

Toolbox Ökoeffizienz für die landwirtschaftliche Beratungs- und Bildungspraxis



Abschlussbericht

Projekt Nr. 101148

Toolbox Ökoeffizienz für die landwirtschaftliche Beratungs- und Bildungspraxis

Toolbox eco-efficiency for agrarian consultancy and education

Akronym: FarmLife II

Projektleitung:

Dr. Thomas Guggenberger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Berichtlegung:

Teil 1, Technologie und Kommunikation: Dr. Thomas Guggenberger

Teil 2, Methodenbericht Ökonomie: Mag. Christian Fritz, MA

Projektmitarbeiter (alle HBLFA Raumberg-Gumpenstein):

Mag. Christian Fritz, MA

Mag.^a Elisabeth Finotti

Dr. Markus Herndl

Dr. Georg Terler

Isabella Zamberger

Projektpartner (Methodenbericht Ökonomie)

MR Dipl.-Ing. Franz Paller, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Franz Hunger, Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Leopold Kirner, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik

Korrespondierende Autoren:

Teil 1: Dr. Thomas Guggenberger, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Teil 2: Mag. Christian Fritz, MA, christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Raumberg 38

8952 Irdning-Donnersbachtal

Web. www.raumberg-gumpenstein.at

Projektlaufzeit:

2016-2022

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

raumberg-gumpenstein.at

Für den Inhalt verantwortlich: Die AutorInnen

Korrespondierende Autoren:

Teil 1: Dr. Thomas Guggenberger

email: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Teil 2: Mag. Christian Fritz, MA

email: christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at

Gestaltung: Alexandra Eckhart

Alle Rechte vorbehalten

Irdning-Donnersbachtal 2022

Zusammenfassung

Mit der Anpassung der Ökobilanzierungsmethoden aus dem Swiss Agricultural Life Cycle Assessment (SALCA) an die österreichischen Bedingungen und der Entwicklung eines digitalen Frameworks zur Datenerfassung und Bewertung von einzelbetrieblichen Daten wurde zwischen 2011 und 2016 von der Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und den Projektpartnern von Agroscope das Betriebsmanagement Tool FarmLife entwickelt.

Mit dem Auftrag einer breiten Nutzung in der österreichischen Landwirtschaft und einer Integration in das bestehende Bildungs- und Beratungsangebot wurde das vorliegende Projekt FarmLife II gestartet. Dabei wurden mehrere Aufgaben in Angriff genommen. Grundlegende technische Verbesserungen im Softwareentwurf und in der Hardware wurden nach den aktuellen Standards der Informatik durchgeführt. Für die Kommunikation der Ergebnisse zum bäuerlichen Betrieb wurde in FarmLife ein zusätzliches Werkzeug entwickelt. Dieses Werkzeug zeigt nicht nur die Ergebnisse auf den verschiedenen Ebenen der Produktion, sondern führt alle ökologischen und ökonomischen Einzelbewertungen im Konzept der Ökobilanzierung zusammen. Dynamische Grafiken lösen die Ergebnisse in verschiedener Form auf und ermöglichen so im Beratungsgespräch eine Lokalisierung von Stärken und Schwächen. Mit dem Konzept der Bewertungsklassen wurde außerdem eine Klassifikationsform gefunden, die gut in der Entwicklung von allgemeinen Betriebszielen verwendet werden kann. Neben diesen fachlichen und visuellen Kommunikationshilfen wurde für die praktische Umsetzung ein Kurskonzept für die landwirtschaftlichen Betriebe entwickelt. Dieses bietet den Interessierten Kurse für Kleingruppen auf der Basis digitaler Kommunikationsmedien an. Bisher wurden in dieser Form 68 Kurse für 1.000 Teilnehmer/innen angeboten. Ein eigener Bildungskanal für die Schulen hat zusätzlich etwa 750 Lehrpersonen und Auszubildende erreicht. Dieser Bereich wird derzeit durch ein zusätzliches DaFNE-Projekt gestärkt. Im Verlauf der Arbeit mit den Landwirtschaftskammern hat sich schon früh im Projekt der Bedarf einer ergänzenden Harmonisierung der ökonomischen Bewertung abgezeichnet. Nach der Vorlage der Kostenrechnung wurde dieser Teil neu programmiert und im Teil II dieses Abschlussberichtes beschrieben.

FarmLife wurde inzwischen zu einem Erfolgserlebnis, dass nicht nur eine hohe Kundenfrequenz erzeugt hat, sondern im eigenen Forschungsbereich auch die Grundlage für insgesamt 16 wissenschaftliche Projekte schafft. Wir gehen davon aus, dass die Möglichkeit zur Bestimmung der Ökoeffizienz in Zukunft ein Standardservice für jedes Forschungsprojekt der Landwirtschaft sein wird. Ob dies mit einem Betriebsnetz oder mit einem Modell abgearbeitet wird, bleibt den Forschenden überlassen.

Schlüsselbegriffe: Ökoeffizienz, Betriebsbewertung, Bewirtschaftungsklassen, Kommunikation, FarmLife

Summary

In the years from 2011 until 2016, the research group for eco-efficiency of the Agricultural Research and Education Centre (AREC) Raumberg-Gumpenstein has been adapting the Swiss methods for agricultural life cycle assessment (SALCA) to Austrian conditions, in cooperation with their project partners at Agroscope (CH). In this cooperation a digital framework for the acquisition and assessment of individual farms' data, named FarmLife, has been accruing.

The present project FarmLife II started with the mission of a broad usage of the tool in Austrian agriculture and an integration in the standing offer for education and consultancy. Herewith, several tasks were tackled: basic technical improvements of software and hardware were performed, complying with the current standard of informatics. Integrated in FarmLife, an additional tool was developed for the process of result-communication to the farmers. This tool not only shows the results on different production levels, but also brings together all the individual ecological and economic evaluations in the concept of life cycle assessment. Dynamic graphics point out the results in different ways and therefore enable a localisation of strengths and weaknesses to be discussed in consultation.

Additionally, with the concept of management classes, a form of classification has been found that can be used in the advancement of the overall operational objectives, easily. Besides these technical and visual communication aids, a course concept for the practical implementation in agriculture has been developed. This concept offers courses on digital basis for small groups of interested people.

Hitherto, 68 courses for approximately 1,000 participants have been performed. A special education channel for schools achieved about 750 teachers and students, additionally. Currently, an additional DaFNE-project strengthens the educational sector.

The working process with the Chambers of Agriculture during the project has early been showing the need of a complementary harmonisation in terms of the economic evaluation. Upon the template of the cost accounting, this part of the tool has newly been programmed and is described in part II of the present report.

In the meantime, FarmLife has been developing to a lift that has not only produced a high customer frequency, but also represents the basis for 16 scientific projects in our research area. We consider the possibility of the assessment of eco-efficiency to be a future standard service for each of our agricultural research projects. Whether this should be carried out with a network of farmers or by means of a model, will be left to the scientists.

Keywords: Eco-efficiency, operational assessment, management class, communication, FarmLife

Einleitung

Mit dem Beitritt Österreichs zur EU im Jahr 1995 wurde in der heimischen Agrarpolitik ein neues Kapitel aufgeschlagen. Mit dem „Österreichisches Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft“ (ÖPUL) werden seit damals thematische Programme definiert und mit Zahlungen honoriert. Die Programme werden durch Expertengruppen bewertet und laufend weiterentwickelt. In der Bewertung von Umweltleistungen oder invers betrachtet von Umweltwirkungen lässt sich in den letzten 25 Jahren folgende Entwicklung beobachten: Ausgehend von singulären Expertisen in den frühen Jahren wurden zunehmend systematische Ansätze entwickelt, die sich am Ende in Normen abgebildet haben. Einer dieser Normensätze ist die Ökobilanzierung (ISO 1996, ISO 1998, ISO 2000b, ISO 2000a, ISO 2006, ISO/TC 207/SC 7 2018), die für die Bewertung physikalischer und chemischer Stoffflüsse verwendet werden kann. Normen wiederum bauen auf Bewertungsmodelle auf, die als wissenschaftlicher Konsens verstanden werden dürfen. In den frühen Jahren der Nährstoff-Modellierung galt z.B. Livestock Manures (EUROPEAN COMMISSION 1999) als ein solcher Konsens, später wurde etwa mit den IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006) ein Konsens für die Treibhausgasbilanzierung entwickelt. In Beobachtung der Entwicklungen in der thematischen Breite und der fachlichen Tiefe lässt sich feststellen, dass über die Jahrzehnte hinweg das Gesamtgebiet der Umweltbewertung enorm gewachsen ist und unter der Führung der Europäischen Union auch zunehmend homogenisiert wird.

Diese Beobachtung hat im Jahr 2012 zur Beantragung des Forschungsprojektes Dafne 100799: Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich (HERNDL 2012) geführt. Ziel dieses Projektes war die Entwicklung eines hochgradig standardisierten Betriebsmanagements-Tools, das alle bisher in der Einleitung dargestellten Aspekte aufnehmen kann. Mit dem Werkzeug FarmLife wurde dieses Ziel im Jahr 2016 erreicht.

Die generellen Folgeaufträge des damaligen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft lautete im Jahr 2016:

- Erstellung von Anwendungsfällen in allen Produktionsbereichen der österreichischen Landwirtschaft
- Abstimmung der Ökonomischen Bewertung
- Einführung der Thematik in die Bildungs- und Beratungslandschaft.

Mit diesem Auftrag wurden noch 2016 zwei Projekte in Angriff genommen. Als Praxisprojekt wurde Dafne 101152: Praktische Anwendung des Betriebsmanagement-Werkzeuges „FarmLife“ in der Modellregion „Bezirk Liezen“ (HERNDL 2016) und als Entwicklungs- und Kommunikationsprojekt Dafne 101148: Toolbox Ökoeffizienz für die landwirtschaftlichen Beratungs- und Bildungspraxis (GUGGENBERGER 2016) – das ist das hier dargestellte Projekt

mit dem Akronym FarmLife II – in Angriff genommen. Dem regen Bedarf im Bildungsbereich entsprechend wurde im Jahr 2018 das Projekt Dafne 101356: Integration des Ökoeffizienz Tools FarmLife in die agrarische Bildungslandschaft Österreichs (FINOTTI 2018) nachgelegt.

FarmLife II sollte bereits im Jahr 2021 abgeschlossen werden, hat sich aber wegen der Entwicklungsdynamik in der Projektfamilie FarmLife nun bis in das Jahr 2022 weitergezogen. Die Projektfamilie besteht heute aus den bereits abgeschlossenen Dafne-Projekten 101148 (GUGGENBERGER 2016), 101152 (HERNDL 2016), 101223 (FRITZ 2017) , 101226 (GUGGENBERGER 2017), 101310 (HERNDL 2018b), 101356 (FINOTTI 2018), 101558 (OFNER-SCHRÖCK 2016), 101586 (VELIK 2020) sowie das Bildungsprojekt Farmlife-Education (PRODINGER und FINOTTI 2017) und den laufenden Dafne-Projekten 101311 (HERNDL 2018a), 101316 (GUGGENBERGER 2018), 101521 (HERNDL 2020), 101594 (FINOTTI 2020) und 101729 (FRITZ 2021). Dazu kommen noch bedeutende Beiträge zu den EIP-Projekten „Reine Lungau B3“ und „Berg-Milchvieh“.

FarmLife II hat die 16 Projekte systematisch begleitet und dabei die gestellten Projektziele mehr als erreicht. In einer hohen Anzahl an Teilbereichen wurden Verbesserungen in FarmLife implementiert oder begleitende Kommunikations- und Schulungsmethoden entwickelt. Die Ergänzungen und Verbesserungen zum ursprünglichen Projekt werden nun in diesem Bericht dargestellt. Die Zielerreichung aus der Sicht der Kundenfrequenz kann in Tabelle 1 nachgelesen werden.

Tabelle 1: Benutzerprofil der FarmLife-Nutzer

Zugangsart	Anzahl	
	Einzel	Gesamt
Betriebszugänge		1.077
Ackerbau	66	
Milchvieh	754	
Mutterkuhhaltung	54	
Rindermast	32	
Schweinemast	39	
Weinbau	7	
Inaktiv	125	
Schulzugänge		741
Summe		1.818

Arbeitsprozess und Dokumentenaufbau

Die Entwicklung von FarmLife ist kein Forschungsprojekt im herkömmlichen Sinne. Der Gesamtauftrag von FarmLife ist für alle beteiligten Personen bis heute ein Prozess mit parallel geführten Entwicklungsstrukturen. Dies wird z.B. an der Entwicklung der Bildungskompetenz in FarmLife sichtbar. Ursprünglich wurde im Projekt FarmLife II eine erste Schnittstelle in Richtung der österreichischen Bildungslandschaft geplant. Dieser Zweig hat sich rasch und gut entwickelt und so blicken wir heute mit dem Projekt Dafne 101356 auf ein erfolgreich abgeschlossenes und mit dem Projekt Dafne 101594 auf ein laufendes Projekt. Beide Projekte entsprechen dem Auftrag des BML.

Selbst das hier dargestellte Projekt Dafne 101148 hat sich im Verlauf des Projektes verändert. Zu den geplanten Entwicklungen in technischen, inhaltlichen und kommunikativen Aspekten wurde auf Vorschlag des BML der Bereich der Ökonomie noch einmal vollständig aufgerollt und mit nationalen Kompetenzen besprochen.

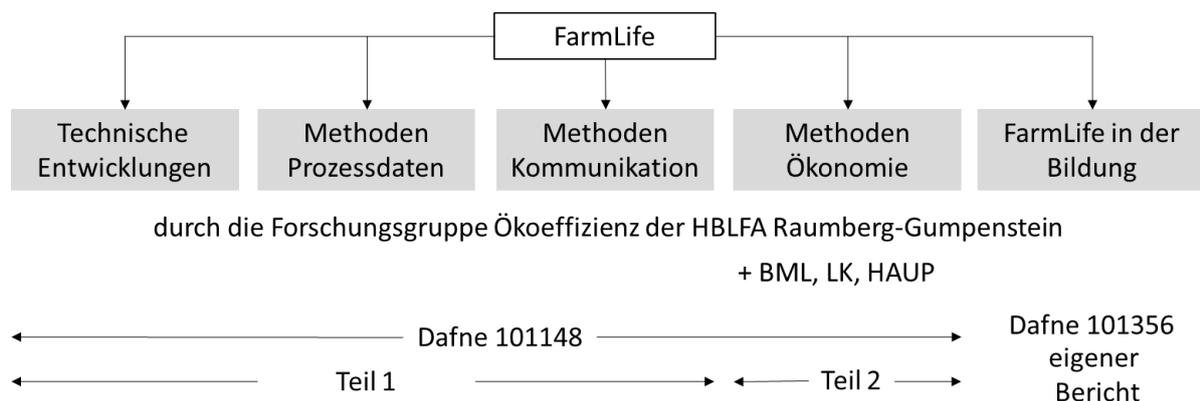


Abbildung 1: Konzeption der Projekt- und Berichtslandschaft

Diese Entwicklung wird auch in der Struktur dieses Dokumentes sichtbar. Die ursprünglichen Ziele werden in Teil 1 und die Methoden der Ökonomie in Teil 2 dargestellt. Auf einen eigenen Bericht für die Bildungsfragen wurde verzichtet, weil diese im Forschungsbericht Dafne 101356 bereits ausführlich beantwortet wurden.

Inhalt Teil I: Technologie und Kommunikation

1	PROJEKTZIELE	13
1.1	INHALTLICHE ZIELE.....	13
1.2	KOMMUNIKATIONSZIELE	14
1.3	TECHNISCHE ZIELE	15
1.4	STRATEGISCHE ZIELE.....	16
2	LÖSUNGEN UND VERBESSERUNGEN INNERHALB VON FARMLIFE	17
2.1	DIE FUNKTIONELLE EINHEIT	17
2.1.1	<i>Bezug zur Ökobilanzierung.....</i>	<i>17</i>
2.1.2	<i>Anwendungsfälle</i>	<i>17</i>
2.1.3	<i>Zweidimensionale Bewertung</i>	<i>18</i>
2.1.4	<i>Mehrdimensionaler Bezug als Empfehlung</i>	<i>19</i>
2.2	DIE ÖKOEFFIZIENZ ALS ZIELGRÖÖE DER BEWERTUNG	20
2.2.1	<i>Ökoeffizienz als Teilbereich der Nachhaltigkeitsbewertung</i>	<i>20</i>
2.2.2	<i>Ökonomische versus ökologische Bewertung</i>	<i>21</i>
2.2.3	<i>Alternativer Bewertungsansatz für Produktionssysteme</i>	<i>21</i>
2.2.4	<i>Duale Bewertung der Ökoeffizienz</i>	<i>25</i>
2.2.5	<i>Zwei gelöste und zwei verbleibende Herausforderungen</i>	<i>28</i>
2.3	DIE BEWIRTSCHAFTUNGSKLASSEN ALS BERATUNGSRAHMEN	29
2.3.1	<i>Management und Kompetenz als entscheidende Entwicklungsbereiche.....</i>	<i>29</i>
2.3.2	<i>Die vier Bewirtschaftungsklassen</i>	<i>30</i>
2.4	DIE MEHRJÄHRIGKEIT	32
2.5	DIE PARAMETERDICHTEN	34
2.6	REFLEXIONSKONZEPT ZUR BILDUNG EINER BETRIEBLICHEN ENTWICKLUNGSSTRATEGIE.....	35
2.6.1	<i>Die Möglichkeiten der Selbstreflexion für bäuerliche Betriebe</i>	<i>35</i>
2.6.2	<i>Die Entwicklungsstrategie.....</i>	<i>36</i>
2.7	GEODATENVERARBEITUNG	37
3	LÖSUNGEN IN DER ANGEBOTSUMSETZUNG	38
3.1	ONLINE-KURSKONZEPT FÜR BÄUERLICHE BETRIEBE.....	38
3.2	KOMMUNIKATIONSSTRUKTUREN FÜR UNTERNEHMEN.....	41
3.2.1	<i>Netzwerkbildung und Umsetzung von FarmLife</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Analyse des Netzwerkes</i>	<i>41</i>
3.2.3	<i>Integration der Ergebnisse in die Unternehmensstrategie</i>	<i>41</i>
3.2.4	<i>Entwicklung von Produktionsprogrammen</i>	<i>41</i>
4	LITERATUR.....	42
5	ANHANG: KENNZAHLENLISTE	45

Inhalt Teil II: Ökonomie

6	ÖKONOMIE	55
	VORWORT	55
6.1	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	55
6.1.1	Beitrag zum Konzept der Ökoeffizienz	55
6.1.2	Ziele und Methode der Ökobilanzierung	55
6.1.3	Ziele und Methode der ökonomischen Auswertung	55
6.2	GRUNDBEGRIFFE ZUR LEISTUNGS-KOSTEN-RECHNUNG	55
6.2.1	Bewertung des Mengengerüsts	60
6.2.2	Zur Frage der buchhaltungsbasierten Kostenrechnung	61
6.2.3	Datengrundlage und Buchführung in FarmLife	61
6.2.4	Betriebsüberleitung und Kostenrechnung	63
6.2.5	Allokation, Produktgruppen und Betriebszweige	63
6.3	LEISTUNGS-KOSTEN-RECHNUNG IN FARMLIFE	66
6.3.1	Schema der Leistungs- und Kostenauswertung	67
6.3.2	Systematik der Datenerfassung	68
6.3.3	Zeitlicher Ablauf der Datenerfassung	70
6.3.4	Erfassung der Leistungen und Kosten	71
6.3.5	Beispiele für Abgrenzung und Zurechnung	72
6.4	DARSTELLUNG DER AUSWERTUNG	73
6.4.1	Darstellung der Leistungs-Kosten-Auswertung	74
6.4.2	Kennzahl Einkommensbeitrag	75
6.4.3	Darstellung der Ökoeffizienz-Auswertung	77
6.4.4	Beschreibung am Beispiel der Kostenauswertung	77
6.4.5	Beschreibung für den Einkommensbeitrag	78
6.4.6	Kennzahlen zu einzelnen Fachbereichen	79
6.5	ANHANG: FARMLIFE CAPTURE	81
6.5.1	Kontoverwaltung und Betriebsdaten	81
6.5.2	Das Inventar	82
6.5.3	Die Zu- und Verkäufe	85
6.5.4	Feldarbeit und Feldertrag	89
6.6	LITERATURVERZEICHNIS	91

TEIL I

FARMLIFE II: Technologie und Kommunikation

1 Projektziele

1.1 Inhaltliche Ziele

Zieldefinition im Antrag: Nutzer sollen mit entsprechender Begleitung durch die Anwendergruppe befähigt werden, mit eigenen Daten im System FarmLife II eine gesamtbetriebliche Bewertung durchzuführen. Diese Bewertung soll sachliche, ökonomische und umweltrelevante Informationen zugleich bereitstellen. Nach der Bestimmung der Ist-Situation (Typ des Betriebes) sollen typenspezifische Beratungspakete geliefert werden. Bisher zeigt die Ergebnispräsentation die Ergebnisse des gesamten Betriebes; zukünftig sollen die einzelnen Produktgruppen aufgelöst werden. Eine weitere Ergänzung betrifft den mehrjährigen Vergleich innerhalb des einzelnen Beratungsbetriebes.

Lösungsbereiche zur Zielerreichung

- **Funktionelle Einheit:** Wirkungssummen landwirtschaftlichen Handelns vermischen Wirkungseffekte pro Einheit mit den Skalengrößen der Landwirtschaft (z.B. Betriebsgröße, Gesamttierbesatz, ...). Erst durch die Normierung der Summeneffekte über eine sinnvolle Wirkungsgröße im Sinne der Systemdefinition (Goal & Scope) einer Ökobilanzierung entstehen vergleichbare Werte (ISO 1998). Die gewählte Normierungsgröße wird funktionelle Einheit genannt. Das hohe Potential an sich widersprechender Normierungsgrößen führt dazu, dass FarmLife in den zentralen Bewertungsgrößen zwei funktionelle Einheiten gleichzeitig verwendet. Es handelt sich dabei um den Flächenbezug in ha und um die Nahrungsmittelproduktion ausgedrückt in der Anzahl an Personen, die ein Bauernhof ernähren kann. Mehr dazu unter 2.1.
- **Ökoeffizienz:** FarmLife unterstützt mit einer Detailbewertung der Ökonomie und Ökologie zwei der drei Säulen der Nachhaltigkeit. Die Kombination aus beiden Säulen führt zum Begriff der Ökoeffizienz. Ökoeffizienz entsteht durch hohe ökonomische Wertschöpfung bei geringen Umweltwirkungen. Durch die Einführung von zwei funktionellen Einheiten ergeben sich zwei Referenzpaare. Die Ökoeffizienz in FarmLife wird sowohl für die Flächenbewirtschaftung (Referenz ha) als auch für die Nahrungsproduktion (Referenz ernährte Personen) ausgedrückt. Das Ergebnis kann, muss aber nicht eindeutig ausfallen. Ein Einfluss der Bewirtschaftungsklassen ist sichtbar. Mehr dazu unter 2.2.
- **Bewirtschaftungsklassen:** Eindimensionale Kennzahlen können in der deskriptiven Statistik mannigfaltig bewertet werden. Eine einfache Beschreibung ist schon bei einer kleinen Stichprobe möglich, für eine allgemein gültige Bewertung ist eine stabile Verbindung zur Grundgesamtheit notwendig. Gängige Methoden, wie sie etwa im Arbeitskreis Unternehmensführung verwendet werden, nutzen die beiden $\frac{1}{4}$ am Rande

einer Verteilung um Stärke bzw. Schwäche zum Ausdruck zu bringen. Die verbleibenden 50 % in der Mitte der Datenverteilung sind neutral. Die Methode differenziert Stärken und Schwächen stark und unterstützt damit die Ableitung von Handlungsempfehlungen. Die Methode eignet sich gut für die Bewertung von einzelnen Teilgrößen innerhalb der landwirtschaftlichen Produktionslehre. Dort wird das Verfahren als horizontaler Betriebsvergleich beschrieben. Da FarmLife in der Synthese der Ergebnisse mit zwei Dimensionen arbeitet, muss ein alternativer Ansatz gefunden werden. Dieser führt zur Definition von vier Bewirtschaftungsklassen mit einer typischen Beziehung zwischen Flächenbewirtschaftung (Management) und der Produktionsmenge (Kompetenz). Die Bewirtschaftungsklassen tragen die Eigenschaftsnamen *Effizient*, *Ineffizient*, *Extensiv* und *Intensiv*. Für jede Bewirtschaftungsklasse lassen sich allgemeine Betriebsentwicklungskonzepte definieren und umsetzen. Mehr dazu unter 2.3.

- **Mehrjährigkeit:** Entwicklungswege landwirtschaftlicher Betriebe benötigen eine Beschreibung entlang der Zeitachse. Als vertikaler Betriebsvergleich sollen Maßnahmen in den Kennzahlen sichtbar werden, um den Weg entweder zu bestätigen oder zu korrigieren. Die Mehrjährigkeit in FarmLife wurde a.) durch ein Kontosystem mit der Möglichkeit zur Datenübernahme in das Folgejahr und b.) durch eine graphische Einblendung mehrerer Jahresergebnisse in die Darstellungen der Kennzahlen umgesetzt. Mehr dazu unter 2.4.
- **Auflösung der Betriebsergebnisse in Produktgruppen:** Alle Kennzahlen in FarmLife werden im Framework in jene 18 Betriebsgruppen aufgelöst die im Ursungsprojekt definiert wurden (HERNDL et al. 2016). Für wissenschaftliche Zwecke steht die Auflösung der Produktgruppen jederzeit zur Verfügung, in der Suite wurde eine graphische Darstellung aber unterlassen. Der Grund dafür liegt in der enorm wachsenden Komplexität, die am Ende kaum mehr in ein Beratungsergebnis umgesetzt werden kann.

1.2 Kommunikationsziele

Zieldefinition im Antrag: Die Informationsdichte im Betriebsmanagement-Werkzeug „FarmLife“ ist insgesamt sehr hoch. Erstmals wurden in einem Beratungswerkzeug alle Betriebsbereiche gemeinsam in einem Kennzahlenkonzept bewertet. Zusätzlich wurde der Bereich der Umweltwirkungen eingeführt. Dies führt leicht zur Überforderung der Kunden und gefährdet derzeit noch das Ergebnis der Betriebsberatung. Die Kommunikationsziele von FarmLife II betreffen eine deutliche Verschlankung der Kennzahlendichte sowie ein praktisches, geleitetes Kommunikationskonzept für die Umwandlung der einzelnen Erkenntnisse in Betriebsentscheidungen.

Lösungsbereiche zur Zielerreichung

Dynamische Definition der Parameterdichte: FarmLife unterstützt im Jahr 2022 insgesamt 340 Parameter, die den sechs großen Themenbereich des Ressourcen-, Nährstoff- und Schadstoffmanagement sowie der Wirtschaftlichkeit, dem Tierwohl und der Artenvielfalt zuzuordnen sind. In FarmLife wird ohne Initiative der Benutzer nur ein so kleiner Teil an Werten sichtbar, dass eine Besprechung der Ergebnisse in etwa zwei Stunden möglich ist. Mehr zum Parameterset unter 2.5.

Praktische Kommunikationslösung: Wurde mit den Bewirtschaftungsklassen und der Darstellung der Ökoeffizienz umgesetzt.

Reflexionskonzept zur Bildung einer betrieblichen Entwicklungsstrategie: Über die Projektziele hinaus wurde in FarmLife II ein vollständiges System zur Selbstreflexion der Ergebnisse durch die landwirtschaftlichen Betriebe implementiert. Die Notwendigkeit für diesen Schritt hat sich aus dem Feedback der Betriebe ergeben. In ersten praktischen Anwendungen im Jahr 2017 im Projekt Dafne 101152: Praktische Anwendung des Betriebsmanagement-Werkzeuges „FarmLife“ in der Modellregion „Bezirk Liezen“ (HERNDL 2016) zeigte sich, dass in den Veranstaltungen der Betriebsrückmeldung – hier werden die Ergebnisse den Betrieben erklärt – nur eine schwache Dynamik in der betrieblichen Selbstreflexion entstanden ist. Das Team der Forschungsgruppe Ökoeffizienz fand sich in der Rolle der Erklärer, die Betriebe in jener der Zuhörer. Eine direkte Reaktion war nicht möglich. Das wurde mit dem Strategiekonzept in FarmLife geändert. Mehr dazu unter 2.6.

1.3 Technische Ziele

Zieldefinition im Antrag: Das „Front-End“ im Betriebsmanagement-Werkzeug „FarmLife“ besteht aus den zwei Produkten FarmLife-Capture und FarmLife-Report. In beiden Bereichen sind einige Verbesserungen notwendig. Neue Schnittstellen sollen die Dateneingabe vereinfachen. Zusätzlich müssen die im Projekt FarmLife erarbeiteten Ökobilanzen für Produktgruppen noch in nationales Inventar umgewandelt werden.

Lösungsbereiche zur Zielerreichung

Verbesserungen: FarmLife wird laufend weiterentwickelt. Die Entwicklungen betreffen die Verbesserungen in der Performance, die Laufzeitstabilität der Software, die Stabilität und Sicherheit der Datenbank und die Usability von Formularen bei der Dateneingabe. FarmLife besteht heute aus einer Server-Lösung zur Datenerfassung und zur Darstellung der Ergebnisse auf der Basis HTML – Java-Script – PHP – MYSQL mit einem Umfang von 10.800 Einzeldateien und einem lokalen Anwendungsteil zur Datenaufbereitung in C# mit einem Umfang von 150 Klassen. Hier findet auch die Integration der Ökobilanzierungssoftware Simpro, der Datenanschluss an die Ökobilanzierungsdatenbank Ecoinvent und die Ausführung der FarmLife-Bewertungsmodelle statt.

Schnittstellen: In FarmLife II wurde eine Schnittstelle zur Verarbeitung der Geodaten der landwirtschaftlichen Schläge implementiert. Auf der Basis der Projektfamilie FarmLife wird im Rahmen geordneter Anfragen der Invekos Datensatz Lo37-Schläge für die Betriebe vorbereitet. Diese können ihre Schläge unter Angabe von MFA-Daten laden und FarmLife verschneidet die Schlagpolygone mit einer Reihe anderer Geodaten. Siehe dazu 2.7.

1.4 Strategische Ziele

Zieldefinition im Antrag: FarmLife II muss während der Entwicklung durch eine Beratergruppe der Landwirtschaftskammer und durch Bildungspartner begleitet werden. Die strategischen Ziele betreffen die Akzeptanz des Produktes im Kreise der Landesvertretung und die Anwendbarkeit als Kursprogramm in landwirtschaftlichen Schulen des Bundes und der Länder.

Lösungsbereiche zur Zielerreichung

Beratung und Bildung: Für die Integration der bestehenden Stakeholder wurde das ergänzende Projekt FarmLife-Education direkt an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (HAUP) angesiedelt. Eine umfassende Beschreibung der Ergebnisse findet sich im Abschlussbericht Dafne 101356.

Anwendung in Schulen: Seit 2018 wird von der Forschungsgruppe Ökoeffizienz die Fachveranstaltung „Train the Trainer“ angeboten. In kleinen Gruppen wird Lehrpersonal landwirtschaftlicher Schulen in die Inhalte und Ziele von FarmLife eingeführt. An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und der HBLFA Ursprung wird FarmLife im Lehrgang Umwelt- und Ressourcenmanagement aktiv auf bäuerlichen Betrieben eingesetzt. Ein passiver Zugang ermöglicht die Bildungsteilnahme für Personen ohne landwirtschaftlichen Betrieb. An den LFS der Länder beginnt die Integration von FarmLife zaghaft. Mit der LFS Bruck und der LFS St. Andrä setzen zumindest zwei Schulen das Produkt schon laufend ein. Dies gilt auch für universitäre Lehrgänge an der Universität für Bodenkultur und an den landwirtschaftlichen Fachhochschulen. Dieses Ziel wird weiterhin im Forschungsprojekt Dafne 101594 verfolgt.

Akzeptanz der Landesvertretung: Die Bedenken der Landesvertretung im Hinblick auf die ökologische Bewertung der gesamten österreichischen Landwirtschaft sind vor dem Hintergrund der politischen Entwicklung in Europa und den Veränderungen in der Natur als obsolet zu bezeichnen. Eine Standortgerechte Landwirtschaft unter Einbeziehung der Ökoeffizienz steht heute in allen Zukunftspapieren der Landesvertretung.

2 Lösungen und Verbesserungen innerhalb von FarmLife

2.1 Die funktionelle Einheit

Text verändert aus dem Beitrag zur 14. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau vom 7. bis 10. März 2017, TU München (GUGGENBERGER und HERNDL 2017)

2.1.1 Bezug zur Ökobilanzierung

Im Bewusstsein des vergleichenden Charakters von Ökobilanzen und der damit verbundenen Konsequenzen hat jede Ökobilanz ein Ziel und einen Untersuchungsrahmen zu definieren. Zum Untersuchungsrahmen und der darin enthaltenen funktionellen Einheit können wörtlich folgende Zitate übernommen werden:

- Der Untersuchungsrahmen einer Ökobilanz muss die Funktionen (Leistungsmerkmale) des untersuchten Systems eindeutig festlegen. Die funktionelle Einheit muss dem Ziel und dem Untersuchungsrahmen der Studie entsprechen (ZIMMER 2013).
- Die funktionelle Einheit ist eine Bezugsgröße für den Nutzen des Produktionssystems, auf den die In- und Outputflüsse aus der Sachbilanz bezogen werden können (PEYRL 2014).
- Die Definition der funktionellen Einheit ist ein Kernstück jeder Ökobilanz. Die funktionelle Einheit ist Bezugs- und – je nach Zielsetzung – auch Vergleichsgröße. Auf sie werden alle Umweltbelastungen umgelegt. Wichtig ist, dass die Definition der funktionellen Einheit, Aussagen zur erforderlichen Qualität enthält (FRISCHKNECHT 2006).

Alle Argumente dienen dem einen Zweck: Gleiches soll sich im Rahmen von Entwicklungen nur mit Gleichem messen! Diese Forderung kann bei der Prüfung klar definierter Produktionsprozesse gut umgesetzt werden, kommt aber bei der Anwendung auf unscharfe Prozessgrenzen vor allem in Bezug auf den Qualitätsbegriff in Schwierigkeiten.

2.1.2 Anwendungsfälle

Dazu bewusst zwei unterschiedliche Beispiele aus dem Bereich der Treibhausgase:

Fall 1: Angaben zum CO₂-Ausstoß von Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor sind vom Produzenten verpflichtend zu veröffentlichen. Die Testroutinen für die Messung sind normiert, die technologische Breite an Brennstoffen und Aggregaten ist industriell eingeschränkt; lediglich die Größe der Fahrzeuge wird skaliert. Die Ergebnisse werden als funktionelle Einheit dem Hauptziel, das ist die Zurücklegung von Distanzen, zugeordnet. Für

den Vergleich von Personenkraftwagen wird folgende funktionelle Einheit allgemein gültig: CO₂ in g pro km für Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor.

Fall 2: Die enterogene Fermentation von Wiederkäuern führt zu klimarelevanten Freisetzungen von Methan (CH₄) als Treibhausgas. Die Menge des freigesetzten Methans korreliert eng mit der Summe an Kohlenhydraten, die mit dem Futter zugeführt werden (FLACHOWSKY und BRADE 2007). Die Verdrängung von Kohlenhydraten durch Stärke und Zucker zeigt bei Milchkühen positive Effekte in Bezug auf den CH₄-Anfall pro kg Milch, erhöht aber auch die Fracht pro Kuh und Jahr (Abbildung 2, links, nach Knapp (KNAPP et al. 2014)).

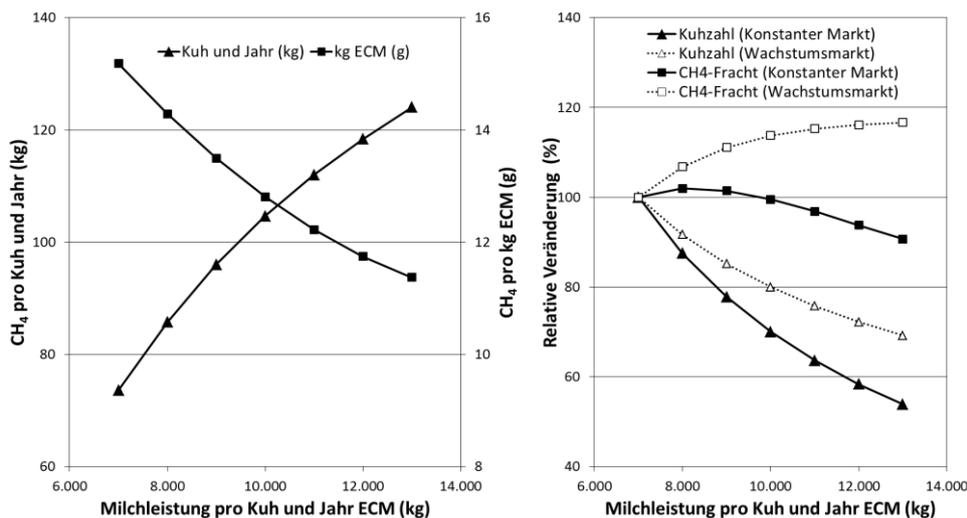


Abbildung 2: Einfluss der Milchleistung auf die CH₄-Konzentration/-Frachten und die möglichen Herdengrößen in Abhängigkeit der Marktnachfrage

Der Zweck der Haltung von Rindern, insbesondere von Kühen variiert insofern, als in graslandbasierten Systemen neben der Nahrungserzeugung auch die Nutzung der verfügbaren Flächen von Bedeutung ist. Eine Empfehlung zu höheren Leistungen konterkariert bei konstanten Märkten das Flächennutzungsziel, da die Anzahl der Kühe sinken muss. Diese Forderung ist verpflichtend, da selbst ein moderater Wachstumsmarkt die Fracht insgesamt deutlich erhöhen würde (Abbildung 2, rechts). Diese Zusammenhänge zeigen, dass für komplexe Produktionsverfahren spezifische funktionale Einheiten festgelegt werden müssen. Für die Milchproduktion im Berggebiet könnte die Einheit so lauten: CH₄ pro kg Milch für Milch, die überwiegend mit Grundfutter erzeugt wird – eine Angabe, die in der allgemeinen Anwendung und im Marktverständnis als noch wenig geeignet erscheint. Das wird sich aber ändern, weil es die logische Konsequenz einer Standortgerechten Landwirtschaft ist.

2.1.3 Zweidimensionale Bewertung

Weil die Probleme einer eindimensionalen Bewertung nicht gelöst werden können, hat sich die Projektgruppe dazu entschlossen, Umweltwirkungen in einer zweidimensionalen Form zu veröffentlichen. Die x-Achse einer derartigen Bewertung zeigt den Anfall von

Umweltwirkungen pro Flächeneinheit (Bewirtschaftungsfunktion), die y-Achse zeigt den Anfall pro Nahrungseinheit (Leistungsfunktion). So werden zwei bedeutende Hauptfunktionen der Landwirtschaft in ein gemeinsames Aussagemuster eingebunden. Ein exemplarisches Muster einiger Milchviehbetriebe findet sich in Abbildung 3. Das Ergebnis ist eine Punktwolke, die zeigt, dass die beiden funktionellen Einheiten nicht zum gleichen Ergebnis kommen. Angelehnt an (TURMES 2014) können aus der Punktwolke aber vier Quadranten abgeleitet werden. Wir bezeichnen diese später als Betriebsklassen und nennen sie Effizient, Extensiv, Intensiv und Ineffizient. Wie genau die Klassen gebildet werden wird im Kapitel 2.2 und 2.3 gezeigt

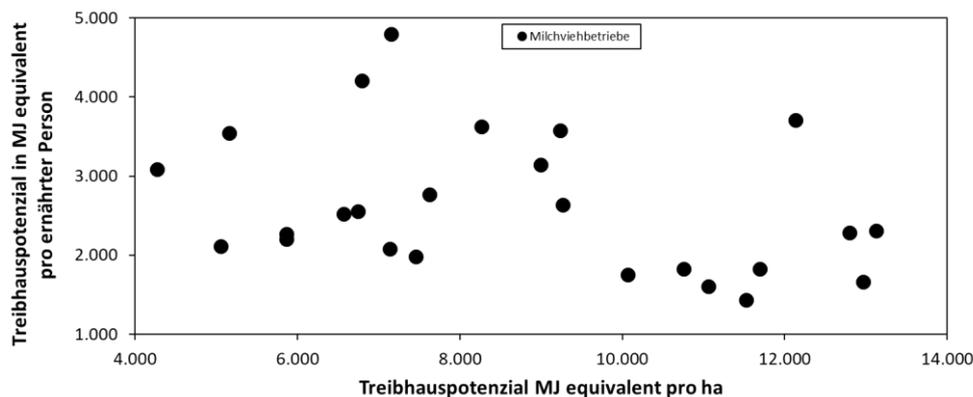


Abbildung 3: Zwei funktionelle Einheiten bilden gemeinsam die Grundlage zur Bewertung von Betriebsklassen

2.1.4 Mehrdimensionaler Bezug als Empfehlung

Die naturwissenschaftliche Forschung bezieht ihre Ergebnisse regelmäßig auf Leistungsgrößen und ist sich dabei oft nicht der Wirkung bewusst. Die Normen der Ökobilanzierung geben klare Vorgaben zur Definition von Bezugsgrößen (funktionelle Einheit) und sind verpflichtend anzuwenden. Die oft als alleinige Bezugsgröße verwendete Leistung landwirtschaftlicher Nutztiere (z.B. kg Milch) täuscht bei steigenden Leistungen ökologische Vorteile einer Intensivierung vor. Tatsächlich steigen aber die Frachten auf den Betriebsflächen. Verbessert wird die Situation durch die gemeinsame Bewertung der Leistungsfunktion mit der Bewirtschaftungsfunktion in den vorgeschlagenen vier Betriebsklassen. Betriebe einer Klasse sind gut miteinander zu vergleichen, und die individuell für die Betriebsklasse entwickelten Beratungskonzepte sind anwendbar. Die Akzeptanz mehrdimensionaler Bezugsgrößen entspricht der Realität der landwirtschaftlichen Hauptfunktionen und schützt zugleich alle Arten von Stakeholdern vor eindimensionalen Betrachtungen.

2.2 Die Ökoeffizienz als Zielgröße der Bewertung

Text verändert aus dem Beitrag zur 47. Viehwirtschaftlichen Fachtagung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein vom 1. bis 2. April 2020, Irdning-Donnersbachtal (GUGGENBERGER et al. 2020b)

2.2.1 Ökoeffizienz als Teilbereich der Nachhaltigkeitsbewertung

Auch wenn es im Alltag genügt die Nachhaltigkeit über ihre drei Eckpunkte zu beschreiben (UNITED NATIONS 2012), so empfiehlt sich doch für einen vertieften Zugang die Wahrnehmung des Begriffes als eine Funktion mit den drei Wirkungsgrößen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Immer werden bei sektoralen Entscheidungen diese drei Größen anteilig in das Gesamtergebnis der Nachhaltigkeit einfließen. Dies trifft wegen der starken Wechselwirkungen, vorausgesetzt wird eine lange Beobachtungszeit, vermutlich sogar zu, wenn eine Größe bewusst vernachlässigt wird. Beispielskette Bauernhof: Ohne Fruchtbarkeit (Ökologie) kein Ertrag in der Tierhaltung und am Feld, ohne Ertrag kein Einkommen (Ökonomie), ohne Einkommen keine bäuerliche Familie (Soziales). Ohne Freude an den ökologischen Grundlagen keine gesellschaftliche Wertschätzung. Ohne gesellschaftliche Wertschätzung keine Partnerschaft, ohne Partnerschaft keine bäuerliche Familie. Und so weiter. Abbildung 4 zeigt eine Vereinfachung der funktionalen Beziehung der Nachhaltigkeitsbewertung durch die Einführung von kleinen Teilflächen mit einer individuellen Prägung, Abbildung 5 zeigt die direkte Beziehung zwischen wirtschaftlichem Wert und der Wirkung einer landwirtschaftlichen Produktion auf die Umwelt.

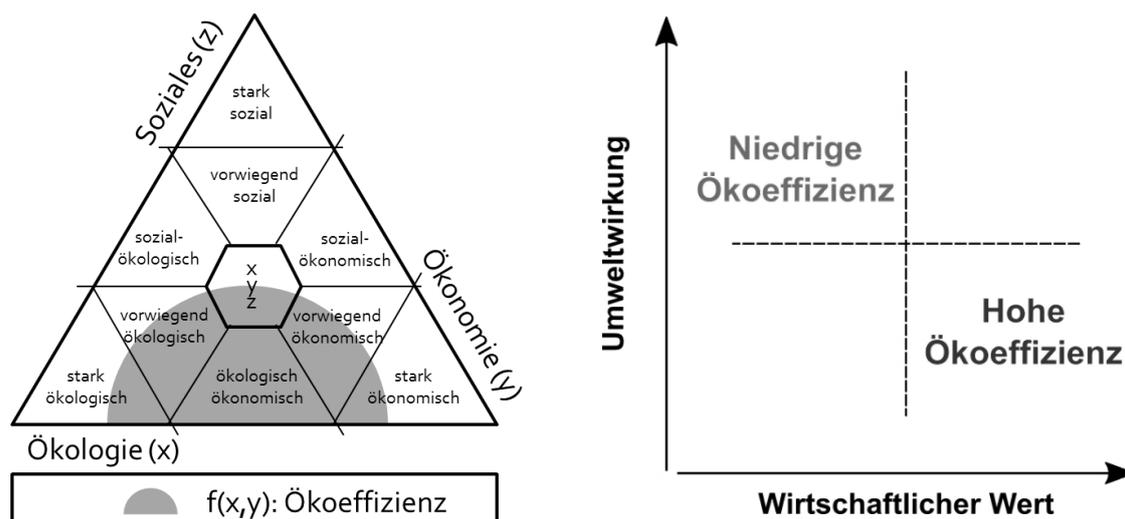


Abbildung 4: Ökoeffizienz als Teil der Nachhaltigkeitsbewertung nach Kleine, 2008
 Abbildung 5: Grad der Ökoeffizienz nach Herndl, 2017

Ökoeffizienz $f(x,y)$ bewertet also die Beziehung zwischen Ökologie (x) und Ökonomie (y) im Kontext der Nachhaltigkeitsbewertung. In Abbildung 4 spannt sich diese Beziehung je nach Wirkungsanteil der beiden Komponenten noch unscharf von stark ökologisch bis stark ökonomisch. Bei geringen sozialen Anteilen verbleibt die Bewertung im grau hinterlegten Bereich. Das Konzept der Ökoeffizienz, wie in Abbildung 5 dargestellt, wird klarer. Ökoeffizienz wird im internationalen Kontext nach Formel 1 bewertet.

Formel 1: Ökoeffizienz, allgemeiner Ansatz (DESIMONE et al. 2000, LEHNI et al. 2000):

$$\text{Ökoeffizienz} = \frac{\text{Wirtschaftlicher Wert eines Produktes oder Dienstleistung}}{\text{Umweltwirkungen nach dem Konzept der LCA}}$$

Voraussetzung für die Einstufung des Quotienten in der Formel ist eine vergleichbare Einheit bei Dividend und Divisor. Der wirtschaftliche Wert wird immer ein Erlös, ausgedrückt in der nationalen Währung sein, die Umweltwirkungen müssen erst in eine Kostengröße transformiert werden. Die Ökoeffizienz ist zusammenfassend jene Wirtschaftsleistung, die zum Preis von einer Umweltwirkung erzeugt werden kann.

2.2.2 Ökonomische versus ökologische Bewertung

Was formal sehr einfach aussieht, stößt in der Praxis auf Bewertungsprobleme. Die Literatur und Methodensuche im europäischen Raum führt für industrielle oder gesamtgesellschaftliche Themen zu unterschiedlichen Modellansätzen und Kosten (z.B. EcoSence für gasförmige Emissionen usw.). Gesellschaftlich verhandelt sind diese allerdings nicht. Das Deutsche Umweltbundesamt hat kürzlich mit der *Methodenkovention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten* ein Werk vorgelegt, das sowohl einen methodischen Ansatz, als auch eine Kostentabelle enthält (BÜNGER und MATTHEY 2018, MATTHEY und BÜNGER 2019). Die Kosten für die Emission von Treibhausgasen werden in dieser Arbeit mit einem Wert zwischen 180 und 640 €/t CO₂-Äquivalente angegeben. Die durch Feinstaub (PM_{2,5}) erzeugten Gesundheitsschäden werden mit 58.400 €/t PM_{2,5} bewertet. Störungen der Nachtruhe über 75 dB durch Fluglärm wurden mit 656 €/Person/a angesetzt. Für landwirtschaftliche Umweltwirkungen wie etwa die Eutrophierung wurde kaum Verwertbares gefunden. Für besondere Aspekte wie Tierwohl, Bodenqualität oder Biodiversität wird es wohl nie einen Konsens zur Kostenfrage geben. Im Sinne der Rechtsprechung müsste etwa für eine ausgestorbene Art ein Wiederbeschaffungswert angesetzt werden. Dieser kann nur unendlich hoch sein. Um nicht schon im Grundsatz zu scheitern, benötigen wir alternative Ansätze.

2.2.3 Alternativer Bewertungsansatz für Produktionssysteme

Ein Beispiel für eine solche Alternative zeigt die Arbeit Öko-Effizienz im Zuckerrübenanbau (FUCHS 2009). Als Ertragsgröße wird hier der bereinigte Zuckerertrag (BZE) verwendet, die Umweltbewertung wird durch einen Gesamt-Effizienzindex dargestellt. Dieser Index besteht

aus der Summe von vier gleich wichtigen Einzelbewertungen (Energieinput GJ/ha, Düngung kg N/ha, Pflanzenschutz Behandlungsindex, Materialabfuhr bei der Ernte t/ha). Im Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife der Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (FORSCHUNGSGRUPPE ÖKOEFFIZIENZ HBLFA 2015, HERNDL et al. 2016) wird der in Formel 2 dargestellte, alternative Ansatz gewählt, um für einheitliche Produktionssysteme zu einem Bewertungsergebnis zu kommen. Wir nennen diese Methode Rangbezogene Ökoeffizienz.

Formel 2: Ökoeffizienz, relativer Ansatz

$$\text{Ökoeffizienz} = \frac{\text{Rang des wirtschaftlichen Ergebnisses der Betriebe}}{\text{Rang der einzelnen Umweltwirkungen (LCA+sonstige)}}$$

Die Herausforderung für die Umsetzung von Formel 2 ist die Umwandlung von stetigen Daten in einen Rang. Dieser Normalisierungsschritt ist zwar grundlegend einfach, trifft aber in der Praxis auf verschiedene Datenverteilungen. Folgende Methode wird derzeit in FarmLife für jedes Ergebnis individuell zur Anwendung gebracht:

1. Korrektur der untersten und obersten 5 % in der sortierten Datenverteilung und Festlegung des Beobachtungsintervalls [5,95].
2. Bestimmung der Schiefe der Verteilung und allfällige Transformation von links/rechtsschiefen Verteilungen.
3. Bestimmung des Median in der transformierten Verteilung und Re-Transformationen des Wertes.
4. Festlegung von Klassenbreiten für die jeweiligen Medianhälften.

Abbildung 6 zeigt die einzelnen Teilbereiche. Als exemplarischer Datensatz dient das aufsteigend sortierte Ergebnis des fossilen Energieeinsatzes in der Landwirtschaft aus der Lebenszyklusanalyse von FarmLife. Der Wert wird in der Abbildung auf die Betriebsfläche normiert und kann somit als Energiebedarf, fossil, MJ/ha verwendet werden. Im Datensatz werden die Einzelwerte der unteren bzw. oberen 5 % der geordneten Werte mit den Randwerten ersetzt. Diese Maßnahme verhindert eine fehlerhafte Interpretation der Schiefe der Verteilung durch Ausreißer (EßL 1987). Die Prüfung der Schiefe ergibt im Beispiel mit einem Wert von 3,5 eine leicht rechtsschiefe Verteilung (durchgängige Linie), die durch das Ziehen der Quadratwurzel der Werte transformiert wird (gepunktete Linie). Im neuen Datensatz wird der Median ermittelt und durch Quadrieren wieder in den originalen Datenraum übertragen (gestrichelte Linie). Nun kann der Datensatz in zwei Teilbereiche mit gleich vielen Entitäten, wir verwenden derzeit für Milchviehbetriebe 10 Stufen, unterteilt werden. Später werden wir aus den Teilbereichen eine praxisnahe Interpretation der Werte ableiten (Bewirtschaftungsklassen). Die Breite der Klassen in den Bereichen unterscheidet

sich je nach Verteilungsart deutlich. Grob kann gesagt werden, dass Querschnittsthemen (Energie, Nährstoffe, Geldgrößen) annähernd normalverteilt sind, während programmspezifische Aspekte dazu führen, dass die Verteilung in der Regel rechtsschief wird. Derselbe Ansatz wird auch für Einkommensbeiträge der Produktion für die bäuerlichen Betriebe verwendet.

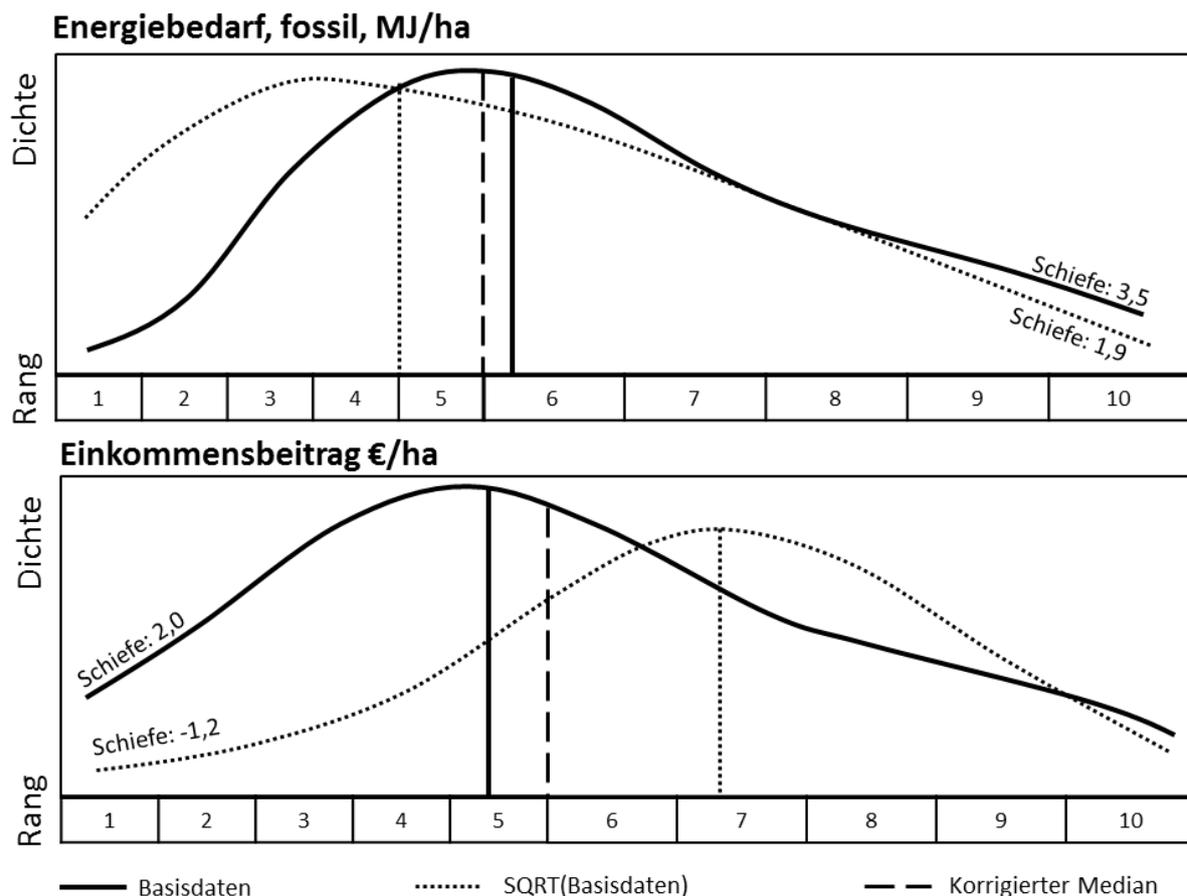


Abbildung 6: Teil I, Transformation von stetigen Daten in Klassen mit individuellem Rang

Mit Formel 2 kann aus der Paarung eines ökonomischen Ranges mit einer Umweltwirkung ganz einfach ein Wert für die Ökoeffizienz berechnet werden. Dieser liegt bei einer Klassenanzahl von 10 im Intervall $[0,1, 10)$. Schwieriger ist zweifelsohne eine qualitative Bewertung dieses Ergebnisses. In Stufe I, Abbildung 7 wird dafür ein neutraler Bereich rund um den Wert 1 ($>0,8 <1,25$) geschaffen. Die Breite des neutralen Bereiches wurde hier so gewählt, dass sich 28 % der Fläche im neutralen Bereich befinden. Ober bzw. unter der neutralen Zone kommen nun Bereiche zu liegen in denen der Rang der Wirtschaftlichkeit die Umweltwirkungen wechselseitig über- bzw. untertrifft. In Stufe II wird eine Verfeinerung für den neutralen Bereich vorgenommen. Zwar liegt das Ergebnis immer um 1, aber die Intensität der Stoffflüsse lässt sich schon unterscheiden. Im Bereich mit niedrigen Rängen

trifft eine geringe Produktionsintensität auf einen geringen Wirtschaftswert. Gegenüber trifft ein intensiver Stoffumsatz auf eine hohe Wirtschaftsleistung. Dazwischen liegt eine neutrale Zone.

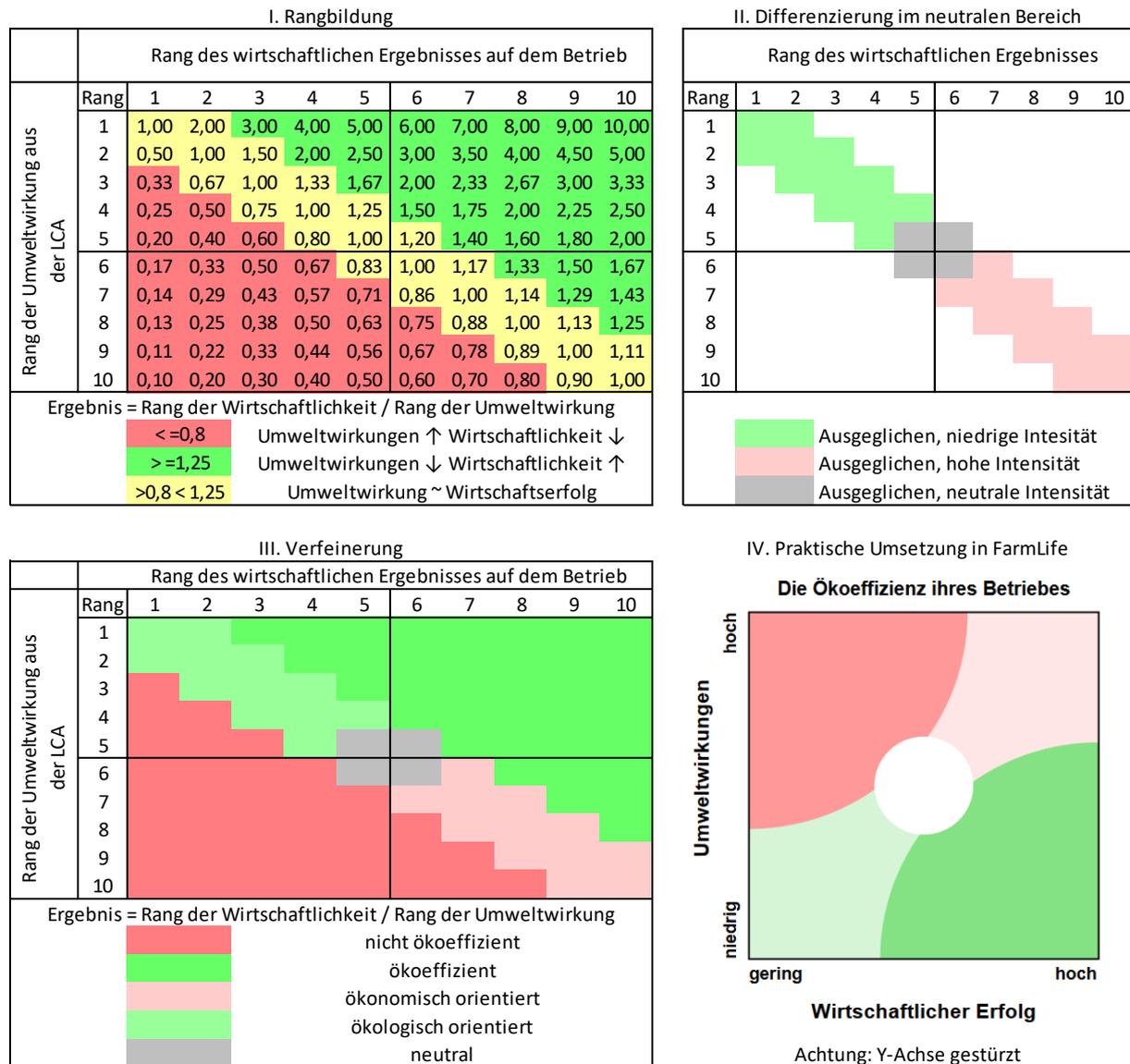


Abbildung 7: Teil II, Gegenüberstellung der Klassen und Bewertung des Grades der Ökoeffizienz

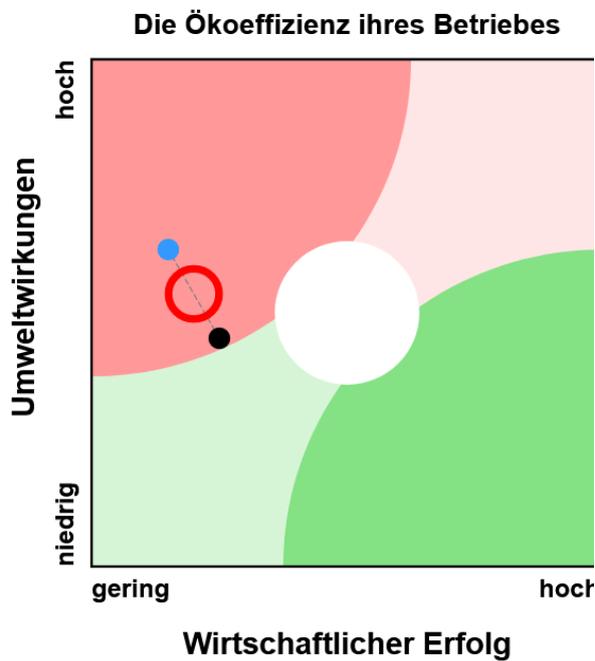
In Stufe III werden nun die groben Grundbereiche aus Stufe I mit den Verfeinerungen der Stufe II vereint. Es entsteht eine Bewertungsmatrix mit 5 verschiedenen Möglichkeiten. Betriebe mit tendenziell geringen Umweltwirkungen können nun ökoeffizient bis ökologisch orientiert sein, Betriebe mit hohen Umweltwirkungen sind nicht ökoeffizient bis ökonomisch orientiert. Dazwischen liegt eine neutrale Zone. In IV wird das Ergebnis graphisch so verfeinert, dass der räumliche Grenzabstand für die Extremwerte der ökoeffizienten bzw. nicht ökoeffizienten Klasse immer gleich ist. Dies führt außerdem dazu, dass nun der Zwischenbereich auf rund 1/3 angewachsen ist. IV ist die Grundmatrix für die Bewertung aller Ergebnisse in FarmLife. Die in Abbildung 6 gezeigten Werte (Fossiler Energieverbrauch bzw.

Einkommensbeitrag) wurden zur Rangbildung auf den Referenzwert der Betriebsfläche normiert. Die verwendete Bezugsgröße nennen wir in Anlehnung an die Methodenvorschrift der Ökobilanzierung wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben Funktionelle Einheit (Klöpffer und Grahl 2007). Wie keine andere Entscheidung beeinflusst diese Größe das Ergebnis und deren Interpretation (Guggenberger und Herndl 2017). Ob man ein Ergebnis dem Produktionssystem oder dem Produkt zuordnet, macht vor allem in den Extrembereichen einen großen Unterschied. Mutterkuhhaltung ist auf der Fläche ein äußerst schonendes Produktionsverfahren, die unvermeidlichen Verluste aggregieren sich aber in einer geringen Produktmenge. Umgekehrt kann eine erfolgreiche, intensive Milchproduktion einen Liter Milch zu geringen Umweltkosten herstellen. Auf den Betriebsflächen aggregieren sich im Jahresverlauf aber alle Umweltwirkungen, ungeachtet ob es sich um direkte Emissionen (z.B. Nitratauswaschung, Ammoniakemissionen, ...) oder Vorleistungen handelt. Noch einmal weil es so wichtig ist: Die Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ist deshalb zu dem Schluss gekommen, dass immer beide Bezugsgrößen als funktionelle Einheit verwendet werden müssen.

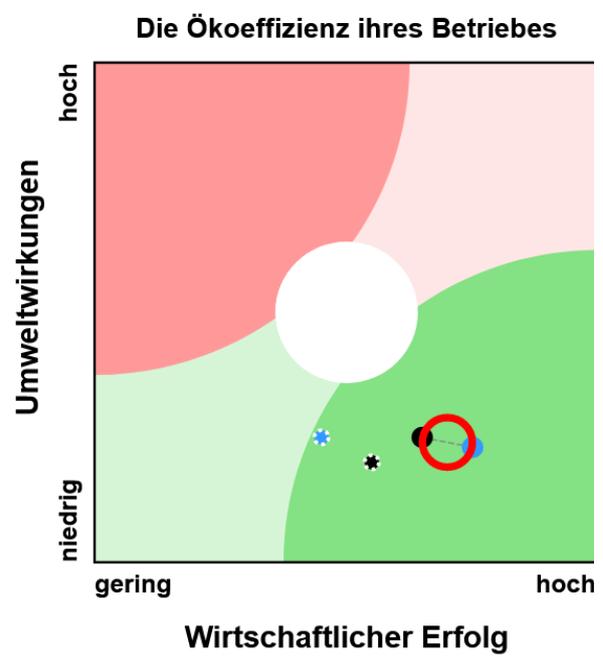
2.2.4 Duale Bewertung der Ökoeffizienz

Die Entscheidung für zwei funktionelle Einheiten führt am Ende zu zwei Ergebnissen in der Bewertung der Ökoeffizienz. In Abbildung 8 werden vier verschiedene Möglichkeiten praktischer Betriebe dargestellt. In den oberen zwei Fällen kann eine Eindeutigkeit in der Bewertung hergestellt werden und die Handlungsoptionen sind klar. In den unteren beiden Fällen ist eine der beiden möglichen Optionen im Vorteil während die andere zurückbleibt. Hier gilt die allgemeine Empfehlung den schwächeren Faktor langsam zu entwickeln ohne den positiven Faktor zu gefährden.

Bewertung: Eindeutig, nicht ökoeffizient



Bewertung: Eindeutig, ökoeffizient

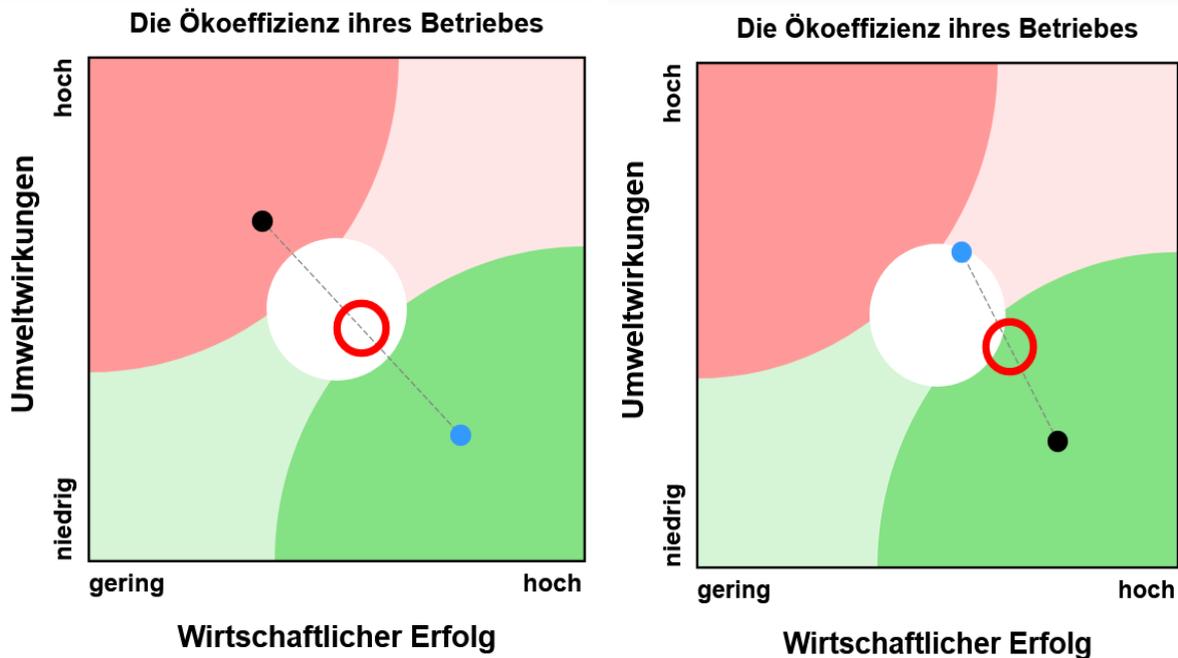


Der konventionell wirtschaftende Betrieb kauft mit dem hohen Anteil an Automatisierung und zugekauften Betriebsmittel (vor allem Dünger und Futter) nicht nur ökonomische Abschreibungen ein, sondern auch den ökologischen Fußabdruck der gesamten Produktionskette.

Der biologisch wirtschaftende Betrieb hat einen fruchtbaren Standort und benötigt deshalb nur geringe Mengen an Betriebsmittel. Die nationalen Förderungen für Biobetriebe steigern die Wirtschaftlichkeit und rücken das Ergebnis entlang der X-Achse in einem günstigen Bereich.

Nicht eindeutig: Ökoeffiziente Milchproduktion, nicht ökoeffiziente Landbewirtschaftung, insgesamt neutrale Ökoeffizienz

Nicht eindeutig: Ökoeffiziente Landbewirtschaftung, nicht ökoeffiziente Milchproduktion, insgesamt neutrale Ökoeffizienz



Der konventionelle wirtschaftende Betrieb kann sein ambitioniertes Ziel in der Milchproduktion durch eine überdurchschnittliche Effizienz erreichen und ist in diesem Aspekt als ökoeffizient zu bewerten (blauer Punkt). Der ökologische Fußabdruck bleibt klein, die Kosteneffizienz des Betriebes führt auch zum wirtschaftlichen Erfolg. Der hohe Stoffdurchsatz am Betrieb führt allerdings zu einer Aggregation von Verlusten die am Ende eine nicht ökoeffiziente Landbewirtschaftung (schwarzer Punkt) ergeben.

Der biologisch wirtschaftende Betrieb bleibt in seiner Produktivität unter den allgemeinen Möglichkeiten. Betriebsmittel werden so gut wie keine mehr zugekauft, die Milchproduktion hat mit verschiedenen Mangelsituationen zu kämpfen. Dazu gehört auch die schwache Fokussierung auf den Betriebszweig und in Folge eine schlechtere Fruchtbarkeit. Die niedrige Dynamik führt zu einer ökoeffizienten Landbewirtschaftung (schwarzer Punkt), allerdings bleibt die Nahrungsproduktion auf der Strecke (blauer Punkt).

Abbildung 8: Vier ausgewählte Ergebnisse aus der dualen Bewertung der Ökoeffizienz

2.2.5 Zwei gelöste und zwei verbleibende Herausforderungen

Die hier vorgestellte Ökoeffizienzbewertung hat sich vier Herausforderungen zu stellen. Diese sind:

1. Die Verfügbarkeit geeigneter Modelle und deren praktische Anwendung: Diese Aufgabe ist mit FarmLife weitgehend gelöst. Das Gesamtkonzept wurde einer Sensitivitätsanalyse unterzogen und zeigt sich als robustes Werkzeug. Der größere Teil des bisherigen Beitrages beschreibt diese Herausforderung.
2. Die Auswahl geeigneter Kennwerte zur Bestimmung der wichtigsten Einflussgrößen: Die Liste möglicher Umweltwirkungen ist lang. Im Bereich der LCA lassen sich aber sehr starke Korrelationen zwischen Gruppen finden (NEMECEK et al. 2005). Diese Maßnahme ermöglicht eine deutliche Reduktion der Kandidaten für eine gemeinsame Bewertung der Ökoeffizienz. Auch hier liegt viel Erfahrung und ein hoher fachlicher Konsens vor. Die in FarmLife verwendeten Umweltwirkungen wurden veröffentlicht (BYSTRICKY et al. 2015, HERNDL et al. 2016)
3. Die Gewichtung der ausgewählten Größen: Die verbliebene Liste an Kennwerten muss für die Bildung eines Gesamtergebnisses gewichtet werden. Diese Aufgabe ist fordernd und kann auf zumindest zwei Arten umgesetzt werden:
 - a. Boolesche Entscheidung: Die Auswahl von Kennwerten wurde so stark auf Teilbereiche eingeschränkt, dass sich nur mehr eine Ja/Nein-Entscheidung für den gesamten Bereich ergibt. Damit erhalten alle verbliebenen Kennwerte in der Gesamtbewertung das gleiche Gewicht. Diese Methode wird von FarmLife derzeit umgesetzt. An einer Vertiefung in Richtung von b wird bis heute gearbeitet. Ähnliches gilt für die Endbewertung der Ökoeffizienz aus den Teilergebnissen der Landbewirtschaftung und der Nahrungserzeugung in Abbildung 8. Der rote Kreis ist der Mittelwert aus beiden Größen und wird ohne Gewichtung verwendet. Entweder wird diese Methode akzeptiert oder der Wert muss ignoriert werden. Auch eine boolesche Entscheidung!
 - b. Distance to target: Die möglichen Kennwerte orientieren sich an einem Referenzsystem. Dieses stellt zusätzlich eine Zielgröße zur Verfügung. Das Gewicht eines einzelnen Kennwertes kann in Beziehung zur Zielerreichung gesetzt werden. Ein mögliches Verfahren, die DEA (Data Envelopment Analysis), wurde bereits erfolgreich mit einem umfassenden FarmLife-Datensatz getestet (GRASSAUER et al. 2021). Die Implementierung wurde noch nicht durchgeführt, weil die technischen Grundvoraussetzungen noch nicht gelöst wurden.
4. Die homogene Abgrenzung von Betriebsnetzen: Die Methode der Rangbildung erfordert weitgehend homogene Betriebsnetze. Diese Forderung ist in der Vielfalt von Betriebszweigen auf landwirtschaftlichen Betrieben nicht leicht einzuhalten. Zumindest unterstützt die Absenz von nicht landwirtschaftlichen Aktivitäten (Forstwirtschaft, Urlaub am Bauernhof, Direktvermarktung, andere gewerbliche Aktivitäten) die

Einhaltung dieses Punktes. Eine schärfere Abgrenzung als bisher kann erst bei hohen Fallzahlen umgesetzt werden. Für die Milchproduktion wird das bald möglich sein.

2.3 Die Bewirtschaftungsklassen als Beratungsrahmen

Der gestellten Forderung einer Einführung eines zweidimensionalen Bewertungssystems wurde Rechnung getragen. In jeder Dimension werden Aufwand- aber auch Ertragsgrößen einmal auf die Betriebsfläche (pro ha) und einmal auf die Produktionsmenge (MJ Nahrungsenergie, kg Fleisch, Liter Milch, ...) aufgeteilt. Durch die Verschneidung, siehe dazu Abbildung 9, entstehen vier Quadranten, die auch in der Beratung sehr unterschiedlich behandelt werden können. Das kann als echte Chance wahrgenommen werden. Die Grenzen für die Quadranten entsprechen den Medianwerten bei der Rangbildung. Graphisch ist das der korrigierte Median in Abbildung 6.

2.3.1 Management und Kompetenz als entscheidende Entwicklungsbereiche

In vielen Gesprächen, die mit landwirtschaftlichen Betrieben in den letzten 6 Jahren geführt wurden, hat sich dieses Konzept bestätigt. Personen die ihren Betrieb führen, wissen in etwa um ihre Bewirtschaftungsklasse und fühlten sich in fast allen Fällen freudig oder ängstlich bestätigt. Die Benennung der Klasse führt zu einer Segmentierung, die den einzelnen Betrieb in eine klarer begreifbare Gemeinschaft einteilt. Diese Ich-Bin-Erkenntnis ist mit Ausnahme der Ineffizienz immer ein positives Erlebnis, weil sich zumindest ein zentraler Aspekt der Betriebsführung als Stärke zeigt und die sichtbaren Schwächen zu Handlungsoptionen werden. Ineffiziente Betriebe haben alle Optionen, das Ergebnis muss hier aber besonders genau erklärt werden. Für jeden Betrieb kann die Bewirtschaftungsklasse in zwei Teilaspekte aufgelöst werden. Dies sind

1. Die Managemententscheidungen als X-Achse: Managemententscheidungen sind für sich gesehen freie Entscheidungen der Betriebsführung im Hinblick auf die festzulegende Produktionsintensität des Betriebes. Mit den Regeln der biologischen Landwirtschaft gibt es zwar für einige Betriebsmittel binäre Entscheidungen, im Allgemeinen handelt es sich aber um stetige Größen die nur in ihren Maximalwerten durch rechtlich oder naturwissenschaftlich Gesetze eingeschränkt werden. Beim Futtermittelzukauf steht die Gestaltung der Menge dem Betrieb in Österreich grundsätzlich frei. Beim Kraftfutterzukauf kann ein Betrieb für eine Kuh so gut wie nichts oder ganz viel einkaufen. Das entscheidet weder der Staat noch der Konsument oder gar die Kuh, sondern der Betrieb. Dass mit dieser Entscheidung eine Hoffnung auf Produktionsleistung verbunden ist, versteht sich von selber, ob diese umgesetzt wird kann auf der Achse der Kompetenz abgelesen werden. Wir haben die möglichen Managemententscheidungen in nur zwei Klassen unterteilt. Extensive Betriebe sind in

ihrem Gesamtverhalten meist defensiv. Sie setzen auf die natürlichen Möglichkeiten des Betriebes und finden mit dem Low-Input-Konzept auch ein fertiges Beratungsmodell vor. Die Marktabhängigkeit bleibt klein. Bei der Gebäudeausstattung und der Mechanisierung rächt sich dieses Verhalten dann, wenn eine ganze Generation den Betrieb nicht weiterentwickelt. Viele kleine Milchviehbetriebe im österreichischen Berggebiet fallen in diese Klasse und müssen sich derzeit mit der Diskussion rund um die Kombinationshaltung/Laufstallhaltung auseinandersetzen. Intensive Betriebe hoffen auf das Leistungspotenzial ihrer eigenen Kompetenz und erwarten aus dem Betriebsmittelzukauf einen, zumindest aus ökonomischer Sicht, überproportionalen Ertrag. Aus der Sicht der Ökologie entwickeln sich intensive dann gut, wenn die natürlichen Kreisläufe aufgrund der Lage eine hohe Dynamik erlauben. Das Risiko der intensiven Betriebe ist heute die Volatilität der Märkte und der Gesamtkomplex der Fruchtbarkeit am Betrieb.

2. Die Produktionskompetenz als Y-Achse: Managemententscheidungen sollen immer Handlungen sein die an die Produktionskompetenz angepasst sind. Wer seinen Betrieb intensiviert, der ist in diesem Sinne auch zur Effizienz verpflichtet. Ein erhöhter Zukauf an Getreide z.B. muss nicht nur aus ökonomischer Sicht erfolgreich sein, sondern die Nährstoffe müssen sich aus ökologischer Sicht auch im Produkt oder zumindest im Futterertrag der nächsten Jahre finden. Gelingt dies nicht, dann gehen laufend (Nähr-) Stoffe und Wirtschaftlichkeit verloren und wir sprechen von Ineffizienz. Wer die Hintergründe für die Effizienz eines Betriebes näher untersucht, der wird auf zwei Aspekte stoßen: Der grundlegende Aspekt ist die Produktionskompetenz des Standortes selber, der durch den Boden und das lokale Klima bestimmt wird. Allgemeine Effizienz ist im Gesamtvergleich aller Betriebe deshalb immer nur in den Gunstlagen möglich. Ein Bergbauernhof mit geringer Schnitffrequenz in trockener südalpiner Lage kann zwar in seinem Wissen und Handeln kompetent und damit wissenseffizient sein, aber sein Standort gibt ihm nicht das allgemeine Pouvoir für das Prädikat Effizient. Umgekehrt muss ein intensiver Betrieb auf allen Standorten so handeln, dass seine Maßnahmen zur allgemeinen Effizienz führen. Gelingt dies nicht wird der Betrieb ineffizient.

2.3.2 Die vier Bewirtschaftungsklassen

Aus den zwei Managementklassen extensiv und intensiv lassen sich in Verschneidung mit den zwei Kompetenzklassen effizient und ineffizient die vier Bewirtschaftungsklassen ableiten. Die vier Klassen sind nun:

- **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. Die hohe Ertragsleistung bei geringen Zukäufen

wirkt sich auch ökonomisch positiv aus. Die Teilnahme an geeigneten Förderprogrammen kann die Wirtschaftlichkeit sogar noch über die Produktionseffizienz hinaus steigern. Die Grundlage für diese Bewertung hat der Betriebsstandort selber gegeben, dass operative Ergebnis ist aber Ausdruck der Wissenskompetenz und des Einsatzes der Betriebsführung. Diese Betriebe sind immer konkurrenzfähig und müssen vor allem darauf achten, dass die natürliche Fruchtbarkeit des Standortes erhalten bleibt. Sie achten deshalb auf ihre Bodenfruchtbarkeit und werden die ersten sein, die auf die Frage des Klimawandels aktiv reagieren werden.

- **Ineffizient:** Die Umweltwirkungen pro ha und pro Nahrungseinheit sind hoch. Das Produktionssystem bedient sich externer Produktionsmittel und kann diese nur schlecht in Nahrung umsetzen. Deshalb gehen viele der zugekauften Stoffe an die Umwelt verloren und der Betrieb erzielt zu wenig Einnahmen um seine Kosten gut abzudecken. Ineffiziente Betriebe benötigen dringend Beratung. Niemand sollte erwarten, dass es eine einzelne Maßnahme sein wird die den Betrieb aus dieser ungünstigen Lage befreit. Zwei Handlungsströme sind aber schon erkennbar: Ineffizient in den Gunstlagen entsteht durch Mängel in der Wissenseffizienz, die bis zur Inkompetenz reichen kann. In den weniger günstigen Lagen entsteht Inkompetenz durch unrealistisch hohe Betriebsziele. Es lässt sich beobachten, dass es besonders die ineffizienten Betriebe sind die einem Größenwachstum zustreben. Sie planen so die Mängel durch Fleiß zu kompensieren. Das geht selten gut, weshalb je nach Situation an einer Erhöhung der Kompetenz oder einer Anpassung der Betriebsziele gearbeitet werden sollte.

- **Intensiv:** Die Umweltwirkungen pro ha sind hoch, jene pro Nahrungseinheit gering. Das Produktionssystem verteilt die Betriebsmittelbelastung der Fläche überdurchschnittlich gut auf die Nahrungsproduktion. Intensive Betriebe haben ambitionierte Managementziele und setzen diese auch in Nahrung um. Weil sich aber zunehmend stoffliche Verluste bei hohen Nährstoffflüssen (Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses (MITSCHERLICH 1909)) nicht vermeiden lassen, aggregieren manche Umweltwirkungen auf der Betriebsfläche. Bisher wurde dies bis zur gesetzlichen Grenze zur Kenntnis genommen. In Zukunft sollten intensive Betriebe proaktiv auf diese Herausforderung eingehen und diesen Aspekt von sich aus weiterentwickeln. Ansätze dafür sind etwa in einem besonders guten Nährstoffmanagement zu suchen. Eine bodennahe Düngerausbringung zum richtigen Zeitpunkt verbessert etwa die Emissionssituation und N-Bilanzierung deutlich, Blühstreifen fördern die Biodiversität, starke Maßnahmen zum Bodenschutz senken das Erosionsrisiko und so weiter.

- **Extensiv:** Die Umweltwirkungen pro ha sind gering, jene pro Nahrungseinheit sind hoch. Die an sich geringe Belastung der Fläche trifft auf eine unterdurchschnittliche Nahrungsproduktion. Extensive Betriebe können und wollen auch nicht anders produzieren wie sie es tun. In aller Regel liegt das an ihrem multifunktionalen Konzept, dass die Gesamtarbeitszeit der Betriebe auch auf Produktionszweige außerhalb der Landwirtschaft

ausgeweitet hat. Für diese Betriebe gilt, dass die Landwirtschaft einfach und problemlos laufen muss, weshalb sie mit dem extensiven Konzept eigentlich die Idealsituation vorfinden. Die Höfe bleiben in dieser Situation lange bestehen. Das kann auch an der Entwicklung der Anzahl an Betrieben im Berggebiet beobachtet werden. Als echten Nachteil beobachten wir aber aus der Sicht der Ökobilanzierung einen schleichenden Produktionsverlust. In der Nutztierhaltung wird von der Milchkuh zur Mutterkuh gewechselt. Von der Mutterkuh zur Schafhaltung und dann womöglich weiter zur Haltung von Heimtieren. Entlang dieser Entwicklung werden die verbleibenden Produkte an Nahrung immer mehr mit Umweltwirkungen aufgeladen und entsprechen immer weniger der Darstellung in der Produktionswirklichkeit. Es wird empfohlen für extensive Betriebe ein gewisses Maß an Produktionsleistung festzulegen damit diese Betriebe auch ihre Funktion in der Kulturlandschaftserhaltung aufrechterhalten.

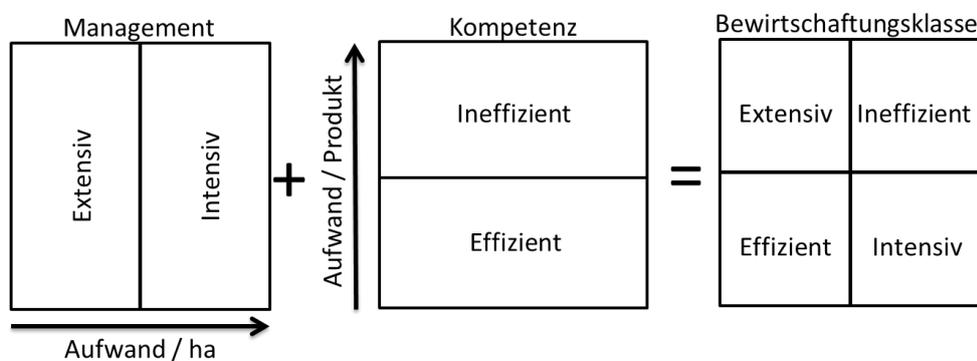


Abbildung 9: Bewirtschaftungsklassen als zweidimensionales Ergebnis der Bewertung

2.4 Die Mehrjährigkeit

Betriebe sollen sich mit FarmLife weiterentwickeln. Erkenntnisse aus einem Beobachtungsjahr sollen zu Veränderungen führen. Das muss auch kontrolliert werden, weshalb eine Mehrjährigkeit in einem Betriebsmanagement-Tool unbedingt notwendig ist. In FarmLife wurde diese Mehrjährigkeit durch eine Sitzungsverwaltung implementiert. Die Ergebnisse aller naher Sitzungen werden in die Abbildungen der Kennzahlen eingetragen. So kann die Entwicklung je Kennzahl beobachtet werden. Viele Kunden haben spätestens nach dem Verständnis des Konzeptes der Mehrjährigkeit einen Simulationswunsch geäußert. Aus der Erfahrung der gesamten Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein entsteht eine Verbesserung bevorzugt auf dem Pfad der über die Erkenntnis zu Lösungen führt. Das funktioniert bei der Landwirtschaft am besten über die Beratung oder persönliche Gespräche in Kursen. Sogenannten DSS (Decision support systems) wird auch wegen der Komplexität naturwissenschaftlicher Prozesse in der Landwirtschaft nur eine geringe Wirkungsschärfe zugesprochen, weshalb FarmLife nicht in diese Richtung weiterentwickelt wird.

FarmLife-Start / Kontoverwaltung / Neues Erfassungsjahr

Jahr	Aktiv	Aktivieren
2017	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2018	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2019	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2020	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2021	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2022	Nein	Dieses Jahr für die Eingabe Bericht aktivieren.
2023	Ja	

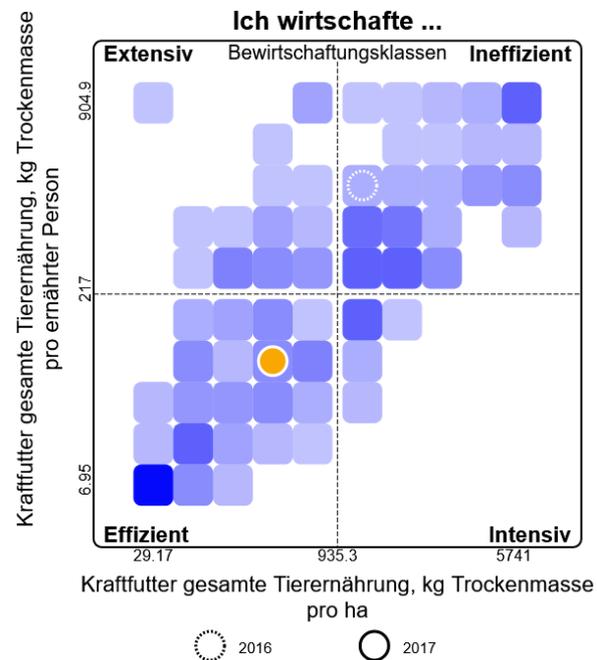
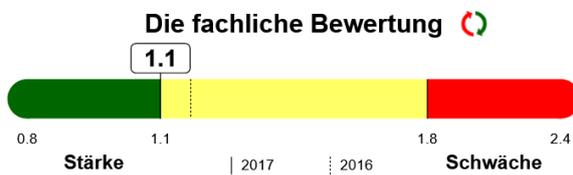
[Neues Jahr hinzufügen](#)

Hallo Thomas ! Du bist nun für das Jahr 2023 angemeldet. [Abmelden](#)

[Jahr wechseln](#)

Jeder Betrieb kann in FarmLife beliebig viele Sitzungen anlegen. Allerdings kann nur eine Sitzung aktiv sein.

Welche Sitzung gerade aktiv ist, sieht der Kunde nach dem Login. Hier könnte auch ein anderes Jahr ausgewählt werden.



Bei einfachen Kennzahlen erfolgt die Darstellung der anderen Jahre mit einer alternativen senkrechten Linie im Darstellungsbalken während das aktive Jahr mit durchgezogener Linie und Zahlenangabe dargestellt wird

Für komplexe Bewertungen in Bewirtschaftungsklassen werden andere Jahre als nicht gefüllte Kreise mit verschiedenen Linienformen dargestellt. Das aktive Jahr ist orange gefüllt und hat einen vollen Rand.

Abbildung 10: Teilbereiche zur Organisation und Darstellung der Mehrjährigkeit

2.5 Die Parameterdichte

Die maximale Parameterdichte in FarmLife hat mit 340 Kennzahlen im Verlauf der Entwicklung einen enormen Umfang angenommen. Nicht alle Parameter sind für die Veröffentlichung in FarmLife geeignet. Manche werden im Hintergrund zur Kontrolle mitgeführt. Im Verlauf des FarmLife-Prozesses versucht FarmLife-Calc aber immer alle Kennzahlen zu berechnen, sodass zumindest für wissenschaftliche Bewertungen von Betriebsnetzen immer eine große Auswahl an Informationen zur Verfügung steht. In der Tabelle in Kapitel 5 sind alle Parameter mit ihrer Darstellungsform und Sichtbarkeit aufgelistet.

Innerhalb von FarmLife wurde die optionale Sichtbarkeit so umgesetzt, dass sich am Kopf der Reiter Kennzahlen bzw. Umweltwirkungen der Button *Parameter* befindet (siehe Abbildung 11). Hier können Kunden entweder die Standardkombination (Übersicht) wählen oder die Parameterliste als Berater (Optional) erweitern. Um nicht jeden Parameter individuell zu selektieren gibt es die Möglichkeit alle angezeigten Parameter mit „Alle Aktiv“ auf einmal zu nutzen.

The screenshot shows a window titled "FarmLife - Filter" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there are two tabs: "Übersicht" (selected) and "Beratung". In the top right corner of the main area, there is a button labeled "Alle Aktiv". The main content area is titled "Auswahl der Parameter" and is divided into three sections:

- Düngemengen in der Feldwirtschaft**
 - Stickstoffdüngung (N) am Betrieb kg
 - Phosphordüngung (P2O5) am Betrieb kg
- Pflanzenertrag am Betrieb**
 - Stickstoffertrag (N) des Pflanzenbaus am Betrieb kg
 - Phosphorertrag (P2O5) des Pflanzenbaus am Betrieb kg
 - Potenzielle Futterverluste %
- Düngebilanz und Düngeeffizienz**

At the bottom right of the window, there is a button labeled "Speichern und Schließen".

Abbildung 11: Auswahl einzelner Parameter

2.6 Reflexionskonzept zur Bildung einer betrieblichen Entwicklungsstrategie

Alle Parameter in FarmLife sind in ihrer graphischen Darstellung bereits bis zu einem gewissen Grad mit einer automatischen Reflexionskompetenz versehen. Die einfachere Form der Balkendiagramme zeigt dies durch die grüne bzw. rote Farbe an, die ihrerseits als Stärke oder Schwäche interpretiert werden können. In kombinierten Diagrammen der Bewirtschaftungsklassen sollten die maßgeblichen Stellgrößen ein ähnliches Ergebnis zeigen und im Optimalfall der Effizienz zustreben. In der direkten Kommunikation mit einem landwirtschaftlichen Betrieb kann der Berater oder in der Schule der Lehrer einen Veränderungs- bzw. Verbesserungsvorschlag besprechen und alle Möglichkeiten listen. Diese Liste wäre die Grundlage für eine Weiterentwicklung des Betriebes. Organisatorisch ist das mit mehreren Betrieben nicht möglich, weshalb ein Werkzeug zur Selbstreflexion in FarmLife integriert wurde (Abbildung 12, rechts).

2.6.1 Die Möglichkeiten der Selbstreflexion für bäuerliche Betriebe

Dem Betrieb werden dabei für jede Kennzahl grundsätzlich vier mögliche Strategien angeboten. Wie diese Strategien angesprochen werden, hängt aber vom Ergebnis der Kennzahl ab. Die vier Strategien lauten:

1. Risiko: Ein Betriebsrisiko wird dann erreicht, wenn eine Schwäche oder Ineffizienz nicht beseitigt werden kann. Betriebsrisiken bedeuten noch keine akute Gefahr, müssen aber von der Betriebsleitung immer im Hinblick auf die Veränderung der Gesamtsituation kontrolliert werden. Im allgemeinen Produktionsablauf der Landwirtschaft sind die meisten Schwächen/Ineffizienzen kein Risiko, weil sie meistens durch Handlungen im Management oder einen Kompetenzaufbau gelöst werden können. Wirkliche Risiken sind systemrelevante Veränderungen wie der Klimawandel, eine zu rasche Veränderung in der gesetzlichen Landschaft oder Ereignisse in der Sozialstruktur der bäuerlichen Familie. FarmLife fragt diese Risiken derzeit nicht ab.
2. Weiterführen: Alle Ergebnisse, die nicht ein Risiko sind, können vom Betrieb in der bestehenden Form weitergeführt werden. Mit dieser Entscheidung werden dann allerdings alle Hinweise auf eine Verbesserung ausgeschlagen. Strategisch ist es unklug gar keine Verbesserungen anzustreben, weil damit ein Stillstand der Betriebsentwicklung angezeigt wird.
3. Eigeninitiative: Wer der Nachfrage nach Verbesserung einer günstigen Situation folgt oder ein Risiko beheben will, der muss aktiv werden. Wer im Rahmen der Selbstreflexion erkennt was zu tun ist kann das am Betrieb das auch umsetzen. Dann fehlt nur mehr die Eigeninitiative. Diese Initiative ist entweder eine Veränderung der Managemententscheidungen oder eine Verbesserung in der Betriebskompetenz.

4. Beratung: Führt die Reflexion zu einem Veränderungswunsch der nicht selber realisiert werden kann, dann soll sich der Betrieb um Beratungsleistungen kümmern.

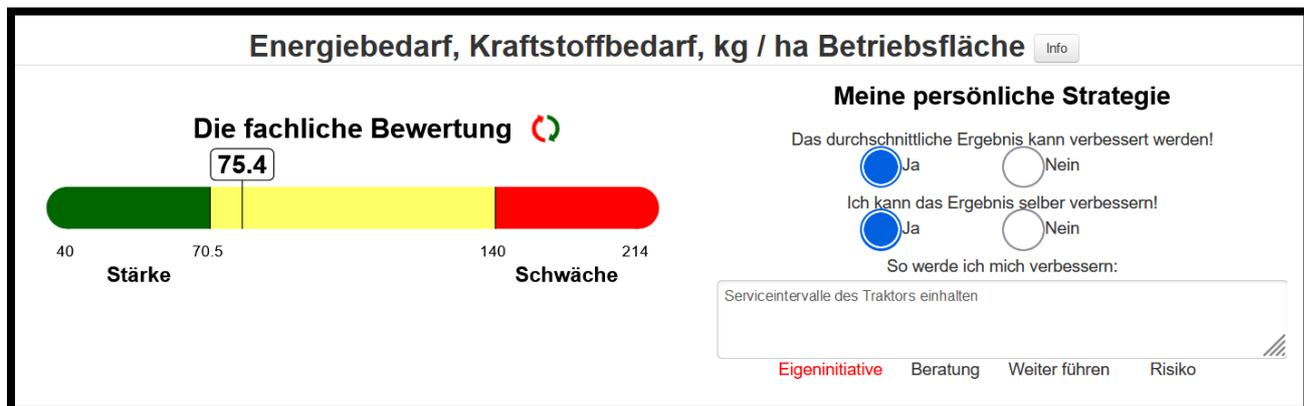


Abbildung 12: Auswahl einzelner Parameter

2.6.2 Die Entwicklungsstrategie

Wann immer der Betrieb eine proaktive Entscheidung fällt, müssen mögliche Vorschläge für die Veränderung darunter in ein Textfeld eingegeben werden. Diese Texte sind vom Betrieb frei zu gestalten und können aus der Diskussion in der Kursgruppe oder aus dem eigenen Vermögen entstehen. Am Ende des Rückmeldekurses wird die Summe aller Kennzahlen ein Entscheidungsbild manifestieren, dass dem Betrieb am Ende der Analyse vorgehalten wird. In Abbildung 13 zeigt ein Beispiel einen Betrieb der etwa die Hälfte seiner Entscheidungen weiterführen will, aber auch bei 34 % der Kennzahlen einen Veränderungsbedarf durch Eigeninitiative festgestellt hat. Einem kleinen Beratungswunsch steht ein anteiliges Betriebsrisiko gegenüber. Unterhalb des Flussdiagramms werden in Spalten die betroffenen Kennzahlen und der verfasste Text dargestellt.

Aus der Umsetzungspraxis von FarmLife wissen wir, dass die Betriebe diesen letzten Schritt in die Selbstreflexion selten schaffen. Das liegt daran, dass derzeit der Rückmeldekurs sehr dicht mit einem Wissens- und Erklärungsstrom vom Kursleiter zum Betrieb besetzt ist. Man ist hier in einem Dilemma: Die Betriebe haben wenig Zeit und kommen, wenn überhaupt, nur einmal zum Rückmeldekurs. Würde ein zweiter Kursabend möglich sein, dann könnte eine vertiefende Diskussion in der Kursgruppe hier zu einem Fortschritt führen. Ein Aspekt der der Arbeitskreisberatung durch seine Präsenz und den vor Ort Veranstaltungen wohl ganz gut gelingt.

Ihre Entwicklungsstrategie



Risiko	Beratung	Eigeninitiative	Weiterführen
Umweltwirkungen im Ressourceneinsatz <ul style="list-style-type: none"> Landverbrauch Umweltwirkungen im Nährstoffmanagement <ul style="list-style-type: none"> Stickstoffeintrag in das Wasser, Österreich Phosphoreintrag in das Wasser, Österreich Flächenbewirtschaftung <ul style="list-style-type: none"> Eigene Fläche Tierbestand in kg <ul style="list-style-type: none"> Gesamt Futtermengen in der Tierproduktion <ul style="list-style-type: none"> Grundfutterzukauf am Grundfutterbedarf Nahrungsennergie für die Konsumenten <ul style="list-style-type: none"> Menschen / ha Fütterung von Milchkühen <ul style="list-style-type: none"> Grundfuttermenge pro Kuh Milch aus GF-Anteil 	Kostenstellen der landwirtschaftlichen Bewertung <ul style="list-style-type: none"> Direktleistungen: Brauchen für unser außergewöhnliches Produkt einen höheren Milchpreis Gemeinleistungen: Landwirtschaftskammer muss die Förderungen besser an meine Situation anpassen 	Umweltwirkungen im Ressourceneinsatz <ul style="list-style-type: none"> Nicht erneuerbare Energie, fossil und nuklear: Maschinen und Gebäude sind langfristig zu nutzen. Der Futterzukauf von Grundfutter war ein Sonderfall. Die schlechte Umsetzung hat mit der geringen Milchleistung zu tun. Gebäudeausstattung <ul style="list-style-type: none"> Umbauter Raum: Schuppen am Waldrand verkaufen Alter der Gebäude <ul style="list-style-type: none"> Umbauter Raum: Dächer im kommenden Sommer kontrollieren Maschinenausstattung <ul style="list-style-type: none"> Alle Maschinen: Überzählige alte Maschinen abgeben. Alter der Maschinen <ul style="list-style-type: none"> Alle Maschinen: Immer schön pflegen Energiebedarf <ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffbedarf: Serviceintervalle des Traktors einhalten Erträge im Pflanzenbau <ul style="list-style-type: none"> Gesamtertrag: Düngemanagement optimieren, Eventuelle abgestufter Wiesenbau Futtermengen in der Tierproduktion <ul style="list-style-type: none"> Grundfutter gesamt Tierernährung: Habe Futter wegen Trockenheit gekauft. Werde in Zukunft ein Sicherheitslager einrichten. 	Umweltwirkungen im Ressourceneinsatz <ul style="list-style-type: none"> Treibhauspotenzial (100 Jahre) Phosphorverbrauch Wasserverbrauch Umweltwirkungen im Einsatz von Pflanzenschutzmitteln <ul style="list-style-type: none"> Wirkung von Schwermetallen auf den Boden (CML) Wirkung von Pestiziden auf den Boden (CML) Wirkung von Schwermetallen auf das Wasser (CML) Wirkung von Pestiziden auf das Wasser (CML) Flächenbewirtschaftung <ul style="list-style-type: none"> Anteil an biologisch wertvollem Grünland Zukauf von landwirtschaftlichen Nutzieren <ul style="list-style-type: none"> Gesamtbestand Futtermengen in der Tierproduktion <ul style="list-style-type: none"> Kraftfutter gesamt Tierernährung Kraftfutterzukauf am Kraftfutterbedarf Nahrungsennergie für die Konsumenten <ul style="list-style-type: none"> Menschliche Nahrungsenergie Wertvolles Nahrungsprotein Düngebilanz und Düngeeffizienz <ul style="list-style-type: none"> Phosphor (P2O5) - Teilbilanz pro ha Betriebsfläche Fütterung von Milchkühen <ul style="list-style-type: none"> Kraftfutteranteil an der Gesamtration Autarke Futterenergie

Abbildung 13: Gesamtstruktur der Entwicklungsstrategie

2.7 Geodatenverarbeitung

Die Verarbeitung der Geodaten in FarmLife wurde im ersten Projektabschnitt wegen der Komplexität der Herausforderung noch manuell gelöst. In FarmLife II wurde dieser Schritt nun weitgehend automatisiert. Auf dem FarmLife-Server wurde dafür Postgis installiert um alle grundlegenden Geodaten auf Vorrat zu halten.

Geodatenliste: Geländehöhenmodell 10 Meter, Raster
 Hangneigungsdaten 10 Meter, Raster
 Hydrologische Auflösung des nationalen Gewässernetzes, fein, Polygon
 Elektronische Bodenkarte, Rasterzellen
 Erosionspotenziale Bundesamt für Wald, Raster

Algorithmus: Für jeden Schlag des landwirtschaftlichen Betriebes wird mit den Daten eine Verschneidung durchgeführt. Dies führt zu einer Anreicherung der Schlagdaten mit den Attributen der Geodaten. Für die Frage der Distanz zu den Gewässern wird ein interaktiver Bufferalgorithmus gewählt. Die ermittelten Ergebnisse stehen dem Datenmodell von FarmLife-Calc somit schlaggenau zur Verfügung und können in allen Modellen gut verwendet werden.

3 Lösungen in der Angebotsumsetzung

Das ständig wachsende Interesse an FarmLife nicht nur seitens der Betriebe, sondern auch seitens der Molkereien und anderer Vermarktungsorganisationen ist ein aktives Zeichen für die Relevanz der Umweltbewertung in der Gegenwart. Mit den verschiedenen technischen Verbesserungen in Kapitel 2 geht die Forschungsgruppe Ökoeffizienz diesem Interesse proaktiv entgegen und entwickelt nicht nur Softwarelösungen, sondern auch die dringend notwendigen fachlichen Konzepte. Ein gutes Beratungsprodukt zu erarbeiten ist eine Sache, damit auf dem Beratungsmarkt erfolgreich zu reüssieren eine andere. Das Haus Raumberg-Gumpenstein hat eine lange Erfahrung in der Umsetzung von Kommunikationsangeboten. Unzählige Tagungen als Fachveranstaltung oder praktisch orientierte Feldtage und der Erfolg in der Zusammenarbeit von Bildung und Forschung im eigenen Haus sind der Beweis dafür. Mit FarmLife hat man nun neuen Boden betreten. Wissen wird erstmals nicht als fachlicher Inhalt oder praktische Anwendung vorgelegt, sondern es wird ein ganzheitliches Informationskonzept mit sehr neuen Inhalten vorgelegt. Das ist für alle Beteiligte ungewohnt und ungewöhnlich. Wissenschaftler müssen wirklich komplexe Inhalte stark vereinfachen und die Anwendergruppe muss diese möglichst lernen. Das in diesem Abschlussbericht nicht angesprochenen Projekt FarmEdu (FINOTTI 2018) hat didaktisch ein breites Feld für die Umsetzung geöffnet, einige Implementierungen für die Usability des Betriebsmanagement-Tools mussten aber auch direkt im Alltagsprozess der Forschungsgruppe Ökoeffizienz und im Tool selber implementiert werden.

3.1 Online-Kurskonzept für bäuerliche Betriebe

Der erste Bereich betrifft eine geordnete Datenerhebung, wie sie für eine stimmige Umweltbewertung unbedingt notwendig ist. Ein Bauernhof ist einer Herausforderung für die Entwicklung einer gesamtheitlichen Betriebsbewertung. Zwar lässt sich ein Betrieb ebenso in Teilprozesse zerlegen, wie dies in der Industrie oder Dienstleistung möglich ist, aber die Kombinationsmöglichkeit von Prozessen ist extrem hoch. Wir haben mit dem Tool FarmLife Capture (GUGGENBERGER 2013) eine Möglichkeit entwickelt um jede beliebige Situation zu erfassen, haben aber dafür die Struktur von landwirtschaftlichen Prozessen geopfert. Zum besseren Verständnis: Wer das Tool „IDB Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten“ der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen nutzt, findet für einzelne Betriebszweige ein fertiges Formular, dass in einem vorgegebenen Korsett eine gedachte Struktur zum Betriebszweig vorgibt. Viele Daten werden per *default* vorgegeben und die Nutzer können das Modell so weit als möglich mit eigenen Daten füllen. Dieser Ansatz ist

günstig für die Führung der Datenerhebung, aber ungünstig für die Dynamik, weil sehr viele solcher Formulare erstellt werden müssen.

Wie immer man sich also im Design der Datenerhebung entscheidet: Die perfekte Lösung bekommt man nicht! Die Forschungsgruppe Ökoeffizienz macht seit Jahren den Nachteil der strukturschwachen Datenerhebung durch ihr Kurskonzept wett. Interessierte Betriebe kommen in diese Kurse und werden dort persönlich bei der Dateneingabe begleitet. Bis 2019 wurden für FarmLife-Kurse oft EDV-Räume landwirtschaftlicher Fachschulen genutzt, ab 2019 wurde das Konzept erfolgreich und vollständig auf Zoom umgestellt.

Jeder Kurs findet in der Zeit zwischen 19:00 und 21:00 statt und wird digital in FarmLife unter „Termine und Protokolle“ ausgeschrieben. Dort können die Betriebe auch direkt via Link in den digitalen Kurs einsteigen. Die Forschungsgruppe Ökoeffizienz fragt von Betriebsgruppen das ungefähre Kursverhalten ab und stellt für jeden Kurs die notwendige Anzahl an Trainern zur Verfügung. Wird ein Kurs von mehr als einer Person abgehalten, warten die zusätzlichen Trainer im Schulungsraum auf Fragen und verlassen bei größeren Problemen mit den Fragestellenden die Sitzung in einen eigenen Konferenzraum. So bleibt die Hauptgruppe ungestört und im Detail können doch vertiefende Gespräche geführt werden. Technisch bedeutet dieses Konzept, dass die Betriebe neben ihrem Arbeitsplatzrechner zumindest noch über ein zweites Display, etwa ein Mobiltelefon, verfügen müssen.

Nach rund 70 digitalen Kurstagen wurde dieses Konzept so weit verfeinert, dass eine Rückkehr auf Kurse in Präsenz nicht mehr gedacht wird. Die Vorteile der verteilten Kommunikationsstrukturen sind vielfältig. Oft finden sich die Betriebsleiterpaare oder mehrere Generationen am PC ein und bearbeiten die Daten gemeinsam. Diese können sie bei ausgeschaltetem Mikrofon auch sehr gut tun und in manchen Stuben wird, das kann man gelegentlich sehen, intensiv diskutiert. Das alleine wäre schon einen Kurs wert.

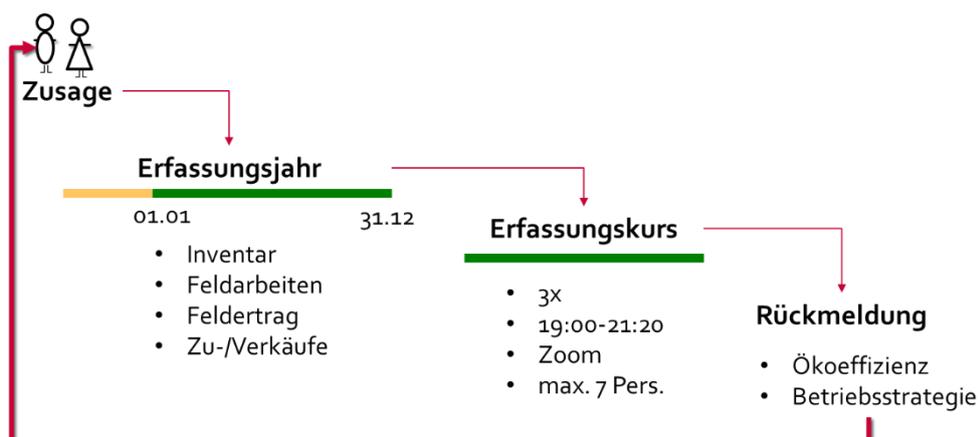


Abbildung 14: Struktur des Kurskonzeptes

Derzeit besteht das Kurskonzept aus insgesamt fünf digitalen Treffen mit den Betrieben:

1. Das Kennenlernen: In meist größeren Gruppen findet ein erster Abend mit einer Erklärung des Fachgebietes statt. Nach einer Einführung in die Beziehung zwischen

Gesellschaft und Landwirtschaft und einer Darstellung der thematischen Hotspots wird der mögliche Nutzen einer Kursteilnahme herausgearbeitet. Der Nutzen ergibt sich nach Außen in der betrieblichen Kommunikation und nach Innen im Verbesserungspotenzial des Betriebes. In Folge wird der Datenbedarf erklärt und die Art der zu erwartenden Ergebnisse vorgestellt. Die Betriebe werden an dieser Stelle gebeten einen Account auf FarmLife zu erstellen. Damit werden sie in das Kursangebot aufgenommen. Bei guter Kommunikation und freiwilliger Teilnahme wird hier bestenfalls maximal 10 % der Interessenten einen Account erstellen. In einem erfolgreichen Kurs werden 2/3 dieser Interessenten ein Ergebnis erzielen. Am ersten Kursabend wird, wie in Abbildung 14 gezeigt, so weit auf die Daten eingegangen, dass Betriebe über ihre Teilnahme entscheiden können.

2. Die Erhebung der Betriebsinfrastruktur: Am ersten Kursabend werden einleitend die Werkzeuge erklärt (Zoom und FarmLife). In einem ersten Block mit einer Dauer von 25 Minuten werden die Maschinen erfasst, um in weiteren 15 Minuten Maschinen-Kombinationen zu definieren. Für die Gebäudeerfassung ist ein Block von 20 Minuten vorgesehen, der Tierbestand wird in weiteren 20 Minuten aus den eAMA-Daten (Fläche → GVE-Rechner) in Stück übernommen. In weiteren 20 Minuten wird die grundlegende Einstellung in der Flächenkonfiguration besprochen. Die Flächendaten selber, werden in aller Regel von der Forschungsgruppe Ökoeffizienz zur Verfügung gestellt und sind bereits im System vorhanden. In den verbleibenden 40 Minuten können die Betriebe die Eingaben fertigstellen. Die Kursleiter bleiben bis zum Ende im Kurs um allfällige Fragen zu beantworten.
3. Die Erhebung der Feldbewirtschaftung: Am zweiten Kursabend werden die Feldarbeitsgänge inklusive des Betriebsmitteleinsatzes erhoben. Feldarbeiten werden dabei in zeitlichen Blöcken zusammengefasst und in diesem groben Raster gespeichert. In aller Regel wird dabei zuerst die Grünlandkette und dann die Ackerkette abgearbeitet. Wenn Betriebe nicht einem sehr starken Höhengradienten ausgesetzt sind, dann fallen pro Aufwuchs im Grünland eine Anzahl von 2 bis 5 Buchungen und pro Ackerfrucht 5 bis 9 Buchungen an. Der Weideverlauf von Wiederkäuern wird in einem eigenen Durchlauf gebucht.
4. Die Erhebung der Zu-/Verkäufe: Am dritten Kursabend werden die teilnehmenden Betriebe gebeten ihr Rechnungssammlung bzw. den Buchhaltungsabschluss bereitzuhalten. Damit wird dann die gesamte Kontierung im Ein- bzw. Verkauf durchgearbeitet. Spezielle Probleme bei der Abgrenzung können sofort besprochen werden. Am Ende des letzten Eingabekurses werden die teilnehmenden Betriebe noch über den Aspekt der Datenabgabe, das ist eine interne Selbstkontrolle, aufgeklärt.

5. Die Betriebsrückmeldung: Werden Ergebnisse nicht umgehend benötigt, wird mit der Rückmeldung so lange gewartet bis eine größere Anzahl der Betriebe die Daten abgegeben hat. Im Allgemeinen braucht das etwa 2-4 Wochen nach dem letzten Eingabekurs. Im Rückmeldekurs werden die einzelnen Aspekte der Ergebnisse besprochen (siehe auch 2.6)

3.2 Kommunikationsstrukturen für Unternehmen

Umweltwirkungen werden in der Kommunikation zwischen den bäuerlichen Genossenschaften, dem Handel und der Gesellschaft immer wichtiger. Der größere Anteil der in der Vergangenheit bearbeiteten Betriebe stammen aus Netzwerken, die gemeinsam mit bäuerlichen Genossenschaften (z.B. Molkereien) erhoben wurden. Für diese Betriebe wurde bisher mehrfach folgendes Konzept angewandt:

3.2.1 Netzerkennung und Umsetzung von FarmLife

Fachberater der Unternehmen erstellen ein Netzwerk und die Forschungsgruppe Ökoeffizienz setzt die Arbeit mit dem Netzwerk wie unter 3.1 beschrieben um.

3.2.2 Analyse des Netzwerkes

Bei ausreichender Größe des Netzwerkes wird eine Analyse der entstandenen Daten umgesetzt. Diese Analyse besteht aus einer deskriptiven Statistik der einzelnen Kennzahlen und einer Aggregation in einen gewichteten Gesamtwert. Auf dieser Ebenen können wieder die Konzepte der Bewirtschaftungsklassen und der Ökoeffizienz angewandt werden.

3.2.3 Integration der Ergebnisse in die Unternehmensstrategie

Jedes bisher betreute Unternehmen hat bereits eine Strategie im Umgang mit den Ergebnissen von Umweltbewertungen. Dies deshalb, weil schon recht häufig zumindest einfache Nachhaltigkeitsberichte erstellt werden und in den Vermarktungskonzepten einzelne Aspekte aus der Betriebsanalyse schon aufscheinen. Wir gleichen die Ergebnisse aus dem FarmLife-Netzwerk mit der Betriebsstrategie ab um generelle Stärken und Schwächen abzuleiten.

3.2.4 Entwicklung von Produktionsprogrammen

Der mit Abstand schwierigste Teil ist die Umsetzung von Veränderungen, die sich aus dem vorigen Punkt ableiten lassen. Die Schwierigkeit besteht nicht in Verständnis der Stakeholder, sondern an der Schwelle der Vermarktung von Verbesserungen im Umweltbereich. Eine feingliedrige Veränderung hat eine geringe Werbebotschaft und für große Veränderung muss die gesamte Wertschöpfungskette gewonnen werden. Das ist

schwierig und braucht Zeit. Mit dieser Erkenntnis wurde auch das Konzept einer Standortgerechten Landwirtschaft veröffentlicht (GUGGENBERGER et al. 2020a).

4 Literatur

- BÜNGER, B. und A. MATTHEY, 2018: Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten, Methodische Grundlage. Deutsches Umweltbundesamt 62 S.
- BYSTRICKY, M., M. HERNDL und D.U. BAUMGARTNER, 2015: Umweltwirkungen der Projektetriebe. Abschlusstagung des Projektes FarmLife, Raumberg-Gumpenstein, 41-52.
- DESIMONE, L.D., F. POPOFF und WBCSD, 2000: Eco-efficiency: The business link to sustainable development. MIT Press, Cambridge.
- EßL, A., 1987: Statistische Methoden in der Tierproduktion: eine anwendungsorientierte Einführung. Österr. Agrarverl., Wien.
- EUROPEAN COMMISSION, 1999: Livestock Manures – Nitrogen Equivalents. Establishment of Criteria for the Assessment of Nitrogen Content in Animal Manures. 27 S.
- FINOTTI, E., 2018: Dafne 101356: Integration des Ökoeffizienz Tools FarmLife in die agrarische Bildungslandschaft Österreichs, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.
- FINOTTI, E., 2020: Dafne 101594: Didaktische Evaluierung und Dissemination des FarmLife Bildungskonzepts, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.
- FLACHOWSKY, G. und W. BRADE, 2007: Potenzial zur Reduzierung der Methan-Emissionen bei Wiederkäuern. Züchterkunde 79, 417-465.
- FORSCHUNGSGRUPPE ÖKOEFFIZIENZ HBLFA, 2015: Abschlusstagung des Projektes FarmLife, 22.-23.9.2015, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 63.
- FRISCHKNECHT, R., 2006: Umweltverträgliche Technologien: Analyse und Beurteilung. Teil 2: Ökobilanzen. Script zum Studiengang Umweltnaturwissenschaften. ETH Zürich, 116 S.
- FRITZ, C., 2017: Dafne 101223: Biodiversitätsbewertung am landwirtschaftlichen Betrieb: Konzepte, Modelle und Anwendung in der Ökobilanzierung, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.
- FRITZ, C., 2021: Dafne 101729: Treibhausgas-effiziente Bio-Milchproduktion, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.
- FUCHS, J., 2009: Öko-Effizienz im Zuckerrübenanbau - Ansatz zur Beschreibung einer nachhaltigen Entwicklung. Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, 94 S.
- GRASSAUER, F., M. HERNDL, T. NEMECEK, T. GUGGENBERGER, C. FRITZ, A. STEINWIDDER und W. ZOLLITSCH, 2021: Eco-efficiency of farms considering multiple functions of agriculture: Concept and results from Austrian farms. Journal of Cleaner Production 297(5).
- GUGGENBERGER, T., 2013: Betriebsdatenerfassung und Vorprüfung für die Ökobilanzierungsschnittstelle SALCA mit FarmLife - 2. Zwischenbericht zum Forschungsprojekt 100800, Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich (FarmLife). HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 51 S.

GUGGENBERGER, T., 2016: Dafne 101148: Toolbox Ökoeffizienz für die landwirtschaftlichen Beratungs- und Bildungspraxis, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

GUGGENBERGER, T., 2017: Dafne 101226: Futterautarke Milcherzeugung im Berggebiet am Beispiel des Salzburger Lungau, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

GUGGENBERGER, T. und M. HERNDL, 2017: Bedeutung der funktionellen Einheit für die Ökobilanzierung in der Landwirtschaft. 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising, 4.

GUGGENBERGER, T., 2018: Dafne 101316: Ganzheitliche Ökoeffizienz als Methode zur Unterstützung der Milchwirtschaft, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

GUGGENBERGER, T., C. FRITZ, E. FINOTTI, M. HERNDL, E. OFNER-SCHRÖCK, G. TERLER und A. STEINWIDDER, 2020a: Grundzüge einer standortgerechten Landwirtschaft. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Forschungsgruppe Ökoeffizienz, 63 S.

GUGGENBERGER, T., M. HERNDL, G. TERLER, C. FRITZ, F. GRASSAUER, I. ZAMBERGER und M. KANDOLF, 2020b: Gesamtheitliche Ökoeffizienz von Milchviehbetrieben. 47. Viehwirtschaftliche Fachtagung 2020, 63-79.

HERNDL, M., 2012: Dafne 100799: Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

HERNDL, M., 2016: Dafne 101152: Praktische Anwendung des Betriebsmanagement-Werkzeuges „FarmLife“ in der Modellregion „Bezirk Liezen“, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

HERNDL, M., D.U. BAUMGARTNER, T. GUGGENBERGER, M. BYSTRICKY, G. GAILLARD, J. LANSCHKE, C. FASCHING, A. STEINWIDDER und T. NEMECEK, 2016: Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 93 S.

HERNDL, M., 2018a: Dafne 101311: Nährstoffflüsse und Umweltwirkungen einer kreislaufgebundenen Milchproduktion in einem extensiven Grünlandgebiet (Horizon 2020 project 773649-2 \"Circular Agronomics\"), Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

HERNDL, M., 2018b: Dafne 101310: Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

HERNDL, M., 2020: Dafne 101521: Vergleich und Analyse der Synergien von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertungen auf Milchviehbetrieben in Österreich, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

IPCC, 2006: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

ISO 14001 Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung 1996 In: idF besucht am 22.07.2022.

ISO 14041 Environmental management – Life cycle assessment – Goal and scope definition and inventory analysis 1998 In: idF besucht am 22.07.2022.

ISO 14043 Environmental management – Life cycle assessment – Life cycle interpretation 2000a In: idF besucht am 22.07.2022.

ISO 14042 Environmental management – Life cycle assessment – Life cycle impact assessment 2000b In: idF besucht am 22.07.2022.

ISO 14044 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines 2006 In: idF besucht am 22.07.2022.

Carbon Footprint ISO 14067, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification 2018 In: idF besucht am 22.07.2022.

KNAPP, J.R., G.L. LAUR, P.A. VADAS, W.P. WEISS und J.M. TRICARICO, 2014: Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *Journal of Dairy Science* 97, 3231-3261.

LEHNI, M., B. STIGSON, S. SCHMIDHEINY und J. PEPPER, 2000: Eco-efficiency : creating more value with less impact. World Business Council for Sustainable Development, Genf.

MATTHEY, A. und B. BÜNGER, 2019: Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten, Kostensätze. Deutsches Umweltbundesamt, 49 S.

MITSCHERLICH, A.E., 1909: Das Gesetz des Minimums und das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages. *Landwirtschaftliche Jahrbücher* 38, 537-552.

NEMECEK, T., D. HUGUENIN-ELIE, D. DUBOIS und G. GAILLARD, 2005: Ökobilanzierung von Anbausystemen im Schweizerischen Acker- und Futterbau. Agroscope, FAL Reckenholz, 156 S.

OFNER-SCHRÖCK, E., 2016: Dafne 101158: Entwicklung eines Beurteilungssystems für Tiergerechtigkeit zur Implementierung in das Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

PEYRL, R., 2014: Ökobilanzen und Lebenszyklusanalysen - Möglichkeiten und Grenzen. Land Oberösterreich, 7 S.

PRODINGER, M. und E. FINOTTI, 2017: Didaktische Evaluierung und Dissemination des FarmLife Bildungskonzepts, Vol. 2022. Datenbank Entwicklungsprojekte HAUP: Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik.

TURMES, S., 2014: Betriebsoptimierung: Stärken und Schwächen auf eine Blick erkennen. *de letzebuerger Ziichter* 5, 55-58.

UNITED NATIONS, 2012: Resolution 66/288 The future we want. United Nations, 53 S.

VELIK, M., 2020: Dafne 101586: Untersuchungen zur Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität und Umweltwirkungen von Alm-Rindern und Alm-Lämmern aus Österreich, Vol. 2022. Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung: BMLRW.

ZIMMER, B., 2013: Ökobilanzierung. Vorlesung NaWaRo, Kuchl, 39.

5 Anhang: Kennzahlenliste

Umweltwirkungen im Ressourceneinsatz

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Nicht erneuerbare Energie, fossil und nuklear	MJ eq	2D	S
Nicht erneuerbare Energie, fossil	MJ eq	2D	
Nicht erneuerbare Energie, nuklear	MJ eq	2D	
Treibhauspotenzial (100 Jahre)	kg CO ₂ eq	2D	S
Treibhauspotenzial (20 Jahre)	kg CO ₂ eq	2D	
Ozonabau	kg CFC11 eq	2D	
Ozonbildung durch Vegetaion, global	m ² .ppm.h	2D	
Ozonbildung durch den Menschen, global	person.ppm.h	2D	
Ozonbildung durch Vegetation, Österreich	m ² .ppm.h	2D	
Ozonbildung durch den Menschen, Österreich	person.ppm.h	2D	
Gesamter Ressourcenverbrauch	kg	2D	
Kaliumverbrauch	kg	2D	O
Phosphorverbrauch	kg	2D	S
Landverbrauch	m ² a	2D	S
Abholzung von Wäldern	m ²	2D	O
Wasserverbrauch	m ³	2D	

Umweltwirkungen im Nährstoffmanagement

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Nährstoffeintrag in den Boden, global	m ²	2D	
Stickstoffeintrag in das Wasser, global	kg N	2D	
Phosphoreintrag in das Wasser, global	kg P	2D	
Versauerung, global	m ²	2D	
Nährstoffeintrag in den Boden, Österreich	m ²	2D	
Stickstoffeintrag in das Wasser, Österreich	kg N	2D	S
Phosphoreintrag in das Wasser, Österreich	kg P	2D	S
Versauerung, Österreich	m ²	2D	O

Ökotoxizität

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Schwermetallen auf den Menschen (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	O
Pestiziden auf den Menschen (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	O
Schwermetallen auf den Boden (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	S
Pestiziden auf den Boden (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	S
Schwermetallen auf das Wasser (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	S
Pestiziden auf das Wasser (CML)	kg 1,4-DB eq	2D	S
Giftstoffe auf den Menschen, Luft (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Menschen, Boden, andere Quellen (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Menschen, Boden, Pestizide (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Menschen, Wasser, andere Quellen (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Menschen, Wasser, Pestizide (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Boden, andere Quellen (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf den Boden, Pestizide (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf das Wasser, andere Quellen (EDIP)	m ³	2D	
Giftstoffe auf das Wasser, Pestizide (EDIP)	m ³	2D	

Flächendaten und Fruchtfolge

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Eigene Fläche	ha	Balken	S
Grünland	ha	Balken	O
Ackerland	ha	Balken	O
Dauerkulturen	ha	Balken	O
Anteil an biologisch wertvollem Grünland	%	Balken	S
Weideanteil in der Flächennutzung	%	Balken	S
Fruchtfolgeglieder im Ackerbau	Früchte	Balken	S

Gebäudedaten

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Umbauter Raum	m ³		S
Stallflächen (Liegen)	m ²	2D	
Laufflächen (Extern)	m ²	2D	
Futterlager im umbauten Raum	m ³	2D	O
Güllelager als umbauter Raum	m ³	2D	O
Lager und Werkstätten	m ³	2D	O
Umbauter Raum	m ³ / ha	Balken	O
Stallflächen (Liegen)	m ² / GVE	Balken	O
Laufflächen (Extern)	m ² / GVE	Balken	O
Futterlager im umbauten Raum	m ³ / ha	Balken	
Güllelager als umbauter Raum	m ³ / ha	Balken	
Lager und Werkstätten	m ³ / ha	Balken	
Stallflächen (Liegen)	Alter Jahre	Balken	O
Laufflächen (Extern)	Alter Jahre	Balken	O
Futterlager im umbauten Raum	Alter Jahre	Balken	O
Güllelager als umbauter Raum	Alter Jahre	Balken	O
Lager und Werkstätten	Alter Jahre	Balken	O
Umbauter Raum	Alter Jahre	Balken	S

Maschinendaten

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Alle Maschinen	kg	2D	S
Traktor und Zugmaschinen	kg	2D	O
Bodenbearbeitung und Saat	kg	2D	O
Düngen, Schützen, Pflegen	kg	2D	O
Ernte im Ackerbau	kg	2D	O
Ernte im Grünland	kg	2D	O
Transport	kg	2D	O
Andere Maschinen	kg	2D	O
Alle Maschinen	kg / ha BF	Balken	S
Traktor und Zugmaschinen	kg / ha BF	Balken	
Bodenbearbeitung und Saat	kg / ha Acker	Balken	
Düngen, Schützen, Pflegen	kg / ha BF	Balken	
Ernte im Ackerbau	kg / ha Acker	Balken	
Ernte im Grünland	kg / ha GL	Balken	
Transport	kg / ha BF	Balken	
Andere Maschinen	kg / ha BF	Balken	
Alle Maschinen	Alter Jahre	Balken	S
Traktor und Zugmaschinen	Alter Jahre	Balken	O

Bodenbearbeitung und Saat	Alter Jahre	Balken	O
Düngen, Schützen, Pflegen	Alter Jahre	Balken	O
Ernte im Ackerbau	Alter Jahre	Balken	O
Ernte im Grünland	Alter Jahre	Balken	O
Transport	Alter Jahre	Balken	O
Andere Maschinen	Alter Jahre	Balken	O

Tierbestand

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Jahresbestand Rinder	GVE	2D	
Jahresbestand Schweine	GVE	2D	
Jahresbestand andere Nutztiere	GVE	2D	
Jahresbestand Gesamt	GVE	2D	
Rinder	kg	2D	O
Schweine	kg	2D	O
Andere Nutztiere	kg	2D	O
Gesamt	kg	2D	O
Gesamt	GVE / ha	Balken	S

Betriebsmittel, Saatgut

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Saatstärke bei Getreide	kg / ha Acker	Balken	O
Saatstärke bei Körnermais	kg / ha Acker	Balken	
Saatstärke bei Silomais	kg / ha Acker	Balken	
Gesamtbedarf an Saatgut	kg	2D	
Anteil zugekauftes Saatgut	%	Balken	S

Betriebsmittel, Energie

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Kraftstoffbedarf	kg / ha BF	Balken	S
Strombedarf	kWh / ha BF	Balken	O
Strombedarf	kWh / GVE	Balken	O

Betriebsmittel, Dünger

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Festmist	t / ha DFn	Balken	
Jauche	m ³ / ha DF	Balken	
Gülle	m ³ / ha DF	Balken	
Kompost	t / ha DF	Balken	
Klärschlamm	t / ha DF	Balken	
N/P/K-Dünger ungeachtet ihrer Nährstoffe	kg / ha DF	Balken	
Anderer	kg / ha DF	Balken	
Anteil zugekaufter N-Dünger	%	Balken	S
Anteil zugekaufter P-Dünger	%	Balken	S

Düngereinsatz in der Feldwirtschaft

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Stickstoffdüngung (N) am Betrieb	kg	2D	S
Phosphordüngung (P ₂ O ₅) am Betrieb	kg	2D	S
Kaliumdüngung (K ₂ O) am Betrieb	kg	2D	O
DF am Betrieb	ha	Balken	O

Anteil der gedüngten Flächen	%	Balken	O
Stickstoffdüngung (N) pro ha	kg	Balken	O
Phosphordüngung (P ₂ O ₅) pro ha	kg	Balken	O
Kaliumdüngung (K ₂ O) pro ha	kg	Balken	O

Erträge im Ackerbau

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Getreide	kg / ha EF	Balken	
Körnermais	kg / ha EF	Balken	
Silomais	kg / ha EF	Balken	
Kartoffel	kg / ha EF	Balken	
Rüben	kg / ha EF	Balken	
Alle Anderen	kg / ha EF	Balken	
Grünland	kg / ha EF	Balken	
Gemüse	kg / ha EF	Balken	
Obst	kg / ha EF	Balken	
Wein	kg / ha EF	Balken	
Gesamtertrag	kg / ha EF	Balken	S

Zukauf, Nutztiere

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Rinder	kg	2D	
Schweine	kg	2D	
Andere Nutztiere	kg	2D	
Gesamtbestand	kg	2D	O
Rinder	%	Balken	
Schweine	%	Balken	
Andere Nutztiere	%	Balken	
Gesamtbestand	%	Balken	

Verkauf Nutztiere

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Rinder	kg	2D	
Schweine	kg	2D	
Andere Nutztiere	kg	2D	
Gesamtbestand	kg	2D	O
Rinder	%	Balken	
Schweine	%	Balken	
Andere Nutztiere	%	Balken	
Gesamtbestand	%	Balken	

Futterbedarf in der Tierproduktion

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Grundfutter	kg TM	2D	
Energiekraftfutter	kg TM	2D	
Proteinkraftfutter	kg TM	2D	
Gesamtfutterbedarf	kg TM	2D	
Grundfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D	
Kraftfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D	
Grundfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D	S
Kraftfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D	S

Grundfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D
Kraftfutter gesamte Tierernährung	kg TM	2D
Grundfutterzukauf am Grundfutterbedarf	%	Balken
Kraftfutterzukauf am Kraftfutterbedarf	%	Balken
Lebensmittel-Konversionseffizienz	%	Balken

Nahrungsproduktion

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Rindfleisch	MJ NE	2D	
Schweinefleisch	MJ NE	2D	
Andere Nutztiere	MJ NE	2D	
Fleisch	MJ NE	2D	
Milch	MJ NE	2D	
Eier	MJ NE	2D	
Tierische Nahrung	MJ NE	2D	
Getreide	MJ NE	2D	
Körner und Silomais	MJ NE	2D	
Kartoffel und Rüben	MJ NE	2D	
Gemüse	MJ NE	2D	
Obst	MJ NE	2D	
Wein	MJ NE	2D	
Sonstiger Ackerbau	MJ NE	2D	
Grundfutter zur externen Verwertung	MJ NE	2D	
Marktfrüchte	MJ NE	2D	
Pflanzliche Nahrung	MJ NE	2D	
Gesamtertrag	MJ NE	2D	
Menschen	Personen	Balken	O
Menschen / ha	Personen / ha	Balken	S
Menschliche NE	-faches	Balken	S
Wertvolles Nahrungsprotein	-faches	Balken	S

Mengen- und Nährstofftrag in der Feldwirtschaft

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Mengenertrag des Pflanzenbaus am Betrieb	kg	2D	O
Eiweißtrag des Pflanzenbaus am Betrieb	kg	2D	O
Energieertrag (ME) des Pflanzenbaus am Betrieb	MJ	2D	O
Stickstofftrag (N) des Pflanzenbaus am Betrieb	kg	2D	S
Phosphortrag (P ₂ O ₅) des Pflanzenbaus am Betrieb	kg	2D	S
Kaliumtrag (K ₂ O) des Pflanzenbaus am Betrieb	kg	2D	O
Ertragsfläche	ha	Balken	
Anteil der Ertragsfläche	ha	Balken	
Stickstofftrag (N) des Pflanzenbaus pro ha	kg	Balken	O
Phosphortrag (P ₂ O ₅) des Pflanzenbaus pro ha	kg	Balken	O
Kaliumtrag (K ₂ O) des Pflanzenbaus pro ha	kg	Balken	O
Potenzielle Futterverluste	%	Balken	S

Nährstoffbilanzen in der Feldwirtschaft

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Stickstoff (N) - Teilbilanz pro ha BF	kg	Balken	S
Phosphor (P ₂ O ₅) - Teilbilanz pro ha BF	kg	Balken	S
Kalium (K ₂ O) - Teilbilanz pro ha BF	kg	Balken	O
Stickstoff (N) - Teilbilanz pro ha DF	kg	Balken	O

Phosphor (P ₂ O ₅) - Teilbilanz pro ha DF	kg	Balken	O
Kalium (K ₂ O) - Teilbilanz pro ha DF	kg	Balken	O
Düngeneffizienz Stickstoff (N)	%	Balken	O
Düngeneffizienz Phosphor (P ₂ O ₅)	%	Balken	O
Düngeneffizienz Kalium (K ₂ O)	%	Balken	O

Milchproduktion

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Anzahl Milchkühe ohne Mutterkühe	Stück	Balken	S
Verkaufte Kühe	%	Balken	S
Milchproduktion	kg	2D	O
Milchproduktion ECM	kg	Balken	
Produzierte Milch je Kuh	kg	Balken	O
Verkaufte Milch je Kuh	kg	Balken	
Anteil verkaufte Milch	%	Balken	O
Produzierte Milch ECM je Kuh	kg	Balken	S
Verkaufte Milch ECM je Kuh	kg	Balken	
Jahres-Fett-Gehalt	%	Balken	S
Jahres-Protein-Gehalt	%	Balken	S
Fett-Eiweiß-Quotient	Einheiten	Balken	S

Milchviehfütterung

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Grundfuttermenge pro Kuh	kg	Balken	S
Kraftfuttermenge pro Kuh	kg	Balken	2
Grundfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	2
Kraftfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	S
Gesamtfuttermenge pro Kuh	kg	Balken	2
Milch aus GF-Anteil	kg	Balken	S
Milch aus KF-Anteil	kg	Balken	2
Milch aus GF (AK)	kg	Balken	2
Milch aus KF (AK)	kg	Balken	2
Kg Milch pro kg Kraftfutter	kg	Balken	S
Grundfutterautarkie	%	Balken	
Kraftfutterautarkie	%	Balken	S
Gesamtfutterautarkie	%	Balken	O
Milch durch Fremdenergie	kg	Balken	
Milch durch Fremdprotein	kg	Balken	
Autarkie Futterenergie	%	Balken	S
Autarkie Futterprotein	%	Balken	S

Fütterung von Mast- und Zuchtrindern

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Verkauftes Lebendgewicht Rind	kg	2D	S
Produziertes Lebendgewicht je Stallplatz	kg	Balken	S
Grundfuttermenge pro Stallplatz	kg	Balken	O
Kraftfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	O
Futtermittelnutzung	kg T / kg	Balken	S
Proteinverwertung	kg XP / kg	Balken	S
Energieverwertung	MJ / kg	Balken	S
Grundfutterautarkie	%	Balken	O
Kraftfutterautarkie	%	Balken	O

Autarkie Futterenergie	%	Balken	O
Autarkie Futterprotein	%	Balken	O
Lebengewicht aus KF-Anteil	kg	Balken	
Gesamtfutterautarkie	%	Balken	
Kraftfuttermenge pro Stallplatz	kg	Balken	
Lebengewicht durch Fremdenergie	kg	Balken	
Gesamtfuttermenge pro Stallplatz	kg	Balken	
Lebengewicht durch Fremdprotein	kg	Balken	
Grundfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	
Lebengewicht aus GF-Anteil	kg	Balken	

Fütterung von Mast- und Zuchtrindern

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Durchschnittsbestand	Stück	Balken	S
Verkaufte Schweine	Stück	Balken	S
Verkauftes Lebendgewicht Schwein	kg	2D	S
Produziertes Lebendgewicht je Stallplatz	kg	Balken	S
Umtriebe	Stück	Balken	S
Verluste Schweine	%	Balken	
Futtermwertung	kg T / kg	Balken	
Proteinwertung	kg XP / kg	Balken	
Energiewertung	MJ / kg	Balken	
Gesamtfutterautarkie	%	Balken	
Ferkel pro Sau	Stück	Balken	
Autarkie Futterprotein	%	Balken	
Lebengewicht durch Fremdenergie	kg	Balken	
Gesamtfuttermenge	kg	Balken	
Lebengewicht durch Fremdprotein	kg	Balken	
Autarkie Futterenergie	%	Balken	

Fütterung am Gesamtbetrieb

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Grundfuttermenge	kg	2D	O
Kraftfuttermenge	kg	2D	O
Gesamtfuttermenge	kg	2D	O
Gesamtenergieaufnahme ME	MJ	2D	S
Gesamtproteinaufnahme	kg	2D	S
Grundfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	O
Kraftfutteranteil an der Gesamtration	%	Balken	S
Grundfutterautarkie	%	Balken	O
Kraftfutterautarkie	%	Balken	O
Gesamtfutterautarkie	%	Balken	O
Autarkie Futterenergie	%	Balken	S
Autarkie Futterprotein	%	Balken	S
NE	%	Balken	O
NE aus GF-Anteil	%	Balken	O
NE aus KF-Anteil	%	Balken	O
NE durch Fremdenergie	%	Balken	O
NE durch Fremdprotein	%	Balken	O
Energetischer Wirkungsgrad	%	Balken	S
Proteinbedarf pro Nahrungseinheit	g	Balken	S

Größen der Wirtschaftlichkeitsbewertung

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Direktleistungen	€	2D	S
Direktkosten	€	2D	S
Direktkostenfreie Leistung	€	2D	
Übrige Vorleistungskosten	€	2D	S
Gemeinleistungen	€	2D	S
Pacht-, Lohn-, Zins-, Sozialversicherungskosten	€	2D	
Faktorentlohnung	€	2D	
Kosten zugekaufte Faktoren	€	2D	S
Einkommensbeitrag	€	2D	S
Gesamtkosten	€	2D	
Anteil der Einkünfte am Umsatz	%	Balken	S
Variable Kosten	€	2D	
Fixkosten	€	2D	
Anteil der variablen Kosten an den Gesamtkosten	%	Balken	
Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten	%	Balken	
Ausbezahlte Lohnkosten	€	2D	
Sozialversicherungsbeitrag	€	2D	
Pacht- und Weidezins	€	2D	
Erlöse aus Direkt- und Ausgleichszahlungen	€	2D	
Gesamtleistungen	€	2D	
Effizienz der Direktkosten	%	Balken	
Förderungsquote	%	Balken	
Effizienz der Gesamtkosten	%	Balken	
Erlöse aus Produkten	€	2D	
Gesamtaufwand pro € Produkterlös	€	Balken	
Anteil der Produkterlöse am Gesamterlös	%	Balken	
Familienarbeitskraft, nicht entlohnt	VZÄ	Balken	
Arbeitskraft, entlohnt	VZÄ	Balken	
Gesamtarbeitskraft	VZÄ	Balken	
Langfristige, kalkulatorische Entlohnung	€/VZÄ/Jahr	Balken	
Kurzfristige, liquide Entlohnung	€/VZÄ/Jahr	Balken	

Regelgrößen in der Kreislaufdynamik

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Anpassung Grundfutterertrag	%	Balken	
Gesamtfutterangebot an Normfutterbedarf	%	Balken	
Verdünnung Jauche	: 1	Balken	
Verdünnung Gülle	: 1	Balken	

Tierwohlexindex

Name	Einheit	Darstellung	Im Report
Tierwohlexindex	Punkte	2D	O

TEIL II

FARMLIFE II: Ökonomie

6 Ökonomie

Vorwort

Auf Basis einer Beauftragung durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft hat die Forschungsgruppe Ökoeffizienz an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein mit dem Projekt „FarmLife“ den ersten praktischen Entwurf für ein anwenderorientiertes Ökobilanzierungskonzept für landwirtschaftliche Betriebe erstellt. Die Umsetzung erfolgte mittels eines Betriebsmanagement-Werkzeugs mit einer wissenschaftlichen Anwendungsbegleitung und wurde im Erstprojekt an 51 Bauernhöfen durchgeführt.

Darauf aufbauend zielte das Projekt FarmLife II auf die Weiterentwicklung des Werkzeugs in Hinblick auf die Anwendbarkeit für landwirtschaftliche Betriebe und die Nutzbarkeit durch Bildungspartner des Bundes und der Länder. Darüber hinaus wurden konkrete Verbesserungen in fachlichen Bereichen, von den Eingangsdaten und Modellen bis hin zu Auswertung und Beratungsinhalten erarbeitet.

Der vorliegende Bericht behandelt Aspekte der Entwicklung der ökonomischen Methodik, konkret die Vorgehensweise zur Leistungs-Kosten-Auswertung begleitend zur Ökobilanzierung der Betriebe. Die Struktur der Auswertung basiert in wesentlichen Teilen auf langjährigen Vorarbeiten einer nationalen Arbeitsgruppe zur Vollkostenauswertung im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb. Besonderer Dank für die fachliche Abstimmung hierzu gilt MR Dipl.-Ing. Franz Paller, Dipl.-Ing. Franz Hunger und Priv.-Doz. Dr. Leopold Kirner.

Entsprechend der Zielsetzung des Projektes FarmLife II sind die Ergebnisse direkt für die Betriebsentwicklung der teilnehmenden Betriebe nutzbar, und das Betriebsmanagement-Instrument FarmLife steht bereits existierenden und neuen Arbeits- und Beratungsgruppen zur Anwendung offen.

Für das Projektteam

Christian Fritz

6.1 Einleitung und Zielsetzung

Sowohl die ökonomische Leistungs-Kosten-Auswertung als auch die Ökobilanzierung dienen der Abbildung von landwirtschaftlichen Betrieben und Produktionsprozessen. Die ökonomische Darstellung erfolgt in Geldeinheiten, während die ökologische Auswertung dieselben Produktionsprozesse und Betriebe in biophysikalischen Einheiten ausdrückt. Um den österreichischen Landwirtinnen und Landwirten die stoffliche Analyse ihrer Produktion zu ermöglichen, wurde von 2010 bis 2015 in mehreren Forschungsprojekten das Ökobilanzierungsinstrument FarmLife entwickelt. Ebenfalls unter dem Titel FarmLife wurde eine Software als Werkzeug für die Dateneingabe durch die Landwirte, als Schnittstelle für die Ökobilanzierung durch externe Programmpakete und für die Darstellung der Auswertungsergebnisse programmiert.

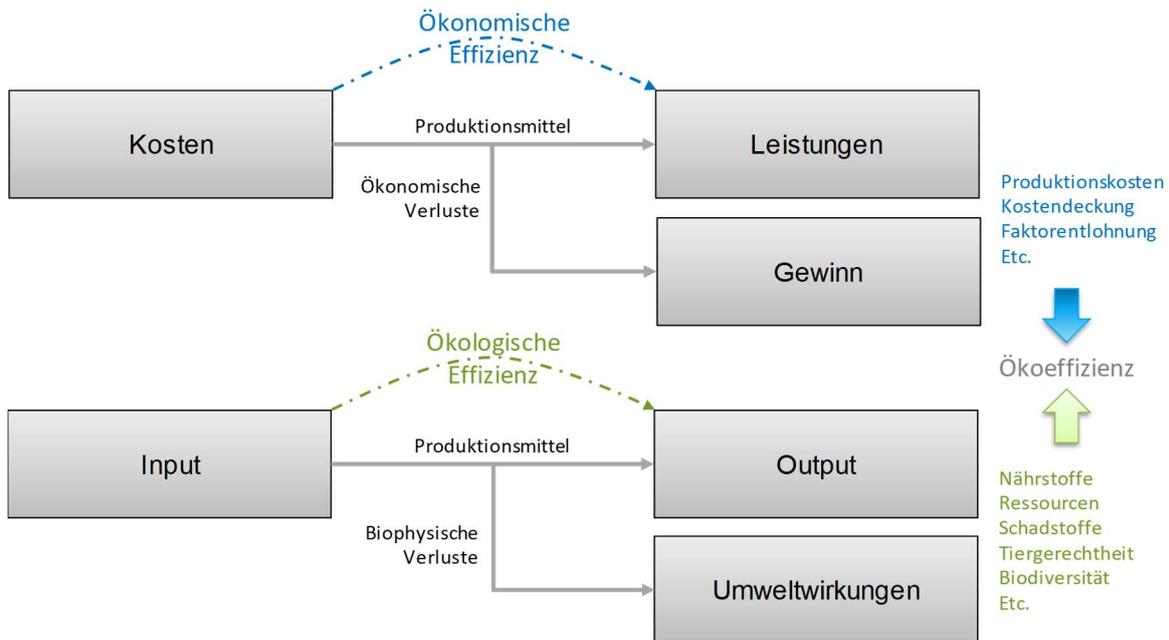
Die Möglichkeit zur ökonomischen Betriebsauswertung ist in FarmLife als Teilmodul konzipiert. Als Grundlage hierfür wurde das Schema zur Vollkostenauswertung im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb verwendet (BMLFUW 2018). Zielsetzung ist es, den Landwirten damit ein Brückenelement zwischen der Bewertung zu biophysischen Sachgrößen (Ökobilanzierung) und der Bewertung zu Marktgrößen (ökonomische Auswertung) anzubieten. Denn schließlich orientieren sich gerade in der Landwirtschaft die Betriebsentscheidungen weder ausschließlich an den biophysischen Standort- und Produktionsbedingungen, noch ausschließlich an den Marktbedingungen, sondern an deren Zusammenspiel.

6.1.1 Beitrag zum Konzept der Ökoeffizienz

Das Konzept der Ökoeffizienz befasst sich mit der Erzeugung von (landwirtschaftlichen) Produkten („Outputs“) in Relation zu den Eingangsgrößen („Inputs“) sowie mit den damit verbundenen Verlustgrößen, Umweltwirkungen und monetären Wirkungen. Eine betriebliche Produktion gilt dann als ökoeffizient, wenn es gelingt eine hohe Produktivität zu erzielen, und zugleich den Einsatz an Produktionsfaktoren und die Verluste gering zu halten. Die Ökobilanzierung und die Leistungs-Kosten-Rechnung dienen dem Ziel, die entsprechenden Daten zur Kalkulation und Auswertung bereitzustellen. Das Erkenntnisinteresse der ökonomischen Bewertung im Zuge der Ökoeffizienz-Analyse liegt also darin, eine valide Einschätzung über den Zusammenhang zwischen den Umweltwirkungen einer betrieblichen Produktion und ihrer Wirtschaftlichkeit am landwirtschaftlichen Betrieb zu erhalten. Die

folgende Abbildung stellt die Zusammenhänge von ökonomischer Effizienz, ökologischer Effizienz und Ökoeffizienz schematisch dar.

Abbildung 1: Vergleich ökologische und ökonomische Betriebsauswertung



Die Daten zur Beurteilung der ökonomischen Effizienz werden anhand einer Leistungs-Kosten-Rechnung ermittelt, jene für die ökologische Effizienz anhand einer Ökobilanzierung. Im Zuge der Erstellung einer Ökobilanz werden auf Basis der Sachbilanz (Mengengerüst) die biophysischen Eingangsgrößen (Inputs) und die Produktionsprozesse hinsichtlich ihrer potenziellen Verlustgrößen und Umweltwirkungen abgeschätzt. Als Eingangsgrößen werden die Produktionsfaktoren und Betriebsmittel inklusive der Vorleistungen betrachtet. Damit impliziert das Konzept der Ökobilanzierung bereits eine Form der Bewertung der ökonomischen Effizienz, nämlich jene zu Sachwerten, also von biophysischem Output zu Input. Die Ökobilanz bildet damit den Umgang bzw. das Haushalten mit knappen Mitteln als einen zentralen ökonomischen Gegenstand bereits ab. Die ökonomische Auswertung erweitert diese Abbildung um die Geld- und Marktgrößen, zu denen die Produktion stattfindet.

6.1.2 Ziele und Methode der Ökobilanzierung

Die Methode der Ökobilanzierung ist auch unter dem englischen Namen Life Cycle Assessment (kurz LCA), zu Deutsch Lebenszyklusanalyse, bekannt. „Die betriebliche

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.“ (Baumgartner et al. 2015). Die Vorgehensweise zur Durchführung ist durch Normen vorgegeben und europäisch und international standardisiert. Die zentralen Inhalte hierfür finden sich in den DIN EN ISO 14040 und 14044.

Die Vorgehensweise zur einzelbetrieblichen Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich wurde von der Lehr- und Forschungsanstalt HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Kooperation mit der Forschungsanstalt Agroscope (Zürich) entwickelt. Begleitet wurde die Umsetzung von einem Leitungsausschuss unter der Führung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und einer Steuerungsgruppe mit Interessenvertretern aus der Landwirtschaft und einer wissenschaftlichen Begleitgruppe. Zentrale Ergebnisse liegen mit dem Abschlussbericht FarmLife vor (Herndl und Baumgartner 2015). „Dieses Ökobilanzierungskonzept wurde erfolgreich auf einer Stichprobe mit 51 Betrieben angewandt und steht nun als Grundlage für weitere fachliche Entwicklungen sowie erweiterte Anwendungen zur Verfügung.“ (Baumgartner et al. 2015)

Die Ergebnisse aus den später durchgeführten wie auch aus derzeit laufenden Projekten können von den teilnehmenden Betrieben herangezogen werden, beispielsweise um eigene Stärken und Schwächen in Bezug auf die stofflichen Transformationen im Produktionsprozess identifizieren und lokalisieren zu können. Analog dazu kann das Wissen um die Leistungs- und Kostenstruktur am Betrieb eine Grundlage für die Beurteilung von zukünftigen Maßnahmen in der Betriebsentwicklung darstellen.

6.1.3 Ziele und Methode der ökonomischen Auswertung

Der zentrale Gegenstand der ökonomischen Auswertung ist – im Gegensatz zur Ökobilanzierung – die Analyse der mit der Produktion verbundenen Geldgrößen. Hierfür werden die Eingangsgrößen und die Ergebnisgrößen der Produktion zu den aktuell wirtschaftlich und gesellschaftlich gegebenen Preisen bewertet. Damit entsteht ein monetäres Abbild der sachökonomischen Effizienz der Produktion unter den aktuellen Bedingungen auf den Faktor- und Absatzmärkten inklusive der gesellschaftspolitisch bestimmten Förderungen. Eine typische Zielsetzung der ökonomischen Auswertung ist die Schaffung einer Datengrundlage für eine darauf aufbauende Optimierung von betrieblichen Prozessen und Teilbereichen. Ein weiteres Ziel ist das Feststellen der potenziellen Entlohnung der Produktionsfaktoren und des Einkommensbeitrags aus der Land- und Forstwirtschaft.

Aus Sicht eines einzelnen landwirtschaftlichen Betriebes interessiert dabei vor allem die Frage, welche Einkünfte aus der Produktion erzielt werden können und welche Kostengrößen und welcher Arbeitsaufwand damit verbunden sind. Für eine detaillierte Analyse dieser Frage wurde in Österreich das Schema zur Vollkostenauswertung am landwirtschaftlichen Betrieb entwickelt (BMLFUW 2018 und 2006). Dieses Schema wird jährlich von etwa 100 bis 200 Betrieben angewendet. Dies erfolgt einerseits im Arbeitskreis Unternehmensführung der österreichischen Landwirtschaftskammern. Andererseits besteht für Betriebe, die im Arbeitskreis Milchproduktion (Dateneingabe in AKM Online) die Teilkostenauswertung durchführen, die Möglichkeit, die Rechnung zu einer Vollkostenauswertung auszubauen (Kirner 2018). Abgesehen von der Nutzung der genannten Konzepte für Betriebsrechnungen fertigen viele Betriebe auch eigenständig bzw. auf Basis diverser Unterlagen Auswertungen zu ihrem Betrieb an – bspw. auf Basis von eigenen Aufzeichnungen oder anhand von Daten aus einer freiwilligen Buchführung.

Die ökonomische Auswertung im Rahmen von FarmLife stellt eine Ergänzung zu den bestehenden Möglichkeiten der Kostenauswertung dar. Sie bietet die Möglichkeit zur Darstellung der betrieblichen Leistungen und Kosten in Verbindung mit der ökologischen Auswertung auf Basis der Ökobilanzierung. Damit soll in Hinblick auf Ressourcennutzung und Umweltschutz eine Grundlage für die Frage geschaffen werden, wie Produktion, stoffliche Verluste, unerwünschte Umweltwirkungen und das betriebswirtschaftliche Ergebnis zusammenhängen. Betriebe sollen also die Möglichkeit erhalten, diese Größen für ihren Betrieb gemeinsam auszuwerten und zu interpretieren zu können. Der Zweck der Leistungs-Kosten-Rechnung ist damit zum einen die innerbetriebliche Analyse, zum anderen die Möglichkeit der Einordnung der eigenen Kennzahlen in die Ergebnisse einer Vergleichsgruppe an Betrieben. Hierfür ist eine einheitliche Vorgehensweise bei der Leistungs-Kosten-Rechnung erforderlich.

6.2 Grundbegriffe zur Leistungs-Kosten-Rechnung

Zielpunkt der Leistungs-Kosten-Rechnung sind die mit der Produktion im laufenden Jahr verbundenen Leistungen und Kosten. Leistungen und Kosten sind definiert als Zuwachs bzw. Verbrauch von Gütern oder Leistungen, bezogen auf eine bestimmte Zeiteinheit (Periode). Betriebsfremde und außerordentliche Geschäftsfälle werden ausgeschlossen. Die Feststellung von Zuwachs und Verbrauch orientiert sich am Mengen- und Preisgerüst der Produktion.

Die Veränderungen im Mengengerüst werden in FarmLife gemäß den Prinzipien zur Ökobilanzierung erhoben. Details hierzu sind im Abschlussbericht FarmLife beschrieben (Herndl und Baumgartner 2015). Das vorliegende Kapitel behandelt darauf aufbauende Fragen der Bewertung zu Preisen sowie grundlegende Aspekte zur Feststellung der Mengen.

6.2.1 Bewertung des Mengengerüsts

Vor dem Hintergrund der Bewertungsaufgabe können verschiedene Bewertungsmaßstäbe unterschieden werden. Häufige Verwendung finden Bewertungen zu Anschaffungspreisen, zu Wiederbeschaffungspreisen, Tagespreisen, Durchschnittspreisen oder zu Opportunitätskosten (entgangene Leistungen aufgrund einer nicht gewählten Handlungsalternative). Die Bewertungsfrage impliziert die Diskussion um den wertmäßigen Kostenbegriff und ist eng mit den folgenden Grundbegriffen verbunden (Freidank 2012):

- (1) Als **pagatorische Kosten** werden Kosten bezeichnet, die einer konkreten Auszahlung entsprechen (z.B. Schuldzinsen, Lohnarbeitskräfte). Bewertungsmaßstab sind meistens die Anschaffungspreise. Grenzt man den pagatorischen Kostenbegriff auf jene Kosten ein, die in der aktuellen Periode zu Ausgaben führen, so spricht man von ausgabenwirksamen Kosten.
- (2) **Wertmäßige Kosten** und **kalkulatorische Kosten** stammen demgegenüber aus dem Ansatz zum Zweck der Kostenrechnung. Kalkulatorische Kosten decken sich nicht mit einer Auszahlung in gleicher Höhe (z.B. kalkulatorische Eigenkapitalkosten, kalkulatorischer Unternehmerlohn). Wertmäßigen Kosten fehlt oftmals eine konkrete oder vollständige (handelsrechtliche) Beleggrundlage (Rechnung, Vertrag). Es können verschiedene Bewertungsmaßstäbe zur Anwendung kommen.

Pagatorische Kosten werden im Regelfall als solche zu historischen Anschaffungspreisen verstanden. Es ist aber auch möglich, diese zu den zukünftig erwarteten Anschaffungsauszahlungen anzusetzen (zu Wiederbeschaffungspreisen). Wertmäßige Kosten finden sich je nach Verwendungszweck als Anschaffungskosten (z.B. häufig als AfA bzw. steuerbilanzielle Abschreibung), als Wiederbeschaffungskosten (z.B. häufig als Abschreibung im Sinne einer realen Substanzerhaltung) oder aber als Opportunitätskosten (z.B. häufig beim kalkulatorischen Unternehmerlohn) wieder.

6.2.2 Zur Frage der buchhaltungsbasierten Kostenrechnung

Im herkömmlichen betriebswirtschaftlichen Verständnis beruht eine Kostenrechnung oftmals auf Daten der Finanzbuchhaltung. Der Stellenwert einer eigenständigen, hiervon unabhängigen Kostenrechnung ist in der betriebswirtschaftlichen Literatur wenig diskutiert, da Industrie- und Gewerbebetriebe aus fiskalischen Gründen jedenfalls auf eine Buchhaltung angewiesen sind. Auch in der Landwirtschaft haben die meisten Ansätze darauf abgestellt, die Kostenrechnung auf die Buchhaltung abzustimmen. Ein (historischer) Ausgangspunkt hierfür liegt im Bestreben, die Wirtschaftlichkeit von großen kostenintensiven (und buchführenden) Betrieben und deren betriebliche Abläufe zu beschreiben. Eine ähnliche Problematik besteht auch in den anderen Wirtschaftssektoren. „In kleineren und mittleren Unternehmen sind Kostenrechnungen noch wenig verbreitet, obwohl dort der anteilige Nutzen keineswegs geringer ist als in großen Unternehmen.“ (Fischer 2014). Demgegenüber liegt ein möglicher Zugang zur Kostenrechnung darin, die Buchhaltungsdaten nicht als Rechenbasis, sondern allenfalls als Abstimmgröße zu sehen. Dies ist u.a. dann angezeigt, wenn die Überleitung aus der Buchhaltung zu großen Datenlücken, Unsicherheiten, Verzögerungen oder zu hohem Arbeitsaufwand führt (ebd.).

Prinzipiell sollte die Verwendung der betrieblich relevanten Kosten in der Kostenrechnung den Regelfall darstellen. So resultiert etwa das Auftreten von kalkulatorischen Kosten zum Teil daraus, dass solche Kosten im Regelfall in der Finanzbuchhaltung nicht angesetzt werden dürfen (sondern nur pagatorische Kosten). Die Begriffe der Zusatzleistungen und Zusatzkosten beispielsweise resultieren erst aus einer Verbindung der Leistungs-Kosten-Rechnung mit der Finanzbuchhaltung. Sie bezeichnen jene Leistungen und Kosten, die in der Finanzbuchhaltung nicht erfasst werden (dürfen). Wird also die Finanzbuchhaltung als Ausgangspunkt verwendet, müssen diese Leistungen / Kosten (zumeist ohne pagatorischen Charakter) hinzuaddiert werden (z.B. kalkulatorischer Unternehmerlohn, Eigenkapitalverzinsung). Ähnlich hierzu sind die Begriffe der Andersleistungen / Anderskosten, die daraus resultieren, dass in der Finanzbuchhaltung bestimmte Positionen nicht in voller Höhe erfasst werden dürfen (z.B. Abschreibungen, Risiken). Demgegenüber sind ertragsgleiche Leistungen und aufwandsgleiche Kosten solche, die mit der entsprechenden Position der Finanzbuchhaltung übereinstimmen.

6.2.3 Datengrundlage und Buchführung in FarmLife

Mit FarmLife soll die Möglichkeit zur Ökobilanzierung und Betriebsauswertung einer möglichst breiten Gruppe an Landwirtinnen und Landwirten zur Verfügung gestellt werden.

Buchführende Betriebe können Kontosummen aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) übernehmen, eine Buchhaltung gemäß den gesetzlichen Anforderungen ist aber nicht Voraussetzung zur Teilnahme an FarmLife, da in Österreich viele Betriebe nicht buchführungspflichtig sind. Unabhängig davon liegt ein methodisches Ziel darin, die monetären Größen zu den Produktionsvorgängen im Betrieb sowohl lückenlos als auch zeitlich und sachlich geordnet zu erheben. Um dies umzusetzen, werden teilnehmende Betriebe dazu aufgefordert, für den Erfassungszeitraum eine vollständige, fortlaufende und systematische Belegsammlung zu führen (in der Betriebswirtschaftslehre als *Buchhaltungs-Grundbuch* bezeichnet). Diese dient als Ersatzinstrument und soll die methodisch geforderten Funktionen der Belegsammlung, Belegprüfung, Belegvorkontierung und Belegeingabe abbilden. Im Sinne der Sicherung der Datenqualität kommen die folgenden Instrumente zur Anwendung:

- Aushändigen einer Anleitung zur Belegsammlung vor Beginn des Erfassungszeitraumes
- Überprüfung der Systematik der Belegsammlung vor Ort im Dateneingabekurs (bei Bedarf erfolgen Korrekturen oder Nacherhebungen)
- Abgleich der monetären Eingabegrößen mit den stofflichen (produktionstechnischen) Eingabegrößen (z.B. Pflanzenbestand und Pflanzenschutzmittel)
- Abgleich der Daten mit zusätzlichen Erhebungsgrößen (z.B. kontinuierlich geführtes Traktorbuch in der Außenwirtschaft)

Das Ermöglichen einer Teilnahme an FarmLife ohne eine bestehende Buchhaltung soll der landwirtschaftlichen Struktur in Österreich Rechnung tragen. Aufgrund ihrer geringen Größe ist ein Großteil der Betriebe nicht buchführungspflichtig. Steuerrechtlich ist ab einem Einheitswert von € 75.000 bzw. Umsatz von € 400.000 zumindest eine Einnahmen-Ausgaben-Rechnung zu erstellen. Bei nur 2,2 % der 97.350 Betriebe in der Pensionsversicherung der SVB (Sozialversicherungsanstalt der Bauern) lag der Einheitswert höher als € 75.000 (BMLFUW Grüner Bericht 2018). Eine näherungsweise Einschätzung kann auch anhand der Hilfsgröße des Standardoutputs erfolgen. Im Jahr 2018 wurden statistische Daten für ein Sample von 1.939 Betrieben zwischen € 15.000 und € 750.000 Standardoutput erhoben. Davon lagen 1.897 Betriebe im Bereich bis € 350.000 Standardoutput (BMLFUW Grüner Bericht 2018). Ergänzend ist anzumerken, dass der Anteil der Nebenerwerbsbetriebe in Österreich bei rund 50 % liegt (ebd.).

Unabhängig von der gesetzlichen Verpflichtung liegt die Anzahl der freiwillig buchführenden Betriebe wesentlich höher. Davon abgesehen wäre eine Buchführung in noch weitaus mehr Fällen empfehlenswert, um das Ziel einer wirtschaftlichen Betriebsführung mit einer besseren Datengrundlage zu unterstützen. Für Betriebe mit entsprechenden Daten gibt es teilweise die Möglichkeit der Übernahme von Kontosummen aus der GuV in FarmLife-Eingabemasken.

6.2.4 Betriebsüberleitung und Kostenrechnung

Die Begriffe Systemgrenze, Betriebsüberleitung und Abgrenzung beschreiben die Herausforderung, dass die Leistungs-Kosten-Rechnung den Leistungserstellungsprozess möglichst exakt widerspiegeln soll. Das heißt, es müssen alle Positionen in sachlicher, zeitlicher und wertmäßiger Hinsicht auf den (landwirtschaftlichen) Betrieb hin abgegrenzt werden. In diesem Sinne werden sowohl der Vorgang als auch die Instrumente zur Überführung der Ausgangsdaten in die Kosten- und Leistungsrechnung als Abgrenzungsrechnung bezeichnet. So werden beispielsweise im Betriebsüberleitungsbogen die Daten der Buchhaltung auf Leistungs-/Kostenarten zugeteilt und den einzelnen Kostenstellen (Betriebszweigen oder Hilfskostenstellen) zugewiesen. (Analog dazu erfolgt auch in der Lebenszyklusanalyse stets ein Ausscheiden von Positionen bzw. Anteilen außerhalb der Systemgrenze.)

Aufbauend darauf erfolgt eine Zuteilung der Positionen an Kostengruppen und Produkte. Mit dem Begriff der Kostenartenrechnung wird in der Kostenrechnung die erste Ebene bezeichnet, auf der die Kosten nach sachlichen Kriterien zu gleichen Arten zusammengefasst werden. Vielfach geht es dabei um eine Gruppierung der Daten aus der Einnahmen-Ausgaben-Rechnung (Umsätze, Zu-/Verkäufe), der Bestände-Rechnung (Wertzuschreibungen, Bestandsveränderungen) und der Gewinn- und Verlustrechnung. Diese Vorgehensweise beruht also auf bereits aufbereiteten Daten (insb. Einnahmen-Ausgaben-Rechnung, Bilanz) bzw. sogar auf einer Art der Unternehmensanalyse (GuV). Die Kostenartenrechnung kann in dieser Form auch als Bindeglied zwischen der Buchhaltung und der Kostenstellenrechnung angesehen werden (Kuhlmann 2007). Auf der zweiten Ebene behandelt die Kostenstellenrechnung die Zurechnung der Kosten zu den unterschiedlichen Betriebszweigen (als Hauptkostenstellen) und zu Hilfskostenstellen. Ein solcher Zurechnungsschritt ist dann erforderlich, wenn in der Kostenartenrechnung keine Informationen über die Verursachung der Kosten vorliegen. Mit der Kostenträgerrechnung werden schließlich die Kosten auf die vermarktungsfähigen Produkte zugerechnet.

6.2.5 Allokation, Produktgruppen und Betriebszweige

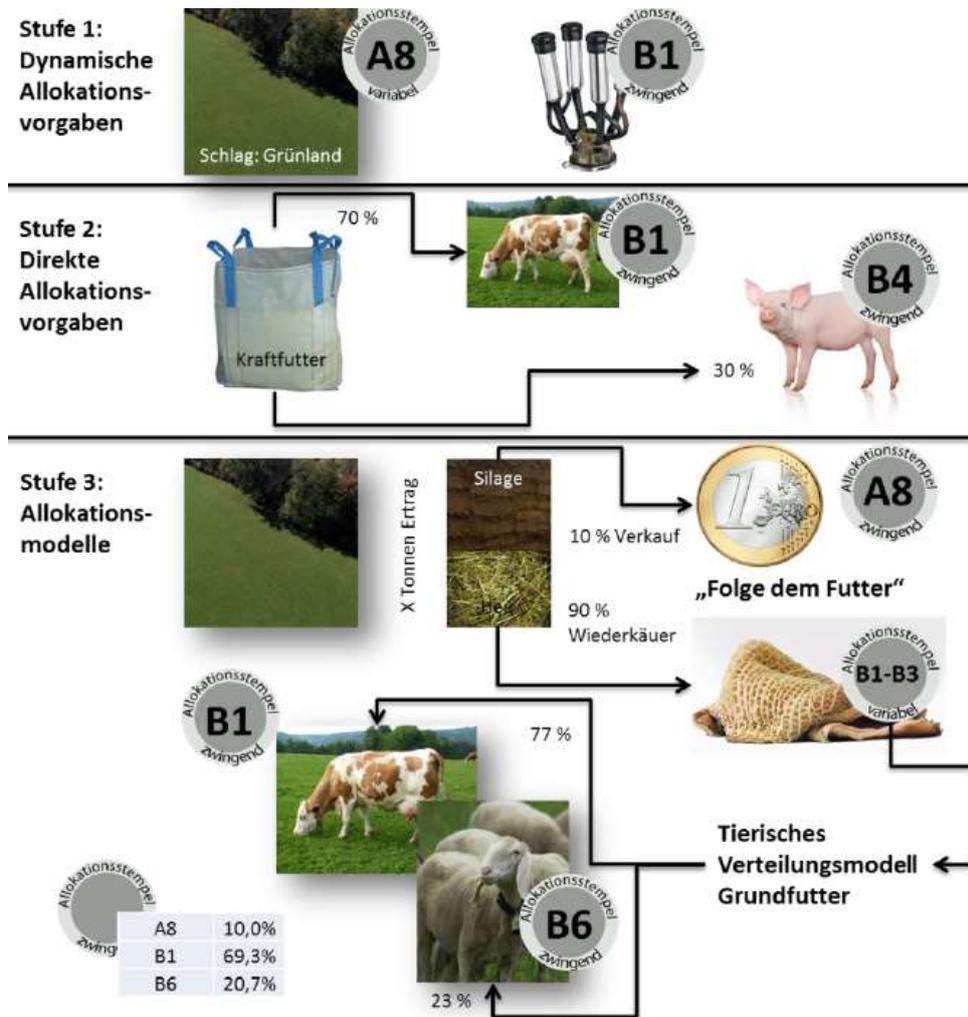
Sowohl in der Ökobilanzierung als auch in der Betriebswirtschaft wird von Allokation oder Zuordnung gesprochen, wenn Größen nicht direkt auf einzelne Produkte oder Tätigkeitsbereiche zugerechnet werden können. Dies ist immer dann der Fall, wenn mit demselben betrieblichen Prozess (Produktion) mehrere Produkte bedient werden. Es erfolgt daher eine Zuteilung der Umweltwirkungen auf Betriebszweige/Produktgruppen

(Ökobilanzierung) bzw. der Kosten auf Betriebszweige/Produktgruppen (Kostenrechnung). „Allokation bedeutet die Zuordnung der über den Lebensweg auftretenden Umweltbelastungen [...] im Falle der gleichzeitigen Herstellung mehrerer Produkte [...]“ (Klöpffer/Grahl, 2007, 94).

Der wesentliche Unterschied zur Kostenrechnung besteht darin, dass in der Ökobilanzierung bereits von Beginn an alle Stoffflüsse einer Produktgruppe zugeordnet werden. In der Kostenrechnung hingegen werden nur die Einzelkosten dem Produkt zugeordnet, während die Gemeinkosten (Overheadkosten) erst am Ende in der Kostenträgerrechnung auf die Produkte aufgeteilt werden (vgl. Klöpffer/Grahl, 2007, 94ff, 390ff).

Für die Leistungs-Kosten-Rechnung erfolgt in FarmLife die Auswahl eines Hauptbetriebszweiges. Dieser stellt die einzige Hauptkostenstelle dar. Die Auswertung wird also für den gesamten Betrieb, und nicht für Betriebszweige durchgeführt. Umfasst sind alle Tätigkeiten in Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Urproduktion. Programmintern werden die weiteren (Neben)Produkte als Hilfskostenstellen behandelt. Die Schlüsselung erfolgt anhand der Nahrungsenergie bzw. anhand der Futtermittelenergie im betrieblichen Stoffstrom. Selbst erzeugte Futtermittel werden bis zur fertigen Einlagerung dem Pflanzenbau und ab dem Lager der Tierhaltung zugerechnet. Dünger wird umgekehrt ab dem Lager dem Pflanzenbau und bis zum Lager der Tierhaltung zugerechnet.

Abbildung 2: Allokation / Schlüsselung auf die Produktgruppen in FarmLife



Quelle: Herndl und Baumgartner 2015

Im österreichischen Schema zur Vollkostenauswertung erfolgt demgegenüber durch den Benutzer eine Auswahl von Hauptkostenstellen. Die spätere Auswertung erfolgt sowohl als Betriebszweigauswertung als auch auf Ebene des Gesamtbetriebs. Auch bei den gesamtbetrieblichen Ergebnissen bestehen Unterschiede zur Arbeitskreisauswertung, und zwar insofern, als in FarmLife keine Erfassung der Forstwirtschaft und der Nebentätigkeiten erfolgt. Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Produktgruppen in FarmLife und den Hauptkostenstellen in der Arbeitskreisauswertung (BMLFUW 2018) sind in Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Produktgruppen / Betriebszweige in FarmLife und im Arbeitskreis-Schema

Ökobilanzierung FarmLife			Arbeitskreis Vollkostenauswertung	
ID	Name	Produktgruppe	Kostenstellen	
0	Betrieb			Betrieb
1	Brotgetreide	A1	Ackerbau – Marktfruchtbau	Hauptkostenstelle bzw. Betriebszweige
2	Futterweizen	A2		
3	Futtergerste	A3		
4	Triticale	A4		
5	Sonstiges Getreide	A5		
6	Mais	A6		
7	Rüben und Kartoffel	A7		
8	Grundfutter (Dauergrünland und Egart)	A8		
9	Übriges Acker- und Feldfutter	A9	Flächennutzung	
10	Gemüsebau	A10		
11	Obstbau	A11		
12	Weinbau	A12		
<leer>				
13	Milchvieh	B1	Grundfutter ohne Silomais (kein Betriebszweig)	Umlagekostenstellen
<leer>			Silomais (kein Betriebszweig)	
14	Rindermast	B2	Milchproduktion (Kühe, Kälber, weibliche Aufzucht)	Hauptkostenstelle bzw. Betriebszweige
15	Rinderzucht	B3	Milchproduktion (Schafe, Ziegen)	
<leer>			Rindermast	
16	Schweinemast	B4	<leer>	
17	Schweinezucht	B5	Mutterkuhhaltung	
18	Übrige Tierhaltung	B6	Schweinemast	
<außerhalb der Systemgrenze>			<leer>	Tierhaltung
<außerhalb der Systemgrenze>			Legehennen Geflügelmast Imkerei Sonst. Betriebszweig Tierhaltung	
<außerhalb der Systemgrenze>			Landwirtschaftliche Nebentätigkeit Urlaub am Bauernhof Direktvermarktung Maschinenring	Hauptkostenstelle bzw. Betriebszweige Nebentätigkeiten
19	Nicht Nahrungsmittel	C		

6.3 Leistungs-Kosten-Rechnung in FarmLife

Die Leistungs-Kosten-Rechnung betrachtet den betrieblichen Leistungsprozess, d.h. den Wertzuwachs und Wertverzehr innerhalb der betrieblichen Produktion. Hierzu zählen im

Rahmen der landwirtschaftlichen Ökobilanzierung in FarmLife sämtliche Vorgänge der Urproduktion (keine landwirtschaftlichen Nebentätigkeiten). Betrachtet wird der Betrieb, die Zurechnung erfolgt anhand der von ihm erzeugten Haupt- und Nebenprodukte (z.B. Milch, Fleisch). Die Struktur der Auswertung orientiert sich am österreichischen Schema zur Vollkostenauswertung im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb.

6.3.1 Schema der Leistungs- und Kostenauswertung

Im Zuge der ökonomischen Auswertung in FarmLife erfolgt eine Gruppierung der Leistungen und Kosten gemäß Schema BMLFUW 2018. Als eine zentrale Kennzahl wird der **Einkommensbeitrag** aus dem landwirtschaftlichen Urbetrieb abzgl. der Beiträge zur Sozialversicherung (SVB) ausgewiesen. Die nationale Vorgehensweise zur landwirtschaftlichen Kostenrechnung wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, dem ländlichen Fortbildungsinstitut und Vertretern der Officialberatung seit ca. 2005 entwickelt (BMLFUW 2006). Zum Zweck der begrifflichen Vergleichbarkeit orientiert sich die Auswertung in FarmLife an diesem Schema.

Konkret erfolgt in FarmLife standardmäßig eine Auswertung nach Direktleistungen, Direktkosten, Übrigen Vorleistungskosten, Gemeinleistungen und pagatorischen Faktorkosten. Als Ergebnisgröße resultiert der **Einkommensbeitrag abzgl. SVB**. Dieser kann optional – bei Angabe der kalkulatorischen Kosten für eigene Arbeit, Boden und Kapital – bis zum **kalkulatorischen Betriebsergebnis** erweitert werden. Die Struktur hierzu ist in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Struktur der Leistungs-Kosten-Rechnung zur Betriebsauswertung

Struktur der Leistungs-Kosten-Rechnung zur Betriebsauswertung			
Leistungen, Kosten, Kennzahlen		Betriebs- ergebnis	
+	Direktleistungen	Verkaufserlöse	
		Innerbetriebliche Leistungen	
		Wirtschaftsdüngerwert	
		...	
	Direktleistungen		
-	Direktkosten	Saat- und Pflanzgut, Handelsdünger, PSM	
		Tiere / Bestandsergänzung	
		Futtermittel, Kraftfutter	
		...	
	Direktkosten		
=	Direktkostenfreie Leistung		
-	Übrige Vorleistungskosten	Fremdleistungen, Maschinenring	
		Betrieb-Reparatur-Instandhaltung	
		Maschinen/Gebäude	
		Abschreibung Maschinen und Gebäude	
		...	
	Übrige Vorleistungskosten		
+	Gemeinleistungen	Direktzahlungen, Prämien	
		...	
	Gemeinleistungen		
=	Faktorentlohnung		
-	Kosten zugekaufte Faktoren	Fremdarbeitskräfte, entlohnte Familienarbeit	
		Pachtzahlungen	
		Anteilige Beiträge zur SVB	
		Kosten zugekaufte Faktoren	
=	Einkommensbeitrag abzgl. SVB		
-	Eigene Faktorkosten	Nicht entlohnte Arbeit	
		Eigene Flächen	
		Eigenkapital	
		Eigene Faktorkosten	
=	Kalkulatorisches Betriebsergebnis		

6.3.2 Systematik der Datenerfassung

In FarmLife erfolgt die Erfassung der Daten zur Urproduktion über ein Wirtschaftsjahr. Dieses reicht bei Ackerbaubetrieben von der letzten Ernte bis zur Ernte der aktuellen Hauptkultur. Bei Dauergrünland gilt das Kalenderjahr als Wirtschaftsjahr. Die Erfassung der Kosten und Leistungen erfolgt möglichst mit ihrer Entstehung. Für Zu- und Verkäufe ist dies der Zeitpunkt

der wirtschaftlichen Transaktion gemäß Rechnung oder Beleg. Rechnungen oder Belege mit Positionen oder Anteilen außerhalb der regelmäßigen Urproduktion sowie Verbräuche außerhalb des Wirtschaftsjahres werden korrigiert (gemäß den Prinzipien betrieblich, periodenrein und ordentlich).

Als Datengrundlage für die Leistungs-Kosten-Rechnung in FarmLife dienen die Daten der Betriebsbuchführung. Diese umfassen Unterlagen zum Betriebsinventar, die laufende Belegsammlung und Aufzeichnungen zu biophysischen Parametern am Betrieb. Grundlage für FarmLife ist also eine einfache Form der Buchführung, die auf den internen Zweck der Kostenrechnung ausgerichtet ist. Das Betriebsinventar betrifft Angaben zu den Flächen, Maschinen, Gebäuden und Tieren. Die Belegsammlung beinhaltet eine chronologische und vollständige Erfassung der Geschäftsvorfälle („Buchhaltungs-Grundbuch“), von der ausgehend die Einordnung in Sachkonten erfolgt („Hauptbuch“). Die Belege stellen somit ein wichtiges Bindeglied zwischen den tatsächlichen betrieblichen Vorgängen und den Konten in FarmLife dar.¹

Für die Inventarbestände und bei Zu- und Verkäufen von Betriebsmitteln, die auch außerhalb der laufenden Periode genutzt werden, sind die Leistungen/Kosten möglichst verursachungsgerecht aufzuteilen. Für Maschinen und Gebäude erfolgt eine Abschreibung anhand der Angaben der Landwirte, die sich auf hinterlegte Tabellenwerte stützen können. Grundlage hierfür sind die Richtwerttabellen des Österreichischen Kuratoriums für Landtechnik (ÖKL 2019) und die Pauschalkostensätze im landwirtschaftlichen Bauwesen (BMLFUW 2017). Auch größere Reparaturen, d.h. Instandsetzungen bzw. Generalüberholungen, werden auf mehrere Jahre verteilt. Verwendete Lagerbestände werden kalkulatorisch per Index zu Vorjahrespreisen, selbst erzeugte Lagerbestände zu Verkaufspreisen zur Ernte, und andere diesjährige Lagerreste zu Anschaffungspreisen berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Struktur der Datenerfassung in FarmLife. Nähere Angaben hierzu sind im Anhang enthalten.

¹ Neben der direkten Erfassung der Belege in FarmLife besteht auch die Möglichkeit zur Übernahme der Beträge aus bestehenden Buchhaltungsdaten. Hierbei erfolgt die Eingabe der Kontosummen, wobei bei der Eingabe bzw. im Datenerfassungskurs zusätzliche Schritte berücksichtigt werden: Abgrenzung von neutralen Erträgen und Aufwendungen, Ausscheiden der buchhalterischen Abschreibungen und der Mehr- und Minderwerte für selbsterzeugte Vorräte/Futtermittel.

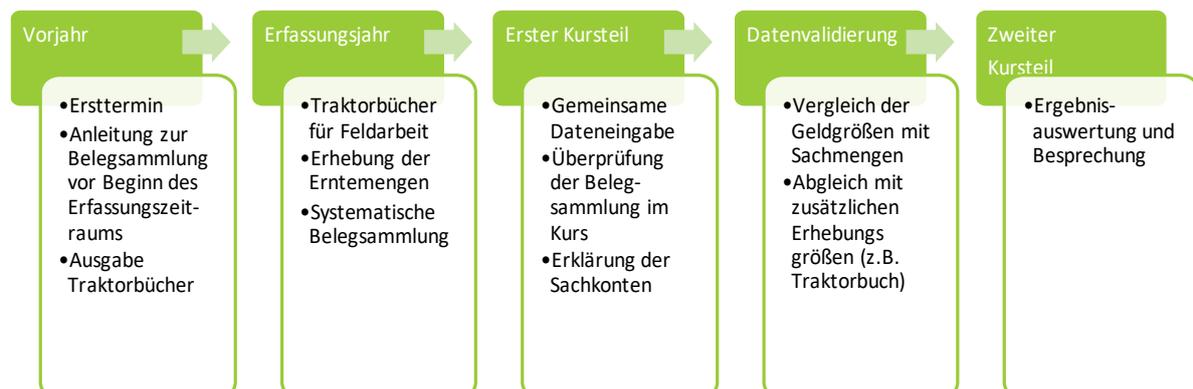
Tabelle 2: Schema der Datenerfassung in FarmLife

Betriebsdaten	Hauptbetrieb, Betriebszweig
Inventar	Flächen Maschinen Gebäude Tiere
Zu- und Verkäufe	Zu- und Verkäufe inkl. Abgrenzung Betriebszweig und Jahr / Vorräte und Lagerbestände
Feldarbeiten	Arbeitsgänge Schläge, Maschinenkombinationen, Drittleistungen
Feldertrag	Felderträge / Ernteerträge Grundfutter und Marktfrüchte
Kalkulatorische Faktorkosten	Nicht entlohnte Arbeit Eigene Flächen Eigenkapital

6.3.3 Zeitlicher Ablauf der Datenerfassung

Teilnehmende Betriebe erhalten zu Beginn des Erfassungsjahres eine Erstinformation, Anweisungen für die Dokumentation der betrieblichen Vorgänge inkl. der Geschäftsvorfälle und das Traktorbuch. Am Ende des Jahres erfolgt die Eingabe der Daten in die Software in Form eines Kurses unter Anleitung. Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Ablauf der Datenerfassung.

Abbildung 4: Ablauf der Datenerfassung vor, während und nach dem Erfassungsjahr



In Hinblick auf die Kosten- und Leistungsgrößen sind im Zuge der Datenerfassung der Landwirte in FarmLife die folgenden Schritte relevant:

1. Erstinformation und Erklärungen zum Ablauf des Erfassungsjahres
2. Laufende Aufzeichnungen und Belegsammlung über das Erfassungsjahr (zusätzliche Anleitungen im FarmLife-Handbuch bzw. in den Online-Tutorials auf www.farmlife.at)
 - a. Erfassung der Feldarbeiten im Traktorbuch
 - b. Ertragserfassung, insbesondere zum Grundfutter
 - c. Systematische Belegsammlung über das Wirtschaftsjahr („Grundbuch“)
3. Vorbereitung der Unterlagen durch die Landwirte (für den ersten Kursteil)
4. Erster Kursteil zur Datenerfassung inkl. Datenüberleitung und Abgrenzung
 - a. Erklärung der Sachkonten
 - b. Durchgehen von Beispielen aus den Belegen im Grundbuch mit den LandwirtInnen für die eigenständige Erfassung
 - c. Zuordnung der Belege zu den Eingabekonten und Leistungs- und Kostenarten in FarmLife und Vermerk am Beleg („Belegvorkontierung“)
 - d. Eingabe der Belege durch Buchung in FarmLife („Hauptbuch“)
5. Abschluss des Eingabeformulars
6. Daten-Plausibilisierung und Berechnung der Betriebsergebnisse
7. Zweiter Kursteil zur Ergebnisauswertung und -Besprechung

6.3.4 Erfassung der Leistungen und Kosten

Im Rahmen der Anwendungen in FarmLife dient die Erstellung der Leistungs-Kosten-Rechnung dem Zweck der Analyse des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses. Demnach ist eine vollständige Erfassung der hierfür relevanten Leistungen und Kosten und eine Abgrenzung auf die Tätigkeiten innerhalb der Urproduktion erforderlich. Hierzu zählen die pflanzliche und die tierische Erzeugung ohne Be- und Verarbeitung. Landwirtschaftliche Nebentätigkeiten sind damit ebenso wie der Privatbereich abzugrenzen. Für die Erstellung der Leistungs-Kosten-Rechnung sind außerdem die verschiedenen Positionen auf Kostenarten und Kostenstellen bzw. Produktgruppen zuzuteilen.

Sowohl die Abgrenzung als auch die Zuteilung zu Kostenarten und Kostenstellen erfolgt im Zuge der Dateneingabe. Die erforderlichen Schritte werden über entsprechende Felder in der

Web-Maske bei der Dateneingabe durchgeführt. Diese ermöglicht beispielsweise eine Aufteilung von zugekauften Vorräten auf zwei Wirtschaftsjahre oder die Zuteilung von Futtermitteln an die einzelnen Tierarten. Erfasst und im Programm gespeichert werden sowohl die Daten des Beleges als auch die Daten zu Abgrenzung und Zuordnung. Die folgende Abbildung zeigt das Schema zur Erfassung eines Handelsvorgangs inklusive exemplarischer Möglichkeiten für Abgrenzung und Zuteilung.

Tabelle 3: Schema zur Erfassung eines Handelsvorgangs

Handelsvorgang		
Datum des Handelsvorgangs	01.07.2018	
Zukauf: Futterart auswählen	KuhKorn Kompakt 19	
Futtermenge und Kosten eingeben	Big Bag 500 (oder Menge in kg) Auszahlung in € inkl. MwSt.	
Aufteilung auf mehrere Jahre (Menge)	80 % heuer 20 % im nächsten Jahr	Futtermenge und Kosten im laufenden Jahr + Restbestand aus dem Vorjahr - Verbleibender Rest am Jahresende
Aufteilung auf Betriebszweige (Menge)	100 % in der Landwirtschaft	Gegebenenfalls Abgrenzung gegenüber Nebentätigkeiten, Forst, etc.
Zuteilung an Tierarten	100 % Milchkühe	Verteilung auf Produktgruppen / Betriebszweige

6.3.5 Beispiele für Abgrenzung und Zurechnung

Im Einzelnen können im Zuge der Dateneingabe die folgenden Punkte relevant sein:

1. Abgrenzung von betrieblichen zu privaten Erträgen/Aufwendungen
(der Privatbereich liegt außerhalb der Systemgrenze)
2. Abgrenzung von anderen nicht urproduktionsbezogenen Erträgen/Aufwendungen
(z.B. Zinsen, außerordentliche Erträge/Aufwendungen, Nebentätigkeiten,
Forstwirtschaft)
3. Abgrenzung von Erträgen/Aufwendungen, die nicht dem Wirtschaftsjahr
zuzurechnen sind (z.B. Ausgleichszahlungen aus Vorperioden)
4. Erfassung von Erträgen/Aufwendungen, für die Einnahmen/Ausgaben außerhalb des
Wirtschaftsjahres bestehen (insb. Verwendung von Lagerbeständen, z.B. Futtermittel
aus dem Vorjahr)

5. Sofern eine Übernahme von Buchhaltungsdaten erfolgt ist: Ausscheiden der buchhalterischen Abschreibungen und der Mehr- und Minderwerte für selbsterzeugte Vorräte/Futtermittel

Mit Blick auf die Produktionsprozesse gilt es, mehrere Stoffströme als innerbetriebliche Leistungen und Kosten zu berücksichtigen und selbst erzeugte Vorräte über das Wirtschaftsjahr hinaus zu bewerten. Die innerbetriebliche Zurechnung betrifft selbst erzeugte und verwertete Futtermittel und Stroh, eigenen Wirtschaftsdünger und nachgestellte Tiere aus einem anderen Betriebszweig. Für einen Viehzuchtbetrieb mit Ackerbauanteil gelten die folgenden Punkte:

- Das eigene Futtergetreide wird zur Ernte an die Viehzucht zugerechnet (Marktfruchtleistung, Futterkosten)
- Geerntetes Getreide, das mit 31.12. auf Lager liegt, wirkt kostenmindernd
- Eigenes Futtergetreide wird mit 1.1. an die Tierhaltung zugerechnet
- Ein Verkauf von eigenen Lagerbeständen des Vorjahres würde ausgeschieden werden

Eigenes Grundfutter wird nicht als Leistungs- oder Kostenposition veranschlagt (es sei denn, es wird am Markt verkauft). Dem eigenen Wirtschaftsdünger wird eine eigene Leistungs- bzw. Kostenposition zugeordnet, und zwar auch dann, wenn keine Differenz zwischen dem Anfall und dem Verbrauch besteht. Im Falle einer Betrachtung auf Betriebszweigebene gilt der Wirtschaftsdünger als Leistungsposition der Tierhaltung, bewertet zum Einkaufspreis für Handelsdünger aufgeteilt nach N, P₂O₅ und K₂O, und als Kostenposition der Flächenbewirtschaftung, und zwar bis zur Obergrenze des Nährstoffentzugs der Kultur auf den jeweiligen Flächen.

6.4 Darstellung der Auswertung

Die Darstellung der Auswertung der Leistungs-Kosten-Rechnung in FarmLife umfasst drei Hauptebenen. Erstens die Darstellung der Kostenrechnung mit den zentralen Kennzahlen. Zweitens werden Ergebnisse im Zuge der Ökoeffizienz-Auswertung dargestellt. Drittens können einzelne Fachbereiche wie bspw. die Arbeits- und Maschinenkosten analysiert werden. In den folgenden Abschnitten werden die Darstellungsformen beschrieben.

6.4.1 Darstellung der Leistungs-Kosten-Auswertung

Die Hauptgruppen der Auswertung der Leistungs-Kosten-Rechnung folgen dem nationalen Schema zur Vollkostenauswertung, das bereits in Kapitel 3.1 dargestellt wurde. Die technische Ausgestaltung in der Software FarmLife bietet der Benutzerin und dem Benutzer die Möglichkeit zur Ansicht auf zwei Detailebenen. Zum einen wird ein Überblick über die Leistungen, Kosten und Kennzahlen des Betriebes geboten, wobei diese zu Haupt- und Untergruppen zusammengefasst sind. Zum anderen haben die Benutzerin / der Benutzer über die Schaltfläche „Details“ die Möglichkeit, die dahinterliegenden Positionen und Eingabedaten abzurufen („Buchungsliste“). Die folgende Abbildung zeigt das Schema der Auswertung exemplarisch anhand einiger Zeilen in den Gruppen Direktleistungen und Direktkosten.

Abbildung 5: Schema der Leistungs-Kosten-Darstellung in der Software

Leistungen, Kosten, Kennzahlen		Betrieb	Details
	Milch, Fleisch, Eier	21.230,00 €	
+ Direktleistungen	Wirtschaftsdüngerwert	3.752,72 €	
	Direkt zuordenbare Zahlungen	617,15 €	
	Summe Direktleistungen	25.799,87 €	
- Direktkosten	Saatgut, Dünger, Pflanzenschutz	-3.992,83 €	
	Grund- und Kraftfutter	-4.155,01 €	
	Tiere, Bestandesergänzung	-184,00 €	
	Summe Direktkosten	-8.839,53 €	
= Direktkostenfreie Leistung		16.960,34 €	

In gleicher Weise erfolgt auch die Darstellung der weiteren Gruppen und Kennzahlen. Auch hier können die Benutzerin und der Benutzer über die Schaltfläche „Details“ nähere Informationen zur Buchungsliste einsehen.

- Übrige Vorleistungskosten
- Gemeinleistungen
- **Faktorentlohnung**
Kosten zugekaufter Faktoren
- **Einkommensbeitrag**
Kalkulatorische Faktorkosten
- **Kalkulatorisches Betriebsergebnis**

6.4.2 Kennzahl Einkommensbeitrag

Für die Interpretation der Betriebsergebnisse und für die Ökoeffizienz-Auswertung kommt der Frage der Entlohnung der Familienarbeitskräfte und des Boden- und Kapitaleinsatzes eine wichtige Bedeutung zu. Hierfür wird die Kennzahl „**Einkommensbeitrag abzgl. SVB**“ berechnet. Der Wert errechnet sich aus der Faktorentlohnung minus der pagatorischen Faktorkosten, also minus ausbezahlte Löhne und aliquote SVB (Beiträge zur Sozialversicherungsanstalt der Bauern) und minus der Kosten für gepachtete Flächen. Der Wert entspricht dem Beitrag zu den Einkünften aus der Landwirtschaft abzgl. der SVB. Für die englische Bezeichnung kann der Ausdruck „contribution to income“ verwendet werden. Das Ergebnis kann auch als „remuneration of calculatory costs“ beschrieben werden.²

Faktorentlohnung

- Personalaufwand, Pachtkosten (und Schuldzinsen)

= Einkommensbeitrag

- Kalkulatorische Kosten für Arbeit, Boden und Kapital

= Kalkulatorisches Betriebsergebnis

Zweck der Kennzahl ist die Beantwortung der Frage, welcher Betrag zur Entlohnung der kalkulatorischen Faktorkosten verbleibt. Das Ergebnis kann auch als „Eigenfaktorentlohnung“ beschrieben werden, da der resultierende Betrag zur Entlohnung der eigenen Faktoren zur Verfügung steht, die im Betrieb eingesetzt werden (eigene Arbeit, Boden und Kapital). Die SVB sind abzuziehen, da diese in der Kostenrechnung als Teil der Arbeitskosten gelten und den pagatorischen Faktorkosten zuzurechnen sind (BMLFUW 2018). Als Kostengrößen unberücksichtigt bleiben an dieser Stelle der Berechnung also lediglich die kalkulatorischen Faktorkosten.

Zusätzlich kann die relative Größe der „Abdeckung der kalkulatorischen Kosten“ berechnet werden. Hierfür wird der Einkommensbeitrag abzgl. SVB durch die kalkulatorischen Kosten dividiert. Ein Wert über eins bedeutet, dass in der landwirtschaftlichen Urproduktion die Kosten gedeckt werden und ein Gewinn erzielt werden kann.

² Der Begriff ist ähnlich zum „operating income“ mit dem Zusatz „excluding imputed costs“ (excluding calculatory entrepreneurs' salary, imputed interest and risks). „Operating income“ bezeichnet im Englischen die Erlöse abzüglich der variablen und fixen Kosten aus dem laufenden Betrieb, und zwar auch abzgl. der Gemeinkosten.

Tabelle 4: Schema zur Darstellung für den Bereich der Faktorkosten

Leistungen, Kosten, Kennzahlen	Betrieb	Details
+ Direktleistungen		
- Direktkosten		
= Direktkostenfreie Leistung		
- Übrige Vorleistungskosten		
+ Gemeinleistungen		
= Faktorentlohnung	16.486,70 €	
- Kosten zugekaufte Faktoren	-2.918,00 €	
= Einkommensbeitrag abzgl. SVB	13.568,70 €	
- Kosten eigene Faktoren		
Nicht entlohnte Arbeit	-11.568,70 €	
Zinsansatz Inventar	-2.037,83 €	
Zinsansatz Grund und Boden	-1.979,40 €	
= Kalkulatorisches Betriebsergebnis	-2.017,23 €	

Zur Bestimmung der kalkulatorischen Kosten für die nicht entlohnte Arbeit stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung. Diese können über den Button „Details“ aufgerufen werden.

- Einkommensbeitrag übernehmen
→ Kalkulatorische Arbeitsentlohnung i.H. des Einkommensbeitrags exkl. SVB
- Kalkulatorisches Betriebsergebnis ausgleichen
→ Kalkulatorische Arbeitsentlohnung bei einem ausgeglichenen Betriebsergebnis
- Summe der Arbeitsentlohnung selber festlegen
→ Eingabe Festlegung und Möglichkeit zur Eingabe der betrieblichen Arbeitskräfte (vgl. hierzu den Abschnitt zur Angabe der Arbeitszeit im Anhang)

Das im Betrieb gebundene Kapital (Eigen- und Fremdkapital) geht zu einem kalkulatorischen Zinsansatz in die Kostenrechnung ein. Das Betriebskapital bestimmt sich anhand des angegebenen Inventars über den Restwert für Maschinen, Gebäude und Tiere. Dieses wird mit einem standardmäßig hinterlegten langfristigen Zinssatz für Anlagenkapital von 2% berechnet. Der Zinsansatz für Grund und Boden wird anhand des ortsüblichen Pachtansatzes kalkuliert. Dieser kann über den Button „Details“ in einem Auswahlfeld festgelegt werden.

6.4.3 Darstellung der Ökoeffizienz-Auswertung

Die betriebliche Ökoeffizienz ist definiert als das Verhältnis aus Nahrungsproduktion, Landbewirtschaftung, Umweltwirkungen und ökonomischem Ergebnis. Für die Auswertung und Darstellung werden die Kennzahlen (Leistungs- und Kostengrößen und Umweltkennzahlen) in Relation zur produzierten Nahrungsenergiemenge und zur eingesetzten Produktionsfläche gesetzt. Die Nahrungsenergiemenge wird anhand der Anzahl der ernährten Personen und die Fläche anhand der Hektare an landwirtschaftlicher Nutzfläche beziffert. Die Darstellung erfolgt in Form eines Vierquadranten-Bildes mit den Klassen effizient, extensiv, intensiv und ineffizient.

Abbildung 6: Schema der Darstellung der ökologisch-ökonomischen Auswertung

	Leistungs-Kosten-Größe pro Hektar	
Leistungs-Kosten-Größe pro ernährter Person	Extensiv	Effizient
	Ineffizient	Intensiv

Auf der linken Seite (in den Zeilen) wird festgestellt, ob in Relation zum Produktionsergebnis (Nahrungsenergie) ein niedriger oder ein hoher ökonomischer Wert erzielt wurde. In den Spalten wird festgestellt, ob derselbe Wert bezogen auf die Fläche niedrig oder hoch ausfällt. Der Betrieb wird dabei in Relation zum jeweils ausgewählten Betriebsstyp verortet. Die Einteilung der Klassen richtet sich also u.a. nach dem Betriebstyp, mit dem sich der Landwirt vergleichen möchte. Dieser definiert sich im Regelfall anhand von Hauptbetriebszweig und Standort (Region und/oder Ertragsniveau). Ein Landwirt kann sich in der Auswertung also beispielsweise mit Milchviehbetrieben im Berggebiet vergleichen.

6.4.4 Beschreibung am Beispiel der Kostenauswertung

Im Folgenden wird das Schema zur Ökoeffizienz-Auswertung am Beispiel der ökonomischen Größe der Direktkosten gezeigt.

Abbildung 7: Schema der Darstellung der Kostenauswertung

Kosten pro ernährte Person	gering	Extensiv	Effizient
	hoch	Ineffizient	Intensiv
		hoch	gering
Kosten pro Hektar			

Eine Kombination aus geringen Kosten pro ernährte Person und geringen Kosten pro Hektar würde einem effizienten Betrieb entsprechen. Der Begriff effizient bezieht sich dabei auf den Vergleich mit anderen Betrieben vom gewählten Betriebstyp (z.B. Milchviehhaltung im Berggebiet). Ein kosten-ineffizienter Betrieb wäre der umgekehrte Fall und durch hohe Werte in beiden Dimensionen – Landbewirtschaftung und Nahrungserzeugung – charakterisiert.

Intensive Betriebe und extensive Betriebe differieren in den beiden Dimensionen. Ein Betrieb, der zwar pro Hektar hohe Kosten, aber pro ernährte Person nur geringe Kosten verzeichnet, wird als intensiver Betrieb beschrieben. Dieser Betrieb setzt zwar pro Hektar einen hohen Betrag an Direktkosten ein, erzeugt damit aber auch vergleichsweise viel an Nahrungsenergie. Ein Betrieb mit geringen Kosten je Fläche, aber hohen Kosten je erzeugter Nahrungsenergie wird als extensiver Betrieb bezeichnet. Dieser Betrieb setzt je Hektar einen geringen Betrag an Direktkosten ein, erzeugt aber auch vergleichsweise wenig an Nahrungsenergie.

6.4.5 Beschreibung für den Einkommensbeitrag

Das folgende Beispiel zeigt die Ökoeffizienz-Auswertung anhand der ökonomischen Größe des Einkommensbeitrags.

Abbildung 8: Schema der Darstellung der Einkommensbeitrags-Auswertung

Einkommensbeitrag pro ernährte Person	hoch	Extensiv	Effizient
	gering	Ineffizient	Intensiv
		gering	hoch
Einkommensbeitrag pro Hektar			

Ein Betrieb, der hinsichtlich des Einkommensbeitrags effizient wirtschaftet, erreicht sowohl hinsichtlich des Ergebnisses pro Hektar als auch hinsichtlich des Ergebnisses pro ernährte Person hohe Werte. Einem Betrieb, der in dieser Auswertungskategorie ein ineffizientes Ergebnis erzielt, gelingt dies nicht.

Differenzierter stellt sich die Situation für intensive und extensive Betriebe dar. Ein intensiver Betrieb weist zwar bezogen auf die Produktionsfläche einen hohen Einkommensbeitrag aus, aber bezogen auf die Produktionsmenge (Nahrungsenergie) liegt der Einkommensbeitrag niedrig. Bei einem extensiven Betrieb ist es umgekehrt: Der Einkommensbeitrag liegt zwar pro ernährter Person hoch, aber pro eingesetztem Hektar gering.

6.4.6 Kennzahlen zu einzelnen Fachbereichen

Im Folgenden sind Kennzahlen zu einzelnen Fachbereichen beschrieben. Diese können für die Interpretation einzelner Aspekte des Betriebes herangezogen und auch den Kennzahlen der anderen Betriebe in FarmLife gegenübergestellt werden. Die Umsetzung der Darstellung ist in Programmierung und soll 2020 abgeschlossen sein.

Anlagenverzeichnis

Die Darstellung des Anlagenverzeichnisses bietet eine Zusammenfassung und Exportmöglichkeit der (auf den lw. Betrieb abgegrenzten) Daten aus FarmLife Capture.

Maschinenkosten (außen und innen)

Es werden die Maschinenkosten exklusive Lohnkosten/Maschinenring für die Außen- und die Innenmechanisierung berechnet. Zu den eigenen Maschinenkosten zählen die Abschreibung,

die Kosten für Betrieb, Reparatur, Wartung und Versicherung und der kalkulatorische Zinsansatz für das Maschinenvermögen.

Arbeitserledigungskosten

Wichtigste Bestandteile der Arbeitserledigungskosten sind die Kosten für Maschinen und Personal. Insgesamt werden die Maschinenkosten, die Lohnkosten/Maschinenring, die Löhne, der Lohnansatz und die Beiträge zur SVB addiert.

Kosten für Energieträger

Dargestellt werden die Kosten für Treibstoffe, Brennstoffe, Wärme, Strom und sonstige Energieträger, aufgeschlüsselt nach erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern.

Gebäudekosten und Abschreibung

Gebäudekosten = Abschreibung + Reparatur + Zinsansatz + Versicherung

Abschreibungsgrad = Zeitwert / Anschaffungswert

Kosten für Futtermittel

Die Futtermittelkosten beinhalten kalkulatorische Kosten für das Grundfutter und die Kosten für Kraft- und Ergänzungsfutter.

Kosten für Düngemittel

Diese beinhalten die Kosten für Wirtschaftsdünger, Mineraldünger und organische Dünger.

6.5 Anhang: FarmLife Capture

Der Anhang stellt die Struktur der Datenerfassung in FarmLife und Eckpunkte in Hinblick auf die ökonomische Auswertung dar. Die grundlegende Konzeption und die Software-Architektur von FarmLife Capture sind in Herndl und Baumgartner (2015) beschrieben. Die Datenbestände umfassen Flächen, Gebäude, Maschinen, Tierbestand, Zu- und Verkäufe, Vorräte/Lagerbestände, Arbeitsgänge, Arbeitszeiten und Felderträge. Zur Datenerfassung steht ein online Web-Formular bereit. Es erfolgt eine laufende Speicherung der Eingaben, die über eine verschlüsselte Verbindung in einer Serverdatenbank abgelegt werden. Die Struktur und die Inhalte der Dateneingabe sind im Folgenden beschrieben.

6.5.1 Kontoverwaltung und Betriebsdaten

Im Bereich Konto- und Datenverwaltung erfolgen die Eingabe der Betriebsdaten, die Auswahl der Hauptproduktion des Betriebes (z.B. Milchviehbetrieb) und die Angaben zur Finanzierung des Betriebes.

Bewirtschaftungsform und Hauptproduktion

Es erfolgt die Auswahl der Bewirtschaftungsform konventionell und biologisch und der Zuordnung der Hauptproduktion als Marktfruchtbetrieb, Milchviehbetrieb, Mutterkuhbetrieb, Rindermastbetrieb, Schweinemastbetrieb oder Weinbaubetrieb.

Angaben zur Finanzlage des Betriebes

Die Finanzlage (Stabilität und Liquidität) eines Betriebes ist für Fragen der Nachhaltigkeitsbewertung relevant. Demgegenüber ist FarmLife als Instrument zur Bewertung der Ökoeffizienz konzipiert. Es soll als solches keine umfassenden Aussagen zur betrieblichen Nachhaltigkeit leisten und die Zahlungsfähigkeit und der Erhalt von Ressourcen spielen innerhalb der Effizienzbewertung keine elementare Rolle.³ Um dennoch die ökonomische Auswertung vor einem breiteren Hintergrund zu sehen und um einer

³ Ein Zitat von Fischer zur Kostenrechnung in kleinen Unternehmen bringt dies auf den Punkt: „Soll eine Kostenrechnung den Zweck erfüllen, Ergebnisse zu verbessern, benötigen wir einen anderen Ansatz: Wir gehen vom Normalfall aus: solventes Unternehmen, gute Marktstellung, moderner Betrieb, Finanzen in Ordnung.“ Fischer 2014, 11.

Fehlinterpretation der Effizienzbewertung vorzubeugen, werden einzelne Fragen zur finanziellen Liquidität und Stabilität der Betriebe gestellt.

Der Betrieb kann seinen laufenden Zahlungen nachkommen. <ja / nein>
Der Betrieb kann Neuanschaffungen mit eigenen Mitteln finanzieren. <ja / nein>
Sofern relevant: Der Betrieb kann seinen Schuldenstand kontinuierlich verringern. <ja / nein>
Der Betrieb hat mehr als 25 % Pachtflächen mit kurzfristigen Verträgen. <ja / nein>

6.5.2 Das Inventar

Die Erfassung des Betriebsinventars erfolgt in den vier Kategorien Flächen, Maschinen, Gebäude und Tiere/Stallsysteme. Für alle Vermögenswerte werden Pacht- bzw. Zinsansätze kalkuliert. Der Zinsansatz berechnet sich als $(\text{Anschaffungswert} + \text{Restwert}) * \frac{1}{2} * \text{Zinssatz}$.

6.5.2.1 Inventar – Flächen

Es erfolgt eine Erfassung der Feldstücke und Schläge inkl. Pachtflächen und Almflächen. Erhoben werden auch die Ertragslage, die Schlagnutzung im Vorjahr und die Futterverwendung. ⁴ Flächen außerhalb der landwirtschaftlichen Urproduktion werden ausgeschieden. Über die Eingabe der Futterverwendung erfolgt die Zuordnung zur Produktgruppe (Kostenstelle / Betriebszweig).

Für die ökonomische Auswertung wird ein Wertansatz (Pachtansatz) für die eigenen Flächen berechnet. Die Auswahl des Satzes für die eigenen Flächen sollte sich am regionalen Pachtpreinsniveau orientieren. Dauerkulturen fließen zum halben Anschaffungswert ein.

⁴ Erfassung via Mehrfachantrag; Verortung der Feldstücke im GIS; Unterscheidung Flächen und Erntefläche; Betriebsfläche, gepachtete Fläche, landwirtschaftliche Nutzfläche, andere Flächen (Gärten, Dauerkulturen, etc.).

Tabelle 5: Schema der Wertansätze in FarmLife

Flächenart	Wertansatz	Erhebung
Eigene Flächen	Kalk. Wertansatz	Eingabe, Verkehrswert / lokale Pachtkosten z.B. Acker € 250, Grünland € 150
Pachtflächen	Zweckaufwand	Belege
Almflächen	Kalk. Wertansatz	Es erfolgt eine Flächenkorrektur anhand eines Standardflächenertrags im Verhältnis zum Futtermittelverbrauch der Weidetiere
Dauerkulturen	Kalk. Wertansatz	Halber Anschaffungswert (Eingabe des Neuwertes)
Sonstige Rechte	Zweckaufwand oder kalk. Wertansatz	Benutzereingabe

6.5.2.2 Inventar – Maschinen

Es erfolgt eine Eingabe der betrieblich genutzten Maschinen in die Maschinenliste. Als Felder erfasst werden die Gerätekategorie, das Baujahr, der Betriebsanteil, das Gewicht und der Neupreis. Gerätekategorie, Baujahr und der betriebliche Anteil in der Urproduktion sind einzugeben. Der Betriebsanteil betrifft bspw. die gewerbliche Nutzung der Maschinen oder Gemeinschaftsmaschinen, für die der Anteil des eigenen Betriebs am Besitz einzugeben ist (Anweisungen im Eingabekurs).

Das Maschinengewicht kann vom Benutzer eingegeben oder anhand von hinterlegten Funktionen abgeschätzt werden (abhängig von Baujahr und Leistung). Auch der Neupreis kann entweder eingegeben oder auf Basis der ÖKL-Richtwerte 2019 abgerufen werden (abhängig von Baujahr und Leistung, valorisiert). Anhand der Angaben in der Maschinenliste erfolgt eine Ermittlung der Abschreibungen und der Zinskosten. Die Nutzungsdauer ist anhand der ÖKL-Richtwerte 2019 hinterlegt.

6.5.2.3 Inventar – Gebäude

Erhoben werden die Gebäudekategorie, das Baujahr und bei Stall- und Wirtschaftsgebäuden die Tierplatzanzahl bzw. die Grundfläche. Anhand der Eingabe der Gebäude in die Gebäudeliste erfolgt eine Ermittlung des Anschaffungswerts, der Abschreibungen und der Zinskosten. Grundlage der Berechnung sind die Anschaffungskosten zu den österreichischen

Pauschalkostensätzen (Baukosten im landwirtschaftlichen Bauwesen von BMLFUW und ÖKL, Stand 1.8.2017, BMLFUW 2017). Eine zusätzliche empirische Datenbasis bilden vergangenen Stallbauprojekte (valorisiert), zu denen sowohl die Abmessungen (Flächen, Tierzahlen) als auch die Kosten (der Gewerke) vorliegen.

Die Kosten werden auf das Baujahr valorisiert und je nach Gebäudetyp anhand der Stallplätze bzw. direkt anhand von Grundfläche und Kubatur und den jeweiligen Zu- und Abschlägen hochgerechnet. Für mehrere Gebäudekategorien werden kontinuierliche Funktionen in Anlehnung an die Pauschalkostensätze verwendet. Bei Rinderstallungen wird ein Faktor von 2,5 und bei Schweinestallungen ein Faktor von 1,5 für anteilige Funktionsflächen (z.B. Futtertisch-, Lauf- und Fressgangflächen) sowie für Nebenbereiche (z.B. Melk-, Warte und Technikbereiche) angesetzt. Die Kostenfunktionen sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Funktionen für Gebäudekosten in FarmLife

Gebäudetyp	Kostenfunktion $y = f(\text{TP}, \text{m}^3)$	gueltig von	gueltig bis	Wert <	Wert >
Rind_Vollspalten	$y = 19762x - 0,227$	25 TP	350 TP	9517	5228
Rind_Boxen	$y = 26512x - 0,227$	25 TP	350 TP	12768	7014
Rind_Anbinde	$y = 18119x - 0,227$	25 TP	350 TP	8726	4793
Rind_Minimal	$y = 16319x - 0,227$	25 TP	350 TP	7859	4317
Guelle_ohneDecke	$y = 112,45x - 0,081$	250 m ³	3000 m ³	84	60
Guelle_befahrbar	$y = 380,94x - 0,176$	50 m ³	3000 m ³	262	99
Schw_Mast_Teilspalten	$y = 1148,3x - 0,174$	400 TP	8000 TP	432	207
Schw_Mast_Vollspalten	$y = 1293,6x - 0,174$	400 TP	8000 TP	487	233
SchwFerkel_Flatdeck	$y = 660,26x - 0,105$	500 TP	4000 TP	415	270
SchwFerkel_Teilspalten	$y = 462,45x - 0,099$	500 TP	4000 TP	277	199
Raufutter_unbelüftet	$y = 413,75x - 0,239$	500 m ³	12000 m ³	92	43
Raufutter_Kaltbelüftung	$y = 481,57x - 0,239$	500 m ³	12000 m ³	107	50
Raufutter_Solarbelüftung	$y = 549,4x - 0,239$	500 m ³	12000 m ³	122	57
Silage_Fahrsilo	$y = 420,0x - 0,237$	100 m ³	3000 m ³	144	63

6.5.2.4 Inventar – Tiere

Es erfolgt eine Eingabe des gesamten Tierbestandes und der Umtriebe. Für den Rinderbestand erfolgt eine automatisierte Erfassung aus dem eAMA-Stallregister. Des Weiteren sind in FarmLife Eingaben zu Stallsystem, Mist/Güldesystem und Laufhof erforderlich.

Aus dem Tierbestand werden mehrere Informationen abgeleitet. Der Wert des Wirtschaftsdüngers wird anhand der Stickstoff-, Phosphor- und Kalium-Anfalls aus der Tierhaltung bewertet. Die Bewertung erfolgt zu Handelsdüngerpreisen; diese werden jährlich neu hinterlegt.

6.5.3 Die Zu- und Verkäufe

In FarmLife erfolgt eine Erfassung aller betrieblichen Zu- und Verkäufe geordnet nach den jeweiligen sachlichen Konten. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Nach der korrekten Abgrenzung und Aufteilung ist die Zuordnung zu den in der Klammer angegebenen Leistungs- und Kostenkategorien möglich (Direktleistungen und Gemeinleistungen, Direktkosten und übrige Vorleistungskosten). Die Abgrenzung auf den landwirtschaftlichen Betrieb und auf das Wirtschaftsjahr sowie die Zuteilung auf eine Produktgruppe (auf einen Betriebszweig) erfolgen direkt in der Eingabemaske.

Tabelle 7: Gliederungsschema Zu- und Verkauf und Kostengruppen

Zukauf (Direktkosten)	Verkauf (Direktleistungen)
Pflanzenbau	Marktfrüchte
Dünger	(Wirtschafts-)Düngerverkauf
Tiere und Tierhaltung	Tiere, Produkte, innerbetriebliche Überstellung
Futtermittel, Grundfutter	Futtermittel, Grundfutter
Energieträger, Fette/Öle, Wasser	Direktzahlungen (direkt zuordenbar)
Zukauf (Übrige Vorleistungskosten)	Verkauf (Gemeinleistungen)
Fremdleistungen	Direktzahlungen (allgemein)
Reparatur und Instandhaltung	Ländliche Entwicklung
Betriebsführung und Abgaben	Nationale Zahlungen
<i>Abschreibungen werden anhand der Inventarangaben hinterlegt</i>	Sonstige Zahlungen

6.5.3.1 Zukäufe (Direktkosten)

Zukauf Pflanzenbau

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Saat-Pflanzgut, Pflanzenschutzmitteln und sonstigen Leistungen für den Bereich Pflanzenbau.

Zukauf Dünger

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Wirtschaftsdünger und Handelsdünger.

Zukauf Tiere und Tierhaltung

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Tieren zur Bestandsergänzung und sonstige Kosten im Bereich Tierhaltung, Tierarzt, Besamung, Klauenpflege, etc.

Zukauf Futtermittel

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Fertigfutter, Einzelfuttermittel / Grundfutter, Futtermischungen und Betriebsmitteln zur Futtermittelkonservierung (Silofolie, etc.)

Zukauf Energieträger, Fette/Öle, Wasser

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Erdöl- und Erdgasprodukten wie Diesel und Benzin, Fetten/Ölen, Strom, Bioenergieträgern und Wasser.

6.5.3.2 Zukäufe (Übrige Vorleistungskosten)

Fremdleistungen

Erfasst werden Kosten für den Zukauf von Fremdleistungen, Lohnmaschinen, Maschinenring, etc.

Reparatur und Instandhaltung

Erfasst werden Kosten für Zukäufe in den Bereichen Reparatur und Instandhaltung Maschinen und Geräte und Reparatur und Instandhaltung Gebäude und bauliche Anlagen.

*Abschreibungen

Die Abschreibung der Maschinen und Geräte und die Abschreibung der Gebäude und baulichen Anlagen erfordert keine Benutzereingabe im Bereich Zu- und Verkäufe, sondern wird aus den Eingaben im Bereich Inventar errechnet.

Betriebsführung und Abgaben

Erfasst werden Kosten für Ausgaben im Bereich Betriebsführung, Mitgliedsbeiträge, Sachversicherungen, Pkw-Betriebsanteil und Steuern, Abgaben und Sozialversicherung.

6.5.3.3 Verkäufe (Direktleistungen)

Marktfrüchte

Erfasst werden Leistungen aus dem Verkauf von Marktfrüchten.

Bei Viehzuchtbetrieben mit einem Ackerbauanteil werden geerntete Marktfrüchte die nicht verkauft werden, sondern mit 31.12. auf Lager liegen, als Leistung zum durchschnittlichen Verkaufspreis im laufenden Jahr bewertet. Ist kein heuriger Preis verfügbar, so werden die Lagerbestände zum Verkaufspreis des Vorjahres angepasst um den Agrarpreisindex bewertet. Umgekehrt wird der Verkauf von eigenen Lagerbeständen des Vorjahres als periodenfremde Leistung ausgeschieden.

(Wirtschafts-)Düngerverkauf

Erfasst werden Leistungen aus dem Verkauf von Wirtschaftsdünger bzw. dessen Derivaten.

Tiere, Produkte, innerbetriebliche Überstellung

Erfasst werden Leistungen aus dem Verkauf von Tieren und tierischen Produkten bzw. aus der innerbetrieblichen Überstellung. Hinzu kommt die Erfassung des Eigenverbrauches.

Futtermittel, Grundfutter

Erfasst werden Leistungen aus dem Verkauf von Futtermitteln und Grundfutter.

Direkt zuordenbare Zahlungen

6.5.3.4 Verkäufe (Gemeinleistungen)

Direktzahlungen

Erfasst werden Leistungen aus Einnahmen in den Bereichen Einheitliche Betriebsprämie, Flächenprämien, Marktordnung Wein, Produktprämien und Tierprämien.

Ländliche Entwicklung

Erfasst werden Leistungen aus Einnahmen im den Bereichen ÖPUL-Prämien (nicht direkt zuordenbar), Ausgleichszulage, LEADER, etc.

Nationale Zahlungen

Erfasst werden Leistungen aus Einnahmen im Bereich Agrardiesel / Mineralölsteuerrückvergütung.

Sonstige Zahlungen

Erfasst werden Leistungen aus sonstigen Zahlungen National und EU.

6.5.4 Feldarbeit und Feldertrag

6.5.4.1 Feldarbeit

In FarmLife erfolgt die Aufzeichnung der Feldarbeiten auf den einzelnen Feldstücken und Schlägen. Es werden alle Arbeitsschritte der Außenwirtschaft mit Datum bzw. Zeitraum erfasst. Die Eingabekategorien umfassen Handelsdünger, Pflanzenschutz, Beregnung, Transport, Pflege, Wirtschaftsdünger, Grundfutterernte, Beweidung und Weidepflege.

6.5.4.2 Feldertrag

Es erfolgt eine Eingabe der Felderträge bzw. Ernteerträge. Es kommt aber zu keinem separaten Ansatz der Herstellungskosten für eigene Futtermittel⁵ Die Ermittlung des Futtermittelbedarfes (Grundfutter) erfolgt anhand von einer Futteraufnahme-Modellierung.

6.5.4.3 Vorräte / Lagerbestände (Umlaufvermögen)

Dieses Element in FarmLife Capture ist derzeit in Planung. Es soll zur Darstellung aller Gegenstände im Sachumlaufvermögen am Beginn und am Ende des Wirtschaftsjahres dienen. Diese umfassen sämtliche Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, die über ein Wirtschaftsjahr hinaus gelagert werden (z.B. zugekaufte Futtermittel, Diesel), sowie alle Erzeugnisse die auf Lager gelegt werden (z.B. selbsterzeugtes Getreide). Die Darstellung erfolgt anhand der Eingabewerte bei den Elementen Zu/Verkäufe, Feldarbeiten und Feldertrag. Eine separate Eingabe ist somit nicht erforderlich. Die Darstellung der Vorräte/Lagerbestände in FarmLife Capture kann zur Kontrolle der Übereinstimmung im Rahmen der betrieblichen Inventur herangezogen werden.

Erworbene Lagerbestände werden zu den historischen Anschaffungskosten bewertet. Selbst erzeugte Vorräte (z.B. Futtermittel) gehen mit den (potenziellen) Verkaufspreisen zum Zeitpunkt der Ernte der jeweiligen Frucht in die Bewertung ein. FarmLife bietet die Möglichkeit Information bzw. Vorbelegung über den Börsen-Erzeugerpreis im jeweiligen Monat. Die Abfrage der Bestände im Umlaufvermögen erfolgt im Zuge der Erfassung der Geschäftsvorgänge.

⁵ Bei einer alternativen Vorgehensweise könnten bei Grundfuttererträgen die Herstellungskosten ausgewertet werden. Die Berechnung würde anhand der anteiligen Kosten für die eingesetzten Flächen, Gebäude, Maschinen und Arbeitskräfte erfolgen. In der Auswertung würde die innerbetriebliche Verrechnung dargestellt, d.h. das Grundfutter spiegelt sich in den Kosten der Produktion und in den Leistungen der Produktion gleichermaßen.

6.5.5 Arbeitszeitbedarf am Betrieb

Die Abbildung der betrieblichen Arbeitsvorgänge umfasst in FarmLife primär die Erhebung der Feldarbeit und die Erfassung der Dritteleistungen (zugekaufte Arbeitsgänge, Lohnarbeit). Darüber hinaus kann der Teilnehmende optional auch die nicht entlohnten Arbeitskräfte (Familienarbeitskräfte) und deren Arbeitszeiteinsatz für den landwirtschaftlichen Betrieb (Urproduktion) angeben.

Die Erfassung der Arbeitszeit erfolgt dann für die einzelnen Arbeitskräfte (Personen) in Vollzeitäquivalenten. Die Eingabe kann wahlweise für das gesamte Jahr, für das Quartal oder für alle einzelnen Monate erfolgen. Bei Bedarf können also beispielsweise für die Winter- und Sommermonate andere Werte eingegeben werden. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch eine Eingabezeile, wenn die Angabe bezogen auf die Jahresarbeitszeit erfolgen soll.

Abbildung 9: Eingabe der Arbeitskräfte als Vollzeitäquivalent

Als Jahresarbeitszeit	Als Quartalsarbeitszeit	Als Monatsarbeitszeit		
Geschlecht	Arbeitsverhältnis	Alter	Arbeitsanteil Landwirtschaft in % der Gesamtjahresarbeitszeit	
Bitte wählen ▾	Bitte wählen ▾ Bitte wählen Familie Familie, angestellt Fremdarbeit	Alter	im Jahr in %	

6.6 Literaturverzeichnis

BMLFUW 2018. Vollkostenauswertung im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb. Benutzerhandbuch zur Excel-Anwendung, Kennzahlenbeschreibung. 2. Auflage 2018. Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Abteilung II 9. Wien.

BMLFUW Grüner Bericht 2018. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Wien.

BMLFUW 2006. Kostenrechnung im landwirtschaftlichen Betrieb. Anleitung zur Verrechnung aller Leistungen und Kosten auf die Betriebszweige. Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Abteilung II 2. Wien.

BMLFUW 2017. Pauschalkostensätze. Baukosten im landwirtschaftlichen Bauwesen. 1.8.2017. Beilage 14 zur Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Umsetzung von Projektmaßnahmen im Rahmen des Österreichischen Programms für ländliche Entwicklung 2014 – 2020. Watzinger, M., Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (Hg.) und Kreuzhuber, D., Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung.

Fischer, E. 2014. Kostenrechnung mit Excel. Vereinfachtes Kalkulationsmodell für kleinere und mittlere Unternehmen in der Konsumgüterindustrie. BoD, Norderstedt.

Freidank, C.-C. 2012. Kostenrechnung. Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens und Konzepte des Kostenmanagements. 8. Auflage. Oldenbourg, München.

Herndl, M. und Baumgartner, D. 2015. Abschlussbericht FarmLife. Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. HBLFA Raumberg-Gumpenstein / Agroscope Reckenholz.

Kirner, L. 2018. Faktoren und Strategien für eine wirtschaftliche Milchproduktion. Statistische Analyse der Vollkostenauswertung im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreisberatung in Österreich. Forschungsbericht. Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien.

Klöpffer, W. und Grahl, B., 2007. Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley-VCH, Weinheim.

Kuhlmann, F., 2007. Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. 3. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.

ÖKL 2019. ÖKL-Richtwerte für die Maschinenselbstkosten 2019. Unverbindliche Berechnungsgrundlage für den land- und forstwirtschaftlichen Einsatz in der Nachbarschaftshilfe. Preisbasis 3. und 4. Quartal 2018. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung – ÖKL, Wien.

Abschlussbericht

Toolbox Ökoeffizienz für die landwirtschaftliche Beratungs- und Bildungspraxis

Herausgeber:

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

Druck, Verlag und © 2022