AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Tremel, S.: Umweltcontrolling für landwirtschaftliche Unternehmen. In: Berg, E.; Henrichsmeyer, W.; Schiefer, G.: Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 35, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1999), S.267-274.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Bd. 35, 1999, S. 267 - 274

UMWELTCONTROLLING FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMEN

von

S. TREMEL*

1 Einleitung

Mit der landwirtschaftlichen Produktion können eine Reihe von Beeinträchtigungen der natürlichen Umwelt verbunden sein; andererseits wird der Landwirtschaft eine kulturlandschaftsschaffende und -erhaltende Funktion zugesprochen und deren Potential im Bereich des aktiven Umweltschutzes unterstrichen. Zentrale Begriffe in der Diskussion dieser gegensätzlichen Rollen der Landwirtschaft sind die Bewirtschaftung entsprechend der "guten fachlichen Praxis" und die daraus resultierende "ordnungsgemäße Landwirtschaft", sowie die Frage, ob als deren Folge Umweltschäden zu erwarten sind oder nicht. Für die Umsetzung der ordnungsgemäßen Landwirtschaft existieren zwar Richtlinien (z.B. LK HANNOVER; LK WESER-EMS, 1991), jedoch findet eine Dokumentation über deren Einhaltung oder eine Überprüfung der Wirksamkeit der angewendeten Produktionsweisen in der Regel nicht statt.

Es stellt sich daher die Frage, anhand welcher Kriterien die Umweltverträglichkeit landwirtschaftlicher Produktion auf einzelbetrieblicher Ebene gemessen werden kann. Während für die Analyse der **ökonomischen** Situation eines Unternehmens erprobte Instrumente vorliegen, sind Methoden und Kriterien zur Dokumentation der **ökologischen** Folgen der individuellen Bewirtschaftung bisher wenig entwickelt. Für die gewerbliche Wirtschaft wurden in den letzten Jahren verschiedene Konzepte eines Umweltcontrollings erarbeitet. Dabei sollen Unternehmen ihre betriebliche Umweltsituation anhand betriebsinterner Messungen und Auswertungen erfassen, um Schwachstellen zu analysieren und geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten. Im folgenden Beitrag wird das Konzept eines Umweltcontrollings für landwirtschaftliche Betriebe vorgestellt.

2 Interessenten an ökologischen Betriebsdaten

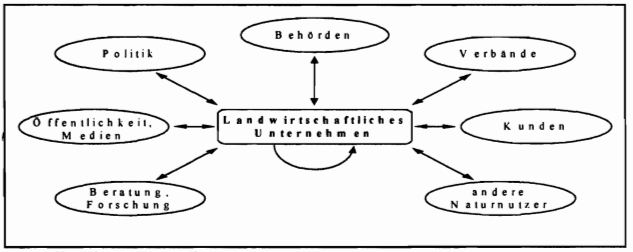
Als wichtigste Zielgruppe betrieblicher Umweltinformationen ist zunächst die Landwirtschaft selbst zu nennen. Oft werden Belastungen des Ökosystems von den Betriebsleitern nicht oder nur ungenau wahrgenommen, weshalb bereits das Aufzeigen von Umweltschäden eine Verhaltensänderung bewirken könnte (CURRLE; PARVANOV-DAWSON, 1996). Eventuelle Betriebsmitteleinsparungen und eine Imageverbesserung der Landwirtschaft könnten weitere positive Effekte sein.

Neben dieser internen Informationsfunktion gibt es auch externe Interessengruppen. Wirtschaftsunternehmen und somit auch landwirtschaftliche Betriebe agieren nicht autonom, im quasi rechts- und beziehungslosen Raum, sondern sie sind eingebunden in ein Beziehungsgeflecht unterschiedlicher Anspruchsgruppen. Diese Gruppen können rechtliche, finanzielle, soziale oder räumliche Verbindungen zu einem Unternehmen haben und leiten daraus gewisse Forderungen ab (SCHALTEGGER; STURM, 1994). Durch die zunehmende Bedeutung ökologi-

* Dipl.-Ing. agr. Stefan Tremel, Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

scher Aspekte besteht auch verstärktes Interesse dieser Gruppen an umweltbezogenen Informationen über den einzelnen Betrieb. Die Abbildung 1 veranschaulicht, um welche Gruppen es sich im einzelnen handelt. Dazu ist kurz das Folgende anzumerken: Forschung und Beratung sind an betrieblichen Umweltinformationen interessiert, da durch betriebliche Aufzeichnungen gezieltere Schwachstellenanalysen möglich werden als aufgrund von Standarddaten. In der Öffentlichkeit und den Medien, werden verstärkt die negativen externen Effekte der Landwirtschaft kritisiert, und auch die Agrar- und Umweltpolitik hat Interesse an Informationen über die ökologischen Folgen der angewendeten Politikmaßnahmen. Die Einhaltung von Gesetzen, Vorschriften und Förderungsgrundsätzen spielt für die vollziehenden und kontrollierenden Behörden eine wichtige Rolle. Betriebliche Aufzeichnungen könnten hier hilfreich sein und gleichzeitig für betroffene Betriebe eine Verwaltungsvereinfachung bedeuten. Die Sensibilisierung der Verbraucher für umweltrelevante Bereiche führt dazu, daß die Belastung von Nahrungsmitteln und die Folgen der Produktion für die Umwelt als Kaufkriterium an Gewicht gewinnen. Naturschutz- und Landschaftspflegeverbände sowie erholungsuchende Naturnutzer sind ebenfalls an einer Reduzierung von Umweltbelastungen und der Einhaltung spezieller Vereinbarungen interessiert.

Abbildung 1: Das landwirtschaftliche Unternehmen im Spannungsfeld ökologisch interessierter Anspruchsgruppen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Forderung nach dem in ökologischer Hinsicht „gläsernen Bauernhof" (KÖHNE, 1993) könnte dem aufgezeigten Informationsbedarf an betriebsspezifischen Umweltwirkungen der Produktion gerecht werden. Die Entwicklung eines Umweltcontrollings für landwirtschaftliche Unternehmen könnte als Steuerungs- und Informationsinstrument für den Betriebsleiter hilfreich sein und ihm gleichzeitig als Datenbasis für die externe Unternehmenskommunikation dienen.

3 Konzept der Umweltindikatoren

Ökosystemare Zusammenhänge weisen in der Regel einen hohen Komplexitätsgrad auf. Daher ist es meistens nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich, den Zustand eines bestimmten Umweltbereichs, etwa der Qualität eines Biotops, direkt zu messen. Deshalb wird häufig auf das Konzept der Umweltindikatoren zurückgegriffen. Dabei handelt es sich um Größen zur Umweltwahrnehmung und -bewertung, die anhand weniger Daten eine komplexe Situation charakterisieren können. In diesem Zusammenhang wird auch oft von Umwelt**kennzahlen** gesprochen. Es existiert jedoch keine klare Abgrenzung zu dem Begriff der Umwel**tindikatoren**. Daher sind Umweltkennzahlen als ein an die betriebswirtschaftliche Terminologie angelehnter Begriff für Umweltindikatoren anzusehen.

Abhängig von ihrer Aussagegenauigkeit können Umweltindikatoren grob in zwei Gruppen eingeteilt werden (NIEBERG; ISERMEYER, 1994):

- *Direkte Indikatoren* messen unmittelbar das jeweilige Umweltschutzgut (z.B.: Reinheit des Grundwassers).
- *Indirekte Indikatoren* beziehen sich auf Größen, die in einem mehr oder weniger engen Zusammenhang mit dem Umweltschutzgut stehen. Aufgrund dieses Zusammenhangs sind Rückschlüsse auf das eigentlich interessierende Umweltmedium möglich (z.B.: monetärer Dünge- oder Pflanzenschutzmittelaufwand).

Indirekte Indikatoren können oft relativ einfach aus vorhandenen Statistiken entnommen oder über Befragungen ermittelt werden. Folglich verursacht deren Erhebung auch nur einen geringen zeitlichen und finanziellen Aufwand. Häufig verhalten sich jedoch der Aufwand für die Datenermittlung und die Korrelation mit dem Umweltproblem umgekehrt proportional. Bei direkten Indikatoren wird daher der gesteigerte Informationsgehalt mit einem höheren Erhebungsaufwand erkauft. Demgegenüber läßt sich das Verhalten der Akteure, z.B. Landwirte, meistens durch indirekte Indikatoren besser abbilden.

Auf internationaler Ebene hat sich als Konzept zur Gliederung von Umweltindikatoren der Pressure-State-Response-Ansatz (PSR) der OECD (1994) durchgesetzt. Bei diesem Ansatz wird zwischen Indikatoren für

- Umweltbelastungen (Pressure)
- Umweltzustand (State) und
- gesellschaftlichen Reaktionen auf Umweltprobleme (Response)

unterschieden. Nach obiger Definition können State-Indikatoren dabei als direkte und Pressure- und Response-Indikatoren als indirekte Indikatoren angesehen werden.

Die Messung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion im Rahmen eines Umweltcontrollings ist nur über geeignete Umweltindikatoren möglich. Diese müssen zum einen den Umweltzustand des Betriebes möglichst umfassend beschreiben, zum anderen muß sich der zeitliche und finanzielle Aufwand in angemessenen Grenzen halten, um eine Umsetzung in die Praxis zu ermöglichen. Letztlich muß eine pragmatische Vorgehensweise verfolgt werden, bei der sowohl direkte als auch indirekte Umweltindikatoren verwendet werden.

4 Umweltbewertung der Landwirtschaft

Es existieren bereits zahlreiche Ansätze zur Umweltbewertung der Landwirtschaft. Bei Modellen wie dem Ökopunkte-Konzept von KNAUER (1989) oder der ökonomisch-ökologischen Kostenrechnung (REITMEYER, 1995) handelt es sich um Konzepte, die auf den Bereich der Wissenschaft beschränkt blieben. Daneben stehen Modelle, die hauptsächlich der Politikbewertung und -beratung dienen, z.B. EDV-gestützte Simulationsmodelle (RAUMIS) oder der von NIEBERG und ISERMEYER (1994) vorgestellte Katalog von Agrar-Umweltindikatoren. Schließlich werden mit dem baden-württembergischen MEKA-Programm (MLR, 1996) oder dem Regionalprogramm Ökopunkte Niederösterreich (NÖ LANDESREGIERUNG, 1995) Agrarumweltprogramme angeboten, bei denen anstatt von Verboten oder Auflagen betriebsbezogene Umweltbewertungen zur Anwendung kommen. Bei dem Konzept der kritischen Umweltbelastung Landwirtschaft (KUL), das an der thüringischen Landesanstalt für Landwirtschaft entwickelt wurde, erfolgt nach einer einzelbetrieblichen Datenaufnahme eine individuelle Betriebsbewertung (ECKERT; BREITSCHUH, 1995). Die Beurteilung der betrieblichen Umweltsituation erfolgt anhand eines Indikatoren-Sets, wobei für jeden Indikator ein anzustrebendes Optimum und eine kritische Grenze angegeben wird, ab der von einer ökologisch unerwünschten Situation auszugehen ist.

Die momentan verfügbaren Bewertungsmodelle für landwirtschaftliche Produktion weisen eine sehr heterogene Ausgestaltung auf. Für die Umweltbewertung existiert kein allgemein

anerkannter Umweltindikatoren-Katalog, weshalb sich die bei verschiedenen Ansätzen zugrunde gelegten Kenngrößen stark unterscheiden. Neben weitverbreiteten Indikatoren finden sich auch solche, die nur von einzelnen Autoren verwendet werden. Insbesondere die getroffenen Abstufungen der Umweltbelastungen sind umstritten.

5 Umweltmanagement in der gewerblichen Wirtschaft

Für den industriellen Bereich wurden seit den 70er Jahren eine Reihe von Konzepten entwikkelt, mit denen Produkte, Prozesse oder Betriebe im Hinblick auf ihre Umweltwirkungen beurteilt werden. Die ökologische Buchhaltung, Umwelt-Checklisten, Stoff- und Energiebilanzen sowie Ökobilanzen seien als Beispiele genannt. Mit der EU-Öko-Audit-Verordnung (VO (EWG) 1836/93) und der DIN/ISO-Norm 14 001 ff. existieren normierte Umweltmanagement-Systeme, bei denen sich Unternehmen die erfolgreiche Teilnahme durch eine Zertifizierung bestätigen lassen können.

Die Übertragung dieser Systeme, insbesondere der verwendeten Umweltkennzahlen, auf den Bereich der Landwirtschaft ist jedoch nicht ohne weiteres möglich. Da die landwirtschaftliche Produktion auf biologischen Prozessen beruht, handelt es sich im Gegensatz zu industriellen Verfahren um offene Systeme. Die in diesen Systemen auftretenden stofflichen und energetischen Zu- und Abflüsse können nur schwer kontrolliert werden.

6 Expertenbefragung zu Agrar-Umweltindikatoren

Um aus der Vielzahl der sich im Umlauf befindlichen Agrar-Umweltindikatoren diejenigen zu ermitteln, die bei Fachleuten eine breite Zustimmung finden, wurde vom Autor im Jahr 1997 eine schriftliche Expertenbefragung durchgeführt. Zunächst wurden die in der Literatur für die Analyse einzelbetrieblicher Umweltauswirkungen verwendeten Umweltindikatoren gesammelt. Einige der Indikatoren wurden bereits bei NIEBERG und ISERMEYER (1994) Experten zur Beurteilung vorgelegt. Die damaligen Befragungsergebnisse wurden insofern berücksichtigt, als Indikatoren, die dort als ungeeignet eingestuft wurden, nicht erneut zur Diskussion gestellt wurden. Desweiteren wurden Indikatoren herangezogen, die sich aus rechtlichen Regelungen, insbesondere der Düngeverordnung ergeben. Da rechtliche Regelungen meistens einen Kompromiß unterschiedlicher Forderungen darstellen, sollten mit der Befragung die ökologischen Anforderungen bei diesem Problembereich geklärt werden.

Insgesamt wurde um Stellungnahmen zu 68 Umweltindikatoren gebeten. Diese wurden in acht verschiedenen Fragebögen zu den Themenbereichen Bodennutzung, Bodenzustand, Pflanzenschutzmitteleinsatz, Landschaftsstrukturelemente, Düngung, Energieeinsatz und Nährstoffe aus der Tierhaltung gruppiert. Da in der Öffentlichkeit neben einer umweltgerechten Bewirtschaftung auch eine artgerechte Tierhaltung von der Landwirtschaft gefordert wird, wurde auch dieser Problembereich in die Befragung einbezogen. In der Regel bewegen sich (Umwelt-) Indikatoren im Spannungsfeld zwischen einem möglichst geringen Erhebungsaufwand einerseits und einer möglichst hohen Aussagegenauigkeit andererseits. Bei der Befragung stand die fachliche Eignung im Vordergrund, weshalb die zentrale Frage für jeden Indikator war, inwieweit dieser zur Abbildung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion geeignet ist. Hierfür stand eine fünfstufige Skala von 'ungeeignet' über 'bedingt geeignet', 'geeignet', 'gut geeignet' hin zu 'sehr gut geeignet' zur Verfügung. Als weitergehende Frage wurden mögliche Gruppierungen beim Vergleich von Indikatorwerten vorgeschlagen. Gefragt wurde, ob bei der Beurteilung von Indikatorwerten, die in verschiedenen Beständen oder auf verschiedenen Standorten erhoben wurden, eine Bündelung in Gruppen sinnvoll wäre - beispielsweise bei N-Salden eine Abstufung nach Bodenpunkten. Schließlich wurde nach möglichen Grenzwerten gefragt. Hierbei sollten nicht anzustrebende Idealwerte genannt werden,

sondern Grenzen, ab denen von einer deutlich negativen Wirkung auf die Umwelt auszugehen ist und somit unmittelbarer Handlungsbedarf besteht. Abschließend bestand bei jedem Indikator die Möglichkeit, durch Anmerkungen den eigenen Standpunkt näher zu erläutern.

Bei den befragten Experten handelte es sich um Wissenschaftler, die an Universitäten, Bundes- oder Landesforschungsanstalten oder sonstigen Forschungseinrichtungen tätig sind. Die Expertenauswahl erfolgte aufgrund von Literaturrecherchen, da nur Wissenschaftler befragt werden sollten, die sich auch mit der im Fragebogen behandelten Thematik beschäftigen. Entsprechend wurde jedem Experten nur der Fragebogen seiner jeweiligen Fachdisziplin zugeschickt. Insgesamt beteiligten sich über 162 Wissenschaftler an der Befragung. Da jedem Experten aber i.d.R. nur einer der acht verschiedenen Fragebögen vorgelegt wurde und teilweise mehrere Experten einen Bogen gemeinsam ausfüllten, ist die Zahl der schriftlichen Stellungnahmen für jeden Indikator deutlich geringer.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen, daß die Expertenmeinungen zu den einzelnen Indikatoren sehr unterschiedlich ausfallen. Für viele Indikatoren finden sich neben Wissenschaftlern die diesen als 'gut' oder 'sehr gut' geeignet einschätzen auch solche, die ihn für 'ungeeignet' halten. Die Frage, welche Agrar-Umweltindikatoren als von Experten akzeptiert gelten können, ist daher nicht einfach zu beantworten. Aufgrund der Anmerkungen im Fragebogen und nach einigen persönlichen Expertengesprächen wurde als Auswahlkriterium der Wert von *mehr als 75 % der Experten halten den Indikator für 'bedingt geeignet' oder besser* gewählt. Dies bedeutet, daß ein Indikator abgelehnt wird, sobald mindestens 25 % der befragten Wissenschaftler ihn als 'ungeeignet' einstufen. Eine Gruppeneinteilung beim Vergleich mehrere Indikatorwerte wird nur dann als sinnvoll angesehen, wenn mindestens 50 % der Antwortenden eine bestimmte Einteilung für am besten geeignet halten und sich gleichzeitig weniger als 25 % gegen eine Gruppierung aussprechen. Bei Angaben zu eventuellen Minimal- oder Maximalwerten, ab denen mit deutlichen negativen Folgen für die Umwelt gerechnet werden muß, wurde der Median zugrundegelegt.

Legt man die oben genannten Grenzen zugrunde, gelten von den 68 vorgelegten Agrar-Umweltindikatoren 25 als 'ungeeignet'. Entsprechend finden die verbliebenen 43 Indikatoren die Zustimmung der Experten. Sie sind in der Tabelle 1 aufgelistet. Die einzelnen Themenbereiche sind von der Forschung unterschiedlich intensiv bearbeitet und die Methodik der Datenerhebung ist unterschiedlich gut entwickelt. So liegen für die Berechnung des Stickstoffsaldos allgemein anerkannte Faustzahlen vor, wohingegen bei der Ermittlung der CO_2-Emissionen eine Normierung noch nicht stattgefunden hat. Es ist daher davon auszugehen, daß sich bei Vorlage neuer Forschungsergebnisse, etwa im Bereich der klimawirksamen Gasemissionen, künftig Änderungen der Experteneinschätzungen ergeben werden. Die Tabelle vermittelt jedoch einen guten Einblick in die gegenwärtige Relevanz möglicher Umweltindikatoren in den unterschiedlichen Bereichen. Da die Tabelle insoweit für sich selbst spricht, wird sie hier nicht weiter kommentiert.

Auch auf die teilweise als sinnvoll erachtete Gruppenbildung beim Vergleich von Indikatorwerten unterschiedlicher Herkunft und auf genannte ökologisch bedenkliche Grenzwerte wird hier nicht näher eingegangen. Für viele Bereiche liegen solche Werte nicht vor oder sind zumindest umstritten. Eine absolute Beurteilung der betrieblichen Umweltsituation erweist sich daher als schwierig. Um die Vielzahl unterschiedlicher Umweltinformationen prägnant darzustellen, existieren mehrere Konzepte zur Aggregation der Indikatoren zu einer einzigen Umweltkennzahl. Dies verursacht erhebliche Bewertungsprobleme, da hierzu eine Gewichtung der einzelnen Umweltprobleme zueinander nötig wäre. Zahlreiche Wissenschaftler sprechen sich jedoch in der Literatur gegen eine derartige Aggregation aus. Auch die Ergebnisse der dargestellten Befragung lassen ein solches Vorgehen als nicht geeignet erscheinen. Die Darstellung eines "Ökoprofils" anhand einer überschaubaren Anzahl von Umweltindikatoren sollte daher bevorzugt werden. Neben dem Vergleich mit anderen Betrieben können beson-

ders die zeitlichen Veränderungen der Indikatorwerte aufschlußreich sein. Die wiederholte Erhebung identischer Parameter kann ex post die Beurteilung betrieblicher Entscheidungen unterstützen und somit hilfreich bei der Wahl zukünftiger Maßnahmen sein.

Tabelle 1: Ergebnisse der Expertenbefragung - geeignete Agrar-Umweltindikatoren

	Aufwand für [1]...		
	Erhebung	externe Kontrolle	Optimierung
Themenbereich Bodennutzung			
1. Anzahl der Fruchtfolgefelder	•	•	••
2. Flächenanteile der Fruchtarten (in % der AF)	•	•	•••
3. Kulturartendiversität (SHANNON-Index)	•	•	•••
4. Grünlanddiversität (SHANNON-Index)	••	••	•••
Themenbereich Bodenzustand			
1. Anteil der Reihenfrüchte an der Ackerfläche (in % der AF)	•	•	•••
2. Flächenanteil der Reihenfrüchte, auf dem Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt werden	•	••	••
3. Durchschnittliche Dauer der Zwischenbrache je ha AF	•	••	••
4. Anteil der nicht begrünten Ackerfläche während der Herbst- und Wintermonate (in % der AF)	•	••	••
5. Bodenerosion (ABAG)	••	••	••
6. Bodenverdichtung	•••	•	••
7. pH-Wert	••	•	••
8. Humusgehalt des Ackerbodens (in %)	•••	•	••
9. Humussaldo der Ackerfläche (dt/ha/a)	•	•	••
Themenbereich Energieeinsatz / CO_2-Emissionen			
1. Energieeinsatz	•••	•••	••
2. Energieeffizienz (Energieertrag/Energieaufwand)	•••	•••	••
3. CO_2-Emissionen	•••	•••	••
Themenbereich Landschaftsstrukturelemente			
1. Verteilungsdichte von Feldrainen mit mehr als 2 m Breite (qm/ha LF)	•	•	••
2. Verteilungsdichte von Hecken (qm/ha LF)	•	•	••
3. Verteilungsdichte von Feldgehölzen, Baumgruppen und Gebüsch (qm/ha LF)	•	•	••
4. Flächenanteil der Landschaftsstrukturelemente (in % der Betriebsfl.)	•	•	••
5. Anteil extensiver Grünlandflächen am Grünland insgesamt (in %)	•	••	•••
Themenbereich Düngung			
1. N-Saldo (kg/ha/a) - schlagbezogen	••	••	•
2. N-Saldo (kg/ha/a) - Hoftorbilanz	•	•	•
3. Nmin vor Winter (kg/ha)	•••	•	•
4. P-Saldo (kg/ha/a) - schlagbezogen	••	••	•
5. P-Gehalt des Bodens	•	•	•
6. S-Saldo (kg/ha/a) - schlagbezogen	••	••	•
Themenbereich Pflanzenschutzmitteleinsatz			
1. Flächenanteil pflanzenschutzextensiver Früchte (in % der AF)	•	•	•••
2. Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche, der nicht mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelt wurde (in % der LF)	•	•••	••
3. Anteil der Behandlungen mit nützlingsschonenden Mitteln an allen chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen (in % der insgesamt behandelten Fläche)	••	••	••
4. Umfang der Berücksichtigung von Schadensschwellen (in % der Fläche für die Schadensschwellen möglich sind)	••	•••	••
5. Aufwand an Pflanzenschutzmitteln (kg Wirkstoff / ha AF)	••	••	••
6. Exposure of the environment to pesticides (EEP)	•••	••	••

Tabelle 1: Fortsetzung

	Aufwand für [1]...		
	Erhebung	externe Kontrolle	Optimierung
Themenbereich Nährstoffe aus der Tierhaltung			
1. Dungeinheiten je ha LF	•	•	•••
2. Abdeckung des Güllelagerbehälters	•	•	••
3. Güllelagerkapazität (in Monaten)	•	•	••
4. Lagerkapazität für Festmist und Jauche (in Monaten)	•	•	••
5. Nährstoffuntersuchung des wirtschaftseigenen Düngers	•••	•	••
6. Nährstoffanalyse des Grundfutters	•••	•	••
7. Angepaßte Eiweiß-/Phosphorfütterung	•	••	•
8. Nährstoffbilanz der Tierhaltung	•••	••	•
9. NH_3-Emissionen	••	•••	••
Themenbereich artgerechte Tierhaltung			
1. Tiergerechtheitsindex	•••	••	••

Quelle: Eigene Erhebungen

[1] • geringer Aufwand •• mittlerer Aufwand ••• hoher Aufwand

In Tabelle 1 findet sich neben der Auflistung der als wichtig erachteten Umweltindikatoren auch für jeden Indikator eine Einschätzung des finanziellen und zeitlichen Aufwands, der mit der Erhebung, einer eventuellen externen Kontrolle und einer möglicherweise notwendigen Optimierung verbundenen ist. Dabei wurde nur der **zusätzliche Aufwand** durch die Einführung eines Umweltcontrollings berücksichtigt, unter der Annahme, daß der Betriebsleiter Anträge auf Preisausgleichszahlungen im Rahmen der EU-Agrarreform stellt und daß er die Auflagen der Düngeverordnung einhält. Liegen aus diesen Gründen Angaben sowieso im Betrieb vor, fällt der Zusatzaufwand selbst für aufwendig zu erhebende Daten gering aus. Als Beispiel kann der P-Gehalts des Bodens dienen, da dessen Messung durch die Düngeverordnung vorgeschrieben ist. Zusätzlich vorhandene betriebliche Aufzeichnungen, beispielsweise eine Ackerschlagkartei, können den Erhebungsaufwand weiter reduzieren. Insgesamt kann die notwendige Datenerhebung als praktikabel angesehen werden.

Das Prinzip des (Umwelt-) Controllings basiert auf Freiwilligkeit. Die Notwendigkeit einer externen Kontrolle wäre bei der Teilnahme an einer Zertifizierung (DIN EN ISO 14001 ff.) oder der Koppelung von Subventionszahlungen an Umweltleistungen gegeben. Deshalb wurde analog zum Erhebungsaufwand auch der zusätzliche Kontrollaufwand veranschlagt. Angaben, die aus vorhandenen Unterlagen ersichtlich sind oder von Dritten kontrolliert werden (z.B. der Flächenanteil der Fruchtarten im Rahmen der EU-Preisausgleichszahlungen) verursachen nur einen geringen Zusatzaufwand. Wird bei einem Indikatorwert eine ökologische Verbesserung angestrebt, ist der damit verbundene Optimierungsaufwand zu bedenken. Beispielsweise können Veränderungen der Fruchtfolge erhebliche finanzielle Konsequenzen haben, wohingegen eine Reduzierung von positiven Nährstoffsalden auch zu Kosteneinsparungen führen kann.

7 Zusammenfassung

Ein Umweltcontrolling für landwirtschaftliche Unternehmen könnte zahlreichen Interessenten Informationen zur Verfügung stellen. Die Messung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion ist allerdings ungleich schwieriger als in der gewerblichen Wirtschaft. Ein einheitlicher Indikatoren-Set liegt nicht vor. Deshalb wurde zur Beurteilung der unterschiedlichen Agrar-Umweltindikatoren eine Expertenbefragung unter Wissenschaftlern durchgeführt. Dabei wurden 43 Indikatoren zu acht verschiedenen Themenbereichen als geeignet eingestuft. Die Angabe von pauschalen Indikator-Grenzwerten ist nur sehr eingeschränkt möglich. Statt die erhobenen Agrar-Umweltindikatoren zu einer einzigen Kennzahl zu verdichten, sollte das

Ökoprofil des Betriebes anhand einer überschaubaren Indikatorenzahl dargestellt werden. Die wiederholte Erfassung der betrieblichen Umweltsituation im Rahmen eines Umweltcontrollings sollte auftretende Umweltveränderungen erfassen. Neben der Beurteilung durchgeführter Bewirtschaftungsmaßnahmen würde so eine gezieltere Reaktion auf Umweltprobleme möglich. Der mit der Einführung eines Umweltcontrollings verbundene Aufwand ist sehr unterschiedlich. Neben Indikatoren, die problemlos aus vorhandenen Aufzeichnungen abgeleitet werden können, existieren auch Kennzahlen, für die aufwendige Erhebungen notwendig sind. Insgesamt kann die Erfassung der betrieblichen Umweltsituation durch die vorgeschlagenen Indikatoren als praktikabel gelten.

Literaturverzeichnis

CURRLE, J.; PARVANOV-DAWSON, R. (1996): Schwierigkeiten und Möglichkeiten der Umweltberatung in der Landwirtschaft. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 74, Heft 1, S. 87-102.

DIN EN ISO 14001 (1996): Umweltmanagementsysteme - Spezifikation mit Anleitung zur Anwendung. Beuth-Verlag, Berlin.

ECKERT, H.; BREITSCHUH, G. (1995): Kritische Umweltbelastung Landwirtschaft (KUL). Vortragsmanuskript zur Frühjahrstagung der Fachgruppen I, II und X des VDLUFA. Leipzig.

KÖHNE, M. (1993): Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung der gesellschaftlichen Anforderung in den Betrieben. In: Hochschultagung '93. LK Hannover, Universität Göttingen. S. 15-28.

LK HANNOVER; LK WESER-EMS (1991): Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung.

MLR (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG) (1996): Richtlinie zur Förderung der Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft und von Erzeugungspraktiken, die der Marktentlastung dienen (Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich - MEKA) vom 04.04.1996.

NIEBERG, H.; ISERMEYER, F. (1994): Verwendung von Umweltindikatoren in der Agrarpolitik. Beitrag zum OECD Expertentreffen zum Thema "Agrar-Umwelt-Indikatoren" am 8. und 9. Dezember in Paris.

NÖ LANDESREGIERUNG (1995): Regionalprogramm Ökopunkte Niederösterreich. Wien.

OECD (1994): Environmental Indicators - OECD Core Set. Paris.

REITMAYR, T. (1995): Entwicklung eines rechnergestützten Kennzahlensystems zur ökonomischen und ökologischen Beurteilung von agrarischen Bewirtschaftungsformen - dargestellt an einem Beispiel. Agrarwirtschaft Sonderheft 147. Frankfurt.

SCHALTEGGER, S.; STURM, A. (1994): Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen. Bern.

KNAUR, N. (1989): Katalog zur Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. In: Landwirtschaft und Umwelt: Wege aus der Krise. Streit, M. E., Wildenmann, R., Jesinghaus, J. (Hrsg.), Baden-Baden, S. 179 - 202.

VERORDNUNG (EWG) Nr. 1836/93 des Rates vom 29. Juni 1993 über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Öko-Audit). In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 168 vom 10.07.1993.

WEINGARTEN, P. (1995): Das „Regionalisierte Agrar- und Umweltinformationssystem für die Bundesrepublik Deutschland" (RAUMIS). In: Berichte über Landwirtschaft, Band 73, S. 272-302.