Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen in Landwirtschaftsbetrieben – Kennzahlen zur Prognose von Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkungen

Klaus Wiesinger, Monika Seebauer und Siegfried Stadler

Synopsis

Realisation of nature conservation measures in farms – indicators for prediction of economic efficiency and environmental effects

The realisation of conservation measures in agricultural landscapes is still difficult. One of the reasons is that farmers fear economical damage. On the other hand the actual methods for prediction of environmental effects have not yet found their way into landscape planning. Therefore we tried to create a tool for prediction of economic and environmental effects of conservation measures based on simple and mostly conventional indicators.

We tested our method on two model farms on the Munich Plains of Southern Germany, a suburban and intensively cultivated agricultural landscape. Both model farms are based on the data of real farms from that landscape.

It could be shown that the method is usable for prediction purposes. The economical and environmental effects of the planned measures came out clearly and could be used in the planning process to objectify the discussion between planners, conservation policy and farmers. The application of the method is still restricted to a specific landscape. To see if a broader application is possible, further testing with more model farms in other landscapes will be necessary.

Conservation, conservation measure, conservation and agriculture, landscape planning, environmental economy, environmental prediction, environmental indicator, economy and ecology, farm

Naturschutz, Naturschutzmaßnahme, Naturschutz und Landwirtschaft, Landschaftsplanung, Naturschutzökonomie, Umweltprognose, Umweltindikator, Ökonomie und Ökologie, landwirtschaftlicher Betrieb

1 Einleitung

Landschaftsplanungen sind schwer umsetzbar. In Bayern zum Beispiel liegen für rund 50% der Landesfläche Landschaftspläne vor, von diesen wurde aber bisher nur ein geringer Teil umgesetzt. Die wenigen Umsetzungen fanden fast ausschließlich in speziell geförderten Pilotprojekten statt (JESSEL 1995). Neben der mangelnden Verfügbarkeit finanzieller Mittel werden als Gründe für die niedrige Umsetzungsrate unter anderem die zu geringe Rücksichtnahme der Planungen auf die Interessen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der Eigentümer und Bewirtschafter (ROTH 1996) und das Fehlen einer Bauleitung zur Steuerung und Überwachung der Landschaftsplan-Umsetzung (LUZ 1994) genannt.

In der Landschaftsplanung fehlt ein Instrument, mit dem die Auswirkungen vorgeschlagener Maßnahmen prognostiziert werden können. Ziel dieser Arbeit war es, ein solches Instrument zu entwickeln und seine Anwendbarkeit in der Praxis zu testen. Es besteht aus Kennzahlen zur Ökonomie und Arbeitswirtschaft landwirtschaftlicher Betriebe und aus Indikatoren für den Zustand des Agrarökosystems. Erstere dienen der Akzeptanzprognose, letztere der Erfolgsprognose und dem Erkennen unbeabichtigter Nebenwirkungen von Maßnahmen.

Die Methode wurde anhand zweier landwirtschaftlicher Modellbetriebe in der Münchner Ebene, einer intensiv genutzten suburbanen Agrarlandschaft, getestet. Diese Betriebe liegen innerhalb des Umgriffs einer gemeindeübergreifenden Landschaftsplanung (BURKHARDT & VALENTIEN 1994, n. publ.) zur »Sicherung der Heiden im Norden Münchens« mit einer Fläche von rund 5.000 Hektar.

2 Material und Methode

Die bisher vorgeschlagenen Indikatoren zu den Umweltwirkungen der Landwirtschaft (siehe hierzu die Zusammenfassung von NIEBERG et al. 1994) haben im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit in der Planungspraxis ein gemeinsames Grundproblem: Sie erfordern einen erheblichen Meßaufwand. PFADENHAUER & GANZERT (1992) hatten deshalb die Entwicklung von Indikatoren, die aus dem landwirtschaftlichen Betriebssystem selbst stammen, vorgeschlagen. Dieser Vorschlag wurde in der vorliegenden Arbeit aufgegriffen. Die Umwelt-Indikatoren bilden zusammen mit den Kennzahlen zu Betriebs- und Arbeitswirtschaft ein Kennzahlen-System, für das folgendes Anforderungsprofil gilt:

- Die Werte der Kennzahlen müssen auf Bewirtschaftungsveränderung reagieren.
- Die Kennzahlen müssen betriebliche Besonderheiten ausreichend genau erfassen.
- Die Kennzahlen müssen aus Betriebsdaten ableitbar sein.
- Die Kennzahlen müssen grenzwertfähig sein.
- Die Kennzahlen müssen für Dritte ohne spezielles Fachwissen verständlich sein.
- Das Kennzahlensystem muß an naturräumliche Besonderheiten anpaßbar sein.

Aufgrund der hier formulierten Anforderungen wurden folgende Kennzahlen ausgewählt:

Tab. 1
Kennzahlen zur Prognose von Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkungen von Naturschutzmaßnahmen in landwirtschaftlichen Betrieben.

Table 1
Indicators for prediction of economic efficiency and environmental effects of nature conservation measures within farms.

Bereich	Kennzahl
Betriebswirtschaft	• Gesamtdeckungsbeitrag • Roheinkommen • Roheinkommen je eingesetzter Arbeitsstunde • Roheinkommen je eingesetzter Flächeneinheit • Höhe des direkten Einkommenstransfers • Höhe des Transfers für Umweltleistungen
Arbeitswirtschaft	• Gesamtarbeitszeitbedarf • Arbeitszeitbedarf je Feldarbeitsspanne
Agrarökosystem	• Flächenanteil extensiv oder nicht genutzter Biotope • Nährstoffsaldi (Stickstoff, Phosphor, Kalium) • Energieeinsatz • Freisetzung von Bioziden

Die Werte der Kennzahlen werden aus Betriebsdaten ermittelt. Es sind keine Messungen im Agrarökosystem notwendig. Dort, wo Meßdaten vorliegen, können sie zwanglos zur Verbesserung der Datenbasis in das System integriert werden.

Die Ermittlung der Flächenrentabilität wurde als Deckungsbeitragsrechnung nach der Methode von STEINHAUSER et al. (1992) durchgeführt. Der Begriff »Deckungsbeitrag« bezeichnet die Differenz aus den proportionalen marktfähigen Leistungen und den proportionalen Spezialkosten eines Produktionsverfahrens. Der Gesamtdeckungsbeitrag wird aus den Deckungsbeiträgen der einzelnen Arbeitsverfahren des jeweiligen Betriebes aggregiert. Ausgehend vom Gesamtdeckungsbeitrag wird das Roheinkommen ermittelt. Das Roheinkommen ist die Differenz aus Betriebsertrag und Betriebsaufwand. Es stellt den Betrag dar, der für die Entlohnung des Kapitals und der Familienarbeitskräfte zur Verfügung steht. Bei der hier gewählten Vorgehensweise errechnet sich das Roheinkommen aus der Summe der Deckungsbeiträge (Gesamtdeckungsbeitrag) und Transferzahlungen für Umweltleistungen abzüglich der betrieblichen Fixkosten. Produktionsbezogene Transferzahlungen (Tier- und Flächenprämien) sind in den einzelnen Deckungsbeiträgen enthalten.

Der Arbeitszeitbedarf der einzelnen Arbeitsverfahren wird mit deren Umfang multipliziert und anschließend addiert. Für Hof- und Büroarbeiten erfolgt ein Zuschlag (nach KTBL 1995).

Die »Höhe des direkten Einkommenstransfers« ist ein mögliches Maß für das Politikrisiko des Betriebes. Sie umfaßt alle direkten Einkommensübertragungen an den landwirtschaftlichen Betrieb, wie z.B. flächen-, tier-, betriebs- oder personenbezogene Prämien. Je höher dieser Anteil am Betriebsertrag ist, umso stärker können sich Veränderungen der agrar- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen auf den Betrieb auswirken.

Für die Modellbetriebe wurde vereinfachend angenommen, daß sie schuldenfrei sind, und daß keine Pacht-, Zins- oder zeitraumfremden Erträge oder Aufwendungen anfallen. Lohnkosten für Fremdarbeitskräfte sind als proportionale Spezialkosten in den Deckungsbeiträgen enthalten.

Die Kennzahl Flächenanteil nicht oder nur extensiv genutzter Biotope erfordert die Festlegung von Mindeststandards für die einzelnen Biotoptypen. Im vorliegenden Fallbeispiel wurden die Definitionen aus dem landschaftsplanerischen Konzept zur »Sicherung der Heiden im Norden Münchens« (BURKHARDT & VALENTIEN 1994, n. publ.) verwendet. Diese Kennzahl erfordert stets eine Anpassung an die örtlichen Besonderheiten. Im vorliegenden Beispiel umfaßt sie:

- extensive Äcker (ohne Pflanzenschutzmittel bewirtschaftet)
- mageres Grünland (zweimähdiges Grünland)
- Grasheiden (einmähdiges Grünland)
- Weg- und Feldraine
- Hecken
- Feldgehölze

Die Stickstoff-, Phosphor- und Kalium-Überschüsse (NPK-Saldierung) werden aus Betriebsdaten ermittelt.

In die Saldierung gehen die mit dem Futter, dem Viehzukauf, dem Düngerimport und der symbiontischen Stickstoffbindung zugeführten sowie die durch den Verkauf tierischer Produkte und den Entzug durch die Ernten abgeführten Nährstoffe ein. Auf die Berücksichtigung des Lufteintrags und der nicht-symbiontischen Stickstoffbindung im Boden wird verzichtet, da diese durch Bewirtschaftungsveränderungen nur wenig beeinflußbar sind.

Die Aufstellung von Energiebilanzen für landwirtschaftliche Betriebe ist bisher nicht befriedigend lösbar. Die notwendige Berücksichtigung der Solarstrahlung läßt alle anderen Energieflüsse im Betrieb marginal werden und somit Veränderungen aus betrieblichen Umstellungen im »statistischen Rauschen« verschwinden. Daher wird in der vorgestellten Methode lediglich die Energiezufuhr aus fossilen Energieträgern und zugekauftem Strom (direkter Energieeinsatz) sowie die mit Betriebsmitteln (Dünger, PSM, Saatgut, Futter) zugeführte Energie (indirekter Energieeinsatz) betrachtet. Die Angaben zum indirekten Energieeinsatz entstammen der Arbeit von REITMAYR (1995). Der indirekte Energieeinsatz in Maschinen, Geräten und Gebäuden wurde nicht berücksichtigt, da er bei den hier betrachteten Maßnahmen konstant bleibt.

Die Kennzahl Freisetzung von Bioziden berücksichtigt die Ausbringungsmengen von Pflanzenschutzmitteln. Sie kann durch die Schadstoffmengen, die als Verunreinigungen in Wirtschaftsdüngern, Mineraldüngern und Siedlungsabfällen (Klärschlamm, Komposte, ...) enthalten sind, erweitert werden. Pflanzenschutzmittel werden nach Art (Herbizide, Insektizide, ...) und Wirkstoffen getrennt dargestellt. Mittel mit deutlich unterscheidbarem biologischem Wirkungsgrad wie z.B. Herbizide auf Sulfonylharnstoff-Basis werden gesondert aufgelistet.

Für das Untersuchungsgebiet wurden zwei repräsentative Modellbetriebe, ein Kartoffel-Getreidebau-Betrieb (im folgenden kurz Ackerbaubetrieb genannt) und ein Milchvieh-Kartoffelbaubetrieb (im folgenden kurz Milchviehbetrieb genannt), gebildet. Auf diese wurden die Maßnahmen des landschaftsplanerischen Konzeptes übertragen (STADLER 1996, SEEBAUER 1997, n. publ.). Datenbasis für die Bildung der Modellbetriebe waren die Strukturdaten von 43 landwirtschaftlichen Betrieben des Untersuchungsgebietes und detaillierte Analysen von drei Betrieben mit hohen Flächenanteilen im Gebiet.

3 Ergebnisse

Die beiden Betriebe wurden vor und nach der modellierten Umsetzung mit der eingangs vorgestellten Methode kalkuliert.

Tab. 2
Die Modellbetriebe vor und nach der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen.

Table 2
The model farms before and after the realisation of nature conservation measures.

	Ackerbau-betrieb	Ackerbau-betrieb	Milchvieh-betrieb	Milchvieh-betrieb
	Vorher	Nachher	Vorher	Nachher
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) (ha)	60	57	47,5	46
Ackerfläche intensiv (ha)	60	45	39,5	23,5
Ackerfläche extensiv (ha)	–	12	–	6
Grünlandfläche intensiv (ha)*	–	–	3,5	4,5
Grünlandfläche extensiv (ha)**	–	–	4,5	7
Grasheiden (ha)***	–	–	–	5
Feldgehölze, Hecken und Raine (ha)****	–	3	–	1,5
Viehbesatz (GV)	0	0	38,3	38,3
extensiv oder nicht genutzte Flächen (ha)	**0**	**15**	**4,5**	**23**
Arbeitszeitbedarf (Std./Jahr)	1954	1892	2878	2781
Arbeitskraftbesatz (FAK)*****	0,85	0,82	1,25	1,21

* dreimähdig; ** zweimähdig; *** einmähdiges Grünland; **** zählt nicht mehr zur LF; ***** 1 Familienarbeitskraft (FAK) = 2300 Arbeitsstunden pro Jahr

3.1 Gesamtdeckungsbeitrag und Roheinkommen

Die ökonomische Ist-Situation der Modellbetriebe spiegelt die angespannte wirtschaftliche Lage der Landwirtschaft wider. Für beide Betriebe wurde Schuldenfreiheit und das Fehlen außerlandwirtschaftlicher Einkommen unterstellt.

Der Leiter des Ackerbaubetriebes hat noch ungefähr 15 % seiner Arbeitszeit frei. Da außerdem seine Ehefrau nicht im Betrieb beschäftigt ist, hat der Haushalt noch Spielraum für die Erarbeitung zusätzlichen Einkommens. Im Milchviehbetrieb ist der Betriebsleiter voll beschäftigt, seine Ehefrau arbeitet im Betrieb mit. Somit besteht hier für die Erzielung außerlandwirtschaftlicher Einkommen kein Spielraum mehr.

In beiden Betrieben führt die Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen trotz innerbetrieblicher Anpassung und Inanspruchnahme aller Fördermöglichkeiten zum Rückgang von Gesamtdeckungsbeitrag und Roheinkommen. Die zusätzlichen Einnahmen aus Umweltprogrammen (hier Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm) können den Rückgang des Gesamtdeckungsbeitrags in beiden Betrieben nicht vollständig kompensieren. Hauptursachen hierfür sind die unzureichenden Fördersätze für die in Raine, Feldgehölze oder Hecken umgewandelten Ackerflächen und der Verlust der direkten Einkommensbeihilfen (Flächenprämien) bei der Umwandlung von Acker in Grünland. Mit der Einführung der Grünlandprämien im Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm für das Jahr 1998 ist eine Verbesserung dieser Situation zu erwarten.

3.2 Arbeits- und Flächenproduktivität

Das absolute Roheinkommen sagt wenig über den effektiven Einsatz von Arbeit und Fläche im landwirtschaftlichen Betrieb aus. Erst die Relation zu den aufgewendeten Arbeitsstunden und zur bewirtschafteten Fläche ermöglicht den Vergleich zwischen verschiedenen Betrieben oder unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen.

Im Ackerbaubetrieb fällt der Rückgang des auf die eingesetzte Arbeitsstunde bezogenen Roheinkommens weniger stark aus als der Rückgang von Gesamtdeckungsbeitrag und Roheinkommen. Im Milchviehbetrieb kommt es sogar zu einem leichten Anstieg der Arbeitsproduktivität. Dies hat seine Ursache im Rückgang des Arbeitszeitbedarfs, der vor allem

Tab. 3
Gesamtdeckungsbeitrag und Roheinkommen vor und nach der Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen.

Table 3
Aggregate contribution margin and gross revenue before and after the realisation of conservation measures.

Kennzahl	*Ackerbaubetrieb*			*Milchviehbetrieb*		
(Beträge jeweils in DM)	*vorher*	*nachher*	*Veränderung*	*vorher*	*nachher*	*Veränderung*
Gesamtdeckungsbeitrag	120.800	114.500	- 5,2 %	90.600	83.300	- 8,1 %
+ Einnahmen aus Umweltprogrammen[2]	8.400	11.800	+ 40 %	4.100	10.700	+ 161 %
– Festkosten[1]	69.100	69.100	0	50.400	50.400	0
= Roheinkommen	***60.100***	***57.200***	***- 4,8 %***	***44.300***	***43.600***	***- 1,6 %***

[1] Werte nach BAYSTELF (1996) [2] hier: Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KuLaP)

Tab. 4
Roheinkommen je Arbeitsstunde und Hektar

Table 4
Gross revenue per working hour and per hectar

Kennzahl	*Ackerbaubetrieb*			*Milchviehbetrieb*		
Zeitraum	*vorher*	*nachher*	*Veränderung*	*vorher*	*nachher*	*Veränderung*
Roheinkommen/ Arbeitsstunde (DM)	30,76	30,23	-1,7 %	15,39	15,68	+1,9 %
Roheinkommen/ Hektar LF (DM)	1002	1004	+0,2 %	933	948	+1,6 %
Roheinkommen/ Hektar LN (DM)	1002	953	-4,9 %	941	918	-2,4 %

durch die dauerhafte Stillegung von Produktionsflächen für Gehölzstrukturen und die Umwandlung von Marktfruchtanbauflächen in extensives Grünland bedingt ist. Das Roheinkommen je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) nimmt in beiden Betrieben geringfügig zu, während das Roheinkommen je Hektar landwirtschaftlich nutzbarer Fläche (LN) abnimmt. In der LN sind auch die für agrarökologische Zwecke auf 20 Jahre stillgelegten Flächen enthalten. Sie tragen über Zahlungen aus Umweltprogrammen (KuLaP) zwar zum Roheinkommen bei, diese sind jedoch deutlich geringer als es die Erträge bei Aufrechterhaltung der Produktion auf diesen Flächen gewesen wären.

3.3 Politikrisiko und Transferzahlungen für Umweltleistungen

Die Höhe des Einkommenstransfers wurde als Kenngröße für das Politikrisiko des landwirtschaftlichen Betriebes gewählt. Unter Politikrisiko wird hier die mit den Veränderungen der agrar- oder umweltpolitischen Rahmenbedingungen verbundene Unsicherheit für den Einzelbetrieb verstanden. Das aus den Preisentscheidungen der EG-Kommission herrührende Risiko wird im Rahmen dieser Betrachtungen nicht dem Politik-, sondern dem Marktrisiko zugeordnet, wobei klar ist, daß der Übergang fließend ist. Die separate Angabe des Transfers für Umweltleistungen macht die Veränderungen innerhalb des direkten Einkommenstransfers sichtbar, die durch die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen verursacht werden.

In beiden Betriebsformen nimmt der Anteil der Transferzahlungen für Umweltleistungen deutlich zu, während gleichzeitig die Transferzahlungen für Flächennutzung und Tierhaltung zurückgehen. Dieser Rückgang fällt jedoch im Milchviehbetrieb stärker aus als im Ackerbaubetrieb, was auf den Verlust der Flächenprämien für von Acker- in Grünland umgewandelte Flächen zurückzuführen ist. Die bereits erwähnte Einführung einer Grünlandprämie ab dem Jahr 1998 wird diese Maßnahme für die Betriebe interessanter werden lassen.

Die Erhöhung des Anteils der Transfereinkommen aus Umweltleistungen am gesamten Transfereinkommen kann als Verringerung des Politikrisikos für den Betrieb interpretiert werden, da die gesellschaftliche Akzeptanz für umweltleistungsbezogene Zahlungen höher ist als für flächen- und tierbezogene Beihilfen.

3.4 Arbeitswirtschaft

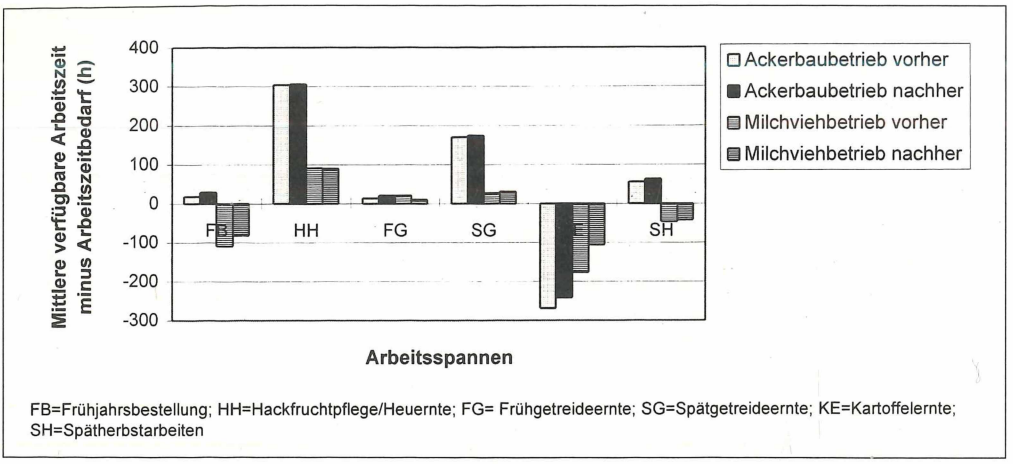
Als Folge der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen geht der Arbeitszeitbedarf in beiden Betrieben zurück. Im Milchviehbetrieb nimmt er um 97 Stunden pro Jahr, im Ackerbaubetrieb um 62 Arbeitsstunden ab. Durch eine Verwertung der freiwerdenden Arbeitszeit könnte im Ackerbaubetrieb ein Teil und im Milchviehbetrieb der gesamte Einkommensrückgang kompensiert werden. Bei einem zugrundegelegten Stundenlohn von 17 DM (z.B. für Arbeit im Maschinenring) ergäbe sich beispielsweise im Milchviehbetrieb ein mögliches zusätzliches Einkommen von 1.650 DM. Wenn statt der reinen Arbeitszeit auch die nach der Umsetzung weniger ausgelasteten Maschinen für Fremdarbeit eingesetzt würden, so ließe sich die Produktivität der freiwerdenden Arbeitsstunden noch erhöhen. Dies ist jedoch in der Praxis nicht immer realisierbar.

Neben dem jährlichen Gesamtarbeitszeitbedarf ist für die Betriebsplanung auch die Verteilung der Arbeit im Jahresverlauf von Bedeutung. Die Betrachtung des Arbeitszeitbedarfs je Feldarbeitsspanne zeigt auf, ob infolge der Umsetzung Arbeitsspitzen auftreten oder reduziert werden und wie sich zusätzlich notwendige oder freiwerdende Arbeitszeit übers Jahr verteilt.

Tab. 5
Direkte Einkommenstransfers für Flächennutzung und Tierhaltung sowie für Umweltleistungen.

Table 5
Direct income transfer for use of agricultural areas, livestock and environmental achievements.

	Ackerbaubetrieb		*Milchviehbetrieb*	
	vorher	*nachher*	*vorher*	*nachher*
Flächennutzung und Tierhaltung (DM)	27.800	26.000	21.200	18.000
Leistungen aus Umweltprogrammen (DM)	8.400	11.800	4.100	10.700
direkte Transferzahlungen gesamt (DM)	36.200	37.800	25.300	28.700



FB=Frühjahrsbestellung; HH=Hackfruchtpflege/Heuernte; FG= Frühgetreideernte; SG=Spätgetreideernte; KE=Kartoffelernte; SH=Spätherbstarbeiten

Abb. 1
Arbeitszeitkapazität je Feldarbeitsspanne

Fig. 1
Labour capacity per field working period

In Abbildung 1 ist die Differenz der in den Betrieben je Arbeitsspanne verfügbaren mittleren Arbeitszeiten und des jeweiligen Arbeitszeitbedarfs dargestellt. Die Arbeitsspitzen zur Frühjahrsbestellung und zur Kartoffelernte werden durch kurzzeitige Mehrarbeit und saisonal mithelfende Familienangehörige abgedeckt. In beiden Betrieben werden als Folge der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen Arbeitsspitzen reduziert; dies wird einerseits durch die Verringerung des Gesamtarbeitszeitbedarfs und andererseits durch eine Verschiebung des Arbeitsanfalls von Zeiten hoher Arbeitsbelastung (Kartoffelernte) zu Zeiten geringerer Belastung verursacht.

Eine Betrachtung der Nutzungskosten erfolgt hier nicht, da die Veränderungen in den jeweiligen Arbeitsspannen relativ gering sind.

3.5 Veränderung des Flächenanteils extensiv oder nicht genutzter Biotope

Die Vorgaben des landschaftsplanerischen Konzepts zur Ausdehnung bzw. Neuschaffung nicht oder extensiv genutzter Biotope wurden auf die Modellbetriebe übertragen. Hierbei wurden ausschließlich solche Flächenkategorien berücksichtigt, die in die Nutzung des jeweiligen Betriebes ohne Veränderungen des Maschinen- und Gebäudebestandes integrierbar waren.

Zweimähdiges Grünland kann nur im Milchviehbetrieb verwertet werden. Die Grasheideflächen werden als einmähdige Wiesen genutzt. Da der Aufwuchs nicht in der Milchviehfütterung einsetzbar ist, wird er als Heu an Pferdehalter verkauft. Die bisher aus 2,5 Hektar Luzernegras erzeugte Futtermenge wird durch

Tab. 6
Flächen nicht oder extensiv genutzter Biotope.

Table 6
Areas with not cultivated or not intensively cultivated biotopes.

Biotopstruktur	*Ackerbaubetrieb*		*Milchviehbetrieb*	
Fläche in ha (% der LN)	*vorher*	*nachher*	*vorher*	*nachher*
Acker extensiv	0 (0)	12,0 (20,0)	0 (0)	6,0 (12,6)
Feldgehölz/hecken mit Säumen	0 (0)	2,7 (4,5)	0 (0)	1,5 (3,2)
Wegraine	0 (0)	0,3 (0,5)		
zweimähdiges Grünland			4,5 (9,5)	7,0 (14,7)
Grasheide			0 (0)	5,0 (10,5)

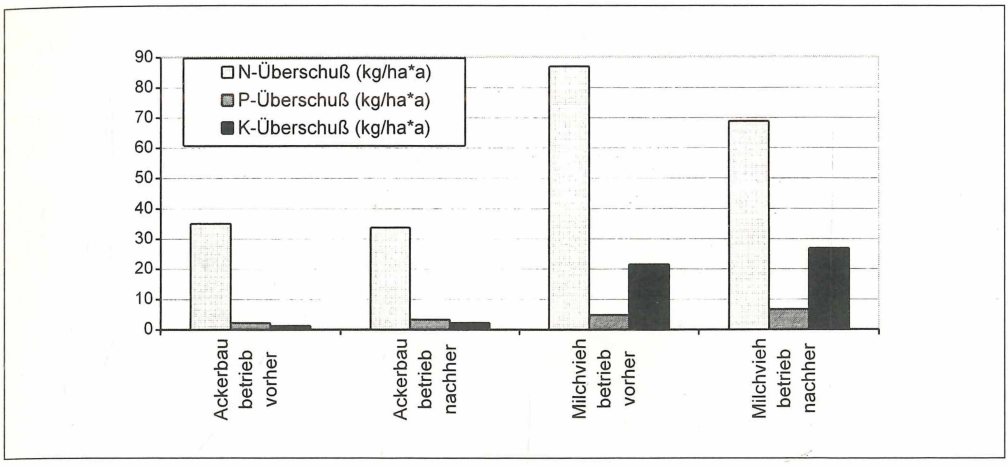


Abb. 2
Veränderung der N-, P- und K- Überschüsse.

Fig. 2
Change of nitrogene, phosporus and potassium surplus.

Futter aus 2,5 Hektar zweimähdigen und einem Hektar dreimähdigen Wiesen ersetzt. Der Anteil der Silomaisfläche bleibt unverändert. Der geringfügige Rückgang der Energiekonzentration in der Gesamtration des Milchviehbetriebes wird durch eine leichte Erhöhung der Kraftfuttergaben ausgeglichen. Der Betrieb erreicht jedoch mit der Ausdehnung zweimähdiger Wiesen seine Kapazitätsgrenze hinsichtlich der Energiedichte des Grundfutters. Würde er auch Silomais durch Futter von extensivem Grünland ersetzen, so hätte dies einen deutlichen Abfall der Milchleistung und damit einen erheblichen Rückgang des Deckungsbeitrags der Milchviehhaltung zur Folge.

Das aus der Pflege der Hecken und Feldgehölze anfallende Holz ist in Form von Hackschnitzeln für Heizzwecke innerbetrieblich verwertbar. Die Wegraine im Ackerbaubetrieb werden von einer nach der Ernte durchziehenden Wanderschafherde genutzt, weshalb keine Pflegekosten entstehen.

Die Ausdehnung der Flächen extensiver und nicht genutzter Biotope in beiden Betrieben läßt eine Verbesserung der Habitatbedingungen für die im Gebiet seltenen und gefährdeten Arten erwarten. Diese kann jedoch nicht mit vertretbarem Aufwand prognostiziert werden. Die Maßnahmen haben unmittelbaren Einfluß auf die Ästhetik der Agrarlandschaft; sie wird vielfältiger und reicher an typischen Elementen.

3.6 Veränderung der Stickstoff-, Phosphor- und Kali-Saldi

Während die Stickstoffüberschüsse in beiden Betrieben zurückgehen, steigen die Phosphor(P)- und die Kali(K)-Überschüsse an.

Die relativ deutliche Reduzierung des Stickstoffüberschusses im Milchviehbetrieb hat seine Ursache in der Substitution von Marktfruchtfläche durch Futterfläche und der damit verbundenen Verringerung des Einsatzes von mineralischem Stickstoffdünger. Da der anfallende Wirtschaftsdünger nach der Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen nicht mehr auf alle Flächen ausgebracht werden kann (Grasheiden und Gehölzflächen) steigt der auf die Fläche bezogene Kali- und Phosphorüberschuß an.

3.7 Veränderung der Energiezufuhr

Die Veränderung der Energiezufuhr im Verlauf der Umsetzung wird exemplarisch für den Ackerbaubetrieb dargestellt.

Die absolute Energiezufuhr geht erwartungsgemäß als Folge der Umsetzung zurück. Der Rückgang der auf die Produktionsfläche bezogenen Zufuhr fällt jedoch weit weniger deutlich aus. Setzt man die Energiezufuhr in Relation zur in den erzeugten Gütern enthaltenen Nahrungsenergie, so bleibt dieses Verhältnis annähernd unverändert. Die Naturschutzmaßnahmen wirken sich also im Hinblick auf die Energieeffizienz im Gesamtbetrieb neutral aus. Auf den extensivierten Flächen verringert sich jedoch die Energieeffizienz; die Nahrungsmittelproduktion sinkt im Vergleich zum Energieeinsatz überproportional.
Im viehhaltenden Betrieb ist die Ermittlung des indirekten Energieaufwandes derzeit noch mit einem hohen Aufwand verbunden und daher mit den eingangs formulierten Anforderungen nicht kompatibel.

Tab. 7
Veränderung der Zufuhr von fossiler Energie und elektrischer Energie im Gesamtbetrieb.

Table 7
change of fossil and electrical energy supply within the whole farm.

Energiezufuhr (GJH)	vorher	nachher	Änderung in %	Änderung absolut (in GJ)
Direkter Energieeinsatz*	327	310	- 5,2	- 17
indirekter Energieeinsatz**	537	495	- 7,8	- 42
Summe Energieeinsatz im Gesamtbetrieb	864	805	- 6,8	- 59
GJ/Hektar LF	14,4	14,1	- 2,1	
GJ Energieeinsatz/ GJ erzeugte Nahrungsenergie***	0,211	0,214	+ 1,4	

* Feld- und Transportarbeiten, Körnertrocknung; ** In Betriebsmitteln (Dünger, PSM, Saatgut) enthaltene Herstellungs- und Transportenergie; *** Vorher: 4096 GJ, nachher 3770 GJ

3.8 Veränderung der Freisetzung von Bioziden

Die Freisetzung von Bioziden geht als Folge der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen in beiden Modellbetrieben zurück. Der Rückgang verteilt sich aber betriebsindividuell und bezüglich der Biozid-Klassen unterschiedlich.

Der Herbizideinsatz nimmt um 15%, der Fungizideinsatz um 8% ab. Diese Reduzierung findet jedoch nur auf einem Teil der Betriebsfläche, nämlich auf den für Gehölze und Feldraine stillgelegten Flächen und den extensivierten Getreideflächen. Die verbleibenden Flächen werden mit der ursprünglichen Intensität weiter bewirtschaftet. Hier greift das Nat urschutzkonzept zu kurz. Eine konsequente Einführung der Methoden des integrierten Pflanzenbaus könnte den Biozid-Einsatz weiter verringern. Weitreichender wäre jedoch die Umstellung der Betriebe auf ökologischen Landbau.

4 Diskussion

Maßnahmen des Naturschutzes in der Agrarlandschaft betreffen fast immer landwirtschaftliche Betriebe. Diesen kommt somit eine Schlüsselstellung im Hinblick auf die Umsetzung zu. In der Landschaftsplanung fehlen jedoch bis heute praktikable Instrumente, um die ökonomischen Auswirkungen von Naturschutzmaßnahmen abschätzen zu können. Ebenso fehlt eine Methode, um die ökologischen Wirkungen sektoraler Maßnahmen zu prognostizieren. Das vorgestellte Kennzahlen-System ist ein Versuch zur Entwicklung eines solchen Prognoseinstrumentariums.

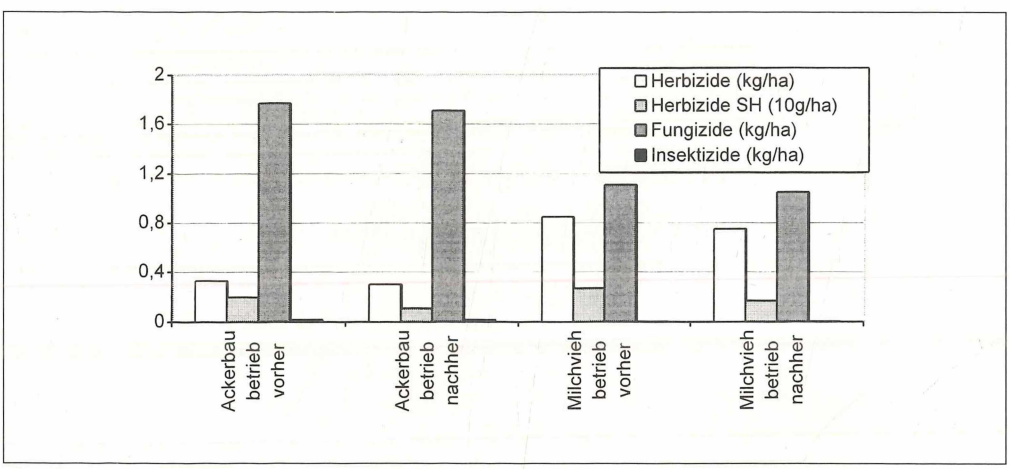


Abb. 3
Veränderung der Freisetzung von Bioziden (Wirkstoffmengen)

Fig. 3
change of pesticide input (active substances)

In dieser Arbeit wird eine Anregung von PFADENHAUER & GANZERT (1992) aufgenommen, welche die Entwicklung von Indikatoren, die aus dem landwirtschaftlichen Betriebssystem selbst stammen, vorgeschlagen hatten. Die hier verwendeten Kennzahlen greifen ausschließlich auf Daten zurück, wie sie in zahlreichen landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden sind. Die Anwendbarkeit ist also nicht auf Versuchsbetriebe oder Buchführungsbetriebe beschränkt. Das Kennzahlensystem benutzt weitgehend konventionelle Umwelt-Indikatoren und ökonomische Kenngrößen. Neben der Prognose kann das Instrument auch für die Erfolgskontrolle und das Erkennen negativer Begleiterscheinungen sektoraler Maßnahmen (wie z.B. eine Erhöhung der Nährstoffüberschüsse infolge der Verkleinerung der für die Wirtschaftsdünger-Ausbringung verfügbaren Flächen) eingesetzt werden.

Das Kennzahlen-System ist nicht dafür konzipiert, die Umweltleistung landwirtschaftlicher Betriebe an sich zu bewerten (siehe hierzu die Arbeiten von HÜLSBERGEN et al. 1997 und ECKERT et al. 1997).

Zwei der in der Literatur häufig genannten und hier nicht berücksichtigten Indikatoren zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit landwirtschaftlicher Betriebe sind die »Anzahl der Fruchtfolgeglieder« (HABER 1989) und die »Humusbilanz« (KOTSCHI et al. 1991 und PFADENHAUER et al. 1991). Diese können zwar aus Betriebsdaten mit einem vertretbaren Aufwand ermittelt werden, sie sind jedoch hinsichtlich ihres Aussagewertes für den Naturschutz ambivalent. Diese Indikatoren sind eigentlich »Bodenfruchtbarkeits«-Kennwerte, die im Hinblick auf das Ziel »Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit« verwendbar sind. Die früher oft vermutete positive Zielkorrelation zwischen der Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und der Erhaltung gefährdeter Arten und Biotope wird heute nicht mehr uneingeschränkt angenommen. So stellt PFADENHAUER (1997) die These auf, daß zahlreiche der heute geschützten und als erstrebenswert angesehenen Landschaftsbestandteile »Koppelprodukte einer vorindustriellen und – im Sinne der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit – keineswegs nachhaltigen Landwirtschaft (67)« seien.

Das Kennzahlensystem wurde anhand von zwei Modellbetrieben in der Münchner Ebene getestet und hat sich für diesen Naturraum als praxistauglich erwiesen. Eine zukünftig notwendige Ergänzung besteht in der Erfassung des Wasserverbrauchs durch die Landwirtschaft. Aufgrund der im Untersuchungsgebiet intensiv betriebenen Bewässerung stellt er eine erhebliche Ressourcenbelastung dar. Die Erfassung des indirekten Energie-Inputs in tierhaltenden Betrieben ist noch nicht mit vertretbarem Aufwand durchführbar. Da in diesem Sektor derzeit jedoch umfangreiche Forschung betrieben wird, ist dieses Problem wohl in absehbarer Zeit lösbar. Im Prinzip sollten auch die nachgelagerten Energieaufwendungen berücksichtigt werden, sofern sie durch die Art und Weise der landwirtschaftlichen Produktion beeinflußbar sind. Ein Beispiel hierfür wäre die Aufbereitung landwirtschaftlich belasteten Trinkwassers, wo Veränderungen der Wirtschaftsweise eine Reduzierung des Energieaufwandes bewirken können. Hier bestehen jedoch noch methodische Schwierigkeiten, wie z.B. Probleme der Zuordnung.

Die Anwendung des Modells ist auch in anderen Naturräumen grundsätzlich möglich. Voraussetzung dafür wäre die Erprobung an weiteren, jeweils naturraumtypischen landwirtschaftlichen Modellbetrieben. Eine solche Erprobung erbrächte auch wertvolle Hinweise auf möglicherweise notwendige Modifikationen der vorgestellten Methode. So wird in Ackerhügelländern sicherlich die Erweiterung um eine Kennzahl zur Bodenerosion durch Wasser (AUERSWALD et al. 1996) oder in Löß-Ebenen die Berücksichtigung der Winderosion notwendig sein.

Die Anforderungen der schnellen Erhebbarkeit und der einfachen Anwendbarkeit für Landschaftsplaner und Landwirte begrenzen die Aussagekraft des vorgestellten Kennzahlen-Systems. Sie reichen z.B. nicht aus, um weitreichende Umstrukturierungen von Betrieben ökonomisch ausreichend genau zu erfassen. Hier muß weiterhin mit traditionellen Methoden der Planungsrechnung, wie Betriebsvoranschlag, linearer Optimierung und Programmplanung (s. STEINHAUSER et al. 1992), gearbeitet werden, und es müssen weitere ökonomische Kennzahlen, wie z.B. Liquidität, Eigenkapitalbildung oder Risikofaktoren (s. BODMER & HEISSENHUBER 1993) betrachtet werden. Die hier verwendeten Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit können jedoch im Hinblick auf geplante größere Organisationsänderungen erste Anhaltspunkte liefern und als Entscheidungshilfe dienen, ob weiterreichende Analysen sinnvoll und notwendig sind.

Das Kennzahlensystem erscheint für die Praxisanwendung prinzipiell geeignet. Ein über das Gebiet der Münchner Ebene hinausgehender Einsatz erfordert jedoch weitere Testläufe mit zusätzlichen Modellbetrieben in anderen Naturräumen und die Weiterentwicklung der Kennzahlen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Herrn Prof. Heißenhuber, Herrn Dr. Pahl, Herrn Dr. Köbler und Herrn PD Dr. Hofmann vom Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus der TU München-Weihenstephan herzlich für die fachlichen Anregungen und zahlreichen Gespräche ohne die diese Arbeit an der Schnittstelle

von Landwirtschaft und Naturschutz nicht zustandegekommen wäre. Herzlichen Dank auch an die Echinger und Dietersheimer Landwirte, die uns ihre Betriebsdaten zur Verfügung stellten und sich viel Zeit für Gespräche mit uns nahmen.

Literatur

AUERSWALD, K.; KAINZ, M.; SCHWERTMANN, U.; BEESE, F. & J. PFADENHAUER, 1996: Standards im Bodenschutz bei landwirtschaftlicher Nutzung – Das Fallbeispiel Scheyern. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 26: 663–669.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, Landwirtschaft und Forsten (Baystelf), 1996: Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 1994/95. Selbstverlag, München.

BODMER, U. & A. HEIßENHUBER, 1993: Rechnungswesen in der Landwirtschaft. – UTB, Stuttgart.

ECKERT, H., BREITSCHUH, G., MÖBIUS, D. & I. MATTHES, 1997: Analyse und Bewertung der Umweltverträglichkeit der Beispielsbetriebe mit Hilfe des Verfahrens »Kritische Umweltbelastungen Landwirtschaft (KUL). – In: KNICKEL, K. (ed) Praktische Ansätze zur Verwirklichung einer umweltgerechten Landnutzung. – Peter Lang, Frankfurt a.M.: 51 – 68.

HABER, W., 1989: Anforderungen an umweltgerechte Agrarökosysteme der Zukunft. – Agrarspectrum 15: 19–30.

HÜLSBERGEN, K.-J., HELDT, S., BIERMANN, S., GERSONDE, J., KALK, W.-D. & W. DIEPEBROCK, 1997: Analyse und Bewertung der Umweltverträglichkeit ausgewählter Betriebe des Saalkreises mit Hilfe des Modells Repro. – In: KNICKEL, K. (ed) Praktische Ansätze zur Verwirklichung einer umweltgerechten Landnutzung. – Peter Lang, Frankfurt a.M.: 21–50.

JESSEL, B., 1995: Ist künftige Landschaft planbar? Möglichkeiten und Grenzen ökologisch orientierter Planung. – Laufener Seminarbeiträge 4/95: 91–100

KOTSCHI, J., WEINSCHENCK, G. & R. WERNER, 1991: Ökonomische Bewertungskriterien für die Beurteilung von Beratungsvorhaben zur standortgerechten Landnutzung in bäuerlichen Familienbetrieben. – Forsch.ber. des Bundesmin. f. wirtsch. Zusammenarbeit 99. – Selbstverlag, Köln.

KTBL, 1995: Datensammlung Betriebsplanung 1995/96. Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. – KTBL, Darmstadt.

LUZ, F., 1994: Zur Akzeptanz landschaftsplanerischer Projekte. – Europäische Hochschulschriften, Reihe 42, Bd. 11. Peter Lang, Frankfurt a. M.

NIEBERG, H., ISERMEYER, F. & H. V. MÜNCHHAUSEN, 1994: Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Agrar-Umwelt-Indikatoren in agrarökonomischen Analysen und in der Agrarpolitik. – Arbeitsbericht der FAL Braunschweig-Völkenrode 6.

PFADENHAUER, J., GANZERT, C., ANDERLIK-WESINGER, G., MÜLLER, E. & A. DEIN, 1991: Indikatoren für Umweltverträglichkeit und landespflegerische Leistungen der Landwirtschaft – Einzelbetrieblicher Ansatz. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 20: 393–401.

PFADENHAUER, J. & C. GANZERT, 1992: Konzept einer integrierten Naturschutzstrategie im Agrarraum. – Materialien Umwelt und Entwicklung Bayern 84: 5–50.

PFADENHAUER, J., 1997: Landwirtschaft und Naturschutz – Strategien zur Vermeidung eines Konflikts. – Rdgespr. Komm. Ökologie 13: 65–83.

REITMAYR, T., 1995: Entwicklung eines rechnergestützten Kennzahlensystems zur ökonomischen und ökologischen Beurteilung von agrarischen Bewirtschaftungsformen – dargestellt an einem Beispielsbetrieb. – Agrarwirtschaft, Sonderheft 147.

ROTH, D., 1996: Agrarraumnutzungs- und -pflegepläne – ein Instrument zur Landschaftsplan-Umsetzung. – Naturschutz und Landschaftsplanung 8: 237–242.

STEINHAUSER, H., LANGBEHN, C. & U. PETERS, 1992: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Band 1: Allgemeiner Teil. 5. Auflage. – UTB, Stuttgart.

Adressen

Klaus Wiesinger
Lehrstuhl für Vegetationsökologie
TU München
D-85350 Freising-Weihenstephan

Monika Seebauer
Ludwig-Thoma-Platz 1
D-92421 Schwandorf

Siegfried Stadler
Agri-Natur, Büro für Landschaftsökologie
Weihern 9
D-93086 Wörth/Donau

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 28_1997

Autor(en)/Author(s): Wiesinger Klaus, Stadler Siegfried, Seebauer Monika

Artikel/Article: Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen in Landwirtschaftsbetrieben - Kennzahlen zur Prognose von Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkungen 43-52