

Forschungsbericht Reine Lungau B3

Projekt Nr. 101226

Futterautarke Milcherzeugung im Berggebiet am Beispiel des Salzburger Lungau

Integrated eco-efficiency as a method for supporting dairy farming

Projektleitung:

Dr. Thomas Guggenberger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektmitarbeiter:

Dr. Markus Herndl, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Mag. Christian Fritz, MA, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Dr. Andreas Steinwider, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Dr. Karl Buchgraber, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Matthias Kandolf, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektpartner:

Christian Leeb, SalzburgMilch

Andreas Gasteiger, SalzburgMilch

Markus Schaflechner, MSc. MBA, Biosphärenpark Lungau

Korrespondierender Autor:

Dr. Thomas Guggenberger

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Raumberg 38

A-8952 Irdning-Donnersbachtal

Email: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Web: www.raumberg-gumpenstein.at

Irdning-Donnersbach, Juni 2019

Reine Lungau – Beitrag zur Nachhaltigkeit der Berglandwirtschaft

Guggenberger T.¹, Leeb C.², Steinwider A.¹, Herndl M.¹, Fritz C.¹, Buchgraber K.¹

„Mit dem Vorhandenen auskommen“ ist eine Strategie, die ihre Blickrichtung aus der Gegenwart in die Zukunft lenkt (SalzburgMilch, 2017). Die Grundlagen dieser Strategie berühren zentrale Aspekte der gesamtgesellschaftlichen Verantwortung, die unter dem Begriff der Nachhaltigkeit subsumiert werden können. Durch die partielle Verweigerung einer proaktiven Marktteilnahme entkoppelt sich diese Strategie nicht nur von den nachteiligen Wirkungen einer globalen Wirtschaft, sondern schärft zusätzlich die Achtsamkeit für eigene Haltungen und Möglichkeiten. Diese Enthaltensamkeit und Rückbesinnung auf das Natürliche führt die Landwirtschaft und ihre Produkte nahe an den Wunsch der Gesellschaft heran. Diese neue Produktqualität muss sich am Markt bewähren und wird – wie bei allen Produkten – nur erfolgreich sein, wenn die Wertschätzung der Konsumenten einen wirksamen wirtschaftlichen Beitrag leistet.

„Mit dem Vorhandenen auskommen“ ist deshalb nicht nur eine Strategie der bäuerlichen Betriebe, sondern schwört alle Stakeholder auf ein gemeinsames Ziel ein. Erfolg kann auch geteilt werden! „Mit dem Vorhandenen auskommen“ ist besonders dann ein ambitioniertes Ziel, wenn die natürlichen Bedingungen schwierig sind. 54 biologisch geführte Bauernhöfe im Biosphärenpark Lungau und ihre Molkerei, die SalzburgMilch, erzeugen seit September 2017 mit der Linie „Reine Lungau“ Lebensmittel, die das Prädikat „Besonders Nachhaltig“ verdienen.

Daten und Methode

Aus den Lieferanten wurden 41% der Betriebe repräsentativ ausgewählt und für das Wirtschaftsjahr 2018 einer einzelbetrieblichen Ökobilanzierung zugeführt (siehe Abbildung 1). 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.

¹ Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 8952 Irdning-Donnersbachtal

² SalzburgMilch GmbH, 5020 Salzburg

- Zufuhr von Betriebsmitteln und Abfuhr von Produkten mit ihren Mengenangaben und Geldbeträgen: Zufuhr von regelkonformem 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-/Schlachttieren, 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 ausgeschieden.

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 1 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.

Grundlegende Kennzahlen der Betriebsbewirtschaftung

In einer Höhenlage von durchschnittlich 1.148 Meter über dem Meer bewirtschaftet ein Betrieb 22,5 ha. Davon sind 19,9 in der landwirtschaftlichen Produktion bewertungsrelevant.

57,1 % der Betriebsfläche sind Wirtschaftsgrünland in den Tallagen. 11,9 % beträgt der Anteil der ertragsrelevanten Almfläche³. Der Flächenanteil an ackerfähigen Böden beträgt 31 %. Was vorerst günstig klingt, kann in der Wirklichkeit nicht darüber hinwegtäuschen, dass die langfristige mittlere Jahrestemperatur an der ZAMG-Station Tamsweg nur 5,2° beträgt und mit 774 mm Jahresniederschlag ein sehr trockenes inneralpines Klima vorherrscht⁴. Dies erklärt auch den 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 Acker-Fruchtfolge.

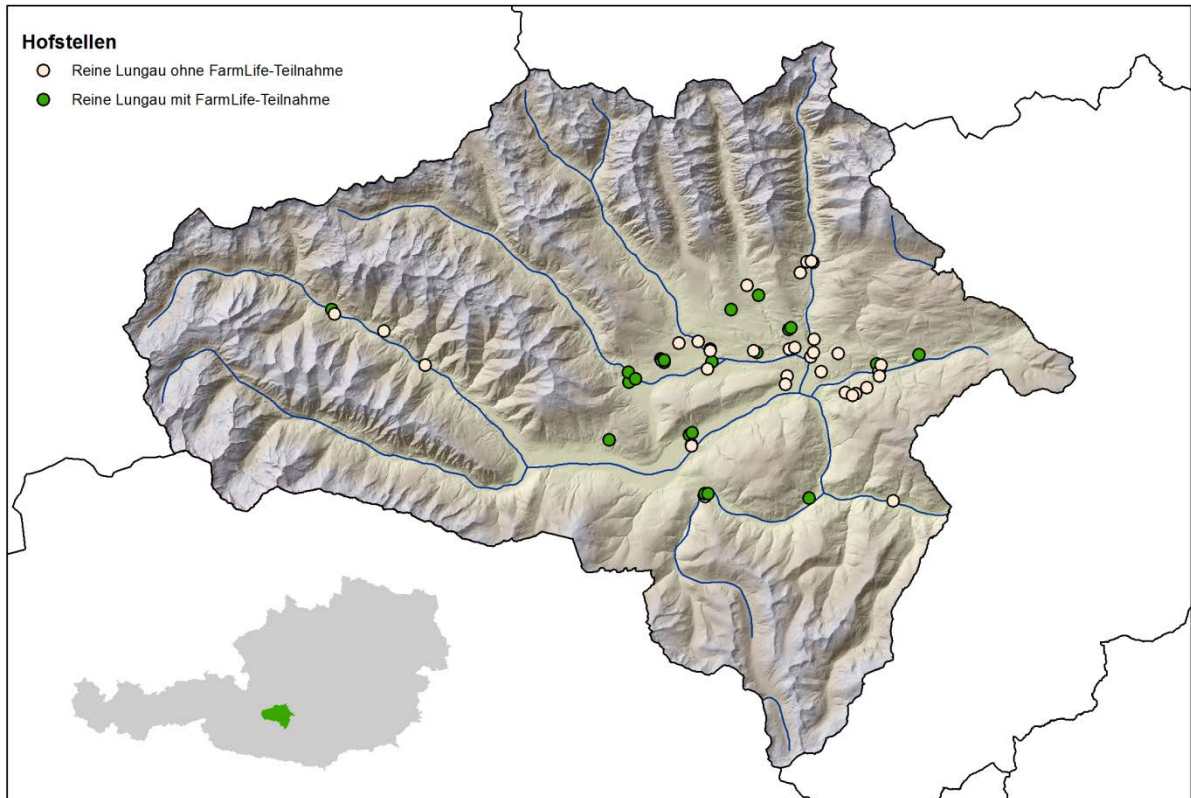


Abbildung 1: Räumliche Verteilung der Betriebe und ihre FarmLife-Teilnahme im Jahr 2018

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 Ertebeginn des ersten Aufwuchses variiert wegen des starken Höhengradienten um etwa einen Monat. Der Ertebeginn für Silage im Jahr 2018 ist der 26. Mai, der für Heu der 7. Juni. Von diesen

³ Almflächen werden nicht nach ihrer Bruttogröße sondern nach dem Futterangebot bewertet, wobei einem ha virtueller Almweide ein Ertrag von 4.500 kg Trockenmasse unterstellt wird. Diese Ertragserwartung ordnet die Almfutterflächen an die höchstliegenden Grünlandflächen im Dauersiedlungsraum an.

⁴ Klimaperiode 1981-2010

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 Düngemitteln 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 Gebäudeausstattung 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.

Fütterung von Milchkühen im Regelwerk der Reinen Lungau

Das Regelwerk der Reinen 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)⁵. 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).

Die Beziehung der bäuerlichen Betriebe zur Umwelt

Die Betriebe der Reinen Lungau weisen einen effizienten Umgang mit Betriebsmitteln auf. Abbildung 2 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 Reinen 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.

⁵ 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.

- die Regeln der Reinen 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.

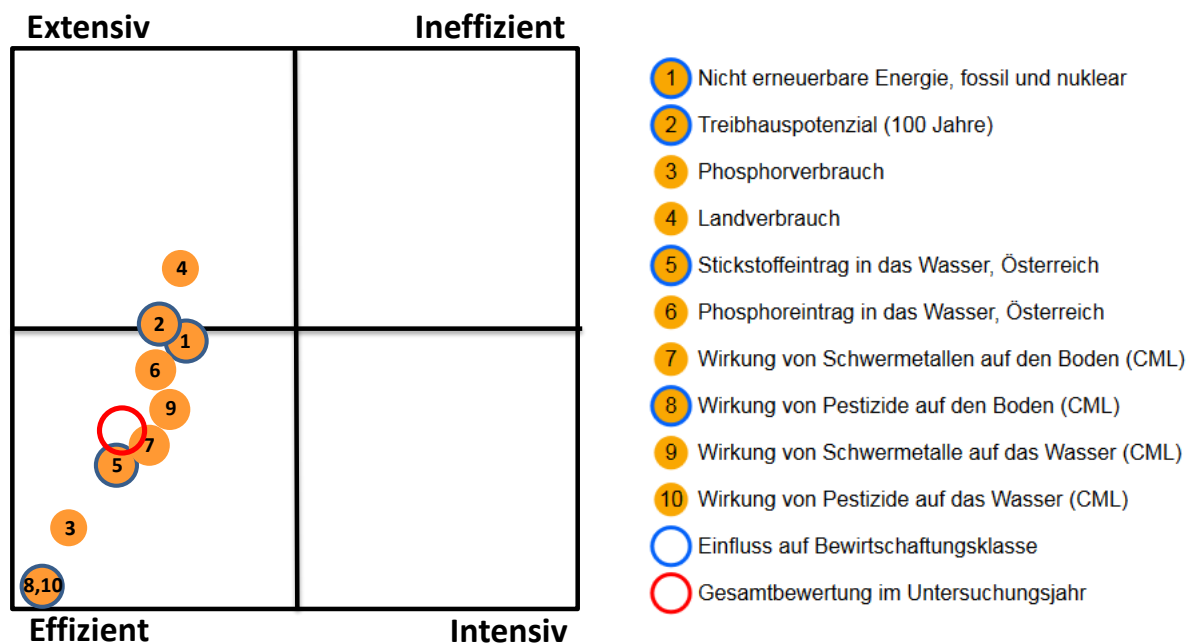


Abbildung 2: Die Wirkung auf die Umwelt im Untersuchungsjahr 2018

Der wirtschaftliche Erfolg der bäuerlichen Betriebe

Die Betriebe der Reinen 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 SalzburgMilch als auch die starke Partizipation an den nationalen Förderprogrammen aus. Ausgabenseitig verzichten die Betriebe auf hohe Betriebsmittelzukaufe, was sich auch im Regelwerk der Reinen 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.

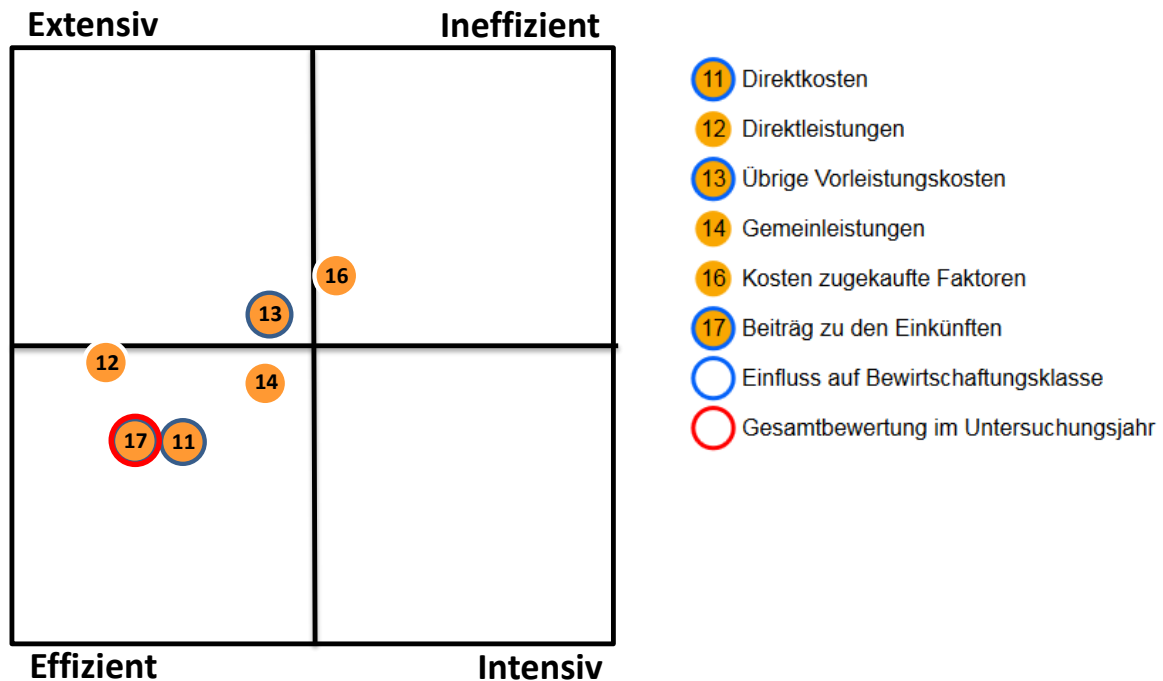


Abbildung 3: Der wirtschaftliche Erfolg der bäuerlichen Betriebe im Untersuchungsjahr 2018

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.

Die Ökoeffizienz der Reinen Lungau

Abbildung 4 beantwortet diese drei Fragen für die Betriebe der Reinen 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.

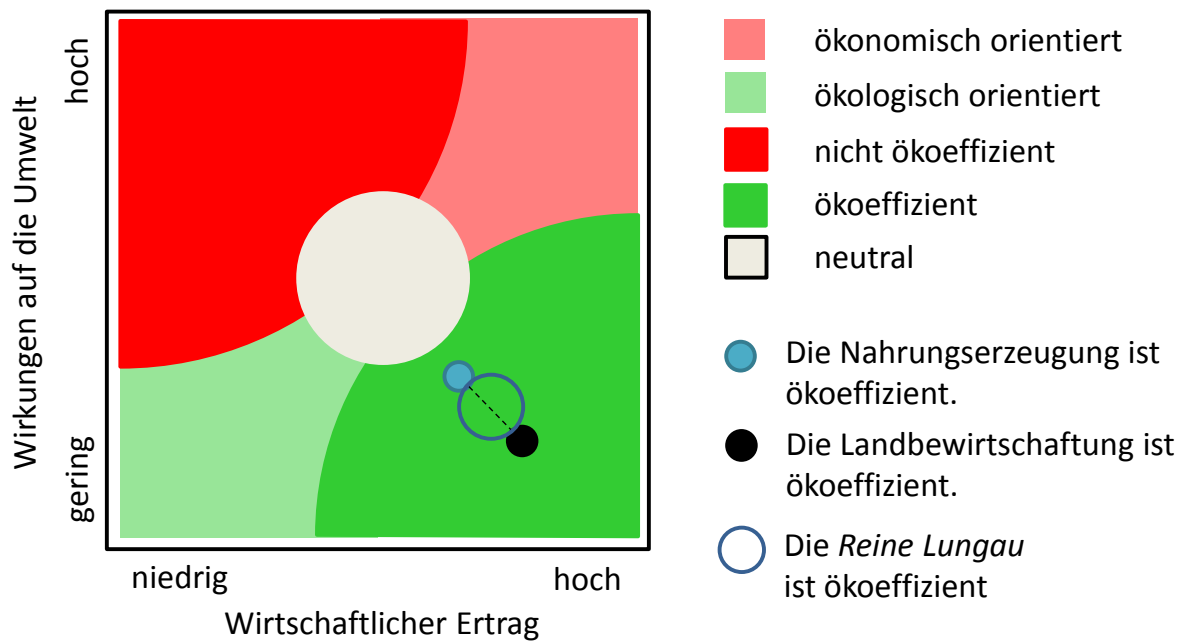


Abbildung 4: Bewertung der Ökoeffizienz im Untersuchungsjahr 2018

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 Reinen 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.

Abschließende Erkenntnisse

Gestützt auf eine umfassende, repräsentative Sammlung von Betriebsdaten und national angepasste Berechnungsmodelle im Betriebsmanagement-Tool FarmLife können folgende abschließende Erkenntnisse besprochen werden:

- 1.) Die kleinen und wenig ertragreichen Betriebe im Grenzertragsstandort über 1.100 Meter leben sowohl das formulierte Regelwerk als auch ihre bäuerliche Kompetenz in vorbildlicher Art und Weise. Alle Kennzahlen der Landbewirtschaftung sind in sich fachlich stimmig.
- 2.) Freiwillig abgeschnitten von einer freien Zufuhr von gewissen Betriebsmitteln erfolgt die Produktion auf der Basis des Verfügbaren. Die erzeugten Produkte sind über das Wiesenfutter und die Weiden, dieses macht fast 94 % der Futtermenge aus, an die Flächen des Lungau gebunden. Deren hoher Anteil an HN VF I von 44 % fördert die lokale Artenvielfalt.
- 3.) Die Untersuchung der potenziellen Umweltwirkungen zeigt, dass die landwirtschaftliche Produktion effizient erfolgt. Dies bedeutet, dass weder in Bezug auf die bewirtschaftete Fläche noch im Hinblick auf die Produkte mit entscheidenden Umweltverlusten zu rechnen ist.
- 4.) Die ökonomische Bewertung zeigt im Endergebnis sowohl die hohe Wertschätzung der SalzburgMilch für die Produkte als auch das starke Kostenbewusstsein der Betriebe. Gemeinsam mit der wirksamen Teilnahme an nationalen Förderprogrammen wirtschaften die Betriebe effizient.
- 5.) Die gemeinsame Bewertung von Ökologie und Ökonomie sowie die positiv bewertete soziale Komponente zeigen, dass die SalzburgMilch und ihre bäuerlichen Betriebe im Lungau einen hohen und in dieser Form bislang nicht beschriebenen Beitrag zur regionalen Nachhaltigkeit in der Landbewirtschaftung leisten.
- 6.) Als Meilenstein für die Festlegung von nationalen Nachhaltigkeitszielen und im Wissen um die positive Symbiose zwischen Berglandwirtschaft, Wohnbevölkerung, Tourismus, Naturschutz und Kulturlandschaftserhaltung ist die Reine Lungau eine fertig entwickelte und vollständig beschriebene Bewirtschaftungsform für die österreichischen Alpentäler, die der Politik zur breiten Unterstützung und Umsetzung empfohlen werden kann. Eine solche Unterstützung hat, wenn richtig gelenkt, wegen der geringen Mengenaufbringung gute Chancen auf Entwicklung eigenständiger Produkte und wird die Massenströme wenig beeinflussen.

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

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. www.farmlife.at.

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, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding-Donnersbachtal, 93 S.

SalzburgMilch (2017): Reine Lungau - Milch aus dem Biosphärenpark. <https://www.reine-lungau.at/>.

Tabelle 1: Kennzahlen zur Bewertung des Produktionssystems (Auswertungsstand 04/2019)

Parameter		Verteilung der Daten					Arithmetischer	Einordnung
		5%	25%	50%	75%	95%	Mittelwert	
Infrastrukturnutzung								
Maschinen	kg/ha	31	143	237	333	1.169	340	Mittelfeld
Gebäude	m³/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	Mittelfeld
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
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