reihe von Fragen im Zuge eines strukturierten Interviews zu beantworten. *Abbildung 26* gilt als Ergebnis der Befragung.

Das Ergebnis im Methodenvergleich ist vielschichtig und wird hier von Guggenberger noch einmal neu zusammengefasst: Dort wo landwirtschaftliche Prozesse und wirtschaftliche Entscheidungen innerhalb der Bauernhöfe dargestellt werden sollen, dort hat FarmLife deutliche Vorteile. Ein fein aufgelöstes Monitoring von Produktionskennzahlen ist die Grundlage für Beratungs- und Handlungsempfehlungen. Für Umweltwirkungen zeigen die Teilwirkungen verschiedener Infrastruktur- und Betriebsmittelnutzungen am Bauernhof, wo Veränderungen angestrebt werden müssen. Multiple Zuordnungen zu Zielgrößen (funktionale Einheiten) öffnen ein mehrdeutiges Interpretationsfeld. Das hilft bei der Veränderung von Produktionssystemen, manchen ist das aber auch zu kompliziert. In der Außensicht eines Betriebes unterstützt SMART mit einer extrem hohen Anzahl an Indikatoren die Informationspolitik von Betrieben. Die Intensität an Informationen wird mit erstaunlich geringem Aufwand erzeugt. Dies macht eine breitere Anwendung möglich. SMART und FarmLife führen im Bereich der öko-

Abbildung 26: Gesamtergebnis SMART für 11 Betriebe der Reine Lungau (Herndl, 2019)



logischen Integrität, und nur dieser Bereich kann wirklich verglichen werden zu ähnlichen Ergebnissen. Im ökonomischen Bereich unterstützt SMART Kennzahlen der Geldflussrechnung, während FarmLife eine Kostenrechnung unterstützt. Mit den anderen Bereichen hat SMART ein Alleinstellungsmerkmal. Manche Indikatoren werden aber von den bäuerlichen Betrieben schwer verstanden. Der vollständige Bericht steht im Original im Anhang an den Forschungsbericht und sollte vertiefend nachgelesen werden (Herndl, 2019).

3.7.4 Ertragsanalyse im Projekt Circular Agronomics

Die Ertragsanalysen zeigen eine hohe Variabilität an Einzelergebnissen, die noch weiter zu klären sind und werden deshalb im Rahmen des Projektes Circular Agronomics publiziert.

3.7.5 Methan-Emissionsanalyse

Terler (2020a, 2020b) beschreibt in zwei „Practical Abstracts“ zum Projekt Circular Agronomics zuerst die Zusammenhänge zwischen der Fütterung von Wiederkäuern und ihrem CH₄-Emissions-Potenzial und führt dann in die Technik der Respirationsskammern der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein (Terler, 2020a,

2020b). Darauf aufbauend werden zwei wissenschaftliche Arbeiten erstellt, deren Kurzfassung hier dargestellt werden. Dies deshalb, weil im Focus der Debatte um die Klimaerwärmung Methan (CH₄) immer wieder sehr Prominent in den Mittelpunkt der Diskussionen gestellt wird. Weil die *Reine Lungau* nur sehr geringe Umweltwirkungen durch den Zukauf von Betriebsmitteln und Infrastruktur erzeugt (indirekte Emissionen) treten diese direkten Emissionen in den Vordergrund

3.7.5.1 Produktions- und Emissionsparameter von zwei Milchviehrationen

(wortgetreu nach Terler, 2020)

Zwei Rationen (unterschiedliche Grundfutterzusammensetzung und Kraftfutteranteil) wurden an Holstein Friesian- und Fleckvieh-Milchkühe verfüttert um Futteraufnahme, Milchleistung und Methanemissionen zu messen. Ration A (typische österreichische Ration) enthielt 40 % Grassilage, 30 % Maissilage und 30 % Heu bei 24 % Kraftfutteranteil. Ration B (typische Ration für Modellregion Lungau) bestand aus je 50 % Grassilage und Heu bei 9,5 % Kraftfutteranteil. Das Grundfutter hatte mittlere bis hohe Qualität und das Kraftfutter bestand aus Getreide und Nebenprodukten. Kühe, die Ration B erhielten, fraßen 2 kg weniger Trockenmasse und 49,3 MJ weniger Bruttoenergie pro Tag. Daher gaben sie auch 5,4 kg weniger Milch als die mit Ration A gefütterten Kühe. Weiters führte die geringere Futteraufnahme zu einer niedrigeren täglichen Methanproduktion der Kühe mit Ration B (264,5 g) im Vergleich zu Ration A (309,7 g). Die Methanproduktion je kg Energie-korrigierter Milch unterschied sich jedoch nicht zwischen den Rationen. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung wurde für beide Rationen der Methankonversionsfaktor nach IPCC berechnet. Der Methankonversionsfaktor gibt an, welcher Anteil der Bruttoenergie in Form von Methan ausgeschieden wird und somit nicht für den Stoffwechsel der Kuh zur Verfügung steht. Dieser Faktor war bei Ration B 5,65 und bei Ration A 6,16. Dieses Ergebnis zeigt, dass bei Verfütterung von mittel- bis hochqualitativem Grundfutter und geringen Kraftfuttermengen niedrige Methankonversionsfaktoren erreicht werden, während in den meisten früheren Studien abnehmende Methankonversionsfaktoren mit steigendem Kraftfutteranteil festgestellt wurden.

3.7.5.2 Fütterungsbedingte Methanemissionen von Milchviehbetrieben

aus dem Lungau (wortgetreu nach Terler, 2020)

Ein bestimmter Prozentsatz der von Wiederkäuern aufgenommenen Energie, wird in Form von Methan wieder ausgeschieden. Dieser Prozentsatz wird durch den Methankonversionsfaktor ausgedrückt (MCF). Der MCF ist vom IPCC international standardisiert und liegt für Milchkühe je nach Milchleistung zwischen 5,7 und 6,5 %. Diese standardisierten Werte sind grobe Schätzungen und lassen entscheidende Einflussfaktoren wie z.B. die Futterqualität außer Acht. Im Rahmen eines Respirationskammerversuchs wurden Milchkühe mit einer für die Projektregion Lungau typischen Ration gefüttert. Die Ration bestand aus Grassilage und Heu (je 50 %) und enthielt im Durchschnitt 9,5 % Kraftfutter. Basierend auf den Ergebnissen dieses Versuches wurde ein neuer MCF berechnet, der an das typische Fütterungsregime in der Case Study Region Lungau angepasst ist. Dieser

neue MCF (5,75 %) wurde verwendet, um die enterischen Methanemissionen von Milchkühen auf 22 Bio-Milchviehbetrieben in der Projektregion Lungau zu modellieren und die geschätzten Emissionen mit den modellierten Methanemissionen unter Verwendung des Standard-MCF von IPCC (6,5 %) zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Heterogenität der enterischen Methanemissionen in Abhängigkeit von der Herdengröße der Betriebe. Die Werte reichen von 3.612 (Betrieb 22; 26 Milchkühe) bis 401 kg CH₄ (Betrieb 20; 4 Milchkühe). Verglichen mit den Ergebnissen, die mit dem Standard-MCF (6,5 %) geschätzt wurden, führte die Verwendung des neuen MCF (5,75 %) zu einer durchschnittlichen Reduzierung der enterischen Methanemissionen um 13 %. Im Zuge von weiterführenden Untersuchungen sollen diese ersten Ergebnisse überprüft und auch intensivere österreichische Produktionssysteme modelliert werden.

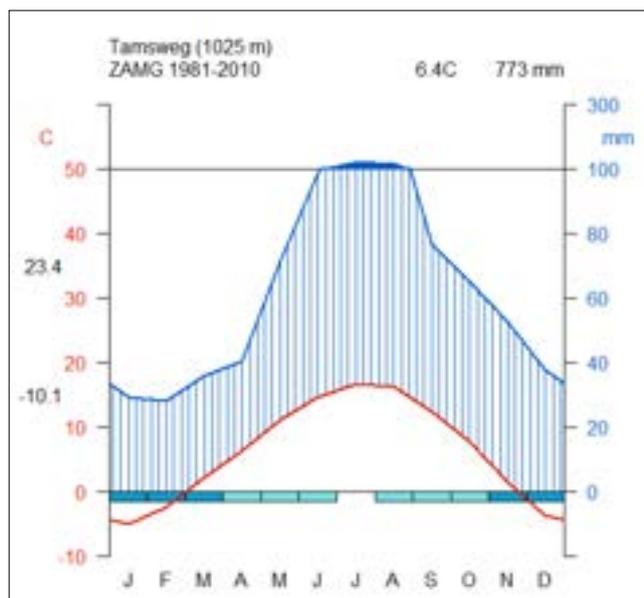
3.7.6 Vergleich des regionalen Netzwerkes der Reine Lungau mit dem nationalen Standard in Österreich

Grassauer et al. 2022, haben die Daten aus dem Betriebsnetzwerk der *Reine Lungau* noch einmal für einen weiterführenden Vergleich mit der biologischen Landwirtschaft in Österreich in einer modernisierten Fassung der Bewertungsmethoden verwendet. Für diesen Vergleich wurde aus den Produktionseckdaten der biologischen Landwirtschaft in Österreich ein Referenzbetrieb erstellt und nach den Regeln von FarmLife bilanziert. Unter Berücksichtigung von 1 kg ECM als funktionelle Einheit, zeigen die Ergebnisse der Ökobilanzen, dass der kumulierte Energieverbrauch, die Exergie, und das normalisierte Eutrophierungspotenzial (Nährstoffwirkung der Landwirtschaft im Wasser und in anderen Ökosystemen) der *Reine Lungau* günstiger ist, als der Referenzbetrieb der biologischen Landwirtschaft. Der Referenzbetrieb schneidet dafür beim Treibhauspotenzial und der Ökotoxizität etwas besser ab. Dieses Ergebnis ist Ausdruck der geringen Milchleistung. Die *Reine Lungau* ist damit extensiver als die ohnehin extensive biologische Landwirtschaft. Wird 1 ha an Betriebsfläche als funktionelle Einheit verwendet, dann schneidet die *Reine Lungau* in drei von vier Kategorien besser als der Referenzbetrieb ab. Der vollständige Bericht steht im Original im Anhang an den Forschungsbericht und sollte vertiefend nachgelesen werden (Grassauer et al., 2022).

3.8 Herausforderungen in der Umsetzung des Projektes

3.8.1 Die Trockenheit im Jahr 2019

Im Jahr 2019, das ist das zweite Projektjahr der *Reine Lungau*, ist eingetreten, was bei der Formulierung der Regeln im Jahr 2017 zur Formulierung von Punkt 6 geführt hat: „Die ambitionierten Regeln beugen sich den Naturgewalten. Bestätigt die Agrarbehörde eingetretene Katastrophen (Dürre, Hagel, Muren, Frost, Lawinen), kann geeignetes Biofutter aus Österreich beschafft werden.“ Im Schnitt des Landes Salzburg sind im Juni um -73 %, im Juli um -15 % und im August um -31 % an Niederschlag gefallen (Höfler et al., 2020).



Siehe Abbildung 9

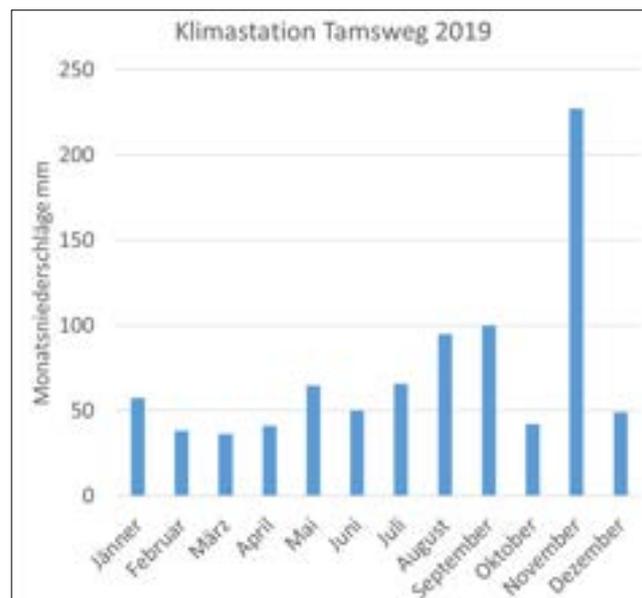


Abbildung 27: Niederschlag 2019, Station Tamsweg, Quelle: <https://data.hub.zamg.ac.at/>

Der Vergleich der langjährigen Niederschläge mit den Niederschlagsdaten im Jahr 2019 auf der Station Tamsweg zeigt, dass die üblichen Mengen von 100 mm zwischen Mai und August in der Regel nicht erreicht wurden. Die Konsequenz dieser Entwicklung war die Notwendigkeit eines Futterzukaufes nach der vorgeschlagenen Methode. Für die Betriebe bedeutet dies immer Mehrkosten und die Qualität des zu beschaffenden Grundfutters liegt nicht in der Hand der Betriebe. Weil Bauernhöfe im Lungau in aller Regel gegen Trockenheit versichert sind, bleiben bislang größere ökonomische Schäden aus. Trotzdem dämpfen diese natürlichen Ereignisse den Optimismus der Betriebe und der Slogan „Mit dem Vorhandenen auskommen!“ bekommt für den Augenblick eine Härte die die moderne Landwirtschaft in ihrer dynamischen Ressourcenbeschaffung nicht mehr gewohnt ist.

3.8.2 Die Kritik von Birdlife Österreich

Das Braunkehlchen steht auf der Liste der für den Vogelschutz prioritären Vogelarten in Österreich und hat eines der letzten Habitate im Lungau. Der Monitorbericht (Bergmüller, 2020) berichtet in seiner Zusammenfassung:

„Insgesamt kann aus den vorliegenden Daten geschlossen werden, dass die Braunkehlchenpopulation im Lungau in den letzten sieben Jahren dramatisch abgenommen hat. Die verbleibenden Reviere bestehen zu zwei Drittel aus unverpaarten Männchen, und insgesamt ist kaum Bruterfolg vorhanden. Die Gründe dafür liegen zum größten Teil in der immer früheren Mahd: seit 2011 hat sich der mittlere Schnitzeitpunkt um 10 Tage vorverlegt: im Jahr 2018 waren bereits 50 % aller Wiesen am 14. Juni gemäht. Naturschutzauflagen verzögern die Mahd im Mittel um 10 Tage, Betriebsflächen der *Reine Lungau* wurden 12 Tage früher gemäht“

und

„Durch die *Reine Lungau* ist ein deutlicher Intensivierungseffekt im Untersuchungsgebiet festzustellen, möglicherweise ist dieser – entgegen der Intention, Biodiversität zu fördern - verantwortlich für eine erhöhte Weibchenmortalität der Braunkehlchen. Aber auch die restlichen Wiesen werden zu früh gemäht, um einen Bruterfolg zu gewährleisten. Die Teilnahme der Betriebsflächen der *Reine Lungau* an der Naturschutzmaßnahme war nur wenig geringer im Vergleich zu anderen Flächen. Derzeit gibt es also keinen Hinweis, dass durch die *Reine Lungau* eine Reduktion der Naturschutzflächen zu erwarten ist.“

Die getroffenen Aussagen der Studiengruppe deckt sich im Hinblick auf die Nutzungszeitpunkte der MFA-Flächen der *Reine Lungau*, nicht mit den Informationen, die sich jederzeit aus den Sentinel II-Daten rekonstruieren lassen. Vermutlich haben die Beobachtungsorgane vor Ort im Taurachtal die Ernte der Flächen im Feldfutterbau beobachtet und daraus insgesamt eine frühere Ernte abgeleitet. Dass die Habitatbeschreibung des Braunkehlchens zwar sehr gut in einige Regionen im Murtal aber sehr schlecht in die Region um Mauterndorf passt, scheint aktuell nicht zu einer Anpassung der Karte der Habitatseignung zu führen. Frau Hemma Gressel, Leiterin Birdlife Österreich nimmt am Ende der Produktion der *Reine Lungau* in den Salzburger Nachrichten diesen Faden noch einmal auf und diskreditiert quasi *posthum* die Produktion als wenig ökologisch (Gressel, 2020).

Der Zweck dieses Diskurses ist nicht die Entkräftigung der Entwicklung, dass die moderne Landwirtschaft der Artenvielfalt schadet (siehe LE 14-20: Evaluierungsstudien zu Biodiversität/Boden/Wasser/Klima), sondern die Darstellung des Kommunikationsbedarfes mit der Öffentlichkeit. In einem intrinsischen immer mehr von Empathie angetriebenem Handeln liegt nicht jene Rationalität, die für ein realwirtschaftliches Projekt notwendig ist. Moderne Medien und Gruppen von Stakeholdern entscheiden heute über richtig und falsch nicht mehr mit Fakten, sondern mit dem Mehrheitsdruck in der Öffentlichkeit. Damit wird offen gedroht und selbst einem wohlgedachten Projekt wie die *Reine Lungau* kann ein Makel zugeschrieben werden. Dieser Gefahr muss man sich bewusst werden. „Rein“ zu bleiben ist schwierig geworden.

3.8.3 Die Wertschöpfungskette und ihr Zugang

Ende Oktober 2020 nach rund zwei Produktionsjahren ist die *Reine Lungau* wieder aus den Regalen verschwunden. Diese Wirklichkeit schmerzt, weil sich am Gesamtkonzept der Urproduktion auf den Bauernhöfen, der Weiterverarbeitung in der Molkerei, der Verpackung und der Werbung kein markanter Fehler finden lässt. War der Preis zu hoch? Nein, denn die laufenden RollAma-Befragungen weisen immer wieder das Potenzial für Produkte, wie die *Reine Lungau* hin und in der Ab-Hof-Vermarktung gelingt eine hochpreisige Vermarktung von Lebensmitteln in aller Regel sehr gut. Das kritische Kernproblem bis zum Ende war die Sichtbarkeit der kleinen Menge in der Masse der Produkte. Sichtbarkeit ist am Konsummarkt alles, Unsichtbarkeit bedeutet das Ende der Marke, weil der Konsument keinen Produktionsauftrag vergeben kann. Man war geneigt, den Verteilermärkten die Schuld für die schlechte Platzierung der Produkte im Milchregal zu geben, aber

zugleich ist es ein Paradoxon der Segmentierung von Produkten, dass bei einem Überangebot von Informationen am Ende kein einziges Produkt mehr wahrgenommen wird. Was dann noch bleibt um die Sichtbarkeit zu erhöhen, ist die schiere Menge oder eine auffällige Markierung in der Präsentationsumgebung. Ersteres trifft die Billigsortimente, zweites wird vor allem den Eigenmarken der Konzerne zuteil. Verkauf ist kein nebenläufiger Prozess. Verkauf ist der Beruf der Differenzierung und Verführung. Es scheint, als ob Premiumprodukte im Format der *Reine Lungau* an neuen Vermarktungswegen arbeiten müssen, um die Hoheit über die Sichtbarkeit und Zugängigkeit der eigenen Marke zu erlangen. Möglich, dass sich im digitalen Zeitalter Türen dafür öffnen.

3.9 Das Ende von FarmLife-Milch und die Weiterführung als FarmLife-Fleisch

Weil die bäuerliche Vertretung der *Reine Lungau*, das ist der Unterstützungsverein *Reine Lungau* (Unterstützungsverein *Reine Lungau*, 2022), bereits früh erkannt hat, dass eine Ausweitung der Vermarktung auf die Altkühe der Milchproduktion sinnvoll ist, existiert das Produktionsverfahren in seinem Grundgedanken noch heute. Mit METRO-Salzburg wurde ein Vertragsmodell geschaffen, das den Betrieben im derzeitigen Ausmaß von rund 50 Altkühen pro Jahr, einen adäquaten Vermarktungsplatz sichert. Als Preisniveau orientiert sich die Vermarktung an der Notierung des Ochsenpreises. Die kontinuierliche Belieferung durch das bäuerliche Netzwerk hat sich als möglich erwiesen und so profitieren die Bauernhöfe weiter vom Grundgedanken des Projektes. Die Wertschöpfung des Milchprojektes wird zwar nicht erreicht, aber auf den multifunktionalen Bauernhöfen im Lungau zählt jeder Mehrwert für die Existenz des Hofes. Dieser Mehrwert entsteht nicht nur durch ökonomische, sondern auch durch soziale Mehrwerte. Dies alles war wiederum nur möglich, weil die SalzburgMilch die Nutzung der Marke zugelassen hat.

4. Danksagung

Mit dem Abschlussbericht zum Dafne-Projekt *Reine Lungau* B3 liegt nicht nur ein umfassendes wissenschaftliches Ergebnis vor, sondern es ist auch ein Netzwerk von Unternehmen, Institution und Personen entstanden, die gemeinsam am Projekt gearbeitet haben. Wir danken allen für die offene Aufnahme, den freien Zugang zu Feldern und Ställen, die Sorgfalt in der Datenerfassung, Bewertung und Interpretation und den tiefen Gehalt der vielen Gespräche, die wir im Rahmen des Projektes geführt haben. Das sind:

Die Bäuerinnen und Bauern auf den Bauernhöfen im Lungau für die Initiative und den Mut Neues zu schaffen.

Mag. Stefan Perner, Hermann Mauser, Hans Georg Draxl, Marianne Prodingler, Ursula Baier, Christian Wirnsperger und Roland Bliem vom Unterstützungsverein *Reine Lungau* sowie Peter Lassacher, Stellvertretender Obmann der SalzburgMilch für die Steuerung aller Projektbereiche.

Christian Leeb, Andreas Gasteiger und Florian Schwap aus der Geschäftsleitung der SalzburgMilch, sowie den Hofberatern der SalzburgMilch für die Initiative und die beeindruckende Innovationskraft.

DI Andreas Kaiser und Johann Schitter von der Bezirksbauernkammer Tamsweg für die Projektbegleitung.

Ing. Mathias Gappmaier von der LFS-Tamsweg für die Bereitstellung der Schulinfrastruktur und DI Walburga Kaiser, heutige Direktorin der LFS-Kleßheim, für die didaktische Begleitung.

Markus Schaflechner, MSc, MBA vom Biosphärenpark Lungau für die konstruktiven Gespräche.

und

der SalzburgMilch sowie dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus für die Finanzierung der Forschungsprojekte.

5. Literatur

AGES (2020): Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH. *Journal* (Issue).

Agrarmarkt Austria (2018): Online AMA-Marktinformation, Milchpreise 1995-2018. *Journal* (Issue).

Agrarmarkt Austria (2019): Motivanalyse August 2019, Wien, 8 S.

Angeringer, W.; Danner, M.; Kreuzer, J.; Starz, W. und Steinwidder, A. (2016): Abgestufte Nutzung im Biogrünland, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft, Irdning-Donnersbachtal, 16 S.

Bartel, A.; Schwarzl, B. und Süßenbacher, E. (2010): High Nature Value FarmLand in Österreich 2007-2013, Evaluierung LE 01-13, Umweltbundesamt, Wien, 49 S.

Bergmüller, K. (2020): Monitoring Braunkehlchen Lungau 2018/2020, Teilbericht 2018, Birdlife Österreich, Steinach, 24 S.

Bio Austria (2016): Entwicklung der Bio-Betriebe in Österreich 1990-2015. *Journal* (Issue).

BMFLUW (2015): Sonderrichtlinie des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, GZ BMLFUW-LE.1.1.8/0002-II/3/2017, ÖPUL 2015, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 77 S.

COULON, J.B. und REMOND, B. (1991): Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cow: a review. *Livestock Production Science* **29**, 31-47.

Ertl, P. und Knaus, W.F. (2017): Netto-Lebensmittelproduktion der Milchviehhaltung und die Verfütterung von industriellen Nebenprodukten als potenzielle Verbesserungsstrategie. *44. Viehwirtschaftliche Fachtagung 2017*, 97-100.

FAO/WHO/UNO (2004): Human Energy Requirements. FAO/WHO/UNO Expert Consultation, 2001-10-17, Rome, 103 S.

Forschungsgruppe Ökoeffizienz HBLFA (2016): FarmLife - Beratung für die Zukunft. *Journal* (Issue).

Friedrich, L. (2008): Integrationsreport, Teil 4: Wohne und innerstädtische Segregation von Migranten in Deutschland, Integrationsreport, Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, 71 S.

Fritz, C. (2022): Biodiversitätsbewertung am landwirtschaftlichen Betrieb: Konzepte, Modelle und Anwendung in der Ökobilanzierung, Forschungsbericht, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 55 S.

Fritz, C.; Finotti, E.; Herndl, M. und Guggenberger, T. (2020): Methodik der Leistungs-Kosten-Rechnung im Zuge der Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 30 S.

Gaier, L. (2018): Milchleistung in der Kreislaufwirtschaft sowie Entwicklung dieser Strategie am Beispiel »Reine Lungau«. Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften - Abteilung Pflanzenbau, Wien, 91 S.

Grassauer, F.; Herndl, M.; Iten, L. und Gaillard, G. (2022): Environmental Assessment of Austrian Organic Dairy Farms With Closed Regional Production Cycles in a Less Favorable Production Area. *Frontiers of Sustainable Food Systems* 6 (817671), 12.

Gressel, H. (2020): Umdenken in der Landwirtschaft Salzburger Nachrichten, *Salzburger Nachrichten vom 13. November 2020*.

Gruber, L. (2007): Zur Effizienz des Kraftfuttoreinsatzes in der Milchviehfütterung - eine Übersicht. Proceedings of the 16th International Science Symposium on Nutrition of Domestic Animals, Radenci, 61-82 S.

Guggenberger, T. (2019a): Regionale Versorgung als Chance für die Zukunft. Lungauer Kammertag, 2. Februar 2019, Tamsweg, 33.

Guggenberger, T. (2019b): Evaluierungsbericht LE 14-20, Wirkung der Ausgleichszahlungen auf die Biodiversität und den Erosionsschutz in Österreich, Antragsjahr 2018, Arbeitspaket G, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 43 S.

Guggenberger, T. und Herndl, M. (2017): Ökoeffiziente Milchviehhaltung. Abschlussstagung des Projektes »Praktische Anwendung des Betriebsmanagement-Werkzeuges FarmLife in der Modellregion Bezirk Liezen«, 17. - 18. Oktober 2017, 22-54.

Guggenberger, T.; Fritz, C.; Finotti, E.; Herndl, M.; Ofner-Schröck, E.; Terler, G. und Steinwidder, A. (2020): Grundzüge einer standortgerechten Landwirtschaft, Forschungsbericht, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Forschungsgruppe Ökoeffizienz, Irdning-Donnersbachtal, 63 S.

Herndl, M. (2019): Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 33 S.

Herndl, M.; Baumgartner, D.U.; Guggenberger, T.; Bystricky, M.; Gaillard, G.; Lansche, J.; Fasching, C.; Steinwidder, A. und Nemecek, T. (2016): Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich, Forschungsbericht, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 93 S.

Höfler, A.; Andre, K.; Orlik, A.; Stangl, M.; Spitzer, H.; Ressler, H.; Hiebl, J. und Hofstätter, M. (2020): Klimarückblick Salzburg 2019, CCCA. *Klimastatusbericht Österreich 2019*.

Horx, M. (2021): Zukunftsreport 2021, *Zukunftsinstitut GmbH*, Frankfurt am Main. INVEKOS (2021): Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem, L037, Mehrfachantrag Flächen, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Meusburger, C.; Taxer, M.; Freuis, C. und Kopf, S. (2015): Den LKV Tagesbericht zum Leben erwecken., Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft, Irdning-Donnersbachtal, 16 S.

- Ofner-Schröck, E.; Guggenberger, T.; Steinwider, A.; Herndl, M.; Terler, G.; Fritz, C.; Scherzer, E.; Zamberger, I. und Gasteiner, J. (2020): Abschlussbericht zum Projekt „Entwicklung eines Beurteilungssystems für Tiergerechtheit zur Implementierung in das Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife“. Projekt-Nr. 2440, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal.
- Peratoner, G. und Pötsch, E.M. (2019): Methods to describe the botanical composition of vegetation in grassland research. *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment* **70** (1), 1-18.
- Schader, C.; Baumgart, L.; Landert, J.; Müller, A.; Ssebunya, B.; Blockeel, J.; Weissshaidinger, R.; Petrasek, R.; Mészáros, D.; Padel, S.; Gerrard, C.L.; Smith, L.; Lindenthal, T.; Niggli, U. und Stolze, M. (2016): Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the Systematic Analysis of Trade-Offs and Synergies between Sustainability Dimensions and Themes at Farm Level. *Sustainability* **8** (3), 274.
- Schindecker, S.M. (2015): Die Entwicklung der biologischen Landwirtschaft in Salzburg – Rückblick und Ausblick. Universität für Bodenkultur, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Wien, 86 S.
- Steinwider, A. (2013): Low-Input-Systeme im Grünland - Stärken und Schwächen. Wintertagung 2013, 24.-25. Jänner 2013, Aigen im Ennstal, 2 S.
- Steinwider, A. (2017): Arbeitsschwerpunkt Low-Input am Institut für biologische Landwirtschaft der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. *Journal* (Issue).
- Steinwider, A. und Wurm, K. (1998): Milchinhaltstoffe zur Fütterung nutzen!, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft, Irdning, 11 S.
- Terler, G. (2020a): CIRCULAR AGRONOMICS - Practical Abstract 15: Influence of feeding strategies on methane emissions of dairy cows, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Online.
- Terler, G. (2020b): CIRCULAR AGRONOMICS - Practical Abstract 17: Dynamic chambers for gaseous emissions monitoring, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Online.
- Tobler, W.R. (1970): A Computer Movie Simulation Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography* **46**, 234-240.
- Unterstützungsverein Reine Lungau (2022): Homepage Unterstützungsverein Reine Lungau. *Journal* (Issue).
- Weber, M. und Winckelmann, J. (1922): Max Weber: Wirtschaft und Gesellschaft, *Mohr*, Tübingen, 943 S.
- Weichhart, P. (2015): Regionale Identität - eine kritische Auseinandersetzung. oieb Workshop, 2015-12-10, St. Pölten, 1-24 S.
- ZAR (2022): FLECKVIEH AUSTRIA auf der Erfolgsspur. *Journal* (Issue).

Reine Lungau – Marktplatz → Warum

Das Bekenntnis zur regionalen Produktion im engsten Sinn benötigt eine Neuordnung der Märkte. Betriebe die in Zukunft die „Reine Lungau“ erzeugen werden, brauchen die Unterstützung aller Biobauern im Lungau. Den nur mit deren Hilfe können regionale Betriebsmittel eingekauft werden. Da diese Betriebsmittel regelkonform sein müssen, bleibt der Marktzugang auf alle Biobauern im Lungau beschränkt.

Durch den höheren Milchpreis sind diese Betriebe auch in der Lage etwas bessere Marktpreise für Grundfutter und Getreide, Almweiderechte, Pachtflächen und andere Betriebsmittel zu bezahlen. Das nützt allen Teilnehmern!

Wenn viele Transaktionen über den Marktplatz abgewickelt werden, kann sich mittelfristig ein für alle fairer, planbarer und verlässlicher Marktpreis einstellen.

Der Reine Lungau – Marktplatz ist eine digitale Plattform die etwas Übung benötigt. Diese kurze Anleitung wird vielen genügen, wer damit noch nicht zurechtkommt, möge sich bei Marianne Prodingler (marianne.prodingler@hotmail.com) melden. Wir werden für diese Gruppe eine kurze praktische Einführung organisieren.

In der Hoffnung auf aktive Teilnahme,
Dr. Thomas Guggenberger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein
gemeinsam mit dem Unterstützungsverein Reine Lungau
und der BBK Tamsweg

Die Benutzung des Reinen Lungau - Marktplatz

www.farmlife.at/rmarkt

Ich bin neu und möchte mich anmelden:

Hier klicken



Formular ausfüllen



Am besten mit
Mozilla Firefox



Absenden

Ich habe schon eine Zugang und möchte loslegen:

Reine Lungau - Marktplatz

Email

Passwort

Anmelden

Jetzt kann es losgehen



Daten eintragen, anmelden



Was du wissen solltest!

1. Wenn du etwas bietest oder suchst, musst du zuerst die Eingabemaske ausfüllen und speichern.
2. Es gibt eine Handels-/Verhaltensvereinbarung, diese bitte immer bestätigen.
3. Du erhältst dann ein Email. Erst wenn du dort den blauen Link anklickst wird die Eingabe aktiv.

Ich stimme zu:



Ich möchte etwas anbieten!

Neues Inserat erstellen

Offen bis	Produkt	Menge	Wunsch	Delikat	Abschließen in	Status
06.09.2017	Wiesenfutter, Grassilage, Dietsensibel, Ballen, 1 Aufbruch, Schimmel bei Alken-Rigen-Schaben, keine Qualitätsfehler, durchschnittlich trocken	20 Stück	10 €	Kann Delikat	0990 Ockern	Angenommen
06.09.2017	Gehacks, aktuelle Ernte, Gehacks aller Art, entspricht den Qualitätskriterien für Ackerfrucht Frage stellen	2000 kg	0,55 €	Kann Delikat	0992 Inning	Delikat

Es können auch allgemeine Fragen gestellt werden!

Dieses Inserat hat jemand anderer erstellt. Ich kann hier mein Angebot abgeben.

Dieses Inserat habe ich selber aufgegeben. Andere können hier ihre Angebote angeben. Ich selber kann die Angebote einsehen und eine Zuschlag vergeben.

Für ein neues Inserat

Neues Inserat erstellen

Erfassen Sie hier Ihr Angebot!

1. Beschreibung

2. Vereinbarung

Ausfüllen und Speichern, Email bestätigen

Mitbieten

Bieten

Geben Sie Ihr Gebot ab.

1. Bisherige Gebote

Die anderen Gebote

2. Mein Gebot

Mein Gebot

Ausfüllen und Speichern, Email bestätigen

Zuschlag vergeben **Angebote**

1. Bisherige Angebot

Interessent	Angebot	Menge	Wunsch in	Angebote
0	0,42 Euro (inklusive Mehrwertsteuer)	2000 kg	0990 Ockern	Zuschlag vergeben
1	0,47 Euro (inklusive Mehrwertsteuer)	2000 kg	0990 Ockern	Zuschlag vergeben

Gewünschtes Angebot auswählen, Speichern, Email bestätigen.

Anhang 2: Vorlage zur Betriebsberatung

Betriebsnummer:

Name:

Datum:

Erfahrungsbericht Betrieb

Milchkühe bis 150 Laktationstag Tiere stehen in einer Gruppe

Körperkondition	<input type="checkbox"/> sehr mager	<input type="checkbox"/> eher mager	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher fett	<input type="checkbox"/> fett
Futteraufnahme	<input type="checkbox"/> sehr gering	<input type="checkbox"/> eher gering	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher hoch	<input type="checkbox"/> sehr hoch
Verhalten	<input type="checkbox"/> sehr unruhig	<input type="checkbox"/> eher unruhig	<input type="checkbox"/> ruhig	<input type="checkbox"/> eher stoisch	<input type="checkbox"/> sehr stoisch
Lahmheiten	<input type="checkbox"/> < 1%	<input type="checkbox"/> 1-5%	<input type="checkbox"/> 5-10%	<input type="checkbox"/> 10-20%	<input type="checkbox"/> > 20%

Milchkühe bis 300 Laktationstag Tiere stehen in einer Gruppe

Körperkondition	<input type="checkbox"/> sehr mager	<input type="checkbox"/> eher mager	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher fett	<input type="checkbox"/> fett
Futteraufnahme	<input type="checkbox"/> sehr gering	<input type="checkbox"/> eher gering	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher hoch	<input type="checkbox"/> sehr hoch
Verhalten	<input type="checkbox"/> sehr unruhig	<input type="checkbox"/> eher unruhig	<input type="checkbox"/> ruhig	<input type="checkbox"/> eher stoisch	<input type="checkbox"/> sehr stoisch
Lahmheiten	<input type="checkbox"/> < 1%	<input type="checkbox"/> 1-5%	<input type="checkbox"/> 5-10%	<input type="checkbox"/> 10-20%	<input type="checkbox"/> > 20%

Trockensteher Tiere stehen in einer Gruppe

Körperkondition	<input type="checkbox"/> sehr mager	<input type="checkbox"/> eher mager	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher fett	<input type="checkbox"/> fett
Futteraufnahme	<input type="checkbox"/> sehr gering	<input type="checkbox"/> eher gering	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> eher hoch	<input type="checkbox"/> sehr hoch
Verhalten	<input type="checkbox"/> sehr unruhig	<input type="checkbox"/> eher unruhig	<input type="checkbox"/> ruhig	<input type="checkbox"/> eher stoisch	<input type="checkbox"/> sehr stoisch
Lahmheiten	<input type="checkbox"/> < 1%	<input type="checkbox"/> 1-5%	<input type="checkbox"/> 5-10%	<input type="checkbox"/> 10-20%	<input type="checkbox"/> > 20%

Veränderungen Milchleistung und Milchinhaltstoffe der Kühe

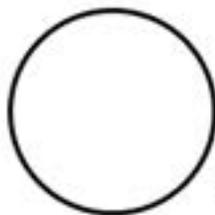


Milchmenge 2017 Milchmenge RL Fettgehalt RL Eiweißgehalt RL Harnstoff RL

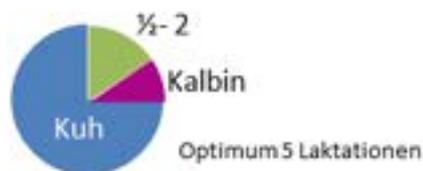
Tierbestand

Veränderung

Kälber bis ½ Jahr _____ Stück davon _____ Stück Mast
Rinder ½ - 2 Jahre _____ Stück davon _____ Stück Mast
Kalbinnen _____ Stück davon _____ Stück Mast
Milchkühe _____ Stück davon _____ Stück Mast



GVE %



_____ Anteil % GVE in Mast

Winterfütterration

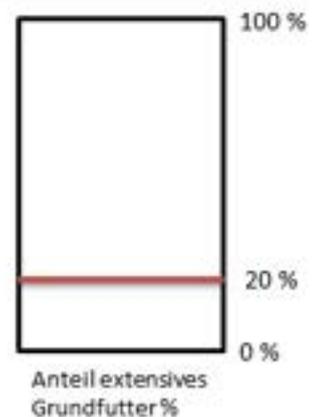
Betriebsfläche: _____ ha

Talflächen: _____ ha

Extensives Grundfutter: _____ %

Intensives Grundfutter: _____ %

Kraftfutter: _____ %



Veränderungen Dünger

Futterrückgang: _____ Tonnen

N-Rückgang: _____ kg

Rückgang Gülle: _____ m³

Rückgang Mist: _____ Tonnen

Rückgang Jauche: _____ m³

Konzept
Abgestufter Wiesenbau

Abgestufter Wiesenbau – Veränderungen Schläge

Schlag	Maßnahme

Diversität – Maßnahmen Schläge

Schlag	Maßnahme

Randstreifen nach der Definition der Reine Lungau sind eine freiwillige, unentgeltliche Maßnahme der Betriebe. Diese Streifen werden an Standorten mit günstiger Wirkung errichtet und erst nach dem 20. Juni, dann aber vollständig, geerntet. Diese Streifen sollen nicht gedüngt und mit günstigen Saatmischungen nachgesät werden. Ansätze sind zu errichten. Finanzierung EIP wenn möglich.

Top 5 meiner positiven Veränderungen

1	
2	
3	
4	
5	

Top 5 meiner negativen Veränderungen

1	
2	
3	
4	
5	

Top 5 meiner Wünsche

1	
2	
3	
4	
5	



Ich werde auf meinem Betrieb eine Ertragsmessparzelle anlegen



Environmental Assessment of Austrian Organic Dairy Farms With Closed Regional Production Cycles in a Less Favorable Production Area

Florian Grassauer^{1*}, Markus Herndl¹, Laura Iten² and Gérard Gaillard²

¹ Eco-Efficiency Research Group, Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein, Irnding-Donnersbachtal, Austria, ² Life Cycle Assessment (LCA) Research Group, Agroscope, Zurich, Switzerland

OPEN ACCESS

Edited by:

August Bonmatí,
Institute of Agrifood Research and
Technology (IRTA), Spain

Reviewed by:

Viviane Barros,
State University of Ceará, Brazil
Edilene Pereira Andrade,
Institute of Agrifood Research and
Technology (IRTA), Spain

*Correspondence:

Florian Grassauer
florian.grassauer@
raumberg-gumpenstein.at

Specialty section:

This article was submitted to
Waste Management in
Agroecosystems,
a section of the journal
Frontiers in Sustainable Food Systems

Received: 18 November 2021

Accepted: 18 January 2022

Published: 08 March 2022

Citation:

Grassauer F, Herndl M, Iten L and
Gaillard G (2022) Environmental
Assessment of Austrian Organic Dairy
Farms With Closed Regional
Production Cycles in a Less Favorable
Production Area.
Front. Sustain. Food Syst. 6:817671.
doi: 10.3389/fsufs.2022.817671

Extensive dairy production in less favorable production areas has a long tradition in Austria. Nevertheless, dairy production also contributes considerable environmental impacts (EIs), e.g., greenhouse gas emissions, nutrient losses, and land use. Therefore, 20 organic dairy farms located in the Lungau region in Austria were assessed concerning their EIs via life cycle assessment (LCA). Cumulative exergy demand (CExD), normalized eutrophication potential (EP), aquatic ecotoxicity potential (AE), and global warming potential (GWP) were considered as impact categories to describe the farms' EIs. The farms were part of a pilot project aiming to produce high-quality dairy products and keep production cycles closed within the project region. Consequently, the purchase of key off-farm resources was only possible within the project region. We adapted existing life cycle inventories to account for those regional resource purchases. Subsequently, the EIs of the 20 farms were related to the functional units (FUs) of 1 kg energy-corrected milk (ECM) and 1 ha agricultural area for milk production and compared to a representative model dairy farm (MDF) that was created based on statistical data and average production values of organic Austrian dairy farms. Compared to the MDF, results show an ~58% lower EP per ha and 44% per kg ECM of the Lungau farms. Further, the CExD per ha was about 24% lower due to a lower use of resources caused by the lower production intensity of the Lungau farms. Regarding GWP, Lungau farms are favorable considering 1 ha as the FU, whereas the MDF seems advantageous if 1 kg ECM is used as the FU. However, caused by a high variation of purchased roughage and the lower production intensity, the Lungau farms cause higher AE, regardless of the FU. Overall, we identified three principal production parameters determining the environmental performance of milk production in a closed production cycle in a less favorable area, namely, (1) the stocking rate, (2) the fed concentrate, and (3) the purchased roughage. Using those inputs at moderate intensity, the extensively managed Lungau farms can competitively contribute to producing food, thus highlighting the importance of site-adapted agriculture.

Keywords: dairy production, extensive agriculture, regionality, site-adapted agriculture, life cycle assessment

INTRODUCTION

In recent years, modern agriculture has been facing a seemingly paradoxical challenge. On the one hand, the world population is expected to grow to 9.7 billion people by 2050 (UN, 2017), implying an increased food demand of about 70% compared to 2005–2007 (FAO, 2012). However, on the other hand, agriculture causes substantial environmental impacts (EIs) and contributes significantly to climate change (FAO, 2018).

Agriculture and especially livestock production currently account for about 24 and 14.5% of global anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions, respectively (FAO, 2018). Foley et al. (2011) identified both agricultural expansion [mainly in the tropics where it replaces forests (Gibbs et al., 2010)] and intensification as major contributors to climate change. Intensification has increased dramatically over the last decades and also caused increased energy use, degradation of aquatic ecosystems, and reduced biodiversity (Matson et al., 1997; Diaz and Rosenberg, 2008; Canfield et al., 2010; Foley et al., 2011).

An approach to decrease GHG emissions of agriculture is through the conversion from conventional to organic production (Lamine and Bellon, 2009). However, studies assessing milk production based on life cycle assessment (LCA) have shown that the reduced input use per kg of milk under organic production is offset by lower milk yields and lower feed conversion ratios, resulting in higher CH₄ emissions per kg of milk than that under conventional systems (Tal, 2018; Smith et al., 2019). Conversely, organic systems perform better per unit of agricultural area (Pirlo and Lolli, 2019).

Related to milk production, extensively managed production systems are therefore emphasized to reduce EIs (Haas et al., 2001; Basset-Mens et al., 2009). Such production systems are based on grazing systems, especially on pastures unsuitable for other types of food production, such as arable farming (Foley et al., 2011), and characterized by a decreased use of purchased inputs (e.g., fertilizers, concentrate feed, or energy) and lower stocking rates (Haas et al., 2001; Basset-Mens et al., 2009; Horn et al., 2014).

The resource use and the EIs throughout the life cycles of products or services are generally assessed through LCA (Klöpffer and Grahl, 2009). Thus, LCA helps identify environmental hotspots and allows to derive options to improve the environmental performance of a production system (ISO, 2006a,b). Accordingly, numerous studies have assessed milk production systems through LCA. For a detailed review of recent LCA applications in the dairy sector, see Baldini et al. (2017).

This study aimed to assess the resource use and EIs of milk production of 20 organic dairy farms in a less favorable production area in Austria, which participated in a pilot project that aimed to produce high-quality dairy products and was dedicated to keeping nutrient cycles as closed as possible. Thus, the handling of key inputs is restricted because they have to be purchased from the project region. Therefore, the further goal of the study was to compare the resource use and EIs of the 20 farms to a model dairy farm (MDF) representative for organic milk production in Austria to assess the environmental performance of milk production in a less favorable production area in Austria and its principal determining production parameters.

MATERIALS AND METHODS

Farm Data and Study Region

A set of 20 organically managed farms was evaluated in 2018 for this study. The farms were part of the pilot project “Reine Lungau,” which aimed to produce high-quality dairy products and was dedicated to keeping nutrient cycles as closed as possible within the project region. For this purpose, all farm inputs that can be produced in the project region must also be purchased from this area, e.g., feedstuffs, animals, and organic fertilizers. According to Austria’s farm classification system (Binder et al., 2015), the farms are denoted as dairy farms. A description of key production parameters of the 20 Lungau farms is given in **Table 1**.

The farms are located in the Lungau region, which complies with the district of Tamsweg and is part of the federal province of Salzburg (**Figure 1**). According to Huber and Arnberger (2021), the region is characterized by forests, alpine pastures, extensive grassland, lakes, and wetlands, and the agricultural sector is dominated by a high proportion of small-scale organic farms. In addition, **Figure 1** indicates that some parts of the study region are also related to arable land, which is mainly used to grow cereals like barley, triticale, or rye for concentrate feed or to cultivate potatoes as cash crop. Generally, unfavorable natural landscape conditions occur in the Lungau region, with low mean annual values of precipitation (774 mm) and temperature (5.2°C) (ZAMG, 2021) and a short vegetation period (180°C–220 days depending on altitude) (Schaumberger and Formayer, 2008).

Model Dairy Farm

In order to have a production system to serve as a representative reference for Austrian organic dairy farms, we compiled output and input data for an MDF. We derived the data from (i) national databases and complemented additional data based on (ii) specific models and (iii) expert judgments. Regarding national databases (i), we selected the total number of organic dairy farms in 2018 and calculated average values to be considered as inventory. Animal categories and numbers, the farm area, the grown crops, and types of grassland uses were derived from the Austrian Integrated Administration and Control System (IACS) (EC, 2021). Output parameters like the yield of milk, crops, and grassland stem from the annual report from the Austrian federal ministry of agriculture, regions, and tourism on the situation of the Austrian agriculture and forestry (BMNT, 2019). (ii) The feed ration was calculated in two steps: first, the amounts of on-farm roughage and concentrate were calculated based on the given grown crops and grassland types. In step two, we adapted the feed ration with purchased (off-farm) concentrate according to the given milk yield. (iii) Expert judgments were used to define the share of pasture intake in the feed ration and estimate the used infrastructure (buildings, equipment, and machinery). Key production parameters of the MDF are also given in **Table 1**.

LCA

Definition of Goal and Scope

This study aims to assess the resource use and EIs related to milk production of 20 extensively managed organic dairy farms from

TABLE 1 | Description of key production parameters of the 20 Lungau farms and the model dairy farm (MDF).

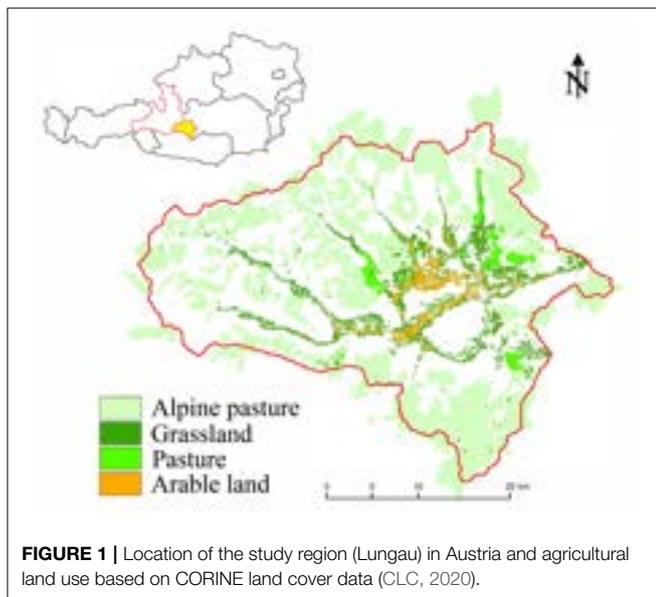
Parameter	Unit	Lungau farms			MDF
		Min	Median ± SD	Max	
Farm area	ha	2.8	20.5 ± 9.6	38.1	22.8
Farm area for milk production	ha MP ^a	2.1	15.2 ± 7.1	28.1	18.2
Share of arable land	%	0	13 ± 25	81	40
Stocking rate	dairy cows ha MP ⁻¹	0.5	0.88 ± 0.32	1.90	1.04
Milk production	t ECM ^b	16.3	69.8 ± 41.3	170.5	118.3
	kg ECM dairy cow ⁻¹	4,077	5,433 ± 914	6,847	6,228
	kg ECM ha MP ⁻¹	2,069	5,240 ± 1,889	9,872	6,488
Fed concentrate	kg DM ^c	0	5,524 ± 4,489	14,974	12,105
Purchased roughage	kg DM	0	0 ± 6,559	22,289	0
Purchased animals	kg LW ^d	0	0 ± 472	1,340	1,260
Fuel consumption	kg ha ⁻¹	37	79 ± 27	145	105
Electricity consumption	MJ ha ⁻¹	32	2,087 ± 1,867	7,958	2,338
Purchased N fertilizer	kg N	0	0	0	124.3
N fertilization	kg ha ⁻¹	46	82 ± 23	137	94

^aha MP, ha farm area allocated to milk production.

^bECM, energy-corrected milk.

^cDM, dry matter.

^dLW, live weight.



the Lungau region in Austria. Further, the resource use and EIs of the Lungau farms are compared to the resource use and EIs of a MDF, which is modeled as described in Section MDF and depicts the production system of the average Austrian organic dairy farm.

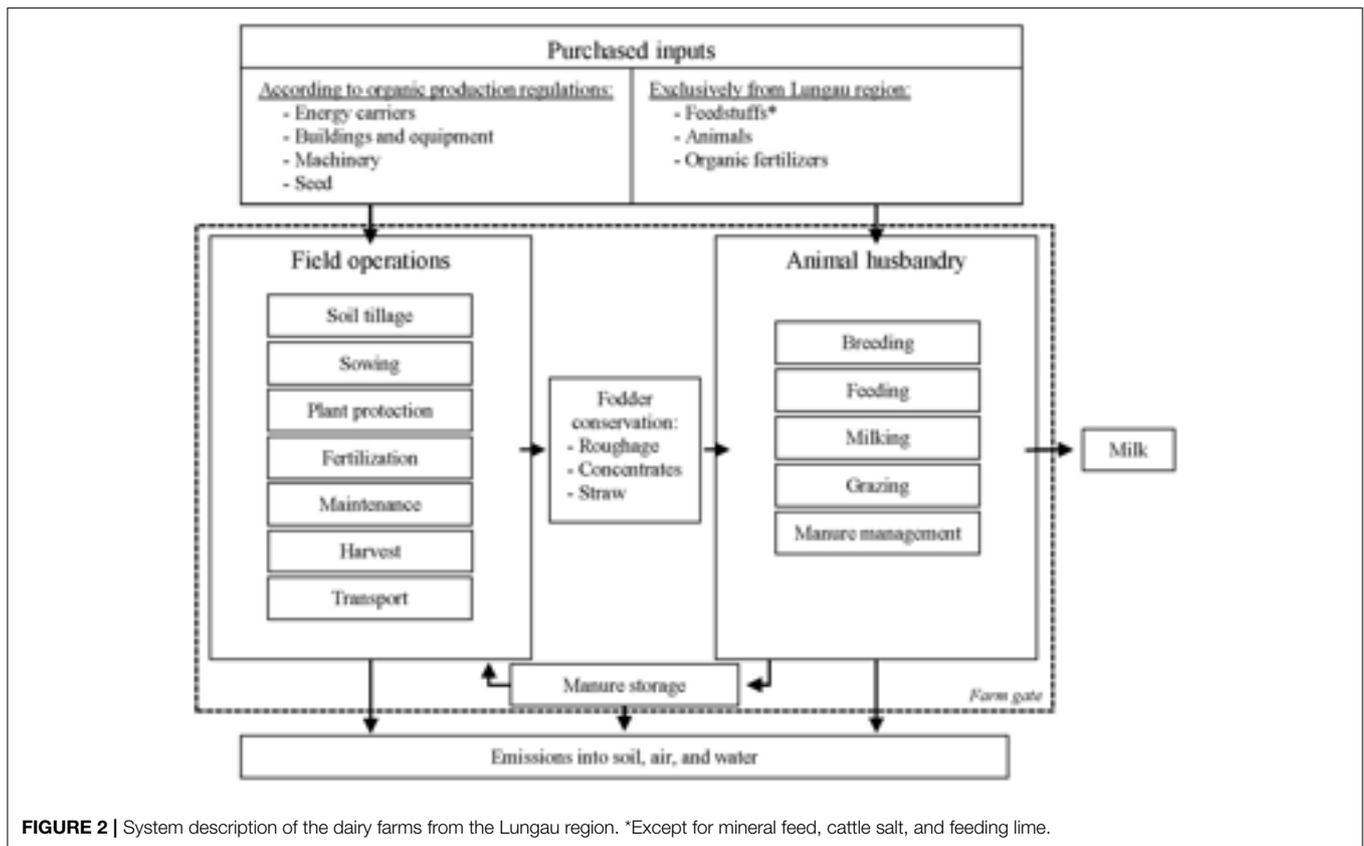
According to dairy farms being multifunctional systems that, besides producing food, also generate income for farmers and provide environmental services (O'Brien et al., 2012; Grassauer et al., 2021), we consider two functional units in this study: (1) 1 kg of energy-corrected milk (ECM) and (2) 1 ha of agricultural land allocated to milk production (ha MP).

The scope of the study comprises on-farm activities as well as upstream processes related to purchased inputs (off-farm). The

considered system boundaries of the Lungau farms are set at the farm gate (i.e., from cradle to farm gate) and are depicted in **Figure 2**. We considered the whole farm area assigned to milk production as the physical limit and one calendar year as the temporal limit of the system under study. According to the regulations of the pilot project, feedstuffs (except mineral feed, cattle salt, and feeding lime), animals, and organic fertilizers must only be sourced from the study region. Other inputs (energy carriers, buildings and equipment, machinery, and seed) can be purchased according to the applicable Austrian organic production regulations (BIO-AUSTRIA, 2021). Due to limited data availability, we could not take the production and application of cleaning and disinfection agents and veterinary drugs into account.

The applied allocation procedure to assign the EIs and resource use to the product group milk production is based on physical and monetary criteria and follows a hierarchical process as described in Pedolin et al. (2021):

- I. If possible, the whole impact was assigned to the product group milk production *via* causal relation (i.e., indirect emissions from the milking parlor are fully assigned to milk production). In these cases, no allocation is necessary.
- II. If an impact could not be assigned causally, the allocation was based on physical criteria (i.e., livestock units for animal products and farm area for cop products).
- III. If physical criteria were not sensible (e.g., when allocating between multiple diverse product groups), monetary criteria were used. If the allocation was necessary, the following distinction was made.
- IV. Direct field emissions: one allocation key per field (i.e., one allocation factor for each potential product group).



V. Indirect emissions from energy carriers, buildings and equipment, machinery, seed, feedstuffs, animals, organic fertilizers, and direct animal emissions: one allocation factor for each potential product group.

Life Cycle Inventory

The life cycle inventory (LCI) stage of an LCA comprises the compilation and quantification of the inputs and outputs of a given product throughout its life cycle (ISO, 2006a). Direct emissions from on-farm activities were assessed through several models that were adapted to Austrian conditions by Herndl et al. (2015): (i) Emissions of phosphorous were estimated based on the work from Prasuhn (2006) and cover PO_4^{3-} deposits into surface waters through soil erosion, drainage, and surface runoff, and into groundwater by leaching. (ii) The leaching of nitrate was assessed based on Richner et al. (2014), which consider the monthly mineralization of nitrogen depending on the soil type, tillage activities and fertilization rates, and the nitrogen uptake from different crops and grassland types. (iii) The accumulation of heavy metals in soil and water was computed based on the methodology from Freiermuth (2006). The model was refined by adding values for heavy metal contents in Austrian soils (Umweltbundesamt, 2004) and Austrian heavy metal deposition rates (Zechmeister et al., 2009). (iv) Emissions related to animal husbandry cover the enteric fermentation of ruminants (CH_4) and emissions from the stable (NH_3), exercise area (NH_3 , CH_4), and pasture (NH_3 , CH_4 , N_2O , NO_x , NO_3^-). (v) Finally, emissions from manure management (NH_3 , N_2O , NO_x , CH_4) and manure

application (NH_3 , N_2O , NO_x , P, NO_3^-) were considered. Both (iv) and (v) were assessed based on Menzi et al. (1997) (NH_3), Nemecek and Kägi (2007) (NO_x), and IPCC Tier 2 models (Dong et al., 2006) (N_2O , CH_4). The assessed direct emissions from on-farm activities (excluding the accumulation of heavy metals in soil and water) of the 20 Lungau farms and the MDF are presented in **Supplementary Table 1**.

Indirect, off-farm emissions from upstream processes related to purchased inputs were estimated through eco-inventories from the SALCA database (Gaillard and Nemecek, 2009) and ecoinvent database version 3.5 (Weidema et al., 2013). However, as shown in **Figure 2**, some purchased inputs (feedstuffs, animals, and organic fertilizer) must stem from the Lungau region according to the regulations of the pilot project. Thus, we adapted existing Swiss eco-inventories for organic agriculture. More specifically, we adapted eco-inventories for the purchase of barley grain, wheat grain, rye grain, grass silage, hay, and calves. The adaptations included a reduction of the transportation effort to account for transportation just inside the study region and reduction in the amount of fertilizer, agricultural machinery, and irrigation based on primary data to reflect the extensive management. A comparison of the EIs of the existing and adapted eco-inventories is given in **Supplementary Table 2**.

Life Cycle Impact Assessment

Building on the LCI, the life cycle impact assessment (LCIA) transforms the direct and indirect emissions and resource use into several EIs (EC, 2010). According to Nemecek et al. (2011),

there are three dimensions of EIs which represent different management options: (i) resource management, (ii) nutrient management, and (iii) pollutant management. Based on these dimensions and following the rationale of Grassauer et al. (2021), we selected the following EIs to be considered within this study: (i) cumulative exergy demand (CExD) (Bösch et al., 2007; Alvarenga et al., 2013), (ii) global warming potential 100 years (GWP) (IPCC, 2013), (iii) normalized eutrophication potential (EP) (Hauschild and Potting, 2005), and (iv) aquatic ecotoxicity potential (AE) (Guinée et al., 2001; Kägi et al., 2008; Hayer et al., 2010).

CExD is a comprehensive energy-based indicator for resource demand that aggregates different forms of energy resources into a single indicator (Bösch et al., 2007). GWP is based on the cumulative radiative forcing of various substances over a time horizon of 100 years and gives values relative to those for the reference gas CO₂ (IPCC, 2013). EP comprises eutrophication indicators for aquatic and terrestrial N eutrophication and aquatic P eutrophication (Hauschild and Potting, 2005). Using average European emissions from 2004, these eutrophication indicators are normalized, aggregated, and measured in person year⁻¹ (Laurent et al., 2011). Finally, AE assesses the effects of the accumulation of heavy metals in the soil and water.

Due to its integration of several LCIA methods and its specific reflection of the agricultural sector (Gaillard and Nemecek, 2009), SALCA 1.12 was selected as the impact assessment method in this study. The computation of the LCIA was done with SimaPro Developer software version 9.0.0.49 (Pré Consultants, 2019).

Interpretation

For interpretation, the LCA results were broken down into ten different sources: land use, fertilizers, and field emissions; animal husbandry; buildings and equipment; machinery; energy carriers; seed; purchased animals; purchased roughage; purchased concentrate; and other inputs. Further, the LCA results were related to the two functional units as described in Section Definition of Goal and Scope.

RESULTS

The absolute values of the four considered EIs (CExD, GWP, EP, and AE) comprising direct and indirect emissions of the 20 Lungau farms and the MDF are given in **Supplementary Table 3**.

Figure 3 shows the contribution of the ten different sources to the four considered EIs (CExD, GWP, EP, and AE) of the Lungau farms compared to the MDF. The bar of the Lungau farms shows the mean EIs of the 20 farms under study.

Compared to the MDF (6,100 GJ), the Lungau farms have a 38% lower CExD (3,800 GJ). The main contributor to CExD is land use, fertilizers, and field emissions, with a share of 72% in both bars. The purchased animals cause another 12% of CExD on the MDF but contribute only 3% on the Lungau farms.

Regarding GWP, the difference between Lungau farms (105,134 kg CO₂-eq) and the MDF (153,242 kg CO₂-eq) is 31%. Emissions from animal husbandry are the highest contributing source to GWP, with shares of 74% for Lungau farms and 68% on

the MDF. Again, emissions from purchased animals contribute another 9% of GWP on the MDF but only 2% on the Lungau farms. Another considerable source of GWP is energy carriers (comprising fuel and electricity consumption), adding 7 and 8% of GWP to the Lungau farms and the MDF, respectively.

The highest difference between Lungau farms and the MDF was found for EP. Whereas, the Lungau farms cause a total of 87 person year⁻¹, the MDF causes 267 person year⁻¹, resulting in a difference of 67%. This difference is mainly caused by lower contributions of critical sources of EP. For example, land use, fertilizers, and field emissions contribute 55% to EP on the MDF and 44% within the Lungau farms. Similarly, eutrophication through animal husbandry causes 29% of EP on the MDF and 26% on the Lungau farms.

Conversely, the lowest difference was found for AE at 19%, with Lungau farms emitting a mean of 216 kg 1,4 DB-eq and the MDF causing 266 kg 1,4 DB-eq. The main sources of AE were buildings and equipment with 24% within Lungau farms and 31% on the MDF, energy carriers with 18% on the Lungau farms, and 23% on the MDF.

In **Figure 4**, the EIs were related to the two considered functional units (i.e., kg ECM on the y-axis and ha MP on the x-axis) and presented as double boxplots with the colored dots showing the median values of the Lungau farms (blue) and the values of the MDF (orange), and the gray area indicating the upper and lower quartiles of the Lungau farms.

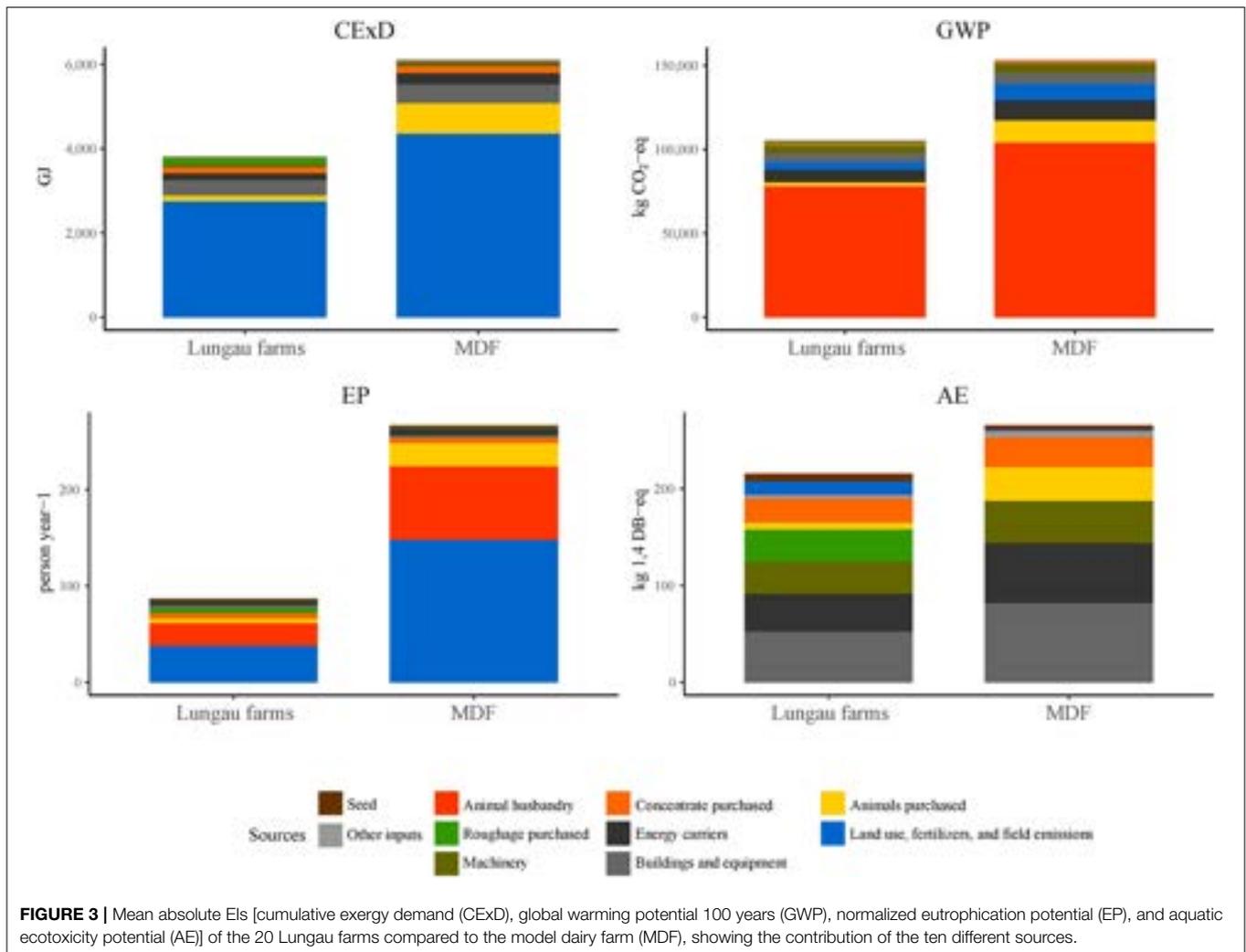
Per kg ECM, the Lungau farm's CExD ranges from 31 to 100 MJ with a median of 51 MJ, which is slightly lower than the MDF with 52 MJ. However, when expressed per ha MP, the difference in CExD is higher (24%), with Lungau farms having a demand of 254,426 MJ (with a range of 187,561 to 394,123 MJ) and the MDF demanding 334,663 MJ.

For GWP, we found that the favorable farming system depends on the considered functional unit. Expressed per kg ECM, the MDF seems favorable with 1.3 kg CO₂-eq compared to the Lungau farms with a median of 1.6 and a range of 0.8–2.5 kg CO₂-eq. Conversely, when considering ha MP as the functional unit, the Lungau farms emitted 7,609 kg CO₂-eq (with a range of 5,035–11,533 kg CO₂-eq), around 9% less than the MDF (8,401 kg CO₂-eq).

Considering EP and regardless of the functional unit, the Lungau farms cause a considerably lower EP. The difference is roughly 44% per kg ECM, with the Lungau farms emitting a median of 0.0013 person year⁻¹ (with a range of 0.0006–0.0026 person year⁻¹), whereas the MDF emits 0.0023 person year⁻¹. Per ha MP, the Lungau farms emit 2.9–11.2 person year⁻¹ with a median of 6.3 person year⁻¹, which results in a difference of 58% compared to the MDF (15 person year⁻¹).

The favorable farming system regarding AE is the MDF, but the differences show a high margin depending on the considered FU. Per kg ECM, the MDF emits 0.0022 kg 1,4 DB-eq, which is 34% lower than the median value of the Lungau farms (0.0033 kg 1,4 DB-eq). Considering 1 ha MP as the functional unit, the AE (kg 1,4 DB-eq) amounts to 15 for the MDF and a median of 15.6 for the Lungau farms, which equals a difference of only 4%.

A summary of the EIs is given in **Figure 5**, which presents normalized environmental profiles of the Lungau farms (blue)



and the MDF (orange) per (a) kg ECM and (b) ha MP with the respective normalized values. We present the median values for the Lungau farms, and the EIs were normalized to the maximum value to indicate EIs, where further action of the Lungau farms might be needed.

Per kg ECM, the Lungau farms are favorable regarding CExD and EP, whereas the MDF is beneficial concerning GWP and AE. Conversely, considering the functional unit of 1 ha MP, the Lungau farms perform better regarding three out of four EIs (i.e., CExD, GWP, and EP).

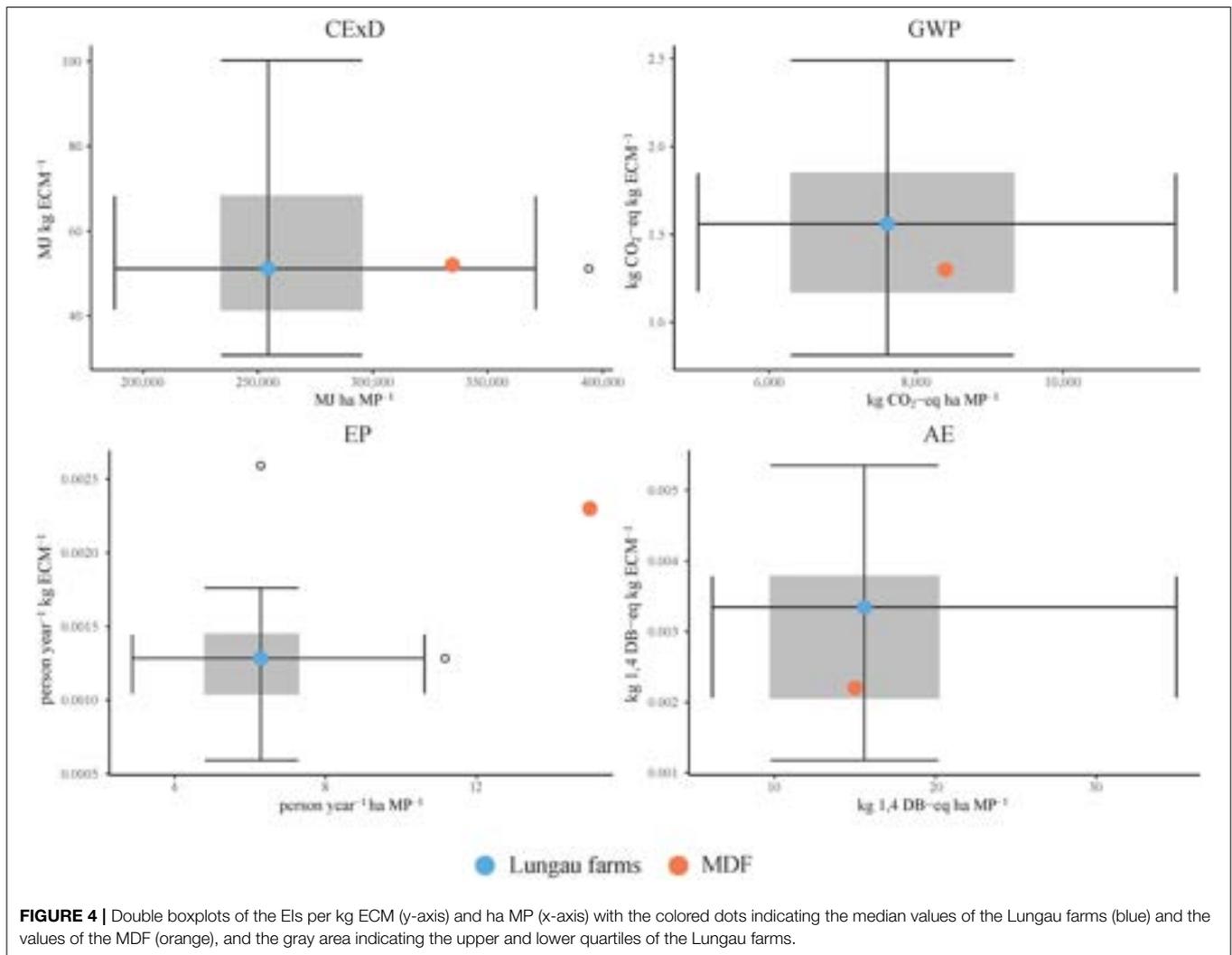
DISCUSSION

In **Figure 3**, we compared the mean value of the absolute EIs of the Lungau farms with the MDF broken down into ten different sources and found the values of the Lungau farms to be lower for each of the considered EIs. To set the EIs of the MDF into perspective, we compared them to 12 Austrian organic dairy farms from the study of Grassauer et al. (2021), who assessed the EIs of organic dairy farms distributed to all of Austria under

similar system boundaries (**Table 2**). The comparison revealed that the MDF is below the mean but within the range of the EIs.

Looking at the CExD, the most apparent difference between the Lungau farms and the MDF is the source land use, fertilizers, and field emissions, which usually account for a high share of CExD in agricultural production systems (Dewulf et al., 2005; Alvarenga et al., 2013). The difference results from the median Lungau farm cultivating less farm area than the MDF (20.5 and 22.8 ha, respectively; **Table 1**), which indicates the small-structured agriculture common in the inner-alpine region of Austria (BMNT, 2019).

Regarding GWP, the primary source is animal husbandry which accounts for emissions from manure management (N_2O , CH_4) and enteric fermentation in ruminants (CH_4), with the majority originating from the latter (Ogino et al., 2007; Dick et al., 2015; Doltra et al., 2018; Gislou et al., 2020). Therefore, the lower GWP from animal husbandry of the Lungau farms is caused by the lower stocking rates (0.88 and 1.04 dairy cows ha MP⁻¹ for Lungau farms and MDF, respectively; **Table 1**), which lead to less enteric fermentation and lower emissions from manure management (Dong et al., 2006).



The lower stocking rate of the Lungau farms also explains the difference in the source animal husbandry regarding EP by causing less aquatic and terrestrial N eutrophication through ammonia (NH_3) and nitrogen oxides (NO_x) (Menzi et al., 1997; Nemecek and Kägi, 2007), respectively. Further, the lower stocking rate of the Lungau farms leads to a lower N fertilization per farm area (Table 1), which, in turn, lowers the emissions from the source land use, fertilizers, and field emissions through reduced N_2O from direct field emissions (Dong et al., 2006) and lower NO_3^- from manure application (Richner et al., 2014). Another reason for the higher EP value from land use, fertilizers, and field emissions of the MDF is the purchase of 124.3 kg N fertilizer and the related indirect fertilizer production emissions (Herndl et al., 2015).

The AE comprises the accumulation of heavy metals in water and soil (Freiermuth, 2006). A relevant difference between the Lungau farms and the MDF is the share of emissions from the source energy carriers. Since the production of energy carriers, especially diesel, is considered a major contributor to heavy metal emissions (Berlin, 2002), the difference can be explained by the

lower fuel consumption of the Lungau farms, which is caused by a lower share of arable land (Table 1). Another significant difference in AE arises from the import of heavy metals through the purchase of roughage which is practiced by some of the Lungau farms but does not happen at the MDF (Table 1).

Due to the crucial importance of the choice of the LCIA method (Hauschild et al., 2013), we conducted uncertainty analyses of the calculated EIs in order to improve the transparency and robustness of the obtained results (Guo and Murphy, 2012). Considering the statistical distribution of all upstream processes, we conducted a Monte Carlo simulation with 1,000 iterations for all 20 Lungau farms and the MDF. The results of the uncertainty analyses are shown in **Supplementary Figure 1** and indicate the highest uncertainties for the AE. This can be explained by a certain degree of uncertainty regarding heavy metal emissions (Pizzol et al., 2011a,b). Due to a high degree of confidence in LCA results related to resource-related EIs and climate change (Niero et al., 2014), the remaining impact categories (CExD, EP, and GWP) show considerably lower uncertainty.

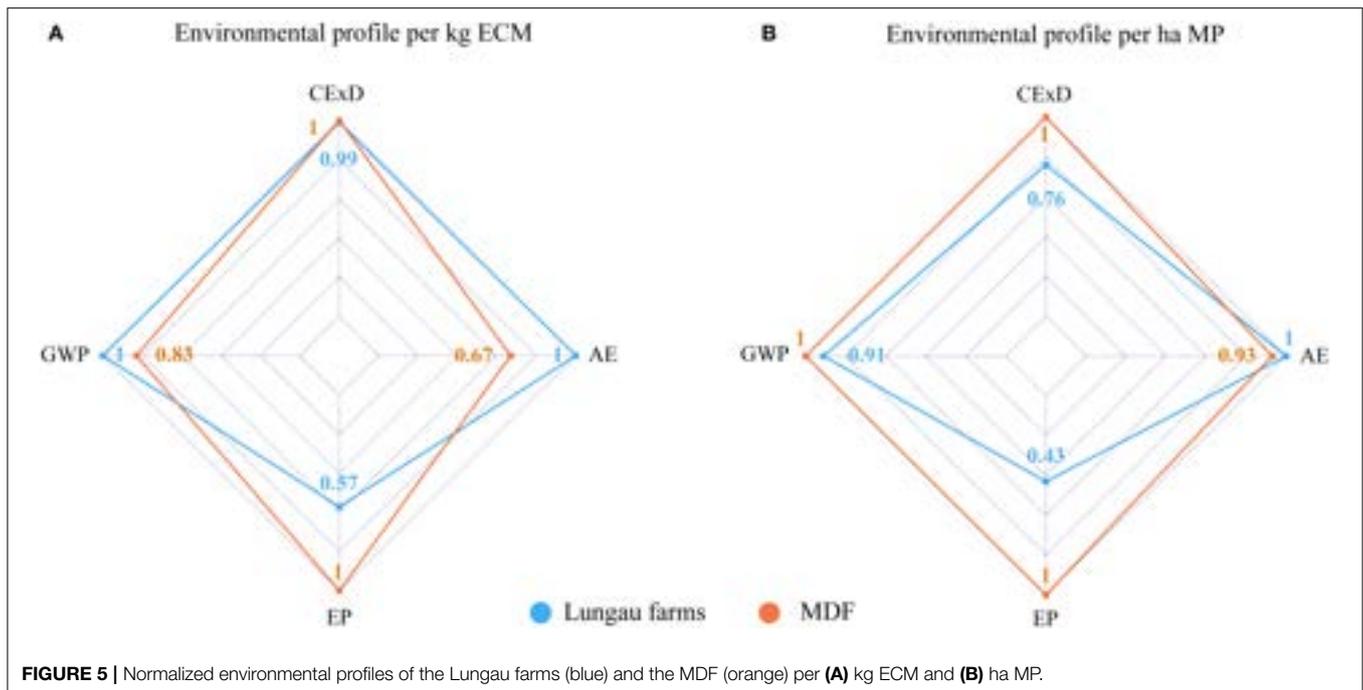


FIGURE 5 | Normalized environmental profiles of the Lungau farms (blue) and the MDF (orange) per **(A)** kg ECM and **(B)** ha MP.

TABLE 2 | Comparison of the absolute EIs of the MDF with EIs of 12 Austrian organic dairy farms from Grassauer et al. (2021).

Environmental impact	Unit	MDF	Grassauer et al. (2021)	
			Mean	Min-max
CExD	GJ	6,100	10,057	3,409–14,919
GWP	kg CO ₂ -eq	153,242	272,833	88,000–509,000
EP	person year ⁻¹	267	330	81–536
AE	kg 1,4 DB-eq	266	581	163–1,144

CExD, cumulative exergy demand; GWP, global warming potential 100 years; EP, normalized eutrophication potential; AE, aquatic ecotoxicity potential.

As depicted in **Figure 4**, the CExD per kg ECM of the Lungau farms ranges from 31 to 100 MJ, with a median of 51 MJ. Since the CExD is highly related to land use (Dewulf et al., 2005; Alvarenga et al., 2013), this variation can be explained by the milk production yield per ha MP. We conducted a correlation analysis between the two parameters and found that the CExD per kg ECM correlates highly significant with the milk production yield per ha MP (Pearson's $r = -0.80$; $p = 2.76e-05$). Per 1 ha MP, the CExD of the Lungau farms amounts to a median of 254,426 MJ and the MDF reaches 334,663 MJ. Due to limited evidence in the literature, we compared these values with the work from Huysveld et al. (2015), who assessed the resource use of an intensively managed (10,542 kg fat- and protein-corrected milk (FPCM) per cow) Belgian model dairy farm and reported a CExD of 28.3 MJ kg FPCM⁻¹. According to our recalculation, this results in a CExD of 545,266 MJ ha MP⁻¹. This value is significantly higher than the values obtained in this study (254,426 and 334,663 MJ ha MP⁻¹ for Lungau farms and MDF, respectively) and can be related to the management intensity as producing more milk in the same area leads to a higher exergy demand per area.

The median value of GWP per kg ECM of the Lungau farms (1.6 kg CO₂-eq) is 19 % higher compared to the MDF (1.3 kg CO₂-eq). These values are comparable with the results of Hersener et al. (2011), who analyzed the GWP of Swiss organic dairy farms over 3 years under similar system boundaries and reported a median of 1.4 kg CO₂-eq per kg milk (with a range of 1.2–2 kg CO₂-eq). However, the range of GWP per kg ECM in this study is significantly higher (0.8–2.5 kg CO₂-eq) and especially the lower bound seems hard to attain. Nonetheless, Cederberg and Flysjö (2004) reported a mean value of 0.94 kg CO₂-eq kg ECM⁻¹ within six Swedish organic dairy farms. Moreover, it should be noted that these low values only occur on Lungau farms with a large share of intensive continuous grazing, which is known to reduce GWP on ruminant keeping farms (Alemu et al., 2017). The range of GWP per ha MP of the Lungau farms (5,035–11,533 kg CO₂-eq) corresponds to the findings of Bystricky et al. (2015), who reported a range of 5,000–12,000 kg CO₂-eq ha⁻¹ of 12 Austrian organic dairy farms under similar system boundaries.

Due to limited evidence in the literature, the values and ranges of EP both per kg ECM and per ha MP were compared to the

findings of Grassauer et al. (2021), who reported median values of 0.0025 (within a range of 0.0017–0.0035) and 10.3 (within a range of 7.6–11.4) person year⁻¹ per kg ECM and ha MP, respectively. The significantly lower EP values of the Lungau farms can mainly be related to lower stocking and N-fertilization rates as manure application and nitrate leaching are the main contributors to EP (O'Brien et al., 2012).

The values of AE per kg ECM (0.0033 and 0.0022 kg 1,4 DB-eq for the Lungau farms and the MDF, respectively) are substantially higher compared to the findings of Arsenault et al. (2009), who assessed Canadian dairy farms of two farming systems (confinement and pasture-based) and reported values of 0.0014 and 0.0013 kg 1,4 DB-eq, respectively. Although the Canadian farms operated conventional, Arsenault et al. (2009) did not consider the use of pesticides, which could have led to values 50 times higher (Knudsen et al., 2019). It should further be noted that Arsenault et al. (2009) assessed intensively managed dairy farms with milk yield averages well over 9,000 kg cow⁻¹ leading to lower AE per kg milk. Although the difference in AE per ha MP between the Lungau farms and the MDF seems negligible, there is a considerable variation of values ranging from 6.1 to 35 kg 1,4 DB-eq, which can be attributed to the high variance of purchased roughage (0–22.3 t DM; see **Table 1**).

The adaption of six eco-inventories (i.e., barley grain, wheat grain, rye grain, grass silage, hay, and calves) as presented in **Supplementary Table 2** shows differences up to 13% depending on the considered EI. On the one hand, these differences are caused by the amended transport distances, which only have minor importance on eco-inventories of organic feedstuffs and are subject to high uncertainty (Nemecek and Kägi, 2007). On the other hand, the reduced application of fertilizers leads to lower resource use (CExD) and a reduced accumulation of heavy metals (AE). However, when upscaled to the farm level, the differences in the EIs were even lower.

Summarizing the EIs related to the two considered FUs, as shown in **Figure 5**, and besides the unfavorable natural landscape conditions in the study region, we identify three principal production parameters describing the closed regional production:

1. The stocking rate influences (i) the milk yield per ha MP and, therefore, the CExD, (ii) indirectly the N fertilization, which further affects the EP, and (iii) the GWP per ha MP.
2. The fed concentrate is highly correlated with the milk yield per cow, thus influencing all EIs considering one kg ECM as the functional unit.
3. The purchased roughage leads to an import of heavy metals, therefore affecting the AE.

The Lungau farms operate at a lower level regarding two of the three mentioned production parameters (the high range of purchased roughage is due to different site conditions and limitations of pasture and concentrate). This moderate use of inputs is consistent with the overall unfavorable natural landscape conditions in the Lungau region, and the comparison with the average Austrian organic dairy farm (operating on a more intensive level regarding inputs) showed that such extensive

production systems can competitively contribute to producing food and providing environmental services by performing site-adapted agriculture.

CONCLUSIONS

This study assessed the resource use and EIs of 20 Austrian organic dairy farms located in the Lungau region and compared them with an average Austrian organic model dairy farm to determine the main factors influencing the environmental performance of milk production in a closed regional production system. Considering 1 kg ECM as the functional unit (FU), results of farm LCAs indicated that the Lungau farms are favorable regarding CExD and EP, whereas the MDF emitted lower values of GWP and AE. However, we also related the EIs to one ha MP as the second considered FU, which led to the Lungau farms being favorable in three out of four categories (CExD, GWP, and EP). Therefore, we conclude that the choice of FU is crucial when comparing different production systems, thus highlighting the integration of multiple FUs and taking the multifunctionality of agriculture into account. Further, we identified three principal management parameters determining the environmental performance of milk production in a closed production cycle in a less favorable area, namely, (1) the stocking rate, (2) the fed concentrate, and (3) the purchased roughage. Using these inputs at moderate intensity, the extensively managed Lungau farms can competitively contribute to producing food and providing environmental services from an environmental point of view. Therefore, the unfavorable natural landscape conditions in the Lungau region and the extensive management with moderate use of inputs highlight the importance of site-adapted agriculture.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The datasets presented in this study can be found in online repositories. The names of the repository/repositories and accession number(s) can be found below: doi: 10.5281/zenodo.5709472.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

FG: conceptualization, data curation, methodology, visualization, and writing—original draft. MH: conceptualization, methodology, and writing—review and editing. LI: software, methodology, and writing—review and editing. GG: writing—review and editing and supervision. All authors contributed to the article and approved the submitted version.

FUNDING

This research was supported by the project Circular Agronomics funded by the European Union as part of the Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No. 773649.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors want to thank Dr. T. Guggenberger for successfully leading the demanding data collection process.

REFERENCES

Alemu, A. W., Janzen, H., Little, S., Hao, X., Thompson, D. J., Baron, V., et al. (2017). Assessment of grazing management on farm greenhouse gas intensity of beef production systems in the Canadian Prairies using life cycle assessment. *Agricul. Syst.* 158, 1–13. doi: 10.1016/j.agsy.2017.08.003

Alvarenga, R. A. F., Dewulf, J., Van Langenhove, H., and Huijbregts, M. A. J. (2013). Exergy-based accounting for land as a natural resource in life cycle assessment. *Int. J. Life Cycle Assessm.* 18, 939–947. doi: 10.1007/s11367-013-0555-7

Arsenault, N., Tyedmers, P., and Fredeen, A. (2009). Comparing the environmental impacts of pasture-based and confinement-based dairy systems in Nova Scotia (Canada) using life cycle assessment. *Int. J. Agricul. Sustain.* 7, 19–41. doi: 10.3763/ijas.2009.0356

Baldini, C., Gardoni, D., and Guarino, M. (2017). A critical review of the recent evolution of Life Cycle Assessment applied to milk production. *J. Cleaner Produc.* 140, 421–435. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.06.078

Basset-Mens, C., Ledgard, S., and Boyes, M. (2009). Eco-efficiency of intensification scenarios for milk production in New Zealand. *Ecol. Econ.* 68, 1615–1625. doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.11.017

Berlin, J. (2002). Environmental life cycle assessment (LCA) of Swedish semi-hard cheese. *Int. Dairy J.* 12, 939–953. doi: 10.1016/S0958-6946(02)00112-7

Binder, J., Fensl, F., and Gahleitner, G. (2015). *Das österreichische Klassifizierungssystem für land- und forstwirtschaftliche Betriebe basierend auf dem Standardoutput*. AWI - Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Vienna, Austria.

BIO-AUSTRIA (2021). *Produktionsrichtlinien*. Available online at: https://www.bio-austria.at/app/uploads/2021/06/Richtlinien_2021_Juni_AKTUELL_neueSchrift_klein.pdf (accessed 22, 09, 2021).

BMNT (2019). *Grüner Bericht*. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Vienna, Austria.

Bösch, M. E., Hellweg, S., Huijbregts, M. A. J., and Frischknecht, R. (2007). Applying cumulative exergy demand (CExD) indicators to the ecoinvent database. *Int. J. Life Cycle Assessm.* 12:181. doi: 10.1065/lca2006.11.282

Bystricky, M., Herndl, M., and Baumgartner, D. (2015). *Umweltwirkungen der Projektbetriebe, Abschlussstagung des Projektes FarmLife*. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Austria, 41–52.

Canfield, D. E., Glazer, A. N., and Falkowski, P. G. (2010). The evolution and future of earth's nitrogen cycle. *Science* 330, 192–196. doi: 10.1126/science.1186120

Cederberg, C., and Flysjö, A. (2004). *Life Cycle Inventory of 23 Dairy Farms in South-Western Sweden*. Swedish Institute for Food and Biotechnology. Gothenburg, Sweden, 63.

CLC (2020). *Corine Land Cover (CLC). Version 2020_20u1*. Available online at: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018> (accessed June 01, 2021).

Dewulf, J., Van Langenhove, H., and Van De Velde, B. (2005). Exergy-based efficiency and renewability assessment of biofuel production. *Environ. Sci. Tech.* 39, 3878–3882. doi: 10.1021/es048721b

Diaz, R. J., and Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321, 926–929. doi: 10.1126/science.1156401

Dick, M., Abreu da Silva, M., and Dewes, H. (2015). Life cycle assessment of beef cattle production in two typical grassland systems of southern Brazil. *J. Cleaner Product.* 96, 426–434. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.01.080

Doltra, J., Villar, A., Moros, R., Salcedo, G., Hutchings, N. J., and Kristensen, I. S. (2018). Forage management to improve on-farm feed production, nitrogen fluxes and greenhouse gas emissions from dairy systems in a wet temperate region. *Agricul. Syst.* 160, 70–78. doi: 10.1016/j.agsy.2017.11.004

SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2022.817671/full#supplementary-material>

Dong, H., Mangino, J., McAllister, T. A., Hatfield, J. L., Johnson, D. E., Lassey, K. R., et al. (2006). "Emissions from Livestock and Manure Management," in *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use* (Hayama: Institute for Global Environmental Strategies). Available online at: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf

EC (2010). *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Provisions and Action Steps*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, Luxembourg.

EC (2021). *Integrated Administration and Control System (IACS)*. Available online at: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/financing-cap/financial-assurance/managing-payments_en (accessed October 11, 2021).

FAO (2012). *Energy-Smart Food at FAO: An Overview* (Rome: FAO), 84.

FAO (2018). *FAO's Work on Climate Change*. United Nations Climate Change Conference. Available online at: <http://www.fao.org/3/CA2607EN/ca2607en.pdf> (accessed May 20, 2021).

Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., et al. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478, 337–342. doi: 10.1038/nature10452

Freiermuth, R. (2006). *Modell zur Berechnung der Schwermetallflüsse in der Landwirtschaftlichen Ökobilanz - SALCA-Schwermetall* (Zurich: Agroscope FAL Reckenholz), 38.

Gaillard, G., and Nemecek, T. (2009). *Swiss Agricultural Life Cycle Assessment (SALCA): An Integrated Environmental Assessment Concept for Agriculture, AgSAP Conference* (Netherlands: Egmond aan Zee), 134–135.

Gibbs, H. K., Ruesch, A. S., Achard, F., Clayton, M. K., Holmgren, P., Ramankutty, N., et al. (2010). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 107:16732. doi: 10.1073/pnas.0910275107

Gislou, G., Ferrero, F., Bava, L., Borreani, G., Prà, A. D., Pacchioli, M. T., et al. (2020). Forage systems and sustainability of milk production: feed efficiency, environmental impacts and soil carbon stocks. *J. Cleaner Product.* 260:121012. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121012

Grassauer, F., Herndl, M., Nemecek, T., Guggenberger, T., Fritz, C., Steinwidder, A., et al. (2021). Eco-efficiency of farms considering multiple functions of agriculture: concept and results from Austrian farms. *J. Cleaner Product.* 297:126662. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126662

Guinée, J. B., Gorée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., de Koning, A., et al. (2001). *Life Cycle Assessment - An Operational Guide to the ISO Standards*. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment (VROM) and Centre of Environmental Sciences (CML), Den Haag and Leiden, Netherlands.

Guo, M., and Murphy, R. J. (2012). LCA data quality: sensitivity and uncertainty analysis. *Sci. Total Environ.* 435–436, 230–243. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.07.006

Haas, G., Wetterich, F., and Köpke, U. (2001). Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agricul. Ecosyst. Environ.* 83, 43–53. doi: 10.1016/S0167-8809(00)00160-2

Hauschild, M. Z., Goedkoop, M., Guinée, J., Heijungs, R., Huijbregts, M., Joliet, O., et al. (2013). Identifying best existing practice for characterization modeling in life cycle impact assessment. *Int. J. Life Cycle Assess.* 18, 683–697. doi: 10.1007/s11367-012-0489-5

Hauschild, M. Z., and Potting, J. (2005). *Spatial Differentiation in Life Cycle Impact Assessment - The EDIP. Methodology, Environmental news n. 80*. The Danish Ministry of the Environment, Environmental Protection Agency, Copenhagen, Denmark.

- Hayer, F., Bockstaller, C., Gaillard, G., Mamy, L., Nemecek, T., and Strassemeyer, J. (2010). "Multi-criteria comparison of eco-toxicity models focused on pesticides," in *7th Int. Conf. on LCA in the Agri-Food Sector*, ed B. Notarnicola (Bari), 305–310.
- Herndl, M., Baumgartner, D., Steinwider, A., Guggenberger, T., Fasching, C., Gaillard, G., et al. (2015). *Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich*. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irtding-Donnersbachtal, Austria, 99.
- Hersener, J.-L., Baumgartner, D. U., Dux, D., Aeschbacher, U., Alig, M., Blaser, S., et al. (2011). *Zentrale Auswertung von Ökobilanzen landwirtschaftlicher Betriebe (ZA-ÖB)*. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich/Ettenhausen, Switzerland.
- Horn, M., Steinwider, A., Pfister, R., Gasteiner, J., Vestergaard, M., Larsen, T., et al. (2014). Do different cow types respond differently to a reduction of concentrate supplementation in an Alpine low-input dairy system? *Livestock Sci.* 170, 72–83. doi: 10.1016/j.livsci.2014.10.006
- Huber, M., and Arnberger, A. (2021). Factors influencing the level of local participation in planning and management of the planned Salzburger Lungau and Kärntner Nockberge Biosphere Reserve in Austria. *Sustainability* 13:9685. doi: 10.3390/su13179685
- Huysveld, S., Van linden, V., De Meester, S., Peiren, N., Muylle, H., Lauwers, L., et al. (2015). Resource use assessment of an agricultural system from a life cycle perspective – a dairy farm as case study. *Agricul. Syst.* 135, 77–89. doi: 10.1016/j.agsy.2014.12.008
- IPCC (2013). *Climate Change*. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- ISO (2006a). *ISO 14040:2006 Environmental Management - Life cycle assessment - Principles and Framework*. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO (2006b). *ISO 14044:2006 Environmental Management - Lyfe cycle assessment - Requirements and Guidelines*. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- Kägi, T., Bockstaller, C., Gaillard, G., Hayer, F., Mamy, L., and Strassemeyer, J. (2008). "Multicriteria comparison of RA and LCA toxicity methods with focus on pesticide application strategies," in *Proceedings of the 6th International Conference on LCA in the Agri-Food Sector - Towards a sustainable management of the Food chain*, eds T. Nemecek, and G. Gaillard (Zurich: Agroscope ART), 169–177.
- Klöpffer, W., and Grahl, B. (2009). *Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf*. Weinheim: WILEY-VCH. doi: 10.1002/9783527627158
- Knudsen, M. T., Dorca-Preda, T., Djomo, S. N., Peña, N., Padel, S., Smith, L. G., et al. (2019). The importance of including soil carbon changes, ecotoxicity and biodiversity impacts in environmental life cycle assessments of organic and conventional milk in Western Europe. *J. Cleaner Product.* 215, 433–443. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.273
- Lamine, C., and Bellon, S. (2009). Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences. A review. *Agronomy Sustain. Dev.* 29, 97–112. doi: 10.1051/agro:2008007
- Laurent, A., Olsen, S.I., and Hauschild, M.Z. (2011). Normalization in EDIP97 and EDIP2003: updated European inventory for 2004 and guidance towards a consistent use in practice. *Int. J. Life Cycle Assessment* 16, 401–409. doi: 10.1007/s11367-011-0278-6
- Matson, P. A., Parton, W. J., Power, A. G., and Swift, M. J. (1997). Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science* 277, 504–509. doi: 10.1126/science.277.5325.504
- Menzi, H., Frick, R., and Kaufmann, R. (1997). *Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials*, *Schriftenreihe der FAL*. FAL Reckenholz, Zurich, Switzerland, p. 107.
- Nemecek, T., Dubois, D., Huguenin-Elie, O., and Gaillard, G. (2011). Life cycle assessment of Swiss farming systems: I. Integrated and organic farming. *Agricul. Syst.* 104, 217–232. doi: 10.1016/j.agsy.2010.10.002
- Nemecek, T., and Kägi, T. (2007). *Life Cycle Inventories of Agricultural Production Systems*. Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART, Zurich and Dubendorf, Switzerland.
- Niero, M., Pizzol, M., Bruun, H.G., and Thomsen, M. (2014). Comparative life cycle assessment of wastewater treatment in Denmark including sensitivity and uncertainty analysis. *J. Cleaner Product.* 68, 25–35. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.12.051
- O'Brien, D., Shalloo, L., Patton, J., Buckley, F., Grainger, C., and Wallace, M. (2012). A life cycle assessment of seasonal grass-based and confinement dairy farms. *Agricul. Syst.* 107, 33–46. doi: 10.1016/j.agsy.2011.11.004
- Ogino, A., Orito, H., Shimada, K., and Hirooka, H. (2007). Evaluating environmental impacts of the Japanese beef cow-calf system by the life cycle assessment method. *Animal Sci. J.* 78, 424–432. doi: 10.1111/j.1740-0929.2007.00457.x
- Pedolin, D., Six, J., and Nemecek, T. (2021). Assessing between and within product group variance of environmental efficiency of swiss agriculture using life cycle assessment and data envelopment analysis. *Agronomy* 11:1862. doi: 10.3390/agronomy11091862
- Pirlo, G., and Lolli, S. (2019). Environmental impact of milk production from samples of organic and conventional farms in Lombardy (Italy). *J. Cleaner Product.* 211, 962–971. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.11.070
- Pizzol, M., Christensen, P., Schmidt, J., and Thomsen, M. (2011a). Eco-toxicological impact of "metals" on the aquatic and terrestrial ecosystem: a comparison between eight different methodologies for Life Cycle Impact Assessment (LCIA). *J. Cleaner Product.* 19, 687–698. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.12.008
- Pizzol, M., Christensen, P., Schmidt, J., and Thomsen, M. (2011b). Impacts of "metals" on human health: a comparison between nine different methodologies for Life Cycle Impact Assessment (LCIA). *J. Cleaner Product.* 19, 646–656. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.05.007
- Prasuhn, V. (2006). *Erfassung der PO4-Austräge für die Ökobilanzierung - SALCA-Phosphor*. Zurich: Agroscope FAL Reckenholz. 20.
- Pré Consultants (2019). *What's New in SimaPro 9.0*.
- Richner, W., Oberholzer, H.-R., Freiermuth Knuchel, R., Huguenin, O., Ott, S., Nemecek, T., et al. (2014). *Modell zur Beurteilung der Nitratauswaschung in Ökobilanzen - SALCA-NO3. Unter Berücksichtigung der Bewirtschaftung (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, N-Düngung), der mikrobiellen Nitratbildung im Boden, der Stickstoffaufnahme durch die Pflanzen und verschiedener Bodeneigenschaften*. Version 2.0, Juni. Agroscope Science Nr. 5. Agroscope, Zurich, Switzerland, 28.
- Schaumberger, A., and Formayer, H. (2008). *Räumliche Modellierung der thermischen Vegetationsperiode für Österreich*, 10. (Vienna: Österreichischer Klimatag), 76–78.
- Smith, L. G., Kirk, G. J. D., Jones, P. J., and Williams, A. G. (2019). The greenhouse gas impacts of converting food production in England and Wales to organic methods. *Nat. Commun.* 10:4641. doi: 10.1038/s41467-019-12622-7
- Tal, A. (2018). Making conventional agriculture environmentally friendly: moving beyond the glorification of organic agriculture and the demonization of conventional agriculture. *Sustainability* 10:1078. doi: 10.3390/su10041078
- Umweltbundesamt (2004). *Siebenter Umweltkontrollbericht. Kapitel 4.3 Boden*. Umweltbundesamt, Vienna, Austria, 303–322.
- UN (2017). *World Population Prospects. The Revision. Key Findings and Advance Tables*. New York, NY: United Nations. p. 53.
- Weidema, B. P., Bauer, C., Hischier, R., Mutel, C., Nemecek, T., Reinhard, J., et al. (2013). *Overview and Methodology*. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. Ecoinvent Report 1(v3) (St. Gallen: The ecoinvent Centre), 169.
- ZAMG (2021). *Klimamittel - Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik*. Available online at: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/daten-download/klimamittel> (accessed November 11, 2021).
- Zechmeister, H.G., Hohenwallner, D., Hanaus-Illnar, A., Roder, I., and Riss, A. (2009). *Schwermetalldepositionen in Österreich, erfasst*

durch Biomonitoring mit Moosen (Aufsammlung 2005). (Vienna: Umweltbundesamt), 167.

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in

this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Copyright © 2022 Grassauer, Herndl, Iten and Gaillard. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

SmartFarmLife

Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 101310

Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich

Comparison and analysis of synergies of environmental and sustainability assessment on dairy farms in Austria

Projektleitung:

Dr. Markus Herndl, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektmitarbeiter:

Dr. Thomas Guggenberger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektpartner:

Univ. Ass. Dr. Thomas Lindenthal, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich)

Dipl.-Ing. Stefan Schweiger, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich)

Magdalena Scheuch, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich)

Dr. Stefan Hörtenhuber, Universität für Bodenkultur, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich)

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft
Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal
raumberg-gumpenstein.at

Irdning-Donnersbachtal, 2019. Stand: 9. Dezember 2019

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an
markus.herndl@raumberg-gumpenstein.at.

Inhalt

1 Einleitung	4
1.1 Ziele des Projektes.....	4
2 Material und Methoden.....	6
2.1 Umweltwirkungen mit FarmLife	6
2.2 Nachhaltigkeitsleistungen mit SMART	6
2.3 Betriebsnetz und Bewertungsklassen	8
3 Ergebnisse und Diskussion	9
3.1 SWOT-Analyse	9
3.2 Umweltwirkungen mit FarmLife	12
3.3 Nachhaltigkeitsleistungen mit SMART	16
3.4 Synergistische Bewertungen sowie integrative Darstellung der Ergebnisse von FarmLife und SMART	21
3.5 Leitlinien für die Interpretation von gemeinsamen Ergebnissen und für deren Nutzung zur externen Kommunikation.....	25
4 Zusammenfassung	26
Tabellenverzeichnis.....	28
Abbildungsverzeichnis	29
Literaturverzeichnis	30

1 Einleitung

Im Kontext der zukünftigen europäischen Agrarpolitik hängt die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Milchwirtschaft von ihrer Fähigkeit ab, sich durch die Einhaltung hoher Umweltstandards und Nachhaltigkeitsleistungen auszuzeichnen. Um eine umweltgerechte und nachhaltige Milchproduktion bewerten und weiterentwickeln zu können, gibt es Analysemethoden auf Ebene landwirtschaftlicher Betriebe. So ist das im Rahmen des Forschungsprojektes „FarmLife“ (Projektnummer 100800) entwickelte Betriebsmanagement-Werkzeug auf Basis eines Ökobilanzierungsansatzes dazu geeignet, die Steigerung der Effizienz landwirtschaftlicher Stoffströme auf einem Betrieb zu messen. Die am Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) entwickelte Methode SMART zur Bewertung der Nachhaltigkeitsleistungen von Unternehmen und landwirtschaftlichen Betrieben analysiert umfassend (mit bis zu 330 Indikatoren) die wichtigsten Aspekte/Kriterien der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktionssysteme und deren Beitrag für die Gesellschaft. Die Bewertung erfolgt qualitativ und semiquantitativ auf der ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension der Nachhaltigkeit sowie im Bereich der Nachhaltigkeit in der Unternehmensführung.

1.1 Ziele des Projektes

Übergeordnetes Ziel des vorliegenden Projektes ist, die beiden Methoden FarmLife (Bewertung der Umweltwirkungen mit einer LCA-Methodik) mit SMART (umfassende Nachhaltigkeitsbewertung in ökologischer ökonomischer und sozialer Dimension) zu vergleichen, um mögliche Synergien einer gemeinsamen Anwendung für eine Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung in der Landwirtschaft zu analysieren. Dabei sollen - anhand von konkreten Betriebsdaten, welche aus einem bereits laufenden Projekt (bei FarmLife) herangezogen werden sowie zusätzlicher Erhebungen auf den gleichen Betrieben (mittels SMART) - Stärken und Schwächen der beiden Methoden zu prüfen und Synergien einer gemeinsamen Anwendung aufzuzeigen.

Teilziele des Projektes sind:

- SWOT-Analyse der gemeinsamen Datenerhebung und Bewertungsanforderungen
- Vergleichende Analysen und Synergienprüfung der Analyseergebnisse die mittels FarmLife und SMART erhoben wurden

- Aufbau einer gemeinsamen Methode für Beratungsempfehlungen für landwirtschaftliche Betriebe hinsichtlich Verbesserungen im Bereich Umweltwirkungen und Nachhaltigkeit
- Wenn möglich: Leitlinien für die Interpretation von „gemeinsamen“ (FarmLife- und SMART-) Ergebnissen und für deren Nutzung zur externen Kommunikation

2 Material und Methoden

2.1 Umweltwirkungen mit FarmLife

Um potenzielle Umweltwirkungen eines landwirtschaftlichen Betriebes zu ermitteln, wird in FarmLife auf das Konzept der betrieblichen Ökobilanzierung zurückgegriffen. Die einzelbetriebliche Ökobilanzierung hat zum Ziel, die Kenntnisse über die Umweltwirkungen bestimmter Produktionssysteme zu verbessern sowie die wichtigsten Einflussgrößen auf die Umweltwirkungen zu eruieren. Dabei wird nur die primäre Produktion der Landwirtschaft bilanziert (Gaillard & Nemecek, 2009). Räumlich umfassen die Systemgrenzen die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche sowie die für die landwirtschaftliche Produktion benötigte Infrastruktur. Zeitlich wurde die Systemgrenze im Projekt mit dem Kalenderjahr 2018 gesetzt bzw. für den Ackerbau bildete der Zeitraum zwischen der Ernte der letzten Hauptkultur 2017 bis zur Ernte der Hauptkultur von 2018 den Rahmen. Als funktionelle Einheiten wurden im Beitrag 1 ha Futterfläche (Eigenfutterfläche) bzw. 1 kg fett- und eiweißkorrigierte Milch (ECM) als Bezugsgröße verwendet.

FarmLife berechnet standardmäßig eine Reihe von Umweltwirkungen, die alle in HBLFA (2015) aufgeführt sind. Die im Beitrag dargestellten Umweltwirkungen sind in Bystricky et al. (2014) beschrieben und sind auf vier beschränkt: i) Bedarf an nichterneuerbaren Energieressourcen (kurz Energiebedarf), ii) Treibhauspotenzial, iii) Aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff, (iv) und Terrestrische Ökotoxizität (Andere Quellen). Damit werden sowohl die ressourcen- und nährstoffbezogenen wie auch die schadstoffbezogenen Wirkungen abgedeckt. Für die Analyse der Milchproduktion wurde die Systemgrenze auf die Produktgruppe Milch beschränkt. Diese Produktgruppe umfasst alle mit der Milchproduktion in Verbindung stehenden Prozesse und somit sowohl die Haltung der Milchkühe als auch die Haltung der Nachzucht auf dem Betrieb. Da bei der Milchproduktion als Nebenprodukt Fleisch anfällt, wurde eine ökonomische Allokation zwischen Milch und Fleisch vorgenommen.

2.2 Nachhaltigkeitsleistungen mit SMART

SMART (Sustainability Monitoring and Assessment RouTine) ist eine Methode zur Bewertung der Nachhaltigkeitsleistungen von Unternehmen im Agrar- und Lebensmittelsektor sowie landwirtschaftlichen Betrieben. SMART beruht auf den SAFA-Nachhaltigkeits-Leitlinien (Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems) der Ernährungs- und

Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO 2014). Diese Leitlinien beinhalten eine global gültige und umfassende Definition von Nachhaltigkeit in insgesamt 58 Themenbereiche in den vier Dimensionen Ökonomie, Ökologie, Soziales und Unternehmensführung. Für jedes Thema hat die FAO ein spezifisches Nachhaltigkeitsziel formuliert, an welchem sich Unternehmen und landwirtschaftliche Betriebe orientieren sollen. Die SAFA-Leitlinien haben zum Ziel, den Begriff Nachhaltigkeit mit Inhalt zu füllen und Akteure im Lebensmittelbereich zu unterstützen, Verbesserungen in Hinblick auf Nachhaltigkeit gezielt umzusetzen. Sie stellen einen einheitlichen Rahmen dar und ermöglichen eine vergleichbare und transparente Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen und landwirtschaftlichen Betrieben unterschiedlicher Art und Größe.

Um die SAFA-Leitlinien im Kontext landwirtschaftlicher Betriebe anwendbar zu machen, wurde am FiBL mit dem SMART-Farm Tool ein praxisnahes Analyse-Instrument entwickelt, welches mittlerweile auf über 3.500 Betrieben weltweit eingesetzt wurde (Schader et al. 2016). Mit Hilfe des SMART-Farm Tools können die spezifischen Nachhaltigkeitsleistungen von landwirtschaftlichen Betrieben auf systematische Art und Weise erfasst, analysiert und bewertet werden. Dabei wird der gesamte Verantwortungsbereich eines Betriebes berücksichtigt, also beispielsweise auch die Auswirkungen, welche durch den Zukauf von Betriebsmitteln entstehen.

Im Gegensatz zu produktspezifischen Bewertungsansätzen wie Ökobilanzierungen (LCA), wird mit dem SMART-Farm Tool die Nachhaltigkeit des gesamten landwirtschaftlichen Systems (das heißt eines gesamten Betriebes) unter Einbezug aller vorhandenen Betriebszweige bewertet. Das bedeutet, auch wenn der Fokus eines Projektes auf einem bestimmten Betriebszweig (z.B. Tierzucht, Rebbau oder Ackerbau) oder einem bestimmten Produkt (z.B. Äpfel oder Wein) liegt, wird immer der gesamte Betrieb analysiert. Das bedeutet, die Ergebnisse einer SMART Nachhaltigkeitsanalyse sind keine produktspezifischen Bewertungen sondern eine Bewertung des landwirtschaftlichen Produktionssystems (Schader et al. 2016).

In den untenstehend aufgeführten Ergebnissen der SMART Analyse wird für jeden der 58 Nachhaltigkeitsbereiche die Zielerreichung in Prozent bewertet, d.h. inwiefern der Betrieb dem Nachhaltigkeitsziel gerecht wird. Die jeweilige Zielerreichung entspricht dem



Schema: Im Smart-Farm Tool verwendetes Schema für die Bewertung der Nachhaltigkeits-Zielerreichung in Anlehnung an die SAFA-Leitlinien

gewichteten Mittel der Indikatoren-Bewertungen eines Nachhaltigkeitsbereichs. Die Zielerreichung wird, auf einer fünfstufigen Skala von 0 % (ungenügend) bis 100% (Ziel vollständig erreicht, maximale Nachhaltigkeit; s. Schema oben) bewertet. Diese Skala wird für die Darstellung der Bewertung in den Spinnennetzdiagrammen und in den jeweiligen Unterthemen als Unterlegung verwendet.

2.3 Betriebsnetz und Bewertungsklassen

Aus der Grundgesamtheit von 54 biologisch geführten Milchviehbetrieben aus dem Projekt Reine Lungau B³ (Projektnummer 101226) wurden 22 Betriebe für die Bewertung in FarmLife (Tab. 1) und 11 Betriebe für die Bewertung in SMART (Tab. 2) ausgewählt.

Tab. 1: Bewertungsklassen der untersuchten Betriebe in FarmLife

Klasse	Intensität			Erschwernis- punkte Ackeranteil [%]	Lage		
	< 4783	<>4783	>4783		<143	<>1,43	>143
Milchleistung [kg ECM ha ⁻¹]	< 4783	<>4783	>4783		<143	<>1,43	>143
Tierbesatz [GVE ha ⁻¹]	< 1,36	<>1,36	>1,36		<7,3	<>7,3	>7,3
Kennung	E	M	I		B	H	T
Anzahl Betriebe	8	9	5		8	6	8

Tab. 2: Bewertungsklassen der untersuchten Betriebe in SMART

Stichprobenbetriebe nach Gruppen	höhere Milchleistung und höhere Besatzdichte	geringere Milchleistung und geringere Besatzdichte	geringere Milchleistung und höhere Besatzdichte	höhere Milchleistung und geringere Besatzdichte
> 12 Milchkühe	(A) 1	(B) 2	(C) 0	(D) 2
<= 12 Milchkühe	(E) 1	(F) 2	(G) 2	(H) 1

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 SWOT-Analyse

Das Ziel der SWOT-Analyse war zum einen die Identifikation von Stärken und Schwächen getrennt für SMART (grün) und FarmLife (gelb) und zum anderen die Chancen, sowie Risiken zu identifizieren, die sich hauptsächlich aus den identifizierten Stärken und Schwächen ergeben (Tab. 3).

Tab. 3: SWOT-Analyse der Datenerhebung und Bewertungsanforderungen in SMART und FarmLife

Interne Analyse	
Stärken	Schwächen
<p>SMART</p> <p>Effizient & pragmatisch: Eine softwarebasierte Erhebungs- und Berechnungsmethodik kommt zur Anwendung, viele Abläufe wurden automatisiert, sodass eine Anwendung möglichst kostengünstig und standardisiert durchgeführt werden kann.</p> <p>Ganzheitliche Nachhaltigkeitsanalyse & -bewertung (Ökonomie, Ökologie, Soziales und Unternehmensführung).</p> <p>SMART eignet sich in erster Linie für ein „umfassendes Nachhaltigkeitsscreening“ eines Betriebes und dem Aufzeigen von Hotspots mit mangelnder Zielerreichung.</p> <p>Globale Vergleichbarkeit & Benchmarking: Ergebnisse des SMART-Farm Tools sind global vergleichbar und in 15 Sprachen verfügbar.</p> <p>Transparente & wissenschaftlich fundierte Methode: SMART wurde basierend auf einer langjährigen und breiten Forschungsexpertise</p>	<p>SMART</p> <p>geringere Flexibilität bzgl. der Berücksichtigung von regionalen Unterschieden.</p> <p>Individuelle Betriebsberatung ist mit dem SMART-Farm Tool aufgrund des standardisierten Indikatoren-Sets nicht möglich.</p> <p>Kommunikation: Darstellung und Vermittlung der SMART-Ergebnisse (individueller Bericht für den jeweiligen Betrieb) ist teilweise komplex und lang. Interpretation dadurch möglicherweise für die Landwirte herausfordernd.</p> <p>keine exakten Bewertungen zu Umweltwirkungen oder Produktionskosten/-erlöse, keine Ergebnisse mit Bezug zu funktionalen Einheiten (je ha Fläche, je kg oder je „Ernährter Person“) und daher kein Optimierungspotenzial für einzelne Schläge</p>

<p>entwickelt und wird kontinuierlich weiterentwickelt.</p> <p>Training und Support: AnwenderInnen des SMART-Farm Tool erhalten ein umfangreiches Training (1 Woche) inkl. praktischen Elementen durch die SFS und das FiBL. Zudem wird ein kontinuierlicher Support zur Verfügung gestellt.</p> <p>Einfache Integration von bereits vorhandenen Betriebsdaten: Mit Hilfe eines Compliance Checks können bereits bestehende Zertifizierung, Labels, etc., einfach berücksichtigt werden, Daten müssen nicht zweimal erhoben werden.</p> <p>Systemischer Ansatz, d.h. auch der Zukauf von Betriebsmitteln – und Absatz von Produkten werden hinsichtlich sozio-ökonomischer, ökologischer und ethischer Wirkungen betrachtet.</p>	<p>oder Kulturen hinsichtlich Stoffflüssen und deren Umweltwirkungen direkt ableitbar.</p>
<p>FarmLife</p> <p>detaillierte Bewertungen zu Umweltwirkungen oder Produktionskosten/-erlöse.</p> <p>Umweltwirkungen und Kosten/Leistungen je Fläche und je Ernährter Person (d.h. je Produktmenge).</p> <p>Stoffflüsse am Betrieb und deren Wirkungen werden detailliert, z.B. schlag- und kulturartenbezogen, dargestellt → Betriebsleiter kann Verbesserungspotenzial gut aufgreifen.</p> <p>für Ökobilanztools vergleichsweise gute Datenerfassung und Ergebnisdarstellung.</p>	<p>FarmLife</p> <p>oft gegensätzliche Ergebnisse bei Bezug zu den funktionellen Einheiten „je Fläche“ und „je ernährter Person“, die nicht einfach/direkt aggregierbar sind.</p> <p>Methode aufgrund Datenverfügbarkeit und regionaler Emissionsfaktoren/-modelle nur räumlich begrenzt anwendbar.</p>

Externe Analyse	
Chancen	Risiken
<p>Neue Einsichten durch unterschiedlichen Detaillierungsgrad</p> <p>a) Werden in einer umfassenden Nachhaltigkeitsanalyse mit SMART Mängel im Bereich „ökologische Integrität“ und „ökonomischer Resilienz“ festgestellt, empfiehlt sich die Detailanalyse mit FarmLife.</p> <p>b) Hat ein Betrieb bereits eine Ökobilanzierung durchgeführt (bzw. durchführen lassen), empfiehlt sich als Ergänzung die umfassende Nachhaltigkeitsanalyse mit SMART, um auch über andere Nachhaltigkeitsdimensionen Aussagen treffen zu können.</p> <p>Integration von FarmLife Ergebnissen in SMART Ergebnisdiagramm Die FarmLife-Ergebnisse können in ein SMART/SAFA-Spinnendiagramm zusätzlich z.B. in der Form farbiger Punkte integriert werden.</p> <p>Erschließung neuer Märkte und Forschungsbereiche Durch Zusammenarbeit erweitert sich potentieller Kundenradius, Weiterentwicklungen werden möglicherweise durch gemeinsam eingereichte Forschungsanträge vorangetrieben und mögliche Erschließung neuer Forschungsbereiche.</p> <p>Wirkungsanalyse von Politikmaßnahmen (z.B. ÖPUL) Bewertung der Auswirkung von politischen Maßnahmen / -bündel mit SMART und FarmLife auf die Bereiche Soziales, Ökonomie, Ökologie und Governance. Dadurch sind ganzheitliche Aussagen unter Berücksichtigung von Trade-Offs und Synergien (SMART) und exakten Bilanzierungen (FarmLife) möglich</p> <p>Gemeinsame Datenerhebung Kosten- und Zeitersparnis durch gemeinsame Datenerfassung und Schnittstellenentwicklung.</p>	<p>Gemeinsame Datenerhebung von FarmLife und SMART</p> <p>Die zu erhebenden Daten müssen gut spezifiziert sein, um Datendiskrepanzen zu vermeiden. (Momentane Datendiskrepanz: FarmLife hat bei Strom erneuerbaren und nicht erneuerbaren Anteil angegeben. Lt. Stromkennzeichnung Privat OK ist Strom jedoch 100% erneuerbar und enthält daher keinen nicht erneuerbaren Anteil. Oder: Fläche auf der Dünger aufgebracht wird und Anteil der extensiven Dauergrünlandfläche wird unterschiedlich bewertet).</p>

3.2 Umweltwirkungen mit FarmLife

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse aller Betriebe für die Umweltwirkungen Energiebedarf pro ha Futterfläche (FF)*a, sortiert nach aufsteigender Höhe. Beim Energiebedarf trugen vor allem Gebäude, Einrichtungen und Maschinen mit durchschnittlich 52% zur Umweltwirkung bei. Sowohl die Lage als auch die Intensität der Bewirtschaftung hat keinen signifikanten Einfluss auf den Energiebedarf, da die Ressourcenausstattung bei biologisch wirtschaftenden Betrieben oft nicht mit Leistungsparametern zusammenhängt. Vergleicht man den Energiebedarf/ha FF des Betriebsnetzes mit 172 Milchviehbetrieben über ganz Österreich (Herndl et al., 2018b) zeigt sich im Durchschnitt ein um 19% geringerer Bedarf. Diese Tatsache ist vor allem auf den erhöhten Anteil an Ackerbau im österreichischen Betriebsnetz, aber auch auf den geringeren Energiebedarf von Betrieben mit biologischer Wirtschaftsweise, der auch im Projekt FarmLife (HBLFA, 2015) gefunden wurde, zurückzuführen.

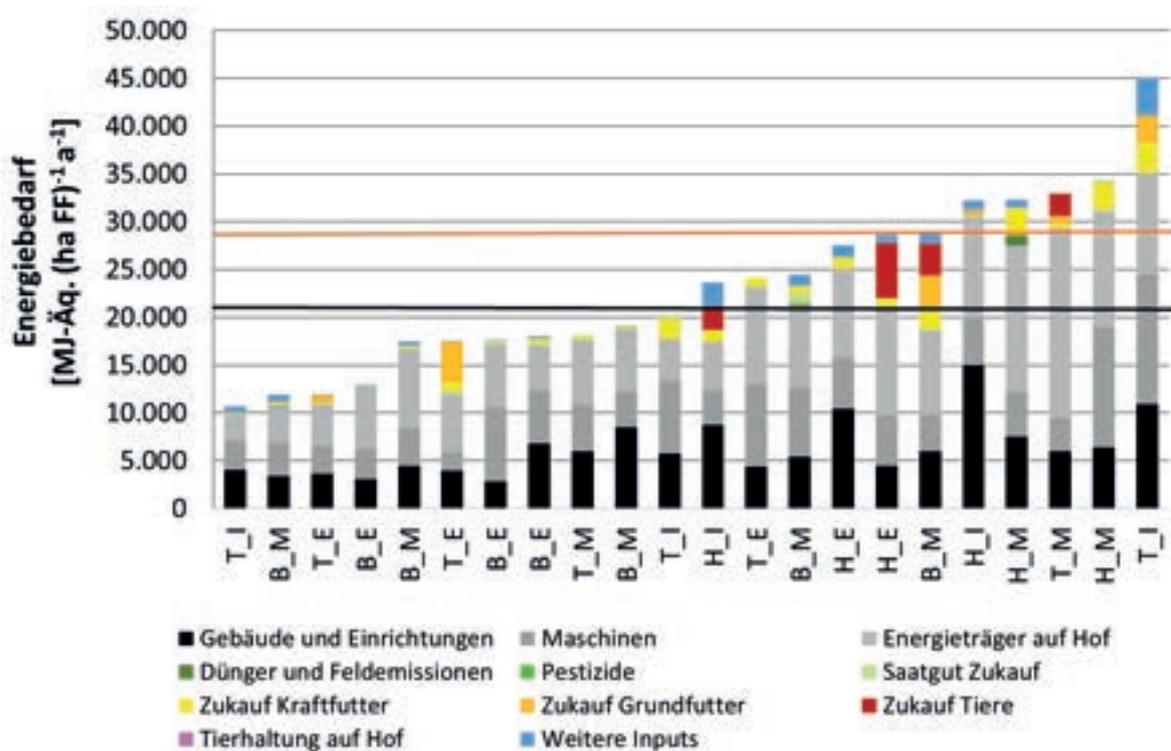


Abb. 1: Bedarf an nicht-erneuerbaren Energieressourcen pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“.

Bei der Umweltwirkung Treibhauspotenzial verursachte den größten Anteil die Tierhaltung und damit die Emissionen aus der Verdauung und Hofdüngerlagerung (Abb. 2). Der höhere Tierbesatz bei den intensiveren Betrieben bzw. der Zukauf von Tieren und teilweise höherer Energieverbrauch auf extensiveren Betrieben erklären die relativ höheren Emissionen. Im Vergleich mit dem österreichweiten Betriebsnetz ergibt sich im Mittel ein um 13% geringeres

Treibhauspotenzial. Das hat vor allem mit dem generell geringeren Kraftfuttoreinsatz und den wenigen Dünger- und Feldemissionen zu tun.

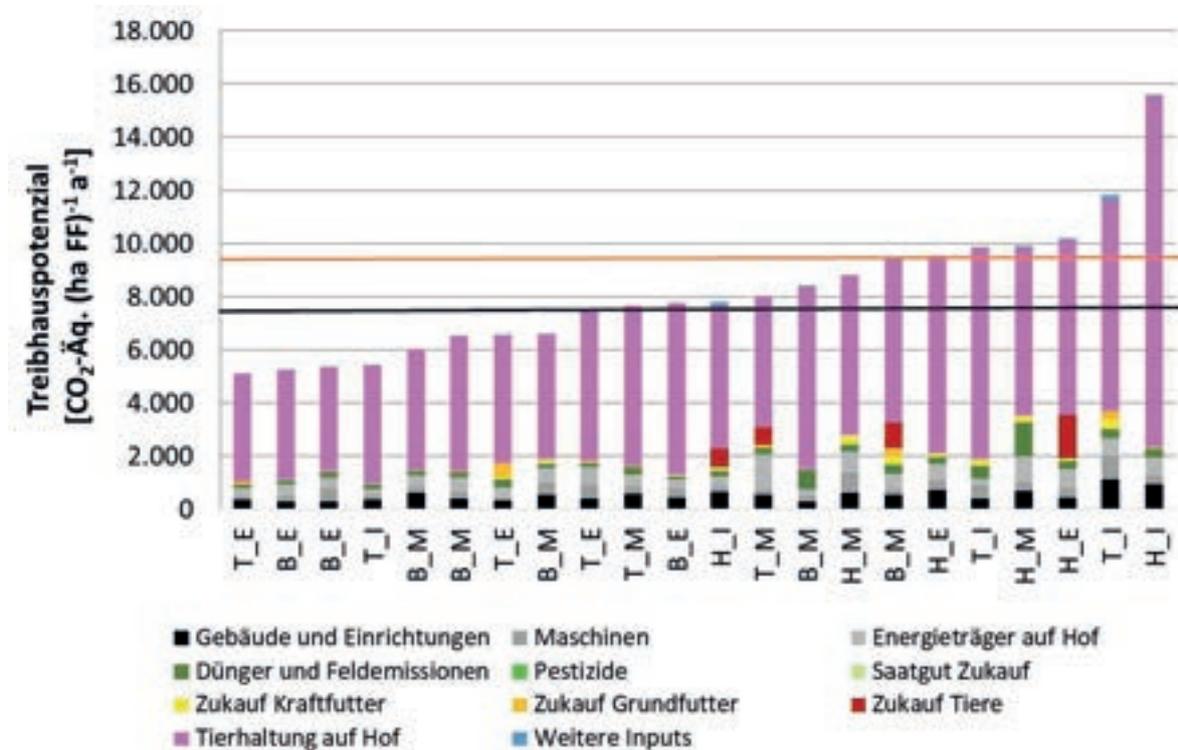


Abb. 2: Treibhauspotenzial pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“.

Die aq. Eutrophierung N wurde hauptsächlich durch direkte Feldemissionen (Nitratauswaschung) verursacht, die entweder direkt auf den Betriebsflächen anfielen oder auf den Anbauflächen für zugekaufte Futtermittel (Abb. 3). Dieser Futterzukauf spielte vor allem auf intensiven Betrieben eine Rolle, wohingegen die direkten Emissionen die vor allem aus der Weidehaltung stammten jene Betriebe beeinflussen, die in ackerfähigen Lagen wirtschaften. Vergleicht man die Aquatische Eutrophierung Stickstoff des Betriebsnetzes im Bezirk mit den 172 Milchviehbetrieben, zeigt sich im Durchschnitt nur das halbe potenzielle Risiko von Eutrophierung. Durch den fehlenden Einsatz von Handelsdüngern und der dadurch meist negativen N-Teilbilanz ist diese Tatsache relativ einfach zu erklären.

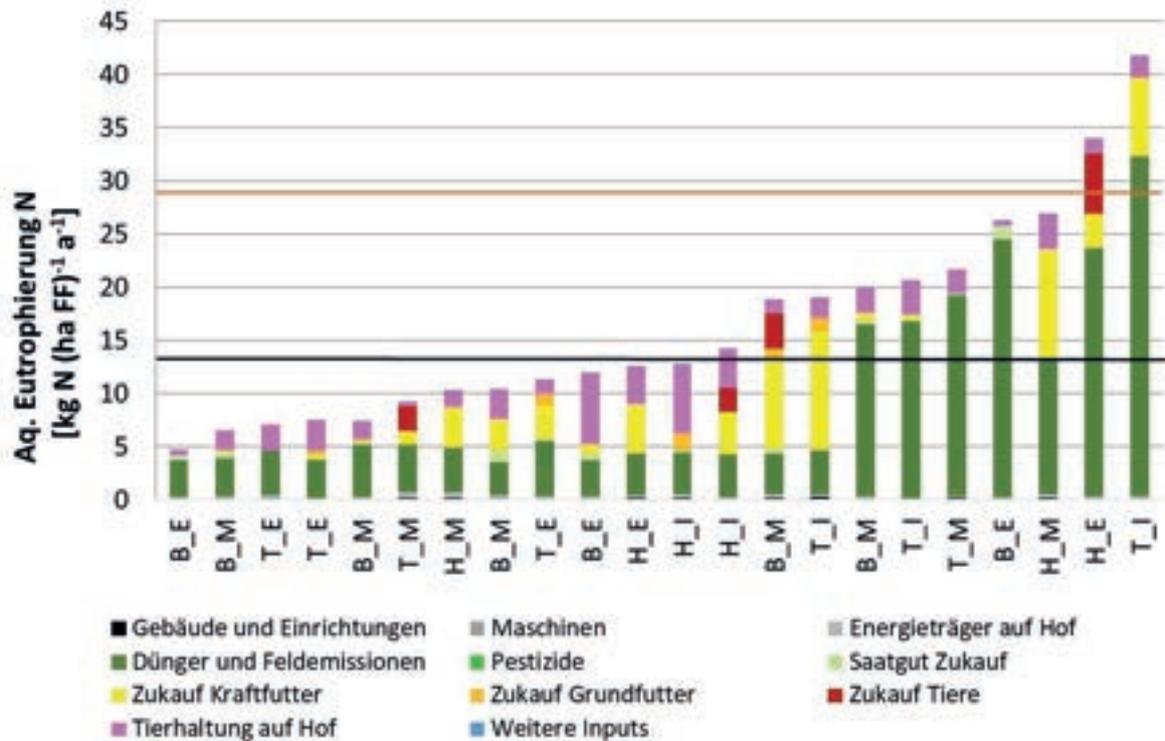


Abb. 3: Aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“.

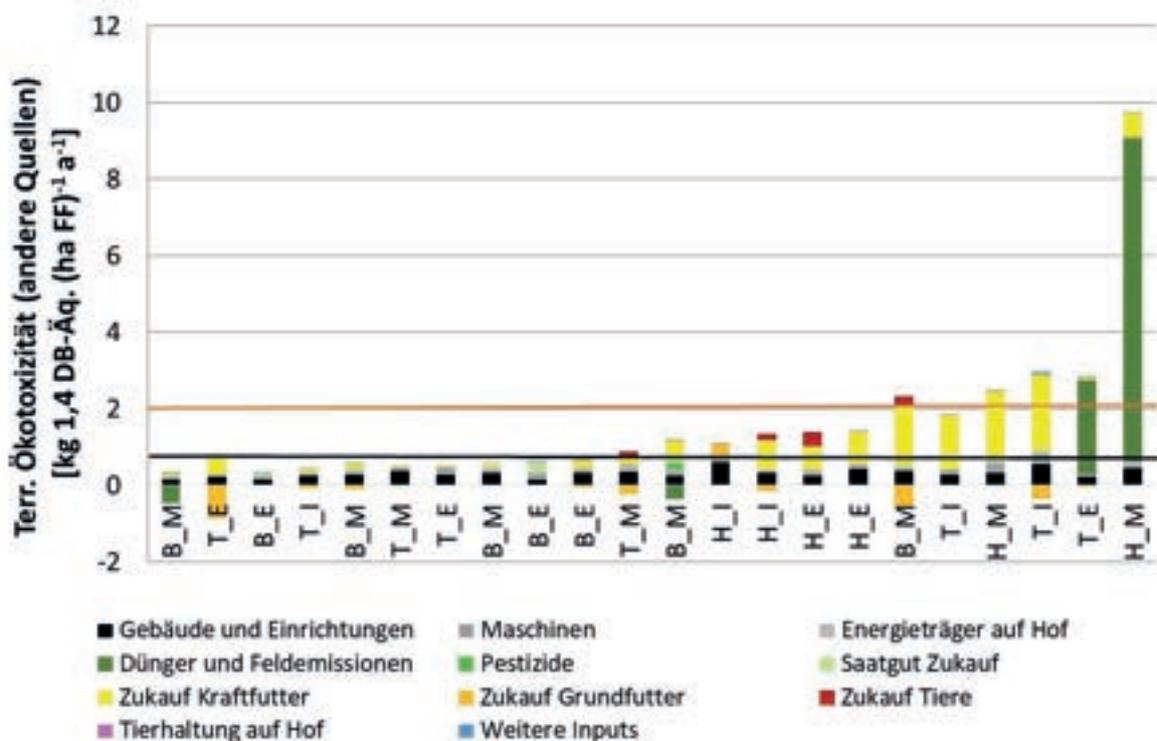


Abb. 4: Terrestrische Ökotoxizität (andere Quellen) pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“.

Auf die terrestrische Ökotoxizität (Abb. 4) trugen vor allem Schwermetalleinträge in den Boden bei. Diese stammten neben den Dünger- und Feldemissionen vor allem aus zugekauftem Kraftfutter, das zu einer höheren Wirkung vor allem bei den intensiven Betrieben beitrug. Da die Schadwirkung auf den Boden im österreichischen Betriebsnetz hauptsächlich vom Handelsdüngereinsatz abhängt, ist auch hier die potenzielle Schadwirkung im Betriebsnetz in der Region Lungau im Mittel um etwa 60% geringer.

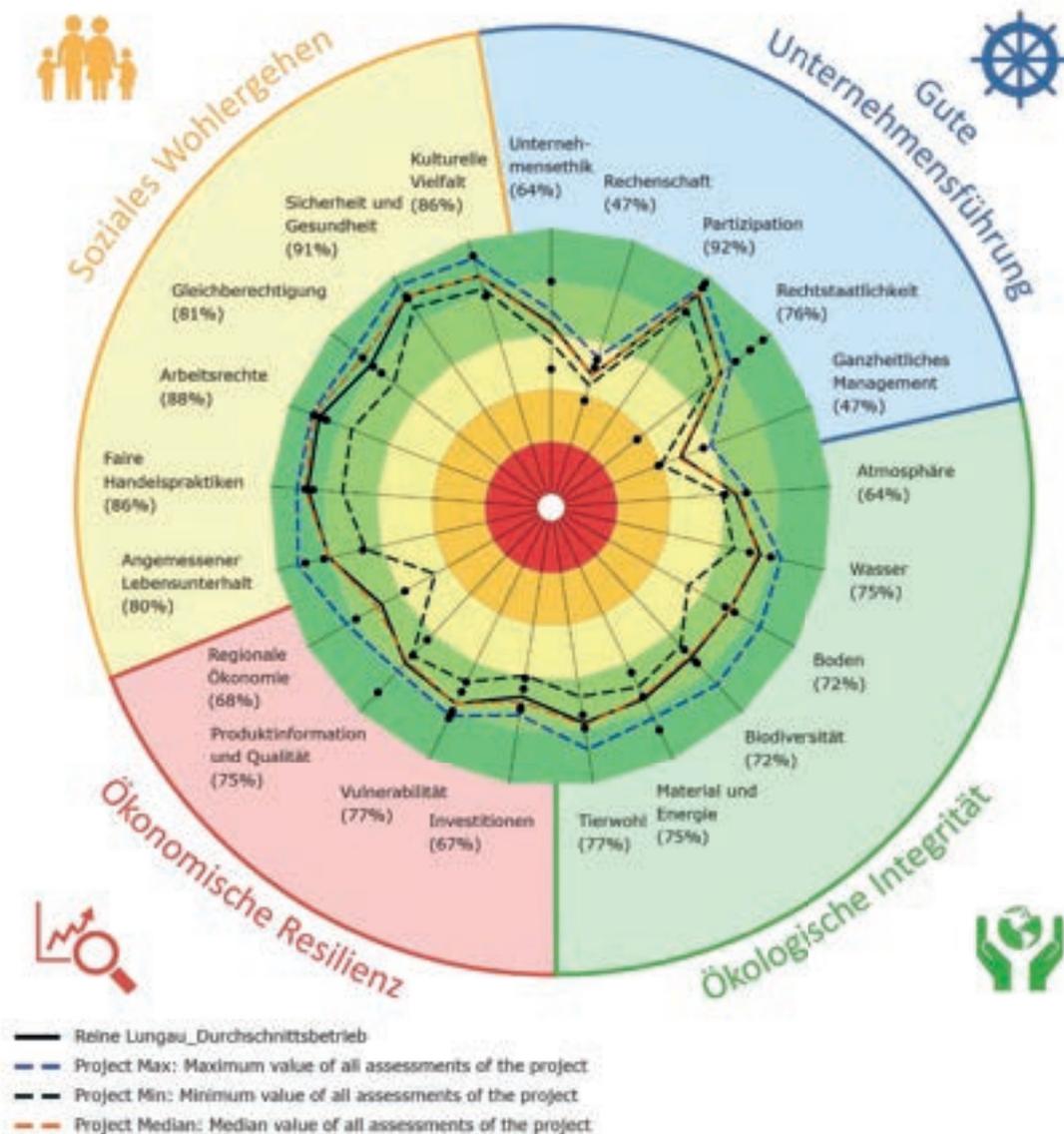
Tab. 4: Mittelwerte (MW) und Standardfehler (SF) der 22 Betriebe pro ha Futterfläche und Jahr für die Umweltwirkungen Energiebedarf (in MJ-Äq.), Treibhauspotenzial (in kg CO₂-Äq.), aquatisches Eutrophierungspotenzial N (in kg N) und terrestrische Ökotoxizität (in kg 1,4-DB-Äq.).

	Energiebedarf		Treibhauspotenzial		Aq. Eutrophierung N		Terr. Ökotoxizität	
	MW	SF	MW	SF	MW	SF	MW	SF
Gebäude und Einrichtungen	6251	635,71	517,76	46,09	0,11	<0,01	0,31	0,025
Maschinen	5482,88	638,51	351,73	40,35	0,05	<0,01	0,1	0,012
Energieträger auf Hof	8323,72	865,38	539,657	56,13	0,24	0,02	0,049	0,006
Dünger und Feldemissionen	55,28	49,27	308,82	53,51	9,23	1,84	0,46	0,4
Pestizide	0,21	0,21	0,02	0,02	<0,01	0	0,007	0,007
Saatgut Zukauf	150,48	47,24	15,12	4,47	0,28	0,07	0,038	0,013
Zukauf Kraftfutter	991,18	224,58	106,15	24,63	2,81	0,75	0,51	0,14
Zukauf Grundfutter	591,69	258,73	64,61	29,58	0,32	0,11	-0,091	0,051
Zukauf Tiere	629,51	318,83	177,88	90,09	0,61	0,31	0,04	0,02
Tierhaltung auf Hof	0	0	6003,28	427,02	2,44	0,35	0	0
Weitere Inputs	683,53	206,25	43,31	13,02	0,02	0,01	0,0076	0,0028

Betrachtet man die mittleren Umweltwirkungen des Betriebsnetzes und den Beitrag der einzelnen Inputgruppen (Tab. 4), so zeigen sich folgende Ansatzpunkte (Handlungsfelder) für die Verbesserung: Energiebedarf – Energieträger auf Hof; Treibhauspotenzial – Tierhaltung auf Hof; Aq. Eutrophierung N – Dünger- und Feldemissionen; Terr. Ökotoxizität - Dünger- und Feldemissionen. Diese Erkenntnisse können bei der kontinuierlichen Verbesserung einen wesentlichen Beitrag leisten.

3.3 Nachhaltigkeitsleistungen mit SMART

Die Ergebnisse der SMART-Bewertung der elf „Reine Lungau“-Betriebe zeigen gute bis sehr gute Ergebnisse über die 21 Nachhaltigkeitsthemen hinweg (Abb. 5). Unter 50% fallen nur die zwei Nachhaltigkeitsthemen und zwar Rechenschaft (47%) und Ganzheitliches Management (47%). In den folgenden Kapiteln wird auf die Hotspots näher eingegangen.



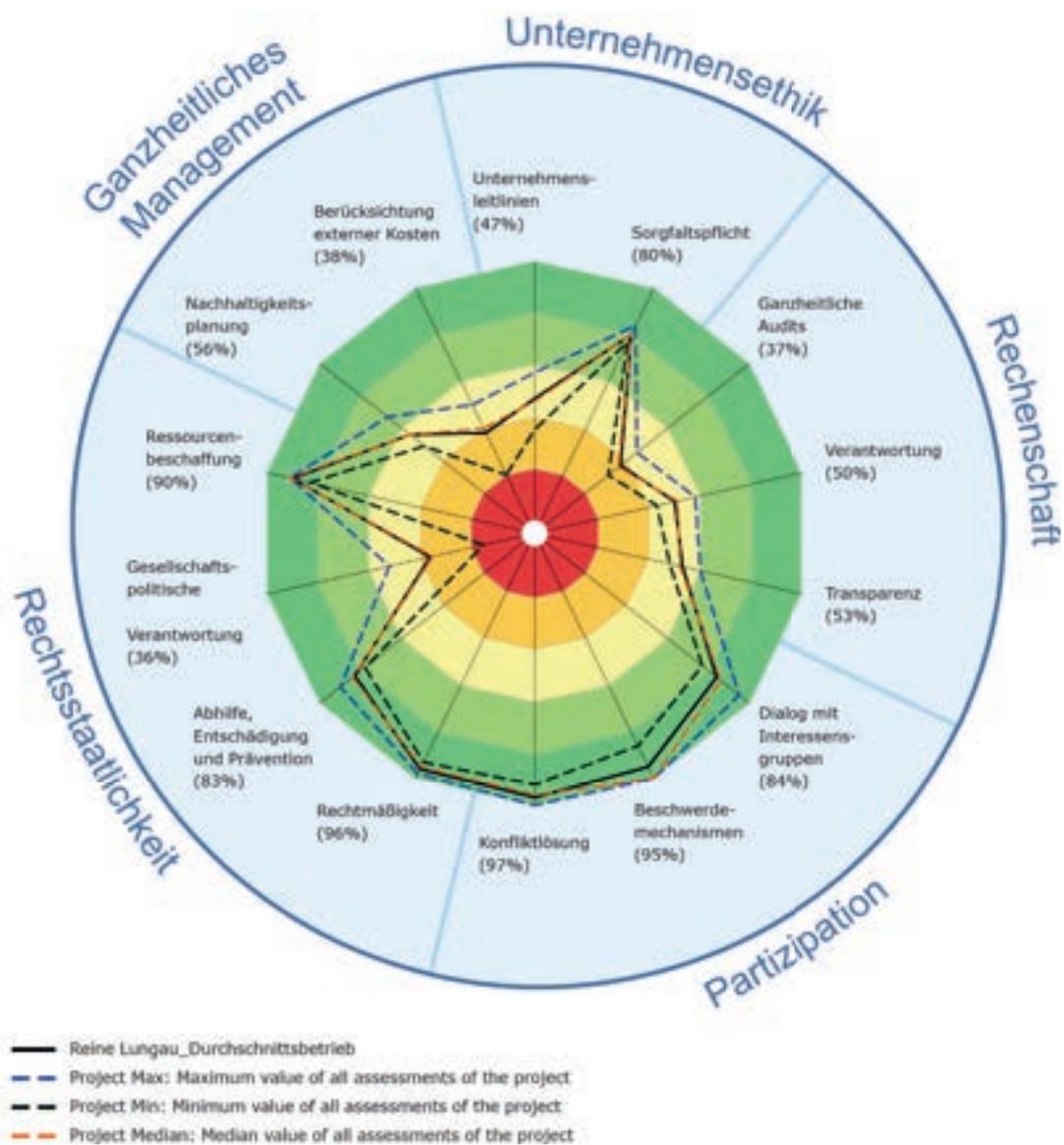


Abb. 6: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“- Betriebe für die Dimension Gute Unternehmensführung.

Wie in der Abbildung 6 ersichtlich, weist das Nachhaltigkeitsthema Rechenschaft eine unterdurchschnittliche Bewertung in allen drei Unterthemen Ganzheitliche Audits, Verantwortung und Transparenz auf. Beispielsweise hat nur einer der elf Betriebe in den letzten 6-10 Jahren eine Bodenprobe durchführen lassen. Bei den restlichen zehn Betrieben liegt die letzte Bodenprobe mind. zehn Jahre zurück bzw. ließen jene Betriebe nie eine Bodenprobe durchführen (Subthema Ganzheitliche Audits). Weiters engagieren sich nur zwei der elf Betriebe ehrenamtlich für den Umweltschutz außerhalb des Betriebes (Subthema Verantwortung). Ausschlaggebend für die unterdurchschnittliche Bewertung im Subthema Gesellschaftspolitische Verantwortung (Nachhaltigkeitsthema: Rechtsstaatlichkeit) ist u.a. die fehlende Zusammenarbeit mit ethischen Finanzinstituten (z.B. Umweltcenter

Raiffeisenbank).

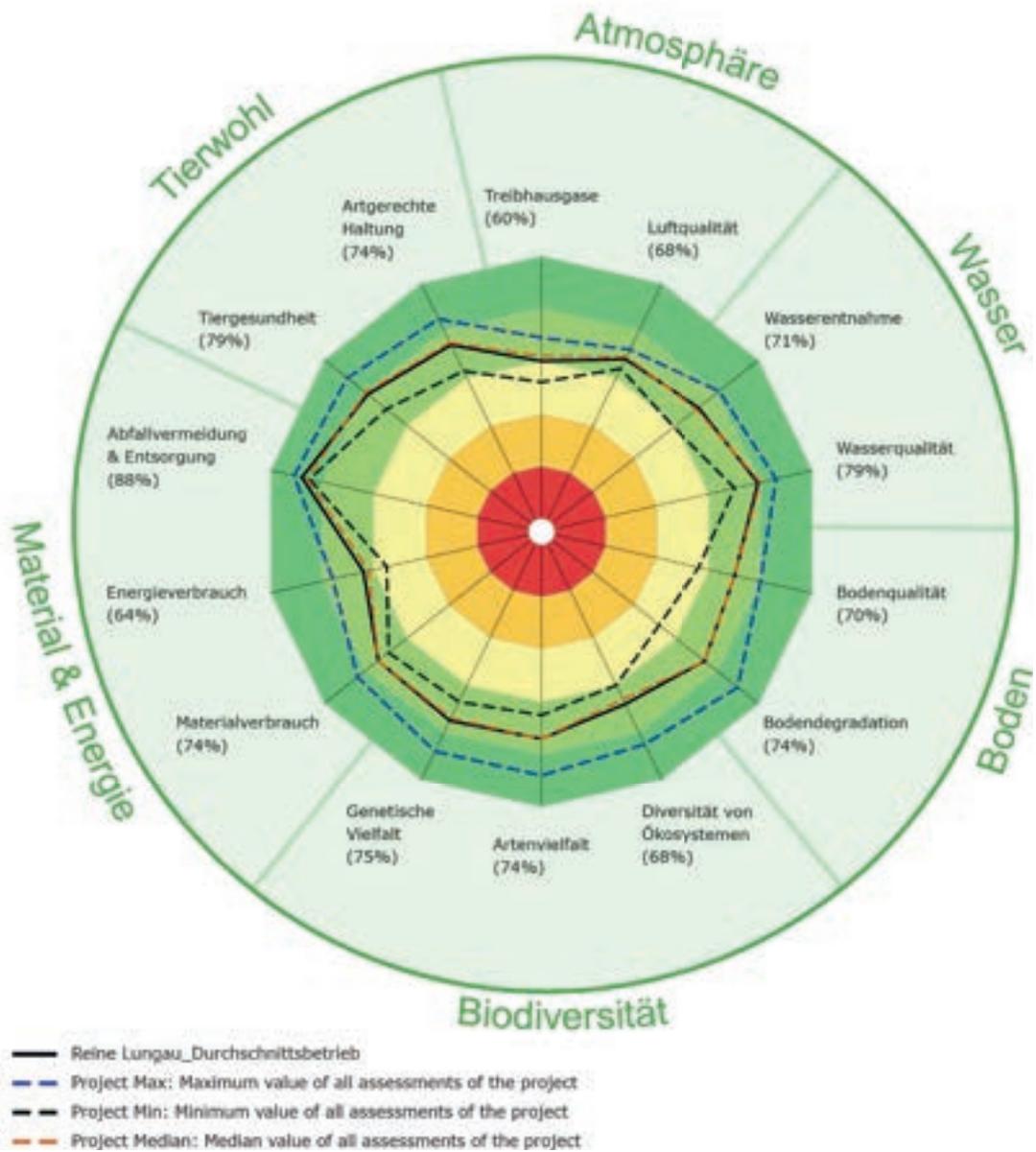


Abb. 7: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Ökologische Integrität.

Wie in der Abbildung 7 ersichtlich, weisen alle Nachhaltigkeitsthemen im Durchschnitt eine gute Bewertung auf. Besonders hervorzuheben, neben Abfallvermeidung & Entsorgung, sind die Unterthemen Tiergesundheit und Wasserqualität.

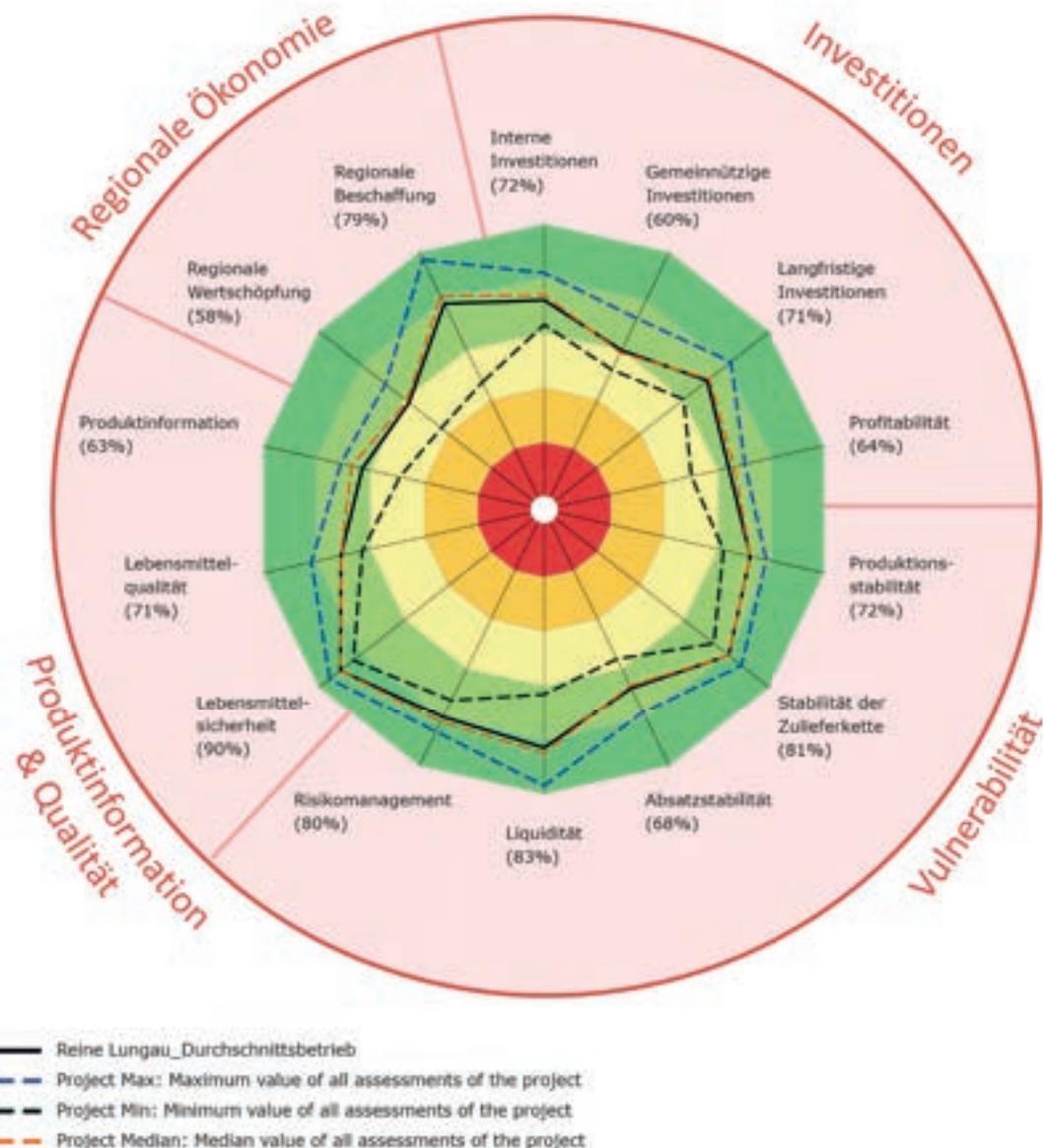


Abb. 8: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Ökonomische Resilienz.

Abbildung 8 zeigt, dass die Nachhaltigkeitsthemen im Durchschnitt eine gute Bewertung aufweisen. Die regionale Wertschöpfung liegt allerdings bei 58% und schneidet mäßig ab. Neben der regionalen Futtermittelproduktion und -beschaffung, die sich zu 100% positiv auf die Wertschöpfung auswirkt, wird das Unterthema zusätzlich von weiteren Betriebsmittelinputs beeinflusst. Hier ist vor allem Stroh zu nennen, das aufgrund von dort vorherrschenden Produktionsstrukturen nur zu einem geringen Anteil regional zugekauft werden kann.

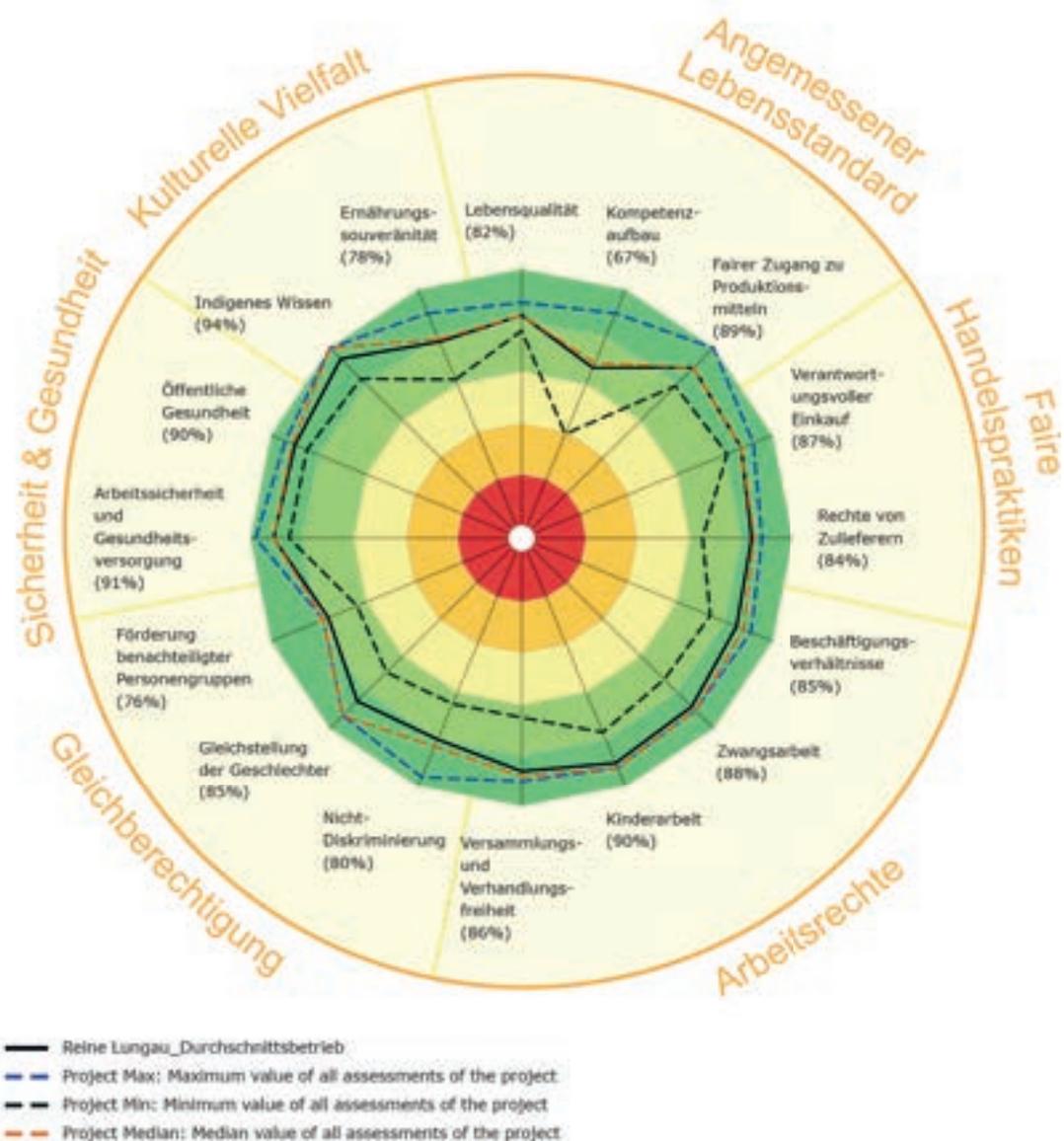


Abb. 9: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Soziales Wohlergehen.

In Abbildung 9 wird ersichtlich, dass fast alle Nachhaltigkeitsthemen im Durchschnitt eine sehr gute Bewertung aufweisen. Mit 67% weist das Unterthema Kompetenzaufbau den geringsten Wert auf. Zum einen bieten die Betriebe kaum Ausbildungsmöglichkeiten (Lehrstellen, Praktika o.ä.) an. Andererseits besitzen nur ein Teil der Betriebe eine Ausbildung des Tiergesundheitsdienstes (TGD).

3.4 Synergistische Bewertungen sowie integrative Darstellung der Ergebnisse von FarmLife und SMART

Die beiden Methoden FarmLife und SMART haben das gemeinsame Ziel der Analyse bzw. Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten und gleiche Adressaten¹. In FarmLife betrifft dies v.a. die ökologische Dimension (Umweltwirkungen), in SMART neben der ökologischen Dimension auch die ökonomische und soziale Dimension (letztere beiden werden noch durch eine vierte Dimension „Gute Unternehmensführung“ ergänzt). Daraus ergeben sich wichtige Synergien in der Nachhaltigkeitsbewertung.

Aus methodischer Sicht sind jedoch einige größere Differenzen aufzuweisen. Diese Differenzierungen betreffen die Systemgrenzen (v.a. örtlich), funktionelle Einheiten und Allokationen von Wirkungen, etc.

FarmLife enthält neben ökonomischen Bewertungen im Kern eine Ökobilanzierungs (LCA)-Methode und damit die quantifizierende Analyse von ökologischen Umweltwirkungen. Nach der Transformation der Ergebnisse in die vier Quadranten² bzw. in eine Skala mit *Stärken*, *Schwächen* und einem *neutralen Bereich* dazwischen liegen FarmLife-Ergebnisse in Form einer Bewertung vor. In den untersuchten Bereichen ist es mit FarmLife besser möglich, das Optimierungspotenzial von einzelnen Einflussgrößen (bzw. deren Änderungen) abzuschätzen als mit semi-quantitativen bzw. qualitativen Analysen von Multikriterien-Tools wie SMART. Die LCA-Methode weist den Vorteil der Berücksichtigung aller Vorleistungen auf, allerdings auch den Nachteil auf, dass oft nur bestimmte Produktionsketten detailliert betrachtet werden und „randständige“ aber potenziell sehr umweltwirksame Stoffflüsse auf einem Betrieb, die nicht unmittelbar zur Produktion der wichtigen Produkte einfließen, außerhalb der Systemgrenzen liegen.

SMART versucht mit dem Fokus auf die funktionelle Einheit des landwirtschaftlichen Betriebs aus der gesellschaftlichen Perspektive das Abschneiden bei möglichst vielen Nachhaltigkeitsthemen zu erheben. SMART analysiert aufbauend auf den SAFA-Richtlinien Nachhaltigkeit sehr umfassend in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales inkl. Gute Betriebsführung, und die SAFA-Sub-/Themen bilden daher eine gute Basis für eine synergistische Darstellung.

¹ z.B. Landwirtschaft (Lebensmittel- und Non-food-Produktion), landwirtschaftliche Beratung und Forschung, Agrarpolitik

² *effizient, ineffizient, extensiv und intensiv*

In dem Projekt zeigt sich, dass die FarmLife-Ergebnisse in ein SMART/SAFA-Spinnendiagramm zusätzlich z.B. in der Form färbiger Punkte³ integriert werden können, insofern die verwendeten Parameter einer gleichen Datenbasis entstammen (z.B. Daten aus dem/n selben Kalenderjahr/en, Verwendung gleicher Durchschnitts- oder Minimum/Maximum-Werte).

Dazu braucht es eine Transformation der FarmLife-Ergebnisse auf die gleiche Ebene wie SMART-Ergebnisse vorliegen: die funktionelle Einheit in SMART ist die gesellschaftliche Perspektive auf einen Betrieb und dessen „Beitrag zu Nachhaltiger Entwicklung“, der zwischen 0 % und 100 % für die bewerteten Indikatoren eingestuft wird. Für die Definition der 0 % und der 100 % können verschiedene Zugänge angewendet werden:

- Bisher in FarmLife (von anderen Betrieben vergleichbarer Typen) bereits ermittelte, Minimum- und Maximum-Ergebnisse als untere bzw. obere Schranken (mit \leq oder \geq)
- Ergebnisse der Literatur bei gleicher Methodik und gleichen Betriebstypen/Regionen oder
- Berechnungen zu theoretisch auf Praxisbetrieben realisierbaren Minimum- und Maximumwerten mit der FarmLife-Methode.

Indem Umweltwirkungen für beide in FarmLife dargestellte funktionelle Einheiten (je ha und je ernährter Person) gleichzeitig abgebildet werden, kommen die transformierten LCA-Ergebnisse der funktionellen Einheit in SMART/SAFA sehr nahe. Die Bewertung je ha nimmt eine ökologische und langfristige Perspektive ein, die eine Überschreitung der Grenzen der Tragfähigkeit unseres Planeten (*planetary boundaries*) adressiert; die Bewertung der Umweltwirkungen je ernährter Person berücksichtigt dagegen eher einen kurzfristigeren und gesellschaftlichen Blickwinkel. Gesamthaft betrachtet bilden Umweltwirkungen bezogen auf die beiden in FarmLife dargestellten funktionellen Einheiten den Maßstab für SMART/SAFA gut ab.

Dies gilt gleichermaßen auch für quantitative, detailliert ermittelte ökonomische Kennwerte aus FarmLife.

³ bspw. blaue Punkte für Flächenbezug und rote Punkte für Produktbezug/Bezug zu ernährten Personen

Direkt übertragbar sind – nach der Transformation auf „Beiträge zu Nachhaltiger Entwicklung“ (%) – Ergebnisse aus der FarmLife-LCA-Berechnung wie zum Beispiel:

- Nicht erneuerbare Energie (fossil und nuklear)
- Treibhauspotenzial je ha und je ernährter Person
- Phosphorverbrauch
- Landverbrauch
- Wasserverbrauch
- Bewirtschaftung biologisch wertvoller Flächen (HNVF)
- Gebäude- und Maschinenausstattung
- Kraftstoffbedarf
- Futterkonversionseffizienz – Bereitstellung Energie und Protein für Humanernährung.

Eine Reihe der in FarmLife ermittelten Kennzahlen können nicht direkt in die SMART/SAFA-Spinnendiagramme eingefügt werden, weil kein unmittelbarer Bezug zu Nachhaltiger Entwicklung von FarmLife-Ergebnissen (selbst nach der Bewertung in den Quadranten oder der „fachlichen Bewertung“ mit einer Skala mit *Stärken*, *Schwächen* und einem *neutralen Bereich* dazwischen) ausgedrückt wird. Die Einteilung nach *effizient*, *ineffizient*, *extensiv* und *intensiv*, *Stärke* oder *Schwäche* bewertet keine 0 % und 100 % für Nachhaltige Entwicklung. Beispiele für solche Kennwerte sind:

- N/P/K-Dünger-Bilanzen und -Effizienz
- Anzahl Milchkühe und Milchleistungen, Fett- und Eiweißgehalt, Grundfuttermenge je Kuh und Jahr, Milch aus Grundfutter, Autarkie Futterenergie/-protein.

Allerdings können für die obigen Kennzahlen Zusammenhänge und Indikatorenergebnisse abgeleitet werden, die dann in die SMART/SAFA-Spinnendiagramme übertragen werden können.

In der folgenden Abbildung 10 sind für einen Beispielbetrieb der mit SMART analysierten Betriebe der „Reinen Lungau“ beispielhaft transformierte LCA-Ergebnisse aus FarmLife (Schätzungen) in das SMART-Spinnendiagramm eingetragen. Die Abbildung 10 liefert den Überblick auf Ebene der 21 Themen, die weiteren Abbildungen eine detaillierte Sicht auf die 58 Subthemen der Nachhaltigkeit nach SAFA (FAO 2013).

Für eine gemeinsame synergistische Darstellung von FarmLife- und SMART-Ergebnissen müssen neben der Skalierung zu 0 % und 100 % die Sub-/Themen für die einzelnen LCA-Indikatoren definiert werden, d.h. welcher transformierte Indikator bei welchem Sub-/Thema dargestellt wird.

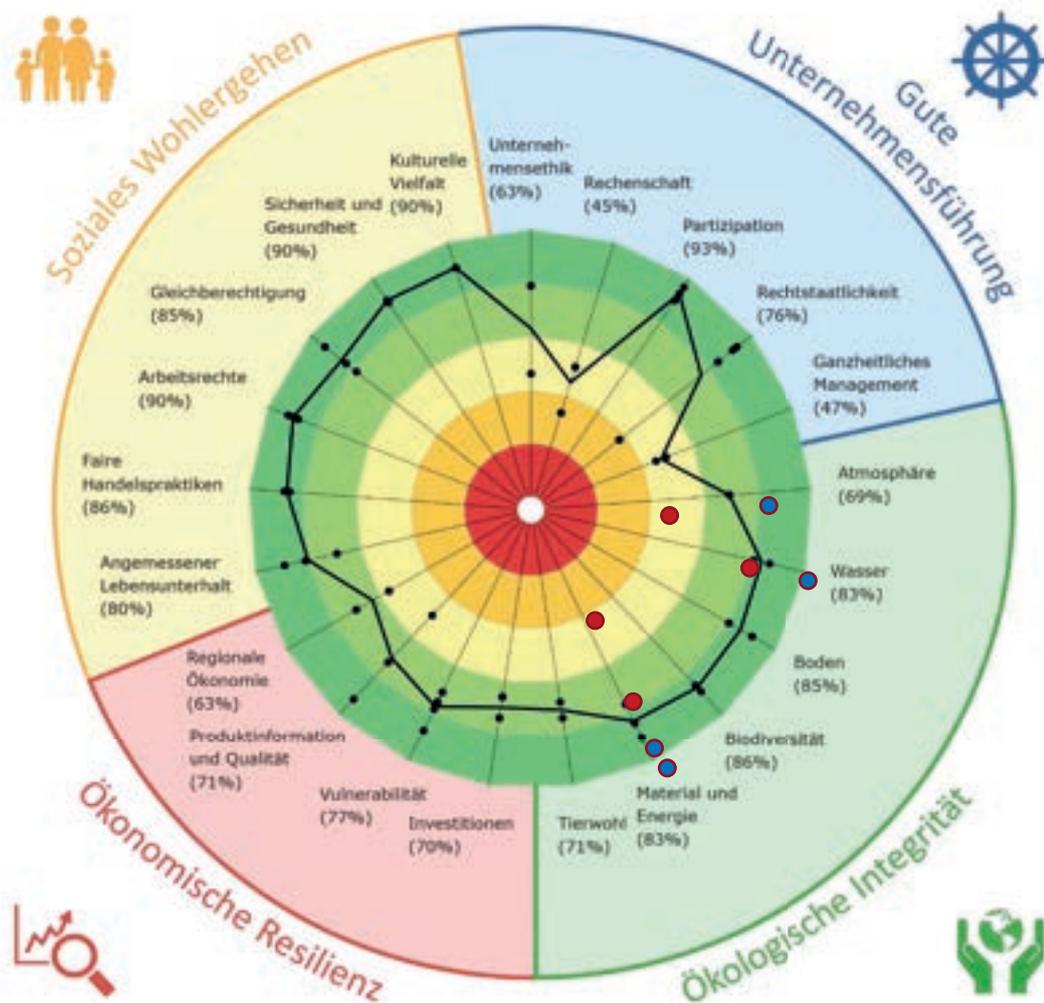


Abb. 10: Gemeinsame Darstellung der Nachhaltigkeitsergebnisse nach SMART/SAFA (Themen) und FarmLife für einen der untersuchten „Reine Lungau“-Betriebe. (Schwarze Punkte zeigen die Ergebnisse für Subthemen nach SMART, die durchgezogene schwarze Linie den Mittelwert davon (=Themenresultat). Die blauen Punkte stellen transformierte FarmLife-LCA Ergebnisse je Hektar dar und die roten Punkte FarmLife-LCA Ergebnisse je funktioneller Einheit „ernährte Person“)

3.5 Leitlinien für die Interpretation von gemeinsamen Ergebnissen und für deren Nutzung zur externen Kommunikation

Um SMART und FarmLife gemeinsam einzusetzen und für eine externe Kommunikation zu interpretieren und zu veröffentlichen, sind folgende Kriterien als wichtige Leitlinien zu beachten:

- Gemeinsame Datenerhebung auf den gleichen landwirtschaftlichen Betrieben
- Gemeinsame Schnittstellen definieren und programmieren (ist in Vorbereitung nach diesem Projekt)
- Gemeinsame Transformation der LCA-Ergebnisse aus FarmLife in die funktionelle Einheit in SMART/SAFA (gemeinsame grafische Darstellung und damit gute Grundlage für einen Vergleich der Ergebnisse in der ökologischen Dimension/Umweltwirkungen)
- Gemeinsame Analyse der Ergebnisse im Hinblick auf Stärken und Schwächen der mit FarmLife und SMART analysierten Betriebe für die Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe
- In der Kommunikation: Neben ausgewählten Ergebnissen, z.B. für eine vermarktungsorientierte Kommunikation (im Falle von Unternehmen als Auftraggeber), ist immer auch die Veröffentlichung aller Detailergebnisse von FarmLife und SMART (z.B. im Internet) erforderlich (SAFA-Guideline der FAO, die für SMART in der Kommunikation angewendet werden muss).

4 Zusammenfassung

In einem Projekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Kooperation mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Österreich) war das übergeordnete Ziel die beiden Methoden FarmLife (Bewertung der Umweltwirkungen mit einer LCA-Methodik) mit SMART (umfassende Nachhaltigkeitsbewertung in ökologischer ökonomischer und sozialer Dimension) zu vergleichen. Dabei sollten Stärken und Schwächen der beiden Methoden geprüft und Synergien einer gemeinsamen Anwendung für eine Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung in der Landwirtschaft aufgezeigt werden.

Dieser Methodenvergleich erfolgte anhand von konkreten landwirtschaftlichen Betrieben: Mit FarmLife erhobene Betriebsdaten wurden herangezogen und zusätzliche Erhebungen auf den gleichen Betrieben (mittels SMART) durchgeführt. Dafür wurden aus einem Betriebsnetz eines laufenden Projektes der HBLFA Raumberg-Gumpenstein im Lungau 11 landwirtschaftliche Betriebe für diese gemeinsame Bewertung ausgewählt.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Die beiden Methoden FarmLife und SMART können in Synergie für eine umfassende Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Betriebe eingesetzt werden.
2. Beide Methoden unterscheiden sich zwar methodisch stark, können aber durch gemeinsame Datenerhebung, Datenanalyse und Ergebnisinterpretation verknüpft und in Hinblick auf gemeinsame Ergebnisdarstellung und -interpretation in Synergie gebracht werden.
3. Herausforderungen einer gemeinsamen Anwendung beider Methoden zeigen sich in der Datenerhebung und Dateninterpretation. Die zu erhebenden Daten müssen gut spezifiziert sein, um Datendiskrepanzen zu vermeiden.
4. Das Beispielprojekt zeigt bei den 11 bewerteten Betrieben eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse bei jenen Indikatoren, die in beiden Bewertungsmethoden vorkommen und hinsichtlich der funktionellen Einheit je Hektar ausgewertet wurden. Bei der funktionellen Einheit „ernährte Person“ weichen die Ergebnisse von FarmLife und SMART zum Teil stark voneinander ab.
5. Beide Methoden in gemeinsamer Anwendung können wertvolle und bedeutsame Erweiterungen in der Beratung landwirtschaftlicher Betriebe im Hinblick auf deren Nachhaltigkeits- und Umweltperformance ermöglichen.

6. Eine breite Wirkungsanalyse von Politikmaßnahmen (Auswirkung von politischen Maßnahmen / -bündel, z.B. ÖPUL) kann über eine gemeinsame Anwendung von SMART und FarmLife durchgeführt werden und dabei werden alle wichtigen Nachhaltigkeitsthemen in den Bereichen Soziales, Ökonomie, Ökologie und Governance erfasst. Dadurch sind ganzheitliche Aussagen unter Berücksichtigung von Trade-Offs und Synergien (SMART) und exakten Bilanzierungen (FarmLife) möglich.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Bewertungsklassen der untersuchten Betriebe in FarmLife	8
Tabelle 2 Bewertungsklassen der untersuchten Betriebe in SMART	8
Tabelle 3 SWOT-Analyse der Datenerhebung und Bewertungsanforderungen in SMART und FarmLife	9
Tabelle 4 Mittelwerte (MW) und Standardfehler (SF) der 22 Betriebe pro ha Futterfläche und Jahr für die Umweltwirkungen Energiebedarf (in MJ-Äq.), Treibhauspotenzial (in kg CO ₂ -Äq.), aquatisches Eutrophierungspotenzial N (in kg N) und terrestrische Ökotoxizität (in kg 1,4-DB-Äq.).	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bedarf an nicht-erneuerbaren Energieressourcen pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“	12
Abbildung 2: Treibhauspotenzial pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“	13
Abbildung 3: Aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“	14
Abbildung 4: Terrestrische Ökotoxizität (andere Quellen) pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Schwarze Linie: Median Betriebsnetz; Orange Linie: Median Betriebsnetz „Österreich“	14
Abbildung 5: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“- Betriebe für die übergeordneten 21 SAFA-Nachhaltigkeitsthemen in allen vier Dimensionen. Die schwarzen Punkte kennzeichnen die 58 Unterthemen der 21 SAFA-Nachhaltigkeitsthemen (z.B. Unternehmensethik beinhaltet die Unterthemen Sorgfaltspflicht und Unternehmensleitlinien).	16
Abbildung 6: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“- Betriebe für die Dimension Gute Unternehmensführung	17
Abbildung 7: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Ökologische Integrität	18
Abbildung 8: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Ökonomische Resilienz	19
Abbildung 9: Durchschnitt, Median, Maximum und Minimum der SMART-Ergebnisse der 11 „Reine Lungau“-Betriebe für die Dimension Soziales Wohlergehen.	20
Abbildung 10: Gemeinsame Darstellung der Nachhaltigkeitsergebnisse nach SMART/SAFA (Themen) und FarmLife für einen der untersuchten „Reine Lungau“-Betriebe. (Schwarze Punkte zeigen die Ergebnisse für Subthemen nach SMART, die durchgezogene schwarze Linie den Mittelwert davon (=Themenergebnis). Die blauen Punkte stellen transformierte FarmLife-LCA Ergebnisse je Hektar dar und die roten Punkte FarmLife-LCA Ergebnisse je funktioneller Einheit „ernährte Person“)	24

Literaturverzeichnis

Bystricky, M., Alig, M., Nemecek, T., Gaillard, G. (2014): Ökobilanz ausgewählter Schweizer Landwirtschaftsprodukte im Vergleich zum Import. *Agroscope Science* 2.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) 2014: Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA). FAO Rom. Version 3.0. <http://www.fao.org/3/a-i3957e.pdf> accessed 30.09.2018.

Gaillard, G., Nemecek T. (2009): Swiss Agricultural Life Cycle Assessment (SALCA): An integrated environmental assessment concept for agriculture. In: Int. Conf. « Integrated Assessment of Agriculture and Sustainable Development, Setting the Agenda for Science and Policy », Egmond aan Zee, The Netherlands, AgSAP Office, Wageningen University, 134-135.

HBLFA, (2015): Abschlusstagung des Projektes FarmLife, 22.-23.9.2015, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 67 S.

Herndl, M., Baumgartner, D.U., Guggenberger, T., Bystricky, M., Gaillard, G., Lansche, J., Fasching, C., Steinwidder, A., Nemecek, T. (2016): Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. Abschlussbericht, BMLFUW, 99 S.

Herndl, M., Guggenberger, T., Steinwidder, A., Ofner-Schröck, E., Terler, G. (2018a): Praktische Anwendung des Betriebsmanagement-Werkzeuges „FarmLife“ in der Modellregion „Bezirk Liezen“. Abschlussbericht, BMNT, 45 S.

Herndl, M. (2018b): Bewertungstabelle der Umweltwirkungen von Milchviehbetrieben. <https://www.farmlife.at/rep2/rating.php>.

Schader, C., Baumgart, L., Landert, J., Müller, A., Ssebunya, B., Blockeel, J., Weissshaidinger, R., Petrasek, R., Mészáros, D., Padel, S., Gerrard, C.L., Smith, L., Lindenthal, T., Niggli, U. und Stolze, M. (2016): Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the Systematic Analysis of Trade-Offs and Synergies between Sustainability Dimensions and Themes at Farm Level. *Sustainability*, 8 (3) 274. doi:10.3390/su8030274

Abschlussbericht

Reine Lungau B³

Herausgeber:

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
A-8952 Irdning-Donnersbachtal

Druck, Verlag und © 2022

ISBN-13: 978-3-902849-93-9