

# Informationssystem „Agrar-Umweltindikatoren für Sachsen-Anhalt“

GEROLF DUBSKY, QUEDLINBURG  
MATTHIAS HEINE, HALLE  
KURT-JÜRGEN HÜLSBERGEN, HALLE  
WULF DIEPENBROCK, HALLE

## *Abstract*

*Land use influences the environment in direct and indirect way. Agri-ecological indicators are used to analyze and estimate the environmental effects of agricultural systems. The presented information system „Agri-Ecological Indicators for Sachsen-Anhalt“ is an instrument to collect and process data about agri-ecological indicators and their relevance against the fields agriculture and environment in Sachsen-Anhalt.*

## 1 Einführung

Landbewirtschaftung übt direkte und indirekte Einflüsse auf die Umwelt aus. Die von der Landwirtschaft ausgehenden Umweltbelastungen betreffen abiotische (Boden, Wasser, Luft), biotische (Arten, Lebensgemeinschaften) und ästhetische (Landschaftsbild) Ressourcen. Die Analyse und Bewertung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftungssysteme erfolgt mit Hilfe von Agrar-Umweltindikatoren (Meßgrößen für die Abschätzung der Umweltwirkung landwirtschaftlicher Produktionssysteme) (NIEBERG & ISERMAYER 1994).

An die Agrar-Umweltindikatoren und ihre Grenzwerte sind folgende Anforderungen zu stellen (PFADENHAUER et al. 1991; KNOBLOCH 1994):

- 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.
- Der Indikator muß für die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit einer bestimmten Ressource repräsentativ sein.
- Der Indikator muß leicht erhebbar oder (z.B. aus dem Betriebssystem) ableitbar und dauerhaft beobachtbar sein.  
Der Indikator muß grenzwertfähig sein, d.h. ein tolerierbarer Wert muß definiert und eingehalten werden können.

Seit Anfang der 90er Jahre wird intensiv an der Entwicklung und Harmonisierung von Umweltindikatoren auf internationaler Ebene gearbeitet.

Im Rahmen des vom Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt geförderten Forschungsprojektes „Entwicklung einer Methode zur ökologisch-ökonomischen Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungssysteme“ erfolgt eine Sammlung und Zusammenfassung des aktuellen Kenntnisstandes über Agrar-Umweltindikatoren und ihre Relationen zu den komplexen Bereichen Landwirtschaft und Umwelt (DIEPENBROCK et. al 1998).

Werkzeuge zur Handhabung der Informationen sind eine Datenbank und ein Programm, die das Informationssystem „Agrar-Umweltindikatoren für Sachsen-Anhalt“ bilden.

## 2 Datenbank „Agrar-Umweltindikatoren für Sachsen-Anhalt“

In Anbetracht der Fülle der derzeit verwendeten Indikatoren, ihrer zahlreichen Kombinationen in verschiedensten Analyse- und Bewertungskonzepten sowie der bisher fehlenden Standardisierung sind in der Datenbank „Agrar-Umweltindikatoren“

- der derzeitige Wissensstand zu Agrar-Umweltindikatoren zu erfassen, die Indikatoren zu systematisieren und hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten,
- mögliche Kombinationen ökologischer und ökonomischer Analyse- und Bewertungsmethoden aufzuzeigen,
- auf dieser Grundlage eine gezielte Auswahl von Indikatoren und Bewertungsmethoden für definierte Anwendungsbereiche in Sachsen-Anhalt zu treffen.

Die Daten werden in Tabellen des relationalen Datenbankmanagementsystems (RDBMS) Paradox 7 gehalten. Dabei sind Listen für die Bereiche Indikatoren, Landwirtschaft, Umwelt, Allgemeine Einschätzungen und Ökonomie aufzubauen und über Bewertungslisten zu verknüpfen. Das Informationssystem enthält eine Literaturdatenbank mit Verknüpfungen zu allen Bereichen und einen weiteren Zweig mit einem Beurteilungsrahmen für die Einschätzung der Eignung der ökonomischen Kriterien zur ökonomischen Bewertung landwirtschaftlicher Betriebe.

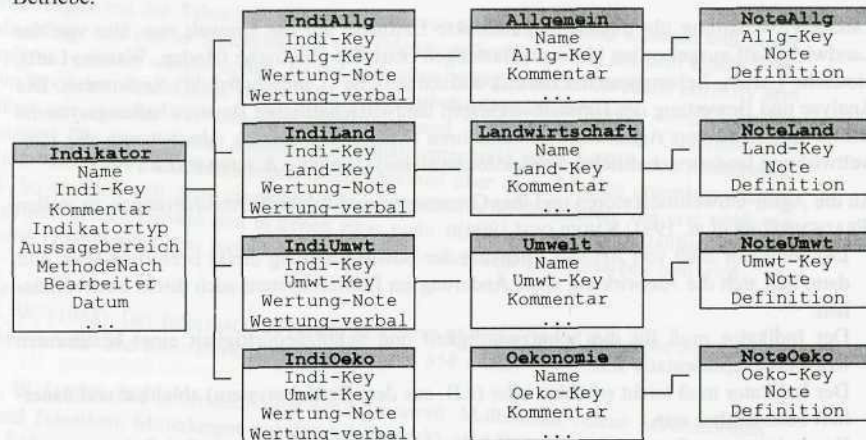


Abb. 1: Tabellenstrukturen und Verknüpfungen (ohne Literatur und ökonomischen Beurteilungsrahmen)

Alle Bereichslisten sind durch eindeutige Namen (Typ: String), eindeutige Schlüssel (Typ: Zähler) und Kommentare (Beschreibung, Typ: Memo) gekennzeichnet und können durch weitere Felder ergänzt werden. Abb. 1 zeigt die Strukturen der Tabellen Indikator und Allgemein/Landwirtschaft/Umwelt/Ökonomie, ihrer Verknüpfungstabellen IndiAllg/IndiLand/IndiUmw/IndiOeko mit verbaler und numerischer Wertung und NoteAllg/NoteLand/NoteUmw/NoteOeko mit den Definitionen der Bewertungsnoten für den Bereich. Die Bewertung der Relevanz der Indikatoren bezüglich der Elemente der Bereiche Landwirtschaft, Umwelt, Allgemeine Einschätzungen und Ökonomie erfolgt mit Noten von 0 (unlogisch, nicht definiert) bis 5 (sehr enger Zusammenhang) und einer spezifischen Einschätzung Wertung\_verbal.

Jeder Indikator durchläuft eine Bewertung nach feststehenden Kriterien in zwei Etappen.

Zuerst wird eine allgemeine Einschätzung anhand folgender Kriterien vorgenommen:

- Standortbezug (einschließlich einer Abgrenzung der Eignungsgebiete),
- Reproduzierbarkeit der Ergebnisse,
- Datenverfügbarkeit (vorhandene Datenbasis, Datenzugriff, Zeitaufwand, ...),
- Modelltauglichkeit (Aussagen zur Nutzbarkeit in Modellen),
- Grenzwertfähigkeit (einschließlich Grenzwert- oder Bewertungsvorschlag; Berücksichtigung gesetzlicher Grenzwerte, sofern sinnvoll und vorhanden).

Anschließend werden die Beziehungen der Indikatoren zu den Landwirtschafts- und Umweltbereichen bewertet. Hierbei geht es um die Aussage, welche landwirtschaftlichen Aktivitäten die Indiktorausprägung beeinflussen und durch den Indikator direkt oder indirekt angezeigt werden bzw. welche Umweltwirkungen durch den Indikator diagnostiziert werden können. In Form einer vollständig auszufüllenden Matrix wird hierbei grundsätzlich jeder Indikator zu jedem einzelnen Element der Bereiche in Beziehung gesetzt und bewertet. Dieser strenge Bewertungsalgorithmus soll eine möglichst objektive Prüfung sowie die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Bearbeiter sicherstellen.

## 3 Programm „Agrar-Umweltindikatoren“

Die Informationen der relationalen Datenbank werden über ein mit Delphi 3.x erstelltes Windows 95 - Programm „Agrar-Umweltindikatoren“ verwaltet.

Im Programm ist die Bearbeitung der Listen und der Verknüpfungen und eine Präsentation der Bewertungen mit der Möglichkeit der Filterung realisiert (Abb. 2).

Abb. 2: Formular „Bewertung Agrar-Umweltindikatoren aus Sicht der Indikatoren“ mit eingeblenndetem Suchen-Dialog

Weitere ausgewählte Bildschirminhalte sind in der Internet-Seite [http://www.landw.uni-halle.de/lfak/inst/aoei/IAP\\_P2\\_AUI.htm](http://www.landw.uni-halle.de/lfak/inst/aoei/IAP_P2_AUI.htm) dargestellt.

#### 4 Ausblick

Ziel der Forschungsarbeiten ist es, für definierte Aufgabenstellungen und Anwendungsfälle in Sachsen-Anhalt (z.B. flächendeckender oder regionsbezogener Einsatz; Anwendung im landwirtschaftlichen Unternehmen, in der Betriebsberatung oder der Verwaltung) unter Einbeziehung von Experten eine Auswahl von Indikatoren und Verfahren vorzunehmen. Besonders geeignete Indikatoren sollen detailliert beschrieben (Erfassungs- und Analysemethoden) und an die Bedingungen Sachsen-Anhalts angepaßt werden.

Die erarbeitete Wissensbasis wird zudem für die Weiterentwicklung des Programmes REPRO zur Analyse und Bewertung der Umweltverträglichkeit landwirtschaftlicher Betriebssysteme anhand von Stoff- und Energiebilanzen durch die Einbindung positiv bewerteter Indikatoren genutzt (DUBSKY et. al 1997, HÜLSBERGEN & DIEPENBROCK 1997).

Ausführliche Informationen zum aktuellen Bearbeitungsstand finden sich bei DIEPENBROCK et. al (1998).

#### 5 Literatur

- DIEPENBROCK, W; ROST, D; HÜLSBERGEN, K-J; ABRAHAM, J; BIERMANN, S; DUBSKY, G; HEINE, M; HEINRICH, J; KLOTZSCHE, S; MEYER, D; PASLER, U; WERNER, S (1998): Jahresbericht zu den Forschungsprojekten „Entwicklung einer Methode zur ökologisch-ökonomischen Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungssysteme“ und „Überführung und Weiterentwicklung der im Modell REPRO enthaltenen wissenschaftlichen Methoden und Koeffizienten zur landwirtschaftlichen Stoff- und Energiebilanzierung in eine praxisanwendbare Software“, Berichtszeitraum: Mai 1997 bis Dezember 1997. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Acker- und Pflanzenbau und Institut für Agrarökonomie und Agrarraumgestaltung
- DUBSKY G; HÜLSBERGEN, K-J; DIEPENBROCK, W (1997): REPRO - Stoff- und Energiebilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe. In: KELLER HB, GRÜTZNER R, SONNENSCHNEIN M (eds): 7. Workshop des AK Werkzeuge für Simulation und Modellbildung in Umweltanwendungen, 05.06.-06.06.1997 in Oldenburg. Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrums Karlsruhe GmbH, im Druck
- HÜLSBERGEN, K-J; DIEPENBROCK W (1997): Das Modell REPRO zur Analyse und Bewertung von Stoff- und Energieflüssen in Landwirtschaftsbetrieben. In: DBU (ed): Umweltverträgliche Pflanzenproduktion - Indikatoren, Bilanzierungsansätze und ihre Einbeziehung in Ökobilanzen. Zeller Verlag Osnabrück, 159-185
- KNOBLOCH, S (1994): Betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Modellbetriebe auf der Grundlage der Ergebnisse des langjährigen Fruchtfolgeedüngungsversuches (F1-07) Seehausen unter besonderer Berücksichtigung umweltökonomischer Betrachtungen. Univ. Halle, Diss
- NIEBERG, H; ISERMEYER, F (1994): The use of agri-environmental indicators in agricultural policy. Paper presented on the Meeting of Experts on Agri-Environmental Indicators, Paris, 8-9 Dec. 1994
- PFADENHAUER, J; GANZERT, C; ANDERLIK-ESINGER, G; MÜLLER, E; DEIN, A (1991): Indikatoren für Umweltverträglichkeit und landespflegerische Leistungen der Landwirtschaft - einzelbetrieblicher Ansatz. Verh. Ges. Ökol. 20, 393-401