

Modellgestützte Politikberatung im Naturschutz: Zur „optimalen“ Flächennutzung in der Agrarlandschaft des Biosphärenreservates „Mittlere Elbe“

Model-based policy support in nature conservation: determining the “optimal” land use pattern in the agrarian landscape of the MAB biosphere reserve “Mittlere Elbe”

Daniel Hillert, Heinz Ahrens, Michael Harth
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Thomas Horlitz und Achim Sander
Arbeitsgemeinschaft Umwelt- und Stadtplanung (ARUM), Hannover

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird am Beispiel des Biosphärenreservates Mittlere Elbe gezeigt, wie im Rahmen interdisziplinärer Forschung eine „optimale“ Landnutzung ermittelt werden kann, die den verschiedenen ökologischen, ökonomischen und sozialen Zielen in adäquater Weise Rechnung trägt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Bestimmung alternativer Naturschutzleitbilder, die Szenariotechnik, die Definition von Landschaftsfunktionen, die Nutzwertanalyse und die Adaptive Conjoint-Analyse. Darüber hinaus wird gezeigt, mit Hilfe welcher quantitativer Methoden die für die Nutzwertanalyse und Conjoint-Analyse benötigten Informationen zur Ökologie und Ökonomie sowie zur Gewichtung der Landschaftsfunktionen gewonnen und miteinander verzahnt werden können. Schließlich wird verdeutlicht, dass der Konflikt zwischen „Ökologie“ und „Ökonomie“ nicht nur – wie in der Literatur bereits dargestellt – durch regionale Differenzierung des *Ausmaßes*, sondern auch durch eine räumliche Variation der *Art* des Ressourcenschutzes entschärft werden kann.

Schlüsselwörter

Nutzwertanalyse; Conjoint-Analyse; Auenschutz; Naturschutzleitbilder; Naturschutzszenarien; Biosphärenreservat; Landschaftsfunktion; optimale Landnutzung; Repertory Grid

Abstract

Using the example of the MAB Biosphere Preserve “Mittlere Elbe”, this article demonstrates how an “optimal” land-use pattern – a pattern aimed at combining ecological, economic and social objectives in an adequate way – can be determined. The focus is on the definition of alternative nature conservation approaches, the scenario technique, the definition of landscape functions, the utility analysis and the adaptive conjoint analysis. In addition, the authors demonstrate which quantitative methods can be used to obtain the information needed for utility and conjoint analyses on the ecological and economic effects of the conservation scenarios as well as on the weighting of the landscape functions, and how they can be integrated. Finally, it is shown that the conflict between ecological and economic objectives cannot only be reduced by a regional differentiation of the *extent* of resource protection – as shown in the literature –, but also by a spatial variation of the *type* of environment conservation.

Key words

utility analysis; Conjoint analysis; riverside protection; nature conservation models; conservation scenarios; MAB Biosphere Reserves; landscape function; optimal land use; Repertory Grid technique

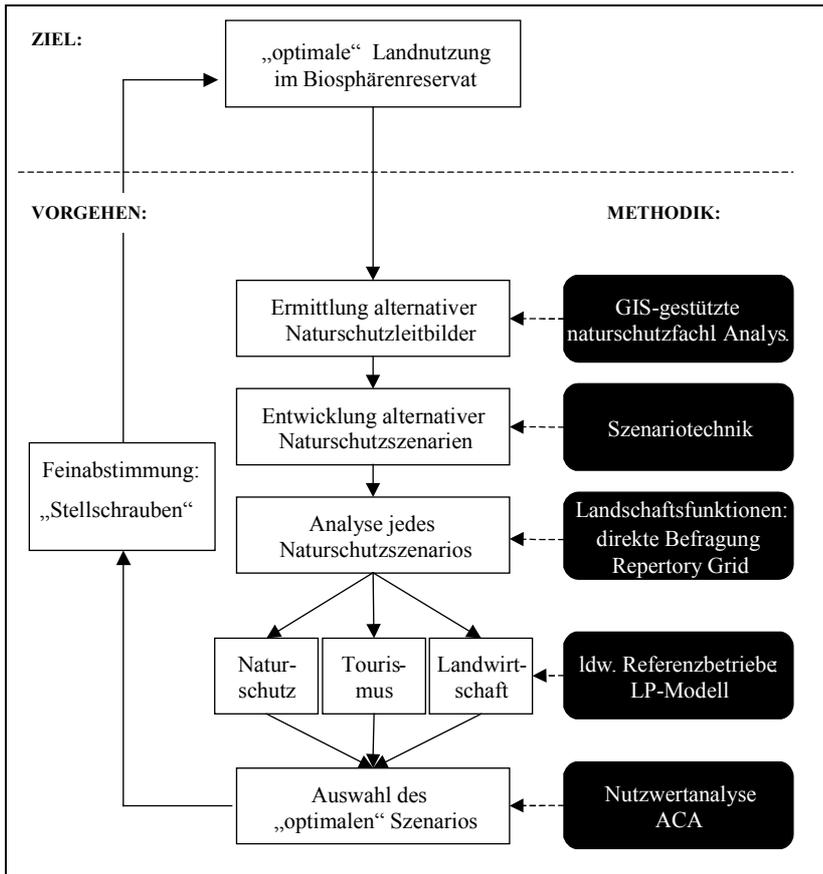
1. Einleitung

In dem folgenden Beitrag wird über Untersuchungen aus dem BMBF-finanzierten interdisziplinären Verbund-Forschungsvorhaben „Integration von Schutz und Nutzung im Biosphärenreservat Mittlere Elbe – Westlicher Teil – durch abgestimmte Entwicklung von Naturschutz, Tourismus und Landwirtschaft“ (kurz: „integra“) berichtet. Zielsetzung, Vorgehen und Methodik sind in Abbildung 1 überblicksmäßig dargestellt. Es wird das Ziel verfolgt, ein Szenario für eine „optimale“ Landnutzung (Ziele, Maßnahmenbündel) für das Untersuchungsgebiet als umsetzungsorientierte Entscheidungshilfe für die politischen Akteure zu entwickeln. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Integration der Interessen der wichtigsten Landnutzer (Naturschutz, Landwirtschaft, Tourismus).

Zunächst wurden alternative Szenarien der Flächennutzung aus Sicht des Naturschutzes entwickelt. Für die Erfassung und Bewertung der Auswirkungen dieser Naturschutzszenarien wurden „Landschaftsfunktionen“ definiert, die auf Basis direkter (Experteninterviews, Gruppendiskussionen) oder indirekter (Repertory Grid – Technik) Befragungen bestimmt wurden. Landschaftsfunktionen repräsentieren die durch die Landschaftsnutzung realisierten gesellschaftlichen Leistungen im weitesten Sinne (BASTIAN, 1999: 38; DE GROOT, 1992: 13ff.); Beispiele sind die Arten- und Biotopschutzfunktion, die Boden- und Wasser-schutzfunktion, die Wirtschaftskraftfunktion (Sicherung von Einkommen und Arbeitsplätzen) oder die Produktionsfunktion (Gütererzeugung). Die in einem Naturschutzszenario vorgesehenen Änderungen der Landnutzung beeinflussen die Ausprägung verschiedener Landschaftsfunktionen erheblich. Dies gilt nicht nur für die o.g. umweltbezogenen Funktionen (tendenziell positive Wirkung), sondern insbesondere auch für die Wirtschaftskraft- und Produktionsfunktion (z.T. tendenziell negative Wirkung, insbesondere im agrarrelevanten Bereich).

Zur Ermittlung der Auswirkungen der Naturschutzszenarien auf die Ausprägungen der Landschaftsfunktionen wurden detaillierte Analysen für die Sektoren Naturschutz, Landwirtschaft und Tourismus durchgeführt. Im Falle der Landwirtschaft geschah dies auf der Grundlage von LP-Mo-

Abbildung 1. Inhaltliche Abfolge und Methodik im Projekt „integra“

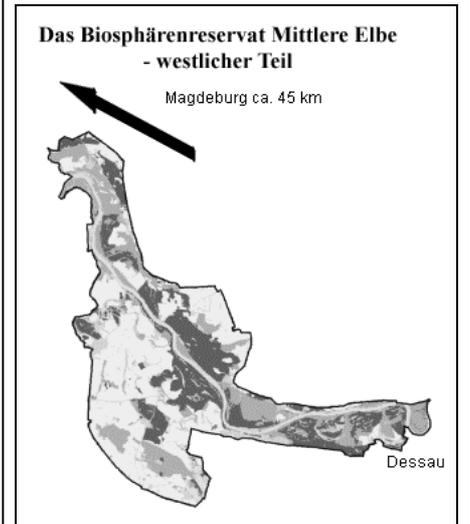


Anmerkung: In der Abbildung werden nur diejenigen methodischen Ansätze dargestellt, die im Beitrag behandelt werden. Insbesondere auf die im Bereich des Naturschutzes angewendeten Analysemethoden wird nicht eingegangen.

Quelle: Eigene Darstellung

Gesamtfläche beträgt etwa 61 % (37 % Ackerland (helle Flächen) und 24 % Grünland (hellgraue Flächen)). Die landwirtschaftlichen Betriebe im Untersuchungsgebiet weisen folgende Merkmale auf: Vorherrschen von Gemischtbetrieben, niedriger Tierbesatz, bereits hoher Extensivierungsgrad auf dem Grünland und intensiv genutztes Ackerland auf heterogenen Standorten.

Karte 1.



Quelle: Eigene Darstellung

dellen für ausgewählte Referenzbetriebe. In dem Beitrag werden u.a. die aus der Einschränkung der Agrarnutzung resultierenden Kosten der Szenarien erörtert. Im Anschluss hieran werden zwei Entscheidungsverfahren (Nutzwertanalyse, Adaptive Conjoint-Analyse (ACA)) zur Auswahl des „optimalen“ Szenarios vorgestellt unter Darlegung erster, z.T. noch vorläufiger Ergebnisse.

Unter Berücksichtigung von (a) einer gewissen räumlichen Differenzierung (partielle Segregation) innerhalb des Untersuchungsgebietes sowie (b) relevanten „Stellschrauben“ für die Ausprägung einzelner Landschaftsfunktionen erfolgt derzeit in einem Rückkopplungsprozess eine „Feinabstimmung“ des ausgewählten Szenarios mit dem Ziel, eine weitere Nutzensteigerung zu erhalten.

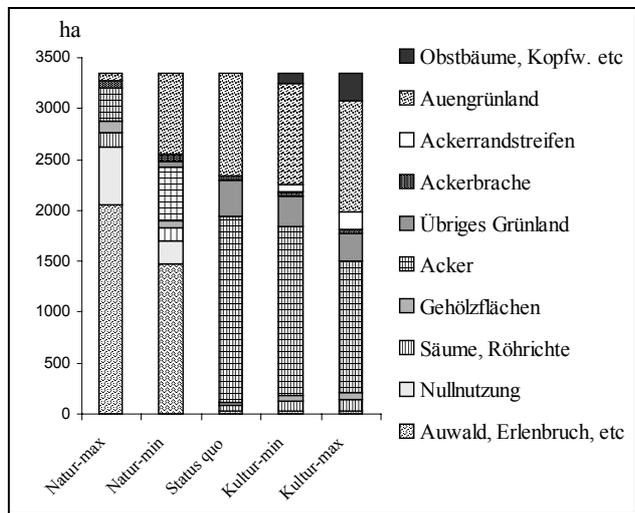
Das Biosphärenreservat Mittlere Elbe befindet sich zwischen den Städten Lutherstadt Wittenberg und Magdeburg im Bundesland Sachsen-Anhalt. Der Untersuchungsraum umfasst den etwa 22 000 ha großen westlichen Teil des Biosphärenreservates. Er ist in Karte 1 wiedergegeben. Hier begründen die größten zusammenhängenden Hartholzauenwälder Mitteleuropas (dunkle Flächen entlang der Elbe) das internationale Schutzinteresse. Gleichzeitig besteht ein Bedarf, die Landnutzung im Biosphärenreservat stärker an Naturschutzziele auszurichten. Derartige Maßnahmen beeinflussen v.a. die landwirtschaftliche Landnutzung. Der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) an der

2. Die Naturschutzszenarien: Leitbildorientierung auf GIS-Basis

Mit Hilfe von GIS wurden für die Flächen ausgewählter landwirtschaftlicher Betriebe („Referenzbetriebe“) alternative Szenarien der Landnutzung entwickelt. Sie basieren auf Schwerpunktsetzungen im Rahmen verschiedener Naturschutzleitbilder, die für den gesamten Untersuchungsraum auf der Grundlage einer ökologischen Bestandsaufnahme erstellt wurden. Für diese Bestandsaufnahme stand umfangreiches digitales Kartenmaterial zur Verfügung (z.B. Boden- und Biotoptypenkarten). Zur räumlichen Konkretisierung der Leitbilder auf den Referenzbetriebsflächen wurden die von den Betrieben im Untersuchungsgebiet bewirtschafteten Flurstücke in eine digitale Flurkarte eingearbeitet. Es wurden 2 Leitbilder („Naturlandschaft“, „Kulturlandschaft“) mit jeweils 2 Szenarien („maximal“, „minimal“) bestimmt, so dass sich insgesamt 4 Naturschutzszenarien ergeben, zusätzlich zu dem Szenario „Status Quo“ (voraussichtbare Situation für das Basisjahr ohne zusätzlichen Naturschutz). Jedes Naturschutzszenario stellt ein in sich konsistentes Ziel-Mittel-Konzept dar, in dem Naturschutzziele definiert und Maßnahmen zu ihrer Erreichung beschrieben sowie bezüglich ihres Umfanges so genau wie möglich quantifiziert werden (vgl. HORLITZ, 1998). Im Mittelpunkt der Maßnahmen stehen Änderungen der Art

und Intensität der Landnutzung sowie die Schaffung zusätzlicher Strukturelemente in der Agrarlandschaft. Die einzelnen Szenarien sind wie folgt charakterisiert (vgl. Abbildung 2):

Abbildung 2. Naturschutzmaßnahmen Arten, Biotope, Landschaftsbild



Quelle: Eigene Darstellung

Status Quo: Über die Hälfte der LN der Referenzbetriebe im Untersuchungsgebiet besteht aus Ackerflächen, der Rest beinahe ausschließlich aus Auengrünland und sonstigem Grünland.

Naturlandschaft-minimal: Der Flächenanteil, der einer vom Menschen (weitgehend) unbeeinflussten Entwicklung unterliegt (z.B. Auenwald, Nullnutzung = Sukzessionsfläche) wird erhöht. Dies geschieht zu Lasten bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen. Insgesamt werden rd. 60 % der von den Referenzbetrieben im Untersuchungsgebiet bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) umgewidmet.

Naturlandschaft-maximal: Diese Maßnahmen werden verstärkt. Hier beträgt der Anteil der umgewidmeten LN sogar 85 %.

Kulturlandschaft-minimal: Die Flächenumwidmung in nichtlandwirtschaftliche Nutzungen spielt eine eher untergeordnete Rolle. Stattdessen wird der Anteil extensiv genutzter Flächen erhöht, vor allem durch Extensivierung bisher intensiv genutzter Flächen (z.B. Anlage von Ackerrandstreifen, Säumen und Röhrichte sowie Obstbäumen und Kopfbaumweiden). Darüber hinaus werden bestehende Bewirtschaftungsauflagen (z.B. Vertragsnaturschutz auf dem Grünland) modifiziert, um die Entwicklung bestimmter Biotoptypen stärker zu fördern (z.B. Stromtalwiesen).

Kulturlandschaft-maximal: Hier werden diese Nutzungsänderungen verstärkt durchgeführt, was nun in etwas stärkerem Maße zu Lasten der Ackerfläche geht.

Alle Naturschutzszenarien sehen Maßnahmenpakete auf ausgewählten Ackerstandorten vor, die vor allem dem Bodenschutz dienen und in der Regel über das gesetzlich geforderte Maß der guten fachlichen Praxis hinausgehen (s.u.).

3. Auswirkungen auf die Landwirtschaft: LP-Modelle für Referenzbetriebe

3.1 Methodik

3.1.1 Auswahl und Erfassung von Referenzbetrieben

Es wurden zunächst konkrete Betriebe des Untersuchungsgebietes ausgewählt („Referenzbetriebe“). Dabei handelt es sich um eine weitgehend repräsentative Stichprobe aus der Grundgesamtheit derjenigen landwirtschaftlichen Betriebe, welche Flächen im Untersuchungsgebiet bewirtschaften. Bei der Auswahl der Referenzbetriebe wurden folgende Kriterien berücksichtigt: (1) Betriebsform, Rechtsform, Betriebsgröße, Landbauform (Betriebsrepräsentativität), (2) Lage der Betriebsflächen innerhalb des Untersuchungsgebietes (Standortrepräsentativität) sowie (3) Anteil der erfassten Betriebsfläche an der gesamten LN im Untersuchungsgebiet. Die ausgewählten 9 Betriebe stellen etwa 7 % der Gesamtzahl der Betriebe und rund 22 % der LN im Untersuchungsgebiet.

3.1.2 Das Modell

Für die Quantifizierung der Auswirkungen der Naturschutzszenarien auf die Landwirtschaft wird ein einzelbetriebliches lineares Programmierungsmodell eingesetzt. Es besitzt die für Betriebsmodelle übliche Konfiguration (AHRENS und BERNHARDT, 2000).

Allgemeine Angaben: (1) Der Einzelbetrieb ist aus unterschiedlichen innerbetrieblichen Gebietskategorien zusammengesetzt, die sich z.B. durch Nutzungsform, Anbauwürdigkeit und Intensität des Betriebsmitteleinsatzes unterscheiden. Die Gebietskategorien wurden auf der Grundlage der oben erwähnten digitalen Flurkarte definiert. (2) Im Modell werden mehr als 2 300 Variablen berechnet. Es sind 69 Verfahren der pflanzlichen und 19 Verfahren der tierischen Erzeugung festgelegt. Zur Gestaltung einer tiergerechten Futtermittelration sind weiterhin 56 wirtschaftseigene oder zugekaufte Futtermittel mit ihren Nährstoffgehalten definiert. Das Modell enthält etwa 1 600 Restriktionen. (3) Sämtliche relevanten agrarpolitischen Regelungen (z.B. Flächenzahlungen und Tierprämien, Flächenstilllegung, Lieferrechte) sind modelliert.

Basisjahr: Für die Untersuchung wurde das Jahr 2004 festgelegt. Ab diesem Jahr könnte theoretisch die Umsetzung des „besten“ Naturschutzszenarios erfolgen. Wichtige Modellannahmen für das Basisjahr sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Agrarumweltmaßnahmen: Im Untersuchungsgebiet wird der überwiegende Teil der Grünlandfläche extensiv über Agrarumweltprogramme nach VO (EG) 1257/99 bewirtschaftet. Im Modell wird die Grünlandfläche des jeweiligen Referenzbetriebes deshalb in Kategorien mit unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität eingeteilt, und je nach Umfang der eingegangenen Verpflichtungen werden Schnittzeitpunkt und -häufigkeit, Nutzungsart (Wiese, Weide, Mähweide), Düngungsintensität und/oder Tierbesatzdichte vorgegeben.

Tabelle 1. Modellannahmen für die landwirtschaftlichen Betriebe, Basisjahr 2004

<p>Leistungen in der pflanzlichen und tierischen Erzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befragung der Referenzbetriebe in den Jahren 2000 bzw. 2001 - Annahme: Leistungssteigerung bis 2004 durch züchterisch-technischen Fortschritt; pflanzliche Erzeugung: jährliche Ertragssteigerung je ha um 1,5 %; Milch: jährliche Leistungssteigerung je Tier um 2 %
<p>Verkaufspreise für landwirtschaftliche Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - ZMP-Auswertung: Jahresmittel Juni 2000 bis Juni 2001 für die neuen Bundesländer bzw. das Land Sachsen-Anhalt
<p>EU-Agrarpolitik – AGENDA 2000</p> <p>(a) Marktbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächenprämien: Getreide, Ölsaaten, Eiweißpflanzen, Öllein, Stilllegung - Rinderprämien: Sonder-, Schlacht-, Ergänzungs- und Mutterkuhprämie, Extensivierungszuschlag - Schafprämien: Mutterschafprämie, Sonderbeihilfe (Erzeuger benachteiligte Gebiete) <p>(b) Ländliche Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete nach VO (EG) Nr. 1257/1999 - Förderung von Agrarumweltmaßnahmen (in Sachsen-Anhalt): Markt- und standortgerechte Landbewirtschaftung, Vertragsnaturschutz, Erstaufforstung
<p>Nationale Agrarpolitik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulationsgesetz vom 02. Mai 2002: Kürzung der Summe aller betrieblichen Flächen- und Tierprämien um jährlich 2 % bei einem Freibetrag von 10.000 € je Betrieb - Erhöhung der Treibstoffkosten gegenüber dem Jahr 2000: Anstieg um ca. 0,30 €/Liter durch Reduzierung Gasölbeihilfe und Erhöhung Mineralölsteuer <p>Quelle: Eigene Darstellung</p>

Kennzahlen: Die Beurteilung der einzelbetrieblichen Auswirkungen einzelner Szenarien erfolgt vor allem anhand der folgenden Kennzahlen: Betriebseinkommen (Nettowertschöpfung), Arbeitsplätze sowie Produktion von Nahrungsmitteln (in Getreideeinheiten (GE) gemessen). Über die Ebene des Einzelbetriebes hinausgehend werden die Kosten der Szenarien ermittelt.

3.1.3 Berechnung der Auswirkungen der Szenarien

Zunächst wird für jeden Referenzbetrieb die voraussehbare Situation für das Basisjahr 2004 ohne zusätzlichen Naturschutz berechnet (Szenario „Status Quo“).¹ Im Anschluss

¹ Zur Plausibilitätskontrolle wurden die Ergebnisse des Szenario „Status Quo“ mit der Ist-Situation des Jahres 2000 verglichen. Auffällende Abweichungen wurden identifiziert und analysiert. So wird zum Beispiel in den Modellergebnissen der Anbau von Körnerleguminosen zu Lasten der Ölfrüchte von 2,5 % auf 4,5 % der AF ausgedehnt. Diese Abweichung ist wie folgt zu begründen: Infolge des im Dezember 2000 in Kraft getretenen Tiermehlverbotsgesetzes stieg der Zukaufs-

hieran werden die Berechnungen für die 4 Naturschutz-Szenarien vorgenommen. Dabei werden die jeweils vorgesehenen Maßnahmen für jeden Referenzbetrieb flächenkonkret vorgegeben. Nachfolgend seien einige typische Maßnahmen und ihre Wirkung auf den landwirtschaftlichen Betrieb dargestellt:

Nutzungsentzug: Umwandlung von LN, z.B. in Auenwald oder Sukzessionsfläche; Neuanpflanzung landschaftlicher Strukturelemente auf der LN (z.B. Hecken);

Nutzungsänderung: Umwandlung von Acker in Grünland oder Dauerbrache; Auflagen zur Grünlandnutzung (schutzzielabhängige Maßnahmenpakete mit unterschiedlichen Vorgaben, z.B. Schnittzeitpunkt und Schnitthäufigkeit bei Wiesennutzung, Tierbesatzdichte und Beweidungszeiträume bei Weidenutzung); Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes (z.B. Verbot von Pflanzenschutzmitteln); spezielle Bodenschutzmaßnahmen auf dem Ackerland (standortspezifische Maßnahmenpakete zur Verringerung des Nitratauswaschungs-, Winderosions- und/oder Schadverdichtungsrisikos).

Die Abbildung der Naturschutzvorgaben im Modell erfolgt dann durch die Formulierung entsprechender Nebenbedingungen. Als Beispiele seien genannt:

Umwandlung von LN in Auenwald: Die Flächengrößen der betroffenen innerbetrieblichen Standorte werden entsprechend verkleinert.

Nutzung des Ackerlandes als Dauerbrache: Es wird eine entsprechende Mindestforderung (Untergrenze für den Anteil der Dauerbrache an der LN) formuliert. Die betroffene Fläche bleibt als Ackerland erhalten und wird der Flächenstilllegung zugeordnet.

Verbot des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln: Es werden kulturartspezifische Ertragseinbußen kalkuliert und die Pflanzenschutzmittelkosten auf Null gesetzt. Eine teilweise Substitution chemischer Pflegemaßnahmen durch mechanische (z.B. Striegel) wird realisiert, indem die entsprechenden Arbeitsverfahren geändert werden. Zusätzlich werden Vorgaben für einen kurativen Pflanzenschutz durch die Gestaltung der Fruchtfolge formuliert.

Durch einen Vergleich des Szenario „Status Quo“ mit den Naturschutzszenarien werden dann die Auswirkungen der Letzteren auf den jeweiligen Betrieb abgeschätzt.

3.2 Ergebnisse

Im Folgenden werden ausgewählte Berechnungsergebnisse, aggregiert über die Referenzbetriebe, dargestellt.

3.2.1 Kosten der Naturschutzszenarien

Bei der Analyse der Kosten der 4 Naturschutzszenarien wurde wie folgt vorgegangen: (1) Im Bereich der Kosten der öffentlichen Hand (z.B. Flächenprämien) wurde die absolute Kostenhöhe mit derjenigen des Szenario „Status Quo“ verglichen. (2) Auf Betriebsebene wurden die Kosten des Naturschutzes im Bereich der Landwirtschaft als Ein-

preis für Sojaschrot. Dadurch gewinnt der Anbau einheimischer Leguminosen als Eiweißfuttermittel an relativer Vorzüglichkeit. Darüber hinaus wurde für das Basisjahr 2004 auch ein höheres Ertragsniveau unterstellt als das im Jahr der Befragung realisierte.

kommensminderung gegenüber dem Szenario „Status Quo“ ermittelt.

Als öffentliche Kosten werden folgende durch die Naturschutzszenarien beeinflusste Komponenten berücksichtigt: (a) Flächen- und Tierprämien nach EG (VO) 1259/99, (b) Zahlungen aus dem Bereich „Ländliche Entwicklung“ nach EG (VO) 1257/99: Ausgleichszulage und Mittel für Agrarumweltmaßnahmen, (c) Kosten der Landschaftspflege im engeren Sinne (für Landschaftspflegemaßnahmen, die nicht über den Bereich „Ländliche Entwicklung“ finanziert werden (z.B. Neuanpflanzung und Pflege von Hecken)).

Die einzelnen Komponenten der öffentlichen Kosten fallen bei unterschiedlichen Trägern (der Begriff „Kostenträger“ wird hier und im Folgenden nicht im betriebswirtschaftlichen Sinne verwendet) an (Abbildung 3): Flächen- und Tierprämien stammen aus dem EU-Haushalt. Dasselbe gilt für 75 % der Mittel für den Bereich „Ländliche Entwicklung“, die verbleibenden 25 % werden hauptsächlich vom Land Sachsen-Anhalt (LSA) und in geringem Umfang vom Bund (nach § 1 Abs. 1 i.V.m. § 10 Abs. 1 GAKG) übernommen. Weitere Kosten beim Träger Sachsen-Anhalt entstehen durch Maßnahmen im Bereich der Landschaftspflege im engeren Sinne.

Tabelle 2. Kosten der Naturschutzszenarien im Vergleich zum Szenario „Status Quo“, in 1000 €/ Jahr

Naturschutzszenario	Kosten (I)				Kosten (II)	Kosten insgesamt
	EU	Bund	LSA	Gesamt		
Naturlandschaft-maximal	635,9	-4,0	411,2	1.043,0	379,5	1.422,5
Naturlandschaft-minimal	539,3	-0,3	334,3	873,3	282,1	1.155,4
Kulturlandschaft-maximal	-20,8	-0,6	355,3	333,9	170,6	504,6
Kulturlandschaft-minimal	-43,5	-3,1	87,4	40,8	158,2	199,1

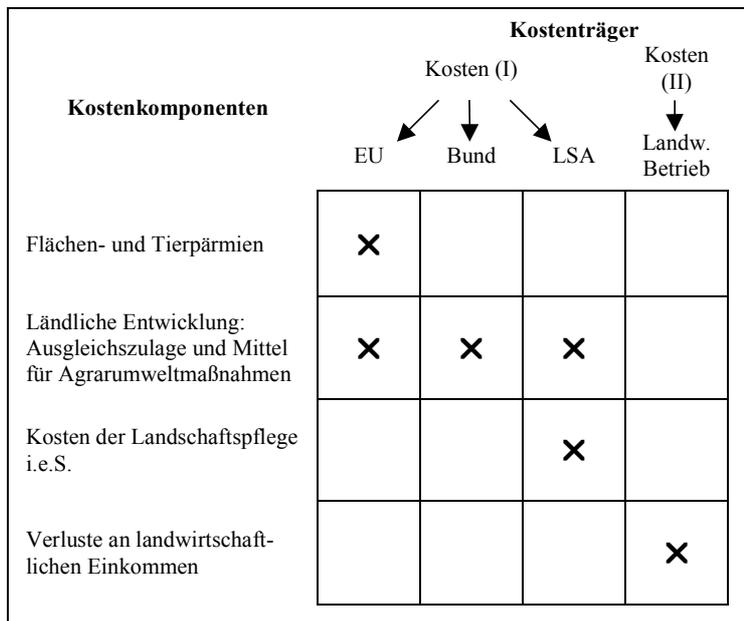
Legende: Kosten (I) = Kosten, die von der öffentlichen Hand getragen werden. - Kosten (II) = Kosten, die bei den landwirtschaftlichen Betrieben in Form verbleibender Einkommenseinbußen anfallen. - LSA = Land Sachsen-Anhalt

Quelle: Eigene Berechnungen

schöpfung der Agrarumweltprogramme durch die Referenzbetriebe unterstellt. (In diesem Zusammenhang werden folgende Programme berücksichtigt: Markt- und standortgerechte Landbewirtschaftung, Förderung von Maßnahmen für den Vertragsnaturschutz und Förderung von Erstaufzuchtungen); (b) Eventuelle Zahlungen auf der Grundlage von Entschädigung (wegen Enteignung) und Erschwernisausgleich (nach Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt) werden aufgrund ihrer schwierigen Quantifizierbarkeit nicht berücksichtigt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass dieses Vorgehen nur die Verteilung der Kosten *zwischen den Kostenträgern* beeinflusst, nicht aber die Gesamtkosten; denn durch Ausgleichs- und Entschädigungsleistungen wird zwar der Verlust an landwirtschaftlichem Einkommen verringert, gleichzeitig aber die Kostenbelastung anderer Träger (EU, Land Sachsen-Anhalt) erhöht.

Aus Tabelle 2 wird ersichtlich, dass der Kostenanteil des Bundes im Hinblick auf die Anteile der anderen Kostenträger sehr gering ist. Er wird deshalb in der folgenden Auswertung nicht diskutiert. Aus Tabelle 2 können folgende Aussagen getroffen werden: (a) Die Naturschutzszenarien verursachen in der Regel Kosten im Vergleich zum Szenario „Status Quo“. Eine Ausnahme bilden die Szenarien „Kulturlandschaft“ beim Kostenträger „EU“; hier werden zusätzliche Ausgaben im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen durch eingesparte Tier- und Flächenprämien überkompensiert. (b) Die Szenarien „Naturlandschaft“ sind gewöhnlich erheblich kostenintensiver als die Szenarien „Kulturlandschaft“. Eine Ausnahme stellt lediglich das Szenario „Kulturlandschaft-maximal“ beim Träger „LSA“ dar. (Die vergleichsweise hohen Kosten dieses Trägers sind darauf zurückzuführen, dass das Szenario die Neuschaffung und laufende Pflege von landschaftlichen Strukturelementen (z.B. Hecken, Säume etc.) in größerem Umfang vorsieht. Derartige Maßnahmen müssen vollständig aus dem Haushalt des Landes finanziert werden.) (c) Innerhalb der beiden Leitbilder sind die Maximalszenarien teurer als die Minimalszenarien.

Abbildung 3. Kosten der Szenarien - Verteilung auf die Kostenträger



Quelle: Eigene Darstellung

Für jeden der 4 Kostenträger wurde eine separate Kostenberechnung durchgeführt (Tabelle 2). Dabei war die Abschätzung der auf einzelbetrieblicher Ebene anfallenden Kosten methodisch nicht unproblematisch, da die Wirkung der Naturschutzszenarien auf das Betriebseinkommen in starkem Maße von der Höhe der möglichen Ausgleichs- und Entschädigungsleistungen abhängt. In der Untersuchung ist es nicht möglich, diese Zahlungen für jede Maßnahme betriebspezifisch vorauszusagen. Deshalb wird vereinfachend wie folgt vorgegangen: (a) Es wird die volle Aus-

Es fällt weiterhin auf, dass die Szenarien „Naturlandschaft“ sowohl hohe zusätzliche Kosten der öffentlichen Haushalte als auch hohe Einkommensminderungen der landwirtschaftlichen Betriebe bewirken. Diese Szenarien sind durch die Umwidmung von LN in Auenwald charakterisiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die im Rahmen der Förderung von Erstaufforstungen gezahlten Ausgleichsleistungen nicht ausreichen, um die aus dem Flächenverlust resultierenden Einkommensverluste der landwirtschaftlichen Betriebe zu decken.

3.2.2 Weitere sozio-ökonomische Auswirkungen

Weitere sozio-ökonomische Auswirkungen der Naturschutzszenarien sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Der Rückgang der *Arbeitsplätze in der Landwirtschaft* ist in den Szenarien „Naturlandschaft“ besonders ausgeprägt (knapp ein Drittel der Beschäftigten). Dasselbe gilt für die *Erzeugung von Nahrungsmitteln* (gut ein Fünftel). Die durch die *Landschaftspflege* i.e.S. entstehenden Einkommen – errechnet auf Grundlage des Arbeitsbedarfs der in den Naturschutzszenarien enthaltenen zusätzlichen Pflegemaßnahmen – sind naturgemäß bei Szenario „Kulturlandschaft-maximal“ besonders hoch. Geht man davon aus, dass die betreffenden Maßnahmen so weit wie möglich von den landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführt werden (nämlich in den „Arbeitstälern“; entsprechende Berechnungen wurden für jeden Einzelbetrieb durchgeführt), so entstehen außerhalb der Landwirtschaft nennenswerte Beschäftigungseffekte nur bei Szenario „Kulturlandschaft-maximal“.

4. Entscheidungsmodell (I): Nutzwertanalyse

4.1 Überblick

Für die Auswahl des „optimalen“ Naturschutzszenarios wurde zunächst die Nutzwertanalyse (zur Anwendung der Methode in der Landnutzungsplanung vgl. FÜRST und SCHOLLES, 2001; PFLÜGNER, 1991) herangezogen. Ziel ist die Ermittlung desjenigen Szenarios, das den größten gesellschaftlichen Nutzen stiftet. Dabei resultiert der Nutzen aus der Erfüllung von *Landschaftsfunktionen* (siehe Abschnitt 1). Dieser Begriff umfasst nicht nur ökologische Aufgaben (Regulationsfunktionen), sondern auch ökonomische (Produktionsfunktionen) und soziale (Lebensraumfunktionen).

Die Nutzenfunktion lautet im einfachsten Falle

$$(1) \quad U = Z_1 \varepsilon_1 + Z_2 \varepsilon_2 + \dots + Z_n \varepsilon_n$$

$$\text{mit } \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n = 1$$

(additive Nutzenfunktion), wobei U den durch die Realisierung des Szenarios erzeugten *Gesamtnutzen*, Z_1 die erwartete *szenarienspezifische Ausprägung* der Landschaftsfunktion 1 und ε_1 den *Gewichtungsfaktor* bedeutet, der die gesellschaftliche Präferenz für Landschaftsfunktion 1 zum Ausdruck bringt.

Was die Auswahl der *Landschaftsfunktionen* betrifft, so wurden auf der Grundlage intensiver Diskussionen unter den Projektmitarbeitern und mit Experten folgende Funktionen herausgearbeitet:

1. Boden- und Wasserschutz,
 2. naturlandschaftsbezogener Arten- und Biotopschutz,
 3. kulturlandschaftsbezogener Arten- und Biotopschutz,
 4. Einkommen/Arbeitsplätze aus Landwirtschaft,
 5. Einkommen/Arbeitsplätze aus Tourismus,
 6. Einkommen/Arbeitsplätze aus Landschaftspflege,
 7. Produktion von Nahrungsmitteln,
 8. naturlandschaftsbezogene Freizeit/Erholung,
 9. kulturlandschaftsbezogene Freizeit/Erholung,
 10. „eventbezogene“ Freizeit/Erholung.
- Dabei umfassen die Funktionen 1 bis 3 die ökologisch orientierten (Naturschutz). Die Funktionen 4 bis 7 kennzeichnen Wirtschaftskraft- und Produktionsfunktion. (Funktion 7 wurde im Sinne der „Versorgung der Bevölkerung – innerhalb oder außerhalb des Untersuchungsgebietes – mit Nahrungsmitteln“ verstanden.) Schließlich repräsentieren die Funktionen 8 bis 10 die soziale Komponente: Freizeit und Erholung.

Tabelle 3. Status Quo und Naturschutzszenarien: Arbeitsplätze in der Landwirtschaft, Nahrungsgütererzeugung und Einkommen / Arbeitsplätze durch Landschaftspflege

Szenario	Arbeitsplätze Landwirtschaft (AK)	Erzeugung von Nahrungsgütern (1000 GE)	Einkommen aus Landschaftspflege (1000 € / Jahr)	Arbeitsplätze Landschaftspflege (1000 Akh / Jahr)
Status Quo	88	490,0	-	-
Naturlandschaft-maximal	57	379,1	10,7	-
Naturlandschaft-minimal	63	391,5	10,5	-
Kulturlandschaft-maximal	86	463,9	147,8	10,1
Kulturlandschaft-minimal	85	479,8	39,0	1,6

Quelle: Eigene Berechnungen

3.2.3 Hochrechnung

Für die Nutzwertanalyse (s.u.) wurden die für die Referenzbetriebe berechneten Ergebnisse auf das gesamte Untersuchungsgebiet „hochgerechnet“. Zu diesem Zweck wurden die Referenzbetriebe den drei Teilräumen „Köthener Ackerland“, „Elbtal“ und „Zerbster Ackerland“ zugeordnet und ihre Ergebnisse jeweils mit dem Flächenanteil des Teilraumes am gesamten Untersuchungsgebiet gewichtet.

Die *Ausprägungen* der Landschaftsfunktionen lassen sich nicht direkt bestimmen. Sie müssen mit Hilfe von Indikatoren operationalisiert, d.h. messbar gemacht werden. Letztere wurden projektintern – teilweise in Zusammenarbeit mit externen Experten – festgelegt und ihre szenarienspezifische Ausprägung abgeschätzt. Als Beispiele seien hier genannt:

Funktion 1: Anteil der Flächen, auf denen die Risiken für Boden und Wasser durch entsprechende Maßnahmenbündel minimiert werden.

Funktion 2 und 3: (a) Arten und Biotope: Gesamt-Biotopwert (Punktbewertung des Naturschutzwertes der im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen, multipliziert mit den jeweiligen Flächenanteilen); Anzahl der Zielarten, die im jeweiligen Szenario gefördert werden; (b) Landschaftsbild: Flächenanteile der Nutzungen und Strukturen, die das Landschaftsbild positiv beeinflussen.

Funktion 4: Betriebseinkommen (Nettowertschöpfung) der landwirtschaftlichen Betriebe in €/Jahr; Arbeitsplätze in der Landwirtschaft.

Funktion 6: Zusätzliche Einkommen / Arbeitsplätze durch Landschaftspflege.

Funktion 7: Produktion in Getreideeinheiten (GE).

Die absoluten Werte der Indikatoren in den Szenarien wurden für die Durchführung der Nutzwertanalyse in Relativgrößen zwischen Null und Eins umgerechnet.

Die *Gewichtungsfaktoren für die Landschaftsfunktionen* wurden durch eine Befragung regionaler² Experten aus Verwaltung und Verbänden (Anzahl: 25) ermittelt. Dabei wurden letztere auch gebeten anzugeben, welchem „Interessensbereich“ – Naturschutz, Landwirtschaft, Tourismus, Sonstiges – sie sich zugehörig empfinden. Die Auswertung der Befragung zeigte, dass sich je nach Interessensbereich die durchschnittlichen Gewichtungsfaktoren für die Landschaftsfunktionen (im folgenden: *Präferenzstrukturen*) unterschieden. So gewichteten z.B. die Mitglieder des Interessensbereiches „Naturschutz“ die ökologisch orientierten Funktionen höher als die Mitglieder des Interessensbereiches „Landwirtschaft“. Für die nachfolgenden Nutzwertberechnungen wurde das arithmetische Mittel der durchschnittlichen Gewichtungsfaktoren der vier Interessensbereiche verwendet (d.h. die durchschnittlichen Präferenzstrukturen jedes Interessensbereiches wurden mit jeweils 25 % gewichtet).

4.2 Ergebnisse

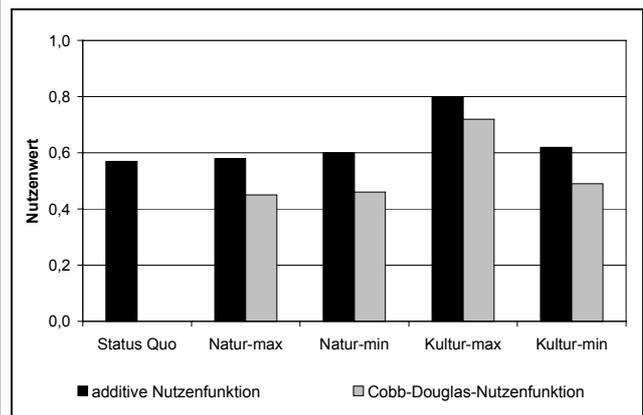
4.2.1 Additive Nutzenfunktion

Für die Szenarien ergeben sich die in Abbildung 4 durch die schwarzen Balken wiedergegebenen Nutzenwerte. Den höchsten Gesamtnutzen erbringt Szenario „Kulturlandschaft-maximal“. Es folgen (in dieser Reihenfolge) „Kulturlandschaft-minimal“, „Naturlandschaft-minimal“, „Naturlandschaft-maximal“ und der Status Quo.

Führt man die Nutzwertanalyse außerdem getrennt für die *Präferenzstrukturen der Interessensbereiche* durch, so ändert sich die genannte Rangfolge der Szenarien nur unwesentlich (vgl. Tabelle 4): Den ersten Rang nimmt in jedem Falle das Szenario „Kulturlandschaft-maximal“ ein, den letzten – mit einer Ausnahme der Status Quo. Für die Vertreter der Landwirtschaft steht der Status Quo an dritter Stelle. Die Vertreter des Interessensbereiches „Naturschutz“ bewerten die beiden Naturlandschaftsszenarien höher als das Szenario „Kulturlandschaft-minimal“.

² Es wurden keine Personen außerhalb der Untersuchungsregion in die Befragung einbezogen. Mit der Einstufung des Gebietes als Biosphärenreservat ist bereits eine besondere Wertschätzung des Naturraumes aus internationaler Perspektive erfolgt. In der Untersuchung sollen aber vor allem regionale Nutzungskonflikte sichtbar gemacht und entschärft werden.

Abbildung 4. Gesamtnutzen der Szenarien, nach Nutzenfunktion



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4. Rangfolge der Szenarien, nach Präferenzstruktur

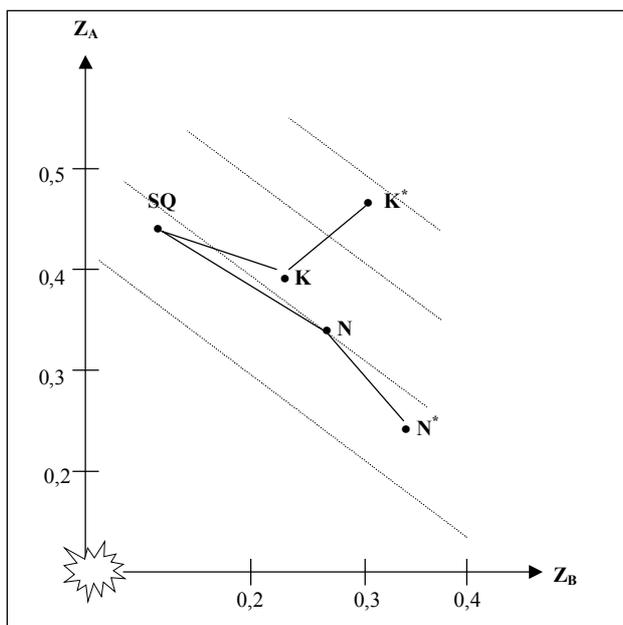
Präferenzstruktur	Rang des Szenarios				
	SQ	N*	N	K*	K
Durchschnitt der 4 Interessensbereiche	5	4	3	1	2
Interessensbereich Naturschutz	5	3	2	1	4
Interessensbereich Landwirtschaft	3	5	4	1	2
Interessensbereich Tourismus	5	4	3	1	2
Interessensbereich Sonstiges	5	2	4	1	3

Legende: SQ= Szenario Status Quo; K = Szenario "Kulturlandschaft-minimal", K* = Szenario "Kulturlandschaft-maximal", N = Szenario "Naturlandschaft-minimal", N* = Szenario "Naturlandschaft-maximal"

Quelle: Eigene Berechnungen

Die hinter der o.g. Rangfolge stehenden Zusammenhänge sollen im folgenden anhand einer graphischen Darstellung verdeutlicht werden (vgl. Abbildung 5): Es wurden die Landschaftsfunktionen 4 bis 7 zu der Funktion „Wirtschaftskraft“ (Funktion A) zusammengefasst, die Landschaftsfunktionen 1 bis 3 sowie 8 bis 10 zu der Funktion „Umweltqualität“ (Funktion B). Für jede dieser beiden Funktionen wurden dann für jedes der 5 Szenarien die aggregierten Nutzenwerte (Teilnutzenwerte) errechnet. Die Kombinationen dieser Nutzenwerte sind in Abbildung 5 als Punkte SQ, K, K*, N und N* eingezeichnet. Ihre Lage lässt sich auch folgendermaßen interpretieren: Beim Übergang vom Status Quo zu Szenario K herrscht ein Zielkonflikt zwischen den beiden Landschaftsfunktionen, bei dem aber der Verlust an Wirtschaftskraft relativ gering ist (Ursache: positive Einkommenseffekte in Tourismus und Landschaftspflege). Beim Übergang von Szenario K zu Szenario K* liegt Komplementarität zwischen den beiden Landschaftsfunktionen vor, da sich insgesamt sogar gewisse Einkommens- und Arbeitsplatzvorteile ergeben.

Demgegenüber besteht beim Übergang vom Status Quo zu Szenario N und dann zu Szenario N* ein ausgeprägter

Abbildung 5. Zur Auswahl des nutzenmaximalen Naturschutzszenarios

Anmerkung: Für die Bedeutung der Symbole vgl. Tabelle 4 und den Text

Quelle: Eigene Darstellung

Konflikt zwischen den beiden Landschaftsfunktionen. Hierzu trägt die Tatsache bei, dass durch die Flächenumwidmung die Einkommen und Arbeitsplätze der Landwirtschaft stark betroffen werden, während Einkommenszuwächse aus der Landschaftspflege nicht entstehen. (Negativ wirkt sich auch der rückläufige Beitrag der Landnutzung zur Bereitstellung von Nahrungsmitteln aus.)

4.2.2 Cobb-Douglas-Nutzenfunktion

Es stellt sich die Frage, wie sich die Ergebnisse ändern, wenn man von der – realistischeren – Annahme abnehmender Grenznutzen der Funktionserfüllung ausgeht. Zu diesem Zweck wurde alternativ mit einer Cobb-Douglas-Nutzenfunktion

$$(2) \quad U = Z_1^{\varepsilon_1} \cdot Z_2^{\varepsilon_2} \cdot \dots \cdot Z_n^{\varepsilon_n}$$

mit $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n = 1$

gerechnet. Hierbei ergab sich für die Berechnung des Status Quo das Problem, dass der rechnerische Gesamtnutzen Null beträgt, weil in diesem Szenario einige Ausprägungen von Landschaftsfunktionen (z.B. Einkommen/Arbeitsplätze aus Landschaftspflege) Null betragen.

Das Ergebnis ist in Abbildung 4 wiedergegeben (graue Balken). Es entspricht weitgehend dem aus der additiven Nutzenfunktion.

5. Entscheidungsmodell (II): Conjoint-Analyse

Ergänzend zur vorangegangenen Nutzwertanalyse wird derzeit eine *Conjoint-Analyse* (CA) durchgeführt, die ebenfalls der Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl des „optimalen“ Naturschutzszenarios dienen soll. Die CA ist ein Verfahren zur Modellierung von Präferenzstrukturen,

das im Gegensatz zur Nutzwertanalyse auf Basis empirisch erhobener *Gesamtpreferenzurteile* versucht, den Beitrag einzelner Eigenschaften (hier: Landschaftsfunktionen) zum Gesamtnutzen (hier: eines Szenarios) zu ermitteln. In der Nutzwertanalyse äußerten die Befragten ihre Präferenzen bezüglich der einzelnen Landschaftsfunktionen separat und isoliert von dem Gesamtzusammenhang, der in den entwickelten Naturschutzszenarios impliziert ist. Mit den daraus resultierenden Teilpräferenzwerten (Gewichtungsfaktoren) wurden anschließend die voraussichtlich eintretenden Ausprägungen der Landschaftsfunktionen bewertet und unter Verwendung einer Verknüpfungsregel (lineare Nutzenfunktion, Cobb-Douglas-Funktion) zu Gesamtnutzenwerten der Szenarios verdichtet bzw. „komponiert“ („*kompositionelles*“ Verfahren). Die Gewichtung der einzelnen Landschaftsfunktionen – z.B. Verteilung von 100-Prozentpunkten auf die jeweiligen Ausprägungen – bereitete den Befragten gewisse Schwierigkeiten.

Den entgegengesetzten Weg geht die CA, indem durch ganzheitliche Gesamtpreferenzurteile über – im vorliegenden Falle *fiktive* – Naturschutzszenarios auf die Teilpräferenzen (für die einzelnen Landschaftsfunktionen) geschlossen wird („*dekompositionelles*“ Verfahren). Damit erhält man realitätsnähere Entscheidungen, da die Befragten zur Bewertung der Naturschutzszenarios *als Ganzes* aufgefordert werden. Durch die Bildung eines Gesamturteils vermeidet man zudem, dass als gering nutzenstiftend wahrgenommene Eigenschaften überproportional bewertet werden. Im Mittelpunkt der vorgesehenen *Adaptiven Conjoint-Analyse* (ACA) stehen Paarvergleiche von Naturschutzszenarios, die der Befragte anhand von Teilprofilen gegeneinander abwägen muss. Damit wird dem verhaltenspsychologischen Umstand Rechnung getragen, dass menschliches Bewerten meist auf Paarvergleiche ausgerichtet ist.

Die Bestimmung geeigneter Landschaftsfunktionen nimmt zweifelsohne eine Schlüsselrolle in der CA ein. Schließlich müssen die ausgewählten Landschaftsfunktionen die zu bewertenden Naturschutzszenarios in Bezug auf Relevanz und Maßgeblichkeit hinreichend repräsentieren. In der Nutzwertanalyse wurden die Landschaftsfunktionen im engeren Kreise der Projektmitarbeiter synthetisiert, ohne dass hierbei die Relevanz für die zu Befragenden vorher überprüft worden wäre. Die Beurteilung von Landschaftsfunktionen, die den Befragten realitätsfern (z.B. „eventbezogene Freizeit/Erholung“, s.o.) oder missverständlich (z.B. „Produktion von Nahrungsmitteln“) erschienen, haben möglicherweise zu verfälschten Ergebnissen geführt.

Zur Vermeidung dieser Probleme gibt es mehrere Techniken, die gemeinhin die Identifikation potenziell relevanter Eigenschaften zum Ziel haben, wie z.B. Gruppendiskussionen, Elicitations- oder Kreativitätstechniken (z.B. Metaplan-Technik) (vgl. hierzu REINERS, 1996: 36ff.). Ein besonders effektives Verfahren stellt die – ursprünglich aus der Psychologie stammende – *Repertory Grid-Technik*³ dar.

³ Diese Technik basiert auf der „Theorie der persönlichen Konstrukte“, die von KELLY in den fünfziger Jahren vorgestellt wurde (KELLY, 1955). KELLYS Ansatz geht davon aus, dass Menschen in ihrer Interpretation von Ereignissen und Erlebnissen der realen Welt wie Wissenschaftler vorgehen. Dabei werden Hypothesen aufgestellt, in der Realität überprüft und im Erfolgsfall beibehalten. Indem jeder Einzelne versucht, die Welt zu antizipieren, konstruiert er sich seine eigene Realität.

Die Repertory Grid-Technik eignet sich im besonderen für die CA (REINERS, 1996; MELLES und HOLLING, 1998); dennoch wurde sie – vermutlich aufgrund des höheren Aufwandes – bislang kaum in Anspruch genommen (MELLES und HOLLING, 1998: 7).

Für die Gewinnung potenziell relevanter Landschaftsfunktionen des Biosphärenreservates Mittlere Elbe ist diese Technik inzwischen versuchsweise zur Anwendung gekommen, sozusagen als Vorstufe für die beabsichtigte ACA. Dabei ging man folgendermaßen vor: In einem *ersten* Schritt wurden dem jeweiligen Probanden die fünf oben beschriebenen Naturschutzszenarien (einschließlich Status Quo) erläutert. Der *zweite* Schritt bestand in der Gewinnung der Konstrukte, die der Proband mit den Szenarien verbindet: Aus den fünf Szenarien wurden nach dem Zufallsprinzip (Auslosung) Dreierkombinationen von Szenarien (Triaden) gebildet. Die erste Triade wurde dem Probanden vorgelegt (in Form von Karten) mit der Aufgabe sich zu überlegen, in welcher Weise zwei der drei Szenarien einander ähnlich sind und sich darin von dem dritten Szenario unterscheiden. Damit ergab sich ein Konstrukt- und ein Kontrastpol, die beide in einer Bewertungsmatrix notiert wurden (z.B. Erhalt und Verlust landwirtschaftlicher Arbeitsplätze). Danach wurden weitere Triaden ausgelost und erneut Konstrukte gebildet. Zur Vorbereitung des *dritten* Schrittes wurden neben den geäußerten Konstrukten (als Spalten) die fünf Szenarien (als Zeilen) in die zweidimensionale Bewertungsmatrix übertragen. Nun wurde der Proband aufgefordert, mit Hilfe einer 5-stufigen Skala anzugeben, inwieweit jedes Konstrukt bzw. sein Kontrastpol auf das jeweilige Szenario zutrifft (z.B. Skala von 5 (für den Erhalt von landwirtschaftlichen Arbeitsplätzen) bis zu 1 (für einen entsprechenden Verlust)). Im *vierten* Schritt wurde das ausgefüllte „Grid“ mittels einer Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse) und einer Clusteranalyse ausgewertet. Hierdurch ließ sich die Vielzahl der Konstrukte auf übergeordnete bzw. zusammenfassende Begriffe von Landschaftsfunktionen reduzieren; zudem entstanden von einander *unabhängige* Landschaftsfunktionen, da durch die Gewinnung von Faktoren und Clustern eine statistische Ab- bzw. Eingrenzung erreicht wurde.

Die für das Biosphärenreservat ermittelten Landschaftsfunktionen sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Es sei hinzugefügt, dass es sich hier um vorläufige Ergebnisse handelt. Vergleicht man dennoch diese Landschaftsfunktionen mit denen, die den Befragten in der Nutzwertanalyse vorgegeben wurden, so fällt auf, dass die Ergebnisse der Repertory Grid einen konkreteren Bezug zur Region haben („Lokal-kolorit“) und vor Ort „tatsächlich“ wichtige Aspekte hervorheben. Eine Kategorisierung ist schwieriger, da im Gegensatz zur Nutzwertanalyse unterschiedliche Ebenen von Landschaftsfunktionen *nebeneinander* auftreten (z.B. landwirtschaftliches Einkommen und wirtschaftliches Risiko). Durch die gewonnenen Konstrukte erhält man zudem Hinweise bezüglich der Semantik in der CA-Studie, die bei der Formulierung von Landschaftsfunktionen – besonders hinsichtlich der Geläufigkeit für den zu Befragenden – eine hilfreiche Unterstützung bieten. Insgesamt wird deutlich, worin der besondere Vorzug der Repertory Grid-Technik

besteht: Die Gestaltung des Befragungsdesigns für die CA wird empirisch gesteuert. Die fehlende Bestätigung der eigenen Konzepte durch die vorgesehene Befragungszielgruppe wurde in der Vergangenheit immer wieder kritisiert (REINERS, 1996: 40; MELLES/HOLLING, 1998: 16).

Tabelle 5. Landschaftsfunktionen auf Grundlage von Befragungen mittels der Repertory Grid-Technik

Landschaftsfunktion	Ausprägungen
Landschaftsbild	Kleinräumige Kulturlandschaft - Großräumige Kulturlandschaft - Agrarlandschaft - Naturnahe Landschaft - Wildnis
Wirtschaftliches Risiko für die Region	Gering - Mittel - Hoch
Landwirtschaftliches Einkommen	Überregionale Erzeugung - Regio- nale Erzeugung - Geringe Erzeu- gung plus Einkommen aus anderen Bereichen
Konfliktpotential in der Region	Gering - Mittel - Hoch
Bedeutung des Arten- und Biotopschutzes	Durchschnittlich - Hoch - Überragend
Art von Erholung und Tourismus	Natur erleben - Aktive Erholung - Regionale Kultur genießen

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Auf der Grundlage der für das Biosphärenreservat ermittelten Landschaftsfunktionen kann nun die Adaptive Conjoint-Analyse (ACA) zur Präferenzermittlung für Landschaftsfunktionen durchgeführt werden.⁴ Das Besondere der ACA liegt darin, dass die gesamte Datenerfassung in Form eines computergestützten Interviews vor sich geht. In der wichtigsten Befragungsphase – den Paarvergleichen anhand von Teilprofilen – wird jede Antwort des Befragten vom Programm dazu genutzt, einen neuen und angepassten Paarvergleich zu generieren („*adaptives Moment*“). Im vorliegenden Falle werden Paare von fiktiven Naturschutzszenarien gewählt, die – für den Befragten – einen möglichst gleich hohen Nutzen in den Ausprägungen der Landschaftsfunktionen besitzen. Durch die annähernd identischen Naturschutzszenarien soll der Befragte gezwungen werden, „feinste“ Kompromisse zwischen erwünschten und weniger erwünschten Ausprägungen der Landschaftsfunktionen einzugehen. Die Präferenzstruktur wird dadurch noch deutlicher sichtbar.

Als Ergebnis der ACA erhält man unabhängig von den Naturschutzszenarien für sämtliche möglichen Ausprägungen der Landschaftsfunktionen sogenannte *Teilnutzenwerte*. Diese münden schließlich in Abhängigkeit von den vorher festgelegten erwarteten Ausprägungen der Landschaftsfunktionen und der gewählten Verknüpfungsregel in Gesamtnutzenwerte der jeweiligen Naturschutzszenarien.

Persönliche Konstrukte sind somit die Art und Weise eines Menschen, seine Welt zu sehen und zu erfassen.

⁴ Die Adaptive Conjoint Analyse liegt als Softwarepaket der Firma Sawtooth in der aktuellen Version 5.0 vor. Das Paket enthält Befragungsdesign und Interviewprogramm.

6. Optimierung der Landnutzung durch Feinanpassung

Das Naturschutzszenario, welches den höchsten gesellschaftlichen Nutzen stiftet, wird die Grundlage bilden für Empfehlungen an die Entscheidungsträger bezüglich der zukünftigen Flächennutzung im Untersuchungsgebiet sowie der Maßnahmenbündel zu deren Realisierung. Unabhängig davon, ob die Adaptive Conjoint-Analyse die Überlegenheit des Szenarios „Kulturlandschaft-maximal“ bestätigt, erscheint es angebracht darüber nachzudenken, in wie weit im Untersuchungsgebiet eine gewisse räumliche Differenzierung der Landnutzung vorgesehen werden könnte, mit dem Ziel einer weiteren Steigerung des gesellschaftlichen Nutzens.

Modell der „partiellen Segregation“ des Ausmaßes des Ressourcenschutzes: Dieses Modell stellt einen Kompromiss zwischen zwei Extremen dar: Dem Modell der (räumlichen) „Integration“ (vertreten etwa von BUND & MISE-REOR, 1997) und dem der (räumlichen) „Segregation“ in der Landnutzung (vertreten etwa von KUHLMANN, 1993). Während das erstere das gleiche Ausmaß an Ressourcenschutz auf allen Standorten postuliert, geht man beim zweiten davon aus, dass – im Sinne des raumplanerischen Konzeptes einer „funktionsräumlichen Arbeitsteilung“ (ARL, 1981) – das Ausmaß des Ressourcenschutzes von der Höhe der Opportunitätskosten abhängig gemacht werden sollte. Hieraus ergibt sich, dass die Intensität des Naturschutzes u.a. auch von der Gunst bzw. Ungunst der landwirtschaftlichen Standortbedingungen abhängig gemacht werden sollte. Raumplaner und Ökonomen haben mehrfach auf die wohlfahrtssteigernden Wirkungen einer solchen, auf eine Reduzierung von Landnutzungskonflikten hinauslaufenden Differenzierung hingewiesen (HABER und DUHME, 1995; ALVENSLEBEN, 1995; SRU, 1996). Fügt man hinzu, dass aus Vorsorge- und anderen Gründen gleichzeitig ein gewisser Mindestressourcenschutz auf *allen* Flächen gewährleistet sein sollte – wozu es in der Bundesrepublik auch bereits eine Vielzahl gesetzlicher Regelungen gibt –, so gelangt man in Anlehnung PLACHTER und REICH (1994) sowie ROWECK (1995) zu dem Modell der „partiellen Segregation“ in der Landnutzung (AHRENS, 2001). (Tendenziell in dieselbe Richtung gingen bereits frühe Überlegungen von HABER (1972) zu einem Konzept der „differenzierten Bodennutzung“.)

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob durch eine gewisse räumliche Differenzierung des Ausmaßes des Naturschutzes im Untersuchungsgebiet eine weitere Reduzierung vorhandener Konflikte zwischen Naturschutz und Landwirtschaft und dadurch eine weitere Erhöhung der gesellschaftlichen Wohlfahrt erreicht werden könnte. Aus Tabelle 6 wird deutlich, dass dies vermutlich kaum möglich ist. Der Übergang von Szenario „Kulturlandschaft-maximal“ zu „Kulturlandschaft-minimal“ würde in allen drei Teilräumen nur unwesentliche Einkommenserhöhungen in der Landwirtschaft mit sich bringen; im Zerbster Ackerland wäre sogar – aus Gründen, auf die im Rahmen dieses Beitrages nicht eingegangen werden kann – ein Einkommensverlust zu erwarten.

Modell der räumlichen Differenzierung der Art des Naturschutzes: Noch interessanter als die Frage nach der räumlichen Segregation des Ausmaßes des Naturschutzes scheint

Tabelle 6. Einkommensminderung in der Landwirtschaft im Vergleich zum Status Quo, in €/ha

Teilraum	Kulturlandschaft-maximal	Kulturlandschaft-minimal	Naturlandschaft-maximal	Naturlandschaft-minimal
Köthener Ackerland	29	26	145	146
Elbtal	104	96	97	11
Zerbster Ackerland	81	87	86	12

Quelle: Eigene Berechnungen

uns – weil nach unserer Kenntnis in der Literatur bisher noch nicht thematisiert – die Frage nach der räumlichen Differenzierung der *Art* des Naturschutzes. Aus Tabelle 6 geht hervor, dass der Übergang von Szenario „Kulturlandschaft-maximal“ zu „Naturlandschaft-maximal“ im – fruchtbaren – Köthener Ackerland erhebliche und im – weniger fruchtbaren – Zerbster Ackerland gewisse Einkommenseinbußen zur Folge hätte. In der Elbtalaue dagegen würde dieser Übergang keine Einkommensverluste bewirken, während er andererseits in *diesem* Teilraum ganz erhebliche naturschutzfachliche – und hochwasserschutzfachliche – Vorteile mit sich bringen würde (Umwidmung bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen in Sukzessionsflächen bzw. Auenwald). Es spräche somit einiges dafür, in der Elbtalaue das Leitbild „Kulturlandschaft-maximal“ zumindest in gewissem Maße in Richtung des Leitbildes „Naturlandschaft“ zu modifizieren.

7. Ausblick

In diesem Beitrag wurde aus einem interdisziplinären Verbund-Forschungsvorhaben berichtet, bei dem verschiedene methodische Ansätze der Ökologie und der Ökonomie zusammengeführt wurden. Dabei wurden wichtige Fragen zur Bestimmung einer „optimalen“ Landnutzung im Untersuchungsgebiet beantwortet. Im Mittelpunkt stand eine ganzheitliche Betrachtung der Region. Das „feinabgestimmte“ Naturschutzszenario ist noch nicht abschließend formuliert. Es wird im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens als Entscheidungshilfe für die politischen Akteure definiert, hinsichtlich seiner zu erwartenden Auswirkungen auf die Landschaftsfunktionen spezifiziert und soll auf der Umsetzungsebene um konkrete „Managementstrategien“ in den Bereichen Naturschutz, Landwirtschaft und Tourismus ergänzt werden. Dem Biosphärenreservat Mittlere Elbe und dem „Regionalbeirat“ des Forschungsvorhabens, der sich aus Interessenvertretern der Landnutzer und regionalen Entscheidungsträgern zusammensetzt und die Forschung konstruktiv begleitet hat, wird dann als Ergebnis der Forschung das „feinabgestimmte“ Szenario zur Umsetzung empfohlen.

Literatur

AHRENS, H. und F. BERNHARDT (2000): Auswirkungen zusätzlicher Umweltauflagen auf die Landwirtschaft am Beispiel des Freistaates Sachsen. In: Berichte über Landwirtschaft 78 (1): 106–137.

- AHRENS, H. (2001): Das Konzept der „Nachhaltigkeit“ bei der Entwicklung ländlicher Räume. In: Urff, W. v.; Ahrens, H.; Neander, E. (Hrsg.): Landbewirtschaftung und nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 214. Hannover: 7-25.
- ALVENSLEBEN, R. V. (1995): Naturschutz im Lichte der Standorttheorie. In: Agrarwirtschaft 44 (6): 230-236.
- ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (1981): Funktionsräumliche Arbeitsteilung. Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 138. Hannover.
- BASTIAN, O. und K.-F. SCHREIBER (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Auflage. Akademie-Verlag, Heidelberg.
- BUND & MISEREOR (1997): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Birkhäuser-Verlag, Basel - Boston - Berlin.
- DE GROOT, R. (1992): Functions of Nature – Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. Groningen, Wolters-Noordhoff.
- FÜRST, D. und F. SCHOLLES (2001): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund.
- GAKG: Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juli 1988.
- HABER, W. (1972): Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landnutzungsplanung. In: Innere Kolonisation 21: 294-298.
- HABER, W. und F. DUHME (1990): Naturraumspezifische Entwicklungsziele bei raumplanerischen Zielkonflikten. In: Raumforschung und Raumordnung 55 (2/3): 84-91.
- HORLITZ, Th. (1998): Naturschutzszenarien und Leitbilder – Eine Grundlage für die Zielbestimmung im Naturschutz. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (10): 327-330.
- KELLY, G.A. (1955): The psychology of personal constructs. Norton, New York.
- KUHLMANN, F. (1993): Acht Agrarinseln inmitten eines Naturparks Deutschland, zit. in: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), Nr. 279. Frankfurt: 27.
- MELLES, T. und H. HOLLING (1998): Einsatz der Conjoint-Analyse in Deutschland – Eine Befragung von Anwendern. Unveröffentlichte Dissertation, Münster.
- Modulationsgesetz: Gesetz zur Modulation von Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und zur Änderung des GAK-Gesetzes vom 02. Mai 2002.
- MÜLLER, M., P.M. SCHMITZ, H. THIELE und T. WRONKA (2001): Integrierte ökonomische und ökologische Bewertung der Landnutzung in peripheren Regionen. In: Berichte über die Landwirtschaft 79 (1): 19-48.
- PLACHTER, H. und M. REICH (1994): Großflächige Schutz- und Vorrangräume. Eine neue Strategie des Naturschutzes in Kulturlandschaften. In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. 2. Statuskolloquium PAOe. Veröffentlichungen Projekt „Angewandte Ökologie“, Bd. 8. Karlsruhe: 7-43.
- PFLÜGNER, W. (1991) Pilotstudie zur Anwendung nutzwertanalytischer Verfahren: Beitrag des DVWK-Fachausschusses „Projektplanungs- und Bewertungsverfahren“. Bonn.
- REINERS, W. (1996): Multiattributive Präferenzstrukturmodellierung durch die Conjoint-Analyse - Diskussion der Verfahrensmöglichkeiten und Optimierung von Paarvergleichsaufgaben bei der Adaptiven Conjoint-Analyse. LIT, Münster.
- ROWECK, H. (1995): Kritische Gedanken zur Suche nach Leitbildern für die Kulturlandschaft von morgen (unveröff.).
- SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996): Konzepte einer dauerhaft-umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume. Sondergutachten. Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Tiermehlverbotsgesetz: Gesetz über das Verbot des Verfütterns, des innergemeinschaftlichen Verbringens und der Ausfuhr bestimmter Futtermittel vom 02. Dezember 2000.

Danksagung

Wir danken zwei anonymen Gutachtern für wertvolle Hinweise und Anregungen.

Kontaktautor:
PROF. DR. HEINZ AHRENS
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrarökonomie
 und Agrarraumgestaltung
 06099 Halle (Saale)
 Tel.: 03 45-55 22-400, Fax: 03 45-55 27-112
 e-mail: ahrens@landw.uni-halle.de