

Ökobilanzierungsergebnisse von Milchviehbetrieben in Österreich - Welche Faktoren sind für Verbesserungen auf Bio-Betrieben besonders wichtig?

Markus Herndl^{1*}, Thomas Guggenberger² und Andreas Steinwider³

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes „Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich“ – FarmLife, wurden 21 ausgewählte Milchviehbetriebe auf ihre Umweltwirkungen hin untersucht. Mittels einer Ökobilanz wurde für diese Betriebe die Umweltwirkung je ha Futterfläche ab Hoftor analysiert, wobei die Wirkungskategorien Energiebedarf, Treibhauspotenzial, aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff und terrestrische Ökotoxizität berücksichtigt wurden. Für die ökologische Verbesserung von biologisch wirtschaftenden Betrieben wurden folgende Handlungsfelder identifiziert: i) Optimierung von Maschineneinsatz beim Energiebedarf, ii) Emissionsmindernde Lagerung von Wirtschaftsdüngern beim Treibhauspotenzial und iii) Reduktion der Abhängigkeit von Kraftfutter bei der Umweltwirkung aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff und terrestrische Ökotoxizität.

Schlagwörter: Lebenszyklusanalyse, Milchviehhaltung, Umweltverträglichkeit, Betriebsmanagement

Summary

In the course of the project „Life cycle assessment of Austrian farms“- FarmLife, 21 selected dairy farms were investigated regarding their environmental impacts. By means of a life cycle assessment, the environmental impacts per hectare at farm gate were analysed. The impact categories energy demand, global warming potential, aquatic eutrophication nitrogen, and terrestrial ecotoxicity were considered. For the ecological improvement of organic farms the following fields of action were identified: i) optimization of machine use in energy demand ii) emission reduction storage of manure in global warming potential iii) reduction of the dependence on concentrate in the environmental impact aquatic eutrophication nitrogen and terrestrial ecotoxicity.

Keywords: Life cycle assessment, dairy farming, environmental compatibility, farm management

Einleitung

Im Kontext der zukünftigen europäischen Agrarpolitik hängt die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Landwirtschaft von ihrer Fähigkeit ab, sich durch die Einhaltung hoher Umweltstandards auszuzeichnen. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, bedarf es neben bestehenden Bewertungssystemen eines Indikatorensystems, anhand dessen Landwirte ihr ökologisches Profil erstellen können, um so die Umweltleistungen und -wirkungen ihres Betriebsmanagements zu bewerten. Im Rahmen des Projektes „Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich“ – FarmLife, welches in Kooperation zwischen HBLFA Raumberg-Gumpenstein und Agroscope durchgeführt wurde, konnte auf der Basis der Ökobilanzierungsmethode SALCA (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment) ein Konzept erarbeitet werden, dass Umweltindikatoren auf Ebene Betrieb liefern kann (Herndl et al. 2016a). Dieses Instrument kann zum einen Landwirten helfen, Produktionsprozesse im Betrieb ökologisch zu optimieren und soll zum anderen Basis für eine mögliche zukünftige Beurteilung von potenziellen Umweltwirkungen von Landwirtschaftsbetrieben sein.

Einzelbetriebliche Ökobilanzierung im Projekt FarmLife

Die einzelbetriebliche Ökobilanzierung hat zum Ziel, die potenziellen Umweltwirkungen eines landwirtschaftlichen Betriebes zu ermitteln sowie die Kenntnisse über die Umweltwirkungen bestimmter Produktionssysteme wie auch von ausgesuchten Produkten zu verbessern. Dabei werden die wichtigsten Einflussgrößen auf die Umweltwirkungen eruiert. Im Projekt FarmLife wurde nur die primäre Produktion der Landwirtschaft bilanziert. Räumlich umfassten die Systemgrenzen die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche sowie die für die landwirtschaftliche Produktion benötigte Infrastruktur.

Zeitlich wurde die Systemgrenze mit dem Kalenderjahr 2013 gesetzt bzw. für den Ackerbau bildete der Zeitraum zwischen der Ernte der letzten Hauptkultur 2012 bis zur Ernte der Hauptkultur von 2013 den Rahmen. Als funktionelle Einheiten wurden im Projekt 1 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) und 1 MJ verdauliche Energie verwendet, für die Milchviehhaltung im Beitrag wurde der Flächenbezug 1 ha Futterfläche (Eigenfutterfläche) als Bezugsgröße

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Abteilung Umweltökologie, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik und Umwelt, Abteilung Ökonomie u. Ressourcenmanagement, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

³ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Markus Herndl, markus.herndl@raumberg-gumpenstein.at



verwendet. SALCA 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 und iv) Terrestrische Ökotoxizität. Damit werden sowohl die ressourcen- und nährstoffbezogenen wie auch die schadstoffbezogenen Wirkungen abgedeckt. Für die Analyse der Milchproduktion wurde die Systemgrenze auf die Produktgruppe B1 Milch beschränkt. Die Produktgruppe B1 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.

Milchviehbetriebe

Im Projekt FarmLife wurden 21 Milchviehbetriebe auf ihre Umweltwirkungen hin untersucht, wobei 12 davon biologisch und 9 Betriebe konventionell wirtschafteten. 10 Betriebe waren reine Grünlandbetriebe, die restlichen Betriebe hatten auf einem Teil ihrer Flächen Ackerbau. Im Durchschnitt hielten die Betriebe 22 Kühe, die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh entsprach 6.260 kg. Die Intensität der Bewirtschaftung war auf den Betrieben sehr unterschiedlich, was sich gut in der Flächenmilchleistung widerspiegelte (Abb. 1).

Umweltwirkungen der Milchviehbetriebe

Betriebsflächen die für die pflanzenbauliche Produktion verwendet werden, dienen für jeden Milchviehbetrieb als Grundlage für die Bewirtschaftung. Die Bestellung der Flächen wird von langfristig gebundenen Betriebsmitteln

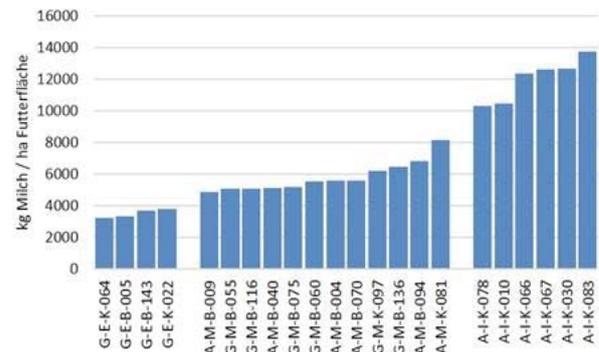


Abbildung 1: Flächenmilchleistung der betrachteten Betriebe (G=Grünlandbetriebe, A=Betriebe mit Ackerbauflächen; E= Flächenmilchleistung <4'000 kg, I= Flächenmilchleistung >10'000 kg; M=Flächenmilchleistung 4'000 - 10'000 kg; B=Bio, K=Konventionell) aus HBLFA 2015.

wie etwa Maschinen- oder Gebäudeausstattung strategisch begleitet. Kurzfristige Managementmaßnahmen regeln die Zufuhr variabler Betriebsmittel. Die Umweltwirkung Energiebedarf zeigt stellvertretend für das Ressourcenmanagement, dass vor allem Gebäude und Einrichtungen, Maschinen, Energieträger sowie Kraftfutterzukaufe zur Umweltwirkung beitragen (Abb. 2).

Ein anderes Bild zeigt sich beim Treibhauspotenzial. Die Tierhaltung, und damit die Emissionen aus der Verdauung und der Hofdüngerlagerung, machten den größten Anteil an den totalen Emissionen bei der Umweltwirkung aus (Abb. 3). Extensivere Betriebe, bei denen nebst der Flächenmilchleistung auch die Milchleistung der einzelnen Tiere niedriger war, hatten hier einen entsprechenden Vorteil.

Die wesentlichen Teile des Nährstoffmanagements auf einem Milchviehbetrieb zirkulieren auf dem Bauernhof selbst. Im besten Falle werden die Nährstoffmengen mit möglichst hoher Effizienz und geringen Verlusten in er-

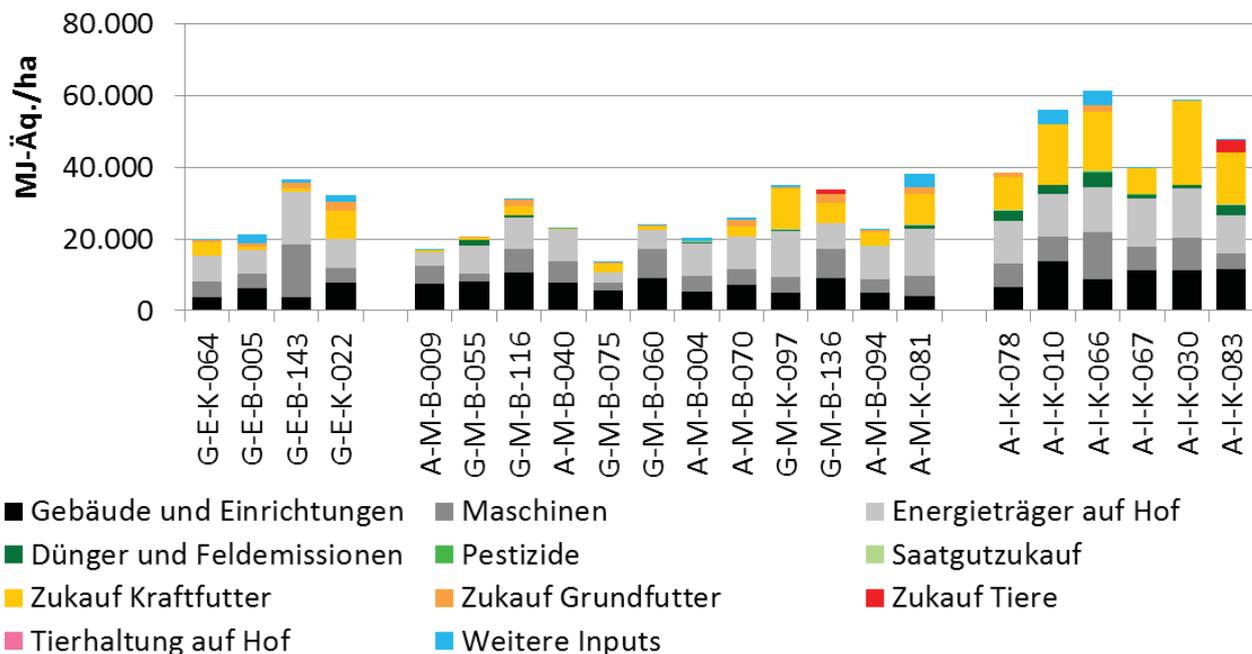


Abbildung 2: Energiebedarf pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Betriebe sortiert nach Flächenmilchleistung.

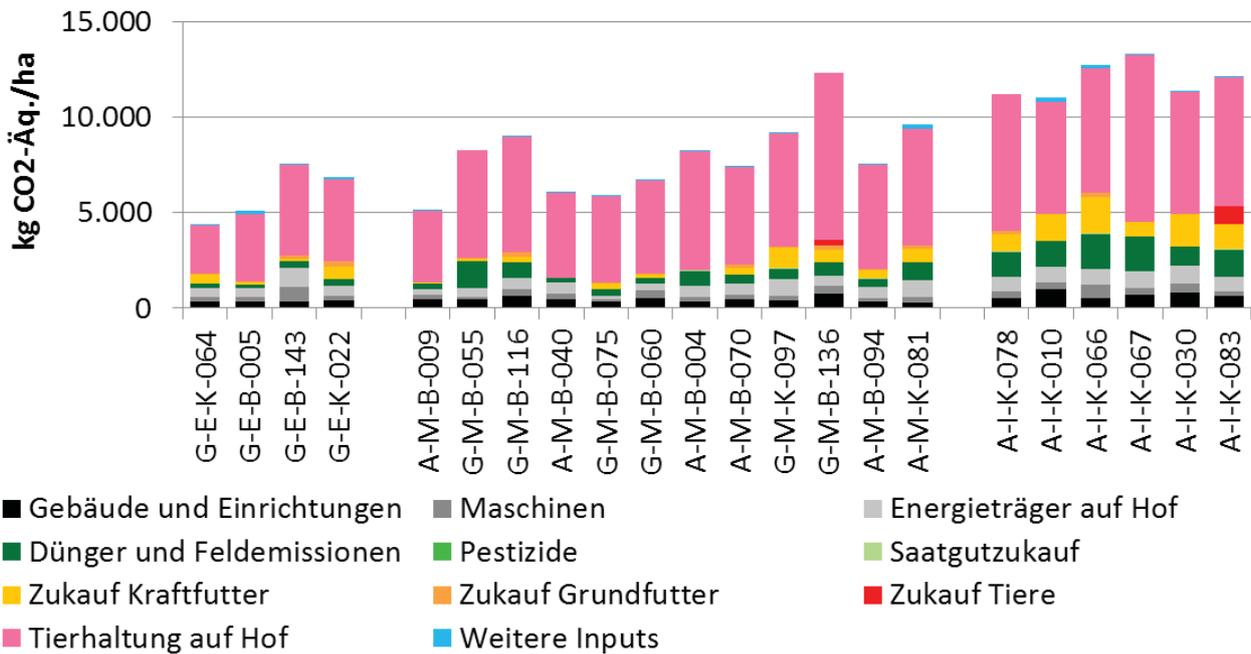


Abbildung 3: Treibhauspotenzial pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Betriebe sortiert nach Flächenmilchleistung.

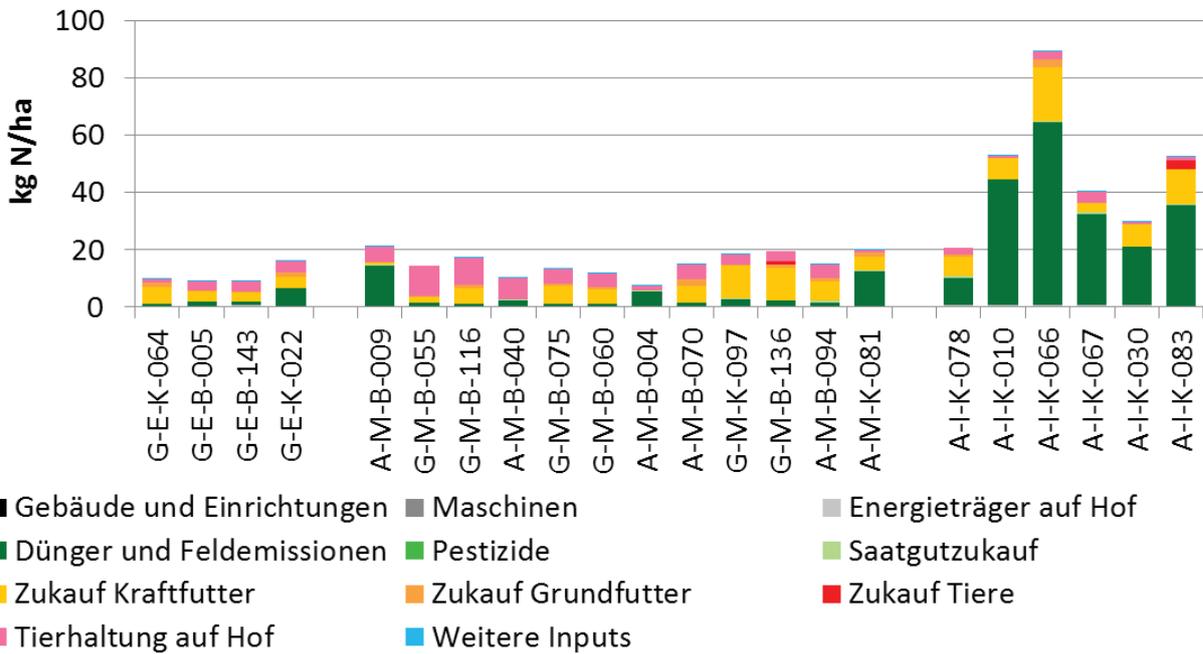


Abbildung 4: Aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Betriebe sortiert nach Flächenmilchleistung.

zeugte Nahrungsmittel umgewandelt. Die Umweltwirkung aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff steht repräsentativ für das Nährstoffmanagement und wird bei allen Betrieben entweder durch zugekaufte Futtermittel oder durch direkte Emissionen auf dem Betrieb verursacht (Abb. 4). Die direkten Emissionen stammten entweder aus der Düngung oder aus der Tierhaltung, und zwar vor allem aus der Weidehaltung.

Der Umgang mit Pflanzenschutz und Düngemitteln zeigt die Umweltwirkung Terrestrische Ökotoxizität auf (Abb. 5).

Bei dieser Umweltwirkung trug vor allem das zugekaufte Kraftfutter zu einer höheren Wirkung bei. Dies einerseits wegen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln bei der Produktion der Futtermittel, aber auch durch Schwermetalleinträge in den Boden.

Beitragsanalyse und Handlungsfelder für Bio-Betriebe

Ein wichtiger Nutzen der betrieblichen Ökobilanz ist, aus

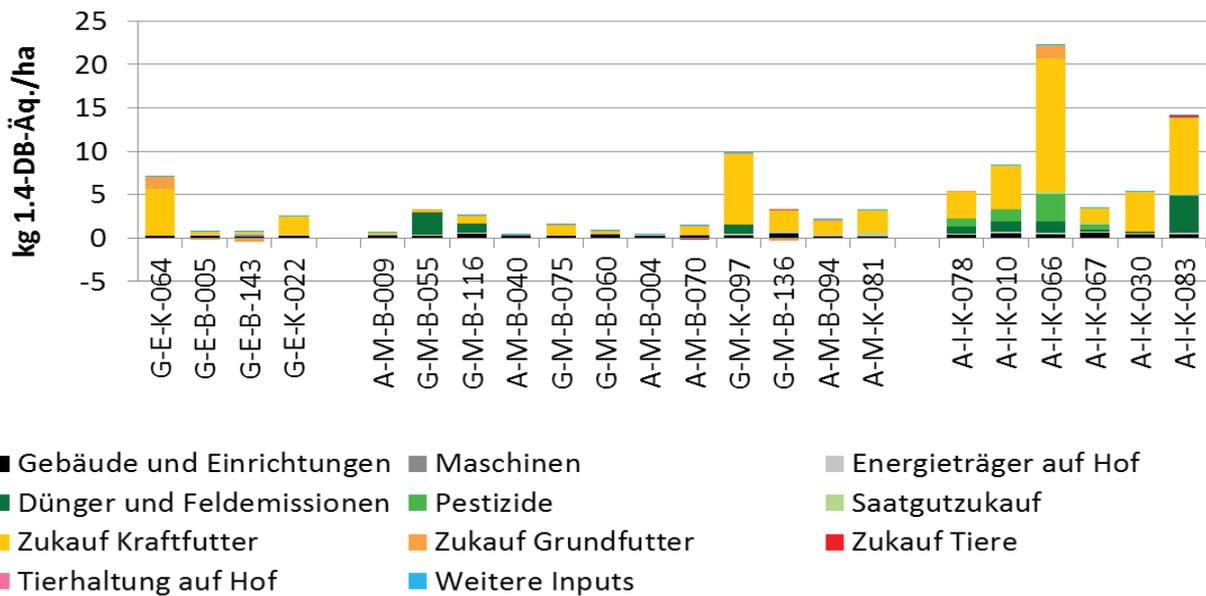


Abbildung 5: Aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff pro ha Futterfläche, aufgeteilt nach Inputgruppen. Betriebe sortiert nach Flächenmilchleistung.

		Gebäude & Einrichtungen	Maschinen	Energie-träger	Dünger- und Feldemissionen	Pestizide	Zukauf Saatgut	Zukauf Kraftfutter	Zukauf Grundfutter	Zukauf Tiere	Tierhaltung auf Hof	Weitere Inputs
Energiebedarf	MW	8262	6178	9122	864	14	134	6066	982	381	0	1006
	STA	3070	3108	3312	1286	28	167	6073	1117	1264	0	1277
Bio	MW	7720	5815	7272	215	0	70	1837	918	204	0	577
	STA	2848	3424	2521	460	0	122	1544	958	523	0	671
Konv.	MW	8913	6614	11342	1642	30	212	11142	1058	593	0	1520
	STA	3350	2797	2792	1538	36	186	5538	1334	1816	0	1648
Treibhauspotential	MW	552	318	613	783	1	16	604	100	100	5451	57
	STA	194	162	221	539	1	20	536	116	339	1543	73
Bio	MW	495	300	490	519	0	9	227	89	52	5058	34
	STA	162	181	167	348	0	15	183	95	128	1332	38
Konv.	MW	620	339	761	1099	2	25	1056	112	158	5923	85
	STA	216	143	187	572	2	23	461	141	491	1712	95
Aq. Eutro. N	MW	0	0	0	12	0	0	6	1	0	4	0
	STA	0	0	0	17	0	0	4	1	1	2	0
Bio	MW	0	0	0	3	0	0	4	1	0	5	0
	STA	0	0	0	4	0	0	3	1	0	2	0
Konv.	MW	0	0	0	22	0	0	8	1	1	3	0
	STA	0	0	0	20	0	0	4	1	2	2	0
Ökotox. terr	MW	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0
	STA	0	0	0	1	1	0	4	0	0	0	0
Bio	MW	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	STA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Konv.	MW	0	0	0	1	1	0	6	0	0	0	0
	STA	0	0	0	1	1	0	4	1	0	0	0

Abbildung 6: Mittelwerte (MW) und Standardabweichung (STA) der 21 Milchviehbetriebe pro ha LN für die Umweltwirkungen Energiebedarf (in MJ-Äq.), Treibhauspotential (in kg CO₂-Äq.), aquatisches Eutrophierungspotenzial Stickstoff (in kg N) und terrestrische Ökotoxizität (in kg 1,4-DB-Äq.).

den Ergebnissen Informationen für das Umweltmanagement des landwirtschaftlichen Betriebs zu ziehen. Das Durchführen einer Beitragsanalyse ist ein Zugang dazu. Mit der Aufteilung der Inputs aus den Vorketten in sogenannte Inputgruppen erlaubt eine Analyse für Verbesserungsoptionen. Inputgruppen mit einem großen Anteil am Gesamtergebnis

eines Wirkungsindikators bei einer gleichzeitig hohen Standardabweichung weisen auf die Betriebsbereiche hin, bei denen ein Optimierungspotenzial besteht (Hersener et al. 2011). Aus der Beitragsanalyse geht hervor, dass sich die ökologische Optimierung für biologisch wirtschaftende Betriebe beim Energiebedarf vor allem auf die Inputs aus

der Inputgruppe Maschinen und direkt auf den Betrieben eingesetzten Energieträgern konzentrieren muss (Abb. 6). Bei der Umweltwirkung Treibhauspotenzial besteht in der Tierhaltung auf dem Hof Potenzial zur Verringerung der Umweltlast. Das könnte zum Beispiel Maßnahmen wie emissionsmindernder Lagerung von Wirtschaftsdüngern oder Steigerung der Produktivität durch Erhöhung der Grundfutter-Laktationsleistung ohne Rückgang der Lebensleistung/Nachkommen bedeuten. Neben bedarfsgerechter und standortangepasster Düngung spielt für Biobetriebe vor allem der effiziente/geringe Einsatz von Kraftfutter eine Rolle, die für die Verbesserung sowohl der aquatischen Eutrophierung von Stickstoff als auch der terrestrischen Ökotoxizität beitragen. Hier werden die Nitratauswaschungen oder mögliche Schwermetalleinträge von der Produktion des Kraftfutters auf dem Betrieb mitimportiert.

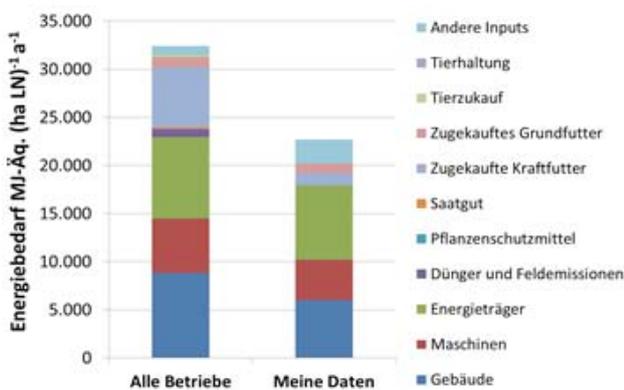


Abbildung 7: Vergleich der Inputgruppen des Einzelbetriebes mit dem Mittelwert der Vergleichsbetriebe (aus Herndl et al. 2016b)

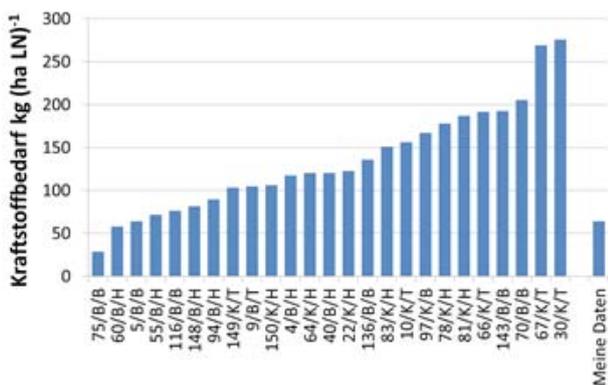


Abbildung 8: Vergleich der einzelbetrieblichen Kennzahl mit jenen der Vergleichsbetriebe (aus Herndl et al. 2016b)

Rückmeldung der Ergebnisse an den Betrieb

Um die Ergebnisse der Umweltwirkungen den am Projekt teilnehmenden Betriebsleitern zur Verfügung zu stellen bzw. die Resultate zur Betriebsberatung einsetzen zu können, wurde ein webbasiertes Werkzeug geschaffen (HBLFA 2015). Die Ergebnisse werden dabei in die drei Bereiche Ressourcen-, Nährstoff- und Schadstoffmanagement gegliedert und durch die Vergleiche mit anderen Betrieben des gleichen Betriebstyps wird eine Beratungsleistung

abgeleitet. Dies ist zum einen durch die vergleichende Darstellung der Anteile einzelner Inputgruppen an den Umweltwirkungen möglich (Abb. 7) und zum anderen durch die Erstellung von Betriebskennzahlen wie z.B. Kraftstoffbedarf je Flächeneinheit (Abb. 8).

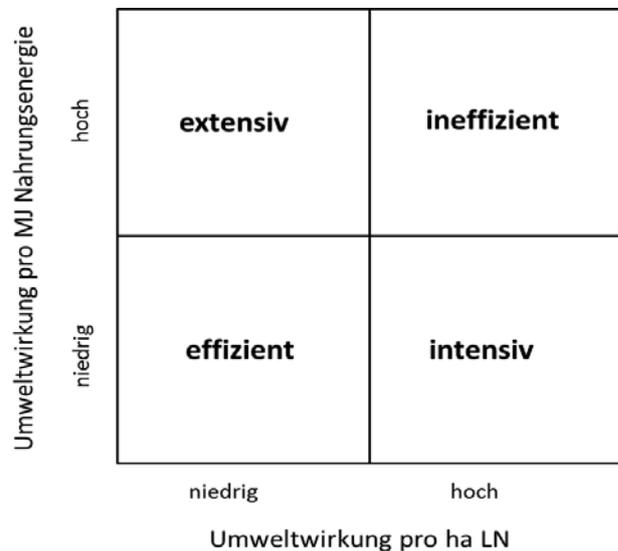


Abbildung 9: Einteilung der Betriebe in jene Bewirtschaftungsklassen, die für die Beratung als Ausgangsbasis zur Verfügung stehen (aus Herndl et al. 2016b)

Am Ende dieser vergleichenden Bewertungen steht eine Einteilung des Betriebes in eine von vier Bewirtschaftungsklassen (Abb. 9), die unter Berücksichtigung aller Umweltwirkungen und von einzelnen ökonomischen Kennzahlen ermittelt werden (HBLFA 2015). Ausgehend von dieser Positionsbestimmung gibt es vier grundsätzliche Beratungsstrategien, die mit einer Stärken-Schwächen-Analyse auf Basis von Vergleichen der Betriebskennzahlen verfeinert wird.

Literatur

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

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

Herndl, M., D.U. Baumgartner, T. Guggenberger, M. Bystricky, G. Gaillard, J. Lansche, C. Fasching, A. Steinwidder und T. Nemecek, 2016a: Abschlussbericht FarmLife - Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding, und Agroscope, Zürich, Abschlussbericht, BMFLUW, 99 S.

Herndl, M., T. Guggenberger, M. Bystricky, D.U. Baumgartner und G. Gaillard, 2016b: Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich: Umweltwirkungen der Projektbetriebe. VDLUFA-Schriftenreihe 72, Kongressband 2016, nn-nn.

Hersener, J.L., D.U. Baumgartner und D. Dux, 2011: Zentrale Auswertung von Ökobilanzen landwirtschaftlicher Betriebe (ZA-ÖB) - Schlussbericht. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich, 148 S.