

## Indikatoren für Umweltverträglichkeit und landespflegerische Leistungen der Landwirtschaft - einzelbetrieblicher Ansatz

Jörg Pfadenhauer, Christian Ganzert, Gabriele Anderlik-Wesinger, Elke Müller und  
Andreas Dein

### Synopsis

Balance of soil organic matter, aggregate density, risk of erosion and excess of nitrogen are proposed as indicators to describe the environmental state of farm-land in a relatively simple and standardized procedure in the sense of comprehensive protection of nature. The state of the biocenosis of arable land is judged by comparison of quality and quantity of the plant cover with the standard of the surrounding area. An effect of the agriculturist results when the indicators for the protection of soil and water do not exceed the limits and vegetation exceeds the standard of the natural region. The procedure is explained using a cattle feeding farm in the tertiary hills near Freising as an example.

*nature conservation, agriculture, soil protection, extensification*

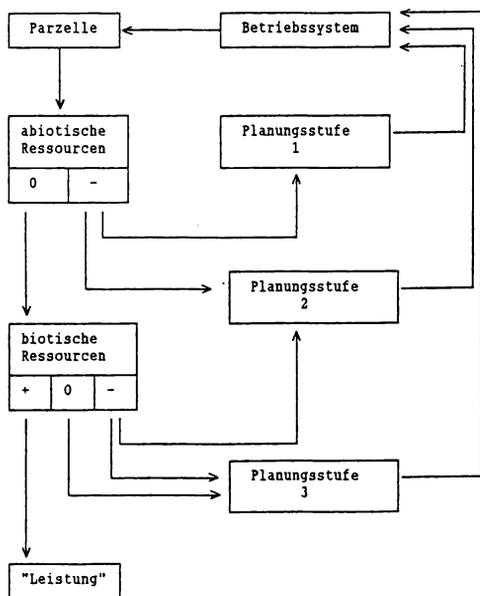
### 1. Einleitung

Moderne Produktionstechniken haben in der Landwirtschaft zu einer Reihe von Umweltbelastungen geführt (SRU 1985). Sie betreffen biotische (Arten, Lebensgemeinschaften), abiotische (Boden, Luft, Wasser) und ästhetische Ressourcen (Landschaftsbild) gleichermaßen. Die Forderung, sie zu reduzieren, findet zwar breite gesellschaftliche Akzeptanz, der Weg dahin ist hingegen nach wie vor umstritten. Dies zeigt sich beispielsweise an dem Nebeneinander und der Einseitigkeit von Programmen der Landwirtschaft (etwa zur Verminderung der agrarischen Überschüsse) und der Naturschutzverwaltung (für den Artenschutz). Naturschutz in seiner Gesamtheit kann aber effizient nur betrieben werden, wenn er in das Landnutzungssystem integriert und auf die jeweiligen naturräumlichen Erfordernisse abgestimmt ist (GANZERT 1988, PFADENHAUER 1990).

Wir haben deshalb den Versuch unternommen, mit Hilfe von Indikatoren für den Umweltzustand eine eventuelle Belastung durch landwirtschaftliche Produktionsweisen schlagbezogen festzustellen, zu bewerten und daraus Vorschläge für eine Umorientierung der Betriebsweise zu erarbeiten. Dabei steht nicht ein politischer oder geographischer Raum im Vordergrund, sondern der einzelne landwirtschaftliche Betrieb; denn Naturschutzziele werden in der Agrarlandschaft durch den jeweiligen Betriebsleiter umgesetzt.

Erschien uns daher unerlässlich, die landespflegerische Leistung im Sinne eines ganzheitlichen (d. h. Arten- und Biotopschutz ebenso wie Boden-, Luft-, Gewässerschutz umfassenden) Naturschutzes zu definieren. Eine solche liegt dann vor, wenn Belastungen der abiotischen Ressourcen auf Grund der gewählten Indikatoren nicht erkennbar sind und die Qualität der biotischen Ressourcen über dem Standard des umgebenden Landschaftsraums steht (Abb. 1).

Der vorliegende Artikel ist eine knapp gehaltene Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse von vier nicht veröffentlichten Diplomarbeiten (G. ANDERLIK, A. DEIN, E. MÜLLER & D. von REKOWSKI 1989), die von den beiden Erstautoren betreut wurden. Aufnahme und Bewertung der Indikatoren beziehen sich ausschließlich auf einen Ackerbaubetrieb ohne Grünland.



**Abb. 1:** Ablaufschema für Analyse, Bewertung und Planung von Umweltverträglichkeit und landesplanerischen Leistungen eines landwirtschaftlichen Betriebs

## 2. Indikatoren und ihre Grenzwerte

Grundsätzlich können zwar alle Eigenschaften der naturschutzrelevanten Ressourcen hinsichtlich ihrer Belastung und Belastbarkeit überprüft werden; nicht alle eignen sich jedoch für den hier verfolgten Zweck als Indikatoren. Diese sollen folgenden Anforderungen genügen:

- Der Indikator muß von Art und Intensität der Bewirtschaftung direkt beeinflußt sein. Nur dann läßt sich die Auswirkung einer Änderung im Betriebssystem auch direkt nachvollziehen und kontrollieren.
- Der Indikator muß für die Schutzwürdigkeit und die Schutzbedürftigkeit einer bestimmten Ressource repräsentativ sein. Er muß also beispielsweise eine wesentliche, für das Agrarökosystem bestimmende Bodenfunktion wiedergeben; diese muß andererseits durch die landwirtschaftliche Nutzung verändert werden können.
- Der Indikator muß aus pragmatischen Gründen leicht erhebbar oder (z. B. aus dem Betriebssystem) leicht ableitbar sein, und zwar für jede genutzte Parzelle. Nur dann kann die Ressourcenqualität auch regelmäßig kontrolliert werden.
- Der Indikator muß grenzwertfähig sein; d. h. ein tolerierbarer Wert muß definiert und eingehalten werden können.

Folgende Indikatoren wurden ausgewählt:

### 1) Humusbilanz ( $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ )

**Begründung:** Humus erhöht die Gefügestabilität und den Verschlämmungswiderstand, verbessert über sein Wasser- und Nährstoffspeichervermögen (Dauerhumus) die Bodenfruchtbarkeit und beeinflußt das Bodenleben positiv. Besondere Schutzwürdigkeit (SRU 1985).

Analysemethode: Quantifizierung der Humusbildung bzw. -zehrung von Kulturpflanzen und organischer Düngung, berechnet über die gesamte Fruchtfolge nach POMMER (1987).

Grenzwert: Belastung bei negativen, keine Belastung ("indifferent") bei ausgeglichener Bilanz bzw. positiven Werten.

## 2) Aggregatdichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

Begründung: Aggregatdichte gibt Auskunft über einen durch mechanische Bearbeitung kurzfristig irreversiblen Verlust der Mittelporen mit entsprechenden Auswirkungen (Abnahme der nutzbaren Feldkapazität, reduzierte Besiedlungsmöglichkeit für Haarwurzeln und Mikroorganismen, geringe Ausnutzung von Nährstoffen aus Zusatzdünger bzw. standorteigenem Nährstoffpotential).

Analysemethode: Porenfüllung mit Paraffin, Volumenbestimmung durch Tauchwägung (nach interner Anleitung des Lehrstuhls für Bodenkunde, Freising-Weihestephan).

Grenzwert: "Kritische" Trockenraumdichte für verschiedene Texturklassen nach PIERCE & al. (1983).

## 3) Bodenerosion durch Wasser ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$ )

Begründung: Bodenerosion ist ein besonders schwerwiegendes Problem mit weitgehend irreversibler Beeinträchtigung der Bodenfunktion und Auswirkungen auf die Umgebung (Eintrag bzw. Akkumulation von Material in nährstoffärmere Lebensräume).

Analysemethode: Quantitative Abschätzung auf der Basis der allgemeinen Bodenabtragungsgleichung nach SCHWERTMANN & al. (1987) für jeden Ackerschlag.

Grenzwert: Toleranzgrenzen nach Gründigkeit (Sicherung des Ertragspotentials für einen Zeitraum von 200-500 Jahren) nach SCHWERTMANN & al. (1987).

## 4) Stickstoffüberschuß

Begründung: Als Sammelindikator für chemische Umweltbelastung (Gewässer/Luft) besser als Pestizide wegen deren komplexen Verhaltens in Ökosystemen geeignet (z. B. KORTE 1987). N-Düngung quantitativ meist mit Pflanzenschutzmitteleinsatz gekoppelt.

Analysemethode: N-Bilanzermittlung über ökologische (oxidativer Torfverzehr in Moorböden,  $\text{N}_2$ -Fixation, N-Immission) und betriebliche Daten (Art und Ausmaß der Düngung, Fruchtfolge, Ernteentzug) über ein einfaches Input-Output-Modell für jeden Schlag (Tab. 1).

Grenzwert: Moorböden Belastung bei  $> 200 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$  Überschuß (vgl. PFADENHAUER & al. 1991), Mineralböden nicht mehr als 10 % des Netto-Ernteentzugs tolerierbar (Vorschlag).

**Tab. 1:** Beispiel einer Berechnung der Stickstoffbilanz für einen Acker des Modellbetriebs Appercha (Amperaue)

N-Überschuß-Berechnung für Betrieb Appercha (Tertiärhügelland bei Freising).  
Beispielsfruchtfolge auf Löß-Parabraunerde. Werte in Kg · ha<sup>-1</sup> · a<sup>-1</sup>

Fruchtfolge (3-jährig)	min. Düngung	org. Düngung	N <sub>2</sub> - Fix.	N <sub>min</sub> - Ein- trag	Summe Ein- trag	N-Ent- zug d. Ernte	Diff. Eintrag/ Entzug
Silomais	170	189				240	
Winterweizen	280	0				170	
Wintergerste	100	173				135	
Weidelgras	60	173				72	
<b>Summe (3 Jahre)</b>	<b>610</b>	<b>535</b>				<b>612</b>	
<b>Ø pro Jahr</b>	<b>203</b>	<b>178</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>426</b>	<b>206</b>	<b>220</b>

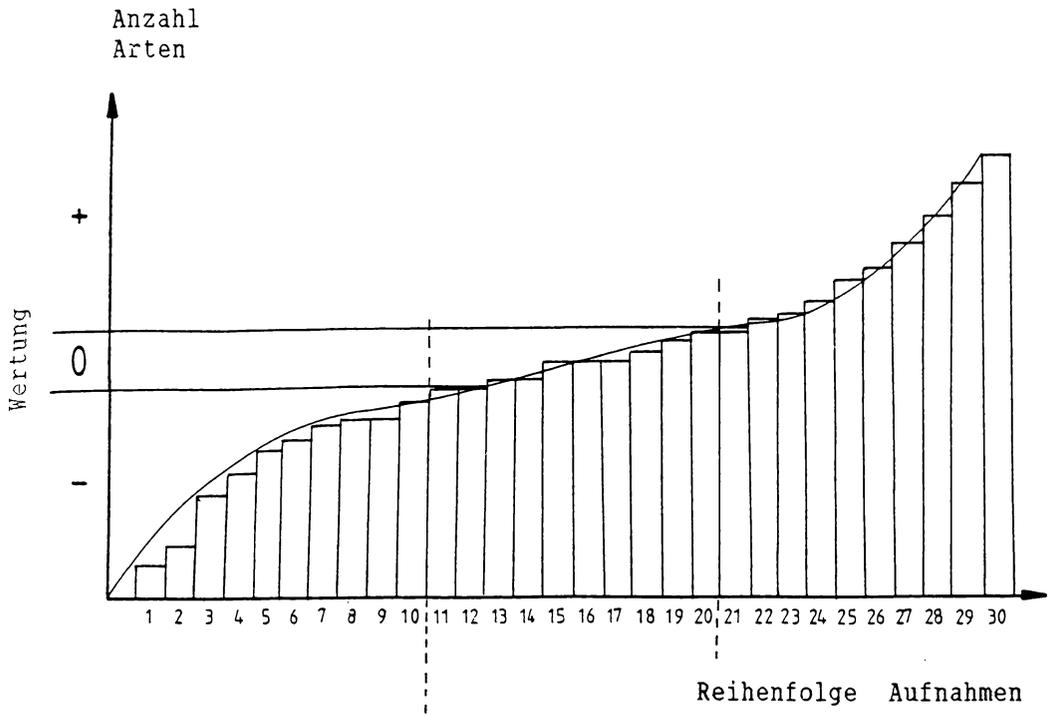
#### 5) Ackerwildkrautvegetation

**Begründung:** Vegetation/Flora als repräsentativ für Agrarbiozönose (ohne Kulturpflanzen) angenommen. Merkmale (z. B. Artenbestand, Deckung) relativ leicht erheben- und kontrollierbar.

**Analysemethode:** Vier Kriterien nach Schlüssel (Abb. 2) zur Gesamtbewertung zusammengefaßt:

- Vergleich aktueller Vegetationsaufnahmen der zu prüfenden Schläge mit dem Gebietsstandard hinsichtlich des Anteils an Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten (Abb. 2 oben). Bezugsbasis ist gleiche Nutzungskategorie auf vergleichbaren Standorten. Gebietsstandard: Schlagweises Bestimmen der Anzahl der Kennarten in der Umgebung (Naturraum) und Anordnung nach steigenden Artenzahlen in Form eines Histogramms. Mittleres Drittel = indifferenter Bereich, unteres Drittel = Belastung, oberes Drittel = Leistung.
- An- oder Abwesenheit von Säure- oder Basenzeigern bei Böden aus Silikat- bzw. Kalkgesteinen.
- An- oder Abwesenheit von Arten, die nach der regionalen Roten Liste als gefährdet eingestuft sind.
- Deckung der Ackerwildkrautvegetation vor der Ernte: Belastung bei < 10 %, indifferent bei 10-20 %, Leistung bei > 20 % Deckung.

**Grenzwert:** Kombination aus der Bewertung der einzelnen Kriterien (s. Abb. 2 unten) ergibt den Gesamtwert mit den Stufen "Belastung", "indifferent", "1. Leistungsstufe" und "2. Leistungsstufe".



Mögliche Kombinationen der Einzelbewertung nach

Methode

a	-	0	-	+	+	+	+
b	-	-	+	-	+	+	+
c	-	-	-	+	-	+	+
d	+/-	-	-	+	+	-	+

ergeben:

B B B 1L 1L 1L 2L

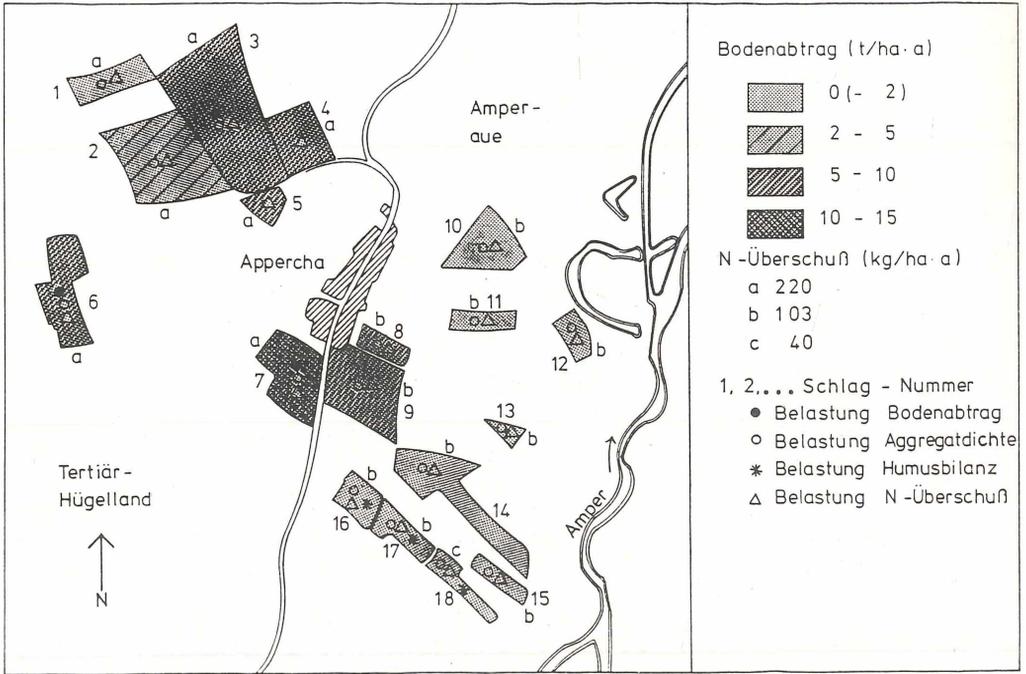
**Abb. 2:** Analyse und Bewertung einer landespflegerischen Leistung für Wildkrautvegetation im Acker. Oben: Gebietsstandard (schematisch) aus 30 Schlagaufnahmen (in der Reihenfolge zunehmender Klassenkennarten-Zahlen). Unten: Gesamtbewertung (B = Belastung, 1L = 1. Leistungsstufe, 2L = 2. Leistungsstufe) aus der Einzelbewertung (+ = Leistung, 0 = indifferent, - = Belastung) der Methoden a (= Vergleich mit Gebietsstandard bezüglich Klassenkennarten), b (= Säure- oder Basenzeiger), c (= Rote-Liste-Arten) und d (= Deckung der Ackerwildkrautvegetation vor der Ernte). Die nicht dargestellten Kombinationen der Einzelbewertungen würden der Kategorie "indifferent" der Gesamtbewertung zugeordnet.

### 3. Anwendung für den Modellbetrieb Appercha

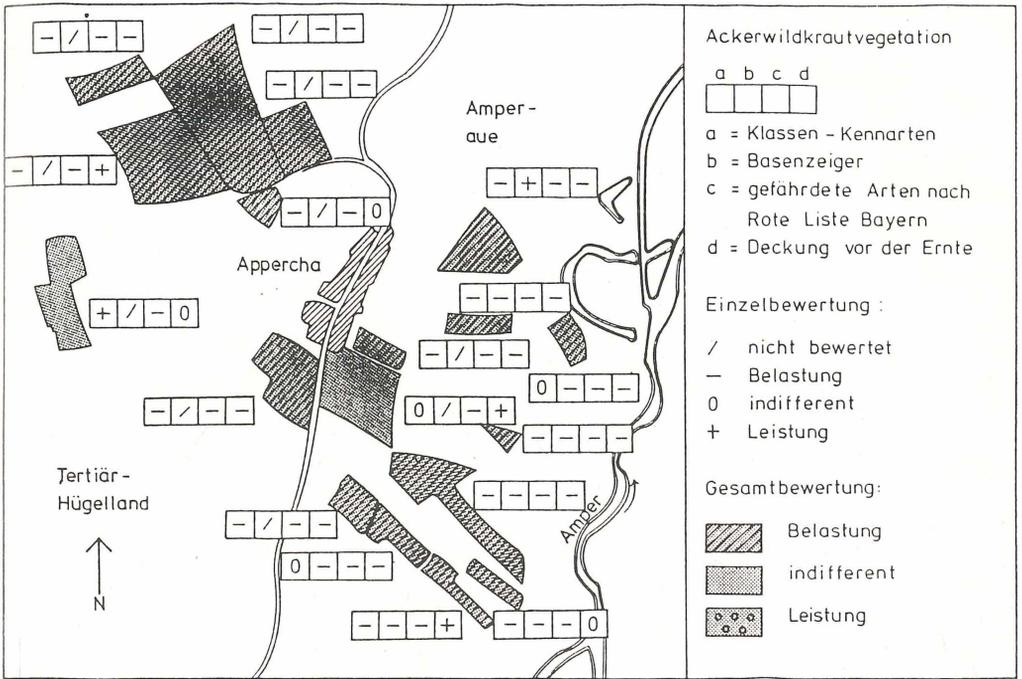
Der Modellbetrieb befindet sich in der Ortschaft Appercha (Gemeinde Fahrenzhausen, Lkr. Freising). Die landwirtschaftlichen Nutzflächen liegen im Tertiärhügelland (meist Braunerden aus Lößlehm oder Kolluvium) und in der Amperau (meist Pararendzinen aus karbonatreichen Schottern mit Flußmergeldecke). Die Betriebsfläche beträgt knapp 72 ha und dient fast ausschließlich

der Futtergewinnung für Mastbullenerzeugung. Zur Zeit der Untersuchung (1988) wurde Silomais (SM), Winterweizen (WW), Wintergerste (WG) und als Zwischenfrucht Weidelgras (WGr) angebaut. Auf den Schlägen des Tertiärhügellandes war die Fruchtfolge dreigliedrig (SM/WW/WG/WGr), in der Aue folgte Winterweizen auf zweimaligen Anbau von Silomais. Die Erträge lagen bei Silomais um 600 dt Grünmasse/ha, bei Winterweizen um 70 und bei Gerste um 60 dt/ha. Gedüngt wurde mineralisch und organisch (Gülle). Der durchschnittliche jährliche N-Mineraldüngereinsatz betrug 172 kg/ha, der Aufwand an chemischen Pflanzenschutzmitteln 191 DM/ha. Man kann deshalb hier von hoher Anbauintensität sprechen (OTTE & al. 1988). Bei einer Zahl von 289 Mastbullen liegt der Viehbesatz bei knapp 3 GV/ha. Das Futter besteht zu 75% aus Maissilage, zu 13% aus Getreide; 12% werden zugekauft. Pro erzeugten Mastbullen fallen monatlich 17 m<sup>3</sup> Gülle an (entspricht 3.570 m<sup>3</sup> pro Jahr).

Analyse und Bewertung des Betriebs wurden schlagweise nach Abb. 1 vorgenommen. Die Belastung der Böden war stellenweise hoch (Abb. 3); So lag die Aggregatdichte fast überall über den kritischen Werten (zwischen 1,8 und 2,0 g/cm<sup>3</sup>), während umgekehrt nur wenige Schläge eine negative Humusbilanz zeigten. Dagegen sind einige Felder mit Bodenabtragsraten von über 10 t·ha<sup>-1</sup>·a<sup>-1</sup> deutlich sanierungsbedürftig. Toleranzgrenzen liegen dabei bei 10 t (Schlag 1 und 4, s. Abb. 3) bzw. 7 t (übrige Schläge). Die N-Überschüsse sind insbesondere auf den Böden des Tertiärhügellandes hoch: Dort liegen sie bei rund 200 kg N·ha<sup>-1</sup>·a<sup>-1</sup>, weil hier zusätzlich zur Gülle noch hohe Mineraldüngermengen ausgebracht werden. Dagegen betragen die Werte auf den Auestandorten rund 100 kg. Der gesamte Betrieb produziert also 10.900 kg N-Überschuß pro Jahr.



**Abb. 3:** Bewertung Boden (Bodenabtrag, Aggregatdichte, Humusbilanz) und Gewässer (Stickstoffüberschuß) auf den Feldern des Modellbetriebs Appercha



**Abb. 4:** Bewertung Ackerwildkrautvegetation (Einzelkriterien und Gesamtbewertung) für die Felder des Modellbetriebs Appercha

Die Ergebnisse der Bewertung der Ackerwildkrautvegetation sind in Abb. 4 zusammenfassend wiedergegeben. Die Anzahl der Secalietea-Kennarten variiert zwischen 0 und 8 bei einer Gesamtdeckung von meist unter 15 %; auf den mit Mais bebauten Schlägen wurden maximal sechs Chenopodietaea-Kennarten gefunden, wobei *Chenopodium album* und *C. ficifolium* immer vorhanden waren; die Deckung vor der Ernte lag dabei auf einigen Feldern noch bei 50 %. Rote-Liste-Arten fehlten allerdings vollständig. Basenzeiger waren auf den Kalk-Pararendzinen der Aue ebenfalls nicht mehr vorhanden. Bei der Gesamtbewertung fallen deshalb keine Schläge in den Leistungs- und nur wenige in den indifferenten Bereich; es sind diejenigen mit mehreren Klassenkennarten und/oder höherer Deckung der Wildkrautvegetation.

Die Ergebnisse zeigen erwartungsgemäß, daß der intensiv geführte Bullenmastbetrieb Belastungen von biotischen und abiotischen Ressourcen produziert. Ziel der Agrarumweltpolitik muß es sein, zu erreichen, daß Bewirtschaftungsänderungen vorgenommen werden, die zu einer Minimierung oder gar Beseitigung dieser Beeinträchtigung führen und darüber hinaus landespflegerische Leistungen ermöglichen. Gedanklich lassen sich diese Bewirtschaftungsänderungen in die folgenden drei "Stufen" gliedern:

**1. Stufe**

Minimierung der Belastungen im abiotischen Ressourcenschutz ohne wesentliche betriebsstrukturelle Veränderungen und Einkommensverluste, z. B. durch gezielten Gülleeinsatz und verbesserte Gülletechnik.

**2. Stufe**

Gänzliche Beseitigung der Belastungen im abiotischen Ressourcenschutz unter Inkaufnahme einiger betrieblicher Umstrukturierungen, z. B. durch Verminderung des Maisanteils in der Aue und Reduktion des Mastbullenbestands.

### 3. Stufe

Beseitigung der Belastungen im abiotischen und biotischen Ressourcenschutz, z. B. durch Ackerwildkrautregelung mittels mechanischer Verfahren bei Verzicht auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

### 4. Ausblick

Der eingangs begründete einzelbetriebliche Ansatz läßt in der hier gewählten Vorgehensweise einige Lücken erkennen. So kann die Beurteilung der Qualität der Ackerwildkrautvegetation nur dann zufriedenstellend sein, wenn deren Standard vorher in einem angemessen großen Umfeld des Betriebs erhoben worden ist. Dieses Umfeld muß naturräumlich einheitlich sein und die Stichprobenanzahl (Anzahl aufgenommener Schläge) muß die gebietsspezifische Qualität der Pflanzendecke ausreichend sicher repräsentieren. Diese Anforderung ist beim Beispielsbetrieb Appercha nicht erfüllt; der Standard bezieht sich auf wenige Aufnahmen zwischen Freising und dem Ampertal, so daß die Bewertung der Schläge nicht optimal ist.

Überhaupt nicht berücksichtigt sind Landschaftsstrukturen wie Feldgehölze, Hecken, Weg- und Waldränder hinsichtlich Anzahl, Flächengröße und Qualität. Dies war nicht Aufgabe der auf die Nutzflächen zielenden Arbeit; solche Lebensräume können aber als zusätzliche Leistung des Landwirts unter Zuhilfenahme einer naturräumlich ausgerichteten Konzeption eingerichtet werden.

Ferner muß einschränkend darauf hingewiesen werden, daß die vorgestellte Methodik für andere landwirtschaftliche Betriebsweisen noch auf ihre Allgemeingültigkeit zu untersuchen ist. Bei der Bewertung von Grünlandflächen hinsichtlich ihrer floristischen Qualität hat sich z. B. als Standard die mittlere aktuelle Artenzahl in Verbindung mit dem Anteil von Störungs- (z. B. Verdichtungs-)zeigern bewährt. Hier müssen sich Unterschiede in der Intensität der Nutzungsweise in der Bewertung deutlich ausprägen. Vergleiche zwischen einer großen Zahl unterschiedlicher Betriebe wären deshalb wünschenswert.

Schließlich ist zu bedenken, daß das Verfahren (Bewertung der Umweltleistung, daraus abgeleitete Planung betrieblicher Änderungen, Verwirklichung, eventuelle Kontrolle der Umsetzung) einen hohen administrativen Aufwand erfordert. Die in diesem Beitrag vorgenommene Analyse wirft deshalb die Frage auf, wie die nötige ressourcenschonendere Landbewirtschaftung in der Praxis erreicht werden kann. Zu ihrer Beantwortung ist zu klären,

- a) welche technischen Änderungen in der Bewirtschaftung vorgenommen werden können bzw. müssen,
- b) welche betriebswirtschaftlichen Konsequenzen sich für den Landwirt daraus ergeben, und - davon nicht unabhängig -
- c) mit welchen agrarumweltpolitischen Instrumenten die Landwirtschaft zur Vornahme der unter a) genannten Bewirtschaftungsänderungen veranlaßt werden kann bzw. sollte.

Auf diese Fragen wird in dem Beitrag von HEISSENHUBER & HOFMANN (1991) und AHRENS (1991) im selben Band eingegangen.

### Danksagung

Wir danken Dr. Karl Auerswald, Dipl.-Ing. Max Kainz (Lehrstuhl für Bodenkunde, Weihenstephan), Dr. Johann Rieder (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Weihenstephan), Prof. Dr. Estler (Landtechnik, Weihenstephan) für zahlreiche Auskünfte sowie Dr. Alois Heißenhuber und Dr. Heinz Ahrens für die gute Zusammenarbeit.

## Literatur

- AHRENS, H., 1991: Einzelbetriebliche und gesellschaftspolitische Aspekte einer umweltschonenden Landbewirtschaftung (II): Konsequenzen für die Agrarumweltpolitik. Verh. Ges. Ökol. 20: 409-416.
- GANZERT, C., 1988: Gedanken zur Wirkung staatlicher Naturschutzmaßnahmen auf das Verhältnis von Landwirtschaft und Natur. Öko-Institut Freiburg i. Br., Werkstattreihe: 144-158.
- HEISSENHUBER, A. & H. HOFMANN, 1991: Einzelbetriebliche und gesellschaftspolitische Aspekte einer umweltschonenden Landbewirtschaftung (I): Produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Konsequenzen. Verh. Ges. Ökol. 20: 403-408.
- KORTE, F. (Hrsg.), 1987: Lehrbuch der ökologischen Chemie. 2. Aufl. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, New York: 353 S.
- OTTE, A., ZWINGEL, W., NAAB, M. & J. PFADENHAUER, 1988: Ergebnisse der Erfolgskontrollen zum Ackerrandstreifenprogramm aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben (Jahre 1986 und 1987). Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 84: 161-205.
- PFADENHAUER, J., 1990: Renaturierung der Agrarlandschaft für den Naturschutz. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 31: 273-280.
- PFADENHAUER, J., KRÜGER, G. M. & E. MUHR, 1991: Ökologisches Gutachten Donaumoos. Ein Konzept zur künftigen Landschaftsentwicklung. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz: im Druck.
- PIERCE, F. J., LARSON, W. E., DOWDY, R. H. & W. A. P. GRAHAM, 1983: Productivity of soils: Assessing long-term changes due to erosion. J. Soil Water Cons. 38: 39-44.
- POMMER, J., 1987: Beziehungen zwischen Fruchtfolge und Bodenfruchtbarkeit. Schule und Beratung 1987, H. 3 (hrsg. vom Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten).
- SCHWERTMANN, U., VOGL, W. & M. KAINZ, 1987: Bodenerosion durch Wasser. E. Ulmer-Verlag, Stuttgart: 64 S.
- SRU (DER RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN), 1985: Umweltprobleme der Landwirtschaft. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Mainz: 423 S.

## Adresse

Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer  
Dipl.-Biol. Christian Ganzert  
Dipl.-Ing. Gabriele Anderlik-Wesinger  
Dipl.-Ing. Elke Müller  
Dipl.-Ing. Andreas Dein  
Institut für Landespflege und  
Botanik der TUM  
Lehrgebiet Geobotanik

W - 8050 Freising-Weihenstephan

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [20\\_1\\_1991](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Indikatoren für Umweltverträglichkeit und landespflegerische Leistungen der Landwirtschaft - einzelbetrieblicher Ansatz 393-401](#)