

5.14 Entwicklung eines Beratungsansatzes und eines Instruments zur Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsberatung landwirtschaftlicher Betriebe

Helmut Frank, Michaela Braun, Jan Plagge, Thomas Fisel

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt die Entwicklung eines Konzepts zur Nachhaltigkeitsberatung landwirtschaftlicher Betriebe sowie die Entwicklung eines Beratungsinstruments zur Humusbilanzierung als einen wichtigen Nachhaltigkeitsindikator. Die Bewertung betrieblicher Nachhaltigkeit ist komplex und erfordert eine gesamtbetriebliche Betrachtung. Bestehende Ansätze und Bewertungsinstrumente erfüllen die Anforderungen der Beratung nicht. Auf Basis eines Expertengesprächs und einer Literaturrecherche wurde ein Beratungskonzept entwickelt. Dieses beinhaltet ein Basismodul, dessen Ziele die Sensibilisierung von Landwirten für nachhaltiges Wirtschaften und die Identifikation von Schwachstellen im Betrieb sind. Das Basisangebot wurde erfolgreich auf ökologischen Betrieben getestet. Darauf baut ein Intensivangebot auf, das einzelne Kriterien der Nachhaltigkeit tiefer beleuchtet und das anhand konkreter, wissenschaftlich fundierter Bewertungsinstrumente die Entwicklung von Optimierungsstrategien erlaubt. Als erstes Instrument wurde EDV-basierte eine standort- und managementangepasste Humusbilanzmethode entwickelt, die für Betriebe und Berater zur Verfügung steht. Die hier vorgelegten Ergebnisse und das Beratungsinstrument sind die Grundlage für weitere Entwicklungen im Bereich der Nachhaltigkeitsberatung.

Schlüsselwörter: Beratung, nachhaltige Entwicklung, Humusbilanz

Abstract

This article describes the development and the test of a basic concept for advice in sustainable agriculture of farms. Furthermore an assessment tool to evaluate the humus balance of farms is developed for use in advice. The assessment of the sustainability of farming systems is complex and a whole system approach is needed. Current approaches and assessment tools do not meet the demands of advice. Therefore a concept for advice in sustainable agriculture was developed basing on expert workshops and literature research. The concept consists of a basic supply to make farmers sensitive to sustainability and to identify weak points in the farming system. It was successfully tested on organic farms. After that tools for intensive assessment of single sustainability indicators are developed on the basis of the basic supply. It is used to develop strategies for optimising the farm sustainability using scientific funded methods and approaches. First a computer-based humus balance that considers site and management conditions was created. It is available for the use by advisors and farmers and it allows the reflection of the specific situation on the farm. The presented results and the assessment tool are a fundamental work for further development in advice for sustainability of farms.

Keywords: advice, sustainable development, humus balance

5.14.1 Problemstellung und Ziele

Die Bewertung der Nachhaltigkeit und Klimawirkungen landwirtschaftlicher Betriebe stellt eine wissenschaftliche Herausforderung dar (Bockstaller et al., 2009; KTBL, 2009). Landwirtschaftliche Betriebe sind komplexe Systeme mit vielfältigen Interaktionen zwischen Einflussgrößen und Prozessen. Veränderungen in einzelnen Teilbereichen führen zu Veränderungen im System. Deshalb erfordert eine Bewertung von Klimaschutz- und Nachhaltigkeit und deren Optimierung stets eine gesamtbetriebliche Betrachtung.

Das gilt auch für eine Nachhaltigkeitsberatung, deren Ziel die Optimierung der betrieblichen Nachhaltigkeit und die Minderung von Treibhausgasemissionen ist. Bisher gibt es kein umfassendes Beratungskonzept und nur wenige geeignete Beratungsinstrumente zur Nachhaltigkeitsberatung. Vorliegende Methoden eignen sich nur für die Bearbeitung einzelner Verfahren oder Verfahrensabschnitte, nicht aber für eine umfassende gesamtbetriebliche Analyse landwirtschaftlicher Betriebssysteme. Die im Projekt verwendeten wissenschaftlichen Methoden und Modelle eignen sich zur Bewertung von Betriebssystemen hinsichtlich Nachhaltigkeit und Klimaschutz, sie sind aber nicht primär für die Anwendung in der Beratung konzipiert. Die wissenschaftlichen Ergebnisse können dazu dienen, Beratungselemente zu validieren, so dass sie zu vergleichbaren und reproduzierbaren Aussagen kommen. Auf dieser Basis können fundierte Entwicklungsempfehlungen aufbauen. Bei der Erarbeitung einer vereinfachten Methode muss unter anderem die Datenlage auf den Betrieben, der Zeitaufwand sowie die Aussagekraft der Ergebnisse für die Landwirte berücksichtigt werden.

Ziel ist es, Beratungskonzepte für die Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsberatung zu entwickeln und erstmalig zu testen. Das Nachhaltigkeitskonzept soll die Grundlage für die Beratungen und deren Weiterentwicklung bilden. Ausgehend davon werden Beratungsinstrumente zur fundierten Bewertung der betrieblichen Nachhaltigkeit entwickelt. Dies geschieht durch die Vereinfachung und Bereitstellung der wissenschaftlichen Methoden in praxisanwendbaren Anwendungen. Als erster Schritt wird ein Beratungsinstrument zur Humusbilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe entwickelt, das auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe anwendbar ist und Standort- und Managementeinflüsse berücksichtigt und dennoch in kurzer Zeit eine fundierte Bewertung ermöglicht.

5.14.2 Entwicklung eines Beratungskonzepts zur Nachhaltigkeitsberatung

5.14.2.1 Methoden

Zu Beginn fand eine Sichtung vorhandener Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung und Nachhaltigkeitsberatung auf Basis einer Literaturrecherche statt. Diese Methoden wurden in Experten-Workshops (Teilnehmer: Bioland-Berater, Berater des FiBL Schweiz und des Danish Advisory Service) und Experten-Gesprächen (Technische Universität München, Thünen-Institut) verglichen. Daraus wurden Ziele und erste Indikatoren für ein Beratungskonzept festgelegt und ein erstes Beratungskonzept zur Nachhaltigkeitsberatung entwickelt. Dazu gehört auch die Erarbeitung der für die Anwendung benötigten Materialien (Ablaufplan, Medien). Anschließend wurde das Beratungskonzept in fünf ökologischen Betrieben getestet, die Rückmeldungen ausgewertet und in der weiteren Entwicklung berücksichtigt.

5.14.2.2 Ergebnisse

5.14.2.2.1 Bestehende Ansätze zur Nachhaltigkeitsberatung und Ableitung von Zielen für den eigenen Beratungsansatz

Verschiedene Methoden (Tabelle 5.14-1) wurden im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit sowie auf ihre Aussagekraft diskutiert und bewertet.

Das Modell Reponse-Inducing-Sustainability-Evaluation (RISE; FiBL Schweiz; Häni et al., 2003) entspricht durch den hohen Anteil der Selbsteinschätzung des Landwirts nicht dem naturwissenschaftlichen Anspruch des Projekts. Da RISE in begrenzter Zeit alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologisch, Ökonomie, Soziales) abzubilden sucht, ist die Bewertung der im Projektziel festgelegten Parameter in Umfang und Tiefe nicht ausreichend.

Dagegen erlaubt die Auswertung mit REPRO eine umfangreiche Analyse der ökologischen Nachhaltigkeit von Betrieben und ist somit für dieses Vorhaben bestens geeignet. Die Datenerfassung, -eingabe und -auswertung ist aber mit einem hohen Zeitaufwand für Berater, Wissenschaftler und Betriebe verbunden. Zudem sind die erforderlichen Daten nicht immer auf allen Betrieben sofort verfügbar und können erst durch Nacherhebungen erfasst werden. Aus diesem Grund ist die direkte Anwendung von REPRO für einen Beratungsansatz nicht geeignet.

Die weiteren in Tabelle 5.14-1 genannten Modelle berücksichtigen entweder nur die Klimawirkungen (Climate Yardstick, Product Carbon Footprinting, Dairy Farming Sustainable Toolkit) oder bieten keine Berücksichtigung einzelbetrieblicher Aspekte. Daneben fehlen Plausibilitätskontrollen. Die Systeme legen zudem den Schwerpunkt auf Zertifizierung und Labelling, ermöglichen aber keine Schwachstellenanalysen im Betriebssystem.

Tabelle 5.14-1: Vergleich der Bewertungssysteme für landwirtschaftliche Betriebe und Produkte aus Sicht der Betriebsberatung – Ergebnisse des Expertenworkshop

Methodik	Datenerhebung	Analyse	Ergebnisse	Vor-/ Nachteile
REPRO (D)	Fragebogen oder direkte Eingabe gesamte Acker- schlagkartei Tierhaltung, Fütte- rung Zeit: 2-6 Stunden	REPRO-Software Zeit: 1 Tag	Stoff- und Energiebilanzen, Stoffkreisläufe, Bewertung mit Indikatoren	+ exakte Abbildung einzelbetrieblicher Parameter und Einflüsse - zeitaufwändig, hoher Datenbedarf
RISE (Response-Inducing-Sustainability-Evaluation) (CH)	Fragebogen oder direkte Eingabe in Datenbank Zeit: 8-12 Stunden	Automatische Auswertung mit Access-Datenbank, Plausibilitäts-Check Zeit: 30 Minuten	25-seitiges Standardlayout (Polygongrafik mit 12 Indikatoren); Besprechung mit Landwirt	+ schnelle, ganzheitliche Methode - hoher Anteil an Selbsteinschätzung des Landwirts, geringe naturwissenschaftliche Datenbasis
Climate Yardstick (NL)	Online-Fragebogen Zeit: 20 Minuten	Automatische Auswertung ohne Plausibilitätskontrolle Zeit: 5 Minuten	Diagramme zu THG-Emissionen je kg Milch, Emissionsquellen und THG-Ausstoß des Betriebs	+ schnelles Ergebnis, geringer Aufwand - allgemeine Berechnungen, keine betriebspezifischen Daten
Produkt-Carbon-Footprinting von Lebensmitteln in Österreich („Zurück zum Ursprung“, Hofer, A)	Wissenschaftl. Studie zu THG-Bilanzen auf Basis österreichischer und internationaler Untersuchungen.	Life-Cycle-Assessment (LCA) nach IPCC (2007) und ISO 14040 und ISO 14044	Produktbezogene THG-Emissionen der Produktionskette	+ CO ₂ -Fußabdruck für Produkte - keine betriebspezifische Auswertung
Dairy Farming Sustainable Toolkit (Ben & Jerry und University of Michigan, Center for Sustainable Systems)	keine	Multiple-choice-Befragung: „Welches definiertes Handlungsmuster passt am besten zu meinem Betrieb?“	Bewertung nach einem Punktesystem	+ schnelle eigene Einschätzung - nur Selbsteinschätzung

Die Expertenworkshops kamen zu dem Ergebnis, dass eine kontinuierliche Verbesserung der Betriebe nur mit einem Beratungsansatz, nicht aber durch Zertifizierungsprogramme erreichbar ist. Die Beratung soll Stärken und Schwächen der Betriebe analysieren, Optimierungsstrategien erarbeiten und so die Umsetzung von Nachhaltigkeits- und Klimaschutzzielen auf den Betrieben begleiten. Insgesamt wurden folgende Ziele definiert:

Ziele der Betriebe:

- Nachhaltigkeit aus Sicht der Landwirtschaft verstehen lernen
- Stärken und Schwächen erkennen

- Ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit verbessern
- eigene Zufriedenheit verbessern
- Image der Landwirtschaft verbessern
- Weniger Kontrolle – mehr Beratung

Ziele der Beratung

- zur langfristigen Überlebensfähigkeit der Betriebe beitragen
- Betriebe zur nachhaltigen Wirtschaftsweise sensibilisieren
- Betriebe motivieren, Optimierungsstrategien umzusetzen
- Kontakt/Vertrauen zu den Betrieben aufbauen

Ausgehend von der Definition der Ziele müssen Indikatoren zur Bewertung der Ist-Situation und der Veränderungen definiert werden. Meist findet eine Gliederung in die Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales statt. Für die Erarbeitung eines Beratungskonzepts, das konkrete Handlungsansätze liefern soll, wird nach Einschätzung der Experten eine differenziertere Struktur benötigt. Eine geeignete Gliederung bieten die IFOAM Prinzipien von 1980 (IFOAM, 1980).



Abbildung 5.14-1: IFOAM-Prinzipien für nachhaltiges Wirtschaften (nach IFOAM, 1980).

5.14.2.2.2 Konzeption des Beratungsangebots

Für die Konzeption des Beratungsangebots sind nicht nur die Ziele entscheidend, sondern auch die Voraussetzungen auf den Betrieben. Bei der weiteren Entwicklung wird davon ausgegangen, dass

- die Betriebsleiter hinsichtlich Klimaschutz und Nachhaltigkeit einen unterschiedlichen Wissensstand haben,
- die Datenlage (Qualität und Verfügbarkeit der Daten) auf den Betrieben sehr unterschiedlich ist,
- sich jeder Betrieb in seiner Struktur und Vielfalt von den anderen unterscheidet,
- die Motivation bzw. der Druck von außen je nach Betrieb bzw. Betriebsleiter unterschiedlich ist.

Diese Gegebenheiten begründen die individuelle Ausrichtung des Beratungskonzepts. Es wird ein individualisierbares Beratungskonzept mit unterschiedlichen Intensitätsstufen (Basisangebot, Intensivangebot) benötigt, welches sich in der Herangehensweise, in den Inhalten und im Ablauf unterscheidet.

5.14.2.2.2.1 Basisangebot

Ziele der Anwendung des Basisangebots sind:

- Zum Thema Nachhaltigkeit sensibilisieren
- Zur Optimierung auf dem eigenen Betrieb motivieren
- die aktuelle betriebliche Situation reflektieren
- Bereiche identifizieren, die der Landwirt gerne verbessern möchte

In einem rund dreistündigen Betriebsbesuch (Tabelle 5.14-2) soll der Betriebsleiter für das Thema Nachhaltigkeit als Teil der Betriebsentwicklung sensibilisiert werden. Gemeinsam mit dem Landwirt wird reflektiert, wie die aktuelle Situation (Stärken /Schwächen) auf dem Betrieb in Bezug auf Nachhaltigkeit ist. Dabei sollen mögliche Bereiche aufgedeckt werden, die der Landwirt gerne verbessern möchte. Zudem soll der Berater den Handlungsbedarf einschätzen.

Zum Abschluss der Beratung wird mit dem Betriebsleiter evaluiert, in welchen Bereichen sich der Betrieb verbessern will. Es werden konkrete Schritte formuliert, die der Betriebsleiter in naher Zukunft umsetzen will. Gleichzeitig wird eventuell vorhandener Unterstützungsbedarf (z.B. produktionstechnische Beratung, Betriebsentwicklung, Förderung) identifiziert.

Tabelle 5.14-2: Ablaufschema der Beratung für das Basisangebot

Phase	Schritte	Material/ Anleitungen/ Werkzeuge/ Vorlagen	Dauer ca.
Vorbereitung	Terminvereinbarung	Flyer, Anschreiben	15 min
Betriebsbesuch	Einstieg	Erwartungen an die Beratung Hintergrund und Ziele der Beratung Sensibilisierung der Erzeuger zu den Grundprinzipien des organisch-biologischen Landbaus Motivation, die Prinzipien im Betrieb umzusetzen weniger Kontrolle – mehr Beratung: höhere Präsenz der Berater auf den Betrieben Betriebe langfristig überlebensfähig machen	15 min
	Überblick über die aktuelle Situation auf dem Betrieb zu den Themen der IFOAM-Prinzipien	Arbeit mit den Bildkarten Was ist mir wichtig/ unwichtig für meinen Betrieb (Reihung) Was wird umgesetzt und wo habe ich Verbesserungsbedarf	45 min
	Vertiefungsphase mit Selbsteinschätzung des Landwirts und Einschätzung des Beraters	Stärken-Schwächen-Analyse Leitfragen	120 min
	Handlungsbedarf erarbeiten	Wo wollen Sie dranbleiben? Brauchen Sie Unterstützung? Vertiefungsangebot zu genauen Betrachtung von einzelnen Themenbereichen und Erarbeitung von Optimierungsstrategien	10 min
Nachbereitung	To-Do-Liste erarbeiten	Kontakt zwischen Landwirt und Berater aufrechterhalten	
Dran bleiben	Anruf oder kurzer Betriebsbesuch	Was haben Sie geändert? Brauchen Sie Hilfe bei der Umsetzung?	30 min

5.14.2.2.2 Intensivangebot

Ziele des Intensivangebots sind:

- Klimaschutzleistungen und Nachhaltigkeit mit praxistauglichen Instrumenten bewerten
- Schwachstellen identifizieren
- Maßnahmen zur Optimierung planen

Beim Intensivangebot schätzt der Berater in der Vorbereitung des Betriebsbesuchs mit einfachen Methoden die Situation am Betrieb ab. Dazu ist es nötig, dass der Landwirt dem Berater im Vorfeld betriebliche Daten zur Verfügung stellt. Während des Betriebsbesuches soll die Bewertung diskutiert werden und eine grobe Schwachstellenanalyse erfolgen. Zum Abschluss des Beratungsgesprächs soll erarbeitet werden, mit welchen Maßnahmen der Landwirt eine Verbesserung ermöglichen kann.

Die Bewertungsmethoden für die Klimaschutzleistungen und die einzelnen Bereiche der Nachhaltigkeit sind noch zu entwickeln.

5.14.2.2.3 Praxistest der beschriebenen Beratungsangebote

Die Erprobung des Basisangebots wurde zunächst auf ökologische Betriebe beschränkt. Neben Pilotbetrieben wurden weitere Biobetriebe ausgewählt, die mit dem Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit bis zu diesem Zeitpunkt noch weniger vertraut waren.

Das Angebot wurde auf 5 Betrieben erprobt. Zur Evaluierung der Methodik wurden die Betriebsleiter ca. 3 Monate nach der Beratung in einem freien Interview telefonisch befragt. Dabei wurde erhoben, in welcher betrieblichen Situation die Beratungen stattgefunden haben, welche Veränderungen durch die Beratung angeregt wurden und wie die Betriebsleiter die Beratung bewerten. Diese Interviews wurden transkribiert und mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die so gewonnenen Informationen wurden in Form von Betriebsportraits dargestellt. Die Anregungen und Kritikpunkte der Landwirte wurden zusammengefasst. Abschließend wurden die Schwierigkeiten und Grenzen aber auch die Stärken der Beratungsmethode heraus gearbeitet. Diese werden als Anregung für die Weiterentwicklung des Beratungsangebotes dienen.

Die Interviews ergaben, dass die Beratung auf allen Betrieben Veränderungen bewirkt hat. Teilweise zeigte sich dies bereits in konkreten Maßnahmen, die auf den Betrieben umgesetzt wurden, teilweise hatten die Betriebsleiter eine größere Sensibilität zur Nachhaltigkeit entwickelt. Die bewusste Auseinandersetzung mit der Nachhaltigkeit auf den eigenen Betrieb wurde von den Betriebsleitern als sehr wichtig beurteilt.

Mit Hilfe der Leitfragen und der Stärken/Schwächenanalyse in der Basisberatung konnten Schwachstellen analysiert, Betriebsblindheit aufgedeckt und verdrängte Probleme aufgezeigt werden bzw. die Stärken des Betriebes hervorgehoben werden. Die Formulierung von konkreten Zielen, an denen der Betrieb arbeiten will, wurde von den Betriebsleitern als gute Hilfe angesehen. Der intensive persönliche Austausch mit den Beratern wurde von fast allen Betriebsleitern positiv hervorgehoben. Auffällig war, dass während der Beratung fast immer Themen der Betriebsentwicklung angesprochen wurden. Die Betriebsleiter haben soziale Themen besonders in den Fokus der Beratung gerückt.

Insgesamt zeigt die Auswertung, dass mit einem niedrighwelligen Angebot zur Nachhaltigkeitsberatung bereits gute Wirkungen erzielt werden können. Durch den offenen Charakter der Beratungsmethode war es möglich, individuell auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Betriebe einzugehen und auch Themen aufzugreifen, die in der klassischen produktionstechnischen Beratung wenig Raum haben. Eine systematische, wissenschaftlich begründete Analyse und Identifizierung derjenigen Handlungsbe-

reiche, in denen die größten Verbesserungspotenziale bestehen, ist in diesem Angebot jedoch nicht gewährleistet.

5.14.2.3 Diskussion

Im Rahmen mehrerer Veranstaltungen wurde das geplante Beratungskonzept vorgestellt und diskutiert:

- Dialogworkshop „Klimaschutz und Nachhaltigkeit - Status quo und die damit verbundenen Herausforderungen für die Praxis, Beratung und Zertifizierung“ auf der Wissenschaftstagung in Gießen
- Expertengespräch im Rahmen eines Seminars am Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme der Technischen Universität München
- Regionale Workshops mit den Pilotbetrieben
- Jahrestreffen aller Berater der Bioland Beratung.

In einem Betriebsbesuch von 3 Stunden kann nach Einschätzung von Wissenschaftlern die Nachhaltigkeit eines Betriebes nicht fundiert bewertet werden. Dafür sind derzeit noch keine Methoden vorhanden. Die Themenbereiche sind umfangreich und komplex, so dass im Rahmen des laufenden Projektes nur für einige ausgewählte Teilbereiche ein einfaches und gleichzeitig aussagekräftiges Bewertungssystem aufgebaut werden kann.

Deshalb ist das mehrstufige Beratungs-Konzept eine praktikable Lösung. Die Basisberatung zur Motivation und Sensibilisierung ist ein guter Einstieg in das Thema, damit zeitnah eine Sensibilisierung der Landwirte und erste Verbesserungen in der Praxis umgesetzt werden.

Ein praxisnahes Bewertungsmodell für die Intensivberatung, das wissenschaftlich hinterlegt ist und mit angemessenem Aufwand und Kosten angeboten werden kann, muss in Zusammenarbeit mit Beratung und Wissenschaft noch erarbeitet werden.

Von Landwirten wird die Auseinandersetzung mit den Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz als sehr wichtig beurteilt. Hier besteht der Wille, sich damit vertraut zu machen und zu reflektieren, was das für den eigenen Betrieb bedeutet. Es wird allerdings eine Bewertung des eigenen Betriebes gewünscht, um sich mit Kollegen vergleichen und die eigene Entwicklung im Laufe der Zeit verfolgen zu können. Außerdem wird ein Angebot von Optimierungsstrategien und Handlungsempfehlungen zu den Einzelbereichen benötigt, da den Landwirten der fachliche Hintergrund und der Blick von außen fehlen.

Ein wichtiges Kriterium bei der Entwicklung einer Beratung zur Nachhaltigkeit muss die einfache Anwendbarkeit in der Praxis sein. Gleichzeitig muss die Methodik (natur-) wissenschaftlich fundiert sein und weitgehend zu ähnlichen Ergebnissen kommen, wie umfangreichere Untersuchungen, wie sie derzeit bei den Pilotbetrieben gemacht werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss zunächst der wissenschaftliche Hintergrund und Kenntnisstand zu den einzelnen Teilbereichen der Nachhaltigkeit (Indikatoren) vorliegen und der Einfluss bestimmter betrieblicher Maßnahmen auf diese Indikatoren erforscht sein. Daraus können Empfehlungen abgeleitet werden, wie die Nachhaltigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben optimiert werden kann. Neben einer

fachlich fundierten Vorgehensweise ist das beratungsmethodische Vorgehen ausschlaggebend dafür, ob beim Betriebsleiter eine Sensibilisierung und Handlungsmotivation erreicht wird. Es konnte gezeigt werden, dass die systematische Entwicklung und Anwendung einer geeigneten Beratungsmethodik zielführend ist.

5.14.3 Entwicklung einer Humusbilanzmethode zur vertiefenden Nachhaltigkeitsberatung

Wie die Projektergebnisse und Voranalysen zeigen, ist eine fundierte und naturwissenschaftliche Bewertung Voraussetzung für die Bewertung der betrieblichen Nachhaltigkeit. Eine Nachhaltigkeitsberatung muss darauf aufbauen. Die im Projekt verwendete Methode REPRO ermöglicht umfassende und tiefgehende Auswertungen der Betriebssysteme, allerdings erfordern sie einen hohen Zeitaufwand und großen Datenbedarf. Aus diesem Grund war es notwendig, die in REPRO verwendeten Methoden vereinfacht zur Verfügung zu stellen und somit für die Beratung nutzbar zu machen. Wegen der Komplexität landwirtschaftlicher Betriebssysteme und der vielfältigen Einflussfaktoren können nicht alle Indikatoren in einem Zug entwickelt werden. Deshalb wird zunächst ein bedeutender Indikator herausgegriffen und ein geeignetes Bewertungsinstrument entwickelt. Dies ermöglicht die Erprobung des Vorgehens, der Eignung zur Nachhaltigkeitsbewertung und das Sammeln von Erfahrungen in der Anwendung, die in die Entwicklung weiterer Instrumente einfließen.

Aus der Gesamtheit der Nachhaltigkeitsindikatoren, die in REPRO berechnet werden können, wurde zunächst die Humusbilanz herausgegriffen. Die Humusbilanz ist ein wichtiger Indikator für die Bodenstruktur und den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit wie auch für die Klimawirkungen landwirtschaftlicher Betriebe (Schmid et al., 2012). Die Bodenfruchtbarkeit bildet die Grundlage landwirtschaftlichen Wirtschaftens, zugleich fehlen bisher für den Ökologischen Landbau anwendbare Methoden. Die gewählte Methode ist sowohl in ökologischen wie auch konventionellen Betrieben und unterschiedlichen Betriebstypen anwendbar. Die Humusbilanz bildet damit eine erste ganzheitliche Bewertung eines Betriebs ab.

5.14.3.1 Methoden

Für die Humusbilanzierung wird die gleiche Methode verwendet, die auch in REPRO zur Anwendung kommt. Dabei handelt es sich um die dynamische Humuseinheitenmethode nach Hülsbergen (2003). Dabei werden Fruchtarten in Humuszehrer (z.B. Getreide, Hackfrüchte) und Humusmehrer (z.B. Futterpflanzen, Leguminosen) eingeteilt. Der Humusbedarf und die Humusreproduktion hängen von den Standortbedingungen (Ackerzahl), dem Ertrag (N-Entzug) und der Zufuhr mineralischen Stickstoffs ab. Daneben werden die Zufuhr organischer Substanz durch Stroh- und Gründüngung wie auch durch die organische Düngung in Abhängigkeit von der Qualität des zugeführten Gutes berücksichtigt. Aus der Summe ergibt sich der Humussaldo.

$$\Delta C_{\text{org}} = C_{\text{Bedarf}} + C_{\text{Ersatz}} + C_{\text{Strohd}} + C_{\text{Gründ}} + C_{\text{OD}}$$

ΔC_{org}	kg Humus-C ha ⁻¹	Humussaldo
C_{Bedarf}	kg Humus-C ha ⁻¹	Humusbedarf (Humuszehrer)
C_{Ersatz}	kg Humus-C ha ⁻¹	Humusersatzleistung (Humusmehrer)
C_{Strohd}	kg Humus-C ha ⁻¹	Strohdüngung
$C_{\text{Gründ}}$	kg Humus-C ha ⁻¹	Gründüngung
C_{OD}	kg Humus-C ha ⁻¹	Organische Düngung


Auf der Grundlage von Microsoft Office Excel 2010 wurde diese Methode auf Ebene der Fruchtarten umgesetzt. Eingangsgrößen sind die Fruchtarten, die Anbaufläche, die Ackerzahl, die mineralische Stickstoffzufuhr, die Menge und (wahlweise) Qualität organischer Dünger sowie die Erträge und die Produktverwendung (Abfuhr oder Gründüngung). Teilweise werden Standardwerte vorgeschlagen (z.B. Erträge, Qualität organischer Dünger), die jedoch durch betriebliche Werte ersetzt werden können und so eine genauere Abbildung ermöglichen. Daneben wird zum Vergleich eine Humusbilanz nach den gültigen Cross-Compliance-Regeln berechnet (VDLUFA, 2004; LfL, 2007).

5.14.3.2 Ergebnisse

Der Humusbilanzrechner steht für die Beratung zur Verfügung und kann von der Projekthomepage www.pilotbetriebe.de heruntergeladen werden.

Dynamische Humusbilanz für die landwirtschaftliche Betriebsberatung

Methode nach Leithold et al. (1997) und Hülsbergen (2003)



© 2012
v 1.1

A. Angaben zum Betrieb

Betriebsname	Testbetrieb
Betriebstyp	ökologisch
Erntejahr	2012
Datum	
Bearbeiter	

B. Fruchtarten Anzahl Fruchtfolgen 1

FF	Fruchtart	Fläche	Ackerzahl	Ertrag	Hauptprodukt		Nebenprodukt	
					dt FM/ha	Vorschlag	Hauptprodukt	Nebenprodukt
1	1 Winterweizen	37,19	49	38	52 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
2	1 Winterroggen	40,68	42	34	47 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
3	1 Triticale	50,8	49	33	47 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
4	1 Körnermais	41,31	44	60	58 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
5	1 Dinkel	28,03	41	23	35 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
6	1 Winterweizen	16,55	48	36	52 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
7	1 Getreide-GPS	25,19	50	100	167 Grünmas	Abfuhr		Gründüngung
8	1 Silomais	18,82	45	276	268 Grünmas	Abfuhr		Gründüngung
9	1 Ackerbohne	24,25	53	33	41 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
10	1 Erbsen	43,27	43	32	41 Korn	Abfuhr	Stroh	Gründüngung
11	1 Klee gras	90	44	249	600 Grünmas	Abfuhr		Gründüngung
12	1 Getreide-Körnerleguminosen-G	25,48	45	300	400 Grünmas	Abfuhr		Gründüngung
13	1 USH...	17,2	42	240	144 Grünmas	Gründüngung		Gründüngung

Abbildung 5.14-2: Screenshot Humusbilanzrechner mit Angaben zum Betrieb, den Fruchtarten und den Erträgen.

C. Düngung Eingabe als P und K

C.1 Definition Wirtschaftsdünger

Düngerart	TS %	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha	Nlöst	eigene Bezeichnung	zurücksetzen auf Standardwerte
1 Frischmist Rind	20	2,8	0,8	3,5	25		Standard
2 Gülle Biogas	4,8	6,7	1,3	5,0	70		Standard
3 Kompost	30	2,5	1,5	1,7	25		Standard
4 Rottedung Pferd	15	2,2	0,5	2,2	25		Standard
5 KEIN	0	0,0	0,0	0,0	0		Standard
6 KEIN	0	0,0	0,0	0,0	0		Standard

C.2 Düngung Angaben je ha N-Deposition: 20 kg N/ha

FF	Fruchtart	Mineraldünger			Organische Düngung					
		kg N	kg P	kg K	Düngerart	t FM	Düngerart	t FM		
1	1 Winterweizen				Frishmist Rind	6	Gülle Biogas	15	Rottedung Pferd	6
2	1 Winterroggen				Frishmist Rind	9				
3	1 Triticale									
4	1 Körnermais									
5	1 Dinkel									
6	1 Winterweizen									
7	1 Getreide-GPS									
8	1 Silomais				Frishmist Rind	3,5	Kompost	7		
9	1 Ackerbohne									
10	1 Erbsen						Kompost	9,8		
11	1 Klee gras									

Abbildung 5.14-3: Screenshot Humusbilanzrechner Düngung.

FF	kg Humus-C/ha	Fläche (ha)	Brutto- bedarf	Mehrer- leistung	Stroh- düngung	Grün- düngung	Netto- bedarf	Stallmist	Gülle	Sonstige	Ersatz- leistung	Humus- saldo	Humus- saldo CC
1	Winterweizen	37,19	-598		300		-298	320	63		383	85	541
1	Winterroggen	40,68	-554		283		-271	261			261	-10	272
1	Triticale	50,8	-615		296		-318					-318	34
1	Körnermais	41,31	-1019		383		-636					-636	-205
1	Dinkel	28,03	-336		189		-147					-147	-80
1	Winterweizen	16,55	-569		286		-283					-283	-15
1	Getreide-GPS	25,19	-377				-377						-280
1	Silomais	18,82	-905				-905	102		426	528	-377	-56
1	Ackerbohne	24,25		70	314		385					385	240
1	Erbsen	43,27		68	284		352			597	597	949	808
1	Klee gras	90		433			433			61	61	493	858
1	Getreide-Körnerleguminos	25,48		152			152	174		566	740	893	1507
1	US Untersaaten Legumin	17,2		501		251	752					752	300
1	ZF Klee gras/Luzernegras	28,03		125		63	188					188	
1	ZF Rübsen, Senf, Raps,	17,04		42		70	111					111	160
1	ZF Klee gras/Luzernegras	8,94		520		260	780					780	
	Grünland	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Humusbilanz Acker		441,57	-319	127	163	19	-11	56	5	105	166	174	360
Versorgungsstufe Acker												D	E
Humusbilanz Betrieb		507,57										154	308
	Fruchtfolge 1	441,57	-370	147	189	22	-12	65	5	122	192	202	D
	Fruchtfolge 2												
	Fruchtfolge 3												

Abbildung 5.14-4: Screenshot zur Auswertungstabelle.

Die Ergebnisse des Humusbilanzrechners wurden mit den Ergebnissen der REPRO-Auswertungen der Pilotbetriebe verglichen. Dabei ergab sich eine signifikante Korrelation von $R^2 = 0,89$ ($p \leq 0,05$). Die Abweichungen ergeben sich aus der betrachteten Ebene (REPRO: Teilschlag; Beratungstool: Fruchtart).

Der Bilanzrechner wurde auch von Bioland-Beratern in anderen ökologischen Betrieben eingesetzt. Die daraus entstehenden Anregungen und Wünsche in der Anwendung flossen in die bestehende Version ein. Gleichzeitig stieß die Anwendung bei Beratern und Betriebsleitern auf großes Interesse.

5.14.3.3 Diskussion

Zur Humusbilanzierung stehen verschiedene mit REPRO vergleichbare Methoden zur Verfügung (Leithold et al., 1997; VDLUFA, 2004; Hülsbergen et al., 2003; Brock et al., 2008). Diese sind aber derzeit nur bedingt für die Beratung geeignet oder in EDV-Tools umgesetzt bzw. nicht für die Anwendung im Ökologischen Landbau geeignet. Die Wahl fiel auf die dynamische Humuseinheitenmethode nach Hülsbergen (2003), da diese spezifische Parameter für den Ökologischen Landbau enthält und standort- und bewirtschaftungsbedingte Einflüsse berücksichtigt. Zugleich findet diese Methode auch Anwendung in den detaillierten REPRO-Auswertungen in den Pilotbetrieben, wodurch das Beratungsinstrument validiert werden kann.

Diese Validierung wurde auch vorgenommen. Die entstehenden Abweichungen sind vor allem auf die unterschiedliche Betrachtungsebene zurückzuführen. Während die Berechnungen in REPRO auf Teilschlagebene (spezifische Standortbedingungen und Erträge) erfolgen, finden die Berechnungen mit dem Beratungstool auf Ebene der Fruchtarten statt (mittlere Standortbedingungen und Erträge der jeweiligen Fruchtart). Daneben berücksichtigt REPRO die spezifische Qualität organischer Dünger während im Bilanztool Standardwerte verwendet werden (spezifische Werte können aber bei Bedarf eingegeben werden). Die Ergebnisse zeigen aber, dass die vereinfachte Berechnung für eine Einschätzung der Humusversorgung landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen einer pflanzenbaulichen oder Nachhaltigkeitsberatung nicht nötig ist. Gleichzeitig kann diese vereinfachte Methode die im Projekt stattfindenden detaillierten REPRO-Berechnungen nicht ersetzen.

5.14.4 Schlussfolgerungen

Eine Nachhaltigkeitsberatung landwirtschaftlicher Betriebe erfordert angepasste und fundierte Beratungsmethoden und -instrumente. Das erstmals verfügbare Konzept zur Nachhaltigkeitsberatung stellt die Grundlage für die Entwicklung und vergleichbare Durchführung eines solchen Beratungsansatzes dar. Mit dem Humusbilanzrechner steht ein erstes Instrument zur Nachhaltigkeitsberatung landwirtschaftlicher Betriebe bereit. Damit wird die Bodenfruchtbarkeit als ein wichtiger Aspekt der ökologischen Nachhaltigkeit mit geringem Aufwand und für die Praxis hinreichender Genauigkeit erfasst. Einzelbetriebliche Aspekte können abgebildet und betriebliche Optimierungsmöglichkeiten ermittelt werden. Damit wurden erste, wichtige Fortschritte hin zu einer vollständigen Nachhaltigkeits- und Klimaschutzberatung erreicht.

Die Bewertung der (ökologischen) Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe ist wegen der Vernetzung der einzelnen Einflussfaktoren und Produktionsschritte aber überaus komplex. Die Bewertung einzelner Parameter ist nicht ausreichend für eine Systembewertung. Deshalb ist die Entwicklung weiterer Konzepte und Beratungsinstrumente zur Nachhaltigkeitsberatung notwendig. Die hier vorgestellten Ansätze sind die Grundlage dafür.

5.14.5 Literatur

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2007) Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. Gelbes Heft. 8. überarbeitete Auflage 2007

Bockstaller C, Guichard L, Keichinger O, Girardin P, Galan M-B, Gaillard G (2009) Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. A review. *Agronomy Journal* 29, 223-235

Brock C, Hoyer U, Leithold G, Hülsbergen K-J (2008) Entwicklung einer praxisanwendbaren Methode der Humusbilanzierung im ökologischen Landbau. Abschlussbericht zum Projekt 03OE048

Bylin C, Misra R, Murch M, Rigterink W (2004) Sustainable Agriculture: On-Farm Assessment Tool. Report prepared for Ben and Jerry's Homemade Inc. Center for Sustainable Systems, Report-No. CSS04-04

Centre for Agriculture and Environment (CLM) (2012) Climate Yardstick. www.klimaatlat.nl (Zugriff: 25.04.2012)

Häni F, Stämpfli A, Keller T (2003) Sustainability assessment of farms with the model RISE. *Agricultura 2*: 7-11

Hülsbergen K-J (2003) Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Shaker-Verlag, Aachen

IFOAM (1980) Recommendations for international standards of biological agriculture. General Assembly. IFOAM Secretariat, Topsfield, Massachusetts, USA

Lenz A (2011) Analyse der Bioland-Prinzipienberatung. Bachelorarbeit Universität Kassel-Witzenhausen

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (2009) Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. Eine vergleichende Beurteilung von Betriebsbewertungssystemen. KTBL, Darmstadt

Leithold G, Hülsbergen K-J, Michel D, Schönmeier H (1997) Humusbilanzierung - Methoden und Anwendung als Agrar-Umweltindikator. Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (Hrsg.): Umweltverträgliche Pflanzenproduktion. Indikatoren, Bilanzierungsansätze und ihre Einbindung in Ökobilanzen. Fachtagung am 11. und 12. Juli 1996 in Wittenberg. Zeller Verlag, Osnabrück, 43-54

Schmid H, Braun M, Hülsbergen K-J (2012) Treibhausgasbilanzen und ökologische Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion - Ergebnisse aus dem Netzwerk der Pilotbetriebe. Projektbericht Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. 3. Zwischenbericht. FKZ BÖLN 06OE160, 204-233

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA) (2004) Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. VDLUFA-Standpunkt

5.14.6 Anhang

Tabelle A5.14-1: Leitfragen zu den Nachhaltigkeitsbereichen

Modul	Bodenfruchtbarkeit pflegen und verbessern
Impuls	Was ist Bodenfruchtbarkeit? Was bringt die Bodenfruchtbarkeit? Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?
Leitfragen	<p>Bodenstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensität der Durchwurzelung? <p>Verschlämmung</p> <p>Erosion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sind die Flächen hängig? Wie sind die Flächen in CC-Wasser eingestuft? - Gibt es sichtbare Bodenverluste? <p>Bodenverdichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsklassen der Maschinen? - Machen Sie regelmäßig eine Spatendiagnose? - Kommt unverrottetes Material beim Pflügen wieder nach oben? - Sind Fahrspuren erkennbar? (am Boden oder Bestand) <p>Humusbilanz</p> <p>Bodenleben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fütterung mit org. Substanz - Regenwurmröhren? - Strohsterne? <p>Nährstoffversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Org. Düngung - Mineralische Ergänzungsdüngung
Modul	Gesunde Lebensmittel in ausreichender Menge herstellen
Impuls	Lebensmittel mit hoher Ernährungsqualität und in ausreichender Menge produzieren
Leitfragen	Erträge & Leistungen Omega 3 Fettsäuren Lebensmittelhygiene Wie viel Wert legen Sie selbst auf ökologische Ernährung? Wie viel % Bio-Produkte kaufen Sie ein? Wie wichtig ist für Sie die Unterstützung der Biolandpartner?
Modul	Artenvielfalt erhalten
Impuls	- Naturvielfalt erhalten (Genetische Vielfalt, Habitatvielfalt, Artenvielfalt) - Stabilität gegen Störungen
Leitfragen	<p>Bewirtschaftungsmaßnahmen</p> <p>Wie viele Fruchtarten und Sorten haben Sie? Welche? Wie viele verschiedene Tiere halten Sie? Welche? Wie groß sind Ihre Schläge? Welche Düngemittel setzen Sie ein? + Menge Wie oft schneiden Sie ihr Grünland + Klee gras? Welche Technik verwenden Sie? Setzen Sie Pflanzenschutzmittel ein? Wenn ja welche + Menge?</p> <p>Landschaftspflegeleistung – zusätzliche Leistungen</p> <p>Haben Sie Hecken gepflanzt planen Sie welche zu pflanzen?</p>

	<p>Pflegen Sie Hecken und Feldgehölze? Haben Sie um Ihre Acker und Wiesen Randstreifen angelegt? Wie viel ihrer Fläche bewirtschaften Sie extensiv? Machen Sie eine abgestufte Wiesennutzung? Haben Sie Nistkästen am Hof oder sonstige Nützlingsstrukturen?</p>
Modul	Endliche Ressourcen schonen
Impuls	Jede Art von Umweltverschmutzung durch landwirtschaftliche Techniken vermeiden
Leitfragen	<p>Klima – Energie <u>CH₄</u>: Halten Sie Wiederkäuer? Bewirtschaften Sie Moorböden? Wie? <u>N₂O</u>: Haben Sie N-Überschüsse im Boden? Wie ist der Lufthaushalt Ihrer Böden? Verdichtungen, Bodenart, Niederschlag? <u>CO₂</u>: Energieverbrauch? Diesel Fütterung: Kraftfutter oder Grundfutterbasiert? Welche Futtermittel? Welche Betriebsmittel setzen Sie ein? Düngung, Pflanzenschutz, ... Erzeugen Sie regenerative Energien? (Können Sie Ihren eigenen Bedarf decken?) Wasser Eutrophierung: P-Bilanz Nitrat auswaschung Boden – siehe Bodenfruchtbarkeit Biodiversität – siehe Artenvielfalt erhalten</p>
Modul	Im Kreislauf wirtschaften
Impuls	<ul style="list-style-type: none"> • So viel wie möglich im geschlossenen System arbeiten (Kreislauf von Futter – und Mistwirtschaft) • Verwendung lokaler Ressourcen in der gesamten Prozesskette
Leitfragen	<p>Nährstoffe <u>Betriebssystem</u> Reiner Marktfruchtbetrieb Gemischtbetrieb: Wie hoch ist der Tierbesatz? Biogas Futter-Mist-Kooperation Betriebskooperationen <u>Einkauf</u> <i>Stall</i>: Kaufen Sie Futtermittel oder Stroh zu? <i>Feld</i>: Kaufen Sie Düngemittel zu? N-Bindung von Leguminosen? (Leguminosen-Anteil) <u>Verkauf</u> Verkaufen Sie pflanzliche Marktprodukte? Verkaufen Sie tierische Marktprodukte? (Milch, Fleisch) Regionalität Kurze Wege – Wertschöpfung in der Region halten Faire Preise – Handelsbeziehung mit Marktpartner Faire Löhne – Wertschöpfung in der Region fördern</p>

Modul	Unsere Tiere artgerecht halten
Impuls	Artgerechte Tierhaltung, wesensgemäße Fütterung
Leitfragen	<p>Haltung Tiergesundheitshandbuch der Bioland Beratung</p> <p>Fütterung Grundfüttereinsatz – Krafffutteranteil? Futterhygiene</p> <p>Tiergesundheit: Wie hoch ist die durchschnittliche Nutzungsdauer? Wie hoch ist die durchschnittliche Lebensleistung? Wie hoch sind die Zellzahlen? Wie hoch sind die Tierverluste?</p>
Modul	Sich als Mensch und Familie mit dem Betrieb entwickeln und Zufriedenheit schaffen
Impuls	<p>Akzeptabler Lebensstandard und ermöglicht gleichzeitig jährliche Investitionen, um die Produktivität der Ressourcen zu steigern. Wann ist man zufrieden?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfüllung der Grundbedürfnisse Hunger, Durst - Körperlich (Arbeitsbelastung, Gesundheit, ...) - Seelisch (Selbstverwirklichung, ...) - Sozial (Freunde, Gesellschaftliches Engagement, Netzwerke, ...)
Leitfragen	<p>Lebensqualität (seelisch, körperlich, sozial) Innerlicher Veränderungswunsch Äußerlicher Veränderungsdruck Gesellschaftliches Engagement Hofnachfolgeregelung</p> <p>Wirtschaftlichkeit Rentabilität Liquidität Stabilität</p>