



# Das ästhetische Betriebsinventar

Entwicklung und Erprobung einer EDV-gestützten  
Methode zur Erfassung und Bewertung der Beiträge  
landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der  
Landschaft

Von der Fakultät für Architektur und Landschaft  
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

zur Erlangung des Grades eines  
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)

genehmigte Dissertation

von

**Dipl.-Ing. Stefan Blumentrath**

geboren am 23.09.1979, in Coesfeld

Erscheinungsjahr 2010

**Tag der Promotion:**

Hannover, Mittwoch den 24. Februar 2010

**Referentin:**

Prof. Dr. Christina von Haaren

Fachgruppe Landschaft – Fakultät für Architektur und Landschaft

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

**Koreferentin:**

Prof. Dr. Bettina Oppermann

Fachgruppe Landschaft – Fakultät für Architektur und Landschaft

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

# **Danke**

Die vorliegende Arbeit wäre ohne die Unterstützung der folgenden Personen nicht möglich gewesen:

Christina Groth

## **Betreuung:**

Christina von Haaren und Bettina Oppermann

## **Landwirtschaftliche Praxis:**

Personen der Beispielbetriebe, insbesondere der Betriebe Spreewald und Ostheide  
Teilnehmer des Workshops zur Evaluation der ersten entwickelten Ansätze

## **Inhaltliche Ratschläge:**

Roswitha Kirsch-Stracke, Beatrice Schüpbach, Xenia Junge, Derk Jan Stobbelaar, Gerd Weitkamp  
und Werner Nohl  
Der Loccumer Kreis  
KollegInnen und Kollegen am Institut für Umweltplanung  
Kolleginnen und Kollegen am Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

## **Technische Unterstützung:**

Daniel Kümper und Malte Weller

## **Wissenschaftliche und sonstige Unterstützung:**

Meike Levin, Helke de Beer, Johanna Renner, Gabriele Groth, Anne und Paul Blumentrath,  
Marcel Hollenbach, Martin Lange und Peter Müller

## Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund des Leitbildes nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft werden aktuell zahlreiche EDV-gestützte multikriterielle Indikatorensysteme entwickelt. Mit deren Hilfe sollen landwirtschaftliche Betriebe, als zentrale Entscheidungsebene der Agrarlandschaft, im Hinblick auf die unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen untersucht werden. In den existierenden Ansätzen spielt der ästhetische Wert der Agrarlandschaft trotz seiner Bedeutung für das physische und psychische Wohlergehen der Menschen bislang kaum eine Rolle. Daher war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine nachhaltige Landwirtschaft“, die bestehende Lücke zu schließen. Es sollte eine Methode entwickelt werden, mit der die Beiträge einzelner landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft erfasst und bewertet werden können und die sich in einem multikriteriellen Indikatorensystem auf der Betriebsebene einsetzen lässt. Sie wurde hierfür beispielhaft auf die Kombination der Programme REPRO und MANUELA ausgerichtet.

Auf der Grundlage möglicher Anwendungszwecke, wie z.B. einer Nutzung der Methode in der Beratung der Betriebe, zur Öffentlichkeitsarbeit, für ein Landschaftsbildmonitoring oder in der Agrarlandschaftsforschung, wurden zunächst Anforderungen an die zu entwickelnde Methode herausgearbeitet. Diese wurden um weitere Erfordernisse ergänzt, die sich aus der Anwendung der Methode auf der Betriebsebene, ihrem EDV-gestützten Einsatz sowie aus fachlich-wissenschaftlichen Hintergründen ergeben. Wesentliche Anforderungen an eine solche Methode sind,

1. dass sie für den EDV-Einsatz und die Kompatibilität zu den Indikatorensystemen formal und standardisiert sein soll und exakte Verfahrensanweisungen liefert,
2. dass sie in der Lage ist, regionale oder lokale Gegebenheiten und Werte zu differenzieren, da sie deutschlandweit anwendbar sein soll,
3. dass die Methode in Erfassung und Bewertung sensibel genug ist, um Bewirtschaftungsstrategien und deren Veränderung abzubilden und
4. dass die Ursachen der Bewertungsergebnisse im Einfluss- bzw. Entscheidungsbereich des jeweiligen Betriebes liegen.

Orientiert an dem landschaftsästhetischen Rahmenkonzept von Bourassa (1990), dem erkenntnistheoretischen Modell von Panofsky (1955) sowie einer Landschaftsbildbewertungsmethode aus der Flurbereinigung von Hoisl et al. (1989) wurde eine nutzwertanalytische Erfassungs- und Bewertungsmethode mit dem Titel „ästhetisches Betriebsinventar“ entwickelt. Bei dieser Methode ist es vorgesehen, dass die Anwender zunächst die einzelnen auf einem Betrieb vorhandenen Landschaftskomponenten erfassen. Diese sollen anschließend im Hinblick auf ihren symbolischen Wert (symbolische Sinnebene) sowie die Möglichkeiten, diese wahrzunehmen und zu erleben (perzeptive Sinnebene) automatisiert bewertet werden. Um dabei landwirtschaftliche Flächen und Nutzungen differenziert beurteilen zu können, werden (basierend auf einem Ansatz von Stobbelaar et al. (2004)) auch temporär wahrnehmbare Landschaftskomponenten wie der Aspektwandel der landwirtschaftlich genutzten Flächen, erlebbare landwirtschaftliche Aktivitäten bzw. Nutzungsspuren, Blühaspekte oder nichtoptische Landschaftskomponenten wie Gerüche berücksichtigt. Die Bewertung der Komponenten auf der symbolischen Sinnebene erfolgt anhand eines einheitlichen Wert-

modells. Dieses basiert auf Ergebnissen empirischer Forschung sowie daraus abgeleiteter Kriterien, wie etwa die Natürlichkeit, der historische Bedeutungsgehalt, die Seltenheit oder die regionale Bedeutung der Landschaftskomponenten. Die regionale Bedeutung wird dabei über ein räumlich differenziertes Wertmodell operationalisiert, in das die Ergebnisse von Landschaftscharakteranalysen integriert werden können. Die Bewertung auf der perzeptiven Sinnesebene erfolgt über Punkte, die den Landschaftskomponenten auf der Grundlage wahrnehmungspsychologischer Zusammenhänge zugeordnet werden und die u.a. deren Dimension, ästhetischen Wirkraum oder die zeitliche Wahrnehmbarkeit berücksichtigen. Anhand der Summe der auf einem Betrieb erlebbaren Landschaftskomponenten wird schließlich ein zusammenfassender Gesamtwert für den jeweiligen Betrieb gebildet.

Das Konzept des ästhetischen Betriebsinventars und dessen erste Umsetzung in Software-Prototypen wurden bereits während des Entwicklungsprozesses durch Landwirte sowie auf einem Expertenworkshop begutachtet und abschließend auf einem Marktfruchtbetrieb in der Ostheide und einer viehhaltenden Agrargenossenschaft im Spreewald angewendet. Die Entwicklung und Erprobung des ästhetischen Betriebsinventars offenbarten, dass mit der Komplexität der Mensch-Umwelt-Beziehung, der Vielfalt der Erscheinungen von Natur und Landschaft sowie der zahlreichen unterschiedlichen Nutzungsstrategien in der Landwirtschaft eine Vielzahl an zu berücksichtigenden Faktoren verbunden ist. Diese Vielzahl führt dazu, dass der formale Ansatz des ästhetischen Betriebsinventars für die einzelbetriebliche Ebene an die Grenze seiner Aussagekraft gerät und die Ergebnisse im Hinblick auf die individuelle landschaftliche und betriebliche Situation interpretationsbedürftig bleiben. Die entwickelte Methode ist somit vor allem als ein Analyse- und Dokumentationswerkzeug anzusehen. Die Vielzahl der relevanten Variablen führt darüber hinaus zu einem entsprechend hohen Entwicklungsbedarf, dem im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur beispielhaft nachgekommen werden konnte. Gleichzeitig ist mit ihr ein relativ hoher Anwendungsaufwand verbunden, wobei sich auch auswirkt, dass eine eigentliche Stärke des EDV-Ansatzes, nämlich die Möglichkeit auf vorhandene Daten zurückgreifen zu können, nur bedingt zum Tragen kommt. Denn die untersuchten, existierenden Daten erwiesen sich aufgrund ihrer eingeschränkten Flächendeckung, ihrer Heterogenität bzw. ihrer inhaltlichen Mängel im Hinblick auf landschaftsästhetische Aspekte als nur eingeschränkt nutzbar.

Abschließend ist festzustellen, dass mit dem „ästhetischen Betriebsinventar“ ein Prototyp für eine EDV-taugliche Methode zur Verfügung steht, der Wege aufzeigt, wie Flächen und Bewirtschaftungsstrategien landwirtschaftlicher Betriebe unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten systematisch qualitativ wie quantitativ erfasst und nach einheitlichen Kriterien bewertet werden können. Aktuell ist aufgrund des Entwicklungsbedarfes und des mit der Anwendung verbundenen Aufwands der Einsatzbereich der Methode am ehesten in der Agrarlandschaftsforschung zu sehen. Dort kann sie unter anderem dazu dienen, die ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Produktionssysteme zu analysieren. Mittelfristig könnte sie v.a. im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagements zum Einsatz kommen, wo einerseits ihre Stärke als Dokumentationswerkzeug zum Tragen kommt und andererseits ihre Ergebnisse in Bezug auf die jeweilige betriebliche Situation interpretiert und mit lokalen, bzw. regionalen Landschaftszielen verknüpft werden sollten.

**Schlagworte:** Landschaftsästhetik, multifunktionale und nachhaltige Landwirtschaft, GIS, multikriterielle Indikatorensysteme, Bewertungsmethode

## Summary

Farmers and society are challenged by the concept of sustainable and multifunctional agriculture to incorporate the environmental effects of farming into their decisions. Currently, these challenges are leading to the development of software based multi-resource indicator systems. The indicator systems are aiming on analysing farms as a central executive level for the development of the agricultural landscape in terms of different sustainability criteria. Despite its relevance for human's physical and mental well-being, the aesthetic quality of the agricultural landscape is yet not analysed in most. The goal of this thesis which was embedded into the research project „Nature conservation in a farm management system for sustainable agriculture“, is to close the existing methodological gap. The objective is to develop a method which allows assessing the contribution of single farms to scenic landscape quality and which is compatible to a software based multi-resource indicator system on farm level. This was carried out exemplified on the combination of the systems REPRO and MANUELA.

In a first step, requirements for the new method were identified based on possible use cases like farm advisory services, public relations, landscape aesthetic monitoring or research on agricultural landscapes. These requirements were complemented by needs that result from the application of the method on farm level as well as its software based implementation and findings of landscape aesthetic research. Fundamental requirements on such a method are,

1. that it has to be formal and standardised and that it has to provide exact process directives to fit the indicator systems and the software based approach,
2. that it has to be able to take regional or local differences and values into account since it should be applicable throughout Germany,
3. that its results have to be sensitive enough to distinguish between aesthetical qualities of farms plots as well as agricultural management practices and
4. that the causes of the assessment results remain in the responsibility and authority of the agricultural enterprise.

In this thesis an assessment method was developed according to the principles of the utility analysis and based on the landscape aesthetical framework of Bourassa (1990), the epistemological model of Panofsky (1955) and an assessment method by Hoisl et al. (1989). The title is „inventory of aesthetic farm properties“. This method intends, the user to record data on the single landscape components that can be found on a farm. Afterwards these landscape components should be appraised automatically by the software according to their symbolic value (symbolic level of meaning) as well as the possibility of observing and experiencing them (perceptive level of meaning). In order to distinguish land use practices, (based on an approach by Stobbelaar et al. (2004)) the following temporarily perceivable landscape components are taken into account: the seasonal change on agricultural land, perceivable farming activities or traces of them as well as flourishing of wild growing plants or non-optical landscape components like odours. The landscape components are evaluated by the symbolic level of meaning using a unified valuation model applied to each landscape component type. It is based on results of empirical landscape aesthetic research as well as formal valuation criteria derived from it. These criteria include for example the landscape components being natural,

historical, rare or regional coherent. In this regard, regional coherence is operationalised by an additional spatially zoned valuation model which can gather results from landscape character assessment and apply to the valuation process. The valuation regarding the perceptive level of meaning is carried out by a scoring model based on Hoisl et al. (1989). According to findings of psychology of perception, this scoring model assigns a point-value to each landscape component. Amongst others the model includes the dimension, the aesthetical active area or the time of perceptibility of the landscape component. Finally, an overall value for the farm is computed by summing up the valuation of all landscape components registered on its properties.

The concept of the inventory of aesthetic farm properties and its first implementation into a software prototype were evaluated by farmers as well as on an expert workshop since the start of the development process. Finally the inventory of aesthetic farm properties was applied to a cash crop farm in the Ostheide region and a livestock keeping agricultural cooperative in the Spreewald area. The development and testing of the inventory of aesthetic farm properties revealed that a multitude of relevant factors are part of the valuation process due to the complexity of the human perception of the landscape, the manifold occurrence of the landscape and the numerous different land use respective farming strategies. This multitude of relevant factors leads to a deficit of the explanatory power and manageability of aesthetic farm properties with regard to the formal approach. This is because its results remain in need of interpretation concerning the individual situation of the farm and landscape. Therefore, the developed method has to be considered mainly as an analysis and documentation tool. Furthermore, the multitude of aesthetically relevant factors leads to a high demand on development regarding methodology and data. This thesis could simply exemplify this approach. Simultaneously, it leads to a relative high effort in its application. The interviewed farmer and experts rate this effort as too high regarding the currently expected benefit. In this context the possibility to access existing data was expected to be a regular strength of the software based approach. But the assessment of existing data revealed that this strength is limited because existing data are only partially useful due to their limited coverage, their heterogeneity and/or their shortcomings regarding their landscape aesthetical content.

Concluding, the „inventory of aesthetic farm properties“ presents a prototype for a software based method, which shows methods of how to evaluate plots and farming strategies in landscape aesthetical terms systematically, qualitative and quantitative, following unified criteria. Expectedly, the main application purpose of the method is in research on the agricultural landscape. This is because of the demand for further development of the method, the necessary effort connected to its application and the uncertainty regarding its benefits for the farms. In the scientific context it can be applied amongst others to evaluate the general aesthetical effects of different production systems. In the medium term the method could be applied in the context of a Corporate Environmental Management. On the one hand, its strength as a documentation tool will make advances to that approach and on the other hand, the results of the inventory of aesthetic farm properties will be interpreted in respect to the individual situation on the farm as well as local or regional goals of landscape development within a Corporate Environmental Management.

**Keywords:** landscape aesthetics, multifunctional and sustainable agriculture, GIS, multi-criteria indicator system, assessment method





# Inhalt

<b>1</b>	<b>Attraktive Landschaft als Produkt nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft</b>	<b>1</b>
1.1	Die Bedeutung der Umwelt als Objekt der menschlichen Wahrnehmung .....	1
1.2	Landschaft zusammen mit der Landnutzung bewusst und aktiv gestalten .....	3
1.3	Ästhetik als Teil des Leitbildes nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft .....	5
<b>2</b>	<b>Integration einer landschaftsästhetischen Analyse in ein multikriterielles Indikatoren-</b>	
	<b>system zur Beurteilung von Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe.....</b>	<b>9</b>
2.1	Multikriterielle Umweltindikatorensysteme – Ansätze, Aufgaben und Defizite.....	9
2.2	Entwicklung einer Methode für den Analysebereich Landschaftsästhetik .....	10
2.2.1	Gegenstand der Erfassung und Bewertung .....	10
2.2.2	Konzeptionelle Rahmenbedingungen .....	15
2.2.3	Ziel der Arbeit .....	19
<b>3</b>	<b>Vorgehen und Untersuchungsfragen bei der Methodenentwicklung.....</b>	<b>20</b>
3.1	Ermittlung der Anforderungen .....	22
3.2	Entwurf einer Methode .....	22
3.3	Test der entwickelten Prototypen, Ideen und Konzepte.....	22
3.3.1	Erprobung in landwirtschaftlichen Beispielbetrieben .....	23
3.3.2	Begutachtung der Prototypen und des Fachkonzeptes durch potenzielle Nutzer .....	25
3.4	Review der entwickelten Lösungen .....	26
<b>4</b>	<b>Anwendungszwecke, Rahmenbedingungen und damit verbundene Anforderungen an</b>	
	<b>die Methode.....</b>	<b>27</b>
4.1	Anwendungszwecke und damit verbundene Anforderungen .....	28
4.1.1	Öffentlichkeitsarbeit .....	28
4.1.2	Beratung zur Betriebsoptimierung .....	30
4.1.3	Betriebliches Umweltmanagement und Öko-Audit .....	31
4.1.4	Anreizsysteme für eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft.....	32
4.1.5	Betriebsvergleiche .....	37
4.1.6	Landschaftsbildmonitoring.....	39
4.1.7	Landnutzungsszenarien .....	40
4.1.8	Zertifizierung anhand von Bewirtschaftungsstandards .....	40
4.1.9	Ökobilanz .....	41
4.1.10	Ergänzen von Fachinformationssystemen.....	42
4.2	Formale bzw. technische Anforderungen .....	43
4.2.1	Anforderungen aufgrund der EDV-Anwendung.....	43
4.2.2	Anforderungen aufgrund des Einsatzes in einem multikriteriellen Umweltindikatorensystem.....	45
4.3	Praktische Anforderungen der Betriebsebene .....	46
4.4	Anforderungen im Überblick .....	49

<b>5</b>	<b>Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zur Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft.....</b>	<b>52</b>
5.1	Wissenschaftliche Grundlagen landschaftsästhetischer Bewertung .....	52
5.1.1	Landschaft als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung.....	52
5.1.2	Erklärungsmodelle überindividueller Gemeinsamkeiten der ästhetischen Beurteilung von Landschaft .....	54
5.1.3	Ermittlung relevanter, intersubjektiv gültiger Wertmaßstäbe .....	56
5.1.4	Verfügbare Bewertungsgrundlagen.....	59
5.1.5	Fachliche Anforderungen an die Methode vor dem Hintergrund landschaftsästhetischer Forschung .....	60
5.2	Nutzbarkeit existierender Methodentypen .....	60
5.2.1	Eignung existierender nutzwertanalytischer Ansätze für eine EDV-gestützte Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft .....	62
5.2.2	Differenzierte Bewertung landwirtschaftlicher Flächen und Nutzungen anhand temporärer Phänomene .....	67
5.2.3	Zusammenfassendes Fazit im Hinblick auf die Nutzbarkeit existierender Ansätze für die zu entwickelnde Methode .....	68
<b>6</b>	<b>Das Grundkonzept des ästhetischen Betriebsinventars .....</b>	<b>70</b>
6.1	Überblick über das ästhetische Betriebsinventar .....	70
6.2	Inventarisierung der Landschaftskomponenten auf einem Betrieb.....	73
6.2.1	Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten .....	74
6.2.2	Erfassung der temporären Landschaftskomponenten.....	77
6.3	Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnenebene .....	78
6.3.1	Der Vielfaltswert von Hoisl et al. (1989) als Grundlage.....	78
6.3.2	Notwendige Änderungen gegenüber dem Ansatz von Hoisl et al. (1989).....	80
6.4	Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnenebene .....	86
6.4.1	Aufbau des raumunabhängigen Wertmodells .....	89
6.4.2	Aufbau des räumlich differenzierten Wertmodells .....	94
6.5	Aggregation und Darstellung der Ergebnisse im ästhetischen Betriebsinventar .....	101
6.5.1	Differenzierte Darstellung der Ergebnisse .....	101
6.5.2	Aggregation der Ergebnisse zu einem Betriebswert .....	104
<b>7</b>	<b>Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten im ästhetischen Betriebsinventar.....</b>	<b>106</b>
7.1	Ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten .....	106
7.1.1	Landwirtschaftlich genutzte Flächen .....	107
7.1.2	Gehölze.....	109
7.1.3	Gewässer .....	111
7.1.4	Gebäude.....	113
7.1.5	Wege.....	115
7.1.6	Sonstige ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten .....	117

		119
7.2	Temporär wahrnehmbare Landschaftskomponenten .....	119
7.2.1	Aspektwandel auf den landwirtschaftlichen Flächen .....	120
7.2.2	Feldarbeit .....	132
7.2.3	Spuren landwirtschaftlicher Nutzung .....	134
7.2.4	Geruchsemissionen .....	137
7.2.5	Blühaspekte wildwachsender Pflanzenarten .....	146
<b>8</b>	<b>Ergebnisse der Erprobung des ästhetischen Betriebsinventars .....</b>	<b>152</b>
8.1	Beschreibung der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald und Erstellung der räumlich differenzierten Wertmodelle mittels einer Landschaftscharakteranalyse .....	152
8.1.1	Beschreibung des Beispielbetriebs Ostheide .....	152
8.1.2	Analyse des Charakters der den Beispielbetrieb Ostheide umgebenden Landschaft als Grundlage des räumlich differenzierten Wertmodells .....	153
8.1.3	Beschreibung des Beispielbetriebs Spreewald .....	155
8.1.4	Analyse des Charakters der den Beispielbetrieb Spreewald umgebenden Landschaft als Grundlage des räumlich differenzierten Wertmodells .....	155
8.2	Beispielhafte Darstellung des ästhetischen Betriebsinventars der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald im Vergleich .....	157
8.2.1	Darstellung der Ergebnisse im gesamtbetrieblichen Überblick .....	158
8.2.2	Differenzierung der Bewertungsergebnisse auf dem Niveau einzelner Flächen .....	171
8.3	Zeitbedarf für die Erfassung der für die Anwendung der Methode benötigten Daten..	175
<b>9</b>	<b>Review des ästhetischen Betriebsinventars .....</b>	<b>178</b>
9.1	Diskussion des ästhetischen Betriebsinventars im Hinblick auf die Anforderungen ...	178
9.1.1	Stärken, Grenzen und Defizite des ästhetischen Betriebsinventars im Hinblick auf die Anforderungen .....	178
9.1.2	Stärken, Defizite und Grenzen des entwickelten Ansatzes im Überblick .....	189
9.2	Entwicklungsperspektiven für das ästhetische Betriebsinventar .....	191
9.2.1	Schlussfolgerungen bezüglich der Eignung und des Entwicklungspotenzials für die möglichen Anwendungszwecke .....	191
9.2.2	Empfehlungen für eine strategische Weiterentwicklung des ästhetischen Betriebsinventars .....	198
	<b>Quellen .....</b>	<b>202</b>
	<b>Anhang</b>	

## Abbildungen

Abb. 1:	Agrarlandschaft in der Wertschöpfungskette einer nachhaltigen und multifunktionalen Landwirtschaft .....	8
Abb. 2:	Definition des Umweltleistungsbegriffs im Hinblick auf die Landwirtschaft .....	11
Abb. 3:	Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft als Gegenstand der Erfassung und Bewertung .....	14
Abb. 4:	Zweck, Einsatzbereich und Funktion einer Methode zur Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft .....	15
Abb. 5:	Ziel der Arbeit .....	19
Abb. 6:	Forschungsfragen der Arbeit .....	19
Abb. 7:	Prozess der Methodenentwicklung .....	20
Abb. 8:	Forschungs- und Untersuchungsfragen, Vorgehen, Methoden, Daten sowie Aufbau der Arbeit .....	21
Abb. 9:	Kleingruppenarbeit in der AG „Landschaftsästhetik“ .....	25
Abb. 10:	Systemgrenze der Betriebsebene: Strukturwandel der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland zwischen 1991 und 2005 .....	47
Abb. 11:	Landschaft als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung.....	53
Abb. 12:	Methodentypen der Landschaftsbildbewertung .....	61
Abb. 13:	Landschaftseinheiten, Raster und Betriebsflächen als Bezugseinheit landschaftsästhetischer Analysen .....	66
Abb. 14:	Temporäre Landschaftskomponenten der Agrarlandschaft .....	68
Abb. 15:	Das ästhetische Betriebsinventar in der Übersicht.....	71
Abb. 16:	Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten und ihrer ästhetisch relevanten Eigenschaften am Beispiel des Landschaftskomponententyps Ackerschlag.....	73
Abb. 17:	Zuordnung von Vielfaltspunkten zu Landschaftselementen nach Hoisl et al. (1989) ....	79
Abb. 18:	Formel zur Ermittlung des perzeptiven Wertes einer Landschaftskomponente .....	80
Abb. 19:	Formel zur Berücksichtigung des Faktors Zeit bei der Ermittlung des perzeptiven Wertes einer Landschaftskomponente .....	82
Abb. 20:	Zuordnungsfunktion für die perzeptiven Werte zu einer temporären Landschaftskomponente in Abhängigkeit ihrer Dauer und die damit verbundenen Überhöhungsfaktoren .....	82
Abb. 21:	Zugänglichkeit als Faktor der Wahrnehmungsmöglichkeiten und -intensität .....	83
Abb. 22:	Ästhetische Wirkräume als Faktor der Wahrnehmungsmöglichkeiten.....	85
Abb. 23:	Verknüpfung der Grundbedeutung und regionalen Bedeutung zum symbolischen Wert einer Landschaftskomponente.....	87
Abb. 24:	Schema der Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene am Beispiel des Landschaftskomponententyps Einzelbaum.....	88
Abb. 25:	Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene am Beispiel eines Einzelbaums des Beispielbetriebs Spreewald .....	89
Abb. 26:	Grundprinzip der Übertragung der leitbildorientierten Bewertung auf das ästhetische Betriebsinventar .....	94
Abb. 27:	Methodisch-technisches Konzept zur technischen Umsetzung der Berücksichtigung des Landschaftscharakters im ästhetischen Betriebsinventar in MANUELA .....	95

Abb. 28:	Ablauf und Inhalte einer Landschaftscharakteranalyse .....	96
Abb. 29:	Verhältnis geographischer Landschaftseinheiten und administrativer Einheiten am Beispiel des Betriebs Ostheide .....	100
Abb. 30:	Möglichkeiten zur differenzierten Darstellung der Bewertungsergebnisse .....	102
Abb. 31:	Phänologie-Diagramme zur Darstellung des jahreszeitlichen Wandels auf den landwirtschaftlichen Flächen am Beispiel eines konventionell und eines ökologisch wirtschaftenden Betriebs. ....	103
Abb. 32:	Mögliche Darstellungen der Bewertungsergebnisse aller Landschaftskomponenten in der Übersicht .....	104
Abb. 33:	Formel zur Bildung des ästhetischen Gesamtwertes (ÄGB) für einen Betrieb .....	105
Abb. 34:	Beispiel einer normierten Bewertungsfunktion in REPRO .....	105
Abb. 35:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie landwirtschaftlich genutzte Flächen.....	107
Abb. 36:	Bewertungsschema für die Beurteilung der Landschaftskomponententypen Acker- und Grünlandschlag auf der symbolischen Sinnebene .....	108
Abb. 37:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gehölze .....	109
Abb. 38:	Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Baumgruppe auf der symbolischen Sinnebene .....	110
Abb. 39:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gewässer.....	111
Abb. 40:	Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Graben auf der symbolischen Sinnebene .....	112
Abb. 41:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gebäude .....	113
Abb. 42:	Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Gebäude auf der symbolischen Sinnebene.....	114
Abb. 43:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Wege .....	115
Abb. 44:	Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Weg auf der symbolischen Sinnebene .....	116
Abb. 45:	Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie sonstige ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten .....	117
Abb. 46:	Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Zaun auf der symbolischen Sinnebene.....	118
Abb. 47:	Aspektwandel auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.....	120
Abb. 48:	Abbildung des Aspektwandels auf ackerbaulich genutzten Flächen am Beispiel von Schlag 9 des Beispielbetriebs Ostheide.....	121
Abb. 49:	Beispiele möglicher jahreszeitlicher Aspekte im Zeitraum zwischen dem Anbau zweier Fruchtarten .....	126
Abb. 50:	Beispiele möglicher jahreszeitlicher Aspekte in der Grünlandwirtschaft.....	128
Abb. 51:	Beispiele erlebbarer Feldarbeit .....	133
Abb. 52:	Beispiele weiterer wahrnehmbarer Spuren landwirtschaftlicher Nutzung.....	135
Abb. 53:	Prozentualer Anteil „belästigter“ bzw. „sehr stark belästigter“ Personen in Abhängigkeit von der Geruchshäufigkeit .....	137
Abb. 54:	Zusammenhang zwischen Intensität und Hedonik für die Geruchsqualitäten „Geflügel“, „Schwein“ und „Rind“ .....	138
Abb. 55:	Bewertungsschema für die Beurteilung der Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger auf der symbolischen Sinnebene.....	146

## Abbildungen

---

Abb. 56:	Beispiele für Blühaspekte auf Acker- und Grünlandflächen durch massenhaftes Auftreten von Klatschmohn bzw. Margerite .....	147
Abb. 57:	Hofstelle des Beispielbetriebs Ostheide.....	153
Abb. 58:	Landschaftseinheiten zur Beurteilung der Regionaltypik der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Ostheide .....	153
Abb. 59:	Charakteristische Merkmale der Landschaft in der Ostheide sowie im Uelzener Becken.....	154
Abb. 60:	Hofstelle des Beispielbetriebs Spreewald .....	155
Abb. 61:	Landschaftseinheiten für die Beurteilung der Regionaltypik der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Spreewald.....	156
Abb. 62:	Charakteristische Merkmale der Landschaft im Nordpolder .....	157
Abb. 63:	Blühaspekte in den Randbereichen der Schläge auf den Betrieben Ostheide und Spreewald.....	160
Abb. 64:	Bewertungsergebnisse für den Beispielbetrieb Ostheide.....	162
Abb. 65:	Bewertungsergebnisse für den Beispielbetrieb Spreewald .....	163
Abb. 66:	Wahrnehmbarkeit punktueller und langer, linienhafter Landschaftskomponenten im Vergleich.....	161
Abb. 67:	Aspektwandel auf den Flächen der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald im Jahr 2007 im Vergleich.....	167
Abb. 68:	Kartendarstellung der symbolischen Werte der Landschaftskomponenten auf dem Beispielbetrieb Ostheide .....	168
Abb. 69:	Kartendarstellung der symbolischen Werte der Landschaftskomponenten auf dem Beispielbetrieb Spreewald.....	169
Abb. 70:	Selektive Kartendarstellung der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Ostheide im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Charakter der umgebenden Landschaft .....	170
Abb. 71:	Selektive Kartendarstellung der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Spreewald im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Charakter der umgebenden Landschaft .....	171
Abb. 72:	Vergleich der temporären Landschaftskomponenten zweier Flächen des Beispielbetriebs Spreewald zur Analyse der ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Nutzungsstrategien .....	172
Abb. 73:	Vergleich der temporären Landschaftskomponenten zweier Flächen des Beispielbetriebs Ostheide zur Analyse der ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Nutzungsstrategien .....	173
Abb. 74:	Schläge des Beispielbetriebs Ostheide nach der Stoppelbearbeitung ohne Blühaspekte im Vergleich zu Schlägen in der Nachbarschaft zum selben Zeitpunkt...	174

## Tabellen

Tab. 1:	Die Beispielbetriebe des Forschungsprojektes und ihre Besonderheiten im Überblick .	24
Tab. 2:	Anforderungen an die zu entwickelnde Methode im Überblick .....	51
Tab. 3:	Präferenzmatrix zur Bestimmung des Faktors (R) der räumlichen WahrnehmungsfILTER.....	86
Tab. 4:	Wertstufen für die Bewertung der Landschaftskomponenten eines Betriebs auf der symbolischen Sinnebene .....	87
Tab. 5:	Wertebereiche des Attributs Regionaltypik .....	99
Tab. 6:	Phänologische Profile der Fruchtarten am Beispiel der Fruchtart Wintergerste.....	122
Tab. 7:	Phänologische Profile der Zwischenfrüchte am Beispiel der Fruchtarten Senf und Oelrettich .....	125
Tab. 8:	Entwicklungsphasen ackerbaulich genutzter Schläge im Zeitraum zwischen Ernte und Aussaat zweier Fruchtarten .....	127
Tab. 9:	Entwicklungsphasen von Grünlandschlägen.....	129
Tab. 10:	Symbolischer Wert unterschiedlicher Aspekte landwirtschaftlicher Flächen im Laufe eines Jahres .....	131
Tab. 11:	Bewertungsmatrix für den symbolischen Wert der Feldarbeit .....	134
Tab. 12:	Abbildung der Wahrnehmbarkeit von Spuren landwirtschaftlicher Nutzung aus den Bewirtschaftungsdaten .....	135
Tab. 13:	Bewertungsmatrix für den symbolischen Wert der wahrnehmbaren Spuren landwirtschaftlicher Nutzung .....	136
Tab. 14:	Eignung existierender Ansätze zur Erfassung und Bewertung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen im ästhetischen Betriebsinventar ....	141
Tab. 15:	Bewertung des Einflusses der ausgebrachten Düngerart auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen.....	143
Tab. 16:	Bewertung des Einflusses der ausgebrachten Düngermenge auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen.....	144
Tab. 17:	Bewertung des Einflusses der verwendeten Ausbringungstechnik auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen.....	145
Tab. 18:	Bewertung des Einflusses des Einarbeitungszeitpunktes auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen.....	145
Tab. 19:	Bewertung des Einflusses der Siedlungsnähe der behandelten Schläge auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen.....	145
Tab. 20:	Schätzskala zur Erfassung der Blühaspekte .....	148
Tab. 21:	Beurteilungsmatrix für die Auffälligkeit der Blüte einer Pflanzenart.....	149
Tab. 22:	Beurteilungsmatrix für den Faktor Dimension bei der Bewertung der Blühaspekte auf der perzeptiven Sinnebene .....	149
Tab. 23:	Bewertungsmatrix zur Ermittlung der grundlegenden symbolischen Bedeutung einer Pflanzenart als Vorbewertung der Blühaspekte .....	150
Tab. 24:	Beurteilungsmatrix für den Faktor Dimension bei der Bewertung der Blühaspekte auf der symbolischen Sinnebene .....	151
Tab. 25:	Bewertungsmatrix zur Zuordnung der Wertstufe für den symbolischen Wert zu den auf einem Schlag auftretenden Blühaspekten.....	151

## Tabellen

---

Tab. 26:	Bewertung der Landschaftskomponententypen auf der symbolischen und perzeptiven Sinnebene am Beispiel des Landschaftskomponententyps Baumgruppe auf den Beispielbetrieben Ostheide und Spreewald.....	159
Tab. 27:	Arbeitszeitbedarf für die Ersteinrichtung des ästhetischen Betriebsinventars im Durchschnitt der drei Betriebe Ostheide, Spreewald und Magdeburger Börde.....	176
Tab. 28:	Stärken, Defizite und Grenzen einer EDV-gestützten Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft mit dem ästhetischen Betriebsinventar .....	190



## Abkürzungen

agroXML	Standard zum Austausch von Daten aus der landwirtschaftlichen Produktion
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (heute: BMELV)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CoE	Council of Europe (Europarat)
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DLM	Digitales Landschaftsmodell
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EU	Europäische Union
EVA - Prinzip	Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe, Grundschemata der elektronischen Datenverarbeitung
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade, Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen
GIS	Geoinformationssystem
ILEK	Integriertes ländliches Entwicklungskonzept
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
IT	Informationstechnik
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
KLEKs	KulturLandschaftsElementeKataster
KuLaDig	Kultur Landschaft Digital
Kulap	Kulturlandschaftsprogramm
LCA	Landschaftscharakteranalyse
MANUELA	Managementsystem Naturschutz für eine nachhaltige Landwirtschaft
MEKA	Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich
NSG	Naturschutzgebiet
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
REPRO	Modell zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebssysteme
SALCA	Swiss Agricultural Life Cycle Assessment, Ökobilanzmethode und -datenbank für die Analyse und Optimierung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
UBA	Umweltbundesamt
UIG	Umweltinformationsgesetz

## Abkürzungen

---

UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNO	United Nations Organization
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WTO	World Trade Organization, Welthandelsorganisation
XML	Extensible Markup Language, Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdaten

# **1 Attraktive Landschaft als Produkt nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft**

Verpflichtungen aus internationalen Abkommen zur Liberalisierung des Agrarhandels (v.a. WTO 1994) sowie aus Abkommen zu Umwelt und Entwicklung (UNO 1992) führten und führen zu einer Veränderung der europäischen und deutschen Agrarpolitik, die Landwirtschaft und Gesellschaft vor neue Herausforderungen stellt (vgl. SRU 2008). Als wesentliche Ergebnisse der genannten Beschlüsse werden Nachhaltigkeit und Multifunktionalität als Leitbilder für die Landwirtschaft der Zukunft angestrebt, wodurch die Notwendigkeit die Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion in gesellschaftlich-politischen wie auch betrieblichen Entscheidungen zu berücksichtigen verstärkt wird. Dies erfordert umweltrelevante Aspekte der Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen zukünftig deutlich besser zu ermitteln, zu dokumentieren und transparenter darzustellen sowie Ansätze zur Optimierung der Umweltwirkungen bereitzuhalten bzw. zu entwickeln.

Ein Werkzeug hierfür sind Umweltbewertungssysteme, von denen derzeit allein in der EU über 50 verschiedene im Einsatz sind (Goodlass et al. 2001; Halberg et al. 2005). Diesen Systemen fehlen allerdings weitgehend Auswertungen zu den Themen Biodiversität und Landschaftsästhetik, sodass Auswirkungen, die die Landwirtschaft als größter Flächennutzer auf diese Umweltbereiche besitzt, in den genannten Systemen derzeit noch nicht berücksichtigt werden können. Aus diesem Anlass führte das Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Ökologischen Landbau der Technischen Universität München das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine nachhaltige Landwirtschaft“ (vgl. Haaren et al. 2008) in der Zeit von Februar 2005 bis Mai 2008 durch. Das Ziel des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes war es, das multi-kriterielle, indikatorenbasierte und EDV-gestützte Umweltbewertungssystem für landwirtschaftliche Betriebe REPRO (vgl. Hülsbergen 2003) um Funktionen für ein umfassendes Naturschutzmanagement zu ergänzen. Dazu wurde das „Managementsystem Naturschutz für eine nachhaltige Landwirtschaft“ (MANUELA) entwickelt (Haaren et al. 2008). Einen Funktionsbereich dieses neuen Systems bildet das Thema Landschaftsästhetik (vgl. Blumentrath & Haaren 2008). In der vorliegenden Arbeit werden das diesem Funktionsbereich zugrundeliegende Fachkonzept und die mit dessen Entwicklung verbundenen Forschungsfragen behandelt. Zunächst werden jedoch die Hintergründe und die Notwendigkeit einer solchen Entwicklung dargestellt (vgl. Kap. 1), um darauf aufbauend das Ziel der Arbeit näher einzugrenzen (vgl. Kap. 2).

## **1.1 Die Bedeutung der Umwelt als Objekt der menschlichen Wahrnehmung**

Die Umwelt verfügt über vielfältige Potenziale, die verschiedensten Ansprüche und Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen (vgl. Haaren & Horlitz 1993). Sie erfüllt nicht nur materielle Bedürfnisse, etwa als ökologische oder technische Ressource, sondern hat darüber hinaus eine hohe Bedeutung als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung und menschlichen Erlebens, also als ästhetisches Objekt. Diese ästhetischen Funktionen der Umwelt stellen keine Luxusgüter dar, sondern haben vielfältige Bezüge zum Alltagsleben der Menschen (Hoisl et al. 1987: 27; Parsons & Daniel 2002;

Swanwick 2002: 2f; Somper 2003: 160; Umbricht 2003: 199). Die ästhetische Qualität der Landschaft ist für diese (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) aus den folgenden Gründen von Bedeutung:

- **Die Qualität der Landschaft ist wichtig für das psychische und physische Wohlbefinden des Menschen**

Die Landschaft bildet die Kulisse für unser alltägliches Leben und ist als solche ein wesentlicher Aspekt unserer Lebensqualität. Als Erlebnis- und Erholungsraum kann sie mehr als nur sinnliche Annehmlichkeiten (Somper 2003: 161) oder ästhetische Genüsse (Umbricht 2003: 199) bieten. Nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung ist die Erholungsfunktion von Natur und Landschaft unersetzlich. Deren ästhetische Qualität entscheidet allerdings darüber, ob diese Erholungsfunktion genutzt oder ob die Freizeit „in den eigenen vier Wänden“ verbracht wird (Scheer 2001: 83). So besitzt die Qualität der Landschaft einen relevanten Einfluss auf das psychische und physische Wohlbefinden des Menschen, weil der Aufenthalt in oder das Erleben einer natürlichen Umwelt innere Stressfaktoren des Menschen reduzieren und einen positiven Einfluss auf dessen körperliche Gesundheit nehmen kann (Feller 1981: 33; Parsons & Daniel 2002: 49ff).

- **Die Qualität der Landschaft ist ein ökonomischer Faktor**

Der mögliche positive Einfluss der Landschaft auf Psyche und Gesundheit des Menschen ist nicht nur für die Konsumenten (z.B. Anwohner) von Nutzen, sondern ist gleichsam ein ökonomischer und produktiver Faktor (Pachaki 2003: 258). Denn die mit der Qualität der Landschaft verbundene Erholungsfunktion beeinflusst unsere Leistungsfähigkeit, die wir z.B. im Arbeitsprozess produktiv nutzen können (vgl. Parsons & Daniel 2002: 49ff). Zudem ist die gesundheitliche Wirkung der Landschaft (s.o.) als volkswirtschaftlicher Faktor zu berücksichtigen, auch wenn sich diese nur schwer quantifizieren lässt. Die Erlebnis- und Erholungsfunktion der Landschaft macht sie darüber hinaus zu einem „weichen Standortfaktor“ im Wettbewerb der Regionen. Am offensichtlichsten wird die ökonomische Bedeutung der Landschaftsqualität im Hinblick auf den Tourismus. Für diesen ist der Wert ästhetisch ansprechender Landschaft als „Rohstoff und Hauptsäule“ oder auch „Kapital“ vielfach dargestellt (Hofreither 1993: 1f; Kretschmar 2001: 24; Job 2003: 530, Somper 2003: 161).

- **Die Landschaft ist als Lern-, Erfahrungs- und Identifikationsraum ein Erfolgsfaktor für nachhaltige Entwicklung**

So wie das Erscheinungsbild der Landschaft durch menschliches Handeln geformt wird, kann umgekehrt die Landschaft auch das Handeln der Menschen formen (Tress & Tress 2001: 54). Dies kann auf vielfältige Weise geschehen:

Die Landschaft kann spirituelle Erlebnisse mythischer oder religiöser Art bieten (Umbricht 2003: 199), die den Menschen Respekt und Ehrfurcht gegenüber der Umwelt einflößen können, sie emotional binden und ihnen ein Gefühl von Verantwortlichkeit ihr gegenüber vermitteln, das ihrem Tun einen Sinn verleiht (vgl. Güsewell & Falter 1997: 45f). Die ästhetische Auseinandersetzung mit der Landschaft kann für die Menschen in sofern ethische Funktionen erfüllen.

Die Landschaft ist zudem ein „Archiv“, das natürliche und anthropogene Prozesse aufnimmt (Somper 2003: 161), so dass vielfach von Landschaft als „sedimentierte Geschichte“ ge-

sprochen wird. Sie ermöglicht dem Betrachter Rückschlüsse über die frühere Auseinandersetzung der Menschen mit ihrer Umwelt.

Die ästhetisch-emotionale Beziehung zur Landschaft war z.B. der Ursprung der Naturschutzbemühungen im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert (Jessel 1993: 21; vgl. Körner 2006). Vor allem seit der Nachkriegszeit war vielfach eine Reduzierung des Naturschutzes auf die naturwissenschaftlichen Aspekte zu beobachten (vgl. Körner 2006). In der neueren Diskussion wird häufig die Ansicht geäußert, dass dem Naturschutz durch eine verstärkte bzw. bewusster Rückbesinnung auf seine ästhetischen Grundlagen, im Handeln der Menschen wieder mehr Gewicht gegeben werden kann (Güsewell & Falter 1997: 44f; vgl. auch Haber 2006; Nohl 2006). Zum Einen ist der primäre Ertrag der Naturschutzbemühungen für die Bevölkerung zunächst ein ästhetischer (Hunziker & Kienast 1999: 161). Zum Anderen werden die Landschaft und ihr Erscheinungsbild häufig mit dem Heimatbegriff in Verbindung gebracht, was die emotionale Bindung des Menschen an Natur und Landschaft verdeutlicht. Die Landschaft kann für den einzelnen Menschen Träger tief verankerter emotionaler Werte sein, die für ihn nicht oder kaum ersetzt werden können und die sich z.B. an Identifikationsmerkmalen, Gefühlen der Heimat oder Kindheitserinnerungen festmachen (Demuth & Fünkner 1997: 9; vgl. auch Heringer 1981:18ff). Diese identitätsstiftende Rolle der Landschaft gewinnt im Zuge der Globalisierung für die Bevölkerung wieder zunehmend an Bedeutung (u.a. Reusswig 2003: 31). Aus diesen Gründen wird die ästhetisch emotionale Auseinandersetzung mit der Landschaft vielfach als ein wichtiger Erfolgsfaktor für eine (auch ökologisch) nachhaltige Entwicklung angesehen werden (vgl. Jessel 1993: 26; Parsons & Daniel 2002; Schumann 2002: 32; Haber 2006; Hartig et al. 2007).

## **1.2 Landschaft zusammen mit der Landnutzung bewusst und aktiv gestalten**

Das Erscheinungsbild und der materielle Zustand der Landschaft sind das Ergebnis des Zusammenwirkens von natürlichen und kulturellen Einflüssen. In der Landschaft sind Spuren von Mensch und Natur eng miteinander verwoben. Sie wird daher vielfach als „ein Produkt der Landnutzung“ bezeichnet (Umbricht 2003: 105). Schutz, Pflege und Entwicklung der Landschaft ist somit eine Querschnittsaufgabe, die sich auf alle Felder der Land- und Flächennutzung erstreckt (vgl. auch CoE 2000).

Den flächenmäßig größten Einfluss auf die Gestalt der Landschaft besitzt in Deutschland – wie in den meisten anderen OECD-Ländern auch (OECD 2003: 2) – die Landwirtschaft, da allein 52 % der Fläche Deutschlands Agrarlandschaften sind (Schmidt et al. 2004: 6). Zudem ist das direkte Umfeld unserer Siedlungen, also unsere „Alltagslandschaft“, meist landwirtschaftlich geprägt. Die Landwirtschaft besitzt somit eine Schlüsselrolle im Hinblick auf den ästhetischen Wert der Landschaft. Ihr bisheriger Einfluss auf die Landschaft bzw. den Landschaftswandel wird jedoch widersprüchlich beurteilt, wie im Folgenden ausgeführt wird.

Historisch gewachsene, an regionale und standörtliche Bedingungen angepasste landwirtschaftliche Nutzung hat die Kulturlandschaft und ihre regionalen Eigenarten geformt (Antrop 2005: 25). Diese Eigenarten werden insbesondere in Europa mit seiner langen und komplexen Geschichte als ein

hohes Gut angesehen (ebd.; vgl. auch CoE 2000; Pedroli 2000). Das Bild der traditionellen Kulturlandschaft besitzt zudem wesentliche optische Eigenschaften eines als schön empfundenen Landschaftsbildes, wie Erkenntnisse der Ästhetik, der Humanwissenschaften und der Praxis der Landschaftsbildbewertung belegen (Geier et al. 1999: 61, vgl. z.B. Stumse 1994b). „Schöne Landschaft“ war in sofern jahrhundertlang ein Nebenprodukt der Landwirtschaft (Umbricht 2003: 192). Die Landwirtschaft wird daher vielfach als Pfleger und Bewahrer der Kulturlandschaft angesehen und ist aus der „Sicht der Bevölkerung vor allem bedeutend für die Lebensqualität und ein wichtiger Bestandteil deutscher Kultur“ (Schneider-Haase 2007: 16). Und auch „das Selbstverständnis der Landwirtschaft ist stark geprägt durch das Bewußtsein um landschaftspflegende, umwelt- und naturschützende sowie raumbezogene Nebeneffekte landwirtschaftlicher Produktionsvorgänge“ (Hofreither 1993: 2).

Lange Zeit sah man die Produktion attraktiver Landschaft als „positiven externen Effekt“ der Landwirtschaft an, der im Sinne eines Kuppelproduktes quasi automatisch erbracht wurde („Kielwassertheorie“) (Hofreither 1993: 2). Jedoch werden der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten auch tiefgreifende Veränderungen der Landschaft durch fortschreitende „Industrialisierung“ und „Internationalisierung“ der Produktion zugeschrieben, die in weiten Teilen Europas zu einer schleichenden Uniformisierung und Ausräumung der Landschaft führen (vgl. OECD 2003).

Nun lässt sich anmerken, dass permanente Veränderung ein fester Bestandteil des Wesens der Landschaft ist. Zudem war auch die heutige „Durchschnittslandschaft“ nie geplant, sondern entstand als mehr oder weniger unbeabsichtigte Folge von Handlungen mit anderen Zielen (Umbricht 2003: 105). Man kann daher die Landschaft als ein „Abfallprodukt ihrer Nutzung“ ansehen, das wir je nach Standpunkt als schön oder nicht schön bezeichnen (ebd.). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum wir auf die aktuellen Entwicklungen in der Landschaft aktiv reagieren sollten und warum die Landschaft nicht auch künftig das Nebenprodukt anderer Nutzungen sein soll und kann.

Bereits vor über 100 Jahren wurde darüber geklagt, dass die Qualität der Kulturlandschaft durch neue Formen der Landnutzung – die wir aus heutiger Sicht als wertvoll bezeichnen würden – zerstört würde (Umbricht 2003: 182f). Die Qualitätsverluste, die in den letzten fünf bis sechs Jahrzehnten durch den Strukturwandel der Landwirtschaft hervorgerufen wurden, erreichen gegenüber dem damaligen Landschaftswandel jedoch eine andere Dimension:

- Die Veränderungen vollziehen sich tiefgreifend und in vielen OECD-Ländern nahezu flächendeckend. Während die Nutzung in Gunstregionen zunehmend intensiviert wird, fallen in agrarischen Grenzregionen Flächen brach oder werden aufgeforstet (vgl. OECD 2003).
- Infolge technischer Entwicklungen ist die Nutzung der Landschaft nur noch in geringem Maße von den natürlichen Voraussetzungen abhängig und konnte in Teilen von diesen entkoppelt werden (Breuer 1991: 200). So sind die Landnutzungen in Art und Form räumlich kaum mehr unterscheidbar (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 237) und auch neu eingeführte Elemente und Strukturen sehen überall nahezu gleich aus (Antrop 2005: 22).
- Durch die einseitige Förderung landwirtschaftlicher Produktion entstehen monofunktionale Agrarlandschaften, die einseitig auf die ökonomische Funktion der Landschaft ausgerichtet sind (Küster 2005: 53; Pachaki 2003: 249).

- Anders als früher ist die Bevölkerung nur noch zu einem geringen Anteil in der Landwirtschaft beschäftigt und hat damit den direkten Zugriff auf Land und Landschaft weitgehend verloren. Sie kann somit kaum noch Einfluss auf die Entwicklungen in der Landschaft nehmen und steht ihnen auch deshalb eher ablehnend gegenüber (vgl. Buchecker et al. 1999).

Mit der aktuellen Entwicklung der Agrarlandschaft geht letztlich ein Verlust an Farben und Formen sowie von Vielfalt und Eigenart der natürlichen wie auch der anthropogenen Umwelt einher, der zu einem erheblichen Verlust ästhetischer Qualität der Landschaften führt (Breuer 1991: 200; Gareis-Grahmann 1993: 1; Hoppenstedt & Schmidt 2002: 237; Parris 2003: 18; Antrop 2005: 22ff). Deshalb kann nicht davon ausgegangen werden, dass ästhetisch ansprechende Landschaft als ein Koppelprodukt, als Externalität der Landnutzung weiterhin automatisch in einem von der Gesellschaft erwünschten Umfang angeboten wird (Breuer 1991: 61; Hofreither 1993: 2; Pachaki 2003: 249; Wascher 2003: 21). Vielmehr sollte die Landschaft aktiv und zukunftsorientiert gestaltet werden.

### 1.3 Ästhetik als Teil des Leitbildes nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft

Bereits 1994 zeichnete Muhar (1994: 97ff) drei mögliche Szenarien für eine zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft und damit auch der Agrarlandschaft. Diese drei Szenarien zeigen diesbezüglich die wesentlichen Handlungsoptionen auf und lassen sich gegenwärtig alle drei in Politik, Gesellschaft und Landschaft wiederfinden.

- **Szenario 1: Die GATT-Landschaft**

Dieses Szenario geht davon aus, dass bei freiem Handel ohne Subventionen und Einfuhrbeschränkungen praktisch nur noch Großbetriebe überleben und der Trend der „Entmischung der Nutzungsstrukturen“ verstärkt wird. In Gunstlagen wird die Nutzung intensiviert, in den übrigen Gebieten fallen weite Landstriche brach.

- **Szenario 2: Die Naturschutz-Landschaft**

Dieses Szenario geht von einer Umwandlung der Agrarsubventionen in „Landschaftspflegeentgelte“ aus. Als Folge wird es zwar weiterhin Intensivbetriebe geben, deren Unternehmensziel in der Fortführung der industriellen Landwirtschaft liegt, aber auch solche, die sich der Landschaftspflege verschreiben. Letztere hätten allerdings Konkurrenz nichtbäuerlicher Spezialbetriebe zu erwarten.

- **Szenario 3: Die Landschaft als Identifikationsobjekt einer solidarischen, ganzheitlich denkenden, zukunftsorientierten Gesellschaft**

Das dritte Szenario zeichnet eine grundlegende Änderung des aktuellen Landnutzungssystems. Die Landnutzung der Zukunft wird als lokale Nahrungsmittelproduktion mit minimalem Ressourceneinsatz betrieben. Sie ist an Prinzipien der Kreislaufwirtschaft ausgerichtet und es werden alle (bisher externalisierten) Umweltkosten angerechnet. Die Menschen, die in dieser Landschaft der Zukunft leben und wirtschaften, setzen ihr Verhalten auch in Bezug zu dessen Auswirkungen auf lokaler und globaler Ebene (Muhar 1994: 102).

Die im Szenario 1 skizzierten negativen Folgen der Entwicklung der Agrarlandschaft bei freiem Handel und ohne Subventionen haben Politik und Gesellschaft erkannt (Nassauer 2003: 40; Antrop 2005: 22). Schließlich steht eine solche Entwicklung der Agrarlandschaft im Widerspruch zu einer Reihe politischer Zielsetzungen auf internationaler (UNESCO 1972; UNO 1992; CoE 2000) wie nationaler Ebene (Bundes- und Ländernaturschutzgesetze<sup>1</sup>). Und auch die Bevölkerung wünscht sich zwar eine weitgehend flächendeckende landwirtschaftliche Nutzung, jedoch keine, die den übrigen Funktionen keinen Raum lässt (Lindenau 2000: 198; vgl. auch Alvensleben & Schleyenbach 1994: 529). Das Szenario 1 wird also weder den Ansprüchen der Politik noch denen der Bevölkerung gerecht. Es wächst daher die Forderung nach einer Landschaft, die neben der Produktion von Agrarerzeugnissen auch weitere vielfältige Funktionen erfüllt und somit auch die Forderung nach einer Neuorientierung der landwirtschaftlichen Produktion (Bastian et al. 2002: 90).

Nachdem bereits in den frühen Neunzigern des 20. Jahrhunderts die Überlegungen zunahmen, bei der Landwirtschaft umwelt- und landschaftsbezogene Dienstleistungen nachzufragen (Girardin & Weinstoerffer 2003: 195), intensivierten die Europäische Union und die Bundesregierung mit der grundlegenden Neuausrichtung und Reform der Agrarpolitik (GAP-Reform) zum Jahr 2005 ihre Bemühungen um eine multifunktionale und nachhaltige Landwirtschaft (Schmidt et al. 2004: 2). Ziel dieser Neuausrichtung ist eine landwirtschaftliche Produktion, bei der unbelastete und gesunde Lebensmittel erzeugt und die agrarische Kulturlandschaft für Erholung, Tourismus und als Lebensraum von Fauna und Flora erhalten werden (ebd., BMVEL 2004). Mit der GAP-Reform wurden in der nationalen und internationalen Agrarpolitik die grundsätzlichen Weichen in Richtung von Muhars Szenarien 2 und 3 gestellt. Es ist zu erwarten, dass dieser Prozess sowie die Umverteilung der Agrarsubventionen von einer Förderung der Produktion hin zur Förderung von „Landschaftspflege“ (vgl. SRU 2002: 173ff; Gay et al. 2004; Haaren et al. 2008: 1) weiter voranschreiten wird.

Allerdings stellte bereits Muhar fest, dass sein Szenario 2 einer politik- und subventionsgesteuerten „Naturschutz-Landschaft“ nur von eingeschränkter Tragfähigkeit ist, u.a. weil quantitative Verbesserungen der ökologischen Situation der Landschaft nur mit Landschaftspflegeprogrammen kaum zu erzielen seien. Zum anderen können Förderungen zwar „unterstützend wirken, ändern aber nichts an der Notwendigkeit, Erhalt und Pflege des Kulturlandschaftserbes langfristig selbsttragend zu gestalten“ (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 241; vgl. auch Schumann 2002: 32). Darüber hinaus stellt Szenario 2 speziell im Hinblick auf den Wert der Landschaft als Gegenstand der menschlichen Wahrnehmung alleine keine geeignete Lösung dar. So spielen in den bisherigen, bereits finanziell begrenzten „Kulturlandschafts“-Programmen landschaftsästhetische Aspekte häufig nur eine Nebenrolle oder werden höchstens indirekt als Nebenprodukte einer „ökologischen Ästhetik“ berücksichtigt. „Die Hoffnung, daß ästhetische oder symbolische Werte sozusagen als Nebeneffekt von einem biologisch ausgerichteten Naturschutz [z.B. im Hinblick auf Arten] erhalten werden“, bezeichnen Güsewell & Falter (1997: 48) als „zu riskant“. Und auch Parsons & Daniel (2002: 53f) zeigen auf, dass ein ökologisch ausgerichtetes Landmanagement nicht automatisch zu ästhetisch

---

<sup>1</sup> Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft stellen seit dessen Einführung ein Schutzgut im Naturschutzrecht dar. Mit der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2002 wurde die Bedeutung ästhetischer und rekreativer Aspekte der Landschaft jedoch noch einmal verstärkt hervorgehoben (§ 2 BNatSchG).



ansprechenden Ergebnissen führt oder explizite Bemühungen in ästhetischer Hinsicht ersetzen kann. Schließlich geht mit den Agrarumweltprogrammen häufig eine Konzentration der beschränkten Mittel auf Förderkulissen, also auf Gebiete mit besonderem Handlungsbedarf, einher (vgl. Ruschkowski & Haaren 2008). Solche „Refugien“ können in ästhetischer Hinsicht nicht funktionieren, weil sie sich nicht als Ersatz für die Alltagslandschaft der Menschen eignen (vgl. Nohl 2006; Haber 2006). Schumann (2002: 32) bezeichnete derartige Restflächen als „Prothesen einer Gesellschaft, die sich Prothesen leisten kann“. Zudem wäre bei einer Konzentration der ästhetischen Bedürfnisse auf solche „Restflächen“ zu erwarten, dass diese durch einen erhöhten Erholungsdruck gerade die Qualitäten verlieren, aufgrund derer die Menschen sie eigentlich aufsuchen (vgl. Summerer 1994).

Um dem ästhetischen Wert der Landschaft aufgrund seiner vielfältigen Bedeutung (vgl. Kap. 1.1) angemessene Rechnung zu tragen, sind folglich weitreichendere Änderungen des aktuellen Landnutzungssystems erforderlich, etwa wie sie Muhar in seinem dritten Szenario skizziert hat. Bei diesem sieht Muhar (1994) den Landschaftswandel nicht allein durch die Veränderung staatlicher und/oder marktlicher Rahmenbedingungen bestimmt, sondern v.a. durch gesamtgesellschaftliche Veränderungen (vgl. auch Volker 1997). Selbst wenn nicht zu erwarten ist, dass dieses Szenario in Reinform eintreten wird (vgl. z.B. Jongman 2002: 17; Buchecker et al. 1999) und es Spielraum für Interpretation lässt, so zeigt es doch recht anschaulich die Pfeiler auf, auf denen eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft aufgebaut werden kann. Zwei Kernelemente dieses Szenarios sind besonders hervorzuheben:

1. Die Landschaftsentwicklung soll als gesamtgesellschaftliche Aufgabe angesehen werden.
2. Es ist notwendig, alle (bisher externalisierten) Umweltleistungen und -kosten zu bedenken.

Zu 1) Die Landschaft ist auch ein öffentliches Gut. Ihr Zustand und ihre Entwicklung liegen im Interesse vieler, wie der Bevölkerung, der Landwirte, der Touristen etc. (OECD 2003: 5). Gleichzeitig sind zahlreiche Akteure mit unterschiedlichen Zielen und Vorstellungen in die Gestaltung der Landschaft involviert, was es erschwert, ihre Entwicklung zu steuern (Antrop 2005: 31). Zunächst besteht die Landschaft aus zahlreichen Ländereien, deren Nutzungsrecht in der Hand verschiedener (meist privater) Personen liegt. In der Agrarlandschaft sind dies in erster Linie die landwirtschaftlichen Betriebe. Aber nicht nur die einzelnen Betriebe und deren Leiter beeinflussen den Zustand und den Wandel der Agrarlandschaft. In zunehmendem Maße ist die Agrarlandschaft auch ein Produkt der Agrarpolitik (Nassauer 2003: 39f), die Einfluss auf die Entscheidungen und Produktionsweisen der Betriebe nimmt. Politik und Staat besitzen dabei eine besondere Verantwortung für die Landschaft, bei der – als öffentliches Gut – staatliche Eingriffe notwendig sind, um das gesellschaftlich erwünschte Angebot zu gewährleisten (Gay et al. 2004: 27). Darüber hinaus versuchen Anspruchsgruppen, wie landwirtschaftliche Berufs- oder Anbauverbände, Naturschutzverbände etc., auf den unterschiedlichen Ebenen (EU, Bund, Land, Kommunen), direkt oder indirekt auf agrarpolitische Entscheidungen und auf die Betriebe einzuwirken. Und auch wenn der Großteil der Bevölkerung mit dem Rückzug aus der Landbewirtschaftung seine direkten Einflussmöglichkeiten auf die Landschaft verloren oder abgegeben hat, so kann die Bevölkerung doch in ihrem lokalen Beziehungsgefüge hierauf durchaus Einfluss nehmen (vgl. Buchecker et al. 1999). Ebenso bestimmt sie als

Kunde oder Verbraucher mit ihren alltäglichen Kaufentscheidungen die Pfade des Landschaftswandels wesentlich mit (vgl. Brand 2006; UBA 2008; Abb. 1). Schumann (2002: 32) bezeichnet die Landschaft daher als „Handschrift einer Gesellschaft“. In ihr Erscheinungsbild graviert sich das komplexe Netzwerk von sozialen Realitäten, ökonomischen Systemen und technischen Standards usw. deutlich und nachhaltig ein. Vor diesem Hintergrund betont der Europarat, dass Schutz, Pflege und Entwicklung der Landschaft mit Rechten und Pflichten für jeden verbunden sind (CoE 2000).

Zu 2) Um dem Leitbild einer nachhaltigen und multifunktionalen Agrarlandschaft gerecht zu werden, liegt die Herausforderung also darin, die unterschiedlichen Akteure in die Lage zu versetzen, Verantwortung für die Landschaftsentwicklung zu übernehmen. Ein Weg, diese Multifunktionalität zu erreichen, ist es, die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Umwelt (externe Effekte) nicht länger als zufällige Abfall- oder Nebenprodukte zu marginalisieren, sondern ihren gesellschaftlichen Wert bewusst in die Entscheidungsprozesse der unterschiedlichen Akteure (vgl. Abb. 1) zu integrieren (Wascher 2003: 21; vgl. auch Pachaki 2003: 249; Gay et al. 2004: 73ff, 101ff). Die Landwirte haben damit nicht nur die Rolle als Produzent von Nahrungs- bzw. Futtermitteln oder Energie, sondern gleichzeitig die Funktion eines Dienstleisters für die übrigen Landschaftsfunktionen, wie z.B. die Eignung der Landschaft als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten oder ihre ästhetische Qualität. Aufgrund des Strukturwandels in der Landwirtschaft – mit einer kontinuierlich abnehmenden Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe (Pascher et al. 2008: 30) – sind auch die Landwirte bemüht, alternative bzw. ergänzende Einkommensquellen und Nischen zu erschließen. Daher ist zu erwarten, dass eine gesellschaftliche Nachfrage nach ökologischen oder ästhetischen Leistungen der Landwirtschaft auch auf ein Angebot treffen wird. So existieren im Bereich Agrarmarketing bereits seit einiger Zeit Bestrebungen, die Leistungen der Landwirtschaft für die Kulturlandschaft zu definieren und zu erfassen (vgl. Alvensleben & Schleyenbach 1994; Corell 1994). Gleichzeitig steht auch die Politik unter zunehmendem Druck, die Subventionierung der Landwirtschaft gegenüber der Bevölkerung (Schneider-Haase 2007: 16) und der internationalen Staatengemeinschaft (SRU 2002: 324f) zu rechtfertigen, wofür v.a. die umwelt- und landschaftsbezogenen Dienstleistungen der Landwirtschaft von Bedeutung sind (ebd.). Um die Akteure mit den benötigten Informationen über die Umwelteffekte landwirtschaftlicher Produktion zu versorgen, werden aktuell sog. multikriterielle (Agrar-) Umweltindikatorensysteme entwickelt (vgl. Kap. 2.1). Diese Systeme stellen den Ansatzpunkt der vorliegenden Arbeit dar, der im folgenden Kapitel weiter konkretisiert wird.

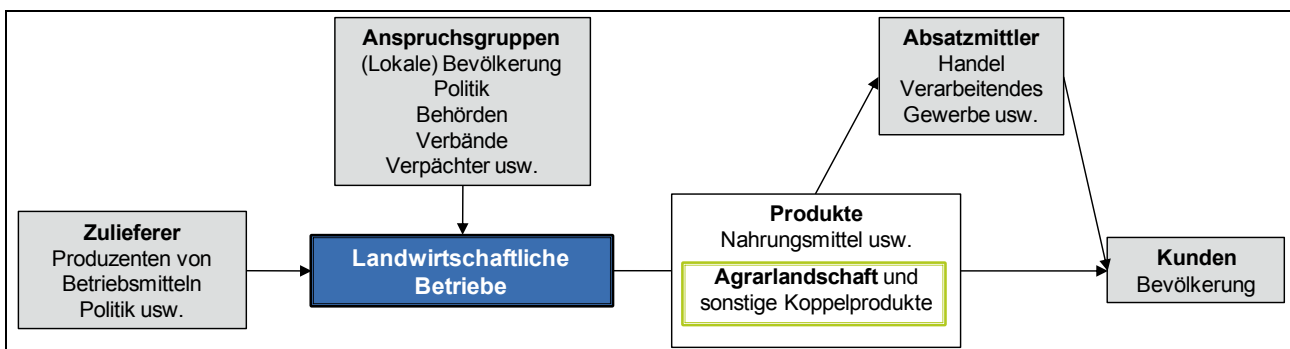


Abb. 1: Agrarlandschaft in der Wertschöpfungskette einer nachhaltigen und multifunktionalen Landwirtschaft

## **2 Integration einer landschaftsästhetischen Analyse in ein multikriterielles Indikatorensystem zur Beurteilung von Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe**

### **2.1 Multikriterielle Umweltindikatorenssysteme – Ansätze, Aufgaben und Defizite**

Damit die unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteure die externen Effekte der Landwirtschaft in ihren Entscheidungen bewusst berücksichtigen können, benötigen sie hierüber entsprechende Informationen. Um derartige Leistungen und Kosten anrechnen zu können, müssen diese also erfasst, bewertet und dargestellt werden (Hofreither 1993; Roedenbeck 2004: 7). Zu diesem Zweck wurden und werden sogenannte (Agrar-) Umweltindikatorenssysteme von der nationalen bis herunter auf die Ebene landwirtschaftlicher Betriebe (Bergschmidt 2004: 2; Roedenbeck 2004: 7) entwickelt. Mit ihnen sollen die Umweltwirkungen der Landwirtschaft im Hinblick auf die unterschiedlichen Umweltgüter wie Boden, Wasser, Luft, Arten und Lebensgemeinschaften etc. umfassend analysiert und letztlich quantifiziert, d.h. in Maß und Zahl belegt werden (ebd.). Vor dem Hintergrund des Nachhaltigkeitsleitbildes werden in diesen Systemen zudem ökonomische und teilweise auch soziale Funktionen der Landwirtschaft berücksichtigt (vgl. Christen et al. 2009). Die Analyse erfolgt dabei anhand verschiedener Indikatoren. Indikatoren werden dabei als Messgrößen verstanden, die entweder über den einzelnen gemessenen Wert hinaus Informationen zu einem bestimmten Sachverhalt liefern oder die eine Vielzahl an einzelnen Parametern aggregieren (Wetterich 2004: 1). Häufig verwendete Indikatoren sind z.B. Nährstoffsalden als Indikatoren für die Belastung von Boden, Wasser oder Luft. Ein Kennzeichen der Indikatorenssysteme ist zudem, dass die darin enthaltenen Indikatoren, z.B. über die eingehenden Daten, untereinander in Beziehung stehen, so dass Produktionsvarianten z.B. in ökologischer wie auch in ökonomischer Hinsicht gleichermaßen beurteilt werden können. Diese Analysen sollen Informationen z.B. für politische oder betriebliche Entscheidungen liefern oder als Nachweis einer umweltschonenden Produktion dienen (Bergschmidt 2004: 2; Roedenbeck 2004: 7). Aufgrund ihrer vielfältigen diesbezüglichen Anwendungsmöglichkeiten (vgl. Kap. 4.1) beteht aktuell ein hohes Interesse an derartigen multikriteriellen Indikatorenssystemen, so dass allein in der EU bereits mehr als 50 verschiedene solcher Systeme erarbeitet wurden (Goodlass et al. 2001; Halberg et al. 2005).

Ungeachtet der Bedeutung der Agrarlandschaft als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung (vgl. Kap. 1.1), spielte bei der Entwicklung dieser Systeme der Umweltwirkungsbereich „Landschaftsästhetik“ bislang eine eher untergeordnete Rolle. Sofern ästhetische Ressourcen überhaupt behandelt werden, werden sie oft als „Nebenprodukt“, z.B. über die Indikatoren zur Biodiversität, bewertet (Geier et al. 1999: 191; Wetterich & Köpke 2003: 135ff). Spezielle Indikatoren zur Bewertung des Landschaftsbildes liegen in den in Deutschland eingesetzten Systemen kaum vor oder sind gegenüber anderen Analysebereichen deutlich unterrepräsentiert (vgl. Roedenbeck 2004: 146). Auch auf internationaler Ebene sind die Indikatoren im Hinblick auf den ästhetischen Wert der Landschaft noch in einer Initialphase (vgl. OECD 2003). Vergleiche von Indikatorenssystemen auf der Betriebsebene aus unterschiedlichen Ländern zeigen, dass auch dort das Thema Landschaftsästhetik

allenfalls in ersten Ansätzen, z.B. über die mittlere Schlaggröße oder den Anteil ökologischer Vorrangfläche, abgebildet ist (Bockstaller et al. 2006: 108; vgl. auch Roedenbeck 2004).

Durch diese methodischen Defizite und mangelnde Berücksichtigung besteht die Gefahr, dass das Landschaftsbild gegenüber den anderen untersuchten Belangen weiter ins Hintertreffen gerät (vgl. Daniel 2001; Demuth & Fünkner 1997: 11). Diese Lücke ist mit einer speziell auf die Belange des Schutzgutes "Landschaftsbild" ausgerichteten Methodik zu schließen, um eine gegenüber anderen Naturschutzgütern eigenständige und gleichwertige Berücksichtigung des ästhetischen Wertes der Landschaft zu erreichen (Demuth & Fünkner 1997: 11; vgl. auch Jongman 2002: 17) und ihm entsprechend des Leitbildes einer nachhaltigen und multifunktionalen Landwirtschaft Beachtung zu schenken (vgl. Jessel 2006: 140).

## **2.2 Entwicklung einer Methode für den Analysebereich Landschaftsästhetik**

An der zuvor beschriebenen mangelhaften Berücksichtigung von landschaftsästhetischen Aspekten in den multikriteriellen Indikatorensystemen setzt die vorliegende Arbeit an. Es soll eine Methode entwickelt werden, die es ermöglicht, die Umweltwirkungskategorie Landschaftsästhetik in solchen Ansätzen gleichwertig neben den anderen Aspekten zu berücksichtigen. Mit Hilfe dieser Methode sollen den unterschiedlichen Akteuren (vgl. Abb. 1, Seite 8) Informationen zur Verfügung gestellt werden, anhand derer sie Umweltleistungen und -kosten der Landwirtschaft auch im Hinblick auf den ästhetischen Wert der Landschaft in ihre Entscheidungsprozesse und in ihr Handeln einbeziehen können. Um dieses Ziel inhaltlich und konzeptionell weiter einzugrenzen, ist zunächst näher zu bestimmen, was mit der zu entwickelnden Methode gemessen werden soll (vgl. Kap. 2.2.1) und unter welchen Rahmenbedingungen dies geschehen soll (vgl. Kap. 2.2.2).

### **2.2.1 Gegenstand der Erfassung und Bewertung**

Eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft der Zukunft erfordert die Anrechnung ihrer Umweltleistungen und -kosten (vgl. Kap. 1.3), in diesem Fall auch für den ästhetischen Wert der Landschaft. Die im Folgenden dargestellte Auseinandersetzung mit dem Umweltleistungsbegriff zeigt auf, welchen Beitrag die zu entwickelnde Methode zu einer Diskussion um ästhetische Leistungen bzw. -kosten landwirtschaftlicher Betriebe liefern kann und was vor diesem Hintergrund mit Hilfe der Methode letztendlich gemessen werden soll.

Der Begriff der Umweltleistungen wird in der Fachliteratur sehr facettenreich verwendet. Je nach Kontext und Intention werden dabei unterschiedliche Aspekte betont. Zudem existiert eine Vielzahl weitgehend synonym verwendeter Begriffe wie z.B. ökologische Leistungen, überbetriebliche Leistungen, umweltbezogene externe Effekte oder spezieller auch Landschaftspflegeleistungen. Basierend auf einer Auswertung von Fachliteratur (vgl. Pfadenhauer & Ganzert 1992; Heißenhuber 1995; Waibel 1995; Schumacher 1995) wird hier die folgende Definition des vielschichtigen Begriffes „Umweltleistungen“ im Hinblick auf die Landwirtschaft verwendet, anhand derer die mit der Erfassung und Bewertung von Umweltleistungen und -kosten verbundenen Anforderungen an die Methode identifiziert werden:

Umweltleistungen der Landwirtschaft sind das Ergebnis des operativen Handelns landwirtschaftlicher Betriebe, das auf die Umwelt einwirkt und dadurch Einfluss auf die Bedürfnisbefriedigung Dritter hat. Dabei werden das Handeln der Betriebe und seine Wirkung unter den gegebenen wirtschaftlichen, technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen als „Leistung“ oder als „Kosten“ interpretiert.

**Abb. 2: Definition des Umweltleistungsbegriffs im Hinblick auf die Landwirtschaft**

Der erste und zentrale Ansatzpunkt um von einer Umweltleistung eines landwirtschaftlichen Betriebes zu sprechen, ist dessen wirtschaftliches Handeln. So ist in der Ökonomie ein wesentlicher Kern der Leistungsdefinition aller untersuchten Wirtschafts-Lexika (Haderer et al. 2000: 1967; Venhoff & Gräber-Seißinger 2004; May 2004; Woll 2008) das Hervorgehen der Leistung aus dem wirtschaftlichen Handeln einer Organisation bzw. ihres Produktionsprozesses. Eine Handlung ist ebenfalls ein Kernelement des Leistungsbegriffs im sozialwissenschaftlichen Kontext. Auch nach dortigem Verständnis ist für das zu Stande kommen einer Leistung zunächst zwingend eine Handlung erforderlich (Linde 1984: 17)<sup>2</sup>. Es ist aber erst das Ergebnis dieser Handlung, das zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse führt (ebd.). Damit ist zugleich die dritte wesentliche Komponente des Leistungsbegriffs angesprochen, nämlich der Bezug der Handlung oder ihres Ergebnisses zu den Bedürfnissen bzw. der Nutzen- oder Produktionsfunktion anderer Wirtschaftssubjekte (vgl. Hofreither 1993: 4). Übertragen auf den Umweltleistungsbegriff sind diese somit als Handlungen mit Wirkung auf die Umwelt zu verstehen, welche von gesellschaftlichem Interesse sind.

Die zuvor genannten Inhalte des (Umwelt-)Leistungsbegriffes finden sich ebenfalls in der internationalen Norm zur Umweltleistungsbewertung DIN EN ISO 14031 wieder. Dort sind Umweltleistungen definiert als „Ergebnisse, die aus dem Management der Umweltaspekte<sup>3</sup> einer Organisation resultieren“. Zudem sind oben genannten Merkmale Bestandteil verschiedener Umweltleistungsdefinitionen im Rahmen der Diskussionen um eine Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. So definiert z.B. Schumacher (1995: 181) Umweltleistungen als solche Leistungen, „die zur Sicherung und Verbesserung der Funktionsfähigkeit von Natur und Landschaft beitragen“, wobei er unter einer Leistung sowohl aktives wirtschaftliches Handeln (z.B. Anlage oder Pflege von Hecken) als auch Handeln durch Unterlassen (z.B. Beibehaltung einer extensiven Nutzung oder ein Nutzungsverzicht) versteht. Im Kontext einer Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft werden darüber hinaus zwei weitere Aspekte des (Umwelt-)Leistungsbegriffes relevant.

Der erste Aspekt ist, dass Umweltleistungen der Landwirtschaft häufig auf sog. (positive) externe Effekte (= Externalitäten) zurückgeführt werden. „Externe Effekte sind Wirkungen auf Dritte, die im Zuge der Produktion entstehen, die jedoch nicht deren Ziel sind und sich weder in den Kosten noch in den Marktpreisen niederschlagen, jedoch bei anderen Nutzern der Agrarlandschaft Nutzen- oder Nutzenverluste (positive externe Effekte) oder Nutzenverluste (negative externe Effekte) hervorrufen“

<sup>2</sup> Für Linde (1984: 17) sind Leistungen daher stets mit Zeit und Aufwand verbunden.

<sup>3</sup> Umweltaspekte sind definiert als diejenigen Bestandteile der Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, die mit der Umwelt (im engeren oder weiteren Sinne) in Wechselwirkung treten können (vgl. DIN EN ISO 14031).

(Lindenau 2000: 189; vgl. auch Hofreither 1993: 4; Heißenhuber 1995: 123). Eine Diskussion über Umweltleistungen der Landwirtschaft wäre folglich zu einseitig, wenn sie sich auf diese positiven Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion beschränkt, so dass in der zu entwickelnden Methode genauso die negativen Externalitäten der Landwirtschaft zu betrachten sind. Diese werden als „Umweltkosten“ und nicht etwa als „negative Umweltleistungen“ bezeichnet, da in Leistungsgesellschaften [wie der unseren] Leistungen als etwas Schätzens- und Erstrebenswertes angesehen werden (Linde 1984: 17).

Der zweite Aspekt ist, dass auch über den möglichen negativen externen Nutzen der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion hinaus nicht jedes wirtschaftliche Handeln landwirtschaftlicher Betriebe, das auf die Umwelt wirkt, als Umweltleistung zu bezeichnen ist. So betont Hildebrand (2000: 20), dass eine Leistung ein Interpretationsprodukt ist, d.h. eine Handlung bzw. ihr Ergebnis erst als Leistung gedeutet bzw. anerkannt werden muss. Ob eine menschliche Aktivität eine Leistung darstellt oder nicht, hängt dabei ausschließlich von den Wertvorstellungen des oder der Beurteilenden ab (Linde 1984: 17) und wird von verschiedenen Rahmenbedingungen beeinflusst. Hierzu zählen der Stand der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung oder die politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse (Hildebrand 2000:17ff). Im Bezug auf die Anerkennung und insbesondere eine Honorierung von Aktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe als Umweltleistungen für die Gesellschaft (wovon individuelle Beurteilungen natürlich abweichen können) sind v.a. folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- **Die „gute fachliche Praxis“ sowohl als rechtliche Normierung als auch als „Stand der Technik“**

Heißenhuber (1995) weist darauf hin, dass nur solche Aktivitäten als Umweltleistungen angesehen werden können, die nicht unter Anwendungen des Verursacherprinzips – d.h. aufgrund rechtlicher Anforderungen – eingefordert werden können. Die rechtlichen Rahmenbedingungen legen in sofern eine Art „Mindeststandard“ bei der Umweltleistungsbewertung fest. Neben den rechtlichen Vorgaben („ordnungsgemäße Landwirtschaft“) sind mit dem Begriff der guten fachlichen Praxis auch fachliche Normierungen zu assoziieren. So werden technische Standards, die sich in der Praxis durchsetzen, bei der Leistungsbewertung ebenfalls als Referenz verwendet (vgl. Friedel et al. 2003: 40).

- **Moralische Regeln**

Die zuvor genannten rechtlichen Regelungen funktionieren i.d.R. als „Ausschlusskriterium“, anhand dessen festzustellen ist, welche Aktivitäten keine Leistungen darstellen. Der bloße Umkehrschluss würde bedeuten, dass alles (in diesem Fall umweltbezogene) Verhalten, das nicht gesetzlich geregelt (das heißt vorgeschrieben oder verboten) ist, eine Leistung darstellt, die von der Gesellschaft ggf. über einen Markt eingekauft werden müsste. Es ist offensichtlich, dass ein solches Prinzip keiner Gesellschaft zuträglich ist. Denn Gesetze sind in der Regel weder sonderlich präzise oder exakt, noch erheben sie den Anspruch menschliches Handeln umfassend zu normieren. Die vorhandene Lücke zwischen Staat und Markt füllen

moralische Regeln<sup>4</sup>, ohne die kein Gesellschafts- oder Wirtschaftssystem funktionieren kann. Solche moralischen Regeln sind bei einer Leistungsbewertung daher ebenfalls zu berücksichtigen.

- **Das Verhältnis der gesellschaftlichen und betrieblichen Nutzenfunktion**

Als Umweltleistungen sind nur die Aktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe (bzw. deren Ergebnisse) zu verstehen, bei denen der gesamtwirtschaftliche Nutzen und der betriebliche Nutzen des Landwirtes nicht übereinstimmen (Heißenhuber 1995: 123f). Umweltleistungen entstehen also nur bei solchen Aktivitäten, bei denen sich die Nutzengewinne oder Nutzerverluste, die sie für andere Nutzer der Agrarlandschaft hervorrufen, weder in den Kosten noch in den Marktpreisen für die Betriebe niederschlagen (ebd.; Lindenau 2000: 189). Folglich sind jeweils die betrieblichen und die gesellschaftlichen Nutzenfunktionen gegenüberzustellen um Umweltleistungen landwirtschaftlicher Betriebe zu bestimmen.

- **Verfügbarkeit der jeweiligen Leistungen**

Aus ökonomischer Sicht wird im Hinblick auf eine mögliche Honorierung von Umweltleistungen zudem deren Knappheit relevant. So macht es ökonomisch nur Sinn solche Umweltleistungen zu honorieren, die nicht oder nicht mehr in dem gesellschaftlich gewünschten Maß kostenlos anfallen oder im Rahmen des Verursacherprinzips durchsetzbar sind.

Die zuvor dargestellte Auseinandersetzung mit dem Umweltleistungsbegriff verdeutlicht die Vielzahl der Variablen, die mit der Interpretation der Aktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe als Leistung verbunden sind. Wie aufgezeigt, müssten hierfür neben den Aktivitäten der landwirtschaftlichen Betriebe und deren Umweltwirkungen die jeweils relevanten rechtlichen Vorschriften, technischen Standards, moralischen Anforderungen und die gesellschaftlichen und betrieblichen Nutzenfunktionen bestimmt sein und als Beurteilungsmaßstab angewendet werden. Um zu einem, im Rahmen dieser Arbeit handhabbaren Ansatz zu gelangen, bleibt die Methode auf den ersten Schritt der (ästhetischen) Umweltleistungsbewertung, nämlich die Erfassung und Bewertung der Wirkung der Aktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe im Hinblick auf den ästhetischen Wert der Landschaft beschränkt. Rechtliche, technische, moralische oder ökonomische Beurteilungen bleiben ausgeblendet, sodass die zu entwickelnde Methode nicht den Anspruch verfolgt, „Umweltleistungen“ oder „Umweltkosten“ landwirtschaftlicher Betriebe im Bezug zum ästhetischen Wert der Landschaft zu ermitteln. Das was mit Hilfe der Methode gemessen werden soll, sind vielmehr die Erlebnismöglichkeiten die ein Betrieb bietet und die in der weiteren Arbeit als „Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft“ bezeichnet werden. Die Ergebnisse der Methode können als Grundlage einer weiterführenden Diskussion dienen, bei der mögliche Umweltleistungen bzw. -kosten identifiziert werden.

Eine Betrachtung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion (im Hinblick auf damit ggf. verbundene Umweltleistungen) alleine reicht allerdings nicht aus, um Nachhaltigkeit und Multifunktionalität der Landwirtschaft zu sichern und zu entwickeln. Denn dadurch, dass landwirt-

---

<sup>4</sup> Auf derartige moralische Regeln nimmt z.B. § 4 BNatSchG Bezug, in dem gefordert ist: Jeder soll nach seinen Möglichkeiten zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege beitragen und sich so verhalten, dass Natur und Landschaft nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar beeinträchtigt werden.

schaftliche Betriebe über Grund und Boden sowie die darauf befindlichen Elemente verfügen, können sie über die Bewirtschaftung hinaus den Zustand der Umwelt bzw. Landschaft direkt beeinflussen. Letzterer stellt für andere Wirtschaftssubjekte eine wesentliche Ressource bzw. ein „ästhetisches Kapital“ natürlicher oder kultureller Art dar.

So ist nach der DIN EN ISO 14031 bei der Umweltleistungsbewertung neben der Umweltwirkung auch der Zustand der Umwelt als eine relevante Größe zu berücksichtigen und über sog. Umweltzustandsindikatoren<sup>5</sup> zu erfassen. Anhand des Umweltzustands kann möglicher Handlungsbedarf in Bezug auf die Umweltgüter identifiziert werden. Der Umweltzustand gilt aber ausdrücklich nicht als Maßstab für die Umweltleistungen einer Organisation, da er von einer Reihe weiterer Faktoren bestimmt sein kann die nicht im Einflussbereich der Organisation liegen. Die Erfassung und Bewertung des Umweltzustandes ist laut DIN EN ISO 14031 v.a. bei solchen Organisationen angebracht, die einen Umweltzustand in besonderer Weise beeinflussen. Letzteres trifft für die Landwirtschaft im Hinblick auf die Landschaft zu (vgl. Kap. 1.2).

Insgesamt werden die Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft, die mithilfe der Methode erfasst und bewertet werden sollen, schließlich wie folgt definiert:

Unter den Beiträgen landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft werden sowohl der Umweltzustand, also das auf dem Betrieb bzw. seinen Flächen vorhandene „Natur- bzw. Kulturkapital“ gefasst, als auch die wirtschaftlichen Tätigkeiten eines Betriebes bzw. deren Ergebnisse, die auf den ästhetischen Wert der Landschaft wirken und die einen positiven oder negativen externen Nutzen stiften.

**Abb. 3: Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft als Gegenstand der Erfassung und Bewertung**

Die zu entwickelnde Methode soll somit die Beantwortung der folgenden drei Fragen unterstützen:

- Welches ästhetisch relevante Natur- und Kulturkapital ist auf dem Betrieb vorhanden?
- Mit welchen Aktivitäten wirkt der Betrieb in welcher Weise auf die Umwelt (hier die Landschaft, als das, was die Bevölkerung von ihr wahrnimmt)?
- Welchen Wert besitzen diese Umweltwirkungen und das „Natur- bzw. Kulturkapital“ auf den Betriebsflächen für Dritte (die Gesellschaft)?

Hierfür soll die Methode, wie in Abbildung 3 dargestellt, die Aktivitäten und das Naturkapital der landwirtschaftlichen Betriebe, als deren „Angebot“ erfassen und im Hinblick auf die Ansprüche und Wünsche („Nachfrage“) der Gesellschaft hin beurteilen (vgl. Girardin & Weinstoerffer 2003: 198).

---

<sup>5</sup> Umweltzustandsindikatoren stellen „Informationen über den lokalen, regionalen, nationalen oder globalen Zustand der Umwelt“ dar. Sie dienen ausdrücklich nicht als Maßstab für die Umweltleistungen einer Organisation und werden in der Regel durch staatliche Stellen erfasst. Beeinflusst eine Organisation einen Umweltzustand in besonderer Weise, kann es angezeigt sein, dass sie diesen selbstständig erfasst (vgl. DIN EN ISO 14001, 14031, DIN ISO 14004).



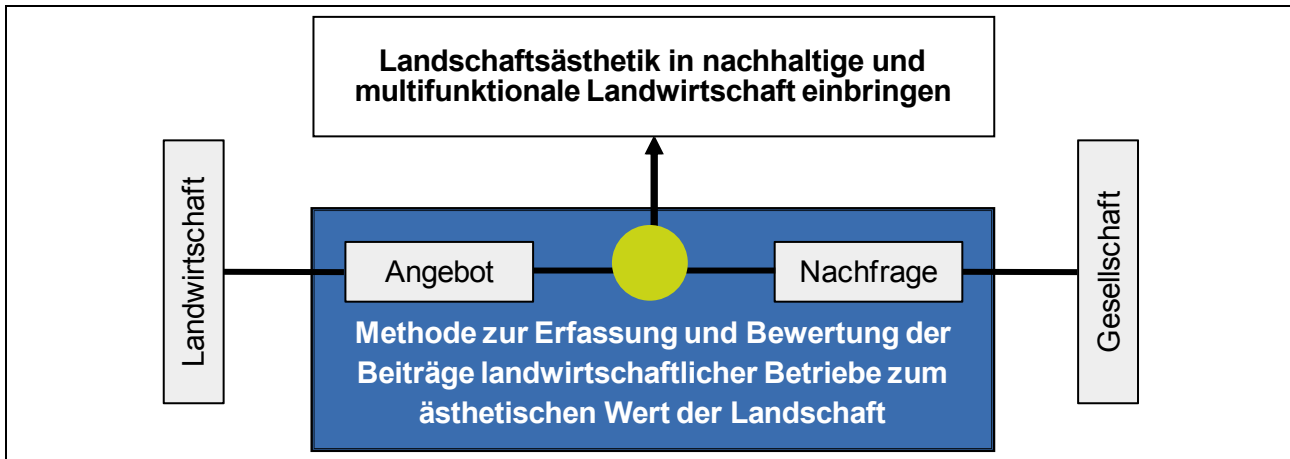


Abb. 4: Zweck, Einsatzbereich und Funktion einer Methode zur Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft

### 2.2.2 Konzeptionelle Rahmenbedingungen

Die vorliegende Arbeit ist, wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, in das Forschungsprojekt „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine nachhaltige Landwirtschaft“ eingebunden (vgl. Haaren et al. 2008). Den Ansatzpunkt dieses Forschungsprojektes stellt das für die Ebene landwirtschaftlicher Betriebe entwickelte, EDV-gestützte multikriterielle Indikatorensystem REPRO (vgl. Hülsbergen 2003) dar. Mit Hilfe von REPRO können landwirtschaftliche Betriebssysteme abgebildet und eine Vielzahl ihrer Umweltwirkungen z.T. flächenscharf analysiert und bewertet werden. Es ermöglicht zum Beispiel betriebliche Stoffkreisläufe und -flüsse zu erfassen und darzustellen, Nährstoff- und Humusbilanzen sowie Energie- und Treibhausgasbilanzen der Betriebe zu erstellen oder auf den einzelnen Flächen die zu erwartende Bodenerosion zu berechnen (Siebrecht & Hülsbergen 2008). Zudem sind ökonomische Analysen möglich. REPRO ist hinsichtlich des Umfangs, der Tiefe und der Flächenscharfe der Analysen das in Deutschland derzeit differenzierteste Indikatorensystem (vgl. Roedenbeck 2004: 121; Bockstaller et al. 2006: 109). Wie bei den meisten anderen vergleichbaren Systemen auch, fehlen jedoch Auswertungen zu den Themen Biodiversität und Landschaftsästhetik, die im Rahmen des oben genannten Forschungsprojektes ergänzt werden sollten.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen dieses Forschungsprojektes das „Managementsystem Naturschutz für eine nachhaltige Landwirtschaft“ (MANUELA) entwickelt. Dieses basiert auf einer Kombination des freien Geographischen Informationssystems (GIS) OpenJUMP mit einer Datenbank (PostgreSQL mit der räumlichen Erweiterung PostGIS). Während in der Datenbank die fachlichen Hintergründe (Stammdaten) sowie, bei der praktischen Anwendung, die Betriebsdaten abgelegt werden, sind in das GIS OpenJUMP die benötigten Erfassungs-, Analyse-, Bewertungs- und Darstellungswerkzeuge integriert worden, die im Rahmen des Projektes entwickelt wurden. Funktionen eines GIS, die REPRO zum Zeitpunkt des Projektes nicht bot, wurden notwendig, weil im Naturschutz meist raumbezogene Daten und Analysen zur Anwendung kommen. MANUELA und REPRO sind über eine Schnittstelle verbunden. Die Kombination dieser Systeme soll sowohl durch Landwirte als auch durch deren Berater eingesetzt werden können.

Die im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde Methode wird dabei in das GIS-gestützte Programm MANUELA integriert. Der Bezug zu dem Forschungsprojekt „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine nachhaltige Landwirtschaft“ bedingt damit drei wesentliche Rahmenbedingungen für die zu entwickelnde Methode, in denen zum einen verschiedene Chancen liegen und die zum anderen bei der Methodenentwicklung zu berücksichtigen sind (vgl. Kap. 4.2 und 4.3):

### **1. Die Methode soll auf der Betriebsebene ansetzen**

Den landwirtschaftlichen Betrieben kommt, wie bereits in Kapitel 1.2 erläutert (vgl. auch Abb. 4, Seite 15), eine Schlüsselrolle im Hinblick auf Schutz, Pflege und Entwicklung des ästhetischen Wertes der Agrarlandschaft zu. Landwirtschaftliche Betriebe stellen als kleinste agrarstrukturelle Einheit die Hauptantriebskraft für Umweltveränderungen dar (Pfadenhauer & Ganzert 1992: 23). Ein Ansatz auf der Betriebsebene bietet die Chance, auf die vielfältigen und auf den Betrieben dezentral getroffenen, landschaftsbezogenen Entscheidungen Einfluss zu nehmen. Nach der Einschätzung von Pfadenhauer & Ganzert (1992: 23) dürften durch einen Ansatz auf der Betriebsebene zudem „die Chancen einer Umsetzung der Naturschutzziele erhöht werden, da sie besser in das System »Landwirtschaft«, in die Logik des Bewirtschafters und der Gestalter der Rahmenbedingungen eingepasst sind“. Insbesondere wenn die Methode Grundlage für eine Diskussion um Umweltleistungen und -kosten der Landwirtschaft liefern soll, ist der direkte Bezug zum Produzenten und tatsächlichen Leistungserbringer, nämlich dem konkreten, jeweiligen landwirtschaftlichen Betrieb, unerlässlich (vgl. Wascher 2003: 21).

Bereits die in Kapitel 1.2 beschriebene, widersprüchliche Einschätzung der Landwirtschaft, einerseits als Landschaftspfleger andererseits als Verursacher gesellschaftlich unerwünschter Umwelt- und Landschaftsveränderungen, zeigt, dass eine pauschale Beurteilung der Landwirtschaft im Hinblick auf ihre ästhetischen Wirkungen nicht greift. Für eine notwendige, differenziertere Betrachtung bietet es sich an, auf der Ebene einzelner landwirtschaftlicher Betriebe anzusetzen. Dies entspricht zum einen dem Verursacherprinzip, zum anderen belegen wissenschaftliche Studien, in denen die Beiträge verschiedener landwirtschaftlicher Betriebe zur Umwelt- und Landschaftsqualität untersucht und verglichen wurden (vgl. Mansvelt et al. 1998; Stobbelaar et al. 2004; Wetterich & Haas 2000), die Notwendigkeit dieser Art der Differenzierung. Zwar weisen diese Studien gewisse Systemvorteile für Betriebe des ökologischen Landbaus aus; bei der Beurteilung der jeweils einzelnen Betriebe zeigten sich jedoch deutliche Unterschiede, wobei auch einzelne konventionelle Betriebe deutlich besser als die ökologisch wirtschaftende Konkurrenz bewertet wurden (ebd.). So bleibt festzuhalten, dass mehr oder weniger umweltverträgliche Produktion vorrangig eine Frage der individuellen Betriebsführung und der Entscheidungen in den einzelnen Betrieben ist (Mansvelt et al. 1998: 225; Alvensleben 2003: 24).

Darüber hinaus ist das auf der Betriebsebene mögliche Informations- und Differenzierungsniveau als eine besondere Chance für Schutz, Pflege und Entwicklung des ästhetischen Wertes der Landschaft anzusehen. Auf der Ebene landwirtschaftlicher Betriebe stehen, z.B. in REPRO digital aufbereitet, differenzierte Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung. Diese Daten spiegeln die einzelnen Landnutzungsentscheidungen der Betriebe wider, die damit zum Gegenstand der landschaftsästhetischen Analyse und Bewertung gemacht werden können. Dies ist in sofern als

Chance anzusehen, als dass der Zustand der Landschaft meist in Folge vieler kleiner, für sich genommen unscheinbarer Nutzungsänderungen entsteht. Odum (1982: 728ff) sieht Natur und Landschaft dadurch einer „Tyrannei der kleinen Entscheidungen“ ausgeliefert. Schließlich können diese vielen kleinen Einzelentscheidungen zu einer schleichenden, kaum erfassbaren Veränderung und Auszehrung des Landschaftsbildes führen (Gareis-Grahmann 1993: 1f). Der Ansatz auf der Betriebsebene ermöglicht es, eben auch solche kleinen Entscheidungen und Veränderungen zu erfassen. Zudem ist nach der Ansicht von Heringer (1981: 20) gerade „das Feine, Grobstrukturen mildende und überziehende Nutzungs- und Formengeflecht, das Kulturelle in der Landschaft“ das, was gefährdet ist. Deshalb fordert er, dass der Naturschutz „auch das Feld der Landbewirtschaftung, der Materialverwendung und der Handwerkstechniken, der Ortsgestaltung, der Wege- und Straßensysteme usw. mit einbezieht“ (Heringer 1981: 20). Die Ausrichtung auf landwirtschaftliche Betriebe bietet hier besondere Möglichkeiten, sich vertieft mit der Agrarkultur auseinander zu setzen.

Ein wesentliches Ziel, das mit dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung nicht nur in der Landwirtschaft verbunden ist, ist die „Unterstützung eines dezentralen Entscheidungsprozesses durch Schaffung und Stärkung lokaler und dörflicher Organisationen“ (UNO 1992: 305). Dies bezieht sich zunächst auf die Kommunen, die aus Sicht der UNO (1992: 291ff) eine „entscheidende Rolle“ bei der Förderung nachhaltiger Entwicklung spielen. Eine Stärke des Ansatzes auf der Betriebsebene ist in diesem Zusammenhang, dass er dem Informationsbedürfnis lokaler Entscheidungsträger und potenzieller Landschaftsnutzer prinzipiell entgegenkommt (Girardin & Weinstoerffer 2003: 197). Die UNO (1992: 304ff) spricht aber auch die Rolle der Landwirtschaft explizit an und ist im Rahmen der Unterstützung dezentraler Entscheidungsprozesse bestrebt, Befugnisse und Verantwortung auf die Hauptnutzer natürlicher Ressourcen, nämlich die Landwirte, zu delegieren (ebd.). Das bedeutet, dass der Ansatz auf der Betriebsebene grundsätzlich den wesentlichen Zielen und der Logik des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung entgegen kommt.

Darüber hinaus lassen sich die Ergebnisse einer Methode auf der Betriebsebene in einem Bottom-Up-Ansatz, z.B. durch eine Anwendung auf mehreren Betrieben gleichsam auf den höheren Ebenen nutzen (vgl. Girardin & Weinstoerffer 2003: 208; Somper 2003: 159). Solche Ansätze, die detaillierte Informationen der unteren Ebenen in größeren räumlichen Zusammenhängen zusammenfassen, reduzieren nach der Einschätzung von Nassauer (2003: 45) nicht nur methodische Probleme, sondern entsprechen auch den Anforderungen von Wissenschaft und Politik. Damit kann der gewählte Ansatz zusätzlich, d.h. auch über die Betriebsebene hinaus, in einem großräumigeren Zusammenhang von Bedeutung werden (vgl. z.B. Gay et al. 2004: 118ff).

## **2. Die Methode soll in ein multikriterielles Indikatorensystem eingebunden werden**

Die Integration der zu entwickelnden Methode in ein multikriterielles Indikatorensystem ermöglicht es, die Erfassung und Bewertung der Beiträge der landwirtschaftlichen Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft mit den Beiträgen der Betriebe zu den übrigen Landschaftsfunktionen – wie ihrer Produktionsfunktion oder ökologischen Funktionen – in Beziehung zu setzen. Dadurch können, z.B. zu verschiedenen Landnutzungsstrategien, Wechselwirkungen mit den übrigen Umweltwirkungsbereichen und auch ökonomische Effekte im Betrieb abgebildet werden. Dies ist zum einen im Hinblick auf das Leitbild nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft notwendig,

um nicht nur einzelne Funktionen zu betrachten. Zum anderen führt ein solcher multikriterieller Ansatz nach der Ansicht von Nassauer (2003: 40) zu besonders überzeugenden und strategisch effektiven Ergebnissen. So besteht über die multikriterielle Analyse die Möglichkeit, z.B. Synergien und Trade-offs verschiedener Landnutzungsentscheidungen im Hinblick auf die verschiedenen Analysebereiche der Indikatorensysteme darzustellen.

Insbesondere wenn in den multikriteriellen Indikatorensystem auch rechtliche und ökonomische Aspekte beurteilt werden können (vgl. Haaren et al. 2008), können diese wertvolle ergänzende Informationen liefern, die z.B. benötigt werden, um ästhetische Wirkungen landwirtschaftlicher Produktion als Leistung für die Gesellschaft beurteilen zu können (vgl. Kap. 2.2.1).

### **3. Die Methode soll EDV-gestützt funktionieren**

Der Entwicklung der Computer- und Software-Technologie wird eine große Bedeutung im Hinblick auf die Herausforderungen zeitgemäßer landschaftsästhetischer Analyse und Bewertung zugesprochen (vgl. Daniel 2001). Insbesondere im Zusammenhang mit dem Einsatz der Methode in einem multikriteriellen Indikatorensystem auf der Betriebsebene sprechen v.a. die im Folgenden aufgeführten Gründe dafür, die zu entwickelnde Methode auf den Einsatz in einer Software auszurichten

So ermöglichen es der Einsatz von EDV und insbesondere die Nutzung eines Geographischen Informationssystems, notwendige Analyseschritte zu automatisieren und auf ggf. vorhandene digitale Daten zurückzugreifen, wodurch die Anwendung der Methode vereinfacht werden kann.

Mit dem zunehmenden Einsatz von elektronischen Dokumentationssystemen (z.B. digitale Acker Schlagkarteien) liegen auf den Betrieben mehr und mehr Bewirtschaftungsinformationen bereits EDV-technisch aufbereitet vor. Insbesondere im Zusammenhang mit „Precision farming“ (vgl. z.B. Werner et al. 2008) halten die Informationstechnologie und insbesondere GIS immer mehr Einzug in die Landwirtschaft. Bei Precision farming oder auch teilflächenspezifischer Bewirtschaftung werden beispielsweise Düngemittel computergesteuert ausgebracht, wobei unterschiedliche Bodenverhältnisse innerhalb eines Feldes berücksichtigt werden. Ergänzend erfassen und dokumentieren die dabei eingesetzten, mit entsprechender IT-Technologie ausgestatteten Maschinen Kennwerte der Bewirtschaftung (z.B. den Ertrag), die für die weitere Planung der Bewirtschaftung genutzt werden können. Die im Precision farming produzierten bzw. eingesetzten Daten besitzen i.d.R. einen Raumbezug und sind daher mit GIS zu bearbeiten. Auch Anträge für Betriebsprämien (Flächenanträge) werden z.T. digital mit GIS erstellt oder bearbeitet. Darüber hinaus werden vielfältige Daten über Natur und Landschaft von öffentlichen Stellen elektronisch erfasst, verwaltet und ggf. zur Verfügung gestellt (vgl. UIG). Computer können die Daten aus den unterschiedlichen Bereichen verknüpfen und damit neue Informationen generieren und die Ergebnisse visualisieren. Mit Hilfe der EDV können die Daten auch, nach vordefinierten Routinen, unter verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet und somit einer multifunktionalen Analyse zugeführt werden. Der Softwareansatz ist daher für ein multikriterielles Indikatorensystem, in das die zu entwickelnde Methode eingebunden werden soll, besonders geeignet.

Insbesondere mit der Nutzung eines GIS bieten sich zusätzliche Möglichkeiten, die eingegebenen Daten auch unter räumlichen (2D / 3D) und zeitlichen (4D) Gesichtspunkten zu analysieren und zu

visualisieren (vgl. z.B. Weidenbach 1999), was im Hinblick auf die räumliche und zeitliche Konstruktion der Landschaft (vgl. Kap. 5.1.1) für die zu entwickelnde Methode notwendig erscheint (vgl. auch Daniel 2001: 275f).

Darüber hinaus gewährleistet der EDV-Ansatz nicht nur die Integration vorhandener Daten, sondern verbessert auch die Möglichkeit, Informationen z.B. mit den Anspruchsgruppen der Betriebe auszutauschen. Dies erleichtert die potenzielle Nutzbarkeit der Analysen der Betriebsebene auf den höheren Ebenen (vgl. Kap. 4.1; z.B. Gay et al. 2004: 108ff). Ein weiterer Vorteil einer EDV-gestützten Methode ist, dass diese besondere Möglichkeiten bietet, den in dieser Arbeit entwickelten Ansatz im wissenschaftlichen und politischen (sowie ggf. auch technischen) Diskurs komfortabel weiterzuentwickeln, zu aktualisieren oder zu verändern.

### 2.2.3 Ziel der Arbeit

Aufgrund der zuvor dargestellten Ausgangssituation und Rahmenbedingungen wurde das Ziel der vorliegenden Arbeit wie folgt konkretisiert:

Das Ziel der Arbeit ist es, ausgerichtet auf die Kombination der Systeme REPRO und MANUELA, eine softwaretaugliche Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, die Beiträge einzelner landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zu erfassen, zu bewerten und in eine multikriterielle Nachhaltigkeitsbewertung einzubinden.

**Abb. 5: Ziel der Arbeit**

Die Entwicklung der Methode ist primär eine kreative Aufgabe. Mit der Entwicklung sind darüber hinaus die in Abbildung 6 dargestellten Forschungsfragen verbunden. Diese wurden aus einem in der Informatik verwendeten, idealisierten Modell zur Methodenentwicklung (De Stefani et al. 2008) abgeleitet. Die Klärung dieser Forschungsfragen dient einerseits dazu, die Methodenentwicklung wissenschaftlich zu fundieren und andererseits dazu, anhand der beispielhaft (auf der Grundlage der Systeme REPRO und MANUELA) erarbeiteten Methode weitergehende Rückschlüsse für derartige EDV-gestützte, landschaftsästhetische Erfassungs- und Bewertungsansätze auf der Betriebsebene zu ziehen.

1. Für welche Zwecke kann eine EDV-gestützte Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft innerhalb eines multikriteriellen Indikatorensystems angewendet werden?
2. Welche Anforderungen bestehen aufgrund der Anwendungszwecke und konzeptionellen Rahmenbedingungen an eine solche Methode?
3. Auf welche Grundlagen landschaftsästhetischer Forschung bzw. Bewertungspraxis (existierende Ansätze) kann bei der Entwicklung einer solchen Methode zurückgegriffen werden?
4. Wo liegen die Stärken und Schwächen einer derartigen Methode und ihrer Ergebnisse in Bezug auf die möglichen Anwendungszwecke?
5. Welche zukünftigen, weiteren Entwicklungen sind für einen solchen Ansatz zu empfehlen?

**Abb. 6: Forschungsfragen der Arbeit**

### 3 Vorgehen und Untersuchungsfragen bei der Methodenentwicklung

Die im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde Methode soll in der Kombination der Softwaresysteme REPRO und MANUELA eingesetzt werden. Das Vorgehen bei der Methodenentwicklung ist daher an die in der Informatik erfolgreiche, sogenannte „prototypingorientierte Entwicklungsstrategie“ – kurz „Prototyping“ – angelehnt (vgl. Pomberger & Weinreich 1997). Beim Prototyping wird versucht zu einem relativ frühen Zeitpunkt Prototypen – ggf. auch nur von Teilfunktionen – zu entwickeln. Anhand dieser Prototypen sollen die geplanten Funktionsweisen der neuen Software (hier der Erfassungs- und Bewertungsmethode) bereits während des Entwicklungsprozesses demonstriert und von potenziellen Nutzern getestet und in Zusammenarbeit mit dem Entwickler verbessert werden. Die unterschiedlichen Phasen des Entwicklungsprozesses – die in dieser Arbeit zu den Phasen der Anforderungsdefinition, dem Entwurf einer Lösung bzw. eines Prototypen und deren / dessen Test zusammengefasst wurden – laufen beim Prototyping dadurch nicht vollständig getrennt voneinander ab, weil v.a. die Tests bereits frühzeitig zu einem Bestandteil des Entwicklungsprozesses werden. Die Phasen überlappen sich dadurch gegenseitig, sind miteinander verschmolzen und wiederholen sich in einem iterativen Prozess. Dieser fortlaufende Entwicklungsprozess wird in der Informatik vielfach auch als Spirale beschrieben (vgl. De Stefani et al. 2008), bei der jeder Entwicklungsschritt, also jede Umdrehung der Spirale die oben genannten Phasen umfasst (vgl. Abb. 7). Abgeschlossen wird die Spiralumdrehung mit einem sog. Review, bei dem das jeweilige Ergebnis des zurückliegenden Entwicklungsprozesses beurteilt wird. Der Review bildet die Grundlage für die Entscheidungen darüber, wie die Entwicklung innerhalb der folgenden Spiralwindung weiter verlaufen soll.

Die vorliegende Arbeit ist als erste Windung einer solchen Spirale zu verstehen. Wie Abbildung 8 verdeutlicht, wird das Ergebnis dieses Entwicklungsprozesses in diesem Bericht als lineare, d.h. schrittweise Abfolge dargestellt, auch wenn die einzelnen Entwicklungsphasen teilweise parallel liefen und im Verlauf der Arbeit ineinander griffen, indem z.B. Erkenntnisse aus der Testphase in der Anforderungsdefinition und der Entwurfsphase berücksichtigt wurden.

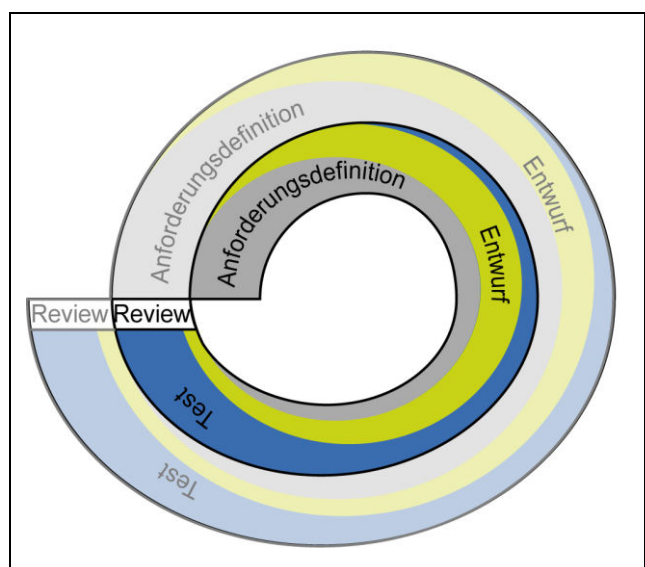


Abb. 7: Prozess der Methodenentwicklung (orientiert an De Stefani et al. 2008)

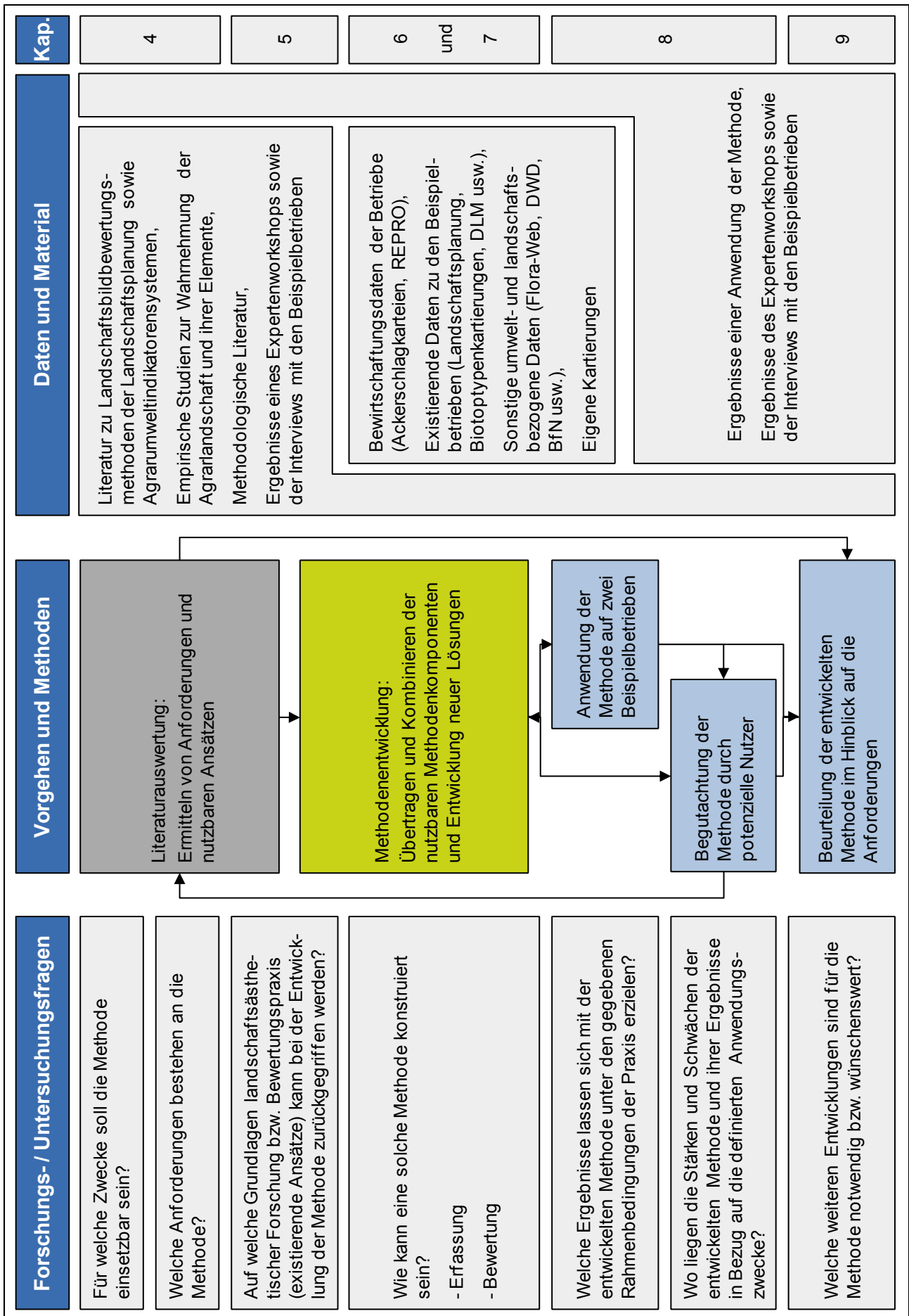


Abb. 8: Forschungs- und Untersuchungsfragen, Vorgehen, Methoden, Daten sowie Aufbau der Arbeit

### **3.1 Ermittlung der Anforderungen**

Am Anfang des Entwicklungsprozesses steht die Frage, unter welchen Rahmenbedingungen und für welche Einsatzzwecke die Methode entwickelt werden soll, um darauf aufbauend die Anforderungen an die Methode, etwa im Hinblick auf das benötigte Präzisionsniveau, die praktische Handhabbarkeit etc., ermitteln und konkretisieren zu können (vgl. Kap. 4). Anhand der Anforderungen lassen sich in der anschließenden Entwurfsphase existierende Methoden bzw. deren Komponenten auf ihre Nutzbarkeit hin prüfen und ggf. auswählen. Zudem können der Bedarf und die Zielsetzungen für ggf. neu zu entwickelnde Lösungsansätze identifiziert werden. In der Erprobung und im Review bilden sie darüber hinaus die Grundlage, um den Zielerfüllungsgrad der neu entwickelten Methode und deren Bestandteile in Bezug auf die möglichen Anwendungszwecke zu beurteilen. Den Ausgangspunkt der Anforderungsdefinition bildeten zunächst allgemeine methodologische Erkenntnisse, die als grundlegende Anforderungen für praktisch alle Bewertungsmethoden gelten. Solche allgemeinen Anforderungen an Bewertungsmethoden und die darin verwendeten Indikatoren wurden mittels Literatur zu Landschaftsbildbewertungsmethoden der Landschaftsplanung (z.B. Schafranski 1996; Demuth & Fünkner 1997) und zu Agrarumweltindikatoren (Geier et al. 1999; Oppermann et al. 2003; Bergschmidt 2004) ergänzt und anschließend auf den in dieser Arbeit zu behandelnden Fall übertragen und konkretisiert. Gleichzeitig wurden über Interviews weitere Anforderungen potenzieller Nutzer im Rahmen der Testphase erfasst.

### **3.2 Entwurf einer Methode**

Der Entwurf der Methode ist ein kreativer Akt und gleichzeitig das Kernstück der Arbeit. Auf der Grundlage der identifizierten Anforderungen werden die Methode bzw. deren Prototyp entworfen. Der erste Schritt hierbei ist eine Analyse existierender Methoden, die potenziell zur Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft genutzt werden können (vgl. Kap. 5). Hierzu gehören Erfassungs- und Bewertungsmethoden der Landschaftsplanung oder wissenschaftliche Studien landschaftsästhetischer Forschung auf denen die Entwicklung der Methode aufbaut (vgl. Kap. 6). Da es das Ziel der Arbeit ist, eine softwaretaugliche Methode zu entwickeln, gehört zum Entwurfsprozess auch eine (zumindest beispielhafte) Aufbereitung der fachlichen Inhalte für eine technische Umsetzung der Methode in EDV (vgl. Kap. 7). Gleichzeitig wurde die Entwurfsphase durch frühzeitige Tests der entwickelten Ideen, Konzepte und Prototypen begleitet, so dass bereits beim Entwurf Ergebnisse von Tests einzelner Methodenkomponten berücksichtigt wurden.

### **3.3 Test der entwickelten Prototypen, Ideen und Konzepte**

Die entwickelte Methode bzw. ihre Prototypen wurden während der Laufzeit der Arbeit nur in Teilen programmiert, d.h. in lauffähige Software implementiert. Die Tests erfolgten daher nicht nur mit Prototypen sondern auch auf Grundlage der erarbeiteten Konzepte. Bei den Tests kamen grundsätzlich zwei verschiedene Ansätze zum Einsatz. Zum einen wurden die Konzepte und Prototypen der Methode unter realen Bedingungen der Praxis, das heißt auf konkreten Beispielbetrieben aus-



probiert, zum anderen wurden sie u.a. mit Experten aus den Bereichen Landschaftsplanung und Landwirtschaft sowie potenziellen Nutzern diskutiert.

### **3.3.1 Erprobung in landwirtschaftlichen Beispielbetrieben**

Für Tests der Methode bzw. ihrer Komponenten standen sechs Beispielbetriebe zur Verfügung, die mit dem Forschungsprojekt „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine nachhaltige Landwirtschaft“ kooperierten (vgl. Lipski et al. 2008a). Diese Betriebe liegen in fünf verschiedenen Bundesländern (Baden-Württemberg (2), Bayern, Brandenburg, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt) und unterscheiden sich z.B. in Bezug auf Größe oder Betriebsform deutlich voneinander (vgl. Tab. 1). Damit bot sich trotz der geringen, nicht repräsentativen Anzahl an Betrieben die Möglichkeit, Tests der Methode unter einem breiten Spektrum von Rahmenbedingungen durchzuführen.

#### **3.3.1.1 Frühzeitige Tests der Methodenkomponenten unter realen Einsatzbedingungen**

Bereits die ersten Ideen und Lösungsansätze für Teile der Methode wurden jeweils unter realen Rahmenbedingungen auf den Betrieben – was z.B. die Datenverfügbarkeit oder reale landschaftliche Situationen angeht – getestet. Im Rahmen kleinerer Experimente, die den zukünftigen Einsatzbedingungen weitgehend entsprechen, wurden die Lösungsansätze auf den Betrieben anhand vorhandener Informationen oder durch eine Neuerfassung benötigter Daten ausprobiert und die eingeschlagenen Entwicklungsrichtungen im Hinblick auf die Anforderungen beurteilt. Solche Tests waren darüber hinaus ein Bestandteil der Begutachtung der Prototypen und des Fachkonzepts durch potenzielle Nutzer (vgl. Kap. 8; Anhang I und II; vgl. auch Vogel et al. 2008).

#### **3.3.1.2 Umfassende Anwendung der Methode auf zwei Beispielbetrieben**

Auf zwei Beispielbetrieben wurde die entwickelte Methode umfassend angewendet und erprobt (vgl. Kap. 8). Diese Erprobung diente dazu, Erfahrungen mit der Methode zu sammeln, um diese entweder soweit möglich bereits in der Methodenentwicklung zu berücksichtigen und Anpassungen an der Methode vorzunehmen oder um die Methode im Rahmen des Reviews zu beurteilen. Die Anwendung auf den Beispielbetrieben veranschaulicht darüber hinaus, welche Ergebnisse mit der Methode erzielt werden können.

Für die umfassende Erprobung wurde die Anzahl der Beispielbetriebe reduziert, weil die dafür notwendige Primärdatenerhebung und Datenaufbereitung ansonsten – begleitend zur Entwicklungsarbeit – bei der Anzahl der Betriebe und in Anbetracht ihrer deutschlandweiten Verteilung zu aufwändig gewesen wäre. Gewählt wurden die nördlichen Betriebe „Ostheide“ und „Spreewald“. Diese decken ein breites Spektrum an Rahmenbedingungen für die Anwendung der Methode ab. So konnte diese sowohl auf einem Marktfruchtbetrieb als auch auf einem viehhaltenden Betrieb getestet werden, die sich in Größe, Betriebsstruktur sowie ihrer landschaftlichen Umgebung unterscheiden. Von dem Großbetrieb Spreewald wurde dabei aus Zeitgründen nur ein Ausschnitt von ca. 300 ha näher betrachtet, der im Rahmen eines Arbeitstages zu begehen war.

**Tab. 1: Die Beispielbetriebe des Forschungsprojektes und ihre Besonderheiten im Überblick** (verändert nach Lipski et al. 2008a: 11. Die für eine umfassende Erprobung der Methode ausgewählten Betriebe sind grau hervorgehoben)

Betriebsbezeichnung	Spreewald	Ostbraunschweigisches Hügelland	Ostheide	Donau-Isar-Hügelland	Bodenseebecken	Westliche Riss-Aitach-Platten
Größe	4205 ha	2300 ha	150 ha (inkl. Wald)	130 ha	100 ha	70 ha
Betriebsform / Anbausystem	Futterbau, ökologisch	Marktf Frucht, konventionell	Marktf Frucht, konventionell	Marktf Frucht, konventionell & ökologisch	Futterbau, Veredelung, ökologisch	Futterbau, ökologisch
Bundesland	Brandenburg	Sachsen-Anhalt	Niedersachsen	Bayern	Baden-Württemberg	Baden-Württemberg
Ausbildung des Betriebsleiters	Dipl.-Ing. (Agrar.)	Dipl.-Ing. (Agrar.)	Dipl.-Ing. (Agrar.)	Dipl.-Ing. (Agrar.)	Staatlich geprüfter Techniker für Landbau	Landwirtschaftsmeister
Teil eines Schutzgebietes (NSG, FFH, etc.)	Ja, Referenzbetrieb des Biosphärenreservates Spreewald	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Touristische Angebote	Vermietung von Ferienwohnungen	-	Vermietung von Ferienwohnungen	-	Übernachten im Heu	-
Teilnahme an Agrarumweltprogrammen	Vertragsnaturschutz, KuLaP 2000	-	Mulchsaatprogramm	Keine Teilnahme möglich, da Versuchsgut	MEKA, Extensivierungsverträge (Landratsamt)	MEKA, Artenvielfalt
Teilnahme an Vermarktungsprogrammen	Biopark e.V.	-	-	-	Demeter, Marktstand, Hofladen	Demeter
REPRO bereits installiert	Ja	Ja	Nein	Ja	-	-
Landschaftsplan vorhanden (Planungsstand)	Ja (1996)	Ja (1996)	Nein	Ja (in Bearbeitung)	Ja (1992 bzw. 1995)	Ja (1984)

Die für die Anwendung der Methode notwendige Kartierung der ästhetisch relevanten Landschaftskomponenten und ihrer Merkmale auf den beiden Betrieben erfolgte jeweils an drei Vor-Ort-Terminen zu unterschiedlichen Jahreszeiten im April, Juni und August 2007. Gleichzeitig wurden die jahreszeitlichen Veränderungen der Flächen der Betriebe anhand fester Bildausschnitte fotografisch dokumentiert sowie Belegaufnahmen von z.B. kartierten Landschaftselementen oder blühenden Pflanzenarten erstellt.

Die zwei gewählten Beispielbetriebe werden im Zusammenhang mit dem hier erwähnten Test in Kapitel 8.1 näher vorgestellt.

### 3.3.2 Begutachtung der Prototypen und des Fachkonzeptes durch potenzielle Nutzer

Ein wesentliches Ziel der prototypingorientierten Entwicklungsstrategie ist es, durch den Einsatz der Prototypen die Möglichkeiten der Kommunikation mit den Nutzern des zu entwickelnden Systems zu verbessern (vgl. Pomberger & Weinreich 1997). Dieses geschah in der vorliegenden Arbeit, indem die entstandenen Ideen, Konzepte und Prototypen noch während des Entwicklungsprozesses von potenziellen Nutzern begutachtet wurden. Deren frühzeitiges Feedback konnte dadurch in den Entwicklungsprozess einfließen und wurde dazu genutzt, die Anforderungen der Praxis an die Methode weiter zu differenzieren, die entwickelten Ansätze daran so weit wie möglich anzupassen oder sie in dem abschließenden Review zu beurteilen.

Die erste Begutachtung durch potenzielle Nutzer erfolgte im Frühjahr 2007 im Rahmen der Prototypenerprobung des Systems MANUELA (vgl. Lipski et al. 2008a). Dabei wurden die Einschätzungen von auf den Beispielbetrieben beschäftigten Personen zu den Prototypen und Konzepten abgefragt, die für die Methode zur Erfassung und Bewertung der Beiträge der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft bis dahin produziert worden waren. Bei dieser in Form eines leitfadengestützten Interviews durchgeführten Befragung stand vor allem die Akzeptanz, Nachvollziehbarkeit und Nutzertauglichkeit der Methode im Mittelpunkt. Hierfür wurden den Kontaktpersonen der Beispielbetriebe zuerst die bis dahin existierenden Prototypen mit Hilfe eines Beamers vorgeführt. Im Anschluss daran wurden ihre Einstellungen und Anmerkungen dazu sowie zu den weiteren Ideen und Konzepten für die Methode über ein leitfadengestütztes Interview erfragt und protokolliert. Die Auswertung der Interviews erfolgte qualitativ (vgl. Anhang I und II).

Eine weitere Evaluierung erfolgte über einen im Rahmen des Forschungsprojektes im Oktober 2007 durchgeführten eintägigen Expertenworkshop. Bei diesem wurden die weiterentwickelten Prototypen und Fachkonzepte für die Methode gegenüber Vertretern von Organisationen der landwirtschaftlichen Beratung oder Interessenvertretung, Landschaftsplanern sowie Wissen-



Abb. 9: Kleingruppenarbeit in der AG „Landschaftsästhetik“

schaftlern aus dem Bereich Landschaftsplanung und dem Agrarbereich vorgestellt. Im Anschluss wurde mit den Workshopteilnehmern über die Stärken und Schwächen sowie weitere Entwicklungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten diskutiert. Gleichzeitig wurden dabei die Anforderungen an die Methode weiter eingegrenzt und bestimmt. Die Ergebnisse der offenen, leitfadenorientierten Diskussion wurden mit Hilfe von Metaplantchnik festgehalten und anschließend zu einem Protokoll aufgearbeitet (vgl. als Zusammenfassung in Anhang II). Die Ergebnisse des Workshops wurden so weit wie möglich bei der weiteren Entwicklung der Methode oder bei ihrer Beurteilung berücksichtigt und flossen z.B. in die Definition der Anforderungen mit ein (vgl. Abb. 8, Seite 21).

### **3.4 Review der entwickelten Lösungen**

Die Ergebnisse der unterschiedlichen Tests der entwickelten Methode sowie die Erkenntnisse aus dem Entwicklungsprozess bilden die Basis für einen abschließenden Review. Der Review ist ein Kontrollmechanismus, der im Spiralmodell, das dem Entwicklungsprozess in dieser Arbeit zugrunde liegt, zum Abschluss einer Spiralwindung vorgesehen ist (vgl. Abb. 7). Dabei werden der Projektfortschritt sowie die entwickelten Lösungen und Ergebnisse des zurückliegenden Zyklus darauf hin beurteilt, inwieweit sie die definierten Anforderungen erfüllen (Zielerfüllungsgrad) und sich damit für die jeweiligen Anwendungszwecke eignen (vgl. De Stefani et al. 2008). Darauf aufbauend werden schließlich Projektperspektiven diskutiert. Die möglichen Ergebnisse eines solchen Reviews können von der inhaltlichen und organisatorischen Vorbereitung der folgenden Schleife, über eine Aufteilung des Projekts in weitgehend unabhängige Teilprojekte bis hin zu einer Beendigung der Entwicklung reichen (ebd.).

## 4 Anwendungszwecke, Rahmenbedingungen und damit verbundene Anforderungen an die Methode

Der erste Schritt bei der Entwicklung der Methode ist es, die Anforderungen an diese zu erfassen. Die über eine Literaturrecherche und Experteninterviews (vgl. Kap. 3.1) identifizierten Anforderungen an die Methode lassen sich in folgende Kategorien unterteilen, die in wechselseitiger Abhängigkeit stehen, so dass die Unterteilung nicht immer ganz trennscharf ist:

- **zweckbezogene Anforderungen**

Bewertungsmethoden sind nicht richtig oder falsch, sondern für einen Anwendungszweck angemessen oder eben nicht (Fürst & Scholles 2001: 300). So stellt Wechselberger (2000: 406 in Wetterich 2004: 13) im Hinblick auf Agrarumweltindikatorensysteme fest, dass diese und die ihnen zugrundeliegenden Methoden idealerweise für die jeweiligen Fragestellungen spezifisch zusammengestellt werden. Die Anforderungen an die zu entwickelnde Methode hängen also wesentlich von dem Anwendungszweck ab, für den sie konstruiert werden. Je nach angedachtem Anwendungszweck können die oben genannten Anforderungen an die Methode unterschiedliches Gewicht bekommen und weiter ausdifferenziert werden (vgl. Kap. 4.1).

- **wissenschaftliche Anforderungen bzgl. der Validität (Sachgerechtigkeit) der Methode**

Bewertungsmethoden sollen „den im menschlichen Gehirn ablaufenden Urteilsbildungsvorgang“ vereinfacht aber sachgerecht nachbilden (Fürst & Scholles 2001: 293). Um diesem Anspruch gerecht zu werden, haben sie die für die spezielle Fragestellung relevanten Sachinformationen (Inhalte) und Wertmaßstäbe (Kriterien) sowie die Verknüpfung dieser beiden (Bewertungsregeln) im Modell nachzubilden (ebd.). Die konkreten Anforderungen an die Sachgerechtigkeit oder auch Gültigkeit der Methode sind in diesem Fall aus den Erkenntnissen landschaftsästhetischer Forschung abzuleiten (vgl. Kap. 5.1). In Letzterer wurden und werden die Grundprinzipien des ästhetischen Urteilsprozesses und die dabei bedeutsamen Faktoren untersucht, die in der Bewertung zu berücksichtigen sind.

- **formale bzw. technische Anforderungen, die sich auf die Konstruktion der Methode beziehen**

Bewertungsmethoden haben neben den wissenschaftlichen auch formale bzw. technische Anforderungen zu erfüllen. Es soll z.B. für die Beteiligten transparent und nachvollziehbar sein, wie die Methode zu einem Werturteil gelangt (Fürst & Scholles 2001: 294). Zudem sollen ihre Ergebnisse unabhängig von der Person des Bearbeiters sein und Sach- und Wertebene sauber getrennt werden (ebd.). Formale und technische Anforderungen sind in dieser Arbeit v.a. im Zusammenhang mit der Entwicklung der Methode für den Einsatz in einer Software (vgl. Kap. 4.2.1) bzw. in einem multikriteriellen Indikatorensystem (vgl. Kap. 4.2.2) von Bedeutung.

- **praktische Anforderungen bzgl. der Handhabbarkeit der Methode**

Neben den zuvor genannten muss die Methode auch praktischen Anforderungen gerecht werden. Hierzu gehört z.B., dass die Methode mit einem angemessenen Kosten- oder Zeitaufwand angewendet werden kann und sie für die Anwender leicht verständlich ist (Fürst & Scholles 2001: 294). Die Anforderungen an die praktische Anwendbarkeit der Methode konkretisieren sich in diesem Fall v.a. über die geplante Anwendung auf der Betriebsebene (vgl. Kap. 4.3).

### **4.1 Anwendungszwecke und damit verbundene Anforderungen**

Allgemein ist es die primäre Aufgabe von Agrarumweltindikatorensystemen, Umweltwirkungen der Landwirtschaft zu erfassen, zu bewerten und darzustellen. Dieses wurde bereits in Kapitel 1.3 als eine Voraussetzung dargestellt, um Kenntnisse über die Umweltwirkungen bewusst zum Gegenstand der Kommunikation und Entscheidungen der verschiedenen Akteure zu machen. Derartige Erfassungs- und Bewertungsmethoden sollen dabei die Rationalität der jeweiligen Entscheidungsfindungsprozesse erhöhen (Fürst & Scholles 2001; Bergschmidt 2004: 2).

Eine Erfassung und Bewertung von Beiträgen landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft kann prinzipiell im Hinblick auf eine Reihe verschiedener Entscheidungssituationen genutzt werden. Im Folgenden werden mögliche Anwendungszwecke aufgeführt, ohne dass die Auflistung einen Anspruch auf Vollständigkeit besitzt.

#### **4.1.1 Öffentlichkeitsarbeit**

Das Ziel von Öffentlichkeitsarbeit ist es, „die Meinungen anderer in Bezug auf ein Unternehmen oder eine Person positiv zu beeinflussen“ (Cornelsen & Schwinn 2002:13). Öffentlichkeitsarbeit besitzt für die Landwirtschaft einen hohen Stellenwert, weil sie z.B. aufgrund der Landwirtschaftsförderung in besonderem Maße von der öffentlichen Meinung abhängig ist (Lindenau 2000: 189), denn die Subventionierung setzt Akzeptanz in weiten Teilen der Bevölkerung voraus. Vor dem Hintergrund ihrer Bedeutung für die Lebensqualität und als ein wichtiger Bestandteil deutscher Kultur hält jeder Zweite in der Umfrage von Schneider-Haase (2007: 12) die Subventionierung der Landwirtschaft für gerechtfertigt. Dort zeigte sich aber auch, dass 75 % der Befragten die Wahrung des typischen Landschaftsbildes für eine wichtige Aufgabe der Landwirtschaft halten, aber nur etwa 50 % der Aussage tendenziell zustimmen, dass die Landwirte die Landschaft pflegen und erhalten. Die Öffentlichkeit sieht den Einfluss, den die Landwirtschaft auf Landschaft und Umwelt besitzt, in so fern kontrovers. Einerseits werden ihre landschaftspflegerischen Tätigkeiten anerkannt, gleichzeitig werden ihr aber auch tiefgreifende Veränderungen und Beeinträchtigungen in Natur und Landschaft zugeschrieben (Alvensleben & Schleyenbach 1994: 529; Lindenau 2000: 198). Dies zeigt auf, dass die Öffentlichkeit differenzierte Informationen benötigt, um sich ein angemessenes Bild von „der Landwirtschaft“ machen zu können. Zwar hat für die Verbraucher hierfür die eigene, direkte Anschauung noch immer die größte Bedeutung; der Einfluss von mediengebundenen Informationsquellen nimmt jedoch stetig zu (Schneider-Haase 2007: 12).

Bergschmidt (2004: 2) sieht in einem wissenschaftlich fundierten und methodischen Vorgehen, d.h. mit Agrarumweltindikatorensystemen, die Chance, zu einer „Versachlichung der öffentlichen Diskussion“ beizutragen. Die Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft bietet die Möglichkeit, diese gegenüber der Öffentlichkeit darzustellen und zu kommunizieren. Durch den geplanten Ansatz auf der Betriebsebene kann dabei eine Differenzierung jenseits einer Pauschalisierung „der Landwirtschaft“ erreicht werden. Dieser Ansatz bietet landschaftsverträglichen und nachhaltigen Betrieben und Betriebsformen die Option, sich positiv hervorzuheben. Gleichzeitig kann er die Bevölkerung in die Lage versetzen, landschaftsverträglich und nachhaltig wirtschaftende Betriebe von Anderen zu unterscheiden und sie gezielt zu unterstützen.

Der Anwendungszweck der Öffentlichkeitsarbeit und die sich daraus ergebenden Anforderungen sind in sofern weiter zu differenzieren, als Öffentlichkeitsarbeit in der Landwirtschaft sowohl auf der Ebene einzelner Betriebe als auch auf der überbetrieblichen Ebene, bspw. durch Verbände und Organisationen stattfinden kann.

#### **4.1.1.1 Betriebsumfeldkommunikation**

Die Erfassung und Bewertung der Beiträge eines konkreten, individuellen Betriebes zum ästhetischen Wert der Landschaft kann dieser dazu nutzen, sich gegenüber seinen lokalen Anspruchsgruppen, also z.B. der lokalen Bevölkerung, den Kommunen, örtlichen Behörden und Verbänden oder seinen Verpächtern darzustellen. Eine solche Darstellung besitzt in sofern eine besondere Bedeutung, als dass sich „viele Mitbürger mehr Informationen über die Landwirtschaft aus erster Hand“ wünschen (Sonnleitner 2007: 4). Ein wesentliches Merkmal der Betriebsumfeldkommunikation ist der Dialog, der darüber hinaus eine Möglichkeit für den umgekehrten Kommunikationsweg (Umfeld → Betrieb) erfordert. Damit die Methode für die Betriebsumfeldkommunikation (d.h. sowohl für die Betriebe als auch für ihre Anspruchsgruppen) geeignete Informationen liefern kann, muss sie über die Aspekte Auskunft geben können, die für die dortigen Anspruchsgruppen von besonderem Interesse sind. Daher sollte sie in der Lage sein, auch lokale bzw. regionale Werthaltungen zu berücksichtigen. Die vor Ort relevanten Aspekte sollten auch in den Ergebnissen ablesbar sein, was eine entsprechende Differenziertheit der Ergebnisse voraussetzt. Zudem sollen die Ergebnisse für die Adressaten der Betriebsumfeldkommunikation, also häufig auch Laien auf dem Gebiet von Landwirtschaft und Naturschutz, verständlich und kommunizierbar sein.

#### **4.1.1.2 Außendarstellung von Berufs- und Anbauverbänden**

Öffentlichkeitsarbeit ist und war in der Landwirtschaft schon immer auch besonders ein Thema von landwirtschaftlichen Vereinen und Verbänden (Sonnleitner 2007: 4). Die Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft kann sowohl der Imagepflege des gesamten Berufszweiges als auch für spezifische Gruppen, z.B. Anbau- und Erzeugerverbände dienen. Für Verbände des ökologischen Landbaus bspw. ist es von besonderer Bedeutung, hohe Prozessqualität sowie Natur- und Sozialverträglichkeit der Produktion nachzuweisen und sich damit z.B. gegenüber anderen Betriebsformen abzugrenzen (Haas 2003: 133). Ebenso se-

hen regional vermarktende (auch konventionelle) Betriebe und Organisationen die Notwendigkeit, den Mehrwert, also z.B. ästhetische Koppelprodukte, ihrer Erzeugnisse darzustellen, um deren ggf. höheren Preis zu rechtfertigen.

Die Außendarstellung von Berufs- und Anbauverbänden erfordert es, die Ergebnisse der auf der Betriebsebene ansetzenden Methode auch über mehrere Betriebe hinweg auswerten zu können. Die Ergebnisse müssen also untereinander vergleichbar sein, was von der Methode ein hohes Maß an Standardisierung und Formalisierung verlangt. Dies ist zudem für die Vergleichbarkeit von Betriebsformen z.B. konventionell vs. ökologisch notwendig, die zusätzlich eine Sensitivität der Methode gegenüber unterschiedlichen Bewirtschaftungsstrategien verlangt. Wie bei der Betriebsumfeldkommunikation erfordert der Anwendungszweck Öffentlichkeitsarbeit leicht verständliche und kommunizierbare Ergebnisse. Dazu gehört auf der Ebene von Berufs- und Anbauverbänden zudem ein hohes Maß an Aggregation, damit auch eine Auswertung mehrerer Betriebe in übersichtlicher Form möglich ist. Damit sich auch überregional agierende Verbände mit den Ergebnissen der Methode darstellen können, sollte diese zudem deutschlandweit anwendbar sein.

### **4.1.2 Beratung zur Betriebsoptimierung**

Nur wenn die Landwirte um die Umweltwirkungen ihrer betrieblichen Entscheidungen und Produktionsstrategien sowie die Umweltwirkungen möglicher Alternativen wissen, können sie ihre Beiträge zur Umwelt- und damit auch zur Landschaftsqualität verbessern. Information und Beratung der Betriebe ist daher ein Mittel, um sie bei der Entwicklung nachhaltiger und multifunktionaler Bewirtschaftungsstrategien zu unterstützen und ihr diesbezügliches Bewusstsein zu schärfen. Beratung der Betriebe wird seit langem v.a. in vielen produktionsbezogenen Feldern angeboten und wird zumindest im Hinblick auf förderpolitische Auflagen aus Cross Compliance durch die EU gefördert. Darüber hinaus etablieren sich seit einiger Zeit in Deutschland und Europa Ansätze einer „Einzelbetrieblichen Naturschutzberatung“ (Keufer & Elsen 2002; DVL 2007), die zumindest von Betrieben des ökologischen Landbaus verstärkt nachgefragt wird (vgl. Meyerhoff 2004).

Es ist denkbar, einzelbetriebliche Indikatorensysteme und auch die zu entwickelnde Methode als Beratungsinstrument zu nutzen. Ihr Einsatz kann entweder direkt durch die Landwirte erfolgen oder indirekt als Ergänzung und „Werkzeug“ einer umfassenderen Naturschutzberatung (vgl. Meyerhoff 2004). Ein wesentliches Ziel einzelbetrieblicher Indikatorensysteme ist es, den Landwirt z.B. über die Stoff- und Energieflüsse oder den potenziellen Bodenverlust durch Erosion auf seinem Betrieb zu informieren und ihm so Entscheidungshilfen für eine umweltschonende Bewirtschaftung zu geben (Bergschmidt 2004: 5). Diese Systeme sollen die Landwirte also im weitesten Sinne „beraten“. Ein Anwendungszweck der zu entwickelnden Methode kann folglich darin liegen, in diesem Sinne für das Thema Landschaftsästhetik zu wirken. Zudem ist die Grundlage der Naturschutzberatung die aktive und bewusste Auseinandersetzung mit der Landschaft, der Vielfalt des Naturraumes sowie mit den Zielen und Wertvorstellungen des Naturschutzes (Oppermann 2004: 60). Als solches kann die methodische und systematische Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft verstanden werden. Die zu entwickelnde Methode soll den Anwendern, also z.B. dem Betriebsleiter oder seinem Berater, die Möglichkeit



bieten, das in der Software gespeicherte Wertewissen auf den Fall des jeweiligen Betriebes anzuwenden. Sie soll ihnen bei der Beantwortung der Fragen: „Was ist für die Bevölkerung unter ästhetischen Gesichtspunkten von Wert und was bietet ihr der Betrieb?“ behilflich sein. Aufgrund der Einbindung der Betriebe in die lokalen bzw. regionalen Gesellschaftsgefüge ist es dabei von Vorteil, wenn es die Methode ermöglicht, auch deren Wertemuster zu berücksichtigen.

Das Ziel, die Methode als Beratungsinstrument einzusetzen, fordert von ihr zudem Ergebnisse, die den Anwendern Informationen bzgl. konkreter Landnutzungsentscheidungen liefern. Dafür sind zunächst entsprechend differenzierte Eingangsdaten notwendig, die in Anbetracht der Vielfältigkeit der betrieblichen Entscheidungssituationen (Girardin & Weinstoerffer 2003: 197) ein breites Spektrum möglicher Handlungs- bzw. Landnutzungsoptionen abbilden. Eine solche Differenziertheit ist im Rahmen einer Beratung auch gefragt, um die Aufmerksamkeit auf ansonsten weniger beachtete Zusammenhänge zu richten. Diesem notwendigen Differenzierungsgrad sollen auch die Ergebnisse gerecht werden und die beobachteten Landnutzungsoptionen unterscheiden können. Aufgrund des geringen Zeit- bzw. Kostenbudgets der Betriebsleiter bzw. deren Berater besteht die Notwendigkeit, den mit dem Einsatz der Methode verbundenen Kosten- oder Zeitaufwand zu begrenzen. Im Rahmen einer Beratung können weitere Funktionsmöglichkeiten der zu entwickelnde Methode nützlich sein wie z.B. Benchmarking (vgl. Kap. 4.1.5.1) oder Ökobilanzen (vgl. Kap. 4.1.9).

#### **4.1.3 Betriebliches Umweltmanagement und Öko-Audit**

Lindenau (2000: 198) stellt fest, dass eine Verbesserung des Images der Umweltverträglichkeit der Landwirtschaft nur dann erreicht werden kann, wenn die in den letzten Jahrzehnten deutlich gewordenen Umweltprobleme reduziert werden. Ein Weg, um auf der Betriebsebene negative externe Effekte zu reduzieren und positive zu fördern, ist die Einführung eines betrieblichen Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001 bzw. eines nach Öko-Audit nach EMAS (VO EG 761 / 2001). Die Grundidee dieser Ansätze des Umweltmanagements ist, dass die Betriebe ihre Umweltaspekte<sup>6</sup> freiwillig und anhand selbst gesteckter Ziele kontinuierlich verbessern, wobei sämtliche relevanten Wirkungen auf die Umwelt zu berücksichtigen sind (Friedel et al. 2003: 11). In der Landwirtschaft sollte in Anbetracht ihrer Bedeutung für den ästhetischen Wert der Landschaft (vgl. Kap. 1.2) auch das Thema Landschaftsästhetik regelmäßig ein wesentlicher Bestandteil des betrieblichen Umweltmanagements sein. Der kontinuierliche Verbesserungsprozess beim Umweltschutz ist im Rahmen eines zertifizierungsfähigen Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001 bzw. EMAS (VO EG 761 / 2001) einer transparenten Eigenkontrolle zu unterziehen, nach außen hin darzustellen und durch eine verbindliche Fremdkontrolle prüfen zu lassen. Nach Friedel et al. (2003: 10f) bringt das betriebliche Umweltmanagement den Betrieben Vorteile in der Existenzsicherung u.a. durch Betriebskostenminimierung, Kreditwürdigkeit, Rabatte bei der Betriebshaftpflichtversicherung, Wettbewerbs-/Marktvorteile, gesellschaftliche Anerkennung und Selbstbewusstsein. Aufgrund der Chancen, die das betriebliche Umweltmanagement Umwelt und Betrieben bietet, gibt es in den

---

<sup>6</sup> Umweltaspekte sind definiert als diejenigen Bestandteile der Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, die mit der Umwelt (im engeren oder weiteren Sinne) in Wechselwirkung treten können (vgl. DIN EN ISO 14031).

letzten Jahren verstärkte Bemühungen darum, es in der Landwirtschaft zu etablieren (Friedel et al. 2003; LWK Schleswig-Holstein 2006). Schließlich werden derartige Ansätze auf landwirtschaftlichen Betrieben seit 2006 von der EU und den Bundesländern finanziell gefördert (vgl. z.B. Erl. d. Nds. ML 101-04011/4-157).

Indikatorensysteme, wie auch die zu entwickelnde Methode, können sog. Umweltkennzahlen, d.h. Informationen über Zustand und Entwicklung der Umwelt (vgl. DIN EN ISO 14001; DIN EN ISO 14031; BMU & UBA 1997) bereitstellen, die für die Betriebe das zentrale Steuerungselement in Sachen Umweltverträglichkeit und Prozessoptimierung beim betrieblichen Umweltmanagement sind. So weisen Friedel et al. (2003: 11) auf entsprechende Anknüpfungspunkte zu REPRO und ähnlichen Indikatorensystemen hin.

Damit die Methode Umweltkennzahlen bereitstellt, die im Rahmen des betrieblichen Umweltmanagements genutzt werden können, hat sie die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

Der Ansatz beim betrieblichen Umweltmanagement ist es, einzelne betriebsspezifisch relevante Umweltauswirkungen und deren Entwicklung zu steuern (vgl. Friedel et al. 2003: 44). Dieses erfordert von der zu entwickelnden Methode zum einen, dass sie differenzierte Ergebnisse zu den einzelnen relevanten Umweltkennzahlen liefert. Zum anderen hat sie ein breites Spektrum potenziell relevanter Umweltwirkungen abzudecken, zu denen je nach Betrieb entsprechende Umweltkennzahlen erfasst und beobachtet werden können. Insbesondere die notwendige Dokumentation und Kontrolle des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses im betrieblichen Umweltmanagement verlangt von der Methode zeitreihentaugliche Ergebnisse. Sie hat in dieser Hinsicht die mit dem Landschaftsbildmonitoring verbundenen Anforderungen (vgl. Kap. 4.1.6) bzgl. der Zeitreihentauglichkeit der zugrundegelegten Daten und der Sensitivität der Eingangsdaten und Bewertungsergebnisse zu erfüllen. Für das betriebliche Umweltmanagement werden darüber hinaus ausdrücklich quantitative Ergebnisse gefordert, nach der Devise „Miss es oder vergiss es!“ (Friedel et al. 2003: 44; vgl. auch DIN EN ISO 14001). Das Beispiel der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LWK Schleswig-Holstein 2006) zeigt allerdings, dass ein zertifizierungsfähiges betriebliches Umweltmanagement auch mit qualitativen Indikatoren funktioniert, so dass die Quantifizierung keine essentielle Anforderung in Bezug auf diesen Anwendungszweck darstellt. Die beabsichtigte Steuerung der Umweltaspekte durch die Betriebe erfordert es zudem, dass mit der Methode vor allem die Dinge gemessen werden sollen, auf die der jeweilige Betrieb Einfluss nehmen kann. Weil das betriebliche Umweltmanagement insbesondere auf das Handlungspotenzial der Betriebe abstellt, ist die oben genannte Sensitivität der Methode vor allem gegenüber Handlungen des Betriebes und damit insbesondere gegenüber der Bewirtschaftung bzw. unterschiedlichen Bewirtschaftungsstrategien gefordert. Darüber hinaus sollen bei der Beurteilung der Relevanz der Umweltaspekte auf den Betrieben die „Bedeutung für die interessierten Kreise“ berücksichtigt werden (Friedel et al. 2003: 18). In sofern sollte die Methode in der Lage sein, lokale und regionale Werthaltungen zu berücksichtigen.

### **4.1.4 Anreizsysteme für eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft**

Eine zentrale Herausforderung bei der Förderung nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft liegt darin, Anreize zu entwickeln, welche die von den Betrieben in Bezug auf Umwelt und

Landschaft produzierten Koppelprodukte nach Verursacher- und Leistungsprinzip in Wert setzen (Pachaki 2003: 257). Bei der Finanzierung und Verteilung der anfallenden Kosten solcher Anreizsysteme können lokale Akteure, Verbraucher oder Politik und Verwaltung sowie die Betriebe in die Verantwortung genommen werden. Indikatorensysteme und die zu entwickelnde Methode können bei der Entwicklung derartiger Anreize einen Beitrag leisten. Je nach Anreizsystem und dessen Steuerungslogik sind jedoch unterschiedliche Eigenschaften der Methode gefordert.

#### **4.1.4.1 Lokale oder regionale Kooperationen**

Ein besonderes Potenzial für die nachhaltige Landschaftsentwicklung und im Zusammenhang damit auch der Entwicklung nachhaltiger Landwirtschaft liegt in lokalen oder regionalen Lösungen. Zum einen wird den unteren Ebenen in der Agenda 21 generell eine hohe Bedeutung beigemessen (UNO 1992), zum anderen sind in der Vergangenheit „Projekte zum Erhalt und zur Entwicklung der Kulturlandschaft weitgehend in regionalen Entwicklungskonzepten entstanden“ (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 241). Beispiele sind „das »Scheuerpfahlprojekt« der Eider-Treene-Sorge-Region, in dem die Gestaltung des regional prägenden Kulturlandschaftselementes »Scheuerpfahl« künstlerisch aufgegriffen wurde“ oder „das »Rhönschafprojekt« des Biosphärenreservats Rhön, in dem die erforderliche Landschaftspflege durch regional typische Rhönschafe mit einer verbesserten Vermarktung der Wolle und des Fleisches verbunden wurde“ (ebd.). Derartige Projekte<sup>7</sup> können auch im Dialog mit der örtlichen Bevölkerung entstehen (Buchecker et al. 1999). Das Ziel solcher Initiativen ist der Austausch zwischen Landwirten und Anspruchsgruppen (z.B. lokale Bevölkerung, Hotel- und Gaststättengewerbe, Vereine, Stiftungen etc.), um entweder eine Internalisierung negativer externer Effekte oder die Honorierung überbetrieblicher Leistungen der Landwirtschaft zu erreichen. Indikatoren – hier die Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft – können dazu dienen, die (ökonomischen) Interessen der involvierten Akteure gegenüberzustellen und somit eine Voraussetzung für eine effiziente Verhandlungslösung hierzu schaffen (vgl. Waibel 1995: 144).

Damit die Methode die für einen solchen Austauschprozess benötigten Informationen liefern kann, muss sie in der Lage sein, die örtlich jeweils relevanten Sachverhalte (z.B. lokale oder regionale Besonderheiten) abzubilden, d.h. sie benötigt ein hinreichend differenziertes (und ggf. flexibel erweiterbares) Sachmodell. Zudem muss sie die Werthaltungen lokaler bzw. regionaler Akteure abbilden können, die auch in den Ergebnissen ablesbar sein sollten. Um als Grundlage lokaler Diskussions- und Austauschprozesse geeignet zu sein, sollten die Ergebnisse zudem möglichst gut kommunizierbar sein. Wenn dabei mit den Ergebnissen der Methode auch finanzielle Folgen verknüpft werden sollen (z.B. Unterstützungen im Rahmen von Projekten zum Erhalt bestimmter Landschaftsmerkmale), bestehen darüber hinaus besondere Ansprüche bzgl. der Zuordenbarkeit der Bewertungsergebnisse der Methode zu den jeweiligen Betrieben im Sinne des Verursacherprinzips.

---

<sup>7</sup> Weitere Beispiele solcher lokalen und regionalen Kooperationen zur Förderung nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft, beispielsweise auch zwischen Tourismus und Landwirtschaft, finden sich u.a. bei Roux (1999), Schumann (2002) oder Henseleit & Holm-Müller (2004).

### 4.1.4.2 Nachhaltiger Konsum

Ohne nachhaltigen Konsum (Konsumwende) – und den damit verbundenen marktlichen Steuerungsmechanismus – ist nachhaltige Entwicklung in der Landwirtschaft nach Einschätzung des UBA (2008) nicht erreichbar. Daher versucht auch die Politik diesen Steuerungsmechanismus zu stärken (Alvensleben 2003: 23). Dass insbesondere die ästhetischen Wirkungen der Produktion für die Förderung nachhaltigen Konsums eine besondere Bedeutung besitzen können, zeigt die Rolle, die Ästhetik und Emotionen in der Werbung besitzen (vgl. Hill 2008).

Die Erfassung und Darstellung von Koppelprodukten der landwirtschaftlichen Nutzung, hier im Bezug auf den ästhetischen Wert der Landschaft, können den Verbrauchern die notwendigen Informationen liefern, um diese über Produktpreise honorieren zu können. Denn „Umwelt- und tiergerechte Produktionsmethoden gehören zu der Kategorie der Vertrauenseigenschaften, die der Konsument nicht selbst am Produkt erkennen kann“ (Alvensleben 2003: 23). Alvensleben (ebd.) weist zudem darauf hin, dass der Marktmechanismus in solchen Fällen nur dann zu befriedigenden Ergebnissen führt, wenn die Verbraucherwahrnehmung der Eigenschaften unverzerrt ist. Gleichzeitig stellt er fest, dass Wahrnehmungsverzerrungen bei der Beurteilung der Prozesseigenschaften von Lebensmitteln sehr verbreitet sind. Eine wissenschaftlich fundierte Analyse der Koppelprodukte der unterschiedlichen Produzenten und Produktionssysteme kann hier – als Nachweis umwelt- bzw. landschaftsverträglicher Produktion – Sachlichkeit und Rationalität fördern<sup>8</sup>.

Damit die Methode den Kunden bzw. Verbrauchern nützliche Informationen liefern kann, hat sie gut zu kommunizierende, d.h. übersichtliche und dennoch klare und leicht zu verstehende, Ergebnisse zu produzieren. Um die Verbraucher nicht durch eine Fülle von Detailinformationen zu verwirren, ist von ihr ein hohes Maß an Aggregation und gleichzeitig die Verwendung eindeutiger, für die Adressaten leicht zu verstehender Kriterien gefordert. Da es ein wesentliches Ziel ist, die Verbraucher über die sonst nicht erkennbaren Produktionsqualitäten zu informieren, sollte die Methode zudem sensibel gegenüber unterschiedlichen Bewirtschaftungsstrategien sein. Für die Information der Verbraucher kann darüber hinaus eine Kennzeichnung durch Zertifikate hilfreich sein (vgl. Kap. 4.1.8).

### 4.1.4.3 Gestaltung agrarpolitischer Anreize

Zu einem Teil ist die Agrarlandschaft immer auch ein Produkt der Politik (Nassauer 2003: 39f), weil der Agrarsektor umfangreich durch Gesetze und Subventionen reglementiert ist. Dabei bemüht sich die Politik in den letzten Jahren verstärkt darum, über Gesetze und Verordnungen sowie durch Fördermaßnahmen die negativen externen Effekte der Landwirtschaft zu verringern und die positiven zu fördern (Lindenau 2000: 189).

Um Nachhaltigkeit und Multifunktionalität in der Landwirtschaft auch über agrarpolitische Anreizsysteme weiter zu unterstützen, können multikriterielle Indikatorensysteme einen wichtigen Beitrag

---

<sup>8</sup> Alvensleben (2003: 23) geht allerdings davon aus, dass „auch mehr Information und erweiterter Kennzeichnungen der Produkte“ nicht viel an der Wahrnehmungsverzerrung ändern würden. Und Wöbse (2002: 240) merkt an, dass, vor dem Hintergrund der genannten Wahrnehmungsverzerrungen, der Abbau irreführender Werbung eine weitere notwendige Maßnahme zur Förderung nachhaltigen Konsums ist.

leisten. Denn die umfassende Abschätzung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion und damit auch ihrer landschaftsästhetischen Auswirkungen ist für die zielorientierte Bemessung und Zuteilung von staatlichen Ausgleichszahlungen unerlässlich (Haas 2003: 128). Ansätze auf der Betriebsebene – und damit auch die zu entwickelnde Methode – könnten hierbei auf zwei Arten nützlich sein. Einerseits könnten auf ihrer Grundlage „ökologische Leistungsnachweise“ der Betriebe mit Förderinstrumenten verknüpft werden. Andererseits könnten die Systeme, wenn ihre Ergebnisse überbetrieblich ausgewertet werden, der Politik Informationen liefern, auf die sie ihre grundsätzlichen agrarpolitischen Entscheidungen stützen können.

### ***Informationen für grundsätzliche agrar- und förderpolitische Entscheidungen***

Politiker stehen bzgl. ihrer agrarpolitischen Entscheidungen zunehmend unter Legitimationsdruck. So schauen die Bevölkerung (vgl. Schneider-Haase 2007: 16) wie auch internationale Organisationen (z.B. die Welthandelsorganisation, vgl. SRU 2002: 324f) zunehmend kritisch v.a. auf Subventionen und deren Rechtfertigung. Für diese sind umwelt- und landschaftsbezogene Dienstleistungen der Landwirtschaft ein Argument, das die Subventionierung rechtfertigt. Kritisiert wird jedoch, dass die gegenwärtige Subventionspolitik in Deutschland noch zu wenig oder zu wenig effektive bzw. effiziente Anreize für eine Förderung der positiven und eine Reduktion der negativen Umweltwirkungen der Landwirtschaft setzt (vgl. Ruschkowski & Haaren 2008). Im Gegenteil behindert eine falsche Verteilung von Subventionen sogar die Bildung eines Marktes für die Erzeugung oder den Erhalt öffentlicher Güter – zu denen auch das Erscheinungsbild der Agrarlandschaft zählt (Hampicke 1994: 10). Schließlich haben die agrarpolitischen Entscheider zunehmend Anforderungen zu berücksichtigen, die sich aus anderen Bereichen der Umweltpolitik ergeben (Wascher 2003: 21).

Die Herausforderung für die Politiker liegt darin, die Folgen ihrer Entscheidungen bzgl. der Umweltwirkungen der Landwirtschaft abschätzen zu können, diese auf belastbare Informationen, z.B. aus wissenschaftlichen Analysen zu stützen und die tatsächlichen Erfolge getroffener Maßnahmen zu überprüfen. Zu diesem Zweck wurden und werden Agrarumweltindikatorensysteme, insbesondere auf der nationalen und internationalen Ebene, entwickelt (vgl. OECD 2003; Schmidt et al. 2004: 13). Sie sollen der Politik die benötigten Informationen für ihre agrarpolitische Entscheidungen bereitstellen und damit der Entwicklung von Förder- und Anreizsystemen für nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft dienen. Dabei ist die Agrarlandschaft ein Kernbereich der Agrarumweltindikatoren der OECD, deren Entwicklung sich jedoch noch in einer Startphase befindet (Wascher 2003: 21, 37).

Multikriterielle Indikatorensysteme auf der Betriebsebene können hierbei einen wertvollen Beitrag leisten, wenn deren Ergebnisse in einem Bottom-Up-Ansatz zusammengeführt und überbetrieblich ausgewertet werden (ebd.; vgl. z.B. Gay et al. 2004: 118ff). Dies erfordert von der Methode ein hohes Maß an Standardisierung und Formalisierung, damit diese überbetrieblich vergleichbare Ergebnisse produziert. Um im Rahmen einer solchen überbetrieblichen Auswertung eine größere Anzahl von Betrieben analysieren zu können, ist ggf. eine Aggregation der Ergebnisse auf wenige Vergleichsgrößen erforderlich. Eine Aggregation beispielsweise auf der Ebene der Gesamtbetriebe kann Informationen bzgl. der Umweltwirkungen ganzer Betriebssysteme bieten. Da förderpolitische

Entscheidungen jedoch vielfach an einzelnen Produktions- oder Nutzungsstrategien ansetzen, sollte die zu entwickelnde Methode dennoch in der Lage sein, diese zu differenzieren.

Darüber hinaus ist es für diesen Anwendungszweck von Vorteil, wenn die Methode deutschlandweit einsetzbar ist. Der Einsatz der Agrarumweltindikatorenssysteme auf der (inter-) nationalen Ebene erfordert von ihnen trotz der notwendigen Vergleichbarkeit eine Berücksichtigung regionaler oder lokaler Unterschiede in den beobachteten Sachdimensionen und auch Wertungen. Denn einerseits ist die Erhaltung der landschaftlichen Unterschiede in Europa ein wichtiges politisches Ziel (CoE 2000), andererseits nimmt die überwiegende Mehrzahl der Agrarumweltindikatoren für den Umweltwirkungsbereich Landschaft eine räumliche Differenzierung vor (Geier et al. 1999; Wetterich & Köpke 2003; Banko et al. 2003; vgl. auch OECD 2003). Auch aus Kompatibilitätsgründen zu den existierenden Ansätzen hat die zu entwickelnde Methode für diesen Anwendungszweck ebenfalls eine räumliche Differenzierung zu ermöglichen.

Als Informationsgrundlage für agrarpolitische Entscheidungen können darüber hinaus weitere Anwendungszwecke nützlich sein. Dazu zählen z.B. Benchmarking (vgl. Kap. 4.1.5.1) oder Ökobilanzen (vgl. Kap. 4.1.9) verschiedener Bewirtschaftungsstrategien zur Identifizierung förderfähiger „best-practice-Lösungen“ oder Landschaftsbildmonitoring (vgl. Kap. 4.1.6) zur Erfolgskontrolle politischer Maßnahmen oder um politischen Handlungsbedarf und mögliche Maßnahmen zu identifizieren (Pachaki 2003: 258; Schmidt et al. 2004: 13).

### ***Zielgerichtete Zuteilung von Fördermitteln***

Seit einigen Jahren werden Agrarumweltprogramme als agrarpolitisches Instrument eingesetzt, um die Nachhaltigkeit und Multifunktionalität der europäischen und deutschen Landwirtschaft zu fördern und zu entwickeln. Dabei ist die zielgerichtete Allokation der Fördermittel eine grundlegende Anforderung für den effizienten und gleichzeitig effektiven Einsatz der begrenzt vorhandenen Gelder. Eine solche zielgerichtete Ver- / Zuteilung der Fördermittel ist in den deutschen Agrarumweltprogrammen zurzeit noch verbesserungswürdig (Ruschkowski & Haaren 2008: 334).

Umweltindikatorenssysteme auf der Betriebsebene können zu einer Optimierung der Allokation der Fördermittel beitragen, wenn mit ihrer Hilfe eine mögliche Förderung mit dem Nachweis der Umweltwirkung und der ökologischen (in Fall dieser Arbeit der ästhetischen) Qualität der von den Betrieben angebotenen Dienstleistungen verknüpft wird<sup>9</sup>. Ein Beispiel für ein solches Vorgehen sind Programme der sogenannten „ergebnisorientierten Honorierung“ (vgl. Haaren & Bathke 2007). Denkbar ist auch, dass die Betriebe – etwa im Rahmen von Ausschreibungsverfahren (vgl. Bertke et al. 2005) – mit Hilfe von Agrarumweltindikatorenssystemen die Qualität der von ihnen angebotenen Dienstleistungen der Landschaftspflege beschreiben, um sich im Wettbewerb um die knappen Fördermittel zu profilieren.

---

<sup>9</sup> Wobei ein "ökologischer Leistungsnachweis" als Voraussetzung zur Teilnahme an Förderprogrammen von den befragten Personen der Betriebe sowie auf dem Expertenworkshop (unter anderem wegen der damit verbundenen Bürokratisierung) kritisch gesehen wird.

Es ist festzustellen, dass die gegenwärtige Förderpolitik noch wenig auf den Einsatz von Agrarumweltindikatorenssystemen als Vollzugsinstrument einer zielgerichteten Zuteilung von Fördermitteln eingestellt ist. Da es sich hierbei also um einen ggf. in Zukunft relevanten Anwendungszweck handelt, kann über die damit verbundenen Anforderungen an die Methode nur spekuliert werden.

Schon die Unterschiedlichkeit der genannten Möglichkeiten zum Einsatz von Agrarumweltindikatorenssystemen für eine zielgerichtete Zuteilung von Fördermitteln zeigt, dass dieses eine komplexe Herausforderung für die zu entwickelnde Methode darstellt. Hinzu kommt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Förderprogramme existiert und damit entsprechend unterschiedliche Anforderungen an die Methode verbunden sein können. Aus der Vielfalt der möglichen Anforderungen für diesen Anwendungszweck werden im Folgenden daher nur diejenigen beschrieben, die mit der größten Wahrscheinlichkeit relevant sein werden.

Die Förderprogramme in Deutschland sind mindestens länderspezifisch ausgestaltet und teilweise räumlich noch weiter differenziert. Zudem wird für den zielgerichteten Einsatz der Mittel in den deutschen Agrarumweltprogrammen eine stärkere Regionalisierung der Förderung als bisher gefordert (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 241), wie sie z.B. in Großbritannien bereits praktiziert wird (Swanwick 2002: 78). Dies erfordert von der zu entwickelnden Methode die Möglichkeit, die regionalen Unterschiede bezüglich der sachlichen landschaftlichen Gegebenheiten und der zugeordneten Werte zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die existierenden Förderprogramme in der Regel handlungs- oder flächenspezifisch ausgestaltet, also in Bezug auf bestimmte Nutzungspraktiken oder die Pflege bestimmter Flächen. Damit die Methode für eine derartige Zuteilung der Förderung nützliche Informationen liefert, müssen ihre Ergebnisse entsprechend inhaltlich – in Bezug auf bestimmte Maßnahmen bzw. Bewirtschaftungsstrategien – oder räumlich – in Bezug auf Flächen, auf denen Maßnahmen durchgeführt oder Leistungen angeboten werden sollen – differenziert sein. Soll ein Betrieb aufgrund der Ergebnisse der Methode eine finanzielle Honorierung erfahren, ist es zudem erforderlich, dass ihm die Ergebnisse der Analyse gemäß dem Verursacherprinzip zugeordnet werden können. Um bei der Zuteilung von Fördermitteln rechtstaatlichen Ansprüchen gerecht zu werden, sind zentrale Anforderungen in Bezug auf diesen Anwendungszweck,

- a) dass die Ergebnisse der Methode unabhängig vom Bearbeiter sind,
- b) dass eine Zuteilung nach entsprechend transparenten und gleichzeitig konkreten Kriterien erfolgt (trennscharfe, exakte Vorgaben, was zu fördern ist und was nicht)
- c) und dass die Methode nach einem streng formalen „Ursache-Wirkung-Prinzip“ funktioniert.

### **4.1.5 Betriebsvergleiche**

Betriebsvergleiche werden in zwei Varianten zur Förderung nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft eingesetzt: Benchmarking und Wettbewerbe. Beiden Varianten ist gemeinsam, dass die Methode hinreichend formalisiert und standardisiert sein muss, um vergleichbare Ergebnisse zu liefern. Darüber hinaus unterscheiden sich die Ansätze v.a. aufgrund des unterschiedlichen Differenzierungsniveaus.

### 4.1.5.1 Benchmarking

Werden zur Beurteilung eines Betriebes oder einer Bewirtschaftungsstrategie Andere als Referenz herangezogen, so wird dies als „Benchmarking“ bezeichnet. Beim Benchmarking werden differenzierte Betriebsvergleiche und damit auch die Vergleiche verschiedener Produktionsstrategien vorgenommen, um Stärken und Schwächen der unterschiedlichen Betriebe bzw. Betriebs- und Wirtschaftsformen und deren Ursachen, sowie ggf. „best-practice“-Lösungen zu identifizieren. Benchmarking kann auf diese Weise z.B. ein Bestandteil wissenschaftlicher Analysen unterschiedlicher Produktionsstrategien und -systeme sein, deren Ergebnisse bspw. der Politikberatung im Hinblick auf die Förderung nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft dienen können (vgl. Kap. 4.1.4.3)<sup>10</sup>. Zudem kann die Benchmark-Methode im betrieblichen Umweltmanagement (vgl. Kap. 4.1.3) oder in der Betriebsberatung (vgl. Kap. 4.1.2) eingesetzt werden.

Der Einsatz der Methode für den differenzierten Ansatz des Benchmarking erfordert, dass diese hinreichend detaillierte Ergebnisse liefert, sie also z.B. in der Lage ist, die ästhetischen Wirkungen verschiedener Praktiken in der Milchproduktion zu unterscheiden. Ebenso sollten sich die Ergebnisse bzgl. der jeweils beobachteten Vergleichskriterien aufschlüsseln lassen. Der Differenzierungsgrad der Ergebnisse kann zudem durch eine entsprechend feine, d.h. eine idealerweise kardinale Skalierung, gefördert werden; sprich: die Methode sollte quantitative Ergebnisse produzieren.

### 4.1.5.2 Wettbewerbe

Eine andere Form von Betriebsvergleichen sind Wettbewerbe. Sie werden v.a. genutzt, um die Aufmerksamkeit für die Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft durch die Betriebe zu erhöhen und zu fördern. Beispiele solcher Wettbewerbe sind etwa der Wettbewerb „Naturschutzleistungen der Landwirtschaft“ (Bodensee Stiftung 2008), der Wettbewerb „Naturschutzhöfe“ (SÖL 2008) oder der „Future of Farming Award“ (Natural England 2008).

Mit einer höheren Anzahl an Teilnehmern im Rahmen solcher Wettbewerbe (und damit ggf. Anwenden der Methode) ist eine Anforderung an die Methode, dass ihre Ergebnisse möglichst unabhängig vom Bearbeiter sind. Zudem wird ein hohes Maß an Aggregation erforderlich, ggf. bis hin zu einem einzelnen Wert je Betrieb, um die Vergleichsparameter auch bei einer größeren Anzahl von Betrieben überblicken zu können. Differenzierte Bewertungsergebnisse ermöglichen es hingegen, z.B. Sieger in einzelnen Kategorien zu ermitteln (etwa: Sieger im Bereich Grünlandnutzung), so dass beide Möglichkeiten der Ergebnisdarstellung für diesen Anwendungszweck nützlich sind. Sollen die Betriebe im Rahmen von Wettbewerben bezüglich ihrer Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft in eine Rangfolge gebracht werden, so sollten die Ergebnisse der Methode im Optimalfall kardinal skaliert, d.h. quantitativ vorliegen oder zumindest anhand einer differenzierten Ordinalskala aufgereiht werden<sup>11</sup>. Für den Anwendungszweck Wettbewerbe ist es vorteilhaft, wenn die

---

<sup>10</sup> Auf dem durchgeführten Expertenworkshop (vgl. Anhang II) wurde angemerkt, dass eine Beurteilung der Leistungen einzelner Betriebe Referenzen erfordert, die insbesondere in einem Vergleich mit anderen Betrieben gegeben sein kann.

<sup>11</sup> Alternativ sind aber auch Ergebnisse ohne Rangfolge, d.h. nominal skalierte Ergebnisse, bei Wettbewerben denkbar, z.B. in Form von Auszeichnungen.



Methode deutschlandweit einsetzbar ist, da Naturschutzwettbewerbe unter landwirtschaftlichen Betrieben durchaus auf der nationalen Ebene durchgeführt werden.

#### **4.1.6 Landschaftsbildmonitoring**

In der aktuellen Fachdiskussion (z.B. Antrop 2005; Nohl 2006) sowie in der europäischen Landschaftskonvention (CoE 2000) wird die Einrichtung eines Monitorings, d.h. einer kontinuierlichen Erfassung der ästhetischen Qualitäten der Landschaft gefordert. „Sinn und Aufgabe eines Monitorings ist es, weitgehend im (real oder mental) Verborgenen ablaufende Prozesse mit Hilfe geeigneter Indikatoren in Teilen transparent zu machen und auf diese Weise ins öffentliche Bewußtsein zu bringen“ (Wetterich & Köpke 2003: 141). Notwendig wird ein solches fundiertes und systematisches Monitoring, weil viele Trends in der Kulturlandschaft nur durch lange Beobachtungsreihen sicher erfassbar sind (Syrbe et al. 2002: 72). Dies gilt, wie bereits in Kapitel 2.2.2 dargestellt, in besonderer Weise für das Landschaftsbild als Resultat zahlreicher, im Einzelnen unscheinbarer Entscheidungen. Das Monitoring ermöglicht es, Veränderungen in der Landschaft schneller und besser zu identifizieren und wenn nötig darauf zu reagieren (Antrop 2005). Zudem kann es Geschwindigkeiten der Veränderung veranschaulichen (Somper 2003: 169). Es dient aber nicht nur dazu, Gefährdungen und negative Entwicklungen zu identifizieren, sondern ermöglicht auch, positive Veränderungen und Erfolge darzustellen (Wetterich & Köpke 2003: 141). Alles in allem bezeichnet Pachaki (2003: 258) ein solches Landschaftsbildmonitoring als ein Werkzeug von unschätzbarem Wert, um mögliche bzw. notwendige Maßnahmen zu identifizieren. Ein Landschaftsbildmonitoring auf der Betriebsebene zeigt auf, welchen Einfluss der Betrieb im Laufe der Zeit auf die Landschaft nimmt. Dies kann u.a. im Hinblick auf eine mögliche Leistungsbewertung im Rahmen des betrieblichen Umweltmanagements (vgl. Kap. 4.1.3) relevant sein, bei dem Umweltleistungen als Management, d.h. Veränderung eines Umweltaspektes, verstanden werden. Es kann aber auch in anderen der oben genannten Anwendungszwecke, wie z.B. der Außendarstellung von Berufs- und Anbauverbänden (vgl. Kap. 4.1.1.2) oder bei der Entwicklung von Anreizsystemen für eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft (vgl. Kap. 4.1.4) eingesetzt werden.

Damit die zu entwickelnde Methode ein solches Landschaftsbildmonitoring ermöglicht, muss sie in der Lage sein, sachliche Veränderungen in der Landschaft und deren Folgen für den Wert der Landschaft abzubilden. Dazu muss sie zum einen auf zeitreihentauglichen Daten basieren, die sich regelmäßig aktualisieren lassen. Gleichzeitig müssen die Bewertungsergebnisse hinreichend sensitiv sein. Das heißt, die Methode muss es ermöglichen, auch schleichende Trends durch kleinere Veränderungen der Landschaft zu erfassen sowie in der Bewertung abzubilden. Bei einem Einsatz auf der Betriebsebene gilt dies speziell im Hinblick auf die Veränderungen der Landschaft, die mit einer Veränderung der Produktions- und Nutzungsstrategien verbunden sein können. Eine solche Sensitivität lässt sich erreichen, wenn die Methode mit entsprechend differenzierten Eingangsdaten arbeitet und eine entsprechend differenzierte Bewertung aufweist, die insbesondere über eine kardinale Skalierung der Ergebnisse (Quantifizierung) möglich wird. Da der Landschaftswandel in den verschiedenen Landschaften Deutschlands unterschiedlich und v.a. mit unterschiedlichen Folgen ver-

läuft, sollte die Methode für einen Einsatz als Monitoringinstrument zudem in der Lage sein, die jeweiligen regionalen oder lokalen Gegebenheiten und Werte zu berücksichtigen.

### **4.1.7 Landnutzungsszenarien**

Landschaftsveränderungen können nicht nur retrospektiv dokumentiert werden. Sie können genauso, z.B. in Form von Szenarien, vorwärtsblickend antizipiert werden (Umbricht 2003: 195). Solche Landnutzungsszenarien dienen dazu, die Folgen möglicher Handlungen im Vorfeld von Entscheidungen abzuschätzen. Ihre besondere Stärke liegt darin, dass sie Informationen zu dem Zeitpunkt liefern, wenn sie benötigt werden, nämlich im Vorfeld möglicher Entscheidungen. Szenarien können z.B. bei der Beratung von Betrieben (vgl. Kap. 4.1.2) oder der Politik (vgl. Kap. 4.1.4.3) eingesetzt werden. Folgen möglicher Landnutzungsentscheidungen im Vorfeld abzuschätzen ist ein Ziel multikriterieller Indikatorenmodelle (vgl. Roedenbeck 2004) sowie vergleichbarer EDV-gestützter Entscheidungsunterstützungssysteme, die für das Thema Landschaftsästhetik bereits vereinzelt existieren (vgl. z.B. Bishop & Hulse 1994: 60).

Damit die zu entwickelnde Methode zu den für Szenarien benötigten Prognosen in der Lage ist, hat sie nach einem formal-logischen Schema zu funktionieren, bei dem – im Sinne von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen – Änderungen an den Eingangsdaten direkt an den Ergebnissen ablesbar sind. Dieses wird insbesondere durch die EDV-technische Implementierung der Methode unterstützt (vgl. Scholles 2001c: 233). Um die Folgen unterschiedlicher Landnutzungsstrategien im Vorfeld abschätzen zu können, muss die Methode zudem in der Lage sein, die Wirkungen möglicher Landnutzungsoptionen zu differenzieren. Damit ist sowohl eine entsprechende Differenzierung bzgl. der untersuchten Inhalte, also Sensitivität der zugrundegelegten Daten, als auch der produzierten Ergebnisse erforderlich, weshalb diese nach Möglichkeit quantitativ, d.h. kardinal skaliert sein sollten (vgl. Bishop & Hulse 1994: 60).

### **4.1.8 Zertifizierung anhand von Bewirtschaftungsstandards**

Zertifikate sind ein spezielles Kommunikationsmittel, das in der Kommunikation von landwirtschaftlichen Betrieben oder Verbänden (z.B. im Ökolandbau, in der Qualitätssicherung etc.) eine große Rolle spielt. Neben einer Zertifizierung des betrieblichen Umweltmanagements selbst (z.B. nach ISO 14001 (vgl. Kap. 4.1.3)) kann eine Zertifizierung nach dem sog. „Standardisierungskonzept“ (vgl. Pfadenhauer & Ganzert 1992) erfolgen. Dabei kann entweder mit exakten, überprüfbaren, quantitativen Mess- und Grenzwerten (Soll- bzw. Zielwerten) in Bezug auf bestimmte Indikatoren (z.B. bzgl. des Stickstoffsaldos) gearbeitet werden, indem die Betriebe und ihre Produktion im Vergleich der Ist- und Ziel- bzw. Soll-Werte beurteilt werden (vgl. z.B. Christen et al. 2009), oder es werden handlungsorientierte Standards für bestimmte Produktionsprozesse definiert, die für das Zertifikat einzuhalten sind (z.B. keine Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel). Solche Zertifikate versprechen den Adressaten geprüfte Nachweise nachhaltiger, umweltverträglicher oder qualitätsorientierter Produktion.

Grundsätzlich ist es denkbar, auch das Thema Landschaftsästhetik zum Gegenstand derartiger Zertifikate zu machen und dazu die Ergebnisse der zu entwickelnden Methode mit einer Zertifizierung zu verknüpfen. In den derzeit existierenden Zertifikaten, wie z.B. dem Nachhaltigkeitszertifikat der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) (Christen et al. 2009) oder den Richtlinien der Verbände des ökologischen Landbaus, wird das Thema Landschaftsästhetik allerdings nicht oder zumindest nicht bewusst berücksichtigt. In sofern existiert keine konkrete Maßgabe, an der die Anforderungen für diesen Anwendungszweck bzw. die Erfassungs- und Bewertungsmethode selbst orientiert werden können. Im Folgenden werden daher eher grundsätzliche Anforderungen an die Methode aufgeführt, die mit einer derartigen Zertifizierung verbunden sein können.

Um eine mögliche Zertifizierung an die Ergebnisse der Methode knüpfen zu können, muss diese kompatibel zur Systematik der Zertifikate sein. Die genannten Zertifizierungsansätze erfordern von ihr dabei entweder quantitative und ggf. hoch aggregierte Ergebnisse, wenn Landschaftsästhetik ein Teilaspekt eines solchen Zertifikates sein soll (vgl. z.B. Christen et al. 2009). Oder die Methode muss unterschiedliche Bewirtschaftungsstrategien differenzieren und das Einhalten von zuvor definierten Standards anhand logischer Verknüpfungen (wenn ... dann) erfassen. In beiden Fällen sind die benötigten Ergebnisse nur durch ein hohes Maß an Standardisierung und Formalisierung zu erzielen. Dieses wird zudem benötigt, damit die Methode vergleichbare Ergebnisse produziert, was eine Voraussetzung ist, um ein mögliches Zertifikat auf mehreren Betrieben anzuwenden. Für den Anwendungszweck der Zertifizierung ist es zudem vorteilhaft, wenn die Methode deutschlandweit anwendbar ist, weil z.B. die Anbauverbände in der Regel überregional tätig sind. Es ist jedoch auch eine regionale Zertifizierung im Sinne von Regionalmarken denkbar. Da die Zertifikate als Kommunikationsmittel dienen sollen, müssen die verwendeten Kriterien transparent und laienverständlich sowie entsprechend exakt definiert sein. Insbesondere wenn es um eine genaue Definition von Qualitätszielen und -standards für das Landschaftsbild geht (die allerdings bereits auf der regionalen Ebene problematisch ist, vgl. Heinig 1994), ist eine lokale oder regionale Differenzierung der Kriterien notwendig, um der Nivellierung und Uniformierung des Landschaftsbildes nicht zusätzlich Vorschub zu leisten. Dies erfordert, dass die Methode in der Lage ist, regionale oder lokale Unterschiede in den beobachteten Sachverhalten, wie auch in den zugehörigen Wertungen zu berücksichtigen, was v.a. für eine regionsbezogene Zertifizierung notwendig ist. Da die Vergabe eines Zertifikates unabhängig von der zertifizierenden Person sein sollte, bestehen in Bezug auf diesen Anwendungszweck erhöhte Anforderungen an die Intersubjektivität der Methode, d.h. die Unabhängigkeit ihrer Ergebnisse vom jeweiligen Anwender. Da mit Zertifikaten in der Landwirtschaft in der Regel Qualitäten der Betriebe und ihrer Produktionsweise ausgezeichnet werden, kommt es bei der zu entwickelnden Methode für den Einsatz besonders darauf an, dass ihre Ergebnisse dem jeweils zu zertifizierenden Betrieb zugeordnet werden können und vor allem die Landschaftsverträglichkeit seiner Wirtschaftsweise in den Ergebnissen zum Ausdruck kommt.

### **4.1.9 Ökobilanz**

Ökobilanzen dienen der Analyse der Umweltwirkungen von Produkten oder Produktionsprozessen und werden über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes durchgeführt. Sie werden überwie-

gend zum Alternativenvergleich eingesetzt und auf Produkteinheiten bezogen (DIN EN ISO 14040). Ökobilanzen sind eine häufig angewandte Methode der agrarökologischen Forschung (Bockstaller et al. 2006: 9). Sie können sowohl zur Verbraucherinformation genutzt werden als auch dazu dienen, betriebliche oder politische Entscheidungen – z.B. die Ausgestaltung von Agrarumweltprogrammen – zu beeinflussen (vgl. auch DIN EN ISO 14040).

Multikriterielle Indikatorensysteme auf der Ebene landwirtschaftlicher Betriebe können dazu genutzt werden, die Umweltwirkungen des Erzeugungsprozesses landwirtschaftlicher Güter umfassend und flächenkonkret zu analysieren (und teilweise auch vor- bzw. nachgelagerte Umweltwirkungen umfassen) und somit die Informationsbasis für eine Ökobilanz liefern (vgl. Bockstaller et al. 2006). So ist z.B. das Schweizer System SALCA speziell als Ökobilanzmodell entwickelt worden (Bockstaller et al. 2006: 9). Damit die in dieser Arbeit zu entwickelnde Methode in der Lage ist, den Umweltwirkungsbereich „Landschaftsästhetik“ im Rahmen einer Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 abzubilden, hat sie die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

Die Methode sollte so sensitiv sein, dass sie in der Lage ist, die ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Produktionsstrategien und -prozesse zu differenzieren und zu vergleichen. Diese notwendige Sensitivität bezieht sich sowohl auf die Eingangsdaten als auch auf die Ergebnisse, die daher am besten kardinal skaliert, d.h. quantitativ vorliegen, zumal Ökobilanzen eine „Quantifizierung der Umweltwirkungen“ zum Ziel haben (UBA 2000). Weil Ökobilanzen in der Regel vergleichend erstellt werden, hat auch die zu entwickelnde Methode vergleichbare Ergebnisse zu liefern. Eine solche Vergleichbarkeit wird insbesondere dann benötigt, wenn eine überbetriebliche Auswertung für in einem Vergleich von Produktionsprozessen auf einer größeren Zahl von Betrieben vorgesehen ist. Vergleichbare Ergebnisse liefert die Methode dann, wenn sie entsprechend formalisiert und standardisiert ist. Darüber hinaus erfordert die Ökobilanz von der Methode ein hohes Maß an Transparenz (DIN EN ISO 14040). Je nachdem wie in der Ökobilanz die Systemgrenze gewählt wird, werden entweder hoch aggregierte Ergebnisse nötig, wenn z.B. Landschaftsästhetik ein Umweltwirkungsbereich unter vielen ist, oder differenzierte, wenn z.B. Produktionsalternativen gezielt bezüglich ihrer ästhetischen Auswertungen verglichen werden sollen.

### **4.1.10 Ergänzen von Fachinformationssystemen**

Ein möglicher Zusatznutzen der Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft ist die Möglichkeit, mit den aufgenommenen Daten existierende Umwelt- bzw. Fachinformationssysteme zu ergänzen. Zur Überwachung der Umweltqualität und des Umweltzustandes halten zahlreiche staatliche Stellen, öffentliche Institutionen und Organisationen Umweltinformationssysteme vor. In Bezug auf landschaftsästhetische Fragestellungen sind hier z.B. digitale Kulturlandschaftskataster wie das Kulturlandschaftselementekataster (KLEKs, Stöckmann 2005) oder das System KuLaDigNW (LVR 2008) zu nennen; aber auch Kommunen betreiben Informationssysteme, z.B. als Grundlage der Landschaftsplanung. Genauso werden auch statistische Daten im Hinblick auf ein gesellschaftliches Nachhaltigkeitsmonitoring und als Handlungsgrundlage für Politik und Verwaltung gesammelt.

Grundsätzlich ist es denkbar, nicht nur die in diesen Systemen enthaltenen Daten in der zu entwickelnden Methode zu nutzen, sondern auch, die bei einer Anwendung der Methode neuerfassten Daten in diese Informationssysteme einzuspeisen. Beispielsweise besitzt das KLEKs ausdrücklich die Philosophie, im Sinne eines „Kulturlandschaftswiki“, von Laien zusammengetragene Daten zu Kulturlandschaftselementen zu sammeln (vgl. Stöckmann 2005). Die auf der Betriebsebene erhobenen Daten können für die verschiedenen überbetrieblichen Informationssysteme einen Qualitätsgewinn in Bezug auf z.B. Präzision, Aktualität der Daten darstellen, zumal nur auf den Betrieben die Informationen über die flächenkonkreten Nutzungsstrategien verfügbar sind. Häufig befürchten die Betriebe allerdings Sanktionen (z.B. Bewirtschaftungsaufgaben), wenn sie Andere über die Bewirtschaftungsstrategien sowie den Zustand und die Entwicklung auf ihren Flächen informieren. Zudem bietet eine Ergänzung solcher öffentlicher Informationssysteme für die Betriebe selbst praktisch keinen Nutzen, so dass hinreichende Anreize erforderlich wären, um die Betriebe als „Datendienstleister“ zu gewinnen.

Die Voraussetzung, dass die für die Methode gesammelten Daten in derartige Informationssysteme eingespeist werden können (und umgekehrt), ist, dass die Daten in Bezug auf Struktur und Inhalt kompatibel sind. In Anbetracht der Vielfältigkeit der Informationssysteme ist dazu von beiden Seiten ein hohes Maß an struktureller, technischer und inhaltlicher Standardisierung erforderlich.

## 4.2 Formale bzw. technische Anforderungen

Die formalen und technischen Anforderungen an die zu entwickelnde Methode ergeben sich vor allem aus dem Ziel, diese im Rahmen eines EDV-gestützten, multikriteriellen Betriebsmanagements einzusetzen.

### 4.2.1 Anforderungen aufgrund der EDV-Anwendung

Das Ziel des EDV-Einsatzes kann eine Verfahrensbeschleunigung, eine Verbesserung der Informationsgrundlagen für den zu unterstützenden Entscheidungsprozess oder eine Kombination aus beidem sein (vgl. Roggendorf 2001). Da der Einsatz von EDV zuallererst zusätzlichen Aufwand in der Entwicklung und Anwendung verursacht, erscheint dieser nur dann gerechtfertigt, wenn dadurch die Anwendung der Methode entsprechend unterstützt, beschleunigt oder optimiert wird. Eine zentrale Anforderung an die zu entwickelnde Methode ist daher, dass sie eine weitestmöglich EDV-technische Automatisierung der mit ihrer Anwendung verbundenen Arbeitsschritte zulässt. Diese Schritte lassen sich, softwaretechnisch betrachtet, entsprechend des sog. EVA-Prinzips in die folgenden drei Arbeitsschritte unterscheiden (ebd.):

1. Daten müssen erhoben und in DV-Systemen erfasst werden (Eingabe).
2. Daten werden in den Systemen organisiert, verwaltet, im Sinne der jeweiligen Fragestellung aufbereitet, aggregiert und analysiert (Verarbeitung).
3. Daten werden zur Vermittlung der Information an den Adressaten ausgegeben und präsentiert (Ausgabe).

Für die softwaretechnische Implementierung der Methode ist ein hoher Formalisierungsgrad notwendig, weil die IuK-Technik klar strukturierte und formalisierte Systemvorgaben verlangt. Roggendorf (2001: 92) spricht deshalb von einer „offensichtlichen Affinität zwischen formal-logischer Problembearbeitung und IuK-Technik“. Die Grundanforderung der formal-logischen Vorstellung von Planung als informationsverarbeitendem Prozess ist die Trennung zwischen Sach- und Wertebene (Fürst & Scholles 2001: 294). Diese Anforderung gilt zwar in Bezug auf Bewertungen bzw. Bewertungsmethoden generell (ebd.), ist aber bei einer EDV-technischen Umsetzung besonders erforderlich. Denn der Bewertungsvorgang kann nur dann mit Hilfe der Software automatisiert werden, wenn die jeweiligen Wertungen – die nur das Ergebnis gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse außerhalb des Systems sein können – im Programm abgebildet werden (Roggendorf 2001: 93). Eine softwaretaugliche Bewertungsmethode benötigt folglich – noch dringender als jede andere formale Methode – ein Sachmodell, ein Wertmodell sowie Regeln, wie beide aufeinander zu beziehen sind (Ursache-Wirkung). Ein besonderer Nutzen in der Anwendung formaler Methoden mit Hilfe von EDV ist, „dass sich Manipulationen an einzelnen Faktoren sofort im Ergebnis ablesen lassen“ (Scholles 2001c: 233).

Die notwendige Konkretisierung bezieht sich darauf, dass die EDV sowohl präzise definierte Eingangsdaten als auch exakte programmtechnische (z.B. mathematische oder logische) Anweisung zur weiteren Datenbehandlung und -verarbeitung erfordert (vgl. Roggendorf 2001: 98; Auhagen 1998: 101). Die Vorgaben hierzu sind inhaltlich über die zu entwickelnde Methode zu treffen.

Unter der Anforderung der Standardisierung ist zu verstehen, dass die EDV nur bekannte Eingangsdaten und Zusammenhänge behandeln kann, also solche, für die eine exakte programmtechnische Anweisung zur Datenverarbeitung existiert. Gleichzeitig können die Daten auch nur auf eine vordefinierte Art und Weise verarbeitet werden. Dies erfordert die Definition von Standards sowohl in Bezug auf die in der Methode zu verwendenden Daten als auch im Bezug auf die von ihr zu produzierenden Ergebnisse. Je weitreichender diese Standards angewendet werden können, desto geringer ist der mit der softwaretechnischen Implementierung der Methode verbundene Aufwand. Gleichzeitig erhöht sich dadurch die Nachvollziehbarkeit der Methode, z.B. durch Wiederholungen bei der Struktur der einzugebenden Daten oder den durchgeführten Verarbeitungsoperationen. Schließlich weist Roggendorf (2001: 97) darauf hin, dass die mit dem EDV-Einsatz v.a. im Bereich standardisierbarer und häufig wiederkehrender Vorgangsbearbeitung Entlastungseffekte durch Beschleunigung erreicht werden können.

Der EDV-Einsatz hat zudem Einfluss auf die Erfüllung genereller methodologischer Anforderungen bzgl. der Intersubjektivität sowie Reliabilität der zu entwickelnden Methode. Eine Methode ist als reliabel – also verlässlich – zu bezeichnen, wenn ein wiederholter Durchlauf der Methode unter gleichen Rahmenbedingungen zu den gleichen Ergebnissen führt, während die Intersubjektivität der Methode sich auf die Unabhängigkeit ihrer Ergebnisse vom Bearbeiter bezieht (Fürst & Scholles 2001: 294). Die softwaretechnische Implementierung der Methode kommt diesen beiden methodologischen Anforderungen entgegen, da die Datenverarbeitung nach exakt definierten Standards von der EDV immer wieder gleich durchgeführt wird. Damit beschränkt sich der mögliche Einfluss des Anwenders auf die Dateneingabe bzw. -erfassung. Um auch bezüglich der Dateneingabe eine mög-

lichst hohe Intersubjektivität zu erzielen, sind eindeutige, für den Anwender oder Adressaten transparente Daten in der Methode zu verwenden. Darüber hinaus soll die Datenerfassung möglichst frei von Zufallsfehlern sein, damit die Methode zu zuverlässigen Ergebnissen führt.

Eine weitere Voraussetzung für die Automatisierung der Methode ist die Nutzung von in der EDV (und hier v.a. im GIS) vorhandener Analysetechniken, wie z.B. graphische Selektionen, Nachbarschaftsanalysen, Pufferberechnungen, Verschneidungen, Rasterzellenanalysen, Oberflächenmodellierungen, Netzwerkanalysen etc. (vgl. Weidenbach 1999; Roggendorf 2001: 89). Diese können entweder dem Anwender bei der Erfassung oder Verarbeitung (in diesem Fall Bewertung) der Daten Arbeit abnehmen oder die Berücksichtigung bestimmter Informationen erst möglich machen, v.a. wenn vergleichbare Analysen manuell nicht oder nicht in einer vergleichbaren Qualität möglich gewesen wären (vgl. Weidenbach 1999; Ervin & Steinitz 2003; Kap. 6.3.2.3). Die Methode sollte daher dort, wo es möglich ist, auf vorhandene Analysetechniken zurückgreifen.

In Bezug auf die EDV besitzen quantitative Methoden eine besondere Bedeutung, da kardinal skalierte Daten die vielfältigsten Analyse- und Rechenoperationen ermöglichen (vgl. Roggendorf 2001: 91ff; Scholles 2001c: 231ff). Daher sollte auch die zu entwickelnde Methode quantitativ arbeiten. Grundsätzlich lässt sich die Datenverarbeitung aber auch über logische Operationen organisieren, so dass diese Anforderung nicht zwingend ist.

In Anbetracht des Aufwandes, der mit der Softwareentwicklung verbunden ist, soll die darin enthaltene Methode grundsätzlich deutschlandweit anwendbar sein. Das bedeutet, dass sie sowohl ein deutschlandweit anwendbares Sachmodell (z.B. auf der Grundlage deutschlandweit einheitlich verfügbarer Daten) als auch ein deutschlandweit anwendbares Wertmodell besitzen soll.

#### **4.2.2 Anforderungen aufgrund des Einsatzes in einem multikriteriellen Umweltindikatorensystem**

Ein wesentliches Merkmal multikriterieller Indikatorensysteme ist, dass die einzelnen Indikatoren, mit deren Hilfe die Wirkungen der landwirtschaftlichen Produktionssysteme und -strategien beobachtet werden, in Wechselwirkung miteinander stehen. Dahinter steht das Ziel, multikriterielle Entscheidungssituationen mit den benötigten Informationen zu stützen oder Trade-off-Analysen durchzuführen. Auf diese Weise sollen mit Hilfe der multikriteriellen Indikatorensysteme z.B. die Konsequenzen unterschiedlicher Entscheidungsoptionen auf die verschiedenen ökonomischen, ökologischen oder sozialen Wirkungsbereiche im Betriebssystem abgebildet werden können. Die Voraussetzung für die Abbildung von Wechselwirkungen in derartigen Systemen ist die daten- und methodentechnische Kompatibilität der integrierten Analysen. Das bedeutet, dass in dem vorliegenden Fall die Erfassung und Bewertung der Beiträge der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zu den anderen, in REPRO bzw. MANUELA enthaltenen Methoden bzw. Daten kompatibel sein soll.

Datentechnische Kompatibilität bedeutet, dass sich Wechselwirkungen abbilden lassen, wenn die in den anderen Modellen verwendeten Daten auch für die landschaftsästhetische Analyse und Bewertung genutzt werden können oder umgekehrt. Die in den unterschiedlichen Analysebereichen ver-

wendeten Daten sollten daher so weit wie möglich aufeinander abgestimmt werden. Wenn allerdings z.B. die für die landschaftsästhetische Auswertung benötigten Daten kein Wirkzusammenhang zu anderen Auswertungsbereichen besteht, so kann auch das ein Ergebnis einer multikriteriellen Analyse sein.

Die methodentechnische Kompatibilität bezieht sich darauf, dass die zuvor beschriebenen Wechselwirkungen zwischen den Umweltwirkungsbereichen nur dann analysiert werden können, wenn die zugrundeliegenden Methoden nach dem Ursache-Wirkung-Prinzip funktionieren. Sie müssen also formal-logisch aufgebaut sein und klar zwischen der Sachinformation (Ursache / Eingangsdaten) und Wertinformation (Wirkung / Analyseergebnis) trennen. Methodentechnische Kompatibilität bezieht sich zudem auf die Kompatibilität der Ergebnisse. Die in den multikriteriellen Indikatorensystemen verwendeten Methoden zielen darauf ab, die Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Produktion zu quantifizieren. Dies verlangt auch von der landschaftsästhetischen Bewertung quantitative Ergebnisse, damit diese bzgl. ihrer Genauigkeit dem Niveau der anderen entsprechen und der Wirkungsbereich Landschaftsästhetik nicht aufgrund einer „gröberen Messmethode“ gegenüber möglichen Landnutzungsoptionen unsensibel ist und dadurch ins Hintertreffen gerät (vgl. Daniel 2001).

### **4.3 Praktische Anforderungen der Betriebsebene**

Mit der Anwendung der Methode auf der Betriebsebene ist zunächst die Systemgrenze der Methode vorgegeben. Die Methode soll dazu dienen, die Beiträge einzelner landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zu messen und nicht den Wert einer Landschaft insgesamt. Eine zentrale Anforderung an die Methode ist daher, dass die erzielten Bewertungsergebnisse sowie die zugrundeliegenden, untersuchten Merkmale den jeweiligen einzelnen Betrieben im Sinne des Verursacherprinzips zuzuordnen sind (vgl. Pachaki 2003: 249; Oppermann et al. 2003: 27ff; Wascher 2003: 21; Wetterich & Köpke 2003). Auf der Grundlage einer Auseinandersetzung mit den Betriebsstrukturen in der Landwirtschaft lassen sich die Systemgrenze landwirtschaftlicher Betrieb und die damit verbundenen Anforderungen an die zu entwickelnde Methode näher charakterisieren.

#### **Räumliches und inhaltliches Differenzierungsniveau**

Landwirtschaftliche Betriebe prägen schon aufgrund ihrer Größe i.d.R. nicht flächendeckend ganze Landschaften oder Landschaftsräume, sondern sind vielmehr ein Bestandteil des ganzheitlich wahrzunehmenden Landschaftsbildes. So verfügen die Betriebe der Bundesrepublik Deutschland im Durchschnitt über einen 47,9 ha großen, im EU-Durchschnitt sogar nur über einen etwa 11,9 ha großen Ausschnitt der Landschaft (vgl. Pascher et al. 2008). Lediglich 8,7% der deutschen Betriebe und knapp 2 % der Betriebe der EU besitzen mehr als 100 ha Fläche (vgl. Pascher et al. 2008: 30ff). Das Beispiel des Betriebs Ostheide (vgl. Abb. 13, Seite 66) zeigt zudem, dass auch die Betriebe der Größenklasse über 100 ha<sup>12</sup> nicht unbedingt zusammenhängende Landschaftsausschnitte darstellen. Es ist davon auszugehen, dass sich die durchschnittlichen Betriebsgrößen auch in naher Zukunft

---

<sup>12</sup> Die Betriebe der Größenklasse über 100 ha sind in der Anzahl zwar deutlich in der Minderheit, bewirtschaften jedoch mit 51,2 % mehr als die Hälfte der landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland (bzw. EU-weit 45 %) (Pascher et al. 2008: 30ff) und haben damit flächenmäßig ebenfalls einen nennenswerten Einfluss auf das Landschaftsbild.



nicht grundlegend ändern werden. Denn zwischen 1991 und 2005 hat in Westdeutschland die durchschnittliche Betriebsgröße zwar kontinuierlich zugenommen; im Osten der Republik ist sie im selben Zeitraum jedoch auf etwa 200 ha zurückgegangen (vgl. Abb. 10).

Um der Anforderung der Zuordenbarkeit der Bewertungsergebnisse gerecht zu werden, muss die Methode daher in der Lage sein, die häufig isoliert als einzelne Parzellen in der Landschaft verteilt liegenden Betriebsflächen mit den darauf wahrnehmbaren Komponenten der Landschaft zu analysieren.

Der Wunsch, mit der Methode für einzelne Betriebe nützliche Ergebnisse zu erzielen, beeinflusst auch deren notwendige Maßstabebene. Letztere ist entscheidend für die Aussagekraft der angestrebten Bewertungsergebnisse und daher bei den verschiedenen Erfas-

sungs- und Bewertungsschritten zu berücksichtigen (Demuth & Fünkner 1997: 25). Die Maßstabebene bestimmt – unter Berücksichtigung des angemessenen Aufwandes – die notwendige Genauigkeit des Modells, wobei mit zunehmendem Planungsmaßstab ein zunehmend genaueres Modell benötigt wird (Fürst & Scholles 2001: 297).

Die Organisationseinheit „landwirtschaftlicher Betrieb“ ist – wie beschrieben – sehr heterogen, so dass sich ein universell geeigneter Maßstab schwer identifizieren lässt. Bei einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 47,9 ha in Deutschland (Pascher et al. 2008: 30ff) erscheint eine Auseinandersetzung mit einzelnen Flächen und deren landschaftlichen Situationen in den meisten Fällen möglich, so dass der erforderliche Maßstab am ehesten dem Maßstab der Objektplanung (also etwa 1:1.000 oder größer) zuzuordnen ist. Letztlich wird auch in REPRO die Einheit Betrieb weiter in ihre Subsysteme zerlegt, wobei die anderen in REPRO integrierten, raumbezogenen Analysen meist über eine flächenspezifische Auflösung verfügen (vgl. Hülsbergen 2003). Es wird also eine Methode benötigt, die bzgl. ihres Maßstabs, verglichen mit der Landschaftsplanung, auf der Ebene der Grünordnungsplanung oder darunter anzusiedeln ist und eine mindestens ähnlich hohe, wenn nicht sogar höhere Genauigkeit als diese aufweist.

Die benötigte Modellgenauigkeit bezieht sich dabei sowohl auf die räumliche (s.o.) als auch auf die inhaltliche Auflösung der Methode. Bewertungsmethoden auf der Betriebsebene sollen Informationen in Bezug auf die dort möglichen Entscheidungen liefern (Bergschmidt 2004: 5); sei es für die Betriebsleiter selbst oder für potenzielle Kunden und Anspruchsgruppen. Sie sollen daher vor allem die Sachverhalte „messen“, die im Einfluss- und Entscheidungsbereich der Betriebe liegen (Bishop & Hulse 1994: 60; Pachaki 2003: 249). Dies erfordert von der zu entwickelnden Methode eine solche Sensitivität, dass die Bewertungsergebnisse entweder direkt von den betrieblichen Aktivitäten

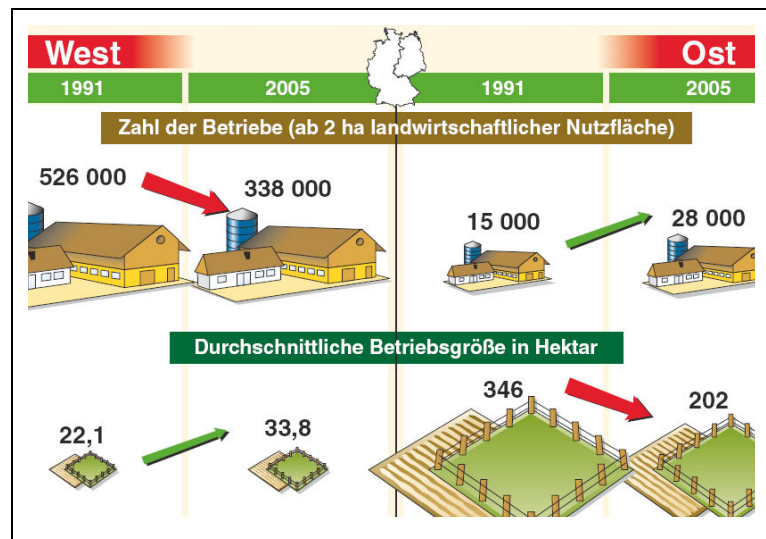


Abb. 10: Systemgrenze der Betriebsebene: Strukturwandel der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland zwischen 1991 und 2005 (Pascher et al. 2008: 31)

und Entscheidungen abhängen oder die beobachteten Merkmale auf die getroffenen Entscheidungen in einem angemessenen Zeitraum mit Veränderungen reagieren (Bishop & Hulse 1994: 60; SRU 1998: 93ff; Oppermann et al. 2003: 27ff). Vor dem Hintergrund der Vielfältigkeit der Entscheidungssituationen auf den Betrieben, die z.B. von zahlreichen natürlichen und anthropogenen Faktoren abhängen (Girardin & Weinstoerffer 2003: 197), sollte das Modell darüber hinaus in der Lage sein, ein entsprechend breites Spektrum an Landnutzungsstrategien bzw. -alternativen abzubilden.

### **Kosten-Nutzen-Verhältnis bei der Anwendung der Methode**

Trotz des notwendigen Differenzierungsniveaus gilt, wie für jede andere Methode auch, dass deren Anwendung und die Erfassung der dafür benötigten Daten zu einem vernünftigen Kosten-Nutzen-Verhältnis möglich sein muss (vgl. SRU 1998: 93ff; Geier et al. 1999: 7ff; Oppermann et al. 2003: 27ff).

Die Anforderungen bzgl. des akzeptablen Aufwandes bei der Anwendung der Methode lassen sich unter anderem in Anbetracht des für die Betriebe noch unklaren bzw. wenig konkreten Nutzens der Erfassung und Bewertung ihrer Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft nicht präzise quantifizieren. Zudem hängt der vertretbare Aufwand von verschiedenen Rahmenbedingungen ab. Zu diesen Rahmenbedingungen gehört z.B. die Möglichkeit, die benötigten Daten auch für andere, insbesondere ökonomisch oder rechtlich relevante Auswertungen innerhalb des multikriteriellen Indikatorensystem zu nutzen, an denen die Betriebe ein besonderes Interesse besitzen (vgl. Vogel et al. 2008: 219). Darüber hinaus ist der Aufwand unter Berücksichtigung einer ggf. notwendigen langfristigen Erhebung und regelmäßigen Aktualisierung der Daten (Zeitreihen) zu betrachten (SRU 1998: 93ff; vgl. z.B. Kap. 4.1.3 und 4.1.6).

Weil die zu entwickelnde Methode im Rahmen eines (kosten-) frei verfügbaren Softwarepaketes eingesetzt werden soll, kann der mit ihrer Anwendung verbundene Aufwand v.a. zweierlei Ursachen haben. Er kann zum einen im inhaltlichen Fachkonzept, also v.a. dem Datenbedarf der Methode selbst begründet sein. Zum anderen besitzt die technische Lösung, also z.B. die Nutzeroberfläche und die Nutzerführung, die Performance der Software oder deren Einrichtung Einfluss auf den Aufwand der Anwendung der Methode. Der technisch und der inhaltlich bedingte Aufwand sind bei der Erprobung, z.B. der Prototypen, nicht immer klar zu trennen. Da das technische Konzept jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit ist, wird in der Entwicklung und Erprobung vorrangig der Aufwand für die Erfassung der benötigten Daten berücksichtigt. Schließlich wird die Verarbeitung und Ausgabe der definierten, in die Software einzugebenden Daten in weiten Teilen über die Methode vorgegeben und automatisiert.

Eine wichtige Motivation, um für diese Arbeit einen EDV-gestützten Ansatz zu wählen, war die Option, existierende digitale Daten nutzen zu können (vgl. Kap. 2.2.2). Dass die bereits auf den Betrieben vorhandenen Daten in einem solchen System möglichst komfortabel genutzt werden können, ist genauso eine zentrale Forderung von Betriebsleitern und Beratern im Hinblick auf den Anwendungsaufwand (Schuldt 2005: 14f). Die Begutachtung der entwickelten Prototypen und Konzepte auf den Beispielbetrieben sowie auf dem Expertenworkshop bekräftigte diesen Anspruch an die Methode. Mit der Nutzung anderer, existierender Daten können Kosten für den Datenerwerb oder durch den Zeitbedarf für die Datenrecherche und -aufbereitung entstehen. Andernfalls fällt v.a.

der Zeitbedarf für die Erhebung neuer Primärdaten als Kosten an. Um hier den anfallenden Aufwand zu minimieren, sollte sich die Neuerhebung benötigter Daten in den Betriebsablauf integrieren lassen (Oppermann et al. 2003: 27ff).

### **Landwirte oder Berater als Anwender der Methode**

Letztendlich ist mit dem Ansatz auf der Betriebsebene der Wunsch verbunden, dass die auf den Betrieben tätigen Personen die zu entwickelnde Methode selbst anwenden können, zumal z.B. die Informationen über die Bewirtschaftung der Flächen auch nur bei diesen vorhanden ist. Diese Anforderung setzt den möglichen Lösungen jedoch in inhaltlicher Hinsicht engere Grenzen, weil Landwirte als Anwender über andere Qualifikationen verfügen als z.B. die üblichen Anwender landschaftsästhetischer Erfassungs- und Bewertungsmethoden im Rahmen der Landschaftsplanung. Diese Grenzen beziehen sich zum einen auf die Ergebnisse und zum anderen auf die Eingangsdaten und die Erfassung.

Bereits die ersten Interviews auf den Beispielbetrieben zeigten, dass mit den Kenntnissen oder dem Verständnis der Personen der Betriebe von Begriffen für bestimmte Merkmale der Landschaft – die z.B. in Erfassungsformularen verwendet werden und dann ggf. erläutert und erlernt werden müssten – Einschränkungen verbunden sind, wenn diese die Methode anwenden sollen (vgl. Anhang I und II). So gab z.B. nur ein Teil der befragten Personen der Beispielbetriebe an, verbreitete Pflanzenarten zumindest mit deutschem Namen benennen zu können. Darüber hinaus können sich die Qualifikationen der potenziellen Anwender bzgl. der Handhabung geographischer Informationssysteme oder bzgl. verfügbarer Daten und deren Beschaffung etc. auf den mit der Anwendung der Methode verbundenen Aufwand auswirken. Die Qualifikationen und Kenntnisse stellen jedoch keine festen Gegebenheiten dar, sondern können sich verändern, wie z.B. die Qualifikationen der Landwirte in Bezug auf EDV und insbesondere GIS, die in der Landwirtschaft zunehmend Einzug halten. Zudem ist es denkbar, dass die Methode von qualifizierten Beratern der Betriebe oder ähnlichen Anwendern genutzt wird. Aufgrund dieser Möglichkeiten wurde in der Entwicklung inhaltlich-fachlichen Anforderungen im Konfliktfall mehr Gewicht beigemessen als der Anwendbarkeit durch Landwirte.

Bezüglich der Ergebnisse fordern Oppermann et al. (2003: 27ff) entsprechend, dass die in einer Methode für die Betriebsebene verwendeten Indikatoren auch für die Landwirte verständlich sind.

## **4.4 Anforderungen im Überblick**

Die Summe der zuvor erläuterten Anforderungen an die zu entwickelnde Methode, die in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt sind, verdeutlicht die Schwierigkeit, eine Methode zu entwickeln, die all diesen Anforderungen gerecht wird. Da z.B. die Anforderungen an die Modellgenauigkeit und den angemessenen Aufwand oder die Anforderungen an die Qualifikation der Anwender und fachliche Erfordernisse im Konflikt zueinander stehen können, ist nicht zu erwarten, dass es gelingt, allen gleichwertig bzw. in vollem Umfang zu entsprechen.

Als Entscheidungsgrundlage für mögliche Konfliktfälle wurden die Anforderungen deshalb dahingehend beurteilt, welche Bedeutung sie im weiteren Entwicklungsprozess der Methode besitzen sollen. Dieser Prioritätensetzung lag die Absicht zugrunde, die Eignung der Methode für eine mög-

lichst große Anzahl an denkbaren Anwendungszwecken sicherzustellen. Daher wurden die Anforderungen zunächst bzgl. ihrer Bedeutung für die einzelnen Anwendungszwecke bzw. Rahmenbedingungen beurteilt, wobei die bereits in den Kapiteln zuvor festgestellte grundsätzliche Bedeutung der Anforderung weiter in eine essentielle bzw. hohe Bedeutung differenziert wurde (vgl. Tab. 2). Jeder Anforderung wurde abschließend eine Gesamtbedeutung für den Entwicklungsprozess zugeordnet. Diese Beurteilung erfolgte aufgrund der Kombination aus der Anzahl der Anwendungszwecke sowie der Bedeutung, die die jeweiligen Anforderungen für diese besitzen. Darüber hinaus wurde den grau hinterlegten Anforderungen (wie z.B. der deutschlandweiten Anwendbarkeit), die das Wesen des im Rahmen des Forschungsprojektes des gewählten Ansatzes bestimmen, ein besonderes Gewicht beigemessen. Auf diese Weise wurde den einzelnen Anforderungen jeweils eine entscheidende (++++), sehr hohe (+++), hohe (++) oder allgemeine Bedeutung (+) für die weitere Entwicklung zugeordnet (vgl. Tab. 2).

Die Anforderungen und ihre Bedeutung dienen als Maßstab für die Beurteilung existierender Ansätze der Landschaftsbildbewertung (u.a. aus der Landschaftsplanung) hinsichtlich ihrer Eignung als Grundlage für die Integration des Themas Landschaftsästhetik in ein EDV-gestütztes, multikriterielles Indikatorensystem (vgl. Kap. 5.2). Zudem dienen sie als Richtschnur für die weitergehende Entwicklung der Methode und die Schwerpunkt- bzw. Prioritätensetzungen im Entwicklungsprozess (vgl. Kap. 6 und 7). Dabei erfolgte die Methodenentwicklung unter der Prämisse insbesondere den als entscheidend beurteilten Anforderungen (vgl. Tab. 2) gerecht zu werden. Der Beurteilung der entwickelten Lösungen in der Erprobung (vgl. Kap. 8) und im abschließenden Review (vgl. Kap. 9) wird dann wiederum die Gesamtheit der Anforderungen und deren Bedeutung für den jeweiligen Anwendungszweck zugrundegelegt.



## **5 Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zur Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft**

Über die im vorigen Kapitel beschriebenen technischen, praktischen bzw. zweckbezogenen Anforderungen hinaus, hat die Integration einer landschaftsästhetischen Bewertungsmethode in ein EDV-gestütztes multikriterielles Indikatorensystem auf der Betriebsebene v.a. fachlich-inhaltlichen Ansprüchen zu genügen. Daher wird im Folgenden dargestellt, auf welchen wissenschaftlichen Grundlagen eine landschaftsästhetische Bewertung aufbauen kann und welche Anforderungen sich daraus für die zu entwickelnde Methode ergeben. Um unnötige Entwicklungsarbeit zu vermeiden, wird anschließend untersucht, in wieweit auf existierende Methoden zurückgegriffen werden kann, um die Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zu erfassen und zu bewerten.

### **5.1 Wissenschaftliche Grundlagen landschaftsästhetischer Bewertung**

Um die Beiträge einzelner landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft beurteilen zu können, ist zunächst zu klären, wie letztere von den Menschen wahrgenommen und bewertet wird, auf welcher Grundlage eine landschaftsästhetische Bewertung grundsätzlich aufbauen kann und welche fachlichen Anforderungen sich daraus an die zu entwickelnde Methode ergeben.

#### **5.1.1 Landschaft als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung**

Landschaftsästhetik bezeichnet zunächst nichts anderes als die sinnliche Wahrnehmung von Landschaft (Wöbse 2002:15ff). Für den Begriff Landschaft gibt es zahlreiche Definition, in denen unterschiedliche Aspekte hervorgehoben werden (vgl. Tress & Tress 2001; Rosenwick 2003). Unter ästhetischen Gesichtspunkten lässt sich Landschaft als die vom Menschen wahrgenommene Umwelt bezeichnen (vgl. Abb. 11). Nach Tress & Tress (2001) vereint die Landschaft drei Komponenten:

1. Landschaft ist physisch materielle Gegebenheit, ist also zu einem Teil objektive Realität.
2. Landschaft ist eine mentale Konstruktion dieser Realität, die durch die menschliche Wahrnehmung gefiltert ist.
3. Landschaft ist mit Werten behaftet und dadurch stark normativ geprägt.

Die physische Realität der Landschaft ist in den meisten Gebieten Mitteleuropas durch Koevolution von Mensch und Natur entstanden. In ihr sind Natur und Kultur miteinander verwoben und sie besteht aus einer Vielzahl natürlicher und anthropogener Bestandteile, Erscheinungen und Prozesse. So gehört zum Wesen der Landschaft, dass sie steter Veränderung unterworfen ist. Diese Veränderungen können linear – im Laufe der Jahre – und zyklisch, z.B. im Laufe der Jahreszeiten verlaufen (vgl. Heringer 1981:18f; Hendriks et al. 2000; Palang et al. 2005). Dieser physische Teil der Landschaft ist der naturwissenschaftlich Fassbare.

Die Wahrnehmung der physischen Realität der Landschaft erfolgt mit allen den Menschen zur Verfügung stehenden Sinnen (vgl. Gareis-Grahmann 1993: 34ff; Köhler & Preiß 2000: 20ff). Quantitativ werden zwar die meisten Umweltreize mit den Augen wahrgenommen, für das Landschaftserleben spielen die anderen Sinne, wie z.B. der Geruch- oder Gehörsinn, in qualitativer Hinsicht jedoch mindestens genauso eine Rolle (ebd.; vgl. Scott & Canter 1997). In sofern sind unter dem Begriff des Landschaftsbildes, der den ästhetischen Blickwinkel auf die Landschaft betont, nicht nur die optischen Reize zu verstehen, die die Landschaft bietet, sondern auch die für alle übrigen Sinne.

Um die Fülle der auf uns einströmenden Reize handhaben zu können, werden viele Reize herausgefiltert, noch bevor sie das Bewusstsein erreichen. Wahrnehmung ist somit selektiv (vgl. ebd.; Rosenwick 2003: 37). Objekte, die sich durch ihre Größe, Farbe, Form, Helligkeit und Bewegung vom Hintergrund abheben, werden z.B. bevorzugt wahrgenommen (Gareis-Grahmann 1993: 34ff). Zudem erfolgt die Wahrnehmung der Umwelt gestalthaft, d.h. die einzelnen Merkmale der Landschaft werden unterbewusst zu Mustern und schließlich weiter zu einem Ganzen geordnet (Nohl 1997: 810f; Nohl 2001: 27). Dabei dominiert zunächst der Gesamteindruck, also der Gestaltcharakter der Landschaft (Riccabona 1981: 24f; Coeterier 1996: 28). Ohne einzelne Elemente käme eine Gestaltwahrnehmung jedoch nicht zu Stande. Gleichzeitig werden die einzelnen Bestandteile aber immer innerhalb des gesamtäumlichen Kontextes wahrgenommen, interpretiert und bewertet (Coeterier 1996: 28; Tveit et al. 2006: 239).

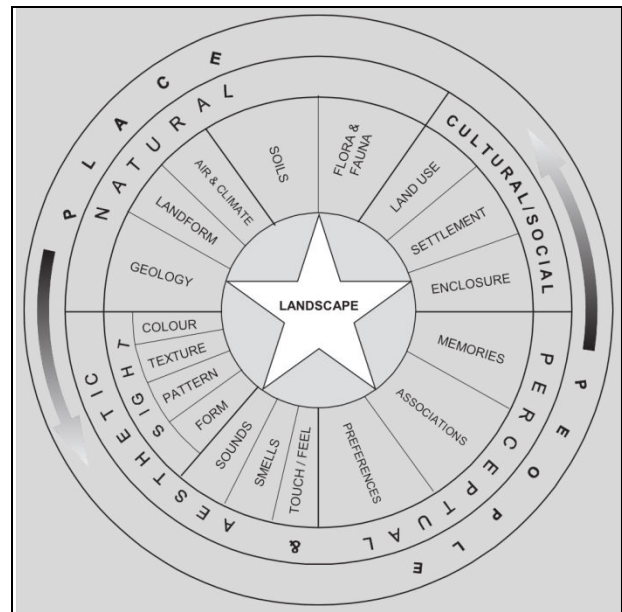


Abb. 11: Landschaft als Gegenstand menschlicher Wahrnehmung (Swanwick 2002: 2)

Des Weiteren ist Wahrnehmung von Landschaft stets untrennbar mit ihrer affektiven Bewertung verbunden, denn Wahrnehmen bedeutet das Erkennen von Qualitäten (Coeterier 1996: 28). Landschaft ist also immer gleichzeitig Sinnesreiz und Bedeutungsträger. Welche Merkmale der Landschaft wir wahrnehmen und wie wir diese bewerten ist durch unsere Instinkte, Erwartungen, Erfahrungen, Meinungen und unser Wissen geprägt (Nohl 2001: 50; Tress & Tress 2001). Die Bewertung erfolgt über einen Abgleich des Ist-Zustandes mit unseren Soll-Vorstellungen, die durch unsere Bedürfnisse bestimmt sind (vgl. Nohl 2001: 30ff). Wahrnehmung und Bewertung sind die psychologisch und sozialwissenschaftlich fassbaren Aspekte der Landschaft.

Der Zweck der zu entwickelnden Methode ist es, den unterschiedlichen Adressaten Informationen zu liefern, die ihnen die möglichen Auswirkungen der ihnen zur Verfügung stehenden Entscheidungsoptionen auf den ästhetischen Wert der Landschaft aufzeigen. Grundsätzlich ist zwar die Bewertung das wesentliche Ergebnis landschaftsästhetischer Methoden, um jedoch darauf aufbauend Entscheidungen treffen zu können, ist es notwendig nachvollziehen zu können, welche physischen Realien bzw. deren Wahrnehmung zu der Bewertung führen (Schafranski 1996: 91). Um dies zu

gewährleisten, muss die Methode allen drei Aspekten der Landschaft, dem Physischen, dem Mentalen sowie dem Normativen und insbesondere ihren Zusammenhängen gerecht werden. Bewertungsgegenstand sind die stofflichen Voraussetzungen einer Landschaft, die mit allen Sinnen wahrgenommen werden können (vgl. Kirsch-Stracke 1997: 24). Die Bewertungsmaßstäbe sind die menschlichen Werthaltungen in Bezug auf die Landschaft, deren Grundzüge im Folgenden dargestellt werden.

### **5.1.2 Erklärungsmodelle überindividueller Gemeinsamkeiten der ästhetischen Beurteilung von Landschaft**

Da mit Hilfe der zu entwickelnden Methode die Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft anhand gesellschaftlicher Ansprüche beurteilt werden sollen, benötigen ihre Werturteile – ohne Absolutheitsanspruch (vgl. Umbricht 2003: 148) – zumindest überindividuelle Gültigkeit, d.h. Intersubjektivität. Im Folgenden werden daher die Möglichkeiten und Anforderungen einer intersubjektiv gültigen landschaftsästhetischen Bewertung untersucht.

Das Argument, das Erleben von Landschaft sei subjektiv, wird (auch in der Landschaftsplanung (vgl. Roth 2006a und b)) häufig angeführt, um die Berücksichtigung landschaftsästhetischer Aspekte zu umgehen (Nassauer 2003: 45). In der Tat ist das subjektive Erleben der zentrale Aspekt der Landschaftsästhetik. Im Kollektiv menschlicher Individuen lassen sich jedoch häufig Gemeinsamkeiten und Regelmäßigkeiten des ästhetischen Erlebens finden (vgl. u.a. Hoisl et al. 1987; Herberg et al. 2005; Gruehn & Roth 2008). Darauf aufbauende Werturteile besitzen überindividuelle Gültigkeit (vgl. Umbricht 2003: 144ff).

Die Gemeinsamkeiten und Regelmäßigkeiten im ästhetischen Erleben der Menschen zu ergründen und zu untersuchen, wie Menschen Landschaft erleben und bewerten bzw. welche Landschaften sie warum bevorzugen ist der Gegenstand landschaftsästhetischer Forschung (Scott & Canter 1997: 263). Aus den bisherigen Bemühungen der (landschafts-) ästhetischen Forschung sind zwei, sich ergänzende Erklärungsmodelle hervorzuheben, die einen grundlegenden Charakter besitzen. Das Modell von Panofsky (1955: 26ff) entstammt der Kunstkritik. Es basiert auf einer analytischen Zerlegung der psychologischen Abläufe ästhetischer Prozesse und wurde bereits von Nohl (2001: 28) auf die Landschaft angewendet. In dem anderen Modell systematisiert Bourassa (1990: 791ff) die zahlreichen existierenden, sich zum Teil widersprechenden Erklärungsansätze für landschaftsästhetische Präferenzen vor einem entwicklungspsychologischen Hintergrund.

#### **5.1.2.1 Das erkenntnistheoretische Modell von Panofsky (1955)**

Panofsky (1955: 26ff) spricht einem Kunstwerk eine primäre und eine sekundäre Sinnschicht zu. Die primäre Sinnschicht bezieht sich auf die sinnlich wahrnehmbare Erscheinung des Kunstwerks, die sekundäre auf die zugehörigen Bedeutungen, d.h. den Zeichen- und Symbolwert. Nach diesem Modell setzt positives ästhetisches Erleben ein, wenn das Kunstwerk den Betrachter auf beiden Ebenen anspricht, d.h.



- a) es auf der ersten Sinnschicht möglichst viel zu erleben gibt. Diese Bedeutung der primären Sinnschicht und damit die Bevorzugung einer vielfältigen Umgebung basiert auf dem fundamentalen Trieb des Menschen – der Suche nach Information (vgl. Feller 1981: 35).
- b) der Zeichen- oder Symbolgehalt der Wahrnehmungen auf der zweiten Sinnschicht positiv entschlüsselt wird. Die sekundäre Sinnschicht zielt somit auf die vielfältigen Bedeutungen, die wir, aufgrund unserer übrigen Bedürfnisse, in die wahrnehmbaren Merkmale hineinlesen (vgl. Nohl 2001: 28ff).

### 5.1.2.2 Das landschaftsästhetische Rahmenkonzept von Bourassa 1990

In seinem vielzitierten landschaftsästhetischen Rahmenkonzept ordnete Bourassa (1990: 791ff) die unterschiedlichen und sich zum Teil widersprechenden Theorien zur Regelmäßigkeit der landschaftsästhetischen Werthaltungen der Menschen in drei Gruppen:

1. Biologische Gesetzmäßigkeiten, die das Verhältnis des Menschen zur Landschaft bestimmen  
Sie haben sich im Laufe der Evolution bzw. der Phylogenese entwickelt. Als angeborene, instinktive Präferenz für Landschaften, die menschheitsgeschichtlich überlebenswichtige Umweltbedingungen aufweisen, sind sie universell, d.h. interkulturell für alle Menschen von Bedeutung (Hunziker 2000: 31).
2. Soziale Regeln, die sich im Laufe der Soziogenese innerhalb sozialer Gruppen entwickelt haben und weiter gegeben werden  
Hintergrund ist die Herausbildung einer gesellschaftlichen Identität und deren Sicherung auf der Grundlage gemeinsamen Wissens, gemeinsamer Erfahrungen, Erwartungen, Normen und Werte. „Soziale Regeln sind im Unterschied zu den biologischen Gesetzen nicht universell, sondern kultur- bzw. gruppenspezifisch, werden jedoch ebenfalls von mindestens zwei Menschen geteilt, sind also von intersubjektiver Gültigkeit“ (ebd.).
3. Individuelle Strategien, die sich ein Individuum im Laufe seiner Lebensgeschichte (Ontogenese) aneignet  
Bei diesen steht „die persönliche Entwicklung des Menschen zu einem unverwechselbaren Individuum im Vordergrund“ (ebd.). Als Individuum hat sich der Mensch „mit den einmaligen Rahmenbedingungen seiner Existenz zu arrangieren und persönliche Strategien zu entwickeln, mit denen die spezifische Lebenssituation zu seiner grösstmöglichen Zufriedenheit gemeistert werden kann“ (ebd.).

Diese drei Hintergründe des menschlichen Landschaftserlebens stehen in wechselseitiger Abhängigkeit und können sich gegenseitig überlagern. Das heißt, auch wenn jedes Individuum seine eigenen Werte mit sich herum trägt, so gibt es, zumindest auf verschiedenen sozialen Ebenen, Gemeinsamkeiten des ästhetischen Erlebens und damit Intersubjektivität im landschaftsästhetischen Urteil.

### 5.1.3 Ermittlung relevanter, intersubjektiv gültiger Wertmaßstäbe

Die bei Bourassa (1990: 791ff) erwähnten biologischen Regeln der landschaftsästhetischen Präferenz mögen dazu verleiten, zu glauben, dass wir alle mehr oder weniger einen Landschaftstyp bevorzugen, der unseren biologischen Bedürfnissen am besten entspricht. Biologische Regeln allein können die deutlich komplexeren und vielfältigeren landschaftsästhetischen Vorlieben der Menschen jedoch nicht hinreichend erklären (Hagerhall 2000; Hagerhall 2001; Fjellstad et al. 2003: 153). Selbst wenn man auf deren Grundlage (und mit Hilfe empirischer Forschung) einen universellen Idealtyp von Landschaft identifizieren könnte, so würde es den biologischen Begründungen selbst widersprechen, diesen als alleinigen Maßstab der Landschaftsgestaltung heranzuziehen. Denn die Ansprüche der Menschen an die Landschaft sind zu komplex, als dass ein einziger Landschaftstyp diesen gerecht werden könnte (Fjellstad et al. 2003: 153).

Zumindest im europäischen Kulturkreis, in dem die zu entwickelnde Methode Anwendung finden soll, erwarten die Menschen, dass sich Landschaften aufgrund ihrer unterschiedlichen natürlichen und kulturellen Entstehungsgeschichte unterscheiden (CoE 2000; vgl. auch Heringer 1981: 13). Diese Erwartungshaltung kann auch so interpretiert werden, dass die Unterschiede der Landschaften dem menschlichen Grundbedürfnis nach Abwechslung entsprechen, sie sozusagen Vielfalt auf einer höheren Ebene darstellen. Daher lässt sich die Erwartung landschaftlicher Unterschiede ebenfalls zu den biologisch bedingten Ansprüchen an die Landschaft zurechnen.

Die biologischen Hintergründe können also zwar als Ursache einer „gemeinsamen Grundprägung“ der landschaftsästhetischen Präferenz angesehen werden; ein einziger Bewertungsmaßstab lässt sich für die zu entwickelnde Methode daraus jedoch nicht ableiten. Das heißt, sie muss in der Lage sein, in ihren Werturteilen weiter zu differenzieren.

Eine Möglichkeit um differenziertere aber gleichzeitig noch überindividuelle gültige Bewertungsmaßstäbe zu verwenden ist es, sich dabei an landschaftsästhetischen Präferenzen zu orientieren, die auf sozialen Regeln basieren; ein Vorgehen, das Umbricht (2003: 178) als „ästhetischen Relativismus“ bezeichnet. Soll über die sozialen Regeln der „Geschmack“ einzelner Gruppen als Bewertungsmaßstab verwendet werden, stellt sich die Frage, wessen Geschmack der Maßgebende sein sollte. Eine Frage auf die es, wie Umbricht (ebd.) feststellt, in unserer ausdifferenzierten Gesellschaft scheinbar endlos viele Antwortmöglichkeiten gibt.

Kenntnisse über die Präferenzstruktur von Gruppen, die anhand von Persönlichkeitsmerkmalen wie Lebensstilen (Reusswig 2003: 33), Interessen, Kenntnissen, Geschlecht, Alter oder Professionalität im Umgang mit Landschaft etc. (vgl. Hunziker 2000) identifiziert werden, können die Grundlage bilden, um zielgruppenorientierte Bewertungen und landschaftsästhetische Konzepte zu entwickeln. So unterscheidet z.B. Grosjean (1986) vier Bewertungsmuster für vier unterschiedliche Nutzertypen. Zielgruppenorientierte Bewertungsansätze könnten für die Betriebe z.B. zur Optimierung der Direktvermarktung oder für spezielle z.B. touristische Konzepte durchaus interessant sein. In dieser Arbeit wurde der relativ aufwändige Ansatz einer derartigen zielgruppenorientierten Bewertung jedoch zurückgestellt. Gleichzeitig wäre die Frage, wessen Präferenzen als Maßstab heranzuziehen sind, über die Integration alternativer Bewertungsmuster immer noch nicht beantwortet, denn ein

Ansatz, der die Interessen einzelner derartiger Gruppen von vornherein über die anderer hebt, ist „zutiefst undemokratisch“ (Kirsch-Stracke 1997: 24).

Eine wesentliche und gleichzeitig geeignete Differenzierung einer auf biologischen Regeln begründeten Bewertung kann anhand der Werthaltungen im Kollektiv der Landschaftsnutzer erfolgen, die in der jeweiligen Landschaft leben und arbeiten und daher eine Beziehung zu dieser besitzen. Zu dieser in sich selbstverständlich nicht homogenen Gruppe der Landschaftsnutzer zählen insbesondere die Bewohner, deren alltägliches Leben sich in der zu beurteilenden Landschaft abspielt, sowie weitere lokale oder regionale Anspruchsgruppen. Es sind im Wesentlichen fünf Gründe, die dafür sprechen, die Präferenzen der Landschaftsnutzer als relevanten Maßstab heranzuziehen:

1. Wie Hunziker (2000: 35) deutlich macht, dienen soziale Regeln dazu, eine gesellschaftliche Identität zu erzeugen und zu sichern. Die Normen und Werte einer Gesellschaft werden mittels Kommunikation, d.h. über Symbole und Zeichen nach innen und außen weitergegeben. Solche Identifikationssymbole können auch Merkmale der Landschaft sein (ebd.; vgl. u.a. Ipsen 1993). In diesem Zusammenhang können die Mitglieder einer Gesellschaft ihre landschaftsästhetischen Normen aus ihrer Beziehung zu ihrer Umwelt adaptieren; sie können diese aber auch gleichsam in die Landschaft einprägen (Ipsen 1993: 11). Diese Wechselbeziehung spiegelt sich nicht nur im Ursprung des Landschaftsbegriffs wieder, der Landschaft als Einheit von Land und Leuten versteht (Demuth & Fünkner 1997: 3), sondern sie ist auch in der europäischen Landschaftskonvention als Qualitätsmerkmal der europäischen Kulturlandschaften angesprochen (CoE 2000).
2. Personen, die in einer Landschaft leben, beurteilen diese anders als Menschen, die keine Beziehung zu dieser Landschaft besitzen, zumal Letztere die Landschaften nur anhand ihrer Erfahrungen aus anderen Räumen bzw. ihren Klischeevorstellungen von Landschaft bewerten können (Hunziker 2000: 36). So konnte vielfach empirisch gezeigt werden, dass die Vertrautheit mit einer Landschaft positive wie auch negative Unterschiede in der Präferenz gegenüber einem größeren Probandenkollektiv verursachen kann und dass diese Variable häufig wichtiger ist als z.B. kulturelle Unterschiede (vgl. Hunziker 2000: 36). Besonders deutlich wird die Bedeutung der Variable „Vertrautheit“ in den Arbeiten von Coeterier (1996), Dramstadt et al. (2006) und Vouligny et al. (2009). Diese zeigen, dass die Reaktionen von Einwohnern zum Teil erheblich von den üblichen, allgemeinen Erklärungsmustern oder den Wertungen von Personen ohne persönliche Beziehung zu dem zu beurteilenden Landschaftsausschnitt (wie z.B. Studentengruppen, die bislang in der landschaftsästhetischen Forschung häufig als Probanden eingesetzt wurden) abweichen können.
3. Landschaftsnutzer und insbesondere Einwohner können nicht nur eine Differenzierung in die Bewertung einbringen, die sich von den Vorstellungen größerer gesellschaftlicher Gruppen unterscheidet; genauso ist es möglich, dass sich Urteile der Einwohner zu einer konkreten Landschaft, die sich auf soziale Regeln gründen, mit denen externer Anspruchsgruppen decken. Klanica et al. (2006) zeigten dies am Beispiel von Einheimischen und Touristen in Alvaneu, einem Schweizer Bergdorf. Da soziale Regeln nicht nur nach innen, sondern auch nach außen hin kommuniziert werden, können sie auch über die Gruppe der Einwohner hinaus wirksam werden. Dies spiegelt sich in der Theorie der Herausbildung von „Erwar-

tungsbildern“ (Nohl 2001: 51) wieder. Hagerhall (2001) spricht in diesem Zusammenhang von „shared images“, wenn in größeren Gemeinschaften bestimmte Vorstellungen zu einer konkreten Landschaft bzw. einem Landschaftstyp bestehen. Die Verwendung von Nutzerwünschen als Beurteilungsmaßstab bietet damit die Möglichkeit, das, was Einwohner aufgrund der Vertrautheit und Gästen aufgrund der Neuigkeit gleichsam schätzen, in einer räumlich differenzierten Bewertung zu berücksichtigen.

4. Die Meinung von Landschaftsnutzern und damit auch partizipative Ansätze zur Bewertung des Landschaftsbildes heranzuziehen, wird nicht nur aus fachlichen Gründen gefordert (Nohl 1997: 813; Umbricht 2003: 121; Jessel 2006: 141; Vouligny et al. 2009). Dieses Vorgehen ist auch am besten legitimiert. Es entspricht den demokratisch verankerten Prinzipien der Freiheit, Selbstverwaltung bzw. Subsidiarität (vgl. Art. 2, 20, 28 GG; vgl. Eisel 2006b: 92) und ist ein Grundprinzip der nachhaltigen Entwicklung (vgl. UNO 1992). So weisen z.B. Volker (1997: 118f) und Rogge et al. (2007: 159f) auf die Bedeutung der Partizipation für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung hin. Buchecker et al. (1999) stellen sogar fest, dass eine fremdbestimmte Landschaftspolitik [und damit auch -bewertung] einer nachhaltigen Entwicklung der Landschaft diametral entgegensteht. Ebenso betont die europäische Landschaftskonvention die Bedeutung der Landschaft für die Bewohner und fordert in Art. 5c, diese und andere Landschaftsnutzer an Entscheidungen über die Landschaft zu beteiligen (CoE 2000).
5. Ökonomisch gesehen sind die Landschaftsnutzer das Kollektiv an „Anspruchsgruppen“ und „Kunden“ eines Betriebes. Auf deren Bedürfnisse sollte er seine Produktion, d.h. seine Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft hin entwickeln und nicht für einen „den Belangen von Natur und Landschaft gegenüber aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachter“, der die zu beurteilende Landschaft unter Umständen nie aufsucht. Girardin & Weinstoerffer (2003: 198) z.B. begründen ihren Ansatz zur Bewertung des Beitrags landwirtschaftlicher Betriebe zur Landschaftsqualität auf dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage. Zudem erfordert es u.a. der Anwendungszweck, die zu entwickelnde Methode zur Unterstützung lokaler oder regionaler Kooperationen einzusetzen, dass diese die Werthaltungen lokaler bzw. regionaler Akteure berücksichtigt. Über diesen Ansatz lassen sich Landschaftsmerkmale von lokaler oder regionaler Bedeutung in ein regionales Marketing (also den Austauschprozess zwischen Produzent und Konsument) integrieren. So können Produzenten und Konsumenten gemeinsam zum Erhalt der Landschaft und ihrer spezifischen Identität beitragen (vgl. Swanwick 2002: 79f).

Abschließend bleibt festzustellen, dass für die landschaftsästhetische Bewertung trotz ihrer subjektiven Komponente auf übergreifende Gemeinsamkeiten (Kollektivmeinungen) aufgebaut werden kann. Bis zu einem gewissen Grad können überindividuelle Wertungen auf der Grundlage evolutionsbiologischer Hintergründe, deren Gültigkeit nicht in jedem Bewertungsfall bewiesen werden muss, durchgeführt werden. Neben raumübergreifenden biologischen Hintergründen landschaftsästhetischer Präferenz muss die Methode jedoch auch Abweichungen aufgrund sozialer Regeln erlauben. Als relevante Gruppe für die Berücksichtigung derartiger sozialer Regeln wurde das Kollektiv der Nutzer der jeweiligen Landschaften identifiziert, die eine direkte Beziehung zu diesen besit-

zen. Die Methode soll daher neben den generellen Vorlieben der Spezies „Mensch“ auch die ästhetischen Präferenzen der Nutzer berücksichtigen (vgl. auch Riccabona 1981: 30).

#### 5.1.4 Verfügbare Bewertungsgrundlagen

Als Grundlage der Bewertung stehen zahlreiche Quellen zur Verfügung, in denen überindividuelle Werthaltungen bzw. Werthaltungen sozialer Gruppen dokumentiert sind. Hierzu zählen Veröffentlichungen zu Ergebnissen empirischer Forschung, ästhetischen Theorien und formalästhetischen Kriterien sowie Gesetze und politische Zielsetzungen bzw. Beschlüsse.

Empirische Forschung ist die Grundlage methodisch geleiteter Landschaftsbildbewertung (Palmer & Hoffman 2001: 149). Der geläufigste Forschungsansatz hierbei ist der „bildhafte Ansatz“ (Coeterier 1996). Dabei werden Probandengruppen Bilder von zu beurteilenden Landschaften vorgelegt und deren Wahrnehmung und Präferenzen bzgl. dieser Bilder abgefragt. In der Fachwelt besteht weitgehend Konsens darüber, dass diese Forschungsmethoden grundsätzlich geeignet sind, um die Präferenzen der befragten Personen für die gezeigten Landschaften valide zu erfassen und zu ergründen (Palmer & Hoffman 2001: 149; Herberget al. 2005: 132; vgl. auch Roth 2006c). Dennoch zeigen einige Arbeiten (vgl. Kroh & Gimblett 1992; Scott & Canter 1997; Palmer & Hoffman 2001; Wöbse 2002) deutlich auf, dass dieser Forschungsansatz alleine zu reduktiv ist, um dem tatsächlichen Landschaftserleben gerecht zu werden.

Zum einen werden in den empirischen Studien in der Regel nur einzelne Faktoren untersucht (Steinitz 2001: 283). Das Zusammenwirken der einzelnen untersuchten Landschaftsmerkmale wird damit nicht abgebildet. Zum anderen wird in den Studien nur das ermittelt, was die Forscher interessiert bzw. ihnen relevant erscheint (Scott & Canter 1997: 264f). Im Zusammenhang mit der Vielfältigkeit der Landschaften und ihrer Merkmale ist also davon auszugehen, dass nicht alle relevanten Beziehungen zwischen der physisch gegebenen Landschaft und den ästhetischen Reaktionen der Betrachter direkt empirisch erforschbar sind. Dies macht es erforderlich, neben den Ergebnissen empirischer Studien auch deduktiv abgeleitete, formalästhetische Kriterien für die Bewertung zu nutzen. Solche formalästhetischen Bewertungskriterien werden in Kapitel 6.4.1 behandelt.

Ein weiterer wesentlicher Kritikpunkt an der Verwendung insbesondere von Fotostudien als Grundlage der landschaftsästhetischen Bewertung ist, dass Menschen konkrete, ihnen bekannte Orte anders beurteilen als Fotos (vgl. Scott & Canter 1997; Coeterier 1996). Zudem hätte eine strikte und einseitige Orientierung an den Ergebnissen empirischer Studien „eine zunehmende strukturelle Verarmung und ein Verlust der gewachsenen Eigenart der Landschaft“ zur Folge (Schafranski 1996: 246f). Entgegen häufig anzutreffender Meinungen spiegeln die Ergebnisse besagter Fotostudien auch nicht unbedingt die Auffassung eines „gebildeten, den Gedanken des Natur- und Landschaftschutzes aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters“ wieder, der in der Anwendung des Naturschutzrechts als Beurteilungsinstanz für landschaftsästhetische Belange vorgesehen ist. Dies verdeutlicht Rosenwick (2003: 289), der aufzeigt, dass das juristische Konstrukt des Durchschnittsbetrachters nicht auf „durchschnittliche“ Wahrnehmung abzielt, sondern erfordert, dass sich die bewertenden Personen aufgeschlossen und mit Muße mit der zu beurteilenden Landschaft auseinandersetzen und sie sich auf diese einlassen müssen. Vor dem Hintergrund dieser Einschränkungen in

Bezug auf die Nutzbarkeit empirischer Studien bekommt die Anforderung an die Methode, Nutzermeinungen zu berücksichtigen, zusätzliches Gewicht.

Nutzerwünsche können z.B. in landschaftsbezogenen politischen Zielsetzungen und Beschlüssen dokumentiert sein. Mögliche Quellen sind daher raumbezogene Planungen, insbesondere die Landschaftsplanung, Lokale Agenda 21 Prozesse, integrierte ländliche Entwicklungskonzepte (ILEK) etc.. Die Nutzbarkeit derartiger Quellen hängt primär von deren Vorhandensein bzw. der Qualität solcher Beschlüsse ab. Untersuchungen zu den Inhalten der Landschaftsplanung für das Schutzgut Landschaftsbild (Reinke 2001; Roth 2006b) bestätigten jedoch die häufig geäußerte Hypothese, das Landschaftsbild sei in der Landschaftsplanung nur ein Schutzgut zweiter Klasse (Nohl 2006). Auf die Möglichkeit derartige Quellen in eine softwaretaugliche Erfassungs- und Bewertungsmethode zu integrieren, wird in Kapitel 6.4.2 näher eingegangen.

### **5.1.5 Fachliche Anforderungen an die Methode vor dem Hintergrund landschaftsästhetischer Forschung**

Aus den behandelten wissenschaftlichen Erkenntnissen zum ästhetischen Erleben von Landschaft lässt sich folgern, dass die zu entwickelnde Methode die physische Realie Landschaft, deren Wahrnehmung und Wertschätzung durch den Menschen in überindividuell gültiger Form abzubilden hat. Ihre Werturteile haben sich dabei auf die Wahrnehmungsmöglichkeiten (perzeptive Sinnenebene) und die den Wahrnehmungen beigemessene Bedeutung (symbolische Sinnenebene) zu beziehen. Als Grundlage einer intersubjektiv gültigen Bewertung sind, neben einem „Grundkonsens“ des ästhetischen Urteils der Spezies „Mensch“, auch die Präferenzen potenzieller Landschaftsnutzer zu berücksichtigen.

## **5.2 Nutzbarkeit existierender Methodentypen**

In der Landschaftsplanung bestehen seit über 60 Jahren Erfahrungen in der Landschaftsbildbewertung. Gleichwohl existieren noch immer zahlreiche methodische Unsicherheiten (vgl. Roth 2006a und b), die häufig als Grund angeführt werden, warum die Landschaftsplanung ihrem gesetzlichen Auftrag zur Sicherung und Entwicklung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft nur unzureichend nachkommt (vgl. Reinke 2001; Roth 2006b). In der Wissenschaft und Praxis der Landschaftsplanung wurden und werden Landschaftsbildbewertungsmethoden oft für spezielle Anwendungsfälle entwickelt. So sind im deutsch- und englischsprachigen Raum über 170 verschiedene Landschaftsbildbewertungsmethoden bekannt (Roth 2006a: 57), ohne dass sich eine allgemein anerkannte Bewertungspraxis herausgebildet hätte (Wöbse 2002: 241). Im Gegenteil werden Methodendiskussionen oft geradezu paradigmatisch geführt (vgl. Gruehn & Kenneweg 2000). Dabei sind die Methoden i.d.R. nicht richtig oder falsch, sondern für einen bestimmten Bewertungszweck angemessen oder eben nicht (Fürst & Scholles 2001: 300; Jessel 2006: 131f).

Im Folgenden wird nun untersucht, welche der existierenden Methoden – bzw. Bestandteile davon – im Hinblick auf die in Kapitel 4.4 definierten Anforderungen geeignet sind und als Grundlage der Entwicklung einer angepassten Methode dienen können. Aufgrund der Vielfalt der bestehenden An-

sätze werden die existierenden Methoden dabei nicht einzeln behandelt, sondern zusammengefasst zu Methodentypen dargestellt und analysiert. Diese Systematisierung erfolgte anhand der dabei vorgesehenen wertenden Person(en), dem Grad der Formalisierung der Methoden sowie dem Grad ihrer räumlichen, inhaltlichen und zeitlichen Differenzierung (vgl. Abb. 12).

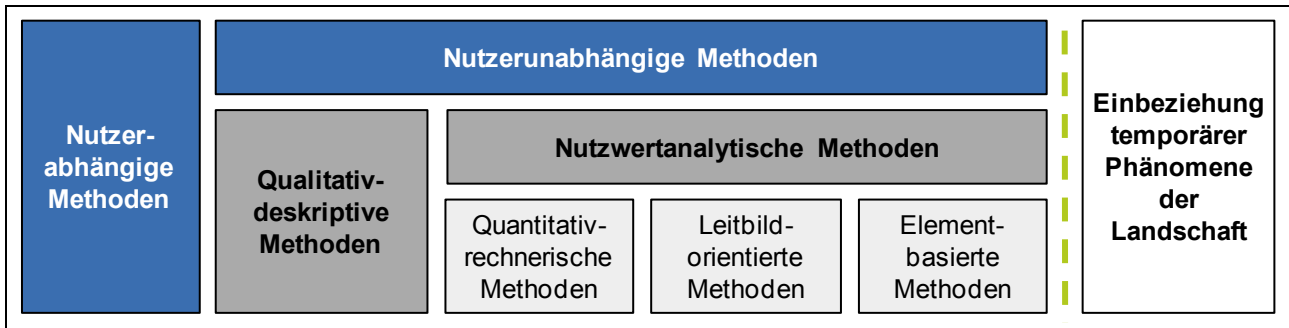


Abb. 12: Methodentypen der Landschaftsbildbewertung

In einem ersten Schritt lassen sich nutzerabhängige Methoden (subjekt-bezogene Methoden; Laienbewertung) und nutzerunabhängige Methoden (objektbezogene Methoden; Expertenmodelle) unterscheiden (vgl. z.B. Augenstein 2002: 34ff; Jessel 2006: 132). Die nutzerabhängigen Methoden dienen dazu, landschaftsästhetische Präferenzen der Planungsbetroffenen z.B. durch Umfragen zu erfassen. Mit ihnen wird die gesuchte Größe, nämlich die ästhetische Reaktion der Landschaftsnutzer direkt gemessen. Nutzerabhängige Methoden sind damit die am besten legitimierten Ansätze (vgl. Umbricht 2003).

Die in Kapitel 4.4 identifizierten Anforderungen erfüllen diese Ansätze jedoch nur unzureichend, so dass sie als Grundlage des zu entwickelnden Ansatzes nicht in Betracht gezogen wurden. So nehmen die nutzerabhängigen Methoden z.B. keinen direkten Bezug zu den Daten der anderen Analysebereiche innerhalb eines multikriteriellen Indikatorensystems (wie z.B. den Bewirtschaftungsdaten) und sind damit nicht kompatibel zu diesen. Hinzu kommt, dass mit dem Einsatz der – häufig in Form von Fotostudien durchgeführten – nutzerabhängigen Ansätze erhebliche methodische Herausforderungen für die Anwender verbunden sind, wie etwa bzgl. einer geeigneten Probandenauswahl oder – bei Fotostudien – bzgl. der Bildgestaltung. Letztere beinhaltet zudem erhebliche Einflussmöglichkeiten für die Anwender (vgl. Wöbse 2002: 128). Ebenso wird es problematisch, aus dem Urteil der Probanden, die einen Landschaftsausschnitt in der Regel ganzheitlich bewerten, einen eindeutigen Bezug zu den zu relevanten Flächen, Einrichtungen und Aktivitäten der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe herzustellen. Darüber hinaus können fotobasierte Methoden aufgrund ihrer Beschränkung auf optische Reize, dem ästhetischen Erleben der Landschaft nicht umfassend gerecht werden (vgl. z.B. Wöbse 2002: 170). Ein weiteres wesentliches Defizit dieser Ansätze im Hinblick auf die in Kapitel 4.4 definierten Anforderungen ist, dass der flächendeckende Einsatz dieser Methoden in der Landschaftsplanung als zu aufwändig erscheint, so dass er meist auf die landschaftsästhetische Grundlagenforschung beschränkt bleibt oder nutzerabhängige Ansätze nur im Rahmen der Genehmigung größerer Vorhaben genutzt werden. Die genannten methodischen Herausforderungen und der mit ihrer Anwendung verbundenene Aufwand werden besonders bei der wiederholten Anwendung – die in Form von Szenarien (ex-ante) oder in Form eines Landschafts-

bildmonitorings (ex-post) bei Veränderungen am Betriebssystem notwendig wird – zu einem entscheidenden Nachteil dieses Methodentyps.

Die gleichen Einschränkungen bzgl. der methodischen und datentechnischen Kompatibilität gelten für die qualitativ-deskriptiven Methoden (die häufig auch als verbal argumentative Methoden bezeichnet werden)<sup>13</sup>, so dass auch diese nicht als Basis des Entwicklungsprozesses herangezogen wurden. Qualitativ-deskriptive Methoden stellen den ganzheitlichen, individuellen und intuitiv erlebbaren Eindruck der Landschaft in den Mittelpunkt. Dabei basieren Erfassung und Bewertung im Wesentlichen auf den subjektiven Eindrücken des oder der Anwender und die Beschreibung und Bewertung der Landschaft gehen mehr oder weniger ineinander über. Damit bieten sie nicht die in einem EDV-basierten Indikatorensystem erforderlichen, standardisierten und formalisierten Verfahrensvorgaben bzw. -inhalte. Schließlich greifen sie ebensowenig auf Daten der übrigen Analysebereiche der multikriteriellen Indikatorensysteme zurück. Außerdem ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Methoden dieses Typs, v.a. über die Betriebe hinweg, nicht gewährleistet, weil die Ergebnisse einerseits vielgestaltig sein und freien Text und Bilder etc. beinhalten können. Andererseits hängen die Ergebnisse von den subjektiven Einschätzungen der Anwender ab und die Bearbeiter werden bei einer Anwendung auf landwirtschaftlichen Betrieben in der Regel von Betrieb zu Betrieb variieren.

Nutzerabhängige und qualitativ-deskriptive Methoden wurden vor allem deswegen ausgeschlossen, weil sie den formalen Anforderungen nicht gerecht wurden, d.h. ihnen eine klare Trennung zwischen Sach- und Wertebene und eine Bewertung nach dem Ursache-Wirkungs-Prinzip fehlt, die für eine Kompatibilität zu den EDV-gestützten, multikriteriellen Indikatorensystemen erforderlich ist. Diese Eigenschaften sind ein wesentliches Merkmal nutzwertanalytischer Methoden. Im Folgenden wird daher die Eignung der existierenden nutzwertanalytischen Landschaftsbildbewertungsmethoden zur Erfassung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft im Hinblick auf die in Kapitel 4.4 identifizierten Anforderungen weiter differenziert analysiert, wobei die Einbeziehung temporärer Phänomene der Landschaft als ein Sonderfall betrachtet wird.

### **5.2.1 Eignung existierender nutzwertanalytischer Ansätze für eine EDV-gestützte Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft**

Nutzwertanalytischen Ansätzen der Landschaftsbildbewertung liegt die Annahme zugrunde, „dass bestimmte Charakteristika und Elemente der Landschaft im Sinne des Reiz-Reaktions-Mechanismus zu einer bestimmten Bewertung führen“ (Hunziker 2000: 29). Die Anwendung dieser Methodentypen lässt sich durch den Einsatz von EDV unterstützen, indem eindeutig strukturierte Daten über die physischen Ausstattung der Landschaft und deren Struktur in dem Programm abgelegt werden, die von der Software – auf der Grundlage eines zuvor eingepflegten Wertmodells – bewertet werden.

---

<sup>13</sup> Beispiele für Methoden diesen Typs sind die Arbeiten von Bockemühl (2002), Wöbse (2002: 253ff), Starick (1999 zit. in Hahn-Herse 2005b: 79) oder Wolfart & Rentz (2006), wobei Letztere ihren Ansatz speziell für den Einsatz auf landwirtschaftlichen Betrieben entwickelten.



In der Literatur existieren zahlreiche nutzwertanalytische Bewertungsmethoden mit unterschiedlichem Formalisierungs- und Konkretisierungsgrad. Die Veröffentlichungen von Köhler & Preis (2000) und Lippert & Leicht (1998) sind, wie die landschaftsästhetischen Lehrbücher von Nohl (2001) und Wöbse (2002), eher als Handlungsanleitungen zu verstehen. Sie dienen z.B. Landschaftsplanern als Orientierung und Grundlage bei der Ausgestaltung (raum-) konkreter landschaftsästhetischer Konzepte. Statt eindeutig definierter Bewertungsregeln liefern sie Hinweise zum grundlegenden Vorgehen, relevanten Merkmalen der Landschaft und anzuwendenden Bewertungskriterien. Der fachlich geschulte Anwender hat damit die Flexibilität, die Methode an die spezifischen Anwendungsbedingungen vor Ort anzupassen. Dieser geringe Formalisierungs- und Konkretisierungsgrad ist für eine Implementierung in einer Software jedoch nicht ausreichend. Denn diese erfordert präzise Anweisungen zur Speicherung und Behandlung der Daten. So muss es für jedes mögliche Bewertungsergebnis eine programmtechnisch exakte Anweisung geben, wie das Ergebnis weiterverarbeitet werden soll (Auhagen 1998: 101). Dieser Mangel an Formalisierung und Konkretisierung gilt auch für die Methoden von Feller (1981), Riccabona (1981), Gahreis-Grahmann (1993) und Schafranski (1996), auch wenn diese zusätzlich Anwendungsbeispiele liefern. Den höchsten Formalisierungs- bzw. Konkretisierungsgrad besitzen quantitativ-rechnerische Methoden.

#### 5.2.1.1 Quantitativ-rechnerische Methoden

In quantitativ-rechnerischen Methoden wird der ästhetische Wert der Landschaft anhand von quantitativen Maßen der Landschaftsstruktur berechnet, deren Zusammenhänge mit den ästhetischen Reaktionen der Betrachter zuvor ermittelt wurden. Klassische Beispiele dieses Methodentyps sind die Ansätze von Kiemstedt (1967), Grosjean (1986) oder Hoisl et al. (1989, 1991). Auch die Methode von Augenstein (2002) die bereits für die Anwendung im und Berechnung mit einem GIS entwickelt wurde, lässt sich unter diesem Methodentyp fassen.

Bishop & Hulse (1994), Hunziker & Kienast (1999) sowie Herberg et al. (2005) stellen direkte Korrelationen zwischen der Landschaftsstruktur und den zuvor eigens empirisch ermittelten Gefallensurteilen potenzieller Nutzer her. Deshalb werden diese Arbeiten gelegentlich auch als "empirisch-statistische Methoden" bezeichnet (Roth 2006a: 57). Inhaltlich besteht dabei jedoch kein wesentlicher Unterschied zu z.B. der Methode von Hoisl et al. (1989; 1991), deren Berechnungsvorschriften ebenfalls auf der Grundlage einer empirischen Untersuchung entwickelt wurden. Genauso basiert der V-Wert von Kiemstedt (1967) auf Nutzerpräferenzen, auch wenn diese im Vorfeld nicht explizit empirisch erhoben wurden. Daher sind die empirisch-statistischen Ansätze ebenfalls den quantitativ-rechnerischen Methoden zuzuordnen. Eine quantitativ-rechnerische Bewertungsmethode auf der Betriebsebene entwickelten Uehlinger & Reisner (2002). In dieser ist das Thema Landschaftsästhetik allerdings nur ein Teil- bzw. Nebenaspekt.

Die Vielfalt, Diversität oder Komplexität der Landschaft ist einer der gebräuchlichsten Indikatoren v.a. in den quantitativen Landschaftsbildbewertungsmethoden (Hunziker & Kienast 1999: 168; vgl. OECD 2003). Denn der „Zusammenhang zwischen landschaftlicher Vielfalt und ästhetischem Gefallen ist in vielen Untersuchungen nachgewiesen worden“ (Nohl 2001: 109). Gleichwohl werden solche Methoden für die räumliche Umweltplanung kritisch gesehen, weil sie nicht quantifizierbare

Zusammenhänge ausblenden (Fürst & Scholles 2001: 296). Für das Thema Landschaftsästhetik im speziellen gilt dies umso mehr, weil die Zusammenhänge zwischen der physisch gegebenen Landschaft und der ästhetischen Reaktion der Betrachter stärker durch qualitative als durch quantitative Aspekte bestimmt sind (vgl. Leitl 1997: 287; Reinke 2001: 52; Pachaki 2003: 253; Eisel 2006b; Körner 2006). Dies ist einer der Gründe, warum die quantitativen Ergebnisse oft als wenig aussagekräftig oder überzeugend eingeschätzt werden (Banko et al. 2003; Hahn-Herse 2005b: 84; Roth 2006a: 55f). So weist u.a. Nohl (2001: 109f) darauf hin, dass nur eine spezifische Vielfalt positiv erlebt wird und z.B. technische Infrastrukturen dem Schönheitserlebnis eher abträglich sind (vgl. auch Stumse 1994a: 283ff). Aus diesem Grund schlagen Fjellstad et al. (2003: 157) vor, die quantitativen Analysen mit qualitativen Aspekten zu verbinden, z.B. als Anzahl und Dimension von Elementen hoher, mittlerer und geringer Qualität.

Zudem sind die quantitativen Modelle häufig für die kleinmaßstäblichen Ebenen (regionale Ebene und aufwärts) entwickelt worden. Dies gilt z.B. für die Methoden von Kiemstedt (1967), Augenstein (2002) und Herberg et al. (2005). Solche Methoden sind für die lokale Ebene (Hahn-Herse 2001: 6) und damit erst recht für die Betriebsebene kaum geeignet. So werden die untersuchten quantitativ-rechnerischen Modelle der für die Betriebsebene notwendigen inhaltlichen (vgl. Kap. 5.2.2) und räumlichen Differenzierung (vgl. Kap. 5.2.1.3; Abb. 13) nicht gerecht.

Darüber hinaus berücksichtigen die quantitativen Methoden die regionalen Unterschiede der Landschaft häufig zu wenig, so dass bei einer unkritischen Orientierung an bloßen Zahlenwerten die Gefahr einer zunehmenden Nivellierung der landschaftlichen Eigenarten besteht (vgl. Eisel 2006b; Körner 2006). Dies stellt besonders für den Anspruch, die Methode bundesweit einzusetzen, ein Problem dar. Weil es schwer fällt, die Unterschiedlichkeit der Landschaften in den quantitativ-rechnerischen Ansätzen zu berücksichtigen, wird stellenweise sogar der gesellschaftlich verankerte Wert der Unterscheidbarkeit der Landschaften (vgl. Kap. 5.1; CoE 2000) grundsätzlich in Frage gestellt (vgl. Herberg et al. 2005: 140). In sofern ist durchaus festzustellen, dass mit dem zunehmenden EDV-Einsatz die Gefahr besteht, dass die Form den Inhalt der Methoden bestimmt. Eine generelle Ablehnung quantitativer Ansätze führt jedoch dazu, dass der ästhetische Wert der Landschaft gegenüber anderen quantitativ und naturwissenschaftlich bzw. ökonomisch fassbaren Aspekten ins Hintertreffen geraten kann (Daniel 2001: 271f; Jessel 2006: 132ff). In sofern ist Baeriswyl et al. (1999: 44) und Fjellstad et al. (2003: 157) zu folgen, die fordern, dass quantitative Modelle mit qualitativen Aspekten zu kombinieren sind.

Allerdings entsprechen Methoden dieses Typs der in Kapitel 4 identifizierten Anforderung, dass die zu entwickelnde Methode kardinal skalierte Ergebnisse liefern sollte.

Im Rahmen dieser Arbeit wird es bei der Entwicklung der Methode folglich darauf ankommen, auf einem formalen und konkretisierten quantitativ-rechnerischen Ansatz aufzubauen, und dessen oben genannte Defizite im Hinblick auf die in Kapitel 4.4 definierten Anforderungen so weit wie möglich zu reduzieren. Das bedeutet, v.a. Anpassungen bzgl. der inhaltlichen und maßstäblichen Anforderungen vorzunehmen, Möglichkeiten der Berücksichtigung der landschaftlichen Eigenarten vorzusehen und auf die Verständlichkeit / Kommunizierbarkeit der Ergebnisse hinzuarbeiten.

### 5.2.1.2 Leitbildorientierte Methoden

Leitbildorientierte Bewertungsmethoden stellen einen speziellen Fall der formalästhetischen, d.h. nutzwertanalytischen Methoden dar. Der „humanistischen Ästhetikkonzeption“ folgend (auch wenn das von den Autoren nicht immer in der Form benannt wird), verwenden sie den Charakter bzw. die Eigenart der zu bewertenden Landschaft als zentrales Bewertungskriterium. Dieses Bewertungskriterium wird anhand von raumspezifisch entwickelten Leitbildern räumlich differenziert operationalisiert. An den Leitbildern wird anschließend die Bewertung ausgerichtet. Auf die fachliche Notwendigkeit einer derartigen räumlich-differenzierten Bewertung wurde bereits in Kapitel 5.1 hingewiesen. So finden die leitbildorientierten Bewertungsmethoden unter den Kritikern nutzwertanalytischer Landschaftsbildbewertung auch am ehesten Akzeptanz (Hahn-Herse 2005a; Eisel 2006b; Körner 2006). Zugleich ist die überwiegende Mehrheit der aktuellen deutschsprachigen Methoden (z.B. Leitl 1997; Demuth & Fünkner 1997; Lippert & Leicht 1998; Köhler & Preiß 2000; Gerhards 2003; Jessel et al. 2003) diesem Methodentyp zuzuordnen. Und auch Geier et al. (1999) sowie Wetterich & Köpke (2003) fordern, den leitbildorientierten Bewertungsansatz zur Grundlage der Entwicklung eines nationalen Ansatzes zum Monitoring ästhetischer Eigenschaften der Agrarlandschaften zu machen. Genauso besteht in der internationalen Diskussion um Agrarlandschaftsindikatoren weitgehend Einigkeit über die Notwendigkeit des Einsatzes leitbildorientierter Methoden (vgl. OECD 2003; insbesondere Banko et al. 2003; Wascher 2003). Denn auch international ist der Landschaftscharakter ein zentrales Element der Landschaftsbildbewertung (vgl. z.B. Tveit et al. 2006). In Großbritannien ist dieser Ansatz sogar regelrecht institutionalisiert (vgl. Swanwick 2002; LCN 2003a)<sup>14</sup>.

Eine weitere Stärke dieses Methodentyps ist, dass bei der Entwicklung des Leitbildes die in Kapitel 5.1 als bedeutsam herausgearbeitete Integration von Nutzerwünschen möglich bzw. explizit vorgesehen ist (Leitl 1997; Kirsch-Stracke 1997; Lippert & Leicht 1998: 3; Swanwick 2002; Hendriks & Stobbelaar 2003).

### 5.2.1.3 Elementbasierte Methoden

Ein weiterer Spezialfall der nutzwertanalytischen Methoden sind die elementbasierten Bewertungsmethoden (z.B. Reschke 1978; Grothe et al. 1979; Amann & Taxis 1987; Leitl 1997; Lippert & Leicht 1998). Diese wurden häufig für die Flurbereinigung entwickelt, mit dem Zweck, die einzelnen Elemente der Landschaft als Träger der Landschaftsfunktionen zu bewerten (Amann & Taxis 1987: 231). Diese Methoden dienen der Ermittlung des Wertes einzelner Elemente, der in verschiedenen Planungsalternativen berücksichtigt werden kann. In einem weiteren Schritt können dann ganze Landschaftsausschnitte anhand der einzelnen Elemente bewertet werden (z.B. Leitl 1997; Lippert & Leicht 1998). Leitl (1997) kombiniert in ihrer Methode einen elementbasierten und einen leitbildorientierten Ansatz und bewertet die einzelnen Elemente im jeweiligen räumlichen Kontext und umgekehrt.

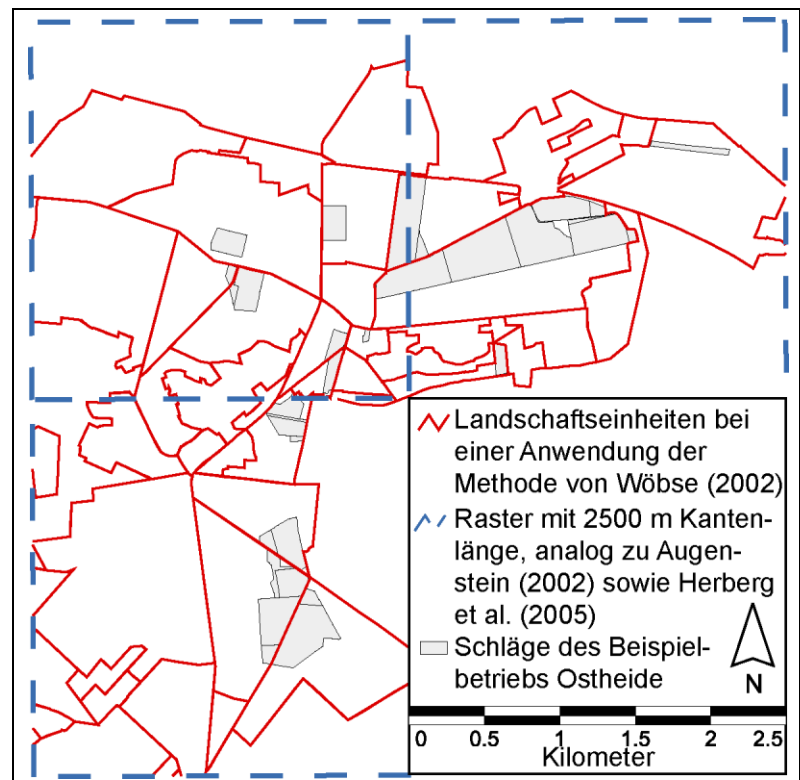
---

<sup>14</sup> Beispiele für leitbildorientierte Bewertungsmethoden auf der Ebene landwirtschaftlicher Betriebe zeigen Wetterich & Haas (2000), Uehlinger & Reisner (2002), Hendriks & Stobbelaar (2003, sowie die auf demselben Ansatz basierende Arbeit von Bohnet (2002)) und Girardin & Weinstoerffer (2003).

Für die Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft eignen sich elementbasierte Methoden besonders im Hinblick auf die Anforderung der Zuordenbarkeit. Denn die einzelnen Bestandteile der Landschaft und deren Wert lassen sich den Betrieben, als ihr Beitrag zum Erlebniswert der Landschaft zuordnen. Dies ist ein Vorteil, den die elementbasierten Methoden gegenüber den anderen Landschaftsbildbewertungsmethoden besitzen, die homogene Landschaftseinheiten oder zufällig verteilte Rasterzellen als räumliche Bewertungseinheit verwenden. Denn wie Abbildung 11 verdeutlicht, sind die Flächen landwirtschaftlicher Betriebe in der Regel nur relativ kleine Bestandteile solcher Raumeinheiten. So zerlegen z.B. Herberg et al. (2005: 136) in ihrer GIS-gestützten Methode die Landschaft in ein Raster von 2,5 mal 2,5 km und bewerten jede einzelne Rasterzelle. Eine solche Auflösung verwendet auch Augenstein (2002) in ihrer ebenfalls GIS-gestützten, rasterbasierten Methode. Abbildung 11 zeigt am Beispiel des Betriebes

Ostheide, der mit mehr als 100 ha Fläche für gesamtdeutsche Verhältnisse überdurchschnittlich groß ist (vgl. Kap. 4.3), dass mit einer derartigen Auflösung keine differenzierten Aussagen zu den Betrieben möglich sind und im Gegenteil die Bewertungen der einzelnen Raumeinheiten viel mehr durch die umliegende Landschaft geprägt sein können. Bei dem Versuch mit ihrer Methode räumlich präzisere Ergebnisse zu erzielen, stellten Herberg et al. (2005: 136) jedoch fest, dass ein höher auflösendes Raster mit 1250 m Seitenlänge bereits keine statistisch ausreichend zuverlässigen Ergebnisse mehr liefert und die besten Ergebnisse sogar bei einem Raster mit einer Seitenlänge von 5000 m erzielt

werden. Dies verdeutlicht, dass sich derartige rasterbasierte Ansätze durch eine feinere Auflösung nicht ohne weiteres auf das notwendige Differenzierungsniveau der Betriebsebene anpassen lassen. Methoden zur Bewertung homogener Landschaftseinheiten können, wie hier am Beispiel der Methode von Wöbse (2002: 253ff) veranschaulicht (vgl. Abb. 13), zwar eine höhere räumliche Auflösung besitzen, doch auch bei deren Raumeinheiten ist zu erwarten, dass diese die Betriebsflächen in aller Regel deutlich überragen. In sofern erscheinen die Ansätze, die mit Rastern oder homogenen Landschaftsbildeinheiten arbeiten, im Gegensatz zu den elementbasierten Methoden, für die Betriebsebene wenig zielführend. Über einen elementbasierten Bewertungsansatz können die Betriebsleiter zudem für den ästhetischen Wert der einzelnen Landschaftsbestandteile sensibilisiert werden.



**Abb. 13: Landschaftseinheiten, Raster und Betriebsflächen als Bezugseinheit landschaftsästhetischer Analysen**

### 5.2.2 Differenzierte Bewertung landwirtschaftlicher Flächen und Nutzungen anhand temporärer Phänomene

Der geringe inhaltliche Differenzierungsgrad der untersuchten Methoden der Landschaftsplanung erwies sich als ein wesentliches Defizit für die Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft. So unterscheiden die existierenden Landschaftsbildbewertungsmethoden den ästhetischen Wert einzelner landwirtschaftlicher Flächen üblicherweise anhand ihrer Natürlichkeit (Hoisl et al. 1991; Augenstein 2002). Acker wird als naturfern eingestuft und erhält den geringsten Wert, während (Intensiv-) Grünland als mäßig natürlich ein mittlerer Wert zugesprochen wird. Brache und extensives Grünland werden als natürlich eingestuft und erhalten den höchsten Wert aller landwirtschaftlichen Nutzflächen. Diese Art der Differenzierung ist praktisch nur gegenüber größeren Veränderungen in der Landnutzung wie Grünlandumbruch oder Nutzungsaufgabe sensitiv. Landwirtschaftliche Nutzungen oder Nutzungsformen werden in den landschaftsplanerischen Methoden, nur beispielhaft als wertprägende Merkmale erwähnt (z.B. Köhler & Preiß 2000: 60). Dies ist angesichts der Anwendungsebene der Landschaftsplanung und der dort vorhandenen Daten nachvollziehbar. Wie bereits Daniel (2001: 272) feststellt, führt ein solcher Mangel an Präzision und damit an Sensitivität dazu, dass unter Umständen bei einem breiten Spektrum möglicher Landnutzungs- und Entscheidungsoptionen keine Veränderungen der Bewertungsergebnisse erkennbar werden. Diese mangelnde Sensitivität wird insbesondere in multikriteriellen Entscheidungsprozessen zu einem Nachteil (ebd.), für die die zu entwickelnde Methode jedoch eingesetzt werden soll. Daher ist festzustellen, dass die Methoden der Ebene der Landschaftsplanung der Anforderung einer differenzierten Bewertung landwirtschaftlicher Flächen und Nutzungen nicht hinreichend gerecht werden.

Coeterier (1996) identifizierte in seinen umweltpsychologischen Studien die Entwicklung der Landschaft im Laufe eines Jahres und die damit verbundenen temporären Phänomene als ein Kriterium bei der Bewertung der Qualität der Landschaft durch ihre Bewohner. Derartige temporäre Landschaftskomponenten sind insbesondere auf den landwirtschaftlichen Flächen wahrnehmbar und in vielen Fällen sogar das direkte Produkt der landwirtschaftlichen Nutzung (vgl. Abb. 14). Auch Riccabona (1981: 25) weist auf die besondere Bedeutung der situativen Momente und der sich dadurch ständig wandelnden Reizkonstellationen für das Landschaftserleben hin (genauso Nohl 2006: 52f; Wöbse 2002: 72ff; vgl. auch Tveit et al. 2006: 246ff). Lippert & Leicht (1998: 2) und Jessel (2006: 138) beispielsweise sehen diese Wandelbarkeit der Landschaft als zeitlichen Aspekt der Vielfalt an. Aus Zeitgründen wird in der landschaftsplanerischen Praxis jedoch meist davon abgesehen, zeitliche Aspekte zu erfassen (Roth 2006a: 58). So ist die Verfügbarkeit der Bewirtschaftungsdaten als eine Stärke des Ansatzes auf der Betriebsebene anzusehen.

Dass ausdrücklich auch die Erlebbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzung bewertungsrelevant ist, beweist die Studie von Strumse (1994a und b), bei der Fotos, auf denen landwirtschaftliche Nutzung abgebildet war, positiver beurteilt wurden als Bilder ohne diese. Zudem unterscheidet sich die Bewertung der landwirtschaftlichen Flächen und Kulturen durch die Bevölkerung im Laufe eines Jahres zum Teil erheblich voneinander (vgl. Bishop & Hulse 1994: 67; Schüpbach et al. 2008). Und auch Pachaki (2003: 252) weist darauf hin, dass einige landwirtschaftliche Nutzungen und damit

verbundene Ökosysteme zeitlich begrenzt wahrnehmbare, optische, akustische oder olfaktorische Effekte produzieren können, die beeindruckend, allgemein beliebt oder ein wesentlicher Bestandteil des Charakters einer Gegend sein können. So ist es wenig verwunderlich, dass die Interviews auf den Beispielbetriebe (vgl. Kap. 3.3.1; Anhang I) ergaben, dass die temporären Phänomene der Agrarlandschaft im Bewusstsein der Landwirte ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen, wenn es darum geht, die Erlebnismöglichkeiten auf ihren Flächen zu beurteilen.



**Abb. 14: Temporäre Landschaftskomponenten der Agrarlandschaft**

Stobbelaar et al. (2004) konnten zeigen, dass die jahreszeitliche Entwicklung auf den Flächen landwirtschaftlicher Betriebe ein geeignetes Merkmal darstellt, um diese differenziert zu bewerten. Stärken dieses Ansatzes sind, dass die temporären Phänomene der Agrarlandschaft

- eng verknüpft sind mit der Bewirtschaftung,
- geeignet sind, um relevante Unterschiede zwischen Betrieben und Bewirtschaftungsstrategien zu verdeutlichen.
- sich gut gegenüber den Betrieben und der Öffentlichkeit kommunizieren lassen und
- das Bewusstsein um und die Wahrnehmung von jahreszeitlichen Veränderungen durch die Betriebsleiter verstärken.

Vor diesem Hintergrund werden temporäre Phänomene der Landschaft international, insbesondere in den Arbeiten (vgl. Clementsen & Laar 2000; Bohnet 2002; Pachaki 2003; Stobbelaar et al. 2004), häufig zur Beurteilung von Betrieben und deren Nutzungssystemen herangezogen. Aus diesen Gründen erscheint eine Berücksichtigung temporärer Phänomene der Landschaft in der zu entwickelnden Methode in besonderer Weise angebracht. Denn es ist zu erwarten, dass damit den Anforderungen der Sensitivität gegenüber unterschiedlichen Nutzungsstrategien, der Zuordenbarkeit der Bewertungsergebnisse zum Betrieb und auch der Kommunizierbarkeit entsprochen werden kann. Zudem besteht die Möglichkeit, bei der Abbildung der temporären Phänomene auf die in REPRO gespeicherten Bewirtschaftungsdaten zurückzugreifen, so dass mit der Herstellung einer solchen datentechnischen Kompatibilität prinzipiell auch die Ermittlung von Wechselwirkungen mit den übrigen (ökonomischen oder ökologischen) Auswertungen in REPRO möglich wird.

### **5.2.3 Zusammenfassendes Fazit im Hinblick auf die Nutzbarkeit existierender Ansätze für die zu entwickelnde Methode**

Aus den obigen Überlegungen bleibt festzuhalten, dass die in Kapitel 4.4 identifizierten Kernanforderungen im Grunde nur formale, nutzwertanalytische Methoden erfüllen, die sich für die Erfassung

und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen eines multikriteriellen Indikatorensystems unterschiedlich eignen:

1. Der Einsatz der zu entwickelnden Methode innerhalb eines multikriteriellen Indikatorensystems verlangt auch von der landschaftsästhetischen Bewertung nicht nur formale sondern auch quantitative Ergebnisse (vgl. Kap. 4). Quantitativ rechnerische Methoden produzieren entsprechende Ergebnisse. Die Zusammenhänge zwischen der physisch gegebenen Landschaft und der ästhetischen Reaktion der Betrachter sind jedoch stärker durch qualitative als durch quantitative Gesichtspunkte bestimmt, so dass die quantitativen Aspekte, z.B. die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Landschaftskomponenten, nicht losgelöst von deren Qualitäten zu bewerten sind (Fjellstad et al. 2003: 157).
2. Im Hinblick auf die vorgesehene deutschlandweite Anwendbarkeit der Methode kann ein einziger Bewertungsmaßstab dem Landschaftserleben des Menschen nicht gerecht werden (vgl. Kap. 5.1.2). Im Rahmen der Landschaftsplanung wurden vor diesem Hintergrund leitbildorientierte Landschaftsbildbewertungsmethoden entwickelt (u.a. Leitl 1997; Köhler & Preiß 2000). Diese bieten darüber hinaus die Möglichkeit, bei der Leitbildentwicklung die Wünsche und Vorstellungen der Landschaftsnutzer zu berücksichtigen, was bei der Anwendung dieser Methoden in der Regel explizit vorgesehen ist (vgl. Leitl 1997; Swanwick 2002). Leitbildorientierte Bewertungsansätze bieten damit die Möglichkeit den Anforderungen der Berücksichtigung lokaler und regionaler Werte sowie gleichzeitig der deutschlandweiten Anwendbarkeit zu entsprechen.
3. Die Flächen landwirtschaftlicher Betriebe bilden einen, häufig nicht arrondierten Ausschnitt der Landschaft. Ihre Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft lassen sich daher am ehesten über den Wert der einzelnen Landschaftselemente bewerten, die ihnen zugeordnet werden können. Zwar wird über diesen elementbasierten Ansatz der ganzheitliche Eindruck der Landschaft nicht abgebildet, doch sind die Landschaftselemente die Funktionsträger des Landschaftserlebens durch die der Gesamteindruck zustande kommt (vgl. Kap. 5.1; Nohl 1997: 810f).
4. Die zu entwickelnde Methode soll in der Lage sein, landwirtschaftliche Betriebe, Flächen und Nutzungen differenziert zu bewerten und die dort beeinflussbaren, ästhetisch relevanten Landnutzungsparameter abzubilden (vgl. Kap. 4.4). Die existierenden landschaftsplanerischen Methoden bieten diesen Differenzierungsgrad nicht. Um eine hinreichende Sensitivität der zu entwickelnden Methode zu gewährleisten, sollen temporäre, nutzungsabhängige Phänomene der Landschaft in die Bewertung einbezogen werden (vgl. Stobbelaar et al. 2004; Strumse 1994b; Coeterier 1996).

Um den in Kapitel 4 sowie 5.1 definierten Anforderungen gerecht zu werden, wurden daher unterschiedlichen existierenden Methoden (u.a. Hoisl et al. 1989; Leitl 1997; Hendriks & Stobbelaar 2003) einzelne Bestandteile entnommen und zu einer Gesamtmethode, zugeschnitten auf die identifizierten Anforderungen und Anwendungszwecke, zusammengefügt. Sie trägt den Titel „ästhetisches Betriebsinventar“.

## 6 Das Grundkonzept des ästhetischen Betriebsinventars

Zum besseren Verständnis wird im Folgenden zunächst ein Überblick über die entwickelte Methode – das ästhetische Betriebsinventar – und ihre wesentlichen Bestandteile gegeben. Im Anschluss werden die Funktionsprinzipien der einzelnen Hauptbestandteile dieses nutzwertanalytischen Ansatzes differenzierter dargestellt. Die Darstellung erfolgt orientiert an einer methodologischen Systematik von Fürst & Scholles (2001: 293), nach der Bewertungsmethoden grundsätzlich aus einem Sachmodell, einem Wert- bzw. Zielsystem sowie Bewertungsregeln zur Wertzuordnung und Wertsynthese / Aggregation bestehen. Beim ästhetischen Betriebsinventar sind dies:

- ein einheitliches „Standard-Sachmodell“ zur Strukturierung der eingehenden Sachdaten, auf das alle GIS-Analysen wie auch Wertmodelle bezogen sind (vgl. Kap. 6.2)
- ein Wertmodell für die sinnliche Wahrnehmung der Landschaft bzw. ihrer Komponenten (perzeptive Sinnebene) (vgl. Kap. 6.3)
- ein Wertmodell für die zusätzliche symbolische Bedeutung der Landschaftskomponenten (symbolische Sinnebene) bestehend aus
  - einem systemweit einheitlichen, raumunabhängigen Wertmodell (vgl. Kap. 6.4.1) in das
  - ein räumlich differenziertes Wertmodell ergänzend eingebunden ist (vgl. Kap. 6.4.2)
- Verknüpfungs-, Aggregations- und Darstellungsregeln auf den verschiedenen Ebenen vom Einzelelement bis zum Gesamtbetrieb (vgl. Kap. 6.5)

Im Hinblick auf die Softwaretauglichkeit der zu entwickelnden Methode wird bei der Darstellung der Methodenbestandteile auch auf deren Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten für eine softwaretechnische Realisierung in der Kombination der Systeme REPRO und MANUELA eingegangen. Diese technischen Hinweise beziehen sich auf die dafür notwendigen Funktionen, Analysen und deren Hintergründe bzw. Datenbasis. Damit soll einerseits aufgezeigt werden, wie die entwickelte Methode EDV-technisch umzusetzen ist und andererseits eingeschätzt werden können, in wieweit die möglichen technischen Lösungen dazu beitragen, dass die Methode den in Kapitel 4.4 definierten Anforderungen gerecht werden kann. Gleichzeitig dienen die Hinweise zur technischen Umsetzung dazu, den künftigen Entwicklungsbedarf und -aufwand abschätzen zu können. Daher wird der Stand der im Rahmen des Forschungsprojektes „Naturschutz in einem Betriebsmanagementsystem für eine Nachhaltige Landwirtschaft“ (vgl. Haaren et al. 2008) in Form erster Prototypen begonnenen Umsetzung skizziert und künftiger Entwicklungsbedarf aufgezeigt, jeweils vor dem Hintergrund der Möglichkeit, dabei auf vorhandene Programmfunktionen der zugrundeliegenden Software OpenJUMP zurückzugreifen. Die für den EDV-Einsatz erforderliche darüber hinausgehende konkrete Ausgestaltung der Methode wird dann in Kapitel 7 und ihre praktische Anwendung auf zwei verschiedenen Betrieben in Kapitel 8 dargestellt.

### 6.1 Überblick über das ästhetische Betriebsinventar

Bei dem Aufbau der Methode liegt es nahe, sich zunächst auf die Dinge zu konzentrieren, die im direkten Einflussbereich der Betriebe liegen. Die Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft werden daher im ästhetischen Betriebsinventar – in einem elementbe-



zogenen Ansatz – über die einzelnen, ihnen zuzuordnenden Landschaftselemente (im Folgenden als Landschaftskomponenten bezeichnet) erfasst und bewertet. Um die Methode für die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungsstrategien sensibel zu machen, werden dabei auch temporäre Phänomene auf den Betriebsflächen als eigenständige Landschaftskomponenten behandelt.

Der erste Schritt bei der praktischen Anwendung der Methode ist die flächendeckende Inventarisierung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten (z.B. Schläge, Gehölze, Gewässer) sowie der – v.a. mit landwirtschaftlichen Nutzung verknüpften – temporären Landschaftskomponenten (z.B. der Aspektwandel auf den landwirtschaftlichen Flächen oder Blühaspekte wildwachsender Pflanzenarten) mit ihren ästhetisch relevanten Eigenschaften und deren Zuordnung zum Betrieb (vgl. Abb. 15). Die Möglichkeiten der Inventarisierung werden über das Sachmodell eindeutig vorgegeben (vgl. Kap 6.2). Bei der Bestimmung der ästhetisch relevanten Eigenschaften der Landschaftskomponenten kommen ergänzend GIS-gestützte Analysen zum Einsatz, die dazu dienen, den Erfassungsaufwand der Anwender zu reduzieren.

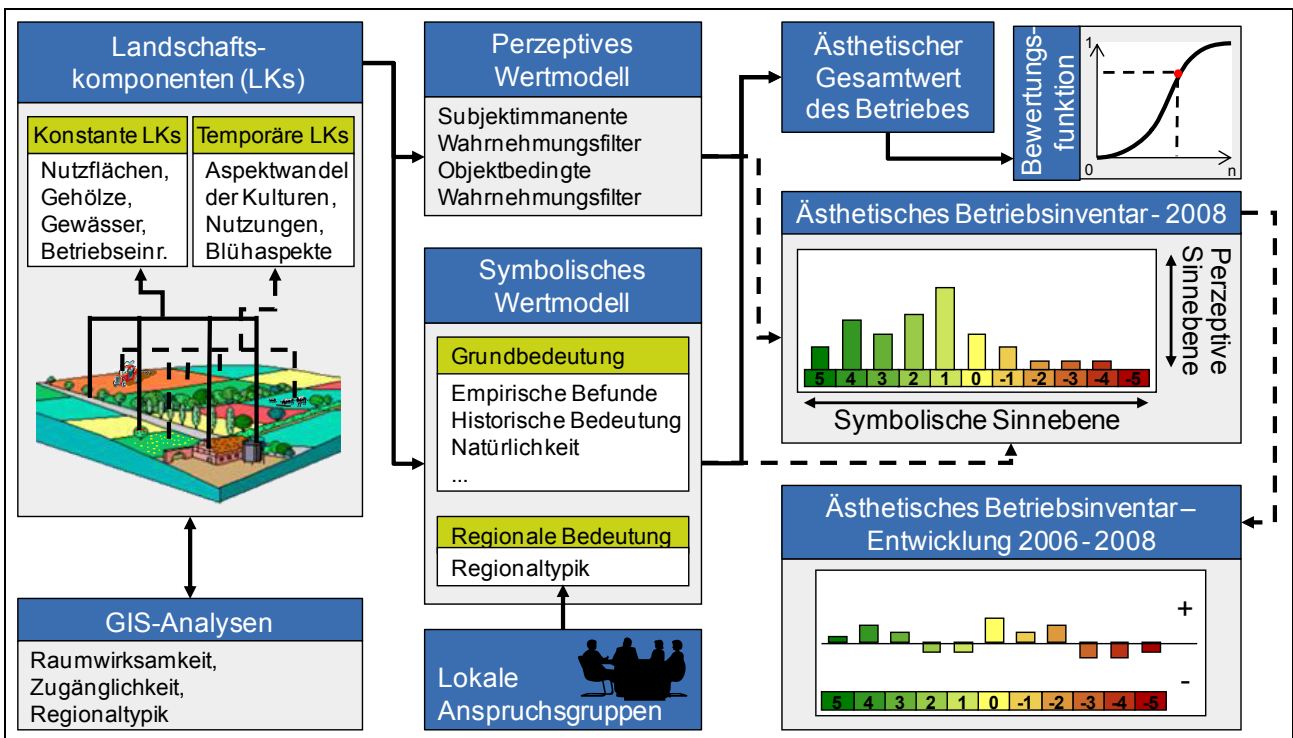


Abb. 15: Das ästhetische Betriebsinventar in der Übersicht

Die Wertzuordnung zu den Landschaftskomponenten erfolgt in MANUELA durch die Software, indem diese die eingegebenen Sachinformation mit den in der Datenbank hinterlegten Wertmodellen in Beziehung setzt. Diese Wertzuordnung basiert auf der in Kapitel 5.2 dargestellten Grundannahme, dass bestimmte physische Landschaftsmerkmale, im Sinne eines Reiz-Reaktions-Schemas, in der Regel bestimmte ästhetische Reaktionen im Betrachter auszulösen vermögen. Das im Programm hinterlegte Sachmodell und die Wertmodelle stehen dabei in wechselseitiger Abhängigkeit. Einerseits soll (aus arbeitsökonomischen Gründen) nur das erfasst werden, was auch bewertet werden kann (vgl. z.B. Jessel 2006: 136), andererseits kann auch nur den in den Stammdaten des Programms vordefinierten Sachverhalten eine Entsprechung im Wertmodell zugeordnet werden.

Die Bewertung erfolgt entsprechend der in Kapitel 4 identifizierten Anforderungen standardisiert, d.h. für alle Landschaftskomponenten (-typen) – die ganzjährig wahrnehmbaren wie auch die temporären – nach dem grundsätzlich gleichen Schema. Die Grundlage dieses Bewertungsschemas bildet das in Kapitel 5.1.2.1 dargestellte erkenntnistheoretische Modell von Panofsky (1955: 26ff). Jeder auf einem Betrieb erfassten Landschaftskomponente wird dementsprechend jeweils ein Wert für die perzeptive Sinnebene und ein Wert für die symbolische Sinnebene zugeordnet. In dem elementbasierten Ansatz werden die Landschaftskomponenten also daraufhin bewertet, wie sehr sie unsere Sinne anzusprechen und damit bei uns positive oder negative Gefühle und Empfindungen auszulösen vermögen. Damit setzt das ästhetische Betriebsinventar gleichzeitig einen Vorschlag von Fjellstad et al. (2003) zur Reduktion der Defizite quantitativer Bewertungsansätze in der Landschaftsbildbewertung um (vgl. Kap. 5.2.1.1), indem die quantitativen Aspekte (perzeptiven Sinnebene) nicht losgelöst von qualitativen Aspekten (symbolischen Sinnebene) betrachtet werden. Hierfür benötigt die Methode neben dem Sachmodell folglich zwei Wertmodelle:

Das Wertmodell für die perzeptive Sinnebene dient dazu, den Landschaftskomponenten Werte für ihr Gewicht bei der sinnlichen Wahrnehmung der Landschaft zuzuordnen. Dieser perzeptive Wert einer Landschaftskomponente spiegelt wider, in wieweit diese die sinnliche Wahrnehmung eines möglichen Betrachters anspricht, also in wieweit sie wahrnehmbar ist und welches Potenzial sie besitzt, um seine Sinnesorgane zu beschäftigen. Dabei orientiert sich die u.a. wahrnehmungspsychologisch begründete Wertzuordnung an einer Methode von Hoisl et al. (1989), die auf empirischen Studien beruht (vgl. Kap. 6.3).

Das Wertmodell für die symbolische Sinnebene soll abbilden, welche Empfindungen und Gefühle die unterschiedlichen Landschaftskomponenten beim Betrachter aufgrund von Instinkten, Erwartungen, Erfahrungen, Meinungen und Wissen auszulösen vermögen. Es wurde am landschaftsästhetischen Rahmenkonzept von Bourassa (1990) ausgerichtet und besteht wiederum aus zwei Teilen. Vor dem Hintergrund evolutionsbiologisch bedingter bzw. durch den mitteleuropäischen Kulturraum geprägter Gemeinsamkeiten ästhetischer Werteschätzungen (ebd., vgl. Kap. 5.1.2.2) wird die grundlegende symbolische Bedeutung einer Landschaftskomponente systemweit einheitlich ermittelt, d.h. zunächst anhand eines raumunabhängigen Wertmodelles. Dieses basiert auf Ergebnissen empirischer, landschaftsästhetischer Forschung sowie formalästhetischen Kriterien (vgl. Kap. 6.4.1). Eine davon möglicherweise abweichende regionale Bedeutung der Landschaftskomponenten gründet sich auf Unterschiede in den ästhetischen Werthaltungen, z.B. bei den Einwohnern eines Landschaftsraumes (vgl. Coeterier 1996; Dramstadt et al. 2006, vgl. Kap. 5.1.3), die sich aufgrund unterschiedlicher Sozialisation entwickeln können (Bourassa 1990). Diese regionale Bedeutung der Landschaftskomponenten wird in einem räumlich differenzierten Wertmodell abgebildet (vgl. Kap.6.4.2). Anhand des Kriteriums Regionaltypik wird das räumlich differenzierte Wertmodell in die grundlegende Bewertung eingebunden und aus der Summe der grundlegenden und der regionalen Bedeutung wird jeder erfassten Landschaftskomponente eine von elf Wertstufen für deren symbolischen Wert zugeordnet.

Aufgrund der je nach Anwendungszweck unterschiedlichen Anforderungen an den Differenzierungsgrad der Ergebnisse (vgl. Kap. 4.4) können die Resultate der Erfassung und Bewertung der

Landschaftskomponenten eines Betriebes auf unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlicher Detaillierung ausgegeben werden. Die Möglichkeiten reichen von der Darstellung einzelner Landschaftskomponenten und den Hintergründen ihrer Bewertung bis hin zu einer Aggregation zur Beurteilung des Gesamtbetriebs (vgl. Kap. 6.5).

## 6.2 Inventarisierung der Landschaftskomponenten auf einem Betrieb

Die Grundlage für die Bewertung der Betriebe ist die Inventarisierung derjenigen Komponenten der Landschaft, die deren Beitrag zum ästhetischen Wert der Landschaft darstellen. Dafür sind die Informationen über das Vorhandensein und die ästhetisch relevanten Eigenschaften der ganzjährig wahrnehmbaren und der temporären Landschaftskomponenten in die Datenbank einzugeben. Die Datenerfassung erfolgt jahresbezogen, so dass über eine Fortschreibung der Betriebsdaten Veränderungen der Situation auf den Betrieben im Laufe der Jahre abgebildet wird. Dies ist die Grundlage, um MANUELA als 4D-GIS (vgl. Weidenbach 1999) einzusetzen und Veränderungen entweder rückblickend zu dokumentieren (Landschaftsbildmonitoring, vgl. Kap. 4.1.6) oder vorausschauend zu analysieren (Landnutzungsszenarien, vgl. Kap. 4.1.7).

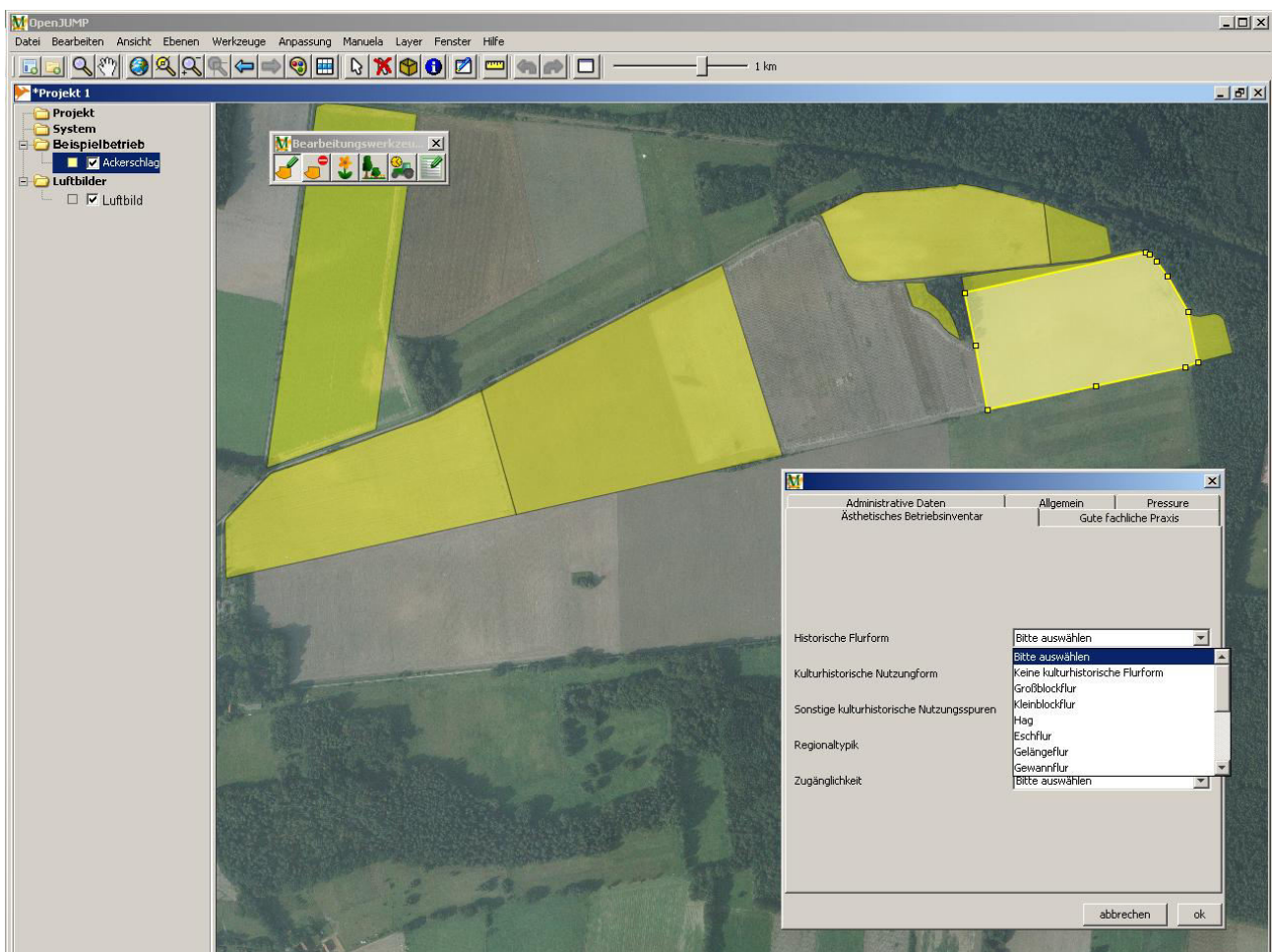


Abb. 16: Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten und ihrer ästhetisch relevanten Eigenschaften am Beispiel des Landschaftskomponententyps Ackerschlag

### 6.2.1 Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten

Ein Betrieb verfügt über eine Reihe von Landschaftskomponenten, die das ganze Jahr über in der Landschaft erlebt werden können. Dies sind z.B. Schläge, Gehölze, Gewässer oder verschiedene Betriebseinrichtungen. Für die Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten und ihrer ästhetisch relevanten Eigenschaften konnte im Rahmen des Forschungsprojektes ein erster Softwareprototyp entwickelt werden (vgl. Abb. 16). Dabei erfolgt die Erfassung GIS-gestützt, d.h. sie werden als Punkte, Linien oder Flächen räumlich verortet und über entsprechende Attribute bzgl. ihrer ästhetisch relevanten Eigenschaften näher beschrieben. Bei der Entwicklung des Sachmodells auf dem die Erfassung basiert, wurde zunächst die Nutzbarkeit existierender (Geo-) Daten zur Landschaft für das ästhetische Betriebsinventar geprüft.

#### 6.2.1.1 Nutzbarkeit existierender Geodaten zur Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten

Wesentliche Datentypen, die dazu geeignet sind, das Erscheinungsbild der Landschaft zu beschreiben und potenziell genutzt werden können sind:

1. **Das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS)**

„ATKIS hat die Aufgabe, die Landschaft nach vornehmlich topographischen Gesichtspunkten zu gliedern“ (ADV 2004: 11). Fachdaten, wie etwa zum Thema Landschaftsästhetik, sind im ATKIS nur in geringem Umfang abgedeckt. Dadurch liefert es inhaltlich keine ausreichenden Informationen für das ästhetische Betriebsinventar. Und auch aufgrund seines Maßstabes erwies sich das Digitale Landschaftsmodell (DLM) des ATKIS für die Betriebsebene als unvollständig und ergänzungsbedürftig (vgl. auch Lipski et al. 2007).

2. **Digitale Biotoptypenkartierungen**

Digitale Biotoptypenkartierungen sind eingeschränkt nutzbar, da sie landschaftsästhetische Fragestellungen nur bedingt berücksichtigen (Kirsch-Stracke & Mönnecke 1997). So geben z.B. die Vegetationsparameter der Biotoptypen die landschaftsästhetisch relevanten Eigenschaften der kartierten Objekte nur begrenzt wieder. Konold (2008: 175ff) stellt dies am Beispiel historischer Weidenutzung sehr anschaulich dar. Er zeigt auf, dass die aus landschaftsästhetischer Sicht wertvollen Erscheinungsformen historischer Weidenutzung in den naturwissenschaftlich-vegetationsökologischen Erfassungskategorien wie Borstgrasrasen oder Kalkmagerrasen kaum enthalten sind. Zudem waren z.B. in der für den Beispielbetrieb Spreewald vorliegenden Biotoptypenkartierung Wege und Straßen nicht erfasst. Für den Beispielbetrieb Ostheide lag keine Biotoptypenkartierung vor. Darüber hinaus sind die Geodaten der Biotoptypenkartierungen nur in geringem Maße standardisiert und zudem länderspezifisch ausgestaltet (Lipski et al. 2007). Für eine bundesweit einsetzbare Methode auf der Basis von Biotoptypenkarten wäre eine entsprechende Anzahl an Lösungen zur Behandlung der jeweiligen Daten aus den länderspezifischen Erfassungsansätzen zu erstellen.

3. **Flächenantragsdaten für das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS)**

Bei der Beantragung der Betriebsprämien sind von den landwirtschaftlichen Betrieben im Rahmen des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems deren Flächen sowie u.a. auch

die dort vorkommenden Landschaftselemente anzugeben; Letztere sofern sie erhaltungspflichtig nach § 5 DirektZahlVerpflV sind oder für diese Beihilfe nach § 16 InVeKoS-Verordnung bezogen wird. Diese Flächenanträge werden häufig mit Hilfe von GIS bearbeitet, so dass die dabei produzierten Daten grundsätzlich eine hilfreiche Datengrundlage für das ästhetische Betriebsinventar darstellen können. Den im Rahmen der Erprobung befragten Personen erscheint es sogar zwingend erforderlich, dass die Methode, d.h. in diesem Fall ihr Sachmodell, kompatibel zu den Anforderungen des InVeKoS-Verfahrens ist. Bezüglich der Nutzbarkeit der Flächenantragsdaten aus dem Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem bestehen allerdings die gleichen Einschränkungen wie bei den Biotoptypenkartierungen (vgl. auch Lipski 2009). Die InVeKoS-Daten sind ebenfalls, insbesondere im Hinblick auf die Datenstruktur, länderspezifisch gestaltet und bzgl. der ästhetisch relevanten Eigenschaften der Landschaftselemente als unzureichend anzusehen. Darüber hinaus sind sie selektiv, weil nur bestimmte Landschaftselemente angegeben werden müssen. Im Rahmen der Erprobung auf den Betrieben zeigte sich, dass sich diese bei den Flächenanträgen auch weitgehend auf die Angabe der „meldepflichtigen“ Elemente beschränken. Bei den getesteten InVeKoS-Daten zeigte sich zudem, dass die dort verwendeten Geometrien zur kartographischen Darstellung der Landschaft sowie zu GIS-basierten Analysen häufig nicht geeignet waren. So wurden z.B. Hecken oder Baumreihen räumlich als einzelne Punkte verortet.

#### 4. **Kataster historischer Kulturlandschaftselemente**

Kataster mit historischen Kulturlandschaftselementen (wie z.B. das KLEKs; vgl. Stöckmann 2005) sind selektiv, d.h. nicht flächendeckend und auch nicht deutschlandweit verfügbar. Die Daten aus solchen Kulturlandschaftskatastern können daher lediglich als ergänzende Information dienen.

Abschließend ist festzustellen, dass die deutschlandweit zur Verfügung stehenden Daten sich als sehr heterogen erweisen und in der Regel nicht für landschaftsästhetische Fragestellungen ausgelegt sind. Aus diesen Gründen wurde, in Abstimmung mit dem anderen in MANUELA integrierten Baustein „Biodiversität“ (vgl. Vogel & Haaren 2008), das Sachmodell für die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten orientiert am DLM sowie der Biotoptypenliste des Bundes (BfN 2002) aufgebaut. Dieses Sachmodell besitzt wie die beiden zuvor genannten Systeme eine attributorientierte Struktur. Es nimmt – soweit möglich und geeignet – die Kategorien und Bestandteile der oben genannten Datengrundlagen auf und differenziert bzw. ergänzt die bundesweiten Standards unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten (vgl. Anhang V). Das heißt, es werden zunächst recht grobe Landschaftskomponententypen, also z.B. Einzelbaum, Hecke oder Teich abgegrenzt, die dann anhand ihrer Attribute weiter differenziert und um relevante Informationen – aber auch z.B. landwirtschaftliche Fachdaten – ergänzt werden können. Bei der Erstellung des Sachmodells wurden sowohl Systematiken der Biotoptypenkartierungen (Riecken et al. 2003; Drachenfels 2004), des DLM (ADV 2004) als auch der InVeKoS-Daten (TLL 2005) ausgewertet, um das Sachmodell so weit wie möglich kompatibel zu diesen Ansätzen zu halten<sup>15</sup>. Speziell zur Integration der landschaftsästhetisch relevanten Informationen wurden existierende Ansätze zur Inventarisierung

---

<sup>15</sup> Eine Importmöglichkeit für Biotoptypenkartierungen wurde in MANUELA bereits realisiert, nach deren Muster auch grundsätzlich auch die anderen Datengrundlagen genutzt werden können (vgl. Lipski et al. 2008: 57ff).

der Landschaft (u.a. Lobsiger & Ewald 2002) und insbesondere zur Erfassung historischer Elemente der Kulturlandschaft (Scherer-Hall 1996; Plöger 2003; Stöckmann 2005; Wiegand 2005) ausgewertet. Zudem wurden solche Attribute ergänzt, die zur Operationalisierung der Bewertungskriterien für die perzeptive und die symbolische Sinnebene dienen (vgl. Kap. 6.3 und 6.4).

Ein weiterer zu erfassender Aspekt ist das Besitzverhältnis der Landschaftskomponenten. Denn, damit die Methode der Anforderung der Zuordenbarkeit (vgl. Kap. 4.4) entspricht, werden zur Bewertung eines Betriebs nur die Landschaftskomponenten herangezogen, die sich in seinem Besitz befinden, d.h. die auf Eigentums-, Pacht- oder Tauschflächen liegen. Auch Landschaftskomponenten, die der Betrieb zwar nicht besitzt aber unterhält bzw. pflegt, werden als Betriebsinventar aufgenommen. Genauso werden Landschaftskomponenten, die sich nur zum Teil im Besitz des Betriebs befinden (z.B. Anliegereigentum, Landschaftskomponenten auf Parzellengrenzen, z.B. Grenzhecken) dem Betrieb zugerechnet. Die umliegenden Landschaftskomponenten werden bei der Bewertung des Betriebs nicht berücksichtigt. Um Veränderungen der Landschaftskomponenten auf dem Betrieb – z.B. für ein Landschaftsbildmonitoring – dokumentieren und bilanzieren zu können, werden die erfassten Landschaftskomponenten durch das System automatisch mit einer Datumsangabe versehen und entsprechend jahresweise abgelegt (Lipski et al. 2008b: 38ff).

In dem entwickelten Sachmodell sind bereits zahlreiche existierende Ansätze zur Inventarisierung von Landschaft berücksichtigt. Für einen bundesweiten Einsatz kann dies jedoch nur als ein erster Schritt verstanden werden. Denn es ist im Rahmen dieser Arbeit nicht zu leisten, bundesweit zu bestimmen, welche Landschaftselemente und welche ihrer Merkmale in den vielfältigen Landschaften Deutschlands relevant sein werden. Dies ist in dem EDV-gestützten Ansatz in sofern erheblich, als dass die Anwender nur die in den Stammdaten des Systems vordefinierten Sachverhalte erfassen können.

Technisch gesehen werden die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten des ästhetischen Betriebsinventars in MANUELA als sog. „Standardobjekte“ erfasst (vgl. Lipski et al. 2008b: 39ff). Das heißt, die Möglichkeiten der Erfassung sind dort (weitgehend) über die PostGreSQL-Datenbank vorgegeben. Über diese werden der Geometrietyp der Landschaftskomponententypen vordefiniert (z.B. werden Hecken in der Datenbank als Linienzug abgelegt, Ackerschläge als Polygon) sowie die für den Landschaftskomponententyp zu erfassenden Attribute inkl. Datentyp (z.B. Ganze Zahlen, Zeichenfolge), Maßeinheit (z.B. Meter, Prozent) und möglichen Wertebereichen. Auf Grundlage dieser Inhalte der Datenbank werden automatisch die passenden Digitalisierungswerkzeuge und Eingabeformulare in der Nutzeroberfläche von OpenJUMP generiert. Über diese Vorgaben wird die für die weitere Behandlung der Daten notwendige Standardisierung sichergestellt. Dadurch dass die Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten (zu großen Teilen) über die Stammdaten der Datenbank gesteuert wird, lässt sich die Pflege des Systems, sprich das Ergänzen von Erfassungsmöglichkeiten, auch ohne Programmierkenntnisse vornehmen. Grundsätzlich ermöglicht dieser Ansatz den Anwendern die mit Hilfe der Methode zu beurteilenden Inhalte ggf. flexibel zu erweitern und anzupassen.

### 6.2.1.2 Ergänzende GIS-Analysen

Das GIS kann dazu genutzt werden, ästhetisch relevante Eigenschaften der Landschaftskomponenten und insbesondere räumliche Bezüge zwischen verschiedenen Landschaftskomponententypen sowie zwischen den Landschaftskomponenten und dem sie umgebenden Raum automatisiert zu erfassen. Es bietet damit die Möglichkeit, den notwendigen Aufwand der Datenerfassung für die künftigen Anwender zu reduzieren. Dies kann z.B. mit Hilfe von Flächen- und Längenberechnungen, Abstandsanalysen oder lagebezogene Abfragen geschehen. Einige der im ästhetischen Betriebsinventar vorgesehenen und vordefinierten Attribute (Datenfelder) der Landschaftskomponenten könnten auf diese Weise durch MANUELA automatisch ausgefüllt werden. Eine solche Automatisierung ist bislang nur für die Dimension der Landschaftskomponenten (Fläche bzw. Länge) technisch realisiert. Es ist jedoch möglich, weitere für die Bewertung der Landschaftskomponenten relevanten Attribute mit Hilfe des GIS zu ermitteln. Dazu zählen z.B. Sichtbarkeitsanalysen (vgl. Kap. 6.3.2.3) oder die Analyse der Regionaltypik (vgl. Kap. 6.4.2) der Landschaftskomponenten. Dort wo sie benötigt werden (vgl. Kap. 7) sind entsprechende Datenfelder und Wertebereiche bereits vorbereitet, so dass diese Attribute – bis zu einer Programmierung automatisierter Analysen – von den Anwendern manuell eingegeben werden können.

### 6.2.2 Erfassung der temporären Landschaftskomponenten

Zu den temporären Landschaftskomponenten zählen zunächst der grundlegende Aspektwandel der Felder im Laufe des Jahres (z.B. die optisch unterscheidbaren Entwicklungsstadien der Fruchtarten und Zwischenfrüchte) sowie die Spuren landwirtschaftlicher Nutzung (z.B. Nutztiere, Strohd- Heuballen aber auch z.B. Geruchsemissionen). Deren Auftreten ist direkt mit der landwirtschaftlichen Nutzung verbunden und lässt sich daher in weiten Teilen anhand vorhandener Daten, wie z.B. den in REPRO enthaltenen Bewirtschaftungsdaten ableiten (vgl. Kap. 7.2). Hinzu kommen Blühaspekte wildlebender Pflanzenarten auf den Flächen des Betriebes. Für deren Erfassung sind ergänzende Angaben durch den Anwender erforderlich, da das Auftreten von Blühaspekten auf den Betriebsflächen sich nicht aus den Bewirtschaftungsdaten oder dem Vorkommen bestimmter Biotoptypen ableiten lässt (vgl. Kap. 7.2.5).

Technisch gesehen werden die temporären Landschaftskomponenten in MANUELA – im Unterschied zu den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten als sog. „Attributobjekte“ abgebildet (vgl. Lipski et al. 2008b: 41). Das heißt, temporäre Landschaftskomponenten besitzen keine eigene Geometrie, sondern werden auf eine ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponente und deren Geometrie bezogen und über diese verortet. Mit einer ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponente können (theoretisch) beliebig viele temporäre Landschaftskomponenten verknüpft sein (1:n Beziehung). So kann z.B. auf einem einzelnen Schlag im Laufe eines Jahres eine Vielzahl unterschiedlicher temporärer Aspekte erlebt werden. Diese 1:n-Beziehungen der ganzjährig wahrnehmbaren zu den temporären Landschaftskomponenten erfordert zudem ergänzende Lösungen zu den kartographischen bzw. GIS-basierten Darstellungen, da letztere nur einen Zustand abbilden können (vgl. Kap. 6.5.1). Die Verknüpfung der temporären mit den ganzjährig

wahrnehmbaren Landschaftskomponenten bietet den Vorteil, die Eigenschaften der Letzteren bspw. deren Größe bei der Erfassung der temporären Landschaftskomponenten zu übertragen.

Bei den temporären Landschaftskomponenten ist die Dauer ihrer Wahrnehmbarkeit ein wesentliches Merkmal, das deren perzeptiven Wert bestimmt (vgl. Kap. 6.3.2.3). Um die Dauer der Erlebbarkeit der temporären Landschaftskomponenten zu erfassen und dabei den Aufwand für die Anwender möglichst gering zu halten, sollen die zeitlichen Aspekte so weit wie möglich automatisiert berücksichtigt werden. Dazu werden die Angaben der Anwender zur Bewirtschaftung sowie auftretenden Blühaspekten mit ergänzenden Daten zur Phänologie der Landschaft (DWD 2007) verknüpft (vgl. Kap. 7.2).

Mit einem Werkzeug zur Erfassung von auf den Betriebsflächen vorkommenden Pflanzenarten, die die Grundlage für die Abbildung der Blühaspekte auf den Betrieben darstellt, wurde im Rahmen des Forschungsprojektes ein erster Prototyp in Teilen realisiert (vgl. Lipski et al. 2008c: 54ff). Zudem lassen sich die Informationen zur Bewirtschaftung aus REPRO mit Hilfe einer Schnittstelle in das Programm MANUELA übertragen. Damit bietet der im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelte Prototyp bereits die Möglichkeit, die meisten der für die Abbildung der temporären Landschaftskomponenten benötigten Daten zu erfassen. Deren weitere Verarbeitung – als Grundlage der Bewertung – wurde während der Laufzeit des Forschungsprojektes softwaretechnisch noch nicht realisiert.

### **6.3 Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnebene**

Auf der perzeptiven Sinnebene wird bewertet, welches Gewicht einer Landschaftskomponente bei der sinnlichen Wahrnehmung der Landschaft zukommt, also in wieweit sie wahrnehmbar ist und welches Potenzial sie besitzt um unsere Sinnesorgane anzusprechen. Dieser Wert soll also die unterschiedliche Reizwirkung der Elemente auf das menschliche Wahrnehmungssystem berücksichtigen. Bei der Aggregation auf der Betriebsebene dient der perzeptive Wert dazu, die Vielfalt der potenziell erlebbaren Sinneseindrücke auf dem Betrieb zu quantifizieren.

Als Grundlage der Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnebene wurde ein wahrnehmungspsychologisch begründeter Ansatz von Hoisl et al. (1989) aus der Flurbereinigung herangezogen und auf die Anforderungen und Möglichkeiten im ästhetischen Betriebsinventar angepasst (vgl. auch Anhang V).

#### **6.3.1 Der Vielfaltswert von Hoisl et al. (1989) als Grundlage**

Hoisl et al. (1989) entwickelten eine elementbasierte, formal-quantitative Methode zur Landschaftsbildbewertung für die Flurbereinigung. Ein Teilaspekt dieser Methode ist die Ermittlung eines sogenannten Vielfaltswertes für zuvor abgegrenzte Landschaftseinheiten. Dieser Vielfaltswert wird anhand der in der Landschaftseinheit vorgefundenen Landschaftselemente bestimmt. Dazu formulierten Hoisl et al. (1989: 37ff) gestaltungspsychologisch begründete Regeln, nach denen unterschiedlichen Typen von Landschaftselementen ein Wert in Form von Punkten zuzuordnen ist (vgl. Abb. 17). Dieser Punktwert drückt aus, wie sehr ein Landschaftselement zum Vielfaltswert der Land



schaft beiträgt. Hintergrund dieser Regeln ist, dass Menschen nicht jedes einzelne Element der Landschaft wahrnehmen, sondern einzelne Bestandteile der Landschaft zu komplexeren Gestalten zusammensetzen, also z.B. die einzelnen, beieinander stehenden Bäume als Baumgruppe erfassen. Der Vielfaltswert, den Hoisl et al. (ebd.) einzelnen Typen von Landschaftselementen zuordnen, spiegelt also deren Erlebnisgehalt, d.h. das Gewicht der einzelnen Elemente bei der selektiven Wahrnehmung der Landschaft wider. Somit eignet sich dieser Ansatz inhaltlich für die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnebene im ästhetischen Betriebsinventar.

Zudem gründet dieser Methodenteil von Hoisl et al. (ebd.) auf empirischen Untersuchungen, ist theoretisch fundiert und wurde von den Autoren erfolgreich erprobt (vgl. Hoisl et al. 1991).

Für diesen Ansatz spricht darüber hinaus, dass er einem weiteren Kritikpunkt an streng formalen Ansätzen begegnet. Bei diesen besteht grundsätzlich die Gefahr, dass die Darstellungsmöglichkeiten gegenüber den Inhalten dominieren, indem Landschaftsbestandteile wegen ihres Grundrisses, weitgehend unabhängig von ihren sonstigen ästhetischen Eigenschaften in punkt-, linien- oder flächenförmige Objekte unterschieden werden (Hahn-Herse 2005a: 16). Der Einsatz der zu

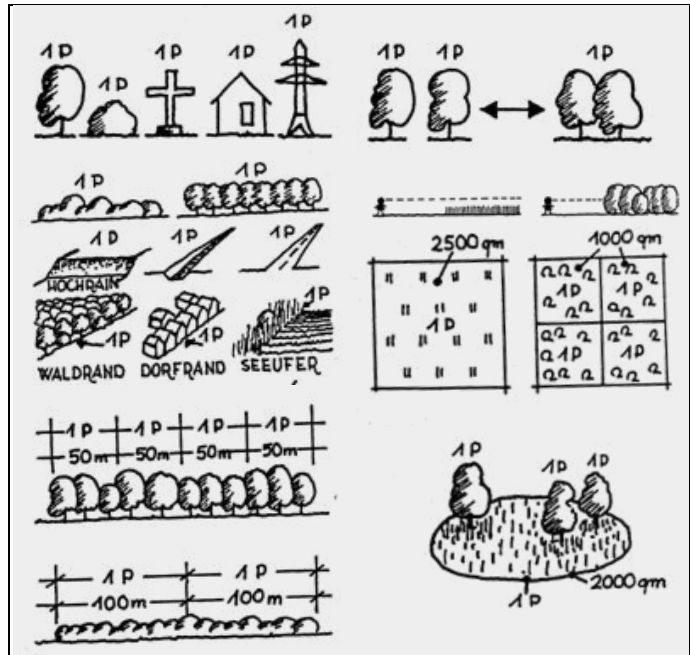


Abb. 17: Zuordnung von Vielfaltspunkten zu Landschaftselementen nach Hoisl et al. (1989)

entwickelnden Methode in einem GIS erfordert es, ein solches Ordnungsprinzip bei der Digitalisierung strikt einzuhalten. Die Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) greift diese Unterteilung auf, so dass sie sich für den Einsatz im GIS anbietet. Bei der Bewertung stehen dann aber nicht naturwissenschaftliche Maßstäbe, sondern – weil es sich um eine Bewertung von Erlebnisvorgängen handelt – phänomenologisch gestaltpsychologische Kriterien im Vordergrund (Hoisl et al. 1987: 83). Dieser Ansatz von Hoisl et al. (1989: 37ff) ermöglicht es daher, eher als z.B. bloße Angaben über die Flächen, Längen oder Anzahl von Landschaftselementen, verschiedene Komponenten der Landschaft – die aus technischen Gründen im GIS als Punkte, Linien oder Flächen abgespeichert werden – bzgl. ihrer ästhetischen Wirkung, in Relation zu einander zu setzen.

Der Vielfaltswert, den Hoisl et al. (ebd.) unterschiedlichen Typen von Landschaftskomponenten zuordnen, ist zunächst ein statischer Grundwert für die Reizwirkung des Elementtyps auf die sinnliche Wahrnehmung (im Folgenden auch als perzeptiver Grundwert (G) bezeichnet). Dieser Grundwert bemisst wahrnehmungs- bzw. gestaltpsychologische Gesetzmäßigkeiten, wie

- das „Gesetz der bevorzugten Wahrnehmung“, welches besagt, dass Elemente des Landschaftsbildes bevorzugt wahrgenommen werden, wenn sie sich durch ihre Größe, Farbe, Form, Helligkeit und Bewegung vom Hintergrund abheben (vgl. Riccabona 1981: 24ff; Nohl 1997: 810). Diese Gesetzmäßigkeit ist in dem Vielfaltswert von Hoisl et al. (1989:

37ff) über das Figur-Grund-Verhältnis abgebildet, indem dieser berücksichtigt, ob die Landschaftskomponenten als Hintergrund wahrgenommen werden oder als Figur hervortreten.

- das „Gesetz der guten Gestalt“, welches besagt, dass Strukturen, in denen sich größtmöglicher Reichtum an Form mit der größtmöglichen Einfachheit der kompositionellen Organisation verbindet bevorzugt wahrgenommen werden (vgl. Riccabona 1981: 24ff; Nohl 1997: 810). Das Gesetz der guten Gestalt ist in dem Vielfaltswert von Hoisl et al. (1989: 37ff) über die innere Struktur der Landschaftskomponententypen, die sich z.B. aus der Wahrnehmbarkeit der einzelnen Bestandteile ergibt, aus denen sich die Gestalten (Landschaftskomponenten) zusammensetzen.

Diese wahrnehmungs- bzw. gestaltpsychologischen Hintergründe können nach Gahreis-Grahmann (1993: 37) als subjektimmanente Wahrnehmungsfiler verstanden werden. Sie berücksichtigen die psychologischen und physiologischen Voraussetzungen eines Betrachters, welche beeinflussen wie bzw. in wie weit dieser die Landschaft und die darin enthaltenen Komponenten sinnlich wahrnimmt.

Darüber hinaus bestimmen die landschaftlichen Gegebenheiten, als objektbedingte Wahrnehmungsfiler, in wie weit ein Landschaftsmerkmal wahrgenommen werden kann (ebd.). Als objektbedingte Wahrnehmungsfiler beziehen Hoisl et al. (1989: 37ff) die Dimension (D), d.h. die Fläche oder Länge einer Landschaftskomponenten ein (vgl. Abb. 17). Länge und Fläche werdendabei als Variablen behandelt, die über die konkreten Landschaftskomponenten bestimmt werden.

### 6.3.2 Notwendige Änderungen gegenüber dem Ansatz von Hoisl et al. (1989)

Die Methode zur Bestimmung des Vielfaltswertes von Hoisl et al. (1989) konnte nicht eins zu eins auf das ästhetische Betriebsinventar übertragen werden, da aus inhaltlichen und technischen Gründen einige Änderungen notwendig bzw. möglich wurden. Zu diesen Anpassungen gehören das:

- Vereinfachen der Regeln zur Objektbildung, d.h. zur räumlichen Abgrenzung unterschiedlicher Landschaftskomponenten
- Ergänzen der perzeptiven Grundwerte für Landschaftskomponententypen die im Ansatz von Hoisl et al. nicht berücksichtigt wurden. Dieses erfolgte entsprechend der dortigen Bewertungsprinzipien (ebd., vgl. Kap. 7, Anhang V)
- Einführen weiterer Variablen der objektiven und subjektiven Wahrnehmungsfiler, insbesondere der Faktoren Zeit (Z) und Raum (R)

Der perzeptive Wert einer Landschaftskomponente wird nach den Anpassungen des Ansatzes von Hoisl et al. (ebd.) anhand folgender Formel ermittelt:

Perzeptiver Wert einer konkreten Landschaftskomponente (P) = Perzeptiver Grundwert (G) \* Dimension (D) \* Zeit (Z) \* räumliche Wahrnehmungsfiler (R  $\hat{=}$   $\sum$  Zugänglichkeit und Raumwirksamkeit)

**Abb. 18: Formel zur Ermittlung des perzeptiven Wertes einer Landschaftskomponente**

Die neu hinzugekommenen Faktoren und die Veränderung gegenüber den Regeln von Hoisl et al. (ebd.) werden in den Kapiteln 6.3.2.1 bis 6.3.2.3 näher dargestellt.

### 6.3.2.1 Vereinfachung der Objektbildungsregeln

Weitere Veränderungen bzw. Anpassungen der Regeln von Hoisl et al. (ebd.) wurden notwendig, weil die von ihnen formulierten Regeln zur Quantifizierung des Vielfaltswertes der Landschaftskomponenten eine besondere, nach speziellen Regeln verlaufende Digitalisierung (Objektbildung, d.h. räumliche Abgrenzung) der Landschaftskomponenten erfordern. So sehen Hoisl et al. (ebd.) z.B. vor, komplexe Geometrien in mehrere Objekte einfacherer Formen zu zerlegen oder Hecken und Baumreihen etc. ab einem bestimmten Grad des Richtungswechsels zu unterbrechen und als eigenständige Objekte zu erfassen. Es ist nicht zu erwarten, dass existierende Datengrundlagen auf einen derart speziellen Fall zugeschnitten sind. Zudem ist eine solche Form der Digitalisierung praktisch nur dann möglich, wenn die digitalisierende Person die Quantifizierungsregeln kennt<sup>16</sup>, was die Anforderungen an die Qualifikation der Nutzer erhöht und damit den praktischen Anforderungen an die Methode entgegenläuft. Schließlich bergen diese Objektbildungsregeln von Hoisl et al. (ebd.) Konfliktpotenzial mit dem Analysebereich „Biodiversität“ in MANUELA, denn dort dient z.B. die Länge von Hecken als ein zu bewertender Parameter, der durch eine oben genannte Aufteilung verfälscht würde. Aus diesen Gründen wurden die o.g. speziellen Objektbildungsregeln nach Hoisl et al. (ebd.) nicht übernommen. Im Rahmen einer künftigen Erprobung wäre zu untersuchen, welchen Einfluss die veränderte Art und Weise der Digitalisierung auf das Bewertungsergebnis besitzt.

### 6.3.2.2 Ergänzen neuer Objekte

Die Quantifizierungsregeln, nach denen den einzelnen Landschaftskomponenten Vielfaltspunkte zugeordnet werden, wurden für solche Landschaftskomponententypen erweitert, für die in der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) keine Regeln formuliert wurden. Dies ist für all die Landschaftskomponenten der Fall, die in dieser Methode aufgrund des Maßstabs- und Anwendungszweckes nicht berücksichtigt wurden. Dazu zählen z.B. sämtliche temporären Landschaftskomponenten sowie weniger auffällige Landschaftskomponenten der landwirtschaftlichen Nutzung, wie z.B. Weideeinrichtungen.

### 6.3.2.3 Einführen weiterer Wahrnehmungsfiler als Variablen

Für das ästhetische Betriebsinventar ist es sowohl notwendig als auch möglich, weitere Wahrnehmungsfiler als variable Faktoren bei der Zuordnung eines perzeptiven Wertes zu einer Landschaftskomponente zu berücksichtigen. Die wesentlichen Faktoren dabei sind die zeitliche und die räumliche Wahrnehmbarkeit. Für die Integration dieser Variablen bietet die EDV-technische Aufbereitung der Methode ein besonderes Potenzial.

---

<sup>16</sup> Mit einigem Aufwand könnten Teile dieser Objektbildungsregeln bei der Neudigitalisierung von Landschaftskomponenten technisch über die Digitalisierungswerkzeuge des GIS erzwungen werden, indem z.B. mit dem Linienwerkzeug keine Richtungsänderungen von über 30° erlaubt werden. Eine solche technische Lösung birgt jedoch die Gefahr, dass eine auf diese Art und Weise eingeschränkte Erfassung vom Nutzer als unkomfortabel empfunden wird.

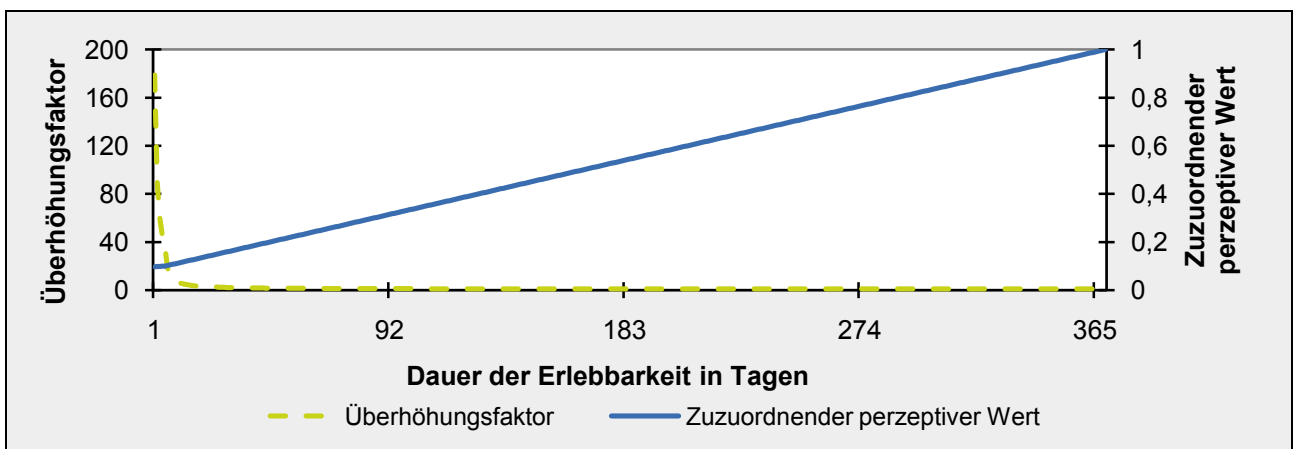
**Die Zeit als Faktor der Wahrnehmbarkeit**

Temporäre Landschaftskomponenten sind definitionsgemäß nicht das ganze Jahr über erlebbar. Daher ist die Dauer ihrer Erlebbarkeit über den Faktor Zeit (Z) bei ihrer Bewertung für die perzeptive Sinnebene zu berücksichtigen. Um hierbei eine möglichst große Sensibilität gegenüber Nutzungsänderungen zu erlangen und gleichzeitig eine flexible und konsistente Zuordnung der Punkte für den perzeptiven Wert der temporären Landschaftskomponenten zu ermöglichen, erfolgt die Punktzuordnung in Form einer mathematischen Funktion (vgl. Abb. 20). Über diese wird einer temporären Landschaftskomponente ihr perzeptiver Wert abhängig von der Dauer ihrer Wahrnehmbarkeit zugeordnet. Als Maximalwert der Funktion wird derjenige angenommen, der bei der Wahrnehmbarkeit der temporären Landschaftskomponente bei einer Dauer von 365 Tagen zuzuordnen ist. Ausgehend von diesem Wert werden die zuzuordnenden Punkte mit abnehmender zeitlicher Wahrnehmbarkeit linear reduziert. Der Minimalwert dieser Graden wird in Relation zu dem Maximalwert festgelegt. Um für einen Typ einer temporären Landschaftskomponente die Zuordnungsfunktion für die perzeptiven Werte der individuellen Landschaftskomponenten festzulegen, sind somit der maximale perzeptive Grundwert (Max-Wert) bei einer Wahrnehmbarkeit von 365 und der Minimalwert (Min-Wert) bei einer Dauer von einem Tag<sup>17</sup> festzulegen. Die grundlegende Formel zur Berücksichtigung des Faktors Zeit lässt sich wie folgt beschreiben:

$$\text{Faktor Zeit (Z)} = \text{Dauer in Tagen} * ([\text{Max-Wert} - \text{Min-Wert}] / 364) + \text{Min-Wert} - ([\text{Max-Wert} - \text{Min-Wert}] / 364)$$

**Abb. 19: Formel zur Berücksichtigung des Faktors Zeit bei der Ermittlung des perzeptiven Wertes einer Landschaftskomponente**

Durch diese lineare Zuordnungsfunktion, die in Abbildung 20 beispielhaft graphisch dargestellt ist, wird der perzeptive Wert der temporären Landschaftskomponenten zwar kontinuierlich verringert. In Relation zu den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten wird der perzeptive Wert jedoch mit abnehmender Dauer der Erlebbarkeit der temporären Landschaftskomponente zunehmend überhöht (vgl. Abb. 20). Diese Überhöhung erscheint in sofern angemessen, weil temporäre



**Abb. 20: Zuordnungsfunktion für die perzeptiven Werte zu einer temporären Landschaftskomponente in Abhängigkeit ihrer Dauer und die damit verbundenen Überhöhungsfaktoren**

<sup>17</sup> Durch die dazwischen liegende Differenz ergibt sich in der Formel der Bezugswert von 364.

Landschaftskomponenten in der Wahrnehmung häufig über die ganzjährig Wahrnehmbaren dominieren können (Nohl 2006) und das Landschaftserleben in besonderer Weise von den situativen Aspekten geprägt ist (Riccabona 1981: 25).

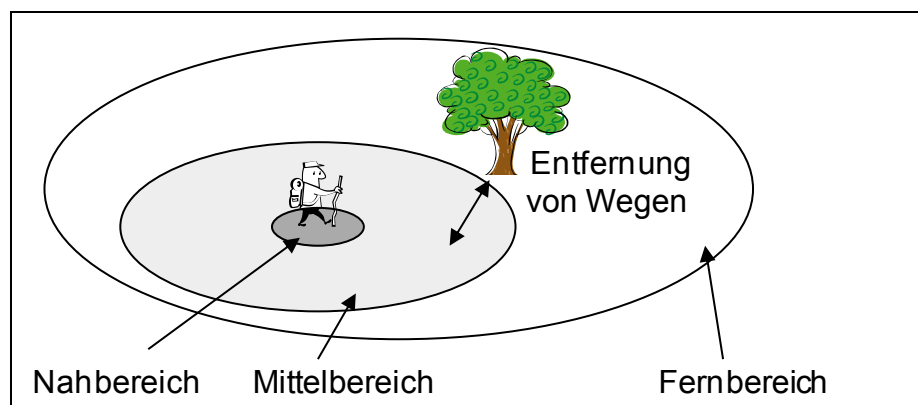
### ***Der Raum als Faktor der Wahrnehmbarkeit***

Die räumliche Wahrnehmbarkeit (R) einer Landschaftskomponente lässt sich durch die Faktoren Zugänglichkeit und Raumwirksamkeit bestimmen.

### ***Die Zugänglichkeit als Faktor der Wahrnehmungsmöglichkeiten und -intensität***

Der Mensch nimmt die Landschaft mit allen ihm zur Verfügung stehenden Sinnen wahr. Die verschiedenen Sinne besitzen jedoch eine unterschiedliche Reichweite. „So sind zwar im Nahbereich alle Sinne (insbesondere auch Tast- und Geruchssinn) beteiligt, der Mittelbereich betrifft das Sehen und eventuell das Riechen und Hören, während der Fernbereich insbesondere durch das Sehen, unter Umständen noch durch das Hören wahrgenommen wird“ (Gareis-Grahmann 1993: 36; vgl. auch Ahr et al. 1993: 78). Mit zunehmender Entfernung eines Betrachters von einem Objekt nimmt folglich die Anzahl der Sinne ab, die es ihm ermöglichen, dieses Objekt wahrzunehmen. Gleichzeitig nimmt mit der Distanz auch die Intensität der von dem Objekt ausgehenden und auf das Wahrnehmungssystem des Betrachters einwirkenden Reize ab. Riccabona (1981: 25) spricht in diesem Zusammenhang vom „Gradient des Landschaftsbildes“. Diese Phänomene der menschlichen Wahrnehmung werden im ästhetischen Betriebsinventar über die Eigenschaft der Zugänglichkeit des Objektes abgebildet. Die Zugänglichkeit wird dabei als Entfernung der einzelnen Landschaftskomponenten von öffentlichen Wegen und Plätzen definiert (vgl. Abb. 21). Dieser Abstand lässt sich - als Maß für die Zugänglichkeit der einzelnen Landschaftskomponenten - mit Hilfe des GIS bzw. der Geodatenbank bestimmen, Eine technische Umsetzung dieser lagebezogenen Abfrage steht jedoch noch aus.

Für die Bewertung der mit einer Landschaftskomponente verbundenen Möglichkeiten der sinnlichen Wahrnehmung wurden analog zu dem Nah-, Mittel- und Fernbereich bei Gareis-Grahmann (1993: 36) die folgenden drei Klassen gebildet (vgl. Abb. 21):



**Abb. 21: Zugänglichkeit als Faktor der Wahrnehmungsmöglichkeiten und -intensität** (orientiert an Gareis-Grahmann 1993: 36; Ahr et al. 1993: 78)

- Das Objekt ist von hoher Zugänglichkeit, wenn es unmittelbar an öffentliche Wege oder Plätze angrenzt. In diesem Fall bietet das Objekt intensive Erlebnismöglichkeiten für sämtliche Sinne, auch die des Nahbereichs.

- Mittlere Zugänglichkeit ist gegeben, wenn das Objekt nicht mehr unmittelbar an öffentliche Wege oder Plätze angrenzt, aber weniger als 60 Meter von diesen entfernt ist. In diesem Fall kann das Objekt über die Nahsinne nicht mehr wahrgenommen werden. Visuell lassen sich bis zu der Entfernung von 60 Metern aber noch Details des Objektes erkennen, wie Hoisl et al. (1991: 24) feststellen.
- Das Objekt ist von geringer Zugänglichkeit, wenn es weiter als 60 Meter von öffentlichen Wegen oder Plätzen entfernt ist. In diesem Fall sind weder Erlebnisse der Nahsinne möglich, noch lassen sich die feineren Details des Objektes visuell gut unterscheiden.

### *Der ästhetische Wirkraum als Faktor der Wahrnehmbarkeit*

Als ästhetischer Wirkraum wird die Fläche bezeichnet, auf der ein Element wahrgenommen werden kann. Er kommt dadurch zustande, dass die Elemente „über sich selbst hinaus in die weitere Umgebung und / oder in die Ferne wirken“ (Nohl 2001: 138). Über den quantitativ bestimmbaren ästhetischen Wirkraum wird beschrieben, in wieweit ein Element seine ästhetische Wirkung räumlich entfalten kann (ebd.). Je größer die Fläche des ästhetischen Wirkraums ist, umso größer ist die ästhetische Wirkung des betreffenden Elements; umgekehrt kommt ein landschaftliches Element – sei es noch so schön – nicht zu ästhetischer Wirkung, wenn es nicht wahrgenommen werden kann (ebd.).

Der ästhetische Wirkraum ist also eine wesentliche Eigenschaft der Landschaftselemente, die deren perzeptiven Wert bestimmt. Die Raumwirksamkeit der Elemente, d.h. die quantitativ bestimmbare Fläche, auf der sie – ggf. auch außerhalb des Betriebs – wahrnehmbar sind, wird im ästhetischen Betriebsinventar daher als Faktor des perzeptiven Wertes einer Landschaftskomponente berücksichtigt.

Ästhetische Wirkräume können prinzipiell für alle Bereiche der sinnlichen Wahrnehmung abgegrenzt werden. Im ästhetischen Betriebsinventar wird die Abgrenzung der ästhetischen Wirkräume grundsätzlich nur für die Fern-Sinne „Sehen“, „Riechen“ und „Hören“ relevant, da die potenzielle Wirkung der Nahsinne bereits über den Faktor Zugänglichkeit berücksichtigt ist. Bei Geruchsemissionen lässt sich ihr ästhetischer Wirkraum z.B. aufgrund der Geruchsstoffkonzentration der Emissionen an der Emissionsquelle (z.B. einem Stall) und der örtlichen Ausbreitungsbedingungen modellieren (vgl. igG 2007). Die Bewertung der Geruchsemissionen konnte, aufgrund des damit verbundenen Aufwandes, im Rahmen des Projektes nicht bis hin zu einem Ausbreitungsmodell der Gerüche konkretisiert werden (vgl. Kap. 7.2.4). Die räumliche Wirkung von Lärmemissionen, können z.B. anhand der Verkehrsdichte einer Straße (vgl. Nohl 2001: 190f) bestimmt werden. Lärm und Geräusche werden im ästhetischen Betriebsinventar bislang nur in einzelnen, ersten Ansätzen behandelt. Sie ließen sich künftig jedoch nach dem Muster der temporären Landschaftskomponenten (vgl. Kap. 7.2.2) ergänzen. Im Folgenden werden daher die Möglichkeiten der GIS-gestützten Abgrenzung visueller Wirkräume (mit Hilfe sog. Sichtraum-, Sichtbarkeits- oder Viewshed-Analysen) dargestellt, die gleichzeitig als Beispiel für die akustischen und olfaktorischen Wirkräume angesehen werden können.

Bei der Ermittlung des visuellen Wirkraums werden von der Fläche, auf der ein Element potenziell sichtbar ist, die Flächen der Sichthindernisse sowie die sichtverschatteten Flächen abgezogen (Nohl

2001: 138; vgl. Abb. 22). Durch den Einsatz von GIS lässt sich dieser relativ aufwändige Arbeitsschritt automatisieren und damit beschleunigen (Weidenbach 1999; Nohl 2001: 138; Ervin & Steinitz 2003: 759). Zur Ermittlung der Sichtbereiche stehen in Geoinformationssystemen (z.B. ArcGIS) Methoden zur Bestimmung des visuellen Wirkraumes eines Landschaftselements im dreidimensionalen Raum zur Verfügung. Der Einsatz solcher Methoden bietet sich z.B. bei der Standortsuche für landwirtschaftliche Bauten im Außenbereich an (vgl. Heinrich & Schüpbach 2006).

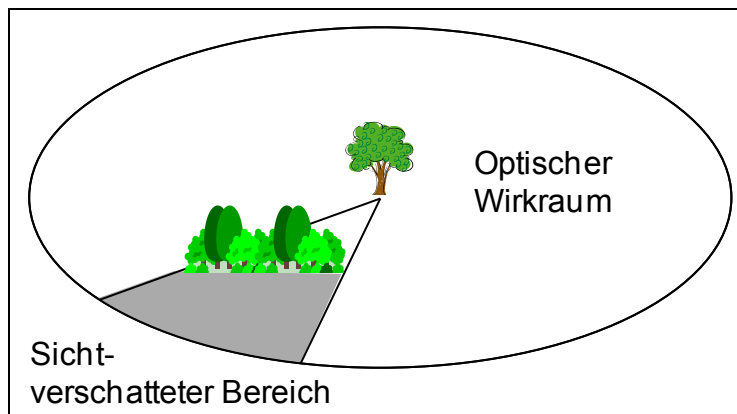


Abb. 22: Ästhetische Wirkräume als Faktor der Wahrnehmungsmöglichkeiten

OpenJUMP bietet dreidimensionale Sichtraumanalysen im Augenblick noch nicht an, so dass für die Möglichkeit die optischen Wirkräume der Landschaftskomponenten in MANUELA zu berücksichtigen, Weiterentwicklungen an dem zugrundeliegenden GIS notwendig sind. Dreidimensionale Sichtraumanalysen erfordern darüber hinaus weitere zu berücksichtigende Parameter, die bisher noch nicht in der Datenbank von MANUELA abgebildet werden, wie z.B. ein

digitales Höhenmodell, die Höhe der sichtsverschattenden Elemente bzw. Landnutzungen sowie die Höhe der zu beurteilenden Landschaftskomponenten selbst (vgl. Ervin & Steinitz 2003: 759). Daher wurde zunächst im Rahmen des Forschungsprojektes in einer Diplomarbeit (Becker 2007) die grundsätzliche Nutzbarkeit derartiger Analysen für das ästhetische Betriebsinventar geprüft.

Die Validität der Sichtraumanalysen hängt von den in die Berechnung eingehenden Parametern ab, die aufgrund ihrer Vielzahl eine Reihe an potenziellen Fehlerquellen aufweisen (Ervin & Steinitz 2003: 759). Bei einer Kontrolle der GIS-gestützt ermittelten Sichtbereiche im Gelände stellten Maloy & Dean (2001) zum Teil eine Treffsicherheit der GIS-Analysen von unter 50 % fest. Die Arbeit von Becker (2007) zeigt – ebenfalls bei einem Vergleich der berechneten und realen Sichtbereiche zweier Landschaftselemente – im Unterschied zu Maloy & Dean (2001), dass die GIS-gestützte Ermittlung der Sichtbereiche bei entsprechend qualifizierter Berücksichtigung der Einflussvariablen durchaus brauchbare Ergebnisse liefert.

Eine Integration von GIS-gestützten Sichtbarkeitsanalysen ist im Rahmen des Projektes aufgrund des zuvor beschriebenen Entwicklungsaufwandes nicht erfolgt. Es wurde jedoch die Voraussetzungen geschaffen, um die Ergebnisse der Sichtraumanalysen in der Bewertung zu berücksichtigen. Dazu wurde die Möglichkeit eingerichtet, die für die Bewertung benötigte Information über den Sichtraum eines Elementes, manuell als Attribut der betreffenden Landschaftskomponente anzugeben. Diese Angaben können, primär auf der Basis von Schätzungen, in den folgenden drei Klassen getroffen werden:

- Element ist von geringer Raumwirksamkeit (weitgehend verdeckt)
- Element ist von mittlerer Raumwirksamkeit (mäßig weit sichtbar)
- Element ist von großer Raumwirksamkeit (weithin sichtbar)

Ervin & Steinitz (2003: 761f) weisen darauf hin, dass die Sichtbarkeitsanalysen nicht losgelöst von wahrnehmungspsychologischen Aspekten betrachtet werden sollten, denn nur weil etwas (technisch betrachtet) sichtbar ist, muss es nicht unbedingt gesehen werden. In sofern erscheint die Integration der Sichtbarkeitsanalysen in die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perceptiven Sinn-ebene, besonders angebracht, weil sie hierbei mit wahrnehmungs- bzw. gestaltpsychologischen Faktoren in Zusammenhang gebracht wird.

*Verknüpfung von Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit*

Bei der Ermittlung des perceptiven Wertes einer Landschaftskomponente wird deren Zugänglichkeit und Raumwirksamkeit verknüpft und als räumlicher Wahrnehmungsfiler (R) in die entsprechende Formel integriert. Denn beide Größen zusammen bestimmen die Wahrnehmbarkeit eines Elementes durch Erholungsuchende. Der jeweilige Wert für den Faktor R wird im ästhetischen Betriebsinventar anhand der in Tabelle 3 dargestellten Präferenzmatrix ermittelt.

**Tab. 3: Präferenzmatrix zur Bestimmung des Faktors (R) der räumlichen Wahrnehmungsfiler**

Faktor (R)		Zugänglichkeit		
		gering	mittel	hoch
Raumwirksamkeit	gering	0,1	0,5	1
	mittel	0,5	1	1,5
	hoch	1	1,5	2

*Ergänzen weiterer subjektimmanenter Wahrnehmungsfiler*

Die menschliche Wahrnehmung ist weit komplexer, als dass die oben genannten Faktoren ein annähernd realistisches Modell hierfür bilden könnten. In Zukunft sind daher weitere relevante Faktoren subjektiver und objektiver Wahrnehmungsfiler zu ergänzen. Zu nennen wären hier z.B. weitere Aspekte des Gesetzes der bevorzugten Aufmerksamkeit (z.B. repräsentiert über Farben (vgl. Riccobona 1981: 25)) sowie des Gesetzes der guten Gestalt (repräsentiert über den symbolischen Wert der Landschaftskomponente (vgl. Rosenwick 2003: 43)) oder auch die Vielfalt an Elementen insgesamt als Faktor der Aufmerksamkeit für die einzelnen Landschaftskomponenten.

**6.4 Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene**

Die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene soll widerspiegeln, welche positiven oder negativen Empfindungen und Gefühle deren Wahrnehmung aufgrund von Instinkten, Erwartungen, Erfahrungen, Meinungen und Wissen der Betrachter bei diesen auszulösen vermag. Dabei wird jeder auf einem Betrieb erfassten Landschaftskomponente, anhand der in der Datenbank in MANULA abgelegten Bewertungsregeln eine von insgesamt 11 möglichen Wertstufen (vgl. Tab. 4) für deren symbolischen Wert zugeordnet.

Die Bewertungsregeln für die symbolische Sinnebene sind nach einem nutzwertanalytischen Schema aufgebaut, wobei die symbolische Bedeutung der Landschaftskomponenten deren „Nutzwert“ darstellt. Auf diese Weise konnte die Bewertung für die ganzjährig wahrnehmbaren Landschafts-



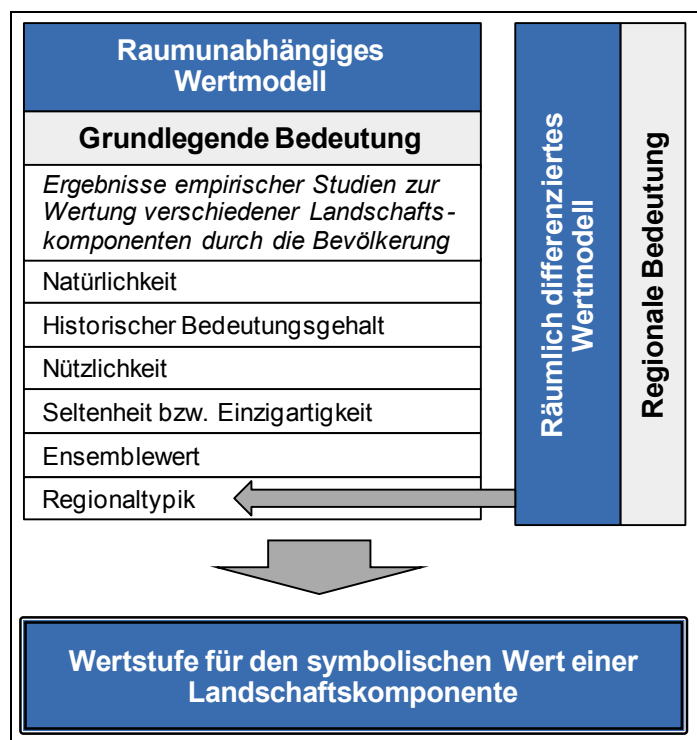
komponenten als „Standardbewertung“ (vgl. Lipski et al. 2008b: 40) in MANUELA realisiert werden. Bei dieser erfolgt die Wertzuweisung aufgrund von in der Datenbank gespeicherten Informationen, so dass sie auch ohne Programmierkenntnisse ergänzt und weiterentwickelt werden kann.

**Tab. 4: Wertstufen für die Bewertung der Landschaftskomponenten eines Betriebs auf der symbolischen Sinnebene**

Symbol der Wertstufe	Bezeichnung der Wertstufe
5	Landschaftskomponente von herausragendem ästhetischen Wert
4	Landschaftskomponente von sehr hohem ästhetischen Wert
3	Landschaftskomponente von hohem ästhetischen Wert
2	Landschaftskomponente von mittlerem ästhetischen Wert
1	Landschaftskomponente von geringem ästhetischen Wert
0	Landschaftskomponente von neutralem ästhetischen Wert
-1	Gering beeinträchtigende Landschaftskomponente
-2	Mäßig beeinträchtigende Landschaftskomponente
-3	Stark beeinträchtigende Landschaftskomponente
-4	Sehr stark beeinträchtigende Landschaftskomponente
-5	Besonders beeinträchtigende Landschaftskomponente

Die Bewertung der temporären Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene verläuft grundsätzlich nach dem gleichen Schema. Da die temporären Landschaftskomponenten in MANUELA jedoch als „Attributobjekte“ abgebildet sind, wird (analog zu den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten) eine ergänzende, technische Lösung erforderlich. Das methodische Konzept des ästhetischen Betriebsinventars ist hierfür, wie bei den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten, auf eine inhaltlich flexible und leicht erweiterbare datenbankbasierte Bewertung ausgerichtet. Dessen Implementierung in MANUELA steht jedoch noch aus.

Die Regeln für die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene sind individuell für jeden Landschaftskomponententyp definiert (vgl. Kap. 7). Sie basieren auf den Ergebnissen empirischer Studien zur Wertung verschiedener Landschaftskomponenten durch die Bevölkerung sowie den Kriterien Natürlichkeit, historischer Bedeutungsgehalt, Nützlichkeit, Seltenheit bzw. Einzigartigkeit, Ensemblewert und Regionaltypik (vgl. Kap. 6.4.1). Über das Kriterium Regionaltypik verknüpfen die Bewertungsregeln die grundlegende und die regionale Bedeutung einer Landschaftskomponente zu deren symbolischem Wert (vgl. Abb. 23), wobei das räumlich differenzierte Wertmodell (vgl. Kap. 6.4.2)



**Abb. 23: Verknüpfung der Grundbedeutung und regionalen Bedeutung zum symbolischen Wert einer Landschaftskomponente**

Abweichungen von der Grundbewertung bewirkt und den symbolischen Wert einer Landschaftskomponente erhöht bzw. reduziert.

Die verschiedenen Wertkriterien sind über die von den Anwendern sachlich zu erfassenden, ästhetisch relevanten Eigenschaften der Landschaftskomponenten operationalisiert, die als Attribute (Datenfelder) in der Datenbank vordefiniert sind. Dort ist jeder möglichen Ausprägung dieser Eigenschaften (d.h. jedem möglichen Attributwert) ein Punktwert für die symbolische Sinnebene, in Abhängigkeit von den anzulegenden Kriterien zugeordnet. Es besteht jedoch keine Eins-zu-Eins-Beziehung zwischen den Landschaftskomponenten bzw. ihren Eigenschaften (d.h. Attributen) und den anzulegenden Wertkriterien (vgl. Coeterier 1996: 28; Abb. 24). Aus diesem Grund werden zum einen die Kriterien abhängig vom jeweiligen Landschaftskomponententyp angewendet. Zum anderen ist bei der Zuordnung der Punktwerte zu den Attributen berücksichtigt, dass ein Attribut mehreren Wertkriterien entsprechen kann und umgekehrt.

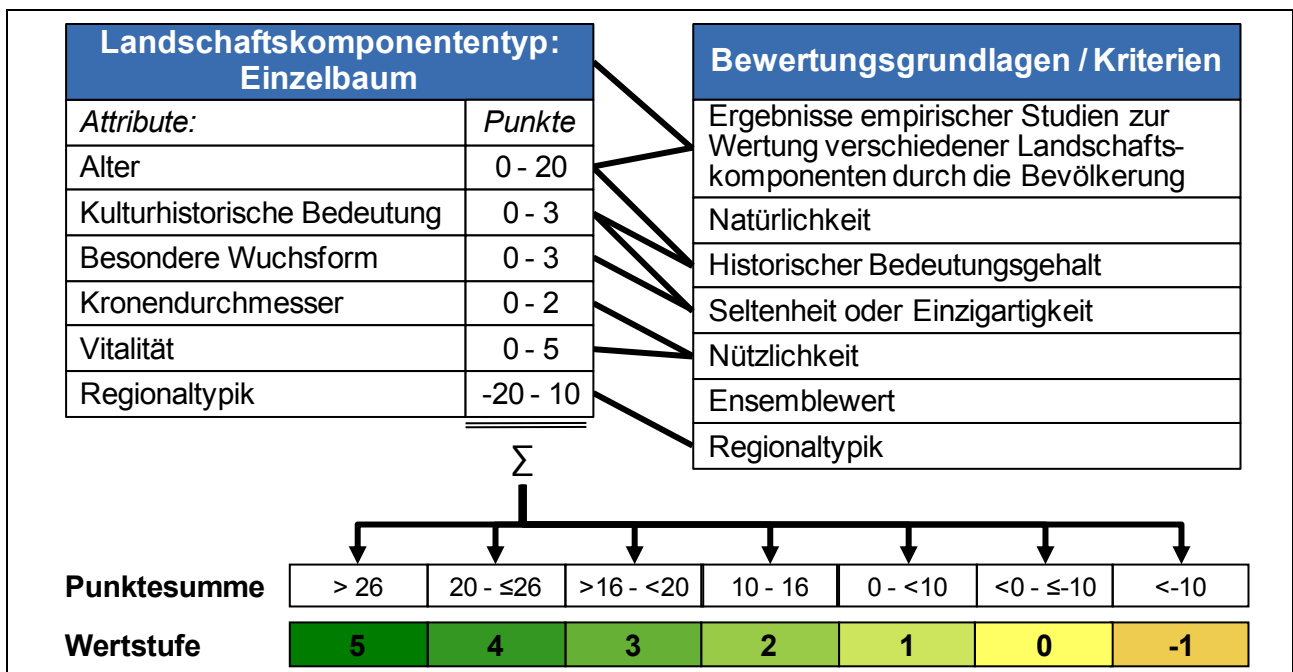


Abb. 24: Schema der Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene am Beispiel des Landschaftskomponententyps Einzelbaum

Den einzelnen, bei einer zu bewertenden Landschaftskomponente angegebenen Attributwerten werden jeweils entsprechend der angelegten Kriterien – bzw. (soweit vorhanden) auf der Grundlage der Ergebnisse empirischer Studien – Wertpunkte zugeordnet, die anschließend zu einem Gesamtwert aufsummiert werden. Anhand dieser Punktesumme wird der Landschaftskomponente dann eine der möglichen Wertstufen zugewiesen. Dazu ist für jeden Landschaftskomponententyp definiert, bei welchen Spannen der Gesamtwerte welche Wertstufe zuzuordnen ist. Die Aggregation geschieht somit durch Addition. Die den Attributen zugeordneten Wertpunkte und die Definition der Punktespannen für die Zuordnung der Wertstufen sind jedoch in der Art festgelegt, dass diese weitestgehend logische Verknüpfungen ergeben. Die den Attributwerten zugeordneten Punkte werden für die Anwender in der Darstellung der Bewertung der einzelnen Elemente offen gelegt (vgl. Abb. 25). Da weder allgemein noch fachlich anerkannte „Bewertungsstandards“ für den ästhetischen Wert einzelner Landschaftskomponententypen bzw. ihrer Merkmale existieren, sind die, für die Datenbank

in MANUELA aufbereiteten Werte, Aggregationsregeln und zuzuordnenden Wertstufen (vgl. auch Kap. 7) als Vorschlags- bzw. Diskussionswerte zu verstehen. Diese sollten in einer breiteren Erprobung sowie in einer weiteren fachlichen und politischen Diskussion geprüft und ggf. angepasst sowie fortlaufend aktualisiert werden.


Einzelbaum	Attribut	Attributwert	Punkte
	Wahrnehmbares Alter	100 Jahre	15
	Historischer Bedeutungsgehalt	Weid- o. Schattbaum	1,5
	Kronendurchmesser	17 m	2
	Besondere Wuchsform	Keine besondere Wuchsform	0
	Vitalität	gesund	5
	Baumart(-engruppe)	Eiche	0
	Regionaltypik	besonders charakteristisch	6
	<b>Punktesumme</b>		<b>29,5</b>
Beispielbetrieb Spreewald: Objekt-ID 7	<b>Wertstufe symbolische Sinnebene</b>		<b>5</b>

Abb. 25: Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene am Beispiel eines Einzelbaums des Beispielbetriebs Spreewald

Im Folgenden werden nun der Aufbau des raumunabhängigen und des räumlich differenzierten Wertmodelles dargestellt und begründet, auf denen die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene basiert.

#### 6.4.1 Aufbau des raumunabhängigen Wertmodells

Die Regeln zur Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene basieren zunächst auf soziologischen und umweltpsychologischen Studien zur Wahrnehmung der (Agrar-) Landschaft durch die Bevölkerung (u.a. Asseburg et al. 1985; Hoisl et al. 1987; Alvensleben & Schleyenbach 1994; Strumse 1994a und b; Coeterier 1996; Lindenau 2002). Anhand empirischer Befunde wird zum einen der Rahmen für die Wertstufen festgelegt, die einem Landschaftskomponententyp zugeordnet werden. So ist z.B. vielfach die besondere, positive Bedeutung von Gewässern, Gehölzen und blütenreichen Flächen belegt und auch die positive Wirkung einiger temporärer Phänomene der landwirtschaftlichen Nutzung ist den obengenannten Studien zu entnehmen. Darüber hinaus liefern die empirischen Studien Hinweise auf zu berücksichtigende Unterschiede in der Bewertung der Landschaftskomponententypen aufgrund bestimmter Eigenschaften. Ein Beispiel hierfür ist die Erkenntnis, dass alte Gehölze deutlich positiver beurteilt werden als junge Exemplare (Hoisl et al. 1991: 27). Wo auf derartige empirische Befunde zurückgegriffen werden kann, wurden diese entsprechend der formalen Anforderungen des Bewertungsschemas (z.B. in Bezug auf die möglichen Wertebereiche) aufbereitet und in der Bewertung direkt genutzt sowie über Analogieschlüsse, auf vergleichbare Landschaftskomponententypen und deren Eigenschaften übertragen (vgl. Kap. 7).

Empirische Untersuchungen liegen jedoch nicht für alle Landschaftskomponententypen und deren mögliche Eigenschaften vor. In diesen Fällen erfolgt die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene anhand von Bewertungskriterien, die über eine Analyse vornehmlich elementbasierter Landschaftsbildbewertungsmethoden (u.a. Amann & Taxis 1987; Leitl 1997; Stöckmann 2005) sowie ästhetischer Forschung und Theorie (u.a. Coeterier 1996; Tveit et al. 2006) ermittelt wurden. Diese Kriterien können sowohl an der zu bewertenden Landschaftskomponente selbst (objektbezogene Werte) als auch an deren räumlichen Kontext (kontextbezogene Werte) festgemacht werden.

### 6.4.1.1 Objektbezogene Werte

Zu den objektbezogenen Wertkriterien gehören die Natürlichkeit, der historische Bedeutungsgehalt, die Nützlichkeit und die Seltenheit oder Einzigartigkeit einer Landschaftskomponente.

#### *Natürlichkeit*

In der landschaftsästhetischen Forschung ist vielfach belegt, dass die Menschen solche Landschaften bevorzugen, die ihnen natürlich erscheinen (vgl. u.a. Coeterier 1996: 35; Tveit et al. 2006: 244ff). Natürlichkeit wird daher auch in zahlreichen Landschaftsbildbewertungsmethoden als ein wichtiges Wertkriterium verwendet (z.B. Köhler & Preiß 2000: 45f, Nohl 2001: 112). Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass ästhetisch motivierte Verständnis von Natürlichkeit in der Bevölkerung, das diesem Wertkriterium zugrundeliegt, von der ökologischen Definition verschieden ist. Auf der einen Seite wird das Wertkriterium Natürlichkeit dadurch begrenzt, dass das positive Erleben von Natur auf ihren gepflegten bzw. angenehmen Teil beschränkt bleibt, d.h. auf ein wohl dosiertes Maß an „realer Natur“ und das „von der ökologisch orientierten Landschaftsästhetik gern propagierte Ideal der Unberührtheit (...) im praktischen Erleben der Bevölkerung höchst halbherzig gesucht“ wird (Tessin 2004: 14f)<sup>18</sup>. Auf der anderen Seite ist die ästhetische Definition von Natürlichkeit deutlich weiter gefasst als die ökologische (Coeterier 1996: 35; Demuth & Fünkner 1997: 35). Die Landschaft erscheint den Betrachtern als natürlich, wenn sie den Eindruck vermittelt organisch gewachsen zu sein und sie Raum für spontane Entwicklung lässt (Coeterier 1996: 35). Dies umfasst nicht nur das Vorhandensein natürlicher Vegetation sondern schließt menschlichen Einfluss ein, so dass auch z.B. urbane Landschaften „natürlich“ wirken können (ebd.). In sofern entsprechen die Landschaftskomponententypen und deren Merkmale dem Kriterium Natürlichkeit, die als Zeichen einer lebendigen und organisch wachsenden Landschaft verstanden werden und auf ein harmonisches Verhältnis von Mensch und Natur hindeuten. Hierzu zählen z.B. das Vorhandensein von Vegetation – wobei auch landwirtschaftliche Kulturen als natürlich erlebt werden – die Verwendung naturnaher Materialien wie Holz oder Backsteine oder das Auftreten organischer Formen z.B. bei Wegen oder Gewässern. Genauso können z.B. landwirtschaftliche Nutztiere das Erlebnis von Natürlichkeit bestimmen (ebd.). Umgekehrt können künstlich erscheinende Landschaftskomponen-

---

<sup>18</sup> An dieser Stelle begrenzen sich die Kriterien Nützlichkeit und Natürlichkeit gegenseitig, indem natürliche Bestandteile der Landschaft nur dann positiv erlebt werden, solange deren Nützlichkeit nicht unterdrückt wird bzw. umgekehrt (vgl. Tessin 2004: 14f).

ten negative ästhetische Reaktionen bei den Betrachtern auslösen, wie z.B. vollständig aus Beton oder anderen künstlichen Materialien gefertigte Gebäude (Coeterier 1996: 35; vgl. auch Strumse 1994a: 289; Tveit et al. 2006: 240).

### ***Historischer Bedeutungsgehalt***

Die Wahrnehmbarkeit von Spuren der Geschichte in einer Landschaft und die historische Kontinuität ihrer Entwicklung werden von der Bevölkerung hoch gewertet (vgl. Coeterier 1996: 30; Antrop 2005; Tveit et al. 2006: 241f). In den Studien von Strumse (1994a: 289) z.B. bevorzugten die befragten Probanden die Bilder, die kulturhistorische Nutzungsspuren, wie alte Gebäude, Steinmauern oder Schneitelbäume aufwiesen gegenüber rein naturbetonten Szenen. Aber auch in natürlichen Landschaftskomponenten können die Menschen geschichtliche Bedeutung erkennen, wie z.B. in alten Gehölzen (Coeterier 1996: 30). In sofern besitzen all die Landschaftskomponenten einen besonderen Wert, die als Zeichen historischer Kontinuität anzusehen sind. Der historische Bedeutungsgehalt einer Landschaftskomponente manifestiert sich z.B. an der Wahrnehmbarkeit ihres Alters, der Erkennbarkeit historischer Nutzungsspuren oder -formen oder an der Verwendung alter Materialien.

### ***Nützlichkeit***

Die generelle Vorliebe für bestimmte Landschaften wird immer auch durch nutzungsorientierte Aspekte bestimmt (Coeterier 1996: 33). So ist es eine der wesentlichen Erwartungen der Menschen an die Landschaft, dass sie ihnen persönlich oder gesellschaftlich nützlich ist (ebd.).

Daher wird das Kriterium Nützlichkeit zur Bewertung der Landschaftskomponenten verwendet. Mit Nützlichkeit ist allerdings nicht die Zweckmäßigkeit einer Landschaftskomponente für spezielle Funktionen gemeint (z.B. ein glatter Asphaltbelag als Fahrrad- oder Skaterstrecke), denn dies würde in unserer ausdifferenzierten Gesellschaft eine unüberschaubare Vielfalt unterschiedlicher Bewertungen zur Folge haben. Das Kriterium Nützlichkeit zielt auf die symbolische Bedeutung einer Landschaftskomponente als Zeichen der Produktivität der Landschaft und darauf, dass sie als Teil der Landschaft Sinn und Funktion besitzt (vgl. Tveit 2006: 238). Landschaftskomponenten und ihre Merkmale können Nützlichkeit damit im Wesentlichen auf zwei verschiedene Arten symbolisieren:

Zum einen können z.B. die Ernte in der Landwirtschaft, landwirtschaftliche Produkte oder das Fruchten von Gehölzen direkte Zeichen der Nützlichkeit und Produktivität der Landschaft sein. Zum anderen kommt es bei dem Kriterium Nützlichkeit darauf an, dass die Landschaftskomponente eine erkennbare Funktion besitzt und Bedeutung bei der aktuellen Nutzung der Landschaft hat. So werden z.B. grundsätzlich hoch bewertete historische Kulturlandschaftselemente oder alte Gebäude deutlich negativer bewertet, wenn sie zweckentfremdet werden oder – z.B. aufgrund ihres Verfalls – ihr Nutzen in keiner Weise mehr erkennbar ist (Coeterier 1996: 35). Dabei ist eine neue Funktion jedoch besser als keine (ebd.). Ein Mangel an Funktion lässt sich z.B. an der Vitalität (bei natürlichen Landschaftskomponenten) oder dem Erhaltungszustand (bei kulturellen Landschaftskomponenten) festmachen. Denn wenn wenig unternommen wird, um die Landschaftskomponenten in einem intakten Zustand zu erhalten, ist dies ein Zeichen für ihr geringes Maß an Nützlichkeit.

### ***Seltenheit oder Einzigartigkeit***

Seltenheit ist ein häufig verwendetes Kriterium in der Landschaftsbildbewertung (vgl. u.a. Krause & Klöppel 1996; Lippert & Leicht 1998: 3; Umbricht 2003), wie im Naturschutz insgesamt. Auch bei der Bewertung kulturhistorischer Landschaftselemente wird es üblicherweise genutzt (vgl. Burggraaff & Kleefeld 1998; Stöckmann 2005).

Der Hintergrund der Bedeutung von Seltenheit oder Einmaligkeit im ästhetischen Kontext ist, dass die Menschen den Erscheinungen der Landschaft besondere Wertschätzung schenken, die von ihren gewohnten Wahrnehmungsmustern und idealisierten Gestalttypen abweichen (vgl. Purcell 1992; Hagerhall 2001). Gleichzeitig sind weit verbreitete Merkmale der Landschaft weniger in der Lage positive ästhetische Reaktionen auszulösen (ebd.). Seltene oder einzigartige Elemente können zudem besondere Wertträger als Gegenstand der Identifikation, der Orientierung oder der Wiedererkennbarkeit sein. Sie stehen daher in engem Bezug zu Konzepten wie der landschaftlichen Eigenart (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 238) oder dem „Genius loci“ (vgl. Tveit et al. 2006: 242f). So ist für Eisel (2006b: 109) Schönheit ein „Ausdruck von gelungener Individualität“. Im ästhetischen Betriebsinventar werden Landschaftskomponenten und deren Merkmale, die einzigartige oder seltene Erscheinungen darstellen, daher besonders bewertet.

Die Seltenheit der Landschaftskomponententypen und deren Merkmale ist an der Häufigkeit ihres Auftretens in der Landschaft festzumachen, während sich Einzigartigkeit vor allem in Gestaltbesonderheiten oder besonderen kulturellen oder mytologischen Funktionen von Landschaftskomponenten ausdrückt.

Die Seltenheit bestimmter Merkmale der Landschaft ist stets in Relation zu einem räumlichen Bezugssystem zu sehen (Hoppenstedt & Schmidt 2002: 238). Für die Landschaftskomponenten und deren Merkmale gibt es allerdings kein entsprechendes Bezugssystem wie etwa das der Roten Listen für Pflanzen- oder Tierarten. Daher handelt es sich bei den in der Datenbank hinterlegten Werten für das Kriterium Seltenheit um Annahmen, die künftig zu validieren sind. Diese haben einen deutschlandweiten Bezug, da die besondere regionale bzw. lokale Bedeutung einer Landschaftskomponente über das Kriterium „Regionaltypik“ erfasst ist.

Umbricht (2003: 131) hat am Beispiel des Rückgangs von Mülldeponien sehr anschaulich verdeutlicht, dass die Seltenheit oder Einzigartigkeit einer Landschaftskomponente zunächst rein deskriptive Merkmale sind und sie als Wertkriterien hinter anderen zurückstehen. Auch Steinitz (2001) weist darauf hin, dass Einzigartigkeit alleine nichts über die Präferenz der Betrachter für bestimmte Szenen vorherzusagen vermag. In sofern kommen Seltenheit und Einzigartigkeit nur bei grundsätzlich positiv bewerteten Landschaftskomponenten zum Tragen.

#### **6.4.1.2 Kontextbezogene Werte**

Kontextbezogene Werte sind solche Werte, die einer Landschaftskomponente aufgrund ihres landschaftlichen Umfeldes zugesprochen werden. Bei der EDV-technischen Erfassung der einzelnen Elemente geht ihr räumlicher Kontext allerdings zunächst verloren. Das GIS bietet die Möglichkeit, diesen mit Hilfe räumlicher Abfragen gezielt wiederherzustellen. Daher sollen die Informationen

über den räumlichen Kontext mit Hilfe automatisierter Analysen im GIS und damit ohne zusätzlichen Erfassungsaufwand für den Anwender durchgeführt werden (vgl. Kap. 6.2.1.2). Die kontextbezogenen Wertkriterien der symbolischen Bedeutung einer Landschaftskomponente sind der Ensemblewert und deren Regionaltypik.

### ***Ensemblewert***

Das räumliche Zusammenwirken bestimmter Landschaftskomponenten kann einen Wert darstellen, der bei deren einzelnen bzw. getrennten Auftreten nicht gegeben ist. Denn in Bezug auf die Wahrnehmung der Landschaft gilt die gemeinhin bekannte Feststellung, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile (Coeterier 1996: 31). Bei Gewässern, Wegen oder Gebäuden ist beispielsweise die aufwertende Wirkung begleitender Gehölze empirisch belegt (Hoisl et al. 1987: 62ff). Dies wird über das Kriterium „Ensemblewert“ wiedergegeben. Neben dem räumlichen Zusammenhang kann sich der Ensemblewert aus einem funktionalen Zusammenhang benachbarter Elemente ergeben und sich positiv auf deren Wertschätzung auswirken. In diesem Fall geht es um die Vollkommenheit funktionaler oder ästhetischer Einheiten (vgl. Coeterier 1996: 31).

### ***Regionaltypik***

Coeterier (1996) weist darauf hin, dass die Komponenten einer Landschaft abhängig von ihrem räumlichen Kontext unterschiedlich gewertet werden können. Denn die Landschaftskomponenten sind stets Teil der ganzheitlich wahrgenommenen Landschaft. Bei dem Kriterium Regionaltypik geht es folglich darum, die zu bewertende Landschaftskomponente in den jeweiligen landschaftlichen Zusammenhang einzuordnen (vgl. Tveit et al. 2006: 239f).

Die zentrale Frage bei der Beurteilung einer Landschaftskomponente in Bezug auf das Kriterium Regionaltypik ist, in wie weit diese bzw. deren Merkmale in den jeweiligen räumlichen Gesamtzusammenhang passen. Ein wichtiger Aspekt dabei ist ihr Bezug zu den naturräumlichen oder kulturellen Voraussetzungen (Coeterier 1996: 31ff) oder ihre besondere Bedeutung als Identifikationsmerkmal der örtlichen Bevölkerung oder Anspruchsgruppen. Das Wertkriterium Regionaltypik erfasst den Beitrag der Landschaftskomponenten zur Eigenart der jeweiligen Landschaft. Es kennzeichnet, in wie weit eine Landschaftskomponente typisch ist, für den Raum, in dem sie liegt. Dabei kann Regionaltypik positiv wirken, wenn die Landschaftskomponente einen besonderen Bezug zu dem speziellen Raum besitzt. Es kann aber auch zu negativen Wertungen führen, wenn die Landschaftskomponente den räumlichen Gesamtzusammenhang beeinträchtigt oder stört (vgl. Coeterier 1996: 31).

Das Kriterium Regionaltypik wird über das räumlich differenzierte Wertmodell operationalisiert und bindet dieses in die ansonsten raumunabhängige Bewertung auf der symbolischen Sinnenebene ein (vgl. Abb. 23, Seite 87). Das räumlich differenzierte Wertmodell greift den leitbildorientierten Bewertungsansatz (vgl. Kap. 5.2.1.2) auf. Die Art und Weise wie dieses zur Bewertung des Kriteriums Regionaltypik eingesetzt wird, wird im folgenden Kapitel 6.4.2 ausgeführt.

### 6.4.2 Aufbau des räumlich differenzierten Wertmodells

Das räumlich differenzierte Wertmodell dient dazu, die regionale oder lokale Bedeutung einer Landschaftskomponente (d.h. den Wert des Kriteriums Regionaltypik (s.o.)) als einen Teil ihres symbolischen Wertes zu bestimmen. Dazu wird, wie in Kapitel 5.2.1.2 begründet, das Prinzip der leitbildorientierten Bewertungsmethoden für den Einsatz in MANUELA übertragen. Als wesentliches Vorbild hierfür diente die von Leitl (1997) entwickelte Methode, da diese, wie das ästhetische Betriebsinventar, ebenfalls elementbasiert aufgebaut ist. Leitl (1997: 286) definiert über „naturraumspezifische Typisierungsrahmen die Elemente mit ihren Ausprägungen, räumlichen Anordnungen sowie Nutzungen (...), die für die Landschaftsbildeinheiten der Naturräume charakteristisch und raumprägsam sind“.

Die Grundidee bei der Übertragung dieses Ansatzes auf das ästhetische Betriebsinventar ist, dass in MANUELA über eine räumliche Abfrage automatisch geprüft wird, ob bzw. in wie weit die auf einem Betrieb erfassten Landschaftskomponenten und deren Merkmale charakteristisch für die Landschaft sind, in der sie liegen (vgl. Abb. 26). Daraufhin soll das Programm den Landschaftskomponenten automatisch einen Wert für das Attribut „Regionaltypik“ und die damit verbundenen Wertpunkte zuordnen. Derzeit ermöglicht MANUELA allerdings nur manuelle Angaben für das Attribut Regionaltypik, da die Integration des räumlich differenzierten Wertmodells in die Bewertung auf der symbolischen Sinnebene technisch noch nicht umgesetzt ist.

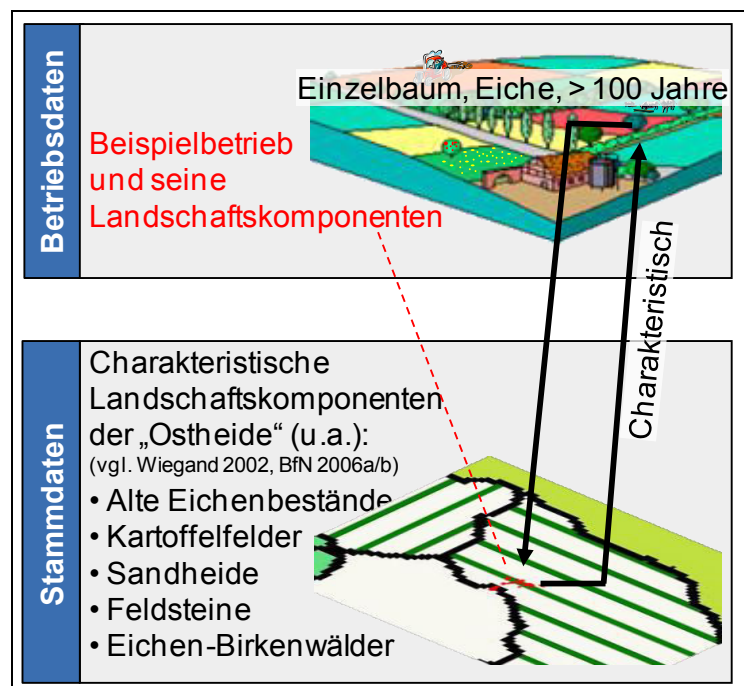


Abb. 26: Grundprinzip der Übertragung der leitbildorientierten Bewertung auf das ästhetische Betriebsinventar

Die Voraussetzung für eine solche automatisierte GIS-Analyse ist, dass derartige raumspezifische „Typisierungsrahmen“ in den Stammdaten der Software als Analyse- und Bewertungsgrundlage hinterlegt und zu den möglichen Betriebsdaten kompatibel sind (vgl. Abb. 27). Das heißt sie müssen in Inhalten und Struktur auf die potenziell vorhandenen Betriebsdaten abgestimmt sein. Dies erfordert es, formale Standards für die Speicherung und Behandlung solcher „Typisierungsrahmen“ zu definieren.

Die von Leitl (1997) als „Typisierungsrahmen“ bezeichneten Kombinationen aus Raumeinheiten und deren charakteristischen Landschaftsmerkmalen sind als Ergebnis einer Landschaftscharakteranalyse (LCA) anzusehen. Denn bei einer Landschaftscharakteranalyse werden Landschaftseinheiten mit einem gewissen Maß an innerer Homogenität abgegrenzt, beschrieben und ihre charakterprägenden Merkmale identifiziert (vgl. u.a. Swanwick 2002). Die für die Automatisierung der



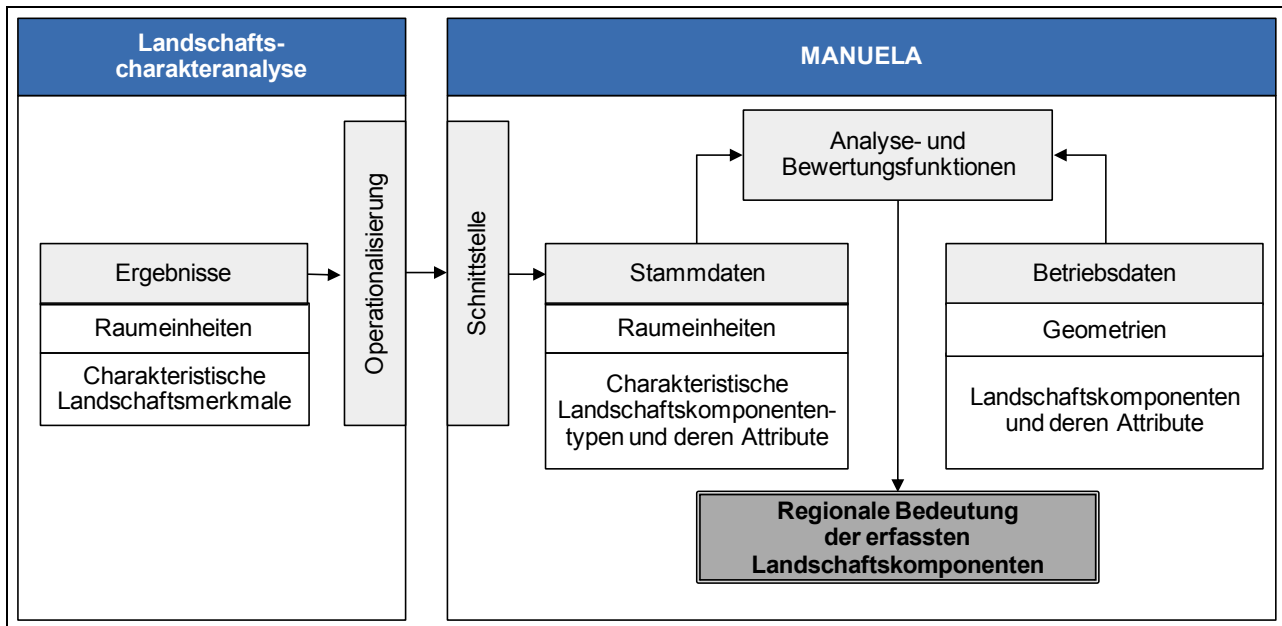


Abb. 27: Methodisch-technisches Konzept zur technischen Umsetzung der Berücksichtigung des Landschaftscharakters im ästhetischen Betriebsinventar in MANUELA

Analyse notwendigen Programmstandards wurden aufgrund eines Vergleichs unterschiedlicher Ansätze der Landschaftscharakteranalyse definiert und beziehen sich sowohl auf die Identifikation und Bewertung der charakterprägenden Landschaftskomponenten als auch auf die Verwendung der Raumeinheiten als räumliches Bezugssystem.

#### 6.4.2.1 Landschaftscharakteranalysen als Grundlage des räumlich differenzierten Wertmodells

Für die Analyse des Landschaftscharakters gibt es in Deutschland wie auch International eine Reihe existierender Methoden und Anleitungen sowie zahlreiche Beispiele (u.a. Leitl 1997; Swanwick 2002; Hendriks & Stobbelaar 2003). In den existierenden Ansätzen zur Landschaftscharakteranalyse, lassen sich einige Komponenten des Vorgehens und der Inhalte als „gute fachliche Praxis“ identifizieren, die als Standards für das methodische Konzept und damit den Aufbau der Datenbank berücksichtigt werden können.

Eine Landschaftscharakteranalyse dient dazu, die Merkmale der Landschaft hervorzuheben, die v.a. für lokale Anspruchsgruppen von besonderem Wert sind, die für diese die Identität und unverwechselbare Eigenheit eines Raumes bestimmen und bei zukünftigen Entwicklungen in besonderer Weise berücksichtigt werden sollen (Swanwick 2002: 80; Küster 2005: 54).

Eine Landschaftscharakteranalyse ist i.d.R. ein fortlaufender, dreistufiger Prozess (vgl. Abb. 28). Der erste Schritt ist dabei die Erfassung der Merkmale, die den Charakter einer Landschaft nennenswert prägen. Zusammen mit der Erfassung dieser Merkmale werden in sich homogene Landschaftsräume (Landschaftseinheiten) abgegrenzt.

Die erfassten Merkmale und Merkmalskombinationen sollen Identifikationssymbole des jeweiligen Raumes darstellen. Das bedeutet, dass sie entweder seine Zugehörigkeit zu einem bestimmten, größeren Raum(-typ) kennzeichnen oder ihn von anderen Räumen (ggf. auch desselben Typs) unter-

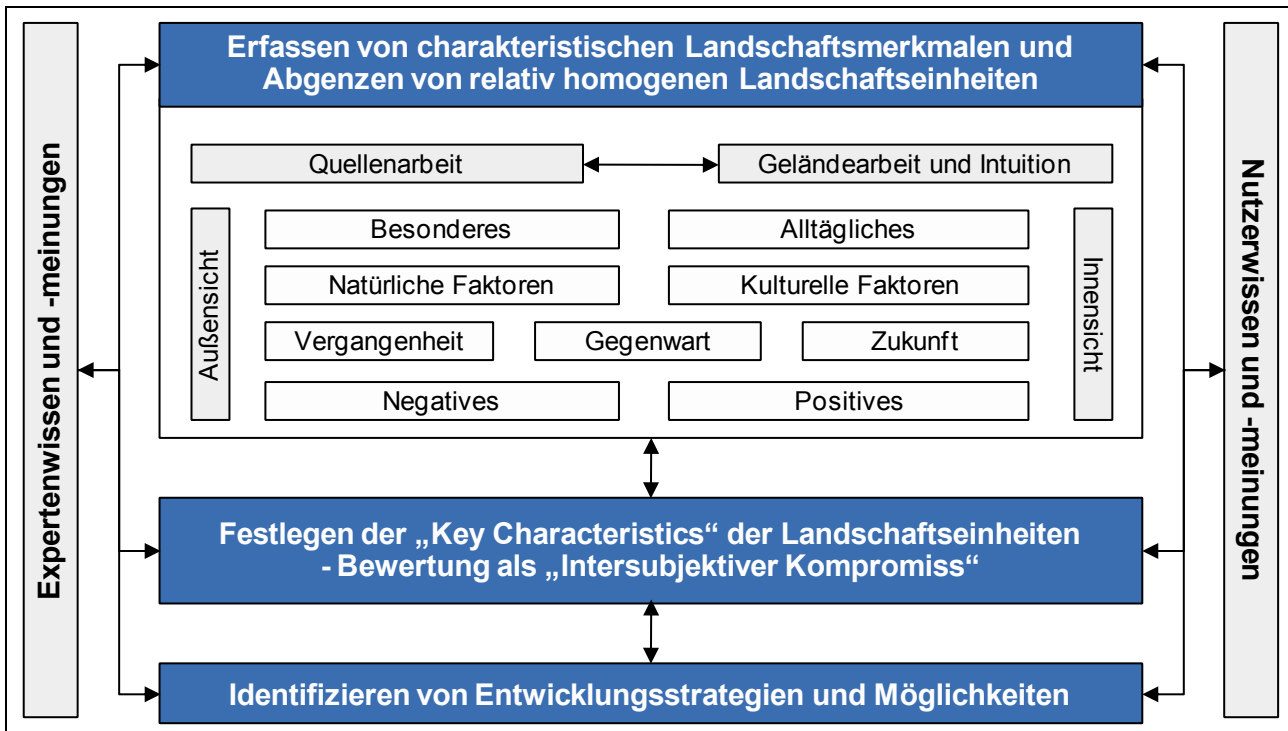


Abb. 28: Ablauf und Inhalte einer Landschaftscharakteranalyse (idealisiert)

scheiden (Ipsen 1993: 16), also z.B. die Ostheide als eine besondere Ausprägung einer Endmoränenlandschaft kennzeichnen. Solche charakteristischen Merkmale sind nicht unbedingt herausragende Erscheinungen sondern können häufig auf den ersten Blick „ordinär“ erscheinende Gegenstände des täglichen Lebens sein (Nohl 1997: 805; vgl. auch Tessin (2004: 14f) zur besonderen Bedeutung des Erlebens alltäglicher Erscheinungen der Landschaft). Ipsen (1993: 12) spricht in diesem Zusammenhang von einer „Zelebrierung des Alltags“. In der Regel besitzen diese Landschaftsmerkmale einen Bezug zu den naturräumlichen Voraussetzungen oder zur Kulturgeschichte des Raumes und vermitteln damit Kontinuität (Ipsen 1993; Baeriswyl et al. 1999; Swanwick 2002; Küster 2005). Trotz ihrer deutlichen Bezüge zur Natur- und Kulturgeschichte des Raumes, steht hinter einer Landschaftscharakteranalyse nicht das Ziel einen bestimmten Zustand der Landschaft zu konservieren. Im Gegenteil ist eine bewusste Auseinandersetzung mit der, unaufhaltsam und stetig ablaufenden, Veränderung und Evolution der Landschaft (vgl. Kap. 5.1.1) ein fester Bestandteil einer Landschaftscharakteranalyse. Dazu gehört z.B. neue und ggf. zukünftige Veränderungen der Landschaft als Teil ihres Charakters anzuerkennen oder sie in diesen einzupassen, ohne die „alten“ Qualitäten leichtfertig zu verwerfen. Dazu gehört aber auch, negative Entwicklungen, die als Beeinträchtigungen des Landschaftscharakters angesehen werden (z.B. das Einführen neuer unpassender Elemente) zu identifizieren.

Bei der Erfassung kommt eine Kombination von naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Methoden zur Anwendung. Die Erfassung beinhaltet die Auswertung verschiedenster Quellen, wie ortsbezogener Karten, Literatur, Bilder etc. (vgl. z.B. Hoppenstedt & Schmidt 2002: 238). Ein weiterer wesentlicher Teil ist die Arbeit im Gelände bei der insbesondere auch der Intuition der erfassenden Personen Raum gegeben wird (vgl. z.B. Baeriswyl 1999).

Bereits die Erfassung der charakteristischen Merkmale soll nicht von einem einzelnen Planer alleine durchgeführt werden. Denn die Landschaftscharakteranalyse erfordert zum einen Inputs von Experten unterschiedlicher Disziplinen wie der Geschichte, Ökologie, Landnutzung etc. (Swanwick 2002: 18). Zum anderen ist die Identifikation eines Merkmals als charakteristisch für einen Raum keine fachliche oder naturwissenschaftliche Frage sondern immer auf menschliche Bedürfnisse ausgerichtet (vgl. Nohl 1997: 813). Dies erfordert in besonderer Weise auch die Einbeziehung der örtlichen Bevölkerung (ebd.; vgl. auch Swanwick 2002: 15; Küster 2005: 60). Daher sollen bei einer Landschaftscharakteranalyse nach Möglichkeit all diejenigen Personen beteiligt werden, die einen persönlichen oder professionellen Bezug zu der zu beurteilenden Landschaft besitzen (Anspruchsgruppen) (Swanwick 2002: 15).

Aus der Summe der bereits als charakteristisch identifizierten Merkmale (Characteristics) werden anschließend diejenigen bestimmt, die in Bezug auf den Landschaftscharakter eine Schlüsselfunktion besitzen (Key Characteristics). Diese zusätzliche Wertung soll über einen Diskussions- und Austauschprozesses zwischen den beteiligten Anspruchsgruppen aus Laien und Experten vorgenommen werden. Küster (2005: 59) spricht in diesem Zusammenhang von einem intersubjektiven Kompromiss. Aufbauend auf der Bewertung werden für die charakteristischen Merkmale zudem Entwicklungsstrategien und -möglichkeiten erarbeitet.

Das abschließende Ergebnis einer Landschaftscharakteranalyse ist eine räumliche Gliederung, zu deren Raumeinheiten eine kurze Beschreibung, eine Liste charakteristischer und besonders charakteristischer Merkmale sowie Entwicklungsvorstellungen bzgl. der Letzteren erstellt wurden.

### ***Chancen der Integration von Ergebnissen von Landschaftscharakteranalysen in das ästhetische Betriebsinventar***

Aufgrund des zuvor beschriebenen Ablaufs der Landschaftscharakteranalysen sind, mit der Möglichkeit deren Ergebnisse in die Methode zu integrieren, eine Reihe von Chancen im Hinblick auf in Kapitel 4 definierten fachlichen und zweckbezogenen Anforderungen verbunden:

1. Über die Integration der Ergebnisse einer Landschaftscharakteranalyse kann die Gültigkeit der Bewertungsaussagen erhöht werden, weil diese als nutzerabhängige Bewertung anzusehen ist. Eine solche Integration der Ergebnisse nutzerabhängiger Methoden in formale Ansätze wurde u.a. von Augenstein (2002; vgl. auch Umbricht 2003) als ein wesentliches Merkmal für die Qualität der Letzteren benannt. Die damit ebenfalls gegebene Möglichkeit die Meinungen, Wünsche und Werte der Landschaftsnutzer in der Bewertung berücksichtigen, stellte zudem eine wesentliche Anforderung an die Methode im Hinblick auf ihre Anwendungszwecke (vgl. Kap. 4.4) dar, wie auch im Hinblick auf eine nachhaltige Landschaftsentwicklung insgesamt. Darüber hinaus begegnet die Landschaftscharakteranalyse einer häufig geführten Diskussion über die geeignete Beurteilungsinstanz im Bezug auf das Landschaftsbild. Bei dieser werden – in den Extremen – entweder ausschließlich empirisch erfasste „Laienurteile“ anerkannt oder es wird nur geschulten Experten die Fähigkeit einer angemessenen Beurteilung zugesprochen (vgl. Hahn-Herse 2005a; Herberg et al. 2005;

- Hunziker 2000; Vouligny et al. 2009). In der Landschaftscharakteranalyse sollen die Wertungen hingegen im Diskurs von Laien und Experten vorgenommen werden.
2. Die Landschaftscharakteranalyse kann, im Unterschied zum raumunabhängigen Wertmodell, eine Zukunftsorientierung (Vorwärtsgewandtheit) in die Bewertung einbringen, da sie auf eine Evolution der Landschaft abzielt. Im Rahmen einer Landschaftscharakteranalyse kann ggf. auch neu eingeführten und üblicherweise weniger positiv erlebten Elementen aufgrund der regionalen Zusammenhänge ein ästhetischer Wert zugesprochen werden.
  3. Die Landschaftscharakteranalyse kann eine Schnittstelle zu vorhandenen Planungen und Wertungen und insbesondere der Landschaftsplanung darstellen. Denn in Deutschland werden Landschaftscharakteranalysen z.B. in der Landschaftsplanung in Form einer partizipativen Leitbildentwicklung als Grundlage für die Landschaftsbildbewertung durchgeführt (Lippert & Leicht 1998), auch wenn dies nicht immer explizit so benannt wird (vgl. auch Hoppenstedt & Schmidt 2002: 2437ff). So sieht z.B. (Leitl 1997: 285) „die Herausarbeitung der naturräumlichen Eigenart des Planungsgebietes (...) als primäre Aufgabe der Landschaftsbilderfassung“ an. Eine Landschaftscharakteranalyse kann aber auch im Rahmen von z.B. lokalen Agenda 21 Prozessen oder bei der Erarbeitung integrierter ländlicher Entwicklungskonzepte (ILEK) erfolgen. Die Möglichkeit die Ergebnisse einer Landschaftscharakteranalyse in den Stammdaten nachzupflegen, bietet somit die Chance, Bezug zur ggf. vorhanden Landschaftsplanung zu nehmen<sup>19</sup> und damit der Gefahr möglicher Konflikte der Bewertung mit diesen Planungen zu begegnen.
  4. In England und Schottland dient die Landschaftscharakteranalyse zudem als ein Werkzeug zur regionalen Steuerung der Agrarförderung (Swanwick 2002: 78f; LCN 2003b). Auch in Deutschland mehren sich die Forderungen nach einer dezentraleren Steuerung (Ruschkowski & Haaren 2008) bzw. Regionalisierung der Agrarförderung (Hoppenstedt & Schmidt 2002).

Aus diesen Gründen kann die Möglichkeit die Ergebnisse von Landschaftscharakteranalysen in der Bewertung zu berücksichtigen, eine Schlüsselfunktion im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung darstellen.

### **6.4.2.2 Standards für die Identifikation und Bewertung charakterprägender Merkmale der Landschaften im räumlich differenzierten Wertmodell**

Bei einer Landschaftscharakteranalyse werden wie beschrieben im ersten Schritt Merkmale identifiziert, die den Charakter einer Landschaft nennenswert prägen. Aus der Summe dieser Merkmale, die für den Charakter einer bestimmten Landschaft eine Rolle spielen, werden dann die Merkmale ausgewählt, die für diese Landschaft von besonderer Bedeutung sind. In der Bewertung ergeben sich daraus zunächst zwei Stufen, da die Merkmale der Landschaft „charakteristisch“ oder „besonders charakteristisch“ sein können. Weil die in der Landschaftscharakteranalyse identifizierten Merkmale einer Landschaft diese sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können können

---

<sup>19</sup> Girardin & Weinstoerffer (2003) z.B. gründen die von ihnen durchgeführte Bewertung landwirtschaftlicher Betriebe unter ästhetischen Gesichtspunkten im Wesentlichen auf die Auswertung lokaler Landschaftspläne.

(Swanwick 2002), kommen in der Bewertung entsprechend negative Ausprägungen hinzu, die mit „beeinträchtigend“ oder „fremd / störend“ bezeichnet wurden. Alle Landschaftsmerkmale auf die in der Landschaftscharakteranalyse kein Bezug genommen wird, werden für den jeweiligen Landschaftscharakter als neutral, d.h. „nicht besonders charakteristisch“ eingestuft. Daraus ergibt sich der in Tabelle 5 dargestellte Wertebereich für das Attribut Regionaltypik.

**Tab. 5: Wertebereiche des Attributs Regionaltypik**

Attributwert	Beschreibung
Nicht besonders charakteristisch	Das Element ist für die Region nicht charakteristisch. (Standardwert)
Charakteristisch	Das Element ist für die Region charakteristisch.
Besonders charakteristisch	Das Element ist für die Region besonders charakteristisch.
Beeinträchtigend	Das Element beeinträchtigt den Charakter der Region.
Fremd / Störend	Das Element wirkt in dieser Region fremd oder störend.

Die sachlichen Landschaftsmerkmale, denen die oben genannten Werte zuzuordnen sind, sind in den Stammdaten über das in der Software vorhandene Sachmodell, das heißt die Landschaftskomponententypen und deren mögliche Attribute abzubilden. Denn nur mit diesen kann das Programm die Betriebsdaten abgleichen. Aus diesem Grund ist in der Software ein hinreichend genaues Sachmodell erforderlich, das in der Lage ist, die charakteristischen von nicht besonders charakteristischen Landschaftskomponenten zu differenzieren.

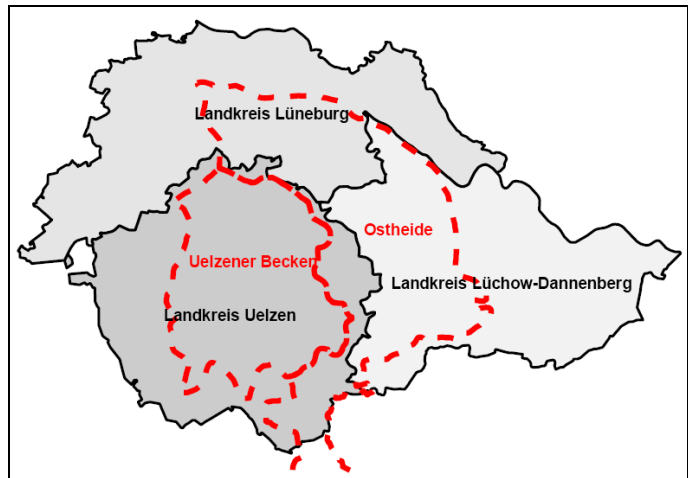
Für die technische Umsetzung bedeutet dies, dass in den Stammdaten zu unterschiedlichen räumlichen Landschaftseinheiten eine Liste mit charakteristischen Landschaftskomponententypen – die über spezifische Merkmale oder Merkmalskombinationen weiter beschrieben sind – zu speichern ist (vgl. Anhang III). Zu den einzelnen Landschaftskomponententyp-Attribut-Kombinationen dieser Liste ist zudem deren positive oder negative Bedeutung für den Charakter der Landschaft (vgl. Tab. 5) zu hinterlegen. Diesen Wert kann das Programm dann auf das Attribut Regionaltypik der Landschaftskomponenten eines Betriebs übertragen und anschließend die entsprechenden Wertpunkte zuordnen. Den Landschaftskomponenten auf die in der Landschaftscharakteranalyse kein Bezug genommen wird und die entsprechend nicht auf dieser Liste geführt werden, bleibt der Standardwert „nicht besonders charakteristisch“ zugeordnet und die Grundbewertung somit unverändert.

### **6.4.2.3 Standards für die Abgrenzung und Handhabung der Raumeinheiten im räumlich differenzierten Wertmodell**

Die Raumeinheiten der Landschaftscharakteranalyse stellen das räumliche Bezugssystem für die automatisierte Analyse der Regionaltypik einer Landschaftskomponente im ästhetischen Betriebsinventar dar. Damit diese räumlich wie inhaltlich möglichst lückenlos aneinander anschließen, sind sie sowohl hierarchisch als auch topologisch eindeutig zu organisieren (Swanwick 2002: 17f). Eine solche eindeutige und über die Datenbank standardisierte Organisation der Raumeinheiten ist v.a. deshalb notwendig, damit das Programmverhalten (in diesem Fall die Auswahl der für die Bewertung relevanten Landschaftseinheit) daraufhin ausgerichtet werden kann. Für die Organisation dieser Raumeinheiten in der Datenbank kommen grundsätzlich sowohl geographisch definierte als

auch administrative Raumeinheiten in Frage, wobei die Raumeinheiten beider Systeme der Landschaftsgliederung nicht deckungsgleich sind (vgl. Abb. 29).

Die Bezugsräume der Landschaftscharakteranalysen bilden in aller Regel geographische Landschaftseinheiten (Swanwick 2002: 21ff), die anhand relativ stabiler Landschaftsmerkmale wie Geologie, Böden, Klima und Topografie abgegrenzt werden. Sie können aber auch aktuelle Vegetation sowie die räumliche Ausdehnung kultureller Einflüsse (die in der Vergangenheit häufig mit den naturräumlichen Bedingungen im Zusammenhang standen) einbeziehen (ebd.; Fjellstad et al. 2003: 157). Die Grenzen der so gebildeten Landschaftseinheiten spiegeln damit entweder das Verteilungsmuster charakteristischer Landschaftsmerkmale direkt wieder oder sie reflektieren die dem Verteilungsmuster zu Grunde liegende naturräumlichen Bedingungen (vgl. Krause & Klöppel 1996: 25). In Bezug auf den Landschaftscharakter besitzen geographische Landschaftseinheiten dadurch gegenüber Verwaltungseinheiten den deutlich höheren Erklärungsgehalt (Fjellstad et al. 2003: 157; Banko et al. 2003: 320).



**Abb. 29: Verhältnis geographischer Landschaftseinheiten und administrativer Einheiten am Beispiel des Betriebs Ostheide**

Anders als die vielfältigen landschaftlichen Gliederungsmöglichkeiten besitzen administrative Raumeinheiten allerdings eine eindeutig definierte hierarchische wie auch topologische Struktur. Aufgrund dieser Eigenschaft bietet sich die Verwendung administrativer Einheiten als räumliches Bezugssystem an, weil sich dadurch die Ergebnisse nachträglich erstellter Landschaftscharakteranalysen weiterer Raumeinheiten lückenlos in ein eindeutig definiertes topologisches und hierarchisches System eingliedern lassen. Dieses ist erforderlich, weil es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war, flächendeckend für Deutschland Leitbilder für den Charakter der Landschaft z.B. aus den über 800 Landschaftseinheiten des BfN (2006a) oder den Landschaftsrahmenplänen der über 400 Kreise für die Verwendung in der Software aufzubereiten und zudem in diesem Bereich fortlaufende Ergänzungen und Veränderungen zu erwarten sind. Darüber hinaus spricht für die Verwendung administrativer Einheiten, dass eine wirklich breite Partizipation im Hinblick auf die Landschaftsentwicklung – als ein zentraler Bestandteil der Landschaftscharakteranalyse – sich praktisch nur über deren Institutionalisierung erreichen lässt (Buchecker et al. 1999: 18). Als Institutionen hierfür kommen in erster Linie staatliche Stellen in Betracht. Vor allem den Gemeinden kommt bei der Beteiligung der Betroffenen an Entscheidungen zur Entwicklung der Landschaft und ihres Charakters eine wichtige Rolle zu (vgl. Buchecker et al. 1999, Swanwick 2002: 15). So könnte die in Deutschland bislang wenig etablierte Landschaftscharakteranalyse z.B. im Rahmen der partizipativer Landschaftsplanung durchgeführt werden. Weil die in den Gebietskörperschaften getroffenen politischen Beschlüsse und Planungen auf deren jeweiliges Hoheitsgebiet beschränkt sind, sollten auch die Abgrenzungen administrativer Raumeinheiten in der Methode Berücksichtigung finden.

Aus den oben beschriebenen Gründen ist es für die Datenbank in MANUELA daher vorgesehen, die Organisation der Raumeinheiten zunächst am administrativen System zu orientieren. Weil die Bezugsräume der Landschaftscharakteranalysen aber in der Regel geographische Landschaftseinheiten bilden (Swanwick 2002), können diese in den Stammdaten die Verwaltungseinheiten der unterschiedlichen Ebenen weiter untergliedern. Auf der Bundesebene bieten sich hierfür z.B. die Landschaftssteckbriefe des BfN (2006a) an, während auf den Ebenen darunter z.B. Landschaftseinheiten aus der Landschaftsplanung aufgegriffen werden können. Es ist vorgesehen, dass die Software nach dem Bottom-up-Prinzip auf die Landschaftseinheiten der unterschiedlichen Ebenen zugreift. Das heißt, für die Bewertung werden als relevante Raumeinheiten jeweils die auf der untersten Ebene vorhandenen herangezogen, da diese den höchsten Differenzierungsgrad besitzen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Landschaftseinheiten der unterschiedlichen Ebenen im Gegenstromverfahren entwickelt werden, d.h. bei der Erstellung der Landschaftscharakteranalysen für die Raumeinheiten der unteren Ebenen die existierenden Landschaftsgliederungen der höheren Ebenen berücksichtigt werden und umgekehrt (vgl. Swanwick 2002).

## **6.5 Aggregation und Darstellung der Ergebnisse im ästhetischen Betriebsinventar**

Die verschiedenen Anwendungszwecke der Methode erfordern unterschiedlich differenzierte bzw. differenzierbare Ergebnisse (vgl. Kap. 4.4). Je nach Bedarf können die im ästhetischen Betriebsinventar erfassten und bewerteten Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft in unterschiedlichem Detaillierungsgrad und in unterschiedlichen Darstellungsformen ausgegeben werden. Die Darstellungsmöglichkeiten reichen von der Ausgabe der Bewertung einzelner Landschaftskomponenten (-typen), über eine Übersicht der Qualität und Quantität aller erfassten Landschaftskomponenten eines Betriebs (vgl. Kap. 6.5.1), bis hin zu einem aggregierten Wert für den Betrieb insgesamt (vgl. Kap. 6.5.2).

Der im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelte Prototyp für MANUELA ermöglicht, entsprechend des Umsetzungsstandes der zugrundeliegenden Erfassung und Bewertungsfunktion bislang die Darstellung der Bewertung der einzelnen ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnenebene. Eine technische Umsetzung der übrigen Darstellungsmöglichkeiten steht noch aus. Um dabei einerseits vergleichbare Ergebnisse zu produzieren und andererseits den technischen Entwicklungsaufwand zu begrenzen, wurde das Konzept zur Darstellung der Ergebnisse weitgehend standardisiert und auf die in OpenJUMP vorhandenen Darstellungswerkzeuge, d.h. Karten, Diagramme und Tabellen abgestimmt. Zu den Darstellungsstandards gehört zudem eine, im Prototyp bereits angelegte und über die Datenbank in MANUELA vordefinierte Farbverwendung, die sich an Empfehlungen von Uehlein (2005: 114ff) orientiert.

### **6.5.1 Differenzierte Darstellung der Ergebnisse**

Die Grundlage der differenzierten Darstellung der Ergebnisse ist zunächst eine Karte (d.h. das Projektfenster im GIS) der erfassten Landschaftskomponenten (vgl. Abb. 30). In dieser werden alle Landschaftskomponenten eines Typs in einem eigenen Kartenlayer dargestellt. Von dort aus lassen

sich dann die Bewertungsergebnisse in unterschiedlicher Form ausgeben. Neben einer Bewertungskarte für alle Landschaftskomponenten, bzw. alle Landschaftskomponenten eines Typs, lassen sich über ein sog. Cursortool, d.h. durch einen Klick mit einem entsprechenden Werkzeug auf eine Landschaftskomponente die Ergebnisse ihrer Bewertung und deren Hintergründe, d.h. Attribute, zugeordnete Wertpunkte, Wertstufe etc. ausgeben (vgl. Abb. 30; Abb. 69, Seite 169).

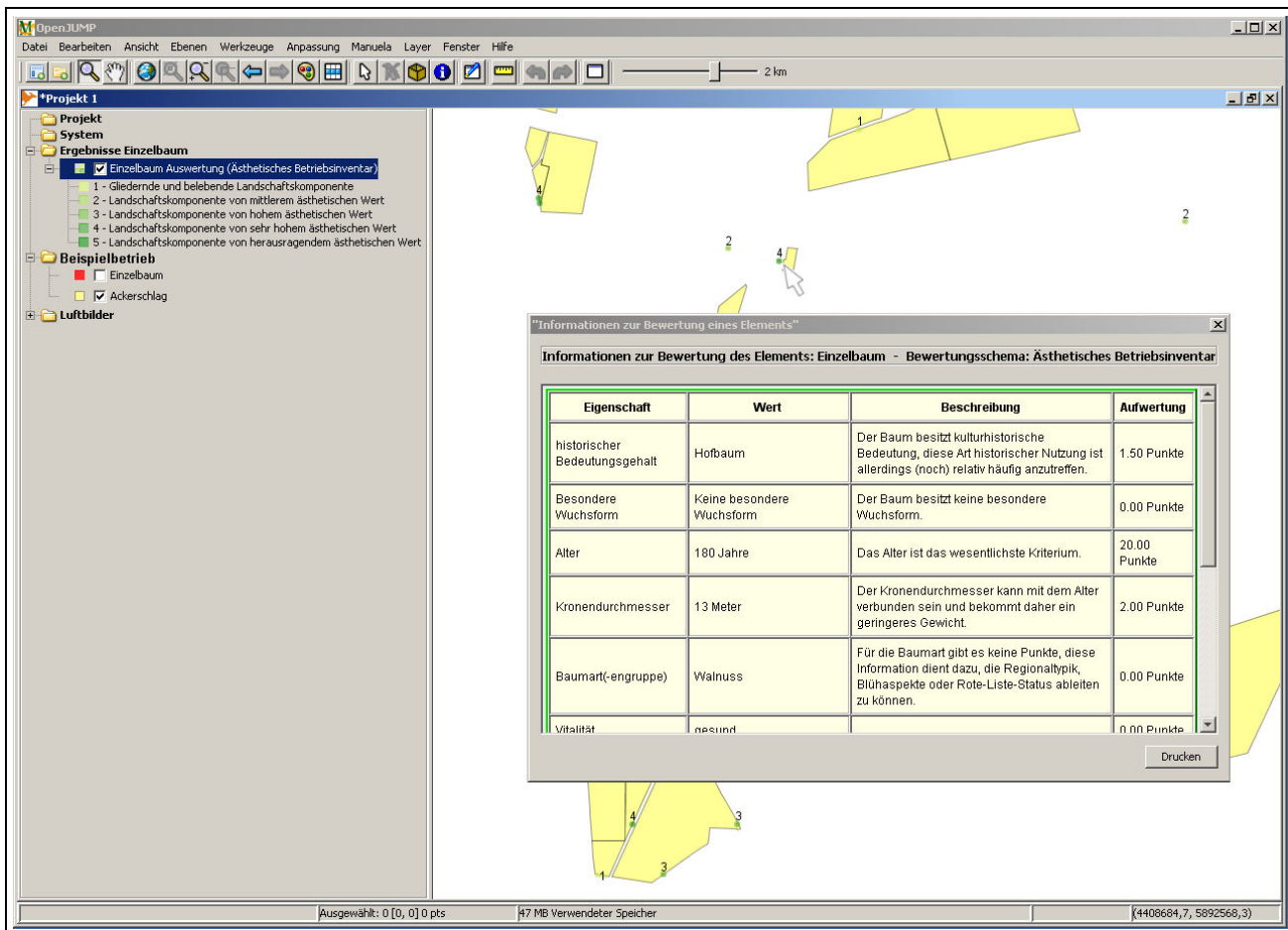


Abb. 30: Möglichkeiten zur differenzierten Darstellung der Bewertungsergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse zu den temporären Landschaftskomponenten in Form einer Karte erfordert ergänzende Lösungen, weil

1. die temporären Landschaftskomponenten immer mit der Geometrie einer ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponente verknüpft sind und diese in der Kartendarstellung überdecken würden oder umgekehrt und
2. mit der Geometrie einer ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponente eine Vielzahl temporärer Landschaftskomponenten verknüpft sein können. Diese 1:n-Beziehung ließe sich kartographisch nur durch eine entsprechende Anzahl – sich ebenfalls gegenseitig überdeckender – Layer oder durch eine Aggregation der Bewertung aller temporären Landschaftskomponenten eines Layers abbilden.

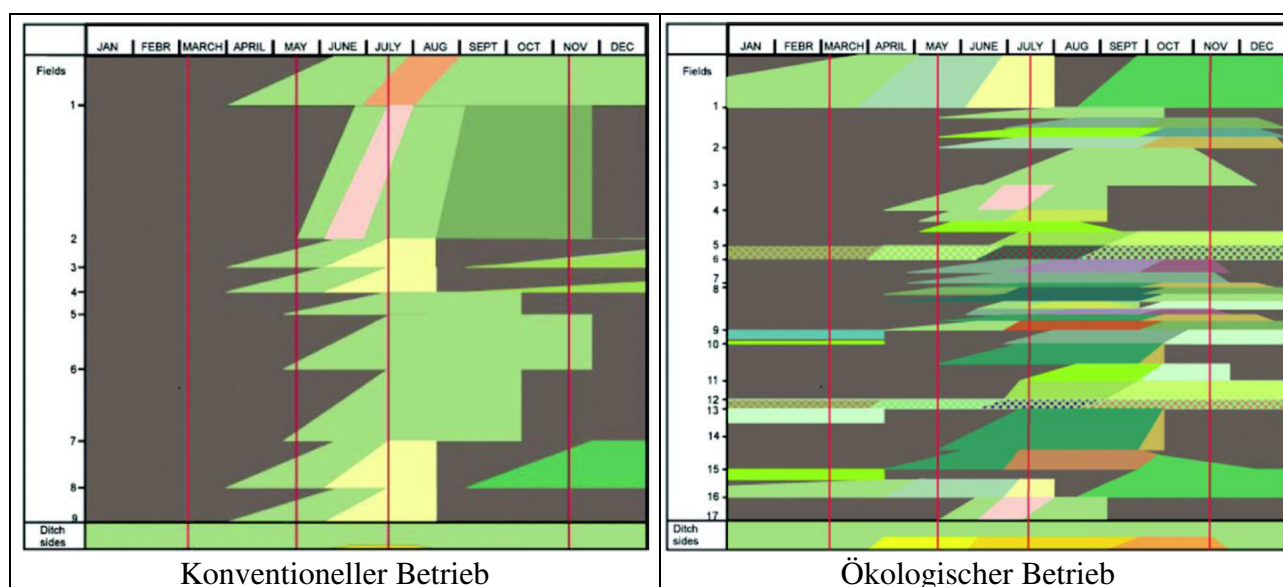
Zur Visualisierung der Bewertungen der temporären Landschaftskomponenten sind daher zwei ergänzende Darstellungsformen vorgesehen. Analog zu den Diagrammdarstellungen aller Landschaftskomponenten eines Betriebes (vgl. Abb. 32a) lässt sich mit Hilfe des „OpenJUMP Chart-



PlugIn“ (Stollberg & Rückert 2008) eine Übersicht über die Qualität und Quantität der temporären Landschaftskomponenten je Schlag erstellen und die entsprechenden Säulendiagramme in die Kartendarstellung integrieren. Auf diese Art und Weise wird es möglich, eine Bewertungskarte mit Darstellungen zu sämtlichen Landschaftskomponenten eines Betriebes zu generieren und auszugeben (vgl. Abb. 68 und 69, Seite 168f). Dabei lassen sich die Bewertungsergebnisse auch in Bezug auf einzelne Kriterien, wie z.B. die regionale Bedeutung der Landschaftskomponenten, selektiv ausgeben (vgl. Abb. 70 und 71, Seite 170f).

Um die Bewertungen der einzelnen temporären Landschaftskomponenten aufzurufen, wäre ein entsprechendes Cursortool wie bei der Darstellung der Bewertung der einzelnen ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten erforderlich (vgl. Abb. 30).

Die in Kapitel 7.2.1 näher dargestellte Erfassung des Aspektwandels auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen bietet darüber hinaus eine Grundlage, um ein Phänologie-Diagramm der Betriebsflächen, orientiert an dem Ansatz von Stobbelaar et al. (2004: 12; vgl. Abb. 31) zu erstellen.



**Abb. 31: Phänologie-Diagramme zur Darstellung des jahreszeitlichen Wandels auf den landwirtschaftlichen Flächen am Beispiel eines konventionell und eines ökologisch wirtschaftenden Betriebs** (Stobbelaar et al. 2004: 12). Die Zeilenhöhe stellt die Schlaggröße in Relation zur Gesamtfläche des Betriebs dar.

Als Übersicht über die Gesamtheit der Beiträge eines Betriebs zum ästhetischen Wert der Landschaft lassen sich die Bewertungsergebnisse aller Landschaftskomponenten in Form eines Säulendiagramms zusammenfassend darstellen, bei dem die Wertstufen der symbolischen Sinnebene auf der X-Achse aufgetragen werden. Die perceptiven Werte aller Landschaftskomponenten werden innerhalb der jeweiligen Wertstufe addiert, zur Vergleichbarkeit mit anderen Betrieben in Bezug zur Betriebsfläche gesetzt und auf der Y-Achse aufgetragen (vgl. Abb. 32a). Dieses Diagramm gibt damit einen Überblick darüber,

- a) mit Erlebnissen welcher Qualität ein Betrieb zum Erlebniswert der Landschaft beiträgt und
- b) in welchem Umfang er die Erlebnisse der verschiedenen Qualitäten bietet.

Auf der Grundlage eines solchen Diagramms lassen sich zudem die, im Rahmen eines Landschaftsbildmonitorings ermittelten, Gewinne und Verluste der Landschaftskomponenten der unterschied-

lichen Qualitäten auf dem Betrieb im Vergleich zweier Bilanzjahre darstellen (vgl. Abb. 32b). Es ermöglicht zudem einen relativ differenzierten und dennoch übersichtlichen Vergleich von Betrieben (vgl. Abb. 32c).

### 6.5.2 Aggregation der Ergebnisse zu einem Betriebswert

Wie in Kapitel 4 dargestellt, kann es, z.B. im Hinblick auf Wettbewerbe, wissenschaftliche Analysen oder Werbung und PR erforderlich werden, die Detailbewertungen eines Betriebes zu einem Gesamtwert zu aggregieren, insbesondere wenn dabei die Beiträge einer größeren Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe verglichen werden sollen.

Die Grundlage für eine solche Aggregation bildet die Erfassung und Bewertung der Gesamtheit der Landschaftskomponenten auf dem Betrieb, die dessen Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft darstellen. Um einen ästhetischen Gesamtwert für einen Betrieb (ÄGB) zu ermitteln werden daher die perzeptiven und symbolischen Werte aller Landschaftskomponenten berücksichtigt, die der Betrieb in die Landschaft einbringt. Dazu wird zunächst ein ästhetischer Gesamtwert der einzelnen Landschaftskomponenten (ÄGLK) ermittelt. Dies geschieht indem für jede Landschaftskomponente ihr Punktwert auf der perzeptiven Sinnebene (P) mit ihrer Wertstufe der symbolischen Sinnebene (S) (ungewichtet) multipliziert wird. Der ästhetische Gesamtwert einer Landschaftskomponente stellt somit das Produkt aus deren Wahrnehmungsmöglichkeit und Bedeutung dar. Durch die Verrechnung mittels Multiplikation verbessert sich der ästhetische Gesamtwert bei positiv bewerteten Landschaftskomponenten mit zunehmender Wahrnehmbarkeit, während er sich bei beeinträchtigenden Landschaftskomponenten, durch das negative Vorzeichen der Wertstufe für die symbolischen Sinnebene, mit zunehmender Wahrnehmbarkeit verschlechtert. Bei den Landschaftskomponenten mit neutralem symbolischen Wert wird statt mit der Wertstufe 0 mit dem Faktor 0,5 multipliziert, da diese Landschaftskomponenten zwar keine besondere symbolische Bedeutung besitzen aber immerhin zum Vielfaltswert der Landschaft beitragen.

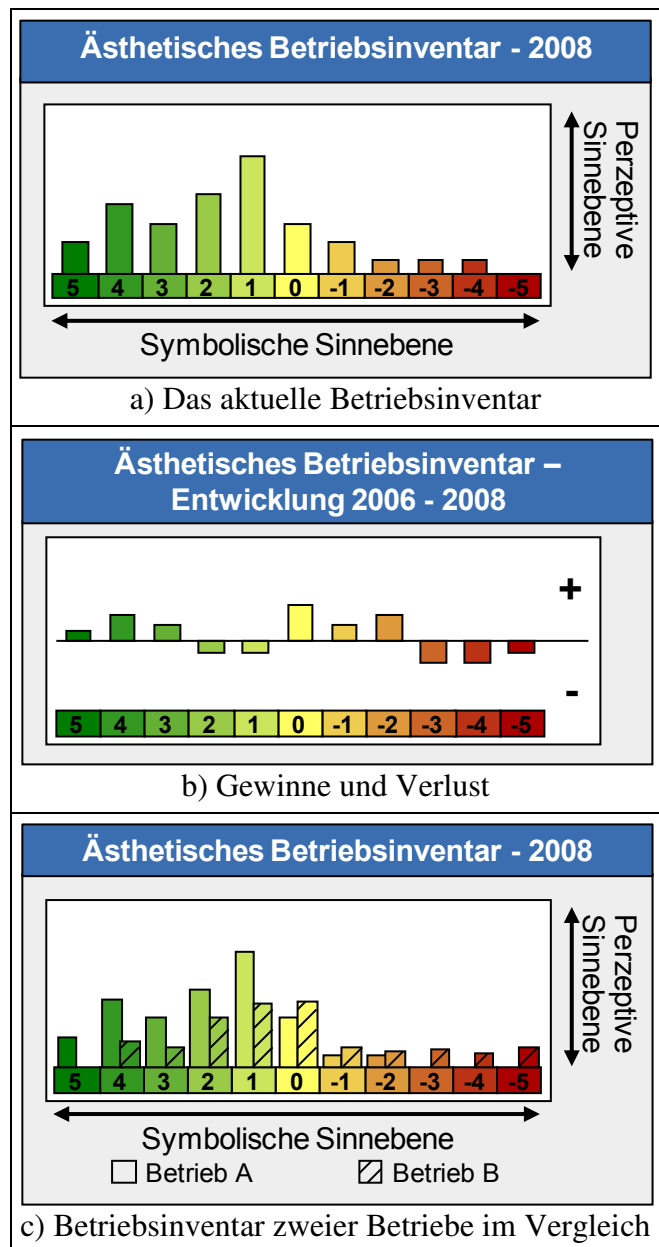


Abb. 32: Mögliche Darstellungen der Bewertungsergebnisse aller Landschaftskomponenten in der Übersicht

Die ästhetischen Gesamtwerte der einzelnen Landschaftskomponenten eines Betriebes werden dann zu dessen ästhetischem Gesamtwert (ÄGB) aufsummiert und für die Vergleichbarkeit mit anderen Betrieben ins Verhältnis zur Betriebsfläche gesetzt. Das Ergebnis der Aggregation ist somit ein Punktwert der anhand folgender Formel ermittelt wird:

$$\text{ÄGB} = \frac{\sum_{LK1}^{LKn} \text{ÄGLK} (\triangleq P \cdot S) / \text{Betriebsfläche}}$$

Abb. 33: Formel zur Bildung des ästhetischen Gesamtwertes (ÄGB) für einen Betrieb

Methodologisch streng genommen verlangen die ordinal skalierten Werte der symbolischen Sinn-ebene logische Aggregationsregeln (vgl. Scholles 2001c: 231ff). Entgegen dieser planungstheoretischen Anforderung wird der Gesamtwert für einen Betrieb im ästhetischen Betriebsinventar jedoch rechnerisch gebildet. Neben praktischen Gründen spricht für eine rechnerische Aggregation, dass diese der in Kapitel 4 identifizierten Notwendigkeit quantitativer, d.h. kardinal skalierten Bewertungsergebnisse gerecht wird und eine Kompatibilität zu dem Systemansatz in REPRO ermöglicht. Denn auf diese Weise kann der ästhetische Gesamtwert des Betriebes als Indikatorwert für die Umweltwirkungskategorie „Landschaftsästhetik“ in die dortige Bewertungssystematik eingebunden und nach dem Prinzip der normierten Bewertungsfunktionen in REPRO – als dort so bezeichnete „Leistung des Betriebs“ – bewertet werden (vgl. Abb. 34; Hülsbergen 2003). Aufgrund mangelnder Erfahrungen und fehlender Referenzwerte, z.B. aus einer breiteren und umfassenden Anwendung der Methode konnte im Rahmen dieser Arbeit jedoch noch keine konkrete Bewertungsfunktion hierzu entwickelt bzw. vorgeschlagen werden.

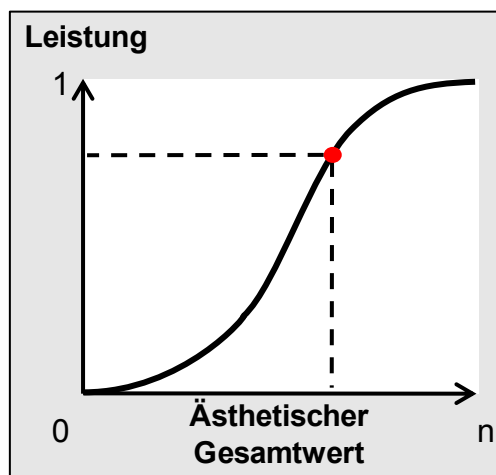


Abb. 34: Beispiel einer normierten Bewertungsfunktion in REPRO

## **7 Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten im ästhetischen Betriebsinventar**

Die Basis des ästhetischen Betriebsinventars wird geschaffen durch die Erfassung und Bewertung der auf einem landwirtschaftlichen Betrieb vorhandenen, ganzjährig wie auch temporär wahrnehmbaren Landschaftskomponenten. Das grundsätzliche Erfassungs- und Bewertungsschema dazu wurde in Kapitel 6 skizziert. Im Folgenden wird nun dargestellt, wie dieses Schema auf die für das ästhetische Betriebsinventar bislang vorgesehenen Typen von Landschaftskomponenten angewendet wird. Die Bewertungsmethode und damit erzielbare Ergebnisse werden in der Erprobung des ästhetischen Betriebsinventars anhand der zwei Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald veranschaulicht (vgl. Kap. 8.2).

In der Datenbank in MANUELA wurde anhand von sogenannten Landschaftskomponententypen vordefiniert, was für Landschaftskomponenten auf den Betrieben erfasst werden sollen bzw. können, anhand welcher Eigenschaften (Attribute) diese näher zu beschreiben sind und welche Ausprägungen (Attributwerte) diese Eigenschaften besitzen können. Die nach diesem vordefinierten Muster auf den Betrieben erfassten Landschaftskomponenten kann die Datenbank dann in Bezug auf die perzeptive und symbolische Sinnenebene bewerten, indem sie die Landschaftskomponenten und ihre Attributwerte mit den ebenfalls in der Datenbank vorgehaltenen Werten und Regeln für die Wertzuordnung verknüpft.

Die Inhalte der Sach- bzw. Wertmodelle werden an dieser Stelle beispielhaft sowie zusammengefasst vorgestellt und begründet. Der Schwerpunkt wurde dabei auf die Darstellung der temporären Landschaftskomponententypen gelegt. Diese besitzen für die differenzierte Bewertung unterschiedlicher Produktions- und Nutzungsstrategien eine besondere Bedeutung und stellen eine entscheidende Weiterentwicklung gegenüber den existierenden Ansätzen der Landschaftsplanung dar. In Anhang V sind die Landschaftskomponententypen und ihre Attribute, deren mögliche Werte sowie die jeweils zugeordneten Wertpunkte und Wertstufen ausführlich aufgelistet.

Die für den EDV-Einsatz zu definierenden Vorgaben zu einer deutschlandweit anwendbaren Erfassung und Bewertung bieten aufgrund der Komplexität dieser Aufgabe bei nahezu jedem Landschaftskomponententyp (insbesondere bei den Gebäuden (vgl. Kap. 7.1.4), Gerüchen (vgl. Kap. 7.2.4) oder Blühaspekten (vgl. Kap. 7.2.5)) Potenzial für eine eigene wissenschaftliche Arbeit. Die Inhalte der Sach- und Wertmodelle sind daher als erste Vorschläge anzusehen, die in Zukunft weiterzuentwickeln, zu ergänzen und zu überprüfen sind.

### **7.1 Ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten**

Die Erfassung und Bewertung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponententypen wird der Übersichtlichkeit halber zusammengefasst dargestellt. Die im Folgenden vorgestellten Kategorien sind: landwirtschaftlich genutzte Flächen, Gewässer, Gehölze und Wege sowie sonstige Landschaftskomponententypen.

### 7.1.1 Landwirtschaftlich genutzte Flächen

Innerhalb der Kategorie der landwirtschaftlich genutzten Flächen werden die einzelnen Schläge entsprechend ihrer Hauptnutzungsart differenziert als Acker- oder als Grünlandschläge erfasst. Hierzu zählen jeweils auch die aus der Produktion genommenen Flächen dieser Nutzungstypen. Die Differenzierung in die Landschaftskomponententypen Ackerschlag und Grünlandschlag ist v.a. dadurch bedingt, dass sich diese bzgl. der sachlichen Attribute unterscheiden, an denen die Bewertung der Landschaftskomponenten festgemacht ist. Die Bewertung selbst erfolgt für die beiden Landschaftskomponententypen nach demselben Schema. Zwar wird Grünland durch die Bevölkerung tendenziell besser beurteilt als Acker, jedoch nicht generell (vgl. Hoisl et al. 1987: 54; Lindenau 2002: 183). Diesbezüglich auftretende Unterschiede sind v.a. auf den Bewuchs der Flächen zurückzuführen (Lindenau 2002: 183), dessen ästhetischer Wert über die temporären Landschaftskomponenten (vgl. Kap. 7.2.1 und 7.2.4) abgebildet ist. Die Bewertung der Schläge als ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten bezieht sich daher auf deren Eigenschaften, die unabhängig von ihrem Bewuchs sind und die zu Unterschieden in ihrem ästhetischen Wert führen können, wie z.B. die Schlagform.



Abb. 35: Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie landwirtschaftlich genutzte Flächen

#### 7.1.1.1 Landwirtschaftlich genutzte Flächen – Symbolische Sinnenebene

Der Einfluss landwirtschaftlich genutzter Flächen auf die Wertschätzung der Agrarlandschaft durch die Bevölkerung ist grundsätzlich geringer als etwa der von Kleinbiotopen wie Gehölzen, Gewässern etc. (vgl. Hoisl et al. 1987: 81; Alvensleben & Schleyenbach 1994: 526; Lindenau 2002: 184ff). Dies ist bei der Zuordnung der Wertstufen für die symbolische Sinnenebene berücksichtigt, indem gewöhnlichen Schlägen eine geringere Wertstufe zugeordnet wird als bspw. Gehölzen ohne besondere Ausprägungen. In den untersuchten Studien landschaftsästhetischer Forschung wurden allerdings in der Regel Bilder gewöhnlicher Schläge verwendet und nicht etwa solche, die z.B. erkennbare Spuren kulturhistorischer Nutzung tragen (vgl. Schafranski 1996: 251). Diese sind bei der differenzierten Bewertung der Acker- und Grünlandschläge auf der symbolischen Sinnenebene als zusätzliches wertgebendes Merkmal berücksichtigt und anhand der Erkennbarkeit historischer Flurformen (wie z.B. Hufenfluren) oder sonstiger Merkmale kulturhistorischer Nutzung (wie etwa Gruppen: kleine Gräben zur Be- oder Entwässerung von Grünland) abgebildet. Zudem unterschei-

det sich die Beurteilung landwirtschaftlicher Flächen durch de Bevölkerung im Hinblick auf ihre Kontur. So werden unregelmäßige, nicht geometrische Flächen positiver beurteilt als streng geometrische (Lindenau 2002: 190). Darüber hinaus ist die mögliche regionale Bedeutung bestimmter Nutzungsformen oder Flächentypen als Variable des räumlich differenzierten Wertmodells in die Bewertung der Schläge auf der symbolischen Sinnebene einbezogen. Auf dieser Grundlage wurde das in Abbildung 34 dargestellte Beurteilungsschema entwickelt (für Details vgl. Anhang V).

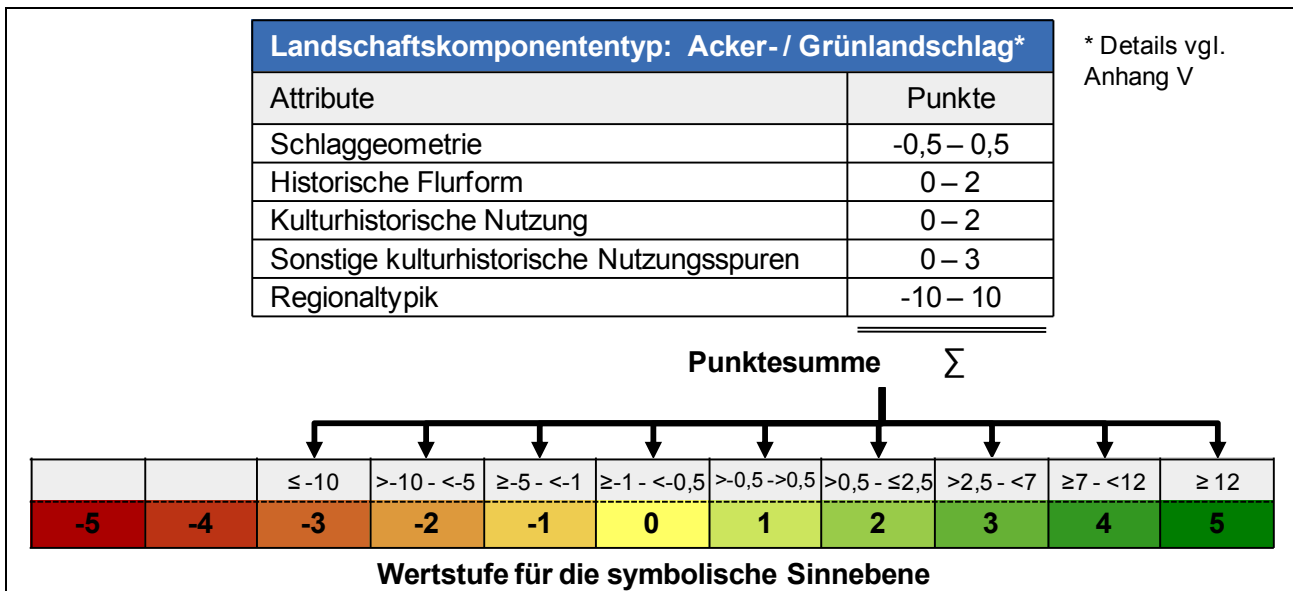


Abb. 36: Bewertungsschema für die Beurteilung der Landschaftskomponententypen Acker- und Grünlandschlag auf der symbolischen Sinnebene

### 7.1.1.2 Landwirtschaftlich genutzte Flächen – Perzeptive Sinnebene

Bei der Bewertung der Schläge auf der perzeptiven Sinnebene wurde von der Vorlage der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) abgewichen. Diese sehen vor, alle Schläge gleicher Nutzungsart (Acker bzw. Grünland), die direkt aneinandergrenzen (d.h. nicht z.B. durch Wege, Gräben etc. getrennt sind), zusammenzufassen und jeder Flächeneinheit unabhängig von ihrer Größe einen Vielfaltspunkt zuzuordnen. Diese Zusammenfassung steht im Widerspruch zum notwendigen Differenzierungsgrad der Betriebsebene, bei der die ästhetischen Qualitäten einzelner Flächen und unterschiedlicher Nutzungsstrategien berücksichtigt werden sollen (vgl. Kap. 4). Zudem können sich direkt aneinandergrenzende landwirtschaftliche Flächen des gleichen Nutzungstyps in ihrer Erscheinung deutlich voneinander unterscheiden und somit als eigenständige Flächen wahrgenommen werden. Auf das Zusammenfassen wurde im ästhetischen Betriebsinventar daher verzichtet. Um das Gewicht der landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Bewertung gegenüber der Methode von Hoisl et al. (ebd.) dabei nicht übermäßig zu erhöhen, wurde der perzeptive Grundwert der Schläge auf 0,5 Punkte reduziert, zumal im ästhetischen Betriebsinventar – anders als bei der Methode von Hoisl et al. (ebd.) – zusätzlich deren jahreszeitliche Aspekte als temporäre Landschaftskomponenten erfasst und bewertet werden. Da die Schläge den perzeptiven Grundwert unabhängig von ihrer Größe erhalten, bekommen kleine Schläge in Relation zu ihrer Größe mehr Punkte als größere. Darüber hinaus werden die Faktoren Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit entsprechend der in Kapitel 6.3.2.3 dargestellten Art und Weise (vgl. Formel in Abb. 18, Seite 80 sowie Anhang V) einbezogen.

## 7.1.2 Gehölze

Gehölze besitzen als raumbildende Elemente eine hohe Bedeutung für den ästhetischen Wert der Agrarlandschaft. Innerhalb der Kategorie der Gehölze ist im ästhetischen Betriebsinventar daher die Erfassung und Bewertung von Einzelbäumen, kleinen (punktuell zu erfassenden) und großen (flächig zu erfassenden) Baumgruppen, Baumreihen, Alleen, Feldgehölzen, Sträuchern, Gebüschern, Hecken sowie Streuobstflächen vorgesehen. Wald und Waldränder wurden für die Bewertung der landwirtschaftlichen Betriebe zunächst ausgeklammert, da diese dem forstwirtschaftlichen Betriebszweig zuzuordnen sind.



Abb. 37: Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gehölze

### 7.1.2.1 Gehölze – Symbolische Sinnebene

Dass das Vorkommen von Gehölzen die Agrarlandschaft ästhetisch bereichert, ist in zahlreichen empirischen Studien belegt worden (u.a. Asseburg 1985; Alvensleben & Schleyenbach 1994; Hoisl et al. 1987; Lindenau 2002). Zwischen den einzelnen Gehölztypen wie Feldgehölzen, Hecken, Einzelbäumen oder Baumgruppen wurden dabei nur geringe und vor allem keine steten Unterschiede identifiziert (vgl. z.B. Hoisl et al. 1987: 64). Unterschiede in der Wertschätzung von Gehölzen sind vor allem von deren individuellen Merkmalen abhängig. Am Beispiel der durch Bäume dominierten Gehölzstrukturen wurden in verschiedenen Arbeiten (u.a. Nohl 1974; Hoisl et al. 1991: 27f; Denker & Stecher 1997; Richter 2006) wesentliche Faktoren identifiziert, die die ästhetische Wertschätzung von Gehölzen durch die Bevölkerung bestimmen. Hierzu zählt insbesondere deren Alter, wobei z.B. Einzelbäume mit zunehmendem Alter immer besser gefallen (Hoisl et al. 1991: 27f). Des Weiteren faszinieren Gehölze mit einer besonderen Wuchsform die Menschen, wie etwa die vom Wind geformten Gehölze der Küstenregionen (Denker & Stecher 1997). Dieses Beispiel verdeutlicht zudem, dass bestimmte Gehölztypen in bestimmten Regionen eine besondere Bedeutung besitzen können. Dies ist bei der Bewertung der Gehölze auf der symbolischen Sinnebene über die Variable Regionaltypik berücksichtigt<sup>20</sup>. Aber auch eine kulturhistorische Funktion oder Nutzung verleiht den Gehölzen einen besonderen Wert (Denker & Stecher 1997; Richter 2006). Zudem kann die Vitalität bzw. der Erhaltungszustand der Gehölze deren Beurteilung durch die Betrachter beeinflussen, wenn

<sup>20</sup> Unter dem Aspekt Regionaltypik kann zudem z.B. die Baumart von Bedeutung sein, die mit bestimmten (regional-) standörtlichen Gegebenheiten im Verbindung gebracht werden kann (vgl. Nohl 1974: 122ff).

auch mit geringerem Gewicht (Coeterier 1996). Im Zusammenhang mit den in Kapitel 6.4.1 dargestellten Bewertungskriterien wurden die genannten Faktoren bei der Entwicklung der, in Abbildung 36 am Beispiel des Landschaftskomponententyps Einzelbaum dargestellten, Bewertungsschemata (für Details sowie weitere Landschaftskomponententypen dieser Kategorie vgl. Anhang V) zur Beurteilung der Gehölze auf der symbolischen Sinnebene einbezogen.

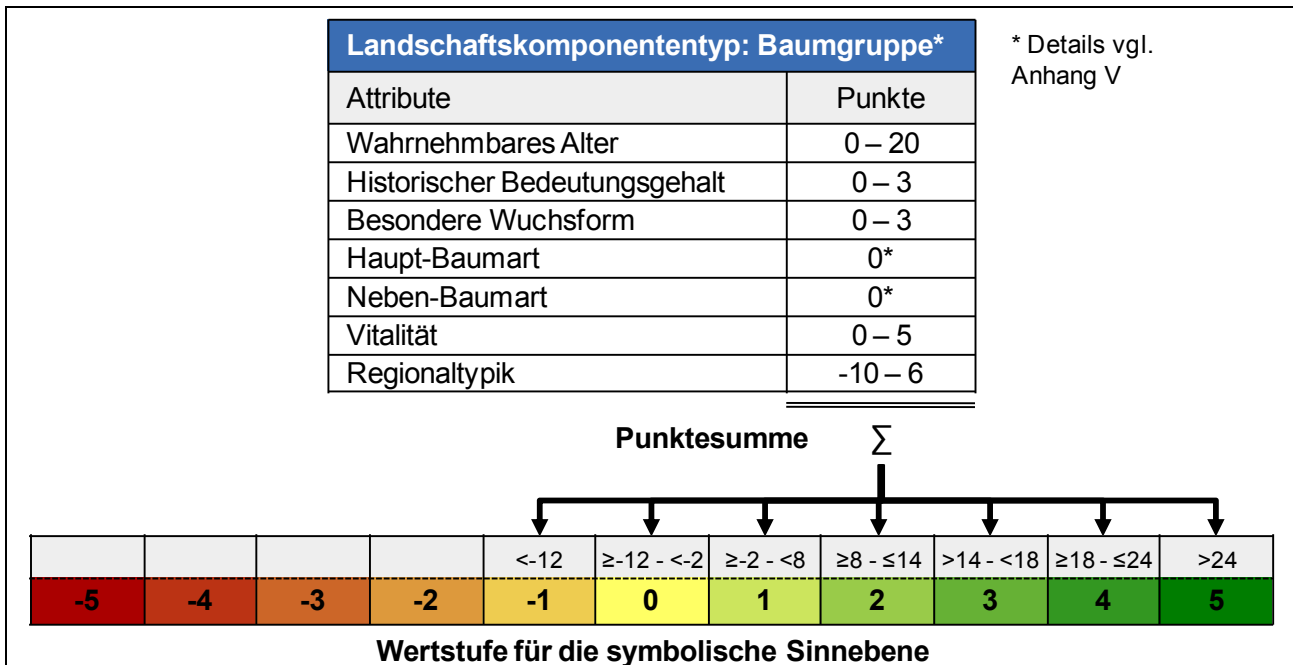


Abb. 38: Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Baumgruppe auf der symbolischen Sinnebene

### 7.1.2.2 Gehölze – Perzeptive Sinnebene

Bei der Bewertung der Gehölze auf der perzeptiven Sinnebene wird weitgehend nach den Vorgaben der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) verfahren, wobei jedes punkt-, linien- oder flächenhafte Gehölz zunächst einen perzeptiven Grundwert von einem Punkt bekommt. Aufgrund ihrer Dimension erhalten die einzelnen Objekte des Landschaftskomponententyps Hecke – je nach individueller Länge – für jeden Abschnitt von 100 Metern einen weiteren Punkt, da bei den Hecken die Einzelbestandteile in der Regel nicht voneinander zu unterscheiden sind. Baum- und Strauchreihen sowie Alleen bei denen die Einzelbestandteile noch eine gewisse Individualität besitzen, erhalten einen weiteren Punkt je 50 Meter. Die in der Regel geschlossen wirkenden flächigen Gehölze des Typs Gebüsch oder Feldgehölz werden entsprechend der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) als Flächen oberhalb der Sichthöhe behandelt und erhalten je Teilfläche von 1.000 Quadratmetern einen weiteren Punkt. Bei flächenhaften Gehölzen deren Einzelbestandteile üblicherweise optisch unterscheidbar sind, wie z.B. bei Streuobstbeständen, wird von den Vorgaben der Methode von Hoisl et al. (ebd.) abgewichen. Dort war es vorgesehen, die einzelnen Bäume oder Baumreihen als eigenständige Objekte zu erfassen und zu bewerten. Zum einen stellte Schübach (2000: 82) bei einer Anwendung dieses Ansatzes in der Schweiz fest, dass auf diese Weise Hochstammobstgärten tendenziell gegenüber anderen Objekten überbewertet werden. Zum anderen erschien es sachangemessen und zugleich im Bezug auf die Datenerfassung und -haltung für die Anwender deutlich weniger



aufwändig, die Streuobstflächen und größere Baumgruppen als Polygone im GIS zu erfassen. Daher werden Baumgruppen und Streuobst abweichend von der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) flächig erfasst und bewertet und bekommen aufgrund ihrer optischen Durchdringbarkeit einen weiteren Punkt je Teilfläche von 250 Quadratmeter. Bei allen Gehölzen wird zudem ihre räumliche Wahrnehmbarkeit als Faktor ihres perzeptiven Wertes (vgl. Kap. 6.3) berücksichtigt (vgl. Formel in Abb. 18, Seite 80 sowie Anhang V).

### 7.1.3 Gewässer

Gewässer zählen allgemein zu den beliebtesten Landschaftsbestandteilen. Ihr besonderer ästhetischer Wert ist durch zahlreiche Untersuchungen belegt (vgl. z.B. Hoisl et al. 1987: 78ff; Franco et al. 2003: 119ff). Innerhalb der Kategorie der Gewässer ist im ästhetischen Betriebsinventar bislang die Erfassung der Landschaftskomponenten der Typen Bach (als natürliches Fließgewässer), Graben (als künstliches Fließgewässer) und Teich (als kleineres Stillgewässer (< ca. 1 ha)) vorbereitet.



Abb. 39: Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gewässer

#### 7.1.3.1 Gewässer – Symbolische Sinnenebene

Auch wenn das Element Wasser an sich von hoher Bedeutung für das Gefallen einer Landschaft ist, so gibt es durchaus Gestaltungsformen, die dessen ästhetischen Wert sehr stark differenzieren können (vgl. Hoisl et al. 1987: 63ff). So werden Gräben in der Regel weniger positiv beurteilt als etwa Bäche, wobei technisch stark überprägte Gräben sogar in den leicht negativen Wertebereich abrutschen können (ebd.). Diese Unterschiede in der Beurteilung lassen sich weitgehend auf die ästhetisch wirksamen Eigenschaften der Gewässer zurückführen, die in deren Bewertung auf der symbolischen Sinnenebene berücksichtigt sind. Zu diesen wertbestimmenden Merkmalen zählen etwa die Führung der Uferlinien oder die Beschaffenheit der Ufer bzw. Uferbefestigung (ebd.). Und auch ein Bewuchs oder eine Bepflanzung der Ufer mit Gehölzen<sup>21</sup> wirkt sich positiv auf die Wertschätzung der Gewässer aus. Im Allgemeinen ist festzustellen, dass sie umso besser gefallen, je stärker sie geschwungen, je weniger sie befestigt und je stärker sie mit Gehölzen besetzt sind (ebd.). Des Wei-

<sup>21</sup> Gehölze werden im ästhetischen Betriebsinventar, auch wenn sie an Gewässerrändern liegen, als eigenständige Landschaftskomponenten erfasst. Das für die Gewässer wertgebende Merkmal des Bewuchses lässt sich als Ensemblewert grundsätzlich über eine lagebezogene Abfrage in der Geodatenbank automatisiert bestimmen.

teren ist für die positive Beurteilung der Gewässer die sichtbare Wasserfläche ein zentraler Faktor, die bei Gräben oder Bächen mit deren Breite oder bei Teichen mit deren Größe verbunden ist, so dass z.B. schmale Gräben nur geringe Gefallenswerte erreichen (ebd.). Eine weitere Variable des ästhetischen Wertes eines Gewässers ist dessen Wasserqualität, die diese bei starker Verschmutzung oder Eutrophierung deutlich beeinträchtigen kann. Darüber hinaus spielen bei der Bewertung von Gewässern auch kulturelle Aspekte eine wesentliche Rolle (Schafranski 1996: 243f). Hierzu zählen insbesondere die kultur- (oder auch natur-) geschichtliche Entstehung der Gewässer oder die besondere Bedeutung bestimmter Gewässertypen für einen Raum, so dass z.B. auch schnurgerade Entwässerungsgräben etwa in Gebieten der Fehnkultur (einer bestimmten Form der Moorkultivierung) eine besondere Qualität dieser Landschaften darstellen können. Bei der Beurteilung der Gewässer auf der symbolischen Sinnebene wurden die genannten Faktoren jeweils zu einem – hier am Beispiel des Landschaftskomponententyps Graben dargestellten – Bewertungsschema zusammengestellt (für Details sowie weitere Landschaftskomponententypen dieser Kategorie vgl. Anhang V):

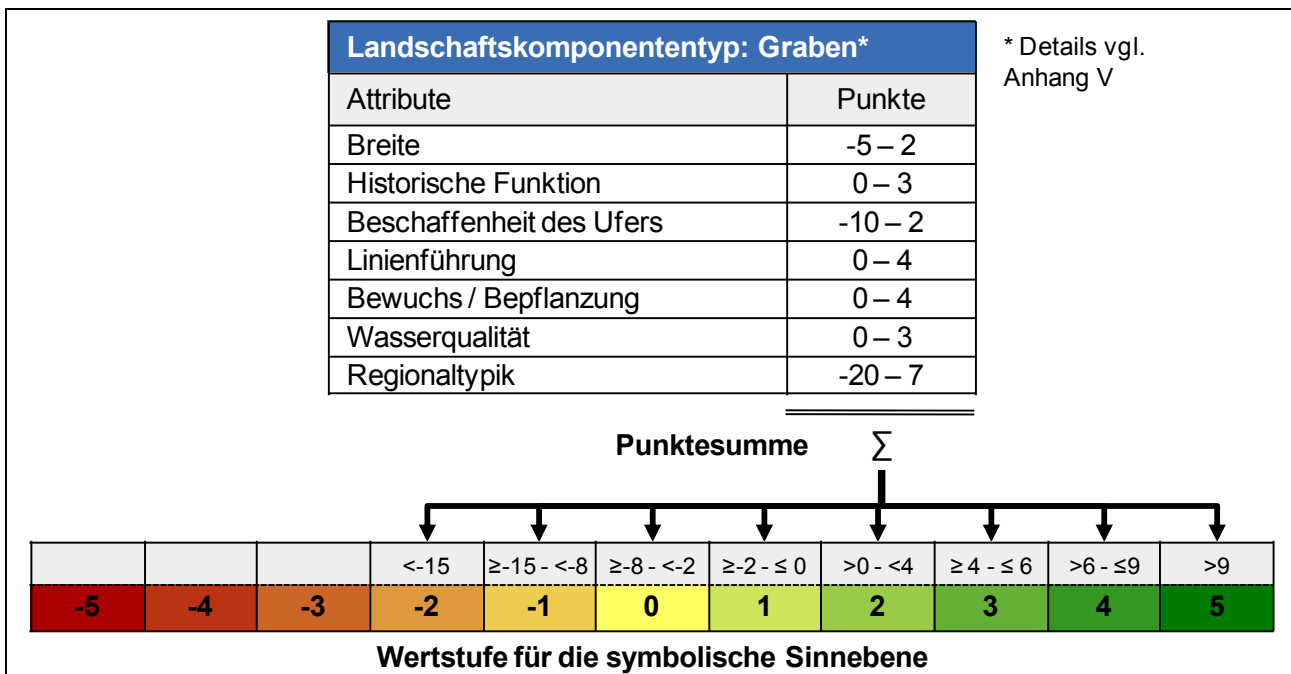


Abb. 40: Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Graben auf der symbolischen Sinnebene

### 7.1.3.2 Perzeptive Sinnebene

Entsprechend der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) erhält jedes linien- oder flächenhafte Gewässer zunächst einen perzeptiven Grundwert von einem Punkt. Zur Behandlung der Gewässer bzgl. ihrer Dimension (d.h. Länge oder Fläche) sind dort (ebd.) jedoch nur in Teilen konkrete Vorgaben getroffen worden. Bei der Übertragung des Ansatzes auf das ästhetische Betriebsinventar wurden Gräben und Bäche als „lange linienhafte Elemente eingestuft, deren Einzelbestandteile optisch nicht mehr von einander unterscheidbar sind“ (Hoisl et al. 1989: 38) und erhalten je Abschnitt von 100 Metern einen weiteren Punkt. Bei flächenhaften Gewässern ist in der Methode von Hoisl et al. (ebd.) vorgegeben, diese weiter in ihre Einzelbestandteile zu zerlegen und dann z.B. die Uferlinie als linienhaftes Element und die Röhrichtzonen und Wasserfläche als Fläche unterhalb der

Sichthöhe zu bewerten (das dann für jede Teilfläche von 2.500 Quadratmeter einen weiteren Punkt erhält). Diese Vorgaben beziehen sich allerdings auf größere Gewässer wie Seen (ab etwa 1 ha Größe). Bei den auf landwirtschaftlichen Betrieben am ehesten vorzufindenden Kleingewässern erscheint eine derartige Differenzierung wenig angemessen. Sie werden daher insgesamt als ein Objekt behandelt und bekommen, bei entsprechender Dimension je 1.000 Quadratmeter Fläche, einen weiteren Punkt auf der perceptiven Sinnebene zugeordnet. Wie in Kapitel 6.3.2.3 dargestellt werden bei den Gewässern zudem die Faktoren Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit in die Bewertung einbezogen (vgl. Formel in Abb. 18, Seite 80 sowie Anhang V).

#### 7.1.4 Gebäude

Die Errichtung landwirtschaftlicher Bauten zählt zu den auffälligsten Veränderungen des Landschaftsbilds durch landwirtschaftliche Betriebe. Daher werden im ästhetischen Betriebsinventar auch die Betriebsgebäude – sowohl im Bereich der Hofstelle als auch einzeln stehende Gebäude im Außenbereich (wie etwa Feldscheunen) – erfasst und bewertet. Innerhalb der Kategorie der Gebäude werden dabei massive Bauwerke wie Ställe bzw. Lager (auf älteren Höfen auch kombiniert mit Wohnnutzung) oder Verwaltungsgebäude im Hinblick auf ihre ästhetischen Qualitäten beurteilt.



**Abb. 41:** Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Gebäude

##### 7.1.4.1 Gebäude – Symbolische Sinnebene

Landwirtschaftliche Bauten sind bereits vielfach Gegenstand ästhetischer Analysen und Untersuchungen gewesen (vgl. Hoisl et al. 1987: 66; Heinrich 2007). Daraus ist zu entnehmen, dass die Gebäude je nach Konstruktion und Gestaltung sowohl positiv, als Bereicherung für das Landschaftsbild, als auch negativ, d.h. als Eingriff, wahrgenommen werden können. In den oben genannten Arbeiten wurden dabei vor allem die folgenden wertbestimmenden Merkmale identifiziert. Grundsätzlich ist festzustellen, dass alte Bauwerke gegenüber neueren bevorzugt werden (ebd.). Negativ werden v.a. moderne Gebäude beurteilt, die aufgrund der Verwendung künstlicher Materialien, wie z.B. Trapezblechen, industriellen Charakter besitzen und sich durch ihre Dimension nicht in die Umgebung einfügen. Moderne Gebäude können aber auch durchaus positive Reaktionen bei den Betrachtern auslösen, wenn entsprechend natürlich wirkende Materialien verwendet werden und die Dimension angemessen ist. Damit die Gebäude positiv erlebt werden, ist zudem eine Anpassung an den ortsüblichen Baustil von Bedeutung. Um die ortsüblichen Baustile als Bewertungskriterium im

ästhetischen Betriebsinventar verwenden zu können, wurden diese zunächst auf der Grundlage einer Arbeit von Ellenberg (1990) abgeleitet<sup>22</sup>. In dieser hat Ellenberg (ebd.) zahlreiche Merkmale der Baukonstruktionen landwirtschaftlicher Gebäude (wie z.B. Dachneigung und -form oder Wandmaterial) in den unterschiedlichen Regionen Deutschlands kategorisiert, erfasst und die Häufigkeit der Merkmale in den jeweiligen Regionen bestimmt. Diese Daten wurden für die Verwendung in der Geodatenbank in MANUELA aufbereitet, anhand derer ermittelt werden kann, in wie weit die Eigenschaften der zu bewertenden Gebäude zum ortsüblichen Baustil gehören. Dabei wird zunächst jedem erfassten Gebäudemerkmal ein Wert für seine regionale Bedeutung zugeordnet. Dieser wird auf der Grundlage der Häufigkeit des jeweiligen Merkmals in der betreffenden Region, in Kombination mit seiner Gesamthäufigkeit in Deutschland, ermittelt. Den Gebäuden insgesamt wird dann anhand ihrer Merkmalskombination ein Gesamtwert für die Ortsüblichkeit des Baustils zugeordnet, der in die Bewertung auf der symbolischen Sinnebene einfließt. Über die Analyse der ortsüblichen Baustile hinaus können bestimmte Typen landwirtschaftlicher Gebäude den Charakter einer Landschaft wesentlich prägen, wie z.B. Feldscheunen oder Melkställe im Münsterland (vgl. Tenbergen 1998). Dieses wird über das Kriterium Regionaltypik abgebildet. Unabhängig von der Qualität der Gebäude selbst ist deren Eingrünung mit Gehölzen ein wesentlicher Faktor für deren ästhetischen Wert. Selbst moderne Bauten mit industriellem Charakter werden als weit weniger störend empfunden, wenn sie durch Gehölze begleitet werden, ohne dass dabei jedoch ein positiver Urteilsbereich erreicht wird (Hoisl et al. 1987: 66). Umgekehrt werden auch die ansonsten attraktiven Altgebäude

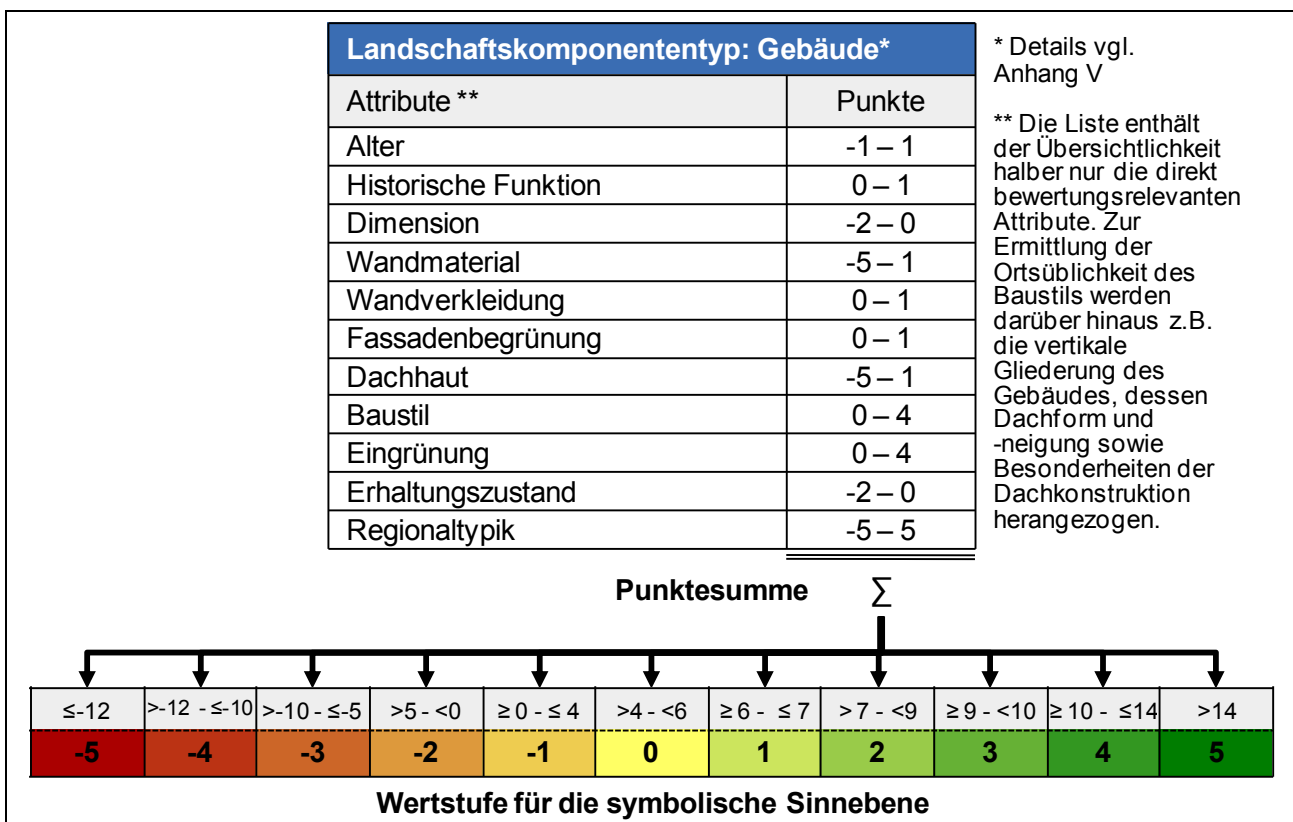


Abb. 42: Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Gebäude auf der symbolischen Sinnebene

<sup>22</sup> Die zugrundegelegte Datenbank enthält einige zentrale Baumerkmale, ohne dass sie einen differenzierten baustilkundlichen Anspruch besitzt.

nur wenig positiv erlebt, wenn begleitende Gehölze fehlen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Erhaltungszustand der Gebäude. So ist der ästhetische Wert von ansonsten sehr positiv beurteilten Altbauten deutlich reduziert, wenn ihnen ein Verfall deutlich anzusehen ist (Coeterier 1996). Darüber hinaus gibt es einige weitere, als relevant anzusehende Kriterien, die bislang nicht berücksichtigt werden konnten, die aber durchaus einen hohen Einfluss auf die Wertschätzung der Gebäude haben können, wie z.B. Farben (als ein hoch variabler Faktor), besondere Anordnungen der Gebäude oder Anpassungen an das Relief. Diese Faktoren wären für eine umfassendere Beurteilung in Zukunft zu ergänzen. Anhand der integrierten Faktoren wurde, im Zusammenhang mit den in Kapitel 6.4.1 erläuterten Bewertungskriterien, das in Abbildung 42 dargestellte Schema zur Beurteilung der Gebäude auf der symbolischen Sinnebene entwickelt (für Details vgl. Anhang V).

#### **7.1.4.2 Gebäude – Perzeptive Sinnebene**

In dem Ansatz von Hoisl et al. (1989: 37ff), an der sich die Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnebene orientiert, ist vorgesehen, Gebäude ebenso wie z.B. Bäume als punktuelle Elemente zu behandeln und ihnen den Wert von einem Punkt zuzuordnen. Da sich Gebäude aufgrund ihrer Größe, Materialqualität und häufig auch aufgrund ihrer Farbe von der landschaftlichen Umgebung in besonderer Weise abheben und somit besonders bevorzugt wahrgenommen werden, wird ihnen im ästhetischen Betriebsinventar ein erhöhter perzeptiver Grundwert von drei Punkten zugeordnet. Zudem wird die räumliche Wahrnehmbarkeit der Gebäude als ein Faktor ihres perzeptiven Wertes (vgl. Kap. 6.3.2.3) einbezogen (vgl. Formel in Abb. 18, Seite 80 sowie Anhang V).

#### **7.1.5 Wege**

Wege spielen im ästhetischen Betriebsinventar in zweierlei Hinsicht eine Rolle. Zum einen ist die Erfassung der Wege eine Voraussetzung, um die Zugänglichkeit der anderen auf dem Betrieb erfassten Landschaftskomponenten zu ermitteln. Zum anderen sind Wege eigenständige ästhetisch wirksame Bestandteile der Agrarlandschaft, die neben den optischen auch haptische Sinnesreize bieten.



**Abb. 43: Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie Wege**

Da landwirtschaftliche Betriebe in der Regel nur über Wirtschaftswege verfügen, werden entsprechend diese unter dem Landschaftskomponententyp Weg bezüglich ihrer ästhetischen Qualitäten

beurteilt<sup>23</sup>. Dazu sind die Wege bei der Erfassung und Digitalisierung ggf. in homogene Abschnitte, d.h. in Abschnitte mit gleichen ästhetischen Eigenschaften bzgl. der im Folgenden beschriebenen Merkmale, zu zerlegen.

### 7.1.5.1 Wege – Symbolische Sinnebene

In verschiedenen landschaftsästhetischen Untersuchungen (Asseburg 1985; Hoisl et al. 1987; Zöllner 1994; Schafranski 1996; Lindenau 2002) finden sich Hinweise zur Beurteilung von Wegen. Bei diesen Untersuchungen wurden zahlreiche Parameter identifiziert, die die ästhetische Qualität der Wege beeinflussen können, wie die Wegebreite, ihre Oberfläche, Linienführung, Begleitpflanzung oder Lage im Gelände. Dabei werden z.B. Wege aus natürlicheren Materialien besser beurteilt als asphaltierte, geschwungene besser als gerade und auch begleitende Gehölze haben einen starken positiven Einfluss auf die ästhetische Qualität der Wege. Insgesamt können Wege hinsichtlich ihres Gefallens sowohl im negativen Wertebereich liegen als auch in ästhetische Wertebereiche vordringen, die sonst nur von sehr naturnahen Landschaftselementen (z.B. Fließgewässern) erreicht werden (Hoisl et al. 1987: 62). Diese Faktoren werden bei der Bewertung der Wege auf der symbolischen Sinnebene berücksichtigt, wobei die Wege zusätzlich bzgl. ihrer historischen Bedeutung oder Seltenheit (etwa anhand ihrer historischen Funktion oder ihrer Oberfläche) beurteilt werden. Als Variable aus dem räumlich differenzierten Wertmodell wird zudem die Regionaltypik der Wege einbezogen, die an der Ausprägung der zuvor beschriebenen Merkmale festgemacht werden kann. Auf diese Weise wurde für die Bewertung der Wege eines Betriebes das Beurteilungsschema in Abbildung 44 entwickelt (für Details vgl. Anhang V):

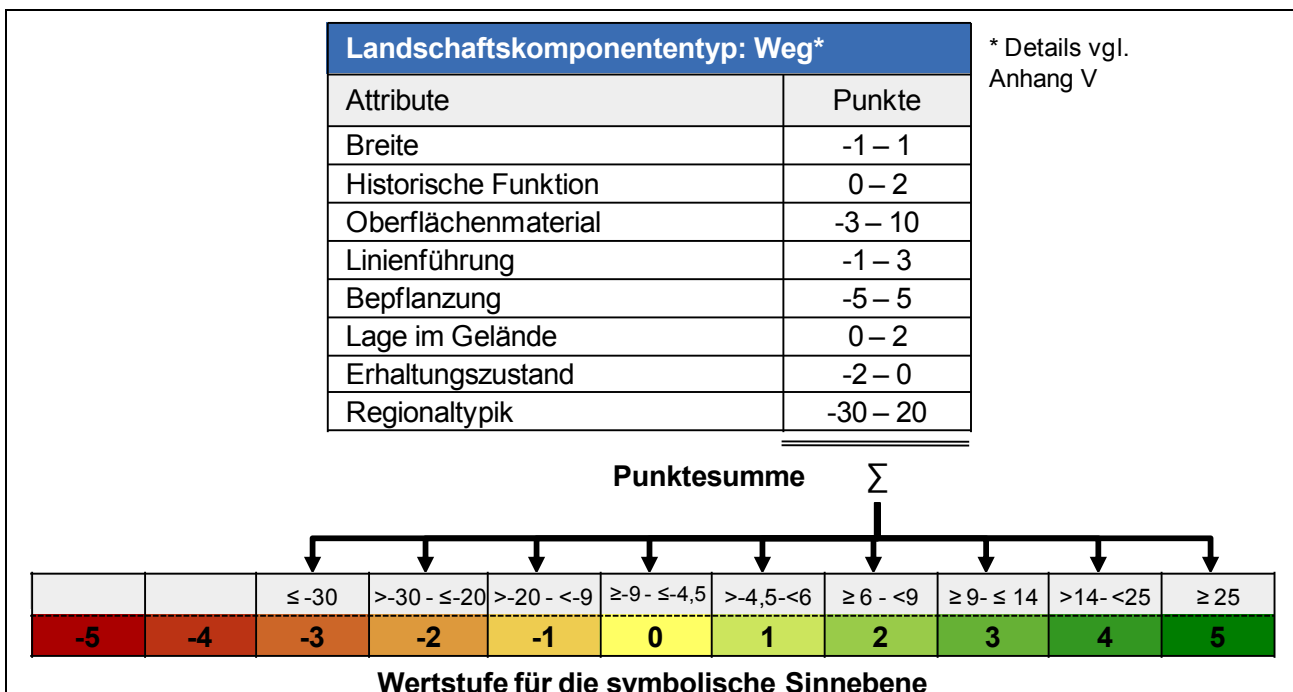


Abb. 44: Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Weg auf der symbolischen Sinnebene

<sup>23</sup> Für die Beurteilung der Zugänglichkeit sind jedoch auch Straßen grundsätzlich erfassbar. Sie werden aber bislang keiner weiteren ästhetischen Analyse zugeführt.

In Zukunft sollten auch bei den Wegen weitere relevante Faktoren wie etwa die Breite der Wegraine in die Bewertung einfließen.

### 7.1.5.2 Wege – Perzeptive Sinnebene

Wie in der Methode von Hoisl et al. (1989) erhält jeder erfasste Weg einen perzeptiven Grundwert von einem Punkt. Als Faktor ihrer Dimension erhalten Wege einen weiteren Punkt je Abschnitt ab einer Länge von 100 Metern (ebd.). Ergänzend zu der Originalmethode von Hoisl et al. (ebd.) wird zudem die räumliche Wahrnehmbarkeit der Wege, wie in Kapitel 6.3 beschrieben, als Faktor ihres perzeptiven Wertes einbezogen (vgl. Formel in Abb. 18, Seite 80 sowie Anhang V).

### 7.1.6 Sonstige ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten

Über die zuvor beschriebenen Bestandteile der Agrarlandschaft hinaus können auf landwirtschaftlichen Betrieben eine Reihe weiterer, ästhetisch relevanter Landschaftskomponenten kulturellen oder natürlichen Ursprungs vorkommen, die ebenfalls im ästhetischen Betriebsinventar zu berücksichtigen sind. Neben Einrichtungen zur Lagerung von Futter, Fest- oder Flüssigmist sind hier Einfriedungen wie Mauern und Zäune, sonstige dauerhafte Weideeinrichtungen und Kleingebäude (Schuppen etc.) aber auch Gesteinsformationen oder besondere Reliefmerkmale wie Böschungen, Steilwände, Wälle bzw. Dämme oder Hügel zu nennen. Die Details der Erfassung und Bewertung dieser sehr unterschiedlichen Landschaftskomponententypen soll an dieser Stelle nicht mehr im Einzelnen dargestellt werden. Stattdessen beschränken sich die folgenden Ausführungen auf einige grundsätzliche Anmerkungen.



Abb. 45: Beispiele für verschiedene Landschaftskomponenten der Kategorie sonstige ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten

#### 7.1.6.1 Sonstige Landschaftskomponenten – Symbolische Sinnebene

Die sonstigen ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten besitzen in der Regel eine geringere Bedeutung für die Wertschätzung der Agrarlandschaft als etwa Gewässer oder Gehölze (Hoisl et al. 1987: 56ff). Ausnahmen bilden jedoch z.B. (kultur-) historische Elemente dieser Typen, wie z.B. Lesesteinmauern, deren Erlebbarkeit sogar zu höheren Präferenzwerten führen kann als rein natürliche Szenen oder moderne technische Anlagen, die zu stark negativen Gefallensurtei-

len führen können (vgl. Strumse 1994a: 283ff). Die sonstigen ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten werden vor diesem Hintergrund sowie aufgrund der in Kapitel 6.4 dargestellten Bewertungskriterien in der Regel anhand ihrer Materialität, ihrer Dimension, ihres Alters, ihrer historischen Funktion oder ihres Erhaltungszustands im Hinblick auf ihren symbolischen Wert beurteilt. Am Beispiel des Landschaftskomponententyps Zaun wird dies in Abbildung 46 dargestellt (für Details sowie weitere Landschaftskomponententypen dieser Kategorie vgl. Anhang V).

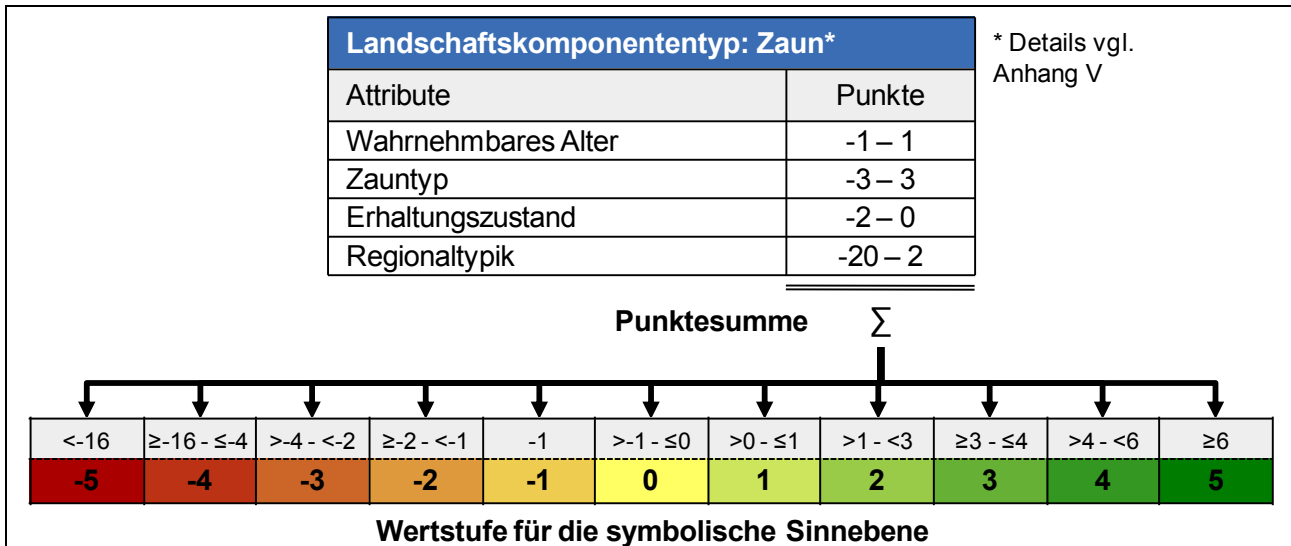


Abb. 46: Bewertungsschema für die Beurteilung des Landschaftskomponententyps Zaun auf der symbolischen Sinnebene

### 7.1.6.2 Sonstige Landschaftskomponenten – Perzeptive Sinnebene

Bei der Bewertung der sonstigen ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnebene wird weitgehend den Vorgaben der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) gefolgt (vgl. auch Anhang V). Dabei erhält zunächst jedes Element einen perzeptiven Grundwert von einem Punkt. Eine Ausnahme bilden lediglich die größeren technischen Anlagen (wie z.B. Flüssigmistlager), die einen erhöhten perzeptiven Grundwert von zwei Punkten zugeordnet bekommen, da sie sich ähnlich wie die Gebäude besonders von der landschaftlichen Umgebung abheben und daher bevorzugt wahrgenommen werden. Weil die Erfassung der Landschaftskomponenten dieses Typs in der Methode von Hoisl et al. (1987: 37ff) nur in Teilen vorgesehen war, fehlten häufig konkrete Angaben zu deren Behandlung in Bezug auf ihre Dimension. Abweichend von den dort für linienhafte Elemente vorgesehenen Grundregeln erhalten z.B. Zäune einen reduzierten Zuschlag von einem Punkt je 250 m Länge, da sich diese bzgl. ihrer Dimension weniger als Gehölze vom Hintergrund abheben.



## 7.2 Temporär wahrnehmbare Landschaftskomponenten

Der wesentliche Hintergrund der Erfassung und Bewertung temporärer Komponenten der Landschaft ist es, eine differenzierte Bewertung landwirtschaftlicher Flächen und Produktionsstrategien unter ästhetischen Gesichtspunkten zu ermöglichen. Das im Folgenden vorgestellte Konzept zur Berücksichtigung der temporären Landschaftskomponenten im ästhetischen Betriebsinventar ist vor diesem Hintergrund zunächst auf die direkt mit der landwirtschaftlichen Nutzung verbundenen, zeitlich eingeschränkt wahrnehmbaren Landschaftskomponenten (vgl. Kap. 7.2.1 bis 7.2.4) sowie die auf den Schlägen vorzufindenden Blühaspekte wildlebender Pflanzenarten (vgl. Kap. 7.2.5) beschränkt. Weitere temporäre Phänomene der Landschaft, wie z.B. die Blüte, das Fruchten oder das Verfärben bzw. Abwerfen des Laubes von Gehölzen, könnten zukünftig auf der Grundlage des dargestellten Musters ergänzt werden. Nicht berücksichtigt werden Wetterphänomene, wie z.B. Schnee, deren Auftreten vom Zufall bestimmt ist und nicht im Einflussbereich des Landwirtes liegt.

Um den Aufwand für die Anwender zu begrenzen, wurde das Konzept zur Abbildung der temporären Landschaftskomponenten, die direkt mit der Landnutzung verknüpft sind, in der Art entwickelt, dass lediglich die üblicherweise in einer Ackerschlagkartei enthaltenen Bewirtschaftungsinformationen erforderlich sind. So werden Daten zu den auf den Flächen vorgenommenen Bewirtschaftungsmaßnahmen benötigt. Hierzu zählen Informationen über die durchgeführten Arbeitsgänge jeweils mit eingesetzten Geräten, Datum und Mengen ausgebrachten bzw. geernteten Materials sowie die Art des Materials (z. B. Art des organischen Düngers oder PSM-Mittel). Bei einer portionsweisen Nutzung von Schlägen, wie z.B. von dem Beispielbetrieb Spreewald insbesondere auf Grünlandflächen praktiziert (vgl. Abb. 67, Seite 167), können auf einem Schlag parallele Bewirtschaftungsstränge auftreten, die allein über die Arbeitsgänge und deren Chronologie nicht eindeutig zu identifizieren sind. In solchen Fällen sind neben den Arbeitsgangdaten zusätzliche Informationen notwendig, indem z.B. kenntlich gemacht wird, welche einzelnen auf einem Schlag durchgeführten Maßnahmen zusammengehören (indem z.B. Mähen, Wenden, Schwaden, Pressen, Ballentransport zu dem Verfahren „Heuwerben“ verknüpft werden) und auf welcher Portion (Teilfläche) diese durchgeführt wurden.

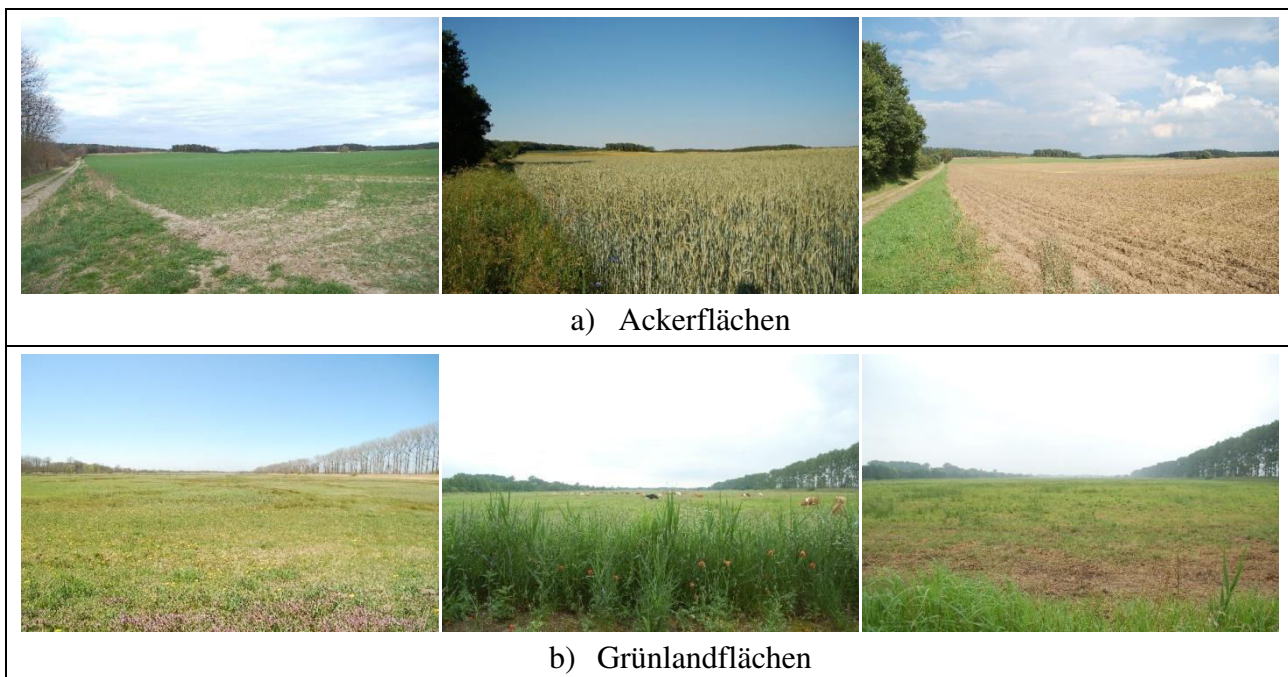
Dort wo die Dauer der Erlebbarkeit der temporären Landschaftskomponenten nicht ausschließlich über die Arbeitsgänge bestimmt ist, wird für deren Abschätzung zusätzlich auf Daten der phänologischen Beobachtungen des Deutschen Wetterdienstes zur Entwicklung der Kulturen (Haupt-Ackerfrüchte und Grünland) bzw. phänologischen Jahreszeiten (DWD 2007) zurückgegriffen. Um dabei nicht auf jahresaktuelle Daten angewiesen zu sein – deren Erfassung Kosten und Aufwand für den Anwender bedeuten – erfolgt die Abschätzung des zeitlichen Verlaufs und der Dauer der Erlebbarkeit der temporären Landschaftskomponenten anhand von langjährigen Durchschnittswerten aus der Beobachtung des DWD (ebd.) zwischen den Jahren 1951 und 2006<sup>24</sup>. Für die Bestimmung z.B. des

<sup>24</sup> Dabei besteht folglich nicht der Anspruch die Entwicklung der Kulturen über ein präzises Wachstumsmodell abzubilden, sondern relevante Veränderungen weitestgehend anhand der vorhandenen Informationen abzuschätzen. Sollte der Aufwand gerechtfertigt sein, ist es für eine weitere Präzisierung der Analysen durchaus denkbar mit den entsprechenden jahresaktuellen Daten z.B. des DWD (2007) zu arbeiten oder ergänzend die im Rahmen der Dokumentation des Pflanzenschutzes erfassten Entwicklungsstadien der Kulturen zu nutzen. Letztere werden jedoch nur von einem Teil der Betriebe erfasst und lagen auf keinem der Beispielbetriebe vor.

Aspektwandels auf den einzelnen landwirtschaftlichen Flächen werden diese Durchschnittswerte in Bezug zu den aktuellen Bewirtschaftungsdaten gesetzt (vgl. Abb. 48). Der DWD erhebt die genannten Daten für einzelne Klimastationen, da die jahreszeitliche Entwicklung innerhalb Deutschlands räumlich und zeitlich höchst unterschiedlich verläuft. So liegt das Eintreten der, anhand der Entwicklung bestimmter Leitpflanzen definierten, phänologischen Jahreszeiten in den Extremen um mehr als zwei Monate auseinander (DWD 2007). Um diesen räumlichen Unterschieden gerecht zu werden und gleichzeitig den Daten- und Entwicklungsbedarf in Grenzen zu halten, werden die auf der Ebene der Naturräume zusammengefassten Daten des DWD genutzt und entsprechend naturraumbezogen als Stammdaten in für die Verwendung in MANUELA hinterlegt (vgl. Tab. 6). Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte dies für die beiden Naturräume Lüneburger Heide (Naturraum 64) und Spreewald (Naturraum 83), in denen die beiden für die umfassende Erprobung gewählten Beispielbetriebe liegen.

### 7.2.1 Aspektwandel auf den landwirtschaftlichen Flächen

Der Aspektwandel auf den landwirtschaftlichen Flächen (vgl. Abb. 47) wird in optisch unterscheidbare Phasen unterteilt, die ein Schlag im Laufe eines Jahres durchläuft<sup>25</sup>. Jede dieser Phasen wird als eigenständige und damit auch als eigenständig bewertbare temporäre Landschaftskomponente im ästhetischen Betriebsinventar geführt.



**Abb. 47: Aspektwandel auf landwirtschaftlich genutzten Flächen**

Einige Phasen, wie z.B. das Anwachsen des Wintergetreides oder die Winterung eines Ackers als Schwarzbrache, reichen über die Jahresgrenze hinaus. Da das ästhetische Betriebsinventar immer auf ein Jahr bezogen ist, sind in diesen Fällen nur die in das Bilanzierungsjahr fallenden Anteile der Phasen zu berücksichtigen. Durch die jahresübergreifende Entwicklung der Aspekte auf den Flä-

<sup>25</sup> Dabei werden ggf. auftretende Blühaspekte wildlebender Pflanzenarten nicht berücksichtigt, da diese ebenfalls als eigenständige temporäre Landschaftskomponenten erfasst und bewertet werden (vgl. Kap. 7.2.5).

chen sind in der Regel für die Abbildung des Aspektwandels eines Kalenderjahres Informationen aus zwei Bewirtschaftungsjahren notwendig (vgl. Abb. 48). Eine Orientierung der Bilanz am Bewirtschaftungsjahr (das eine weniger allgemeinverständliche bzw. ungewohnte Zeitspanne darstellt) hätte diesen Datenbedarf nicht reduziert, weil dabei ebenso Phasen über die Datumsgrenze hinaus andauern und Informationen aus dem Folgejahr benötigt werden, um das Ende solcher Phasen zu ermitteln.

Im Folgenden wird nun beschrieben, wie der Aspektwandel auf den Acker- und den Grünlandflächen anhand der oben genannten Informationen abgebildet und bewertet werden kann.

### 7.2.1.1 Aspektwandel im Ackerbau

Bei der Abbildung des Aspektwandels auf ackerbaulich genutzten Flächen sind die Zeiträume von der Aussaat bis zur Ernte (bzw. dem Einarbeiten bei Zwischenfrüchten) und von der Ernte bis zur Aussaat der Folge- (oder Zwischenfrucht) unterschiedlich zu modellieren, da für deren Abbildung unterschiedliche Informationen heranzuziehen sind bzw. zur Verfügung stehen.

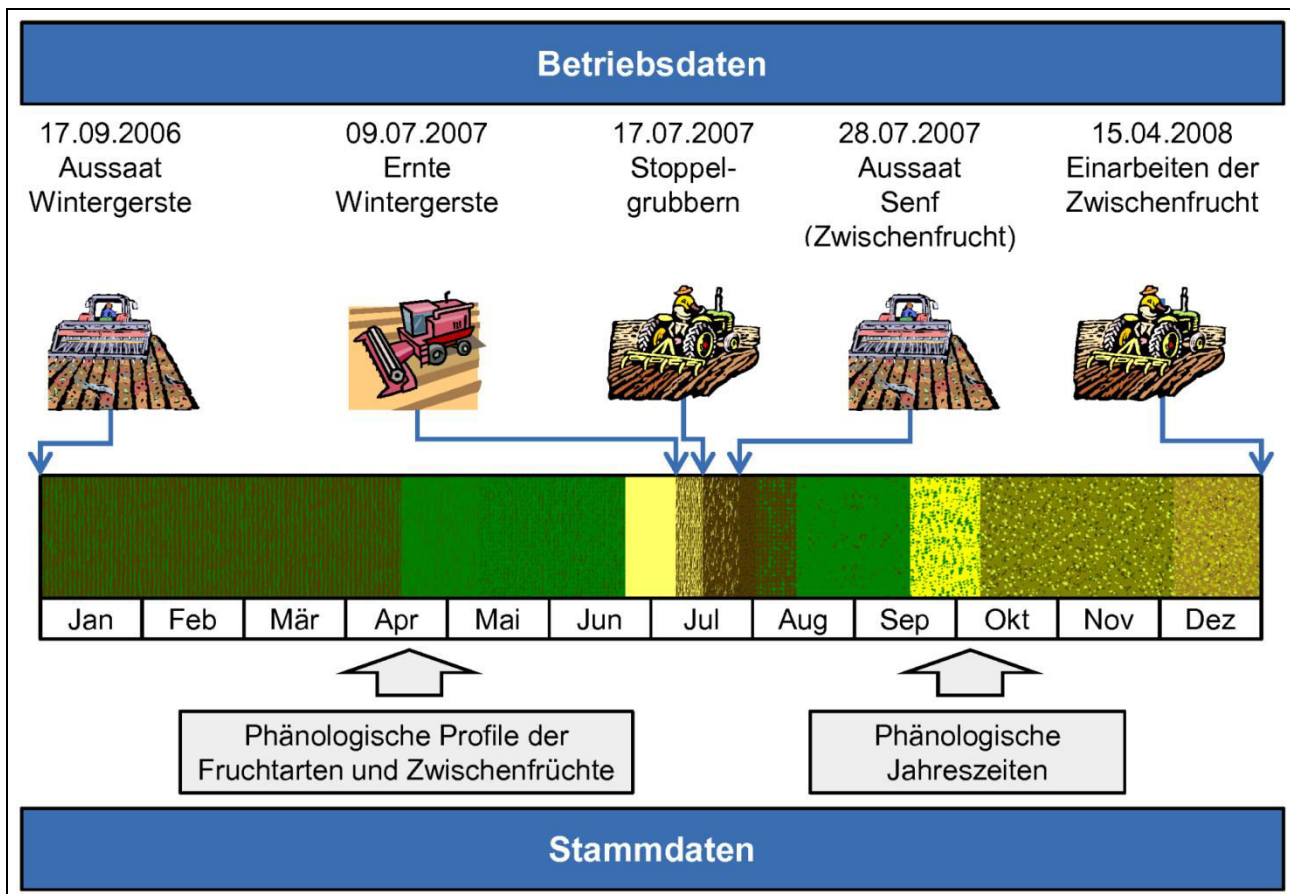


Abb. 48: Abbildung des Aspektwandels auf ackerbaulich genutzten Flächen am Beispiel von Schlag 9 des Beispielbetriebs Osteide

#### Zeitraum zwischen Aussaat und Ernte

Der Aspektwandel einer Ackerfläche in dem Zeitraum zwischen Aussaat und Ernte der Hauptfrucht wird in Abhängigkeit von der jeweils angebauten Fruchtart bestimmt. Dazu wurden in einem ersten Schritt zu den unterschiedlichen Fruchtarten deren optisch unterscheidbare Entwicklungsphasen

(orientiert an den phänologischen Makrostadien (vgl. Meier 2001)) bestimmt und abgegrenzt. Um die Dauer der Erlebbarkeit der einzelnen Entwicklungsstadien der Hauptfruchtarten zu ermitteln, wurde anschließend der Anteil der einzelnen, unterschiedlichen Phasen an der Gesamtentwicklung der Fruchtart zwischen dem Aussaat- und Erntetermin bestimmt. Dies geschah so weit wie möglich auf der Grundlage der Daten der phänologischen Beobachtung ackerbaulicher Kulturen durch den DWD (2007) (vgl. Tab. 6). Für die phänologischen Makrophasen, die nicht über das Beobachtungsprogramm des DWD bestimmt werden konnten (wie z.B. die durchschnittliche Dauer der Blüte von Raps oder Kartoffeln), wurden Annahmen über die Dauer dieser Phasen getroffen. Die auf diese Weise aufbereiteten phänologischen Profile der Fruchtarten wurden, bezogen auf naturräumliche Einheiten Deutschlands (beispielhaft beschränkt auf die Naturräume der Beispielbetriebe), als Stammdaten für die Verwendung in MANUELA gespeichert. Die Gesamtentwicklung der Fruchtart, auf die die Anteile der einzelnen Phasen zu beziehen sind, umfasst den Zeitraum (in Tagen), der zwischen den Daten der Arbeitsgänge „Bestellen“ und „Hauptprodukternte“ liegt. Diese Informationen sind den Bewirtschaftungsdaten des Betriebes zu entnehmen.

**Tab. 6: Phänologische Profile der Fruchtarten am Beispiel der Fruchtart Wintergerste**

Ästhetisches Betriebsinventar					DWD-Daten			
REP-RO	Fruchtart und Entwicklungsphase		Anteil in % (2)		PK (3)	Bezeichnung	Tag im Jahr (4)	
Fruchtart Nr. (1)	ID (1)	Bezeichnung	Naturraum 64 <sub>(5)</sub>   83 <sub>(6)</sub>				Naturraum 64 <sub>(5)</sub>   83 <sub>(6)</sub>	
2, 93	FA0010	Wintergerste, bestellt	3	4	80	Wintergerste, Beginn der Bestellung	263	259
2, 93	FA0011	Wintergerste, anwachsend	68	68	81	Wintergerste, Beginn des Auflaufens	273	272
2, 93	FA0012	Wintergerste, geschlossener Bestand	8	8	35	Wintergerste, Beginn des Schossens	115	113
2, 93	FA0013	Wintergerste, Fruchtkörper	16	13	36	Wintergerste, Beginn des Ährenschiebens	140	136
2, 93	FA0014	Wintergerste, Gelbreife	4	7	77	Wintergerste, Beginn der Gelbreife	187	175
(1) Identifikationsnr. zur Verknüpfung der Daten von REPRO und MANUELA (2) Anteil der Phase an der Gesamtentwicklung der Fruchtart zwischen Aussaat und Ernte in % (3) Phasenkenziffer für den Bezug zu den phänologischen Daten des DWD (2007) (4) Mittelwert aller Stationen eines Naturraums zwischen 1951 und 2006 (5) Naturraum 64: Lüneburger Heide (6) Naturraum 83: Spreewald					191	Wintergerste, Beginn der Ernte mit dem Mähdrescher	200	195

Da der DWD nur die Hauptfruchtarten beobachtet<sup>26</sup>, fehlen für etwa drei Viertel der in REPRO abgebildeten Fruchtarten noch Daten zu deren – naturraumbezogenen – phänologischen Profilen. Dies trifft u.a. auch für neue Fruchtarten zu, die erst seit kurzem z.B. zur Biomasseerzeugung eingesetzt werden. Auf den Beispielbetrieben fehlten dadurch z.B. Informationen zum zeitlichen Verlauf der vegetativen Entwicklung der Blauen Lupine oder der Weiden (Kurzumtriebsplantage). Für diese Fruchtarten wurden Annahmen über die Dauer der unterschiedlichen Entwicklungsphasen auf Basis von Ergebnissen aus Anbauversuchen (z.B. Schmiechen 2004) bzw. den phänologischen Jahreszeiten getroffen.

Bei der Erprobung auf dem Beispielbetrieb Ostheide zeigte sich zudem, dass z.B. zur Abbildung des Aspektwandels bei Kartoffeln ggf. zusätzliche Informationen zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln benötigt werden. Denn bereits vor der Ernte wird in die vegetative Entwicklung der Kartoffeln regelmäßig entweder durch mechanisches oder chemisches Abtöten des Kartoffelkrauts eingegriffen (chemisch mindestens 10 Tage vor der Ernte durch ein sog. Sikkationsmittel, das zum Absterben der grünen Pflanzenteile führt). Grundsätzlich können solche Sikkationsmittel auch z.B. bei Hülsenfrüchten, Ölsaaten oder Getreide eingesetzt werden. Die Variable „Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“ ist in Bezug auf den Aspektwandel noch nicht in das Modell integriert, wobei die unterschiedlichen Präparate bzw. Wirkstoffe berücksichtigt werden müssten.

### **Zwischenfrüchte**

Die Abbildung des Aspektwandels der Zwischenfrüchte wurde anders als der der Hauptfrüchte modelliert, da sich zu den Zwischenfrüchten kein vergleichbares, phänologisches „Standardprofil“ erstellen lässt und zum Abschätzen der Entwicklung der Zwischenfrüchte andere Faktoren zu berücksichtigen sind.

Der Beginn der Entwicklung der Zwischenfrucht ist wie bei den Hauptfrüchten über das Datum der Aussaat exakt terminiert, das Ende der Entwicklung ist aber nicht über die Ernte der reifen Pflanzen bestimmt, sondern über das Einarbeiten der Zwischenfrucht durch den Landwirt<sup>27</sup>. Dieser Zeitpunkt kann sehr variabel sein, da das Einarbeiten z.B. erst nach der Winterung oder aber auch bereits vor der Blüte oder Reife der Zwischenfrucht (z.B. zum „Nematodenfang“) stattfinden kann. Dadurch ist nicht gesichert, dass die Zwischenfrucht alle möglichen Phasen durchläuft.

Um dieser Variabilität gerecht zu werden, ist die Dauer der unterschiedlichen Phasen der Zwischenfrüchte als Anzahl an Tagen modelliert, die die einzelnen Phasen im Mittel andauern (und nicht wie bei den Hauptfrüchten als Anteil der Gesamtentwicklung der Fruchtart). Das heißt, dass die Entwicklung der Zwischenfrucht während jeder Phase durch das Einarbeiten zu dem jeweiligen Datum

---

<sup>26</sup> Für die bearbeiteten Naturräume 64 und 83 lagen Daten zur Entwicklung von Wintergerste, Winterroggen, Winterweizen, Winterraps, Sommergerste, Sommerweizen, Hafer, Mais, Frühkartoffel (nicht vorgekeimt), Frühkartoffel (vorgekeimt), Spätkartoffel, Zuckerrübe, Futterrübe, Sonnenblume, Grünflick-Bohne, Grünflick-Erbse, Weißkohl, Tomate und Dauergrünland vor.

<sup>27</sup> Die mögliche Nutzung der Zwischenfrucht durch Schnitt oder Beweidung sowie das stellenweise zum erleichterten Einarbeiten praktizierte Abschlegen der Zwischenfrüchte ist im Modell bislang nicht berücksichtigt.

gestoppt werden kann<sup>28</sup>. Welche der Entwicklungsstadien die Zwischenfrucht im individuellen Fall durchlaufen kann, hängt damit von der Anzahl der Tage ab, die zwischen dem Datum der Aussaat und dem Datum des Einarbeitens liegen.

Der Zeitbedarf, der den einzelnen Entwicklungsstadien im Modell zugeordnet ist, wird abhängig von fruchtart- bzw. klimabezogenen Variablen abgebildet.

Als klimabezogene Variable ist primär die nach der Aussaat der Zwischenfrucht verbleibende Vegetationszeit in Tagen berücksichtigt, weil die Zahl der im Herbst noch verfügbaren Vegetationstage als limitierender Faktor für die Entwicklung der Winterzwischenfrüchte zu betrachten ist (SLL 2000). Das Ende der Vegetationszeit wird anhand der DWD-Daten zu den phänologischen Jahreszeiten (DWD 2007) jeweils naturraumbezogenen ermittelt. Dabei wird von einem Ende der Vegetationszeit 15 Tage nach dem Beginn der phänologischen Jahreszeit Winter ausgegangen. Das mittlere Datum des Abfrierens der Zwischenfrucht, das den Beginn der letzten Entwicklungsphase der Zwischenfrucht terminiert, wird ebenfalls anhand der Beobachtung der phänologischen Jahreszeiten durch den DWD angesetzt und zwar 30 Tage nach dem Beginn der phänologischen Jahreszeit Winter.

Darüber hinaus benötigen die verschiedenen Zwischenfrüchte unterschiedlich viel Zeit für ihre vegetative Entwicklung, sowohl für einzelne Phasen (z.B. die Jugendentwicklung) als auch für die vegetative Entwicklung insgesamt. Dieser fruchtartspezifische Faktor ist ebenfalls, kombiniert mit den nach der Aussaat zur Verfügung stehenden Vegetationstagen, bei der Modellierung der durchschnittlichen Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien der Zwischenfrüchte berücksichtigt.

Da die Zwischenfrüchte nicht im Beobachtungsprogramm des phänologischen Monitoring durch den DWD (2007) enthalten sind, wurde der Aspektwandel der Zwischenfrüchte, beispielhaft für die auf dem Beispielbetrieb Ostheide angebauten Fruchtarten Senf und Oelrettich, aus den Daten zur Entwicklung dieser Zwischenfrüchte von Saatgutherstellern oder Anbauversuchen etc. abgebildet (u.a. SLL 2008). Diesen Quellen konnten durchschnittliche Angaben zur von der Fruchtart benötigten Dauer der vegetativen Entwicklung, zur mittleren Blühdauer, zur Geschwindigkeit des Jugendwachstums etc. entnommen werden. Auf dieser Grundlage wurde die benötigte Dauer der einzelnen Phasen abgeschätzt und als Anzahl an Tagen in den Stammdaten abgelegt (vgl. Tab. 7). Dabei werden die Phasen, deren Dauer nach oben offen ist, erst zum (variablen) Datum des Abfrierens bzw. Einarbeitens beendet.

Es bleibt jedoch anzumerken, dass für die Entwicklung der Zwischenfrüchte (über nicht vorhersagbare Wetterbedingungen hinaus) in der Regel weitere Variablen relevant sind, die bei einer Weiterentwicklung des Modells ebenfalls von Belang sein können. Hierzu gehört, dass:

---

<sup>28</sup> So ist z.B. die Entwicklung von Oelrettich, der mehr als 105 Tage vor dem Ende der Vegetationszeit gesät, aber bereits nach 60 Tagen wieder eingearbeitet wird, während des Stadiums „Geschlossener Bestand“ beendet, so dass er das Stadium „Blüte“ nicht mehr erreicht (vgl. Tab. 7). Würde er erst nach der Winterung eingearbeitet, so würde er alle Entwicklungsstadien durchlaufen. Genauso erreichen auch zu spät ausgesäeter Oelrettich ( $\leq 90$  Tage vor Ende der Vegetationszeit) oder Senf ( $\leq 70$  Tage vor Ende der Vegetationszeit) das Stadium der Blüte nicht mehr.

- klimabedingt z.B. in sommertrockenen Gebieten zum Aussaatzeitpunkt ungünstige Keimbedingungen herrschen können, was das Auflaufen der Zwischenfrucht erheblich verzögern kann
- die Blühneigung der Fruchtarten züchterisch beeinflusst wird, so dass bzgl. des Stadiums der Blüte Abhängigkeiten von der Sorte existieren
- das Wachstum von Zwischenfrüchten wie z.B. Oelrettich nicht nur von Klima und Wetter abhängt, sondern zusätzlich von der Tageslänge (Langtagsreaktion bei der Masse- und Blütenbildung), so dass der Saatzeitpunkt auch in dieser Hinsicht von Bedeutung ist.
- die Praktiken im Zwischenfruchtanbau hochvariabel sind und neben einer Vielzahl möglicher Zwischenfrüchte auch unterschiedliche Anbauverfahren z.B. Untersaat oder Sommerzwischenfrucht mit und ohne Nutzung des Aufwuchses Verwendung finden

Tab. 7: Phänologische Profile der Zwischenfrüchte am Beispiel der Fruchtarten Senf und Oelrettich

REPRO	Fruchtart und Entwicklungsphase		Anteil an der Entwicklung der Zwischenfrucht bis zum Abfrieren in %, abhängig von den verfügbaren Vegetationstagen		
Fruchtart Nr.	ID	Bezeichnung			
Oelrettich			<=90 Tage	90-105 Tage	>105 Tage
77	ZF0001	Oelrettich, bestellt	8	7	6
77	ZF0002	Oelrettich, anwachsend	21	18	15
77	ZF0003	Oelrettich, geschlossener Bestand	∞	58	48
77	ZF0004	Oelrettich, Blüte	-	9	18
77	ZF0005	Oelrettich, Reife	-	∞	∞
77	ZF0006	Oelrettich, abgefroren	∞, enthält ggf. den Jahreswechsel		
Senf			<=70 Tage	70-90 Tage	>90 Tage
16	ZF0010	Senf, bestellt	7	6	5
16	ZF0011	Senf, anwachsend	17	14	12
16	ZF0012	Senf, geschlossener Bestand	∞	41	34
16	ZF0013	Senf, Blüte	-	13	21
16	ZF0014	Senf, Reife	-	∞	∞
16	ZF0015	Senf, abgefroren	∞, enthält ggf. den Jahreswechsel		
Klimabezogene Variablen			Naturraum 64 <sub>(1)</sub>	Naturraum 83 <sub>(2)</sub>	
Beginn der phänologischen Jahreszeit Winter			306	311	
Datum des Endes der Vegetationszeit (Beginn Winter +15 Tage)			321	325	
Datum des Abfrierens (Beginn Winter +30 Tage)			336	341	
*) Angaben als Tag im Jahr 1) Naturraum 64: Lüneburger Heide 2) Naturraum 83: Spreewald					

Insgesamt besteht bei der Abbildung der Entwicklung der Zwischenfrüchte daher noch ein größerer Entwicklungsbedarf als bei den Hauptfrüchten.

### ***Zeitraum zwischen dem Anbau zweier Fruchtarten***

Der Aspektwandel in dem Zeitraum zwischen dem Anbau zweier Fruchtarten (vgl. Abb. 49) ist v.a. durch die Bewirtschaftungsstrategie bestimmt. Hier bestehen besondere Handlungsmöglichkeiten für die Betriebe, unabhängig von der Wahl der Fruchtarten.



**Abb. 49: Beispiele möglicher jahreszeitlicher Aspekte im Zeitraum zwischen dem Anbau zweier Fruchtarten**

Dieser Zeitraum wird in dem entwickelten Modell in der Form abgebildet, dass ein Arbeitsgang, der zu einer Aspektveränderung führt (v.a. Maßnahmen der Ernte oder Bodenbearbeitung), jeweils eine neue Phase auf dem betreffenden Schlag auslöst (Auslösender Arbeitsgang, vgl. Tab. 8). Welche Phase dieser Arbeitsgang bewirkt, wird über den Arbeitsgang selbst sowie über die vorherige Phase definiert, so dass im Modell, zusätzlich zu den Arbeitsgängen, die Chronologie des Aspektwandels berücksichtigt wird (vgl. Tab. 8). Der neue Aspekt stellt gleichzeitig die Initialphase für die natürliche Dynamik, d.h. das Auflaufen von Spontanvegetation, z.B. Wildkräutern oder Ausfallgetreide dar (Automatische Folgephasen, vgl. Tab. 8). Nach den angegebenen Zeiträumen, die die Initial- bzw. Folgephasen andauern, erreicht der Schlag automatisch den nächsten vorgegebenen Aspekt, bis ein weiterer Arbeitsgang (Beendender Arbeitsgang) die natürliche Dynamik beendet. Wie weit die Entwicklung der Spontanvegetation gelangt, hängt also von der Zeitspanne zwischen auslösendem und beendendem Arbeitsgang ab. Wenn beispielsweise auf einem Schlag nach der Ernte des Wintergetreides zwei Monate später die Bodenbearbeitung für die Folgefrucht erfolgt, so wird im Modell von folgender Entwicklung ausgegangen: Auf den nach der Ernte des Wintergetreides (z.B. FA0014) vorhandenen Getreidestoppeln (PA0100) läuft nach 14 Tagen Spontanvegetation auf (PA0101), die nach 30 weiteren Tagen bereits eine nahezu geschlossene Decke (PA0102) bildet (vgl. Tab. 8). Der Aspekt PA0102 bleibt dann bis zum Zeitpunkt der Bodenbearbeitung (Einarbeitung) bestehen. Werden die Getreidestoppeln jedoch 10 Tage nach der Ernte flach gegrubbert (PA0110), so beginnt die Entwicklung der Spontanvegetation mit diesem Zeitpunkt von neuem, worauf die Phasen PA0111 und PA0112 folgen.

Die Anzahl der Vegetationstage nach der Ernte bzw. Bodenbearbeitung sowie die winterliche Vegetationsruhe sind im Modell in der Form berücksichtigt, dass ab 14 Tage vor dem Beginn der phänologischen Jahreszeit Winter bis zum Beginn des Ergrünnens des Dauergrünlands kein automatischer Aspektwechsel stattfindet. Die Daten dieser beiden Termine werden dabei den naturraumbezogenen Angaben aus dem phänologischen Monitoring des DWD (2007) entnommen.



Tab. 8: Entwicklungsphasen ackerbaulich genutzter Schläge im Zeitraum zwischen Ernte und Aussaat zweier Fruchtarten (Beispiele)

Aspekt		Auslösender Arbeitsgang (REPRO ID <sup>(1)</sup> ) Auslösendes Ereignis	Beendender Arbeitsgang (REPRO ID <sup>(1)</sup> ) Beendendes Ereignis	Max. Dauer in Tagen
ID (1)	Bezeichnung			
PA0001	Schwarzbrache, gepflügt	Pflügen (Arbeitsgänge mit der ID 2 - 108, 530 - 581,...)	Bestellen, Grubbern... (Arbeitsgänge mit der ID 625 - 667...)	14
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> PA0002	
PA0100	Getreidestoppeln	Mähdrusch, Wintergetreide (Arbeitsgänge mit der ID 3015 - 3022, 3024 - 3034...)	Pflügen, Eggen, Grubbern, Bestellen ... (Arbeitsgänge mit der ID 2 - 108, 530 - 581,...)	14
		<b>Vorphase:</b> FA0014, FA0024, FA0034, FA0054, FA0064, ...	<b>Automatische Folgephase:</b> PA0101	
<b>Automatische Folgephasen</b>				
PA0101	Getreidestoppeln mit auflaufender Spontanvegetation	Automatische Folge		30
		<b>Vorphase:</b> PA0100	<b>Automatische Folgephase:</b> PA0102	
PA0102	Getreidestoppeln mit geschlossener Decke aus Spon- tanvegetation	Automatische Folge		∞
		<b>Vorphase:</b> PA0101	<b>Automatische Folgephase:</b> keine	
PA0110	Schwarzbrache, Getreidestoppeln flach gegrubbert	Flach Grubbern (Arbeits- gänge mit der ID 625 - 667...)	Pflügen, Eggen, Bestellen ... (Arbeitsgänge mit der ID 2 - 108, 530 - 581, 668 - 718...)	14
		<b>Vorphase:</b> PA0100	<b>Automatische Folgephase:</b> PA0111	
PA0111	Schwarzbrache, Getreidestoppeln flach gegrubbert, mit auflaufender Spontanvegetation	Automatische Folge		30
		<b>Vorphase:</b> PA0110	<b>Automatische Folgephase:</b> PA0112	
PA0112	Getreidestoppeln flach gegrubbert, mit geschlossener Decke aus Spon- tanvegetation	Automatische Folge		∞
		<b>Vorphase:</b> PA0111	<b>Automatische Folgephase:</b> keine	

(1) Identifikationsnummer zur Verknüpfung mit den Daten aus REPRO

Die Abbildung des Aspektwandels innerhalb dieses Zeitraums ist auf Grundlage der vorhandenen Informationen über die Bewirtschaftung jedoch in sofern mit Unsicherheiten verknüpft, als dass hier natürlich bedingte Einflussfaktoren wie z.B. das Samenpotenzial des Bodens eine Rolle spielen. Zudem kann in diesem Zeitraum die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, z.B. die Behand-

lung von auflaufender Spontanvegetation mit Totalherbiziden, einen entscheidenden Einfluss auf den Aspektwandel besitzen (vgl. Abb. 49). Diese Variablen werden derzeit nicht berücksichtigt, so dass bei der Abbildung dieses Zeitraumes ebenfalls Entwicklungsbedarf besteht. Zum Pflanzenschutz können in REPRO oder auch in Ackerschlagkarteien Informationen enthalten sein. Um diese in das Modell zu integrieren, müssten neben den Arbeitsgangdaten auch Angaben zu den verwendeten Präparaten bzw. Wirkstoffen berücksichtigt werden.

### 7.2.1.2 Aspektwandel im Grünland

Der Aspektwandel im Grünland (vgl. Abb. 50) ist ähnlich wie der Zeitraum von der Ernte bis zur Aussaat der Folgefrucht auf Ackerflächen modelliert. Jeweils zwischen zwei bestimmten Arbeitsgängen ist Zeit für natürliche Dynamik, die übertragen auf das Modell als automatische Abfolge von optisch unterscheidbaren Entwicklungsphasen von definierter Dauer abgebildet wird, wobei der zuerst eintretende Aspekt jeweils durch einen auslösenden Arbeitsgang bestimmt ist (vgl. Tab. 9).



**Abb. 50: Beispiele möglicher jahreszeitlicher Aspekte in der Grünlandwirtschaft**

Die phänologischen Beobachtungen des DWD (2007) liefern Eckdaten, die zur Abbildung des Aspektwandels naturraumbezogen genutzt werden. So wird die Phase der Winterruhe des Grünlands (PG0001) durch die Daten zum Beginn des Ergrüens des Dauergrünlandes im Frühjahr aus dem Monitoring landwirtschaftlicher Kulturen sowie dem Eintreten der phänologischen Jahreszeit Winter eingegrenzt. Mit Ausnahme der Beweidung (PG0100), die ganzjährig stattfinden kann, werden alle Aspekte durch den Beginn der Winterruhe beendet.

Zudem wird anhand der Daten aus dem phänologischen Monitoring des DWD zum Beginn des ersten Heuschnittes abgeleitet, wie viele Tage in dem jeweiligen Naturraum für die Entwicklung der Gräser bis zum Ährenschieben bzw. zur Blüte benötigt werden (vgl. Tab. 9 (K1)). Denn der erste Heuschnitt erfolgt in der Regel in dem Zeitraum vom Rispenschieben bis zum Blühbeginn der Leitgräser (Diepolder 2005: 21). Daher wird für die Dauer der Phase des Anwachsens die Anzahl der Tage zwischen dem Ergrünen des Dauergrünlands und dem ersten Heuschnitt angesetzt. Die Dauer der Gräserblüte und des Durchgrüens nach einer Bewirtschaftungsmaßnahme wird mit 14 Tagen veranschlagt.

Tab. 9: Entwicklungsphasen von Grünlandschlägen (Beispiele)

Phase		Auslösender Arbeitsgang (REPRO ID <sup>(1)</sup> ) Auslösendes Ereignis	Beendender Arbeitsgang (REPRO ID <sup>(1)</sup> ) Beendendes Ereignis	Max. Dauer in Ta- gen
ID	Bezeich- nung			
PG0001	Grünland in Winter- ruhe	Beginn der Winterruhe	Beginn des Ergrünens des Dauergrünlands	K1
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1000	
PG0100	Grünland, beweidet	Weideauftrieb (Arbeitsgänge mit der ID 19978...)	Weideabtrieb (Arbeitsgänge mit der ID 19979...)	∞
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> keine	
PG0101	Grünland, nach Beweidung	Weideabtrieb (Arbeitsgänge mit der ID 19979...)	Mulchen; Mähen; Frischfutter holen; Weideauftrieb; Beginn Winterruhe (Arbeitsgänge mit der ID 2466 - 2490; 3036 - 3092; 3308-3314, 3386 – 3391; 19978...)	14
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1000	
PG0200	Grünland, gemulcht	Mulchen (Arbeitsgänge mit der ID 2466 – 2490...)	Nachsaat; Mulchen; Mähen; Frischfutter holen; Weideauf- trieb; Beginn Winterruhe (Ar- beitsgänge mit der ID 1684 - 1693; 2466 - 2490; 3036 - 3092; 3407; 19978...)	14
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1000	
PG0300	Grünland, gemäht	Mähen; Frischfutter holen (Arbeitsgänge mit der ID 3036 - 3092; 3308-3314, 3386 - 3391, 3407)	Nachsaat; Mulchen; Mähen; Frischfutter holen; Weideauf- trieb; Beginn Winterruhe (Ar- beitsgänge mit der ID 1684 - 1693; 2466 - 2490; 3036 - 3092; 3308-3314, 3386 - 3391, 3407; 19978)	14
		<b>Vorphase:</b> nicht relevant	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1000	
<b>Automatische Folgephasen</b>				
PG1000	Grünland, anwachsend	Automatische Folge		K2
		<b>Vorphase:</b> PG0001, PG0100, PG0200, PG0300, PG0400	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1001	
PG1001	Grünland, Gräser mit Ähren	Automatische Folge		14
		<b>Vorphase:</b> PG1000	<b>Automatische Folgephase:</b> PG1002	
PG1002	Grünland, Gräser überständig	Automatische Folge		∞
		<b>Vorphase:</b> PG1001	<b>Automatische Folgephase:</b> keine	
K1 = Klima- und naturraumbezogene Variable: Zeitraum zwischen dem Beginn der Winterruhe und dem Ergrünen des Dauergrünlandes				
K2 = Klima- und naturraumbezogene Variable: Zeitraum zwischen Beginn des Ergrünens und dem ersten Heuschnitt				

Der Aspektwandel im Grünland ist in der Regel stärker als der im Ackerbau durch natürliche Einflussfaktoren geprägt. Die Entwicklung der individuellen Flächen kann z.B. deutlich von der Artenzusammensetzung und dem Nährstoffniveau bzw. der Düngung der Flächen beeinflusst sein (vgl. Stobbelaar et al. 2004: 167). Auch die Vielfalt der möglichen Nutzungsstrategien (Heu- oder Silagenutzung, Portions-, Umtriebs-, Dauer- oder Ganzjahresweide) und deren Kombinationsmöglichkeiten (Mähweide) erschweren eine generalisierte und gleichzeitig treffsichere Abschätzung unterschiedlicher optischer Zustände des Grünlandes und damit deren Abbildung in der Datenbank. Der größte Entwicklungsbedarf besteht in diesem Zusammenhang bei der Abbildung des Aspektwandels der Weiden. Zum einen ist die Beweidung in REPRO bislang nicht flächenspezifisch und zeitlich differenziert abgebildet, so dass von dort (zurzeit) keine Daten zur Identifikation des Aspektwandels auf den Flächen zur Verfügung stehen. Zum anderen spielen hier gegenüber der Wiesennutzung zusätzliche Faktoren eine Rolle, wie z.B. Beweidungsdichte, Narbenpflege, Weidetauglichkeit des Bodens oder Nachmahd.

### 7.2.1.3 Aspektwandel – Symbolische Sinnebene

Zur Wertschätzung der unterschiedlichen Aspekte landwirtschaftlich genutzter Flächen im Laufe eines Jahres lagen zum Zeitpunkt der Arbeit nur wenige empirische Studien vor, auf denen eine Bewertung der einzelnen Phasen aufgebaut werden könnte. Zumindest für die Hauptfruchtarten besteht in Zukunft die Möglichkeit, auf die Ergebnisse einer Studie von Schüpbach et al. (2008) zur Wertschätzung landwirtschaftlicher Kulturen im Schweizer Mittelland zurückzugreifen.

Bei der Übertragung der existierenden Forschungsergebnisse für die Bewertung des Aspektwandels auf der symbolischen Sinnebene trat vielfach das Problem auf, dass nicht die einzelnen Phasen direkt, sondern die von den Befragten wahrgenommene Veränderung der Agrarlandschaft allgemein beurteilt wurden (z.B. Lindenau 2000: 193ff).

Als ein wesentlicher Grund für die positive Beurteilung des Grünlandes wird von verschiedenen Wissenschaftlern (Asseburg 1985: 237; Strumse 1994a: 289; Lindenau 2002: 183) unter anderem dessen grüne Farbe und ganzjähriger Bewuchs angeführt. Diese Erkenntnis wird daher u.a. zur differenzierten Bewertung der Entwicklungsphasen des Grünlands (z.B. bräunliche Farbe nach dem Mähen bzw. Mulchen) herangezogen. Hierbei ist zudem v.a. das Kriterium „Natürlichkeit“ (vgl. Kap. 6.4.1) von Bedeutung, indem zum einen homogen und damit weniger natürlich erscheinende Phasen der Flächen in der Bewertung schlechter abschneiden, während die Wahrnehmbarkeit natürlicher Prozesse, wie z.B. des Reifens der Gräser im Grünland, besser beurteilt wird.

Im Zusammenhang mit der Beliebtheit von grüner Farbe und Bewuchs ist festzustellen, dass die Phasen, in denen Äcker unbepflanzt sind und offener Boden sichtbar ist, weniger positiv beurteilt und sogar eher als beeinträchtigend empfunden werden (Asseburg 1985: 237; Bishop & Hulse 1994: 67). Die Sichtbarkeit von Kunststofffolien, die z.T. bei der Gemüseproduktion eingesetzt werden, wird sogar als störendes Element in der Agrarlandschaft angesehen (Lindenau 2000: 194f). Im Gegensatz dazu führt die besondere Bedeutung von Blüten als präferenzbildendes Merkmal in der Agrarlandschaft (Strumse 1994a: 289) dazu, dass blühende Phasen der Fruchtarten eine entsprechend hohe Bewertung erhalten.

In der Studie von Lindenau (2000: 193ff) beurteilen die befragten Personen verschiedene Fruchtarten (und damit ebenso ihre erlebbaren Entwicklungsstadien) auch aufgrund der Häufigkeit mit der diese angebaut werden (und deren Veränderung) unterschiedlich. So waren z.B. die Zunahme von Raps und Sonnenblumen nur mäßig beliebt, genauso wie der häufige Anbau von Getreide. Stoppelfelder von Getreidearten wie Weizen oder Roggen etc. wurden von den Teilnehmern der Untersuchung von Asseburg (1985: 237) hingegen als positiv und Qualität der Agrarlandschaft hervorgehoben. Der Anbau von Kartoffeln und Feldgemüse wird deutlich lieber gesehen als die zuvor genannten Fruchtarten (Lindenau 2000: 193ff), so dass deren Entwicklungsstadien bei der Bewertung auf der symbolischen Sinnenebene entsprechend besser beurteilt werden. Mais hingegen scheidet als Fruchtart im Urteil der von Lindenau (2000: 193ff) Befragten besonders schlecht ab. Bei der Beurteilung von Brachestadien der landwirtschaftlichen Flächen erweisen sich die Befragten in den Arbeiten von Asseburg (1985: 237) und Lindenau (2000: 193ff) als zwiegespalten. Sie bewerteten die Brachestadien sowohl negativ – wenn sie mit ihnen z.B. mangelnde Pflege oder Ordnung assoziierten – als auch positiv, wenn sie darin naturnahe Flächen sahen. Im Modell erhalten die Brachestadien daher eine mittlere Beurteilung.

Auf der Grundlage der obigen Analyse empirischer Studien und den in Kapitel 6.4.1 dargestellten Bewertungskriterien wurde das in Tabelle 10 beispielhaft dargestellte Bewertungsschema für die unterschiedlichen Phasen landwirtschaftlicher Flächen entwickelt bzw. konkretisiert.

**Tab. 10: Symbolischer Wert unterschiedlicher Aspekte landwirtschaftlicher Flächen im Laufe eines Jahres (Beispiele)**

ID	Bezeichnung	Empirische Erkenntnisse	Historischer Bedeutunggehalt	Nützlichkeit	Seltenheit oder Einzigartigkeit	Regionaltypik	Wertstufen (von – bis)
FA0040	Winterraps, bestellt	-1	0	0	1	-2 - 2	-2 - 2
FA0041	Winterraps, anwachsend	0	0	0	0	-2 - 2	-2 - 2
FA0042	Winterraps, geschlossener Bestand	0	0	0	0	-2 - 2	-2 - 2
FA0043	Winterraps, Blüte	3	0	0	1	-2 - 2	2 - 5
FA0044	Winterraps, Reife	-1	0	0	0	-2 - 2	-3 - 1
FA0130	Frühkartoffel, bestellt	-1	0	0	0	-2 - 2	-3 - 1
FA0131	Frühkartoffel, gehäufelt	0	0	0	1	-2 - 2	-1 - 3
FA0132	Frühkartoffel, anwachsend	0	0	0	1	-2 - 2	-1 - 3
FA0133	Frühkartoffel, geschlossener Bestand	1	0	0	1	-2 - 2	0 - 4
FA0134	Frühkartoffel, Blüte	2	0	0	1	-2 - 2	1 - 5
FA0135	Frühkartoffel, Reife	1	0	0	1	-2 - 2	0 - 4
FA0136	Frühkartoffel, Kraut abgetötet	0	0	0	1	-2 - 2	-1 - 3

FA0010	Wintergerste, bestellt	-1	0	0	1	-2 - 2	-2 - 2
FA0011	Wintergerste, anwachsend	-1	0	0	0	-2 - 2	-3 - 1
FA0012	Wintergerste, geschlossener Bestand	0	0	0	0	-2 - 2	-2 - 2
FA0013	Wintergerste, Fruchtkörper	0	0	0	1	-2 - 2	-1 - 3
FA0014	Wintergerste, Gelbreife	1	0	0	1	-2 - 2	0 - 4
FA0010	Wintergerste, bestellt	1	0	0	1	-2 - 2	0 - 4
ZF0010	Senf, bestellt	-1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3
ZF0011	Senf, anwachsend	-1	0	0	0	-2 - 2	-3 - 1
ZF0012	Senf, geschlossener Bestand	1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3
ZF0013	Senf, Blüte	3	0	0	0	-2 - 2	1 - 5
ZF0014	Senf, Reife	1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3
ZF0015	Senf, abgefroren	1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3
PA0001	Schwarzbrache, gepflügt	-1	0	0	0	-2 - 2	-3 - 1
PA0100	Getreidestoppeln	1	0	0	1	-2 - 2	0 - 4
PA0112	Getreidestoppeln flach gegrubbert, mit geschlossener Decke aus Spontanvegetation	1	1	0	0	-2 - 2	0 - 4
PG1000	Grünland, anwachsend	1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3
PG1001	Grünland, Gräser mit Ähren	1	1	0	0	-2 - 2	0 - 4
PG1002	Grünland, Gräser überständig	1	1	0	0	-2 - 2	0 - 4
PG0300	Grünland, gemäht	1	0	0	0,5	-2 - 2	-1 - 4
PG0001	Grünland in Winterruhe	1	0	0	0	-2 - 2	-1 - 3

#### 7.2.1.4 Aspektwandel – Perzeptive Sinnebene

Der perzeptive Grundwert für jede Phase des Aspektwandels wird mit einem halben Punkt angesetzt, da bereits die dem Aspektwandel zugrundeliegende ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponente des Schlags einen halben Punkt erhielt und die landwirtschaftlichen Flächen i.d.R. als Hintergrund wahrgenommen werden. Lediglich die Phasen, die sich etwa aufgrund ihrer Farben (wie z.B. die Raps- oder Senfblüte) aus dem Hintergrund hervorheben, bekommen einen Punkt für den perzeptiven Grundwert. Die Faktoren der räumlichen Wahrnehmungsfilter (Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit) werden von dem jeweiligen Schlag übernommen. Als Faktor der zeitlichen Wahrnehmbarkeit wird die Dauer der Erlebbarkeit der einzelnen Phasen in Tagen herangezogen.

#### 7.2.2 Feldarbeit

Über die temporären Landschaftskomponenten der Feldarbeit wird die Erlebbarkeit der landwirtschaftlichen Aktivitäten abgebildet, d.h. die Möglichkeit stattfindende Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Flächen zu erleben (vgl. Abb. 51). Diese können direkt aus den Arbeitsgangdaten abgelesen

werden, da in REPRO zu jedem Schlag dokumentiert werden kann, welche Maßnahmen dort stattgefunden haben. Arbeiten, die nicht auf der Fläche stattfinden, wie der Materialtransport etc., werden im ästhetischen Betriebsinventar nicht berücksichtigt.



**Abb. 51: Beispiele erlebbarer Feldarbeit**

### **7.2.2.1 Feldarbeit – Symbolische Sinnebene**

Grundsätzlich wird die landwirtschaftliche Nutzung von der Bevölkerung als ein wichtiger Bestandteil der deutschen Kultur hoch geschätzt (Schneider-Haase 2007: 14). Abgesehen von der Studie von Strumse (1994a) konnten allerdings keine empirischen Untersuchungen zur Wahrnehmung und Wertschätzung der Feldarbeit selbst gefunden werden. Lediglich die Arbeiten von Lindenau (2000; 2002) liefern hier ergänzende empirische Erkenntnisse. Dort (ebd.) zeigte sich, dass der Einsatz von Agrochemie in der Bevölkerung auf breite Ablehnung stößt und von dieser vielfach als störend für das Erleben der Agrarlandschaft angesehen wird. Dieser ist in Form von Maßnahmen der mineralischen Düngung oder des Pflanzenschutzes erlebbar, die in Bezug auf die symbolische Sinnebene entsprechend negativ bewertet werden. Strumse (1994a: 283ff) stellt fest, dass der Einsatz großer und moderner Maschinen, insbesondere im Vergleich mit historischen Landnutzungstechniken, von der Bevölkerung weniger geschätzt wird. Wirklich „historische Bewirtschaftungsmaßnahmen“, die nur noch vereinzelt zu erleben sind, wie z.B. die Nutzung eines Heureuters, sind in den Arbeitsgangdaten in REPRO bislang ebenso wenig abgebildet wie z.B. spezielle Pflegenutzungen oder Bewässerung. Lindenau (2000: 193ff) bestätigt in seiner Arbeit die Ergebnisse von Strumse (1994a) insofern, als dass auch dort die zunehmende Rationalisierung bzw. Industrialisierung mit größeren und schnelleren Maschinen von der Bevölkerung als negative Veränderung in der Agrarlandschaft angesehen wird und sie diese Merkmale teilweise sogar als störend empfindet. Diese Erkenntnisse wurden zusammen mit den in Kapitel 6.4.1 dargestellten Bewertungskriterien zu dem in Tabelle 11 beispielhaft dargestellten Bewertungsschema für die Feldarbeit aufbereitet bzw. konkretisiert.

**Tab. 11: Bewertungsmatrix für den symbolischen Wert der Feldarbeit (Beispiele)**

AG_NR	ARBEIT	Empirische Erkenntnisse	Historischer Bedeutungsgehalt	Nützlichkeit	Seltenheit oder Einzigartigkeit	Regionaltypik	Wertstufen (von – bis)
1409	Feinsaat mit Sämaschine; 4,0 m, 67 kW	0	0	1	0	-2 - 2	-1 - 3
695	Pflügen mit Aufsatteldrehpflug, Packer; 9 Schare, 3,15 m, 140 kW	0	-0,5	0,5	0	-2 - 2	-2 - 2
3448	Stroh / Heu-Pressen; 15 t/h, Bodenablage, 30 kW	0	0,5	2	1	-2 - 2	1 - 5
805	AHL ausbringen ab Hof; 3000 l, Anhängerpflanzenschutzspritze, 83 kW	-4	0	0	0	-2 - 2	-5 - -2
836	Festmist ausbringen, ab Feld; Frontlader mit Dungzange, Traktor 37 kW; 4,5 (3,2) t, Streuer, 37 kW	-1	0,5	0	0	-2 - 2	-3 - 1
888	Gülle / Jauche ausbringen, ab Hof mit PTW, Prallteller; 15 m <sup>3</sup> , 120 kW	-3	-0,5	0	0	-2 - 2	-5 - -1

### 7.2.2.2 Feldarbeit – Perzeptive Sinnenebene

Der perzeptive Grundwert für die Feldarbeit wird mit einem Punkt angesetzt, da sich die Maschinen und Geräte als Figuren vom Hintergrund abheben und auch aufgrund ihrer Bewegung bevorzugt wahrgenommen werden. Die Faktoren der räumlichen Wahrnehmungsfiler (Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit) werden von dem jeweiligen Schlag übernommen, auf dem die Bewirtschaftungsmaßnahmen durchgeführt werden. Als Faktor der zeitlichen Wahrnehmbarkeit wird die Dauer der Erlebbarkeit eines Arbeitsganges ermittelt. Diese wird aus seiner jeweiligen Flächenleistung, die vom verwendeten Gerät, der Parzellengröße des Schlages und ggf. der ausgebrachten bzw. geernteten Menge an Material abhängt, sowie der Größe der bearbeiteten Fläche bestimmt.

### 7.2.3 Spuren landwirtschaftlicher Nutzung

Unter dem Begriff „Spuren landwirtschaftlicher Nutzung“ werden neben Nutztieren auf den Flächen z.B. die Erlebbarkeit landwirtschaftlicher Produkte wie Stroh-, Silage- oder Heuballen gefasst (vgl. Abb. 52).

Die Wahrnehmbarkeit dieser temporären Landschaftskomponenten lässt sich grundsätzlich aus der Abfolge der Arbeitsgänge auf einem Schlag ablesen. So sind z.B. Heuballen auf einer Grünlandfläche in dem Zeitraum zwischen dem Pressen der Heuballen (Auslösender Arbeitsgang) und deren Abtransport (Beendender Arbeitsgang) auf einer Fläche erlebbar (vgl. Tab. 12).





Abb. 52: Beispiele weiterer wahrnehmbarer Spuren landwirtschaftlicher Nutzung

Für die automatisierte Ableitung der Spuren landwirtschaftlicher Nutzung aus den Bewirtschaftungsdaten sind von diesem Standard (Ableitung aus einem Auslösenden und einem Beendenden Arbeitsgang) folgende Ausnahmen zu berücksichtigen:

In einigen Fällen, wie z.B. bei Lärm- oder Geruchsemissionen (letztere werden in Kapitel 7.2.4 näher behandelt), bestimmt analog zur Abbildung der Feldarbeit (vgl. Kap. 7.2.2) nur ein Arbeitsgang deren Auftreten (vgl. Z1001 in Tab. 12).

Bei anderen Spuren landwirtschaftlicher Nutzung sind für deren Bewertung auf der symbolischen Sinnenebene weitere Informationen über die Arbeitsgangdaten hinaus zu berücksichtigen. So sind z.B. im Falle der Beweidung die Arbeitsgangdaten nicht geeignet, die jeweils aufgetriebenen Tiere näher zu beschreiben, also z.B. Tierarten, -rasse etc., was für eine differenziertere Bewertung (bspw. in Bezug auf die besondere Bedeutung einer Tierart / -rasse für eine Region) notwendig würde. Derartige Informationen über die Nutztiere können z.B. in den Daten zu den Herden im Rahmen der Dokumentation der Tierhaltung abgebildet sein und diesen ggf. entnommen werden.

Tab. 12: Abbildung der Wahrnehmbarkeit von Spuren landwirtschaftlicher Nutzung aus den Bewirtschaftungsdaten (Beispiele)

ID	Bezeichnung	Auslösender Arbeitsgang	Beendender Arbeitsgang
Z011	Silage-Rundballen, in Folie	Rundballen pressen mit Wickler, Anwelksilage (Arbeitsgänge mit der ID 3441...)	Transport des Hauptproduktes (Arbeitsgänge mit der ID 3534...)
Z052	Rundballen, Heu, mit Netz oder Garn gebunden	Rundballen pressen, Stroh / Heu (Arbeitsgänge mit der ID 3318, 3324...)	Rundballentransport, Stroh / Heu (Arbeitsgänge mit der ID 3344...)
Z100	Nutztiere, Rinder	Weideauftrieb (Arbeitsgänge mit der ID 19978...)	Weideabtrieb (Arbeitsgänge mit der ID 19979...)
Z1000	Bewässerungsmaschine	Bewässerungsmaschine installieren (Arbeitsgänge mit der ID 30000...)	Bewässerungsmaschine deinstallieren (Arbeitsgänge mit der ID 30001...)
Z1001	Lärm des Dieselaggregates	Beregnung mit Bewässerungsmaschine und Dieselaggregat (Arbeitsgänge mit der ID 30051...)	keiner

**7.2.3.1 Spuren landwirtschaftlicher Nutzung – Symbolische Sinnebene**

Genau wie bei der Feldarbeit gibt es auch nur wenige Studien zur Beurteilung der übrigen wahrnehmbaren Spuren landwirtschaftlicher Nutzung durch die Bevölkerung. Deren Bewertung auf der symbolischen Sinnebene basiert daher im Wesentlichen auf den in Kapitel 6.4.1 dargestellten Kriterien, wobei so weit wie möglich die existierenden empirischen Erkenntnisse berücksichtigt wurden.

Bei Strumse (1994a: 283ff) zählten z.B. Bilder mit Silageballen in Plastikfolie zu den am schlechtesten beurteilten Bildern, während die Werturteile zu Bildern mit Heuballen deutlich oberhalb des Mittelwertes lagen (vgl. auch Lindenau 2000: 194f). Ein Bild mit traditioneller Trocknung von Heu auf Heureutern befand sich unter den zehn am besten beurteilten Bildern der 60 von Strumse (ebd.) verwendeten. Empirisch belegen lässt sich zudem z.B. „die Freude vieler Besucher der Agrarlandschaft am Anblick von weidendem Vieh“ (Lindenau 2002: 184; vgl. auch Asseburg 1985: 237). Gleichzeitig wird die moderne, intensive Tierhaltung von der Bevölkerung kritisch gesehen (Alvensleben & Schleyenbach 1994: 529). Bei Lindenau (2000: 193) wurde dabei explizit der Rückgang der Weidewirtschaft als negative Veränderung der Agrarlandschaft beurteilt.

Auf dieser Grundlage wurde das in Tabelle 13 beispielhaft aufgeführte Bewertungsschema für die weiteren Spuren landwirtschaftlicher Nutzung aufbereitet bzw. konkretisiert.

**Tab. 13: Bewertungsmatrix für den symbolischen Wert der wahrnehmbaren Spuren landwirtschaftlicher Nutzung (Beispiele)**

AG_NR	ARBEIT	Empirische Erkenntnisse	Natürlichkeit	Historischer Bedeutungsgehalt	Nützlichkeit	Seltenheit oder Einzigartigkeit	Regionaltypik	Wertstufen (von – bis)
Z011	Silage-Rundballen, in Folie	0	-1	-0,5	1	0	-2 - 2	-2 - 2
Z051	Heu im Schwad	0	0	2	1	1	-2 - 2	1 - 5
Z100	Nutztiere, Rinder	1	1	1	1	0	-2 – 2	1 - 5

**7.2.3.2 Spuren landwirtschaftlicher Nutzung – Perzeptive Sinnebene**

Der perzeptive Wert der weiteren Spuren landwirtschaftlicher Nutzung wird grundsätzlich genauso wie bei der Feldarbeit ermittelt (vgl. Kap. 7.2.2.2). Die für den Faktor Zeit relevante Dauer der Erlebbarkeit der Produkte, Nutztiere usw. wird jedoch davon abweichend aus der zeitlichen Differenz zwischen Beendendem und Auslösendem Arbeitsgang ermittelt. Fanden der Auslösende und der Beendende Arbeitsgang an ein und demselben Tag statt und damit in der Regel in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang, so wird als Dauer der Erlebbarkeit pauschal eine Zeit von 2 Stunden angesetzt.

## 7.2.4 Geruchsemissionen

Die Wahrnehmung von Gerüchen ist eng verknüpft mit dem emotionalen Zentrum im Gehirn sowie dem Gedächtnis, was ihnen eine besondere Bedeutung für das Landschaftserleben verleiht, obwohl sie quantitativ nur einen geringen Anteil der menschlichen Sinneswahrnehmung ausmachen. Zudem lässt sich die Wahrnehmung von Gerüchen anders als z.B. optische Wahrnehmungen nur sehr eingeschränkt ausblenden. Die positiv (angenehm) oder negativ (unangenehm) empfundene Wirkung eines Geruchs wird als Hedonik (hedonische Wirkung) bezeichnet. Während angenehme Gerüche die körperliche und geistige Gesundheit fördern, können negativ empfundene Gerüche z.B. aus der Nutztierhaltung nicht nur lästig werden; sie können sogar zu Beeinträchtigungen von Gesundheit und Psyche bei den Personen führen, die ihnen über einen längeren Zeitraum ausgesetzt sind (vgl. Schifman 1998: 1344, 1349). In der Befragung von Lindenau (2000:194f) wurde auf die Frage nach Störendem in der Agrarlandschaft von zahlreichen Befragten Geruchsemissionen durch das Ausbringen von organischen Wirtschaftsdüngern genannt. Hinter dem Ausbringen von Pestiziden oder Düngern, Monokulturen / dem Anbau weniger Arten und mangelnden Gehölzstrukturen lag z.B. Güllegestank insgesamt an 4. Stelle der als störend empfundenen Merkmale in der Agrarlandschaft. Geruchsemissionen werden daher ebenfalls im ästhetischen Betriebsinventar erfasst und bewertet. Das Konzept hierfür ist auf die Geruchsemissionen der Tierhaltung beschränkt. Angenehme Gerüche in der Landwirtschaft, die dem gegenüber eine geringe Bedeutung besitzen, könnten grundsätzlich nach demselben Muster abgebildet werden.

### 7.2.4.1 Grundlagen der Erfassung und Beurteilung von Geruchsemissionen

#### *Entstehung und Wirkung von Gerüchen in der Landwirtschaft*

Die Belästigungswirkung von Geruchsemissionen aus der Landwirtschaft hängt vor allem von der Geruchsqualität sowie der Geruchsintensität und -häufigkeit ab (vgl. Sucker et al. 2006), wobei die Gerüche mit zunehmender Intensität und Häufigkeit bzw. Dauer auch zunehmend als unangenehm empfunden werden (vgl. Abb. 53 und Abb. 54).

Die wesentlichen Bildungsquellen für Geruchsstoffe aus der Tierhaltung sind frisch abgesetzter oder gelagerter Kot und Harn sowie sich zersetzende Futtermittelreste (vgl. Martinec et al. 1998: 8f). Weitere, weniger bedeutende

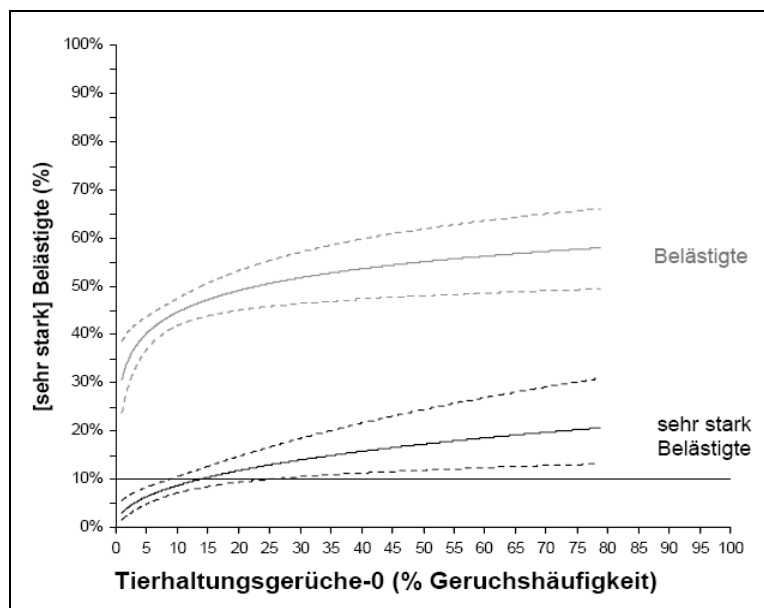


Abb. 53: Prozentualer Anteil „belästigter“ bzw. „sehr stark belästigter“ Personen in Abhängigkeit von der Geruchshäufigkeit (Sucker et al. 2006: 74)

Quellen sind der Eigengeruch des Futters und der Tiere selbst (vgl. Martinec et al. 1998: 8f). Geruchsemissionen treten auf landwirtschaftlichen Betrieben im Wesentlichen in Anlagen zur Nutztierhaltung sowie bei der Ausbringung von organischen Düngern auf. Dort entstehen die Geruchsstoffe vor allem durch den anaeroben, mikrobiellen Abbau organischer Substanzen (Eurich-Menden 2006: 82). Die Stärke und Hedonik der dabei freigesetzten Gerüche ist zunächst je nach Tierart verschieden (vgl. ebd.). So wird im Allgemeinen z.B. der Geruch aus Rinder- und Pferdeställen als weniger unangenehm empfunden als der Geruch aus Schweine- oder Hühnerställen (ebd.; vgl. Abb. 54). Diese Größen sind jedoch von weiteren Faktoren beeinflusst wie der Geruchsstoffkonzentration, den freien mit Kot, Harn oder Futtermitteln verschmutzten Oberflächen bzw. deren Umfang, der Temperatur oder der Luftbewegung und -feuchte. Weitere Faktoren stellen die jeweiligen Managementpraktiken im Betrieb, z.B. bei Bau und Unterhaltung von Tierhaltungsanlagen, dar (vgl. ebd.; Pan & Yang 2007a: 387).

Gerüche aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung bestehen meist aus komplexen Gemischen zahlreicher Geruchsstoffe, wobei die mengenmäßige Dominanz eines Stoffes nicht unbedingt mit seiner Dominanz als Geruchsträger einhergehen muss. Manche Geruchsstoffe sind auch in geringsten Konzentrationen wahrnehmbar und können das menschliche Befinden beeinträchtigen (vgl. Martinec et al. 1998: 8). Die Geruchsstoffe der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung enthalten meist Schwefel, Stickstoff, volatile Fettsäuren, Phenole oder Indole (Hobbs et al. 2001: 188).

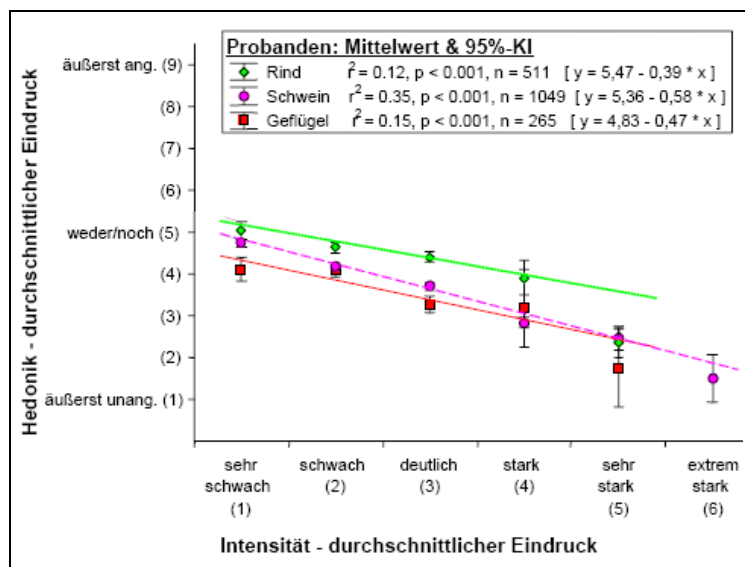


Abb. 54: Zusammenhang zwischen Intensität und Hedonik für die Geruchsqualitäten „Geflügel“, „Schwein“ und „Rind“ (Sucker et al. 2006: 58)

Aufgrund der Vielfalt der beteiligten Faktoren und Stoffe sowie ihrer Wechselwirkungen besteht allerdings noch Forschungsbedarf, um zu einem umfassenden Verständnis und damit zu einer wirklich effizienten Reduktion von Geruchsemissionen zu gelangen (Pan & Yang 2007a: 387).

### Methoden zur Erfassung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung

Zur Ermittlung von (potenziellen) Belästigungen durch Geruchsemissionen landwirtschaftlicher Betriebe existieren im Wesentlichen vier verschiedene methodische Ansätze mit unterschiedlicher Eignung für die Nutzung im ästhetischen Betriebsinventar: sensorische Messverfahren (olfaktometrische Messverfahren bzw. Anwohnerbefragungen oder Probandenbegehungen), analytische Messverfahren, Emissionsmodelle sowie vereinfachte Abschätzungen.

Die Anforderung an die im ästhetischen Betriebsinventar einzusetzende Methode ist, dass diese die Geruchsqualität, -intensität und -häufigkeit bzw. -dauer sowohl für Anlagen zur Nutztierhaltung als

auch für die Ausbringung von organischen Düngern abbilden kann. Dabei sollte die Methode, in Anbetracht der in Kapitel 4.4 definierten Anforderungen, im landwirtschaftlichen Betrieb praktikabel nutzbar sein und nach Möglichkeit Informationen bereits im Vorfeld und als Grundlage von betrieblichen Entscheidungen liefern. Zudem sollte sie eine Kompatibilität mit den in REPRO vorgehaltenen Daten gewährleisten und in der Lage sein, die einzelnen Emissionsquellen, d.h. Anlagen und Schläge der jeweiligen Betriebe, zu beurteilen.

### ***Sensorische Messverfahren***

Ein Ansatz der sensorischen Messverfahren ist das sog. olfaktometrische Messverfahren, das als Experiment unter Laborbedingungen angewendet wird. Dabei beurteilen ausgewählte Probanden an der Emissionsquelle entnommene Geruchsproben, die ihnen mit Hilfe eines Olfaktometers dargeboten werden. Als sensorisches Messverfahren kann aber auch das menschliche Geruchsempfinden vor Ort, z.B. durch eine direkte Befragung von Anwohnern (vgl. Sucker et al. 2006) oder durch eine Probandenbegehung, erfasst werden (Richner & Schmidlin 1995: 7). Mit diesen Verfahren kann sowohl die Geruchsintensität als auch deren hedonische Wirkung (angenehm oder unangenehm) erfasst werden (vgl. Martinec et al. 1998: 14f).

Über sensorische Messverfahren wird als einzigem der vorgestellten Ansätze die zu erfassende Größe – nämlich das menschliche Geruchsempfinden – direkt gemessen. Die Qualität (Reliabilität / Validität) ihrer Ergebnisse ist daher grundsätzlich als sehr gut einzuschätzen. Anwohnerbefragungen und Probandenbegehungen wie auch olfaktometrische Messverfahren sind allerdings aufwändig und kompliziert in der Handhabung (Richner & Schmidlin 1995: 7; Pan & Yang 2007b).

Die olfaktometrische Probennahme stößt zudem bei diffusen, d.h. windabhängigen Quellen wie Offenställe, Fest- und Flüssigmistlager, Ausläufe und Lagerstätten für Silage derzeit noch an methodische Grenzen (Eurich-Menden 2006: 82). Daher und aufgrund des damit verbundenen Aufwandes sind olfaktometrische Messverfahren für die Erfassung von Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Dünger nicht geeignet. In diesem Fall wäre eine Erfassung der Geruchshäufigkeit nur durch eine Wiederholung der aufwändigen olfaktometrischen Messung möglich.

### ***Analytische Messverfahren***

Bei analytischen Messverfahren werden geruchswirksame Chemikalien und Gase z.B. in der (Ab-)Luft von Stallgebäuden mit Hilfe technischer Geräte wie z.B. Gaschromatographen und Massenspektrometern qualitativ und quantitativ bestimmt (vgl. Hobbs et al. 1995; Martinec et al. 1998: 14ff). Diese Technik ist jedoch nur in der Lage, einzelne Geruchsstoffe zu erfassen. Neuere analytische Messmethoden, sog. „Künstliche Nasen bzw. elektronische Nasen bestehen aus einem Multi-sensorensystem, das mit unterschiedlich empfindlichen Sensoren bestückt ist und damit die fast gleichzeitige Identifizierung einer großen Anzahl von Geruchsstoffen (20 bis 40) ermöglicht“ (Martinec et al. 1998: 15).

Analytische Messverfahren erlauben eine Bestimmung des Geruches nach objektiven, quantitativen und qualitativen Merkmalen, können aber nur einen Teil der möglichen Geruchsstoffe erfassen (Martinec et al. 1998: 14f). Da analytische Messverfahren dazu dienen, eine zu einem bestimmten

Zeitpunkt real gegebene Emissionssituation zu bestimmen, sind sie nicht prognosetauglich. Zudem sind Emissionen bei diffusen, windabhängigen Quellen wie z.B. Fest- und Flüssigmistlagern oder Lagerstätten für Silage mit analytischen Messverfahren nur mit einem erheblichen Aufwand erfassbar (Eurich-Menden 2006: 82). Daher erscheinen analytische Messverfahren insbesondere für die Erfassung von Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Dünger als ungeeignet.

### ***Emissionsmodelle***

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Modelle entwickelt, welche die Geruchsbelastungen in und um Anlagen zur landwirtschaftlichen Nutztierhaltung aufgrund bekannter Einflussfaktoren abschätzen, anstatt die real auftretenden Emissionen zu messen (Pan & Yang 2007a: 392).

Aufgrund der zahlreichen Einflussfaktoren und eingeschränkten Kenntnisse über die Gerüche selbst ist die Treffsicherheit der Abschätzung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung – auch in sehr komplexen Modellen – gegenüber z.B. den sensorischen Messverfahren eingeschränkt (vgl. Pan & Yang 2007a: 387). Die Vorteile der Anwendung von Emissionsmodellen liegen zum einen darin, dass sie Auswirkungen z.B. möglicher Änderungen der Haltungsbedingungen bzw. Anlagengestaltung bereits im Vorfeld abschätzen können. Zum anderen sind räumlich und zeitlich hoch auflösende Ausbreitungsmodelle, wie z.B. das Austrian Odour Dispersion Model (ADOM) (igG 2007), besonders geeignet für die Erfassung der Häufigkeit von Geruchsbelästigungen, die durch eine Emissionsquelle potenziell hervorgerufen werden. Der Aufwand bei der Anwendung derartiger Modelle ist bei wiederholter Anwendung (z.B. zu Monitoringzwecken) als geringer anzusehen als der Aufwand bei der Anwendung sensorischer oder analytischer Messverfahren. Dennoch wird „für die landwirtschaftliche Tierhaltung eine Immissionsberechnung nur selten in dieser Form durchgeführt“ (Schauberger 1999: 34). So sehen Richner & Schmidlin (1995: 7) die Verhältnismäßigkeit des Aufwandes von Ausbreitungsberechnungen zu Geruchsemissionen eher bei industriellen Anlagen als gegeben an. Modelle im Hinblick auf das Ausbringen von organischen Düngern konnten über die Literaturrecherche nicht ermittelt werden.

### ***Vereinfachte Abschätzung***

Aufgrund des Aufwandes der zuvor beschriebenen Verfahren wurden in einigen Ländern<sup>29</sup> vereinfachte Verfahren entwickelt, um die zu erwartenden Emissionssituationen im Vorfeld einer bau- bzw. immissionsschutzrechtlichen Anlagengenehmigung zu beurteilen. Diese „Beurteilungsrichtlinien“ kommen dort als antizipiertes Sachverständigengutachten zur Anwendung, können aber auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen genutzt werden (Jungbluth et al. 2005: 282). Sie orientieren sich am Geruch als Leitsubstanz der Beurteilung und sind i.d.R. dreistufig aufgebaut (Schauberger 1999: 34). Dabei wird zunächst das Emissionspotenzial beurteilt, dann die Ausbreitung der Geruchsstoffe abgeschätzt und letztlich das Schutzbedürfnis in potenziell betroffenen Gebieten ermittelt (ebd.). Bei allen für die Ermittlung der Emissionsfaktoren verwendeten Daten handelt es sich

---

<sup>29</sup> Z.B. in Österreich (Schauberger et al. 1997), der Schweiz (Richner & Schmidlin, 1995) und Deutschland (u.a. VDI 3471 und 3472), wobei in Deutschland derzeit an einer neuen, tierartenübergreifenden Richtlinie mit dem Arbeitstitel „Emissionen und Immissionen von Tierhaltungsanlagen“ (VDI 3894) gearbeitet wird.

um „Konventionswerte, die sich bei der Prognose und Beurteilung der Geruchsemissionen von Stallanlagen bewährt haben“ (Eurich-Menden 2006: 83). Sie wurden von Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung erarbeitet und sind seit über 25 Jahren in der Anwendung erprobt (Jungbluth et al. 2005: 282).

Die vereinfachten Verfahren ermöglichen eine simple, wenn auch nur grobe Abschätzung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Sie haben sich bzgl. ihres Aufwandes als praxistauglich und angemessen erwiesen (vgl. Schauberger 1999). Zu ihrer Eignung als Instrument zur Beurteilung und Optimierung des Managements von Geruchsemissionen liegen keine Erfahrungen vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ihre diesbezügliche Eignung – und auch bzgl. einer möglichen Datenkompatibilität zu REPRO – von ihrem Differenzierungsgrad, sprich der Berücksichtigung der unterschiedlichen Emissionsfaktoren abhängt. Derzeit existieren für das Ausbringen von organischen Düngern noch keine vereinfachten Modelle (Misselbrook et al. 2005). Einige Erkenntnisse aus den wissenschaftlichen Untersuchungen im Anlagenbereich lassen sich jedoch auf die Ausbringung organischer Dünger übertragen.

**Auswahl des Ansatzes zur Erfassung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen für das ästhetische Betriebsinventar**

Aufgrund der Analyse der existierenden Ansätze zur Erfassung und Beurteilung möglicher Geruchsemissionen landwirtschaftlicher Betriebe (vgl. Tab. 14) ist festzustellen, dass bei dem derzeitigen Stand der Technik für das ästhetische Betriebsinventar nur vereinfachte Modelle in Frage kommen.

**Tab. 14: Eignung existierender Ansätze zur Erfassung und Bewertung des Belästigungspotenzials von Geruchsemissionen im ästhetischen Betriebsinventar**

Messverfahren	Qualität der Ergebnisse	Aufwand in der Anwendung	Eignung für eine „ex-ante Bewertung“ der Emissionssituation	Anwendbarkeit für Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Dünger	Eignung für die Erfassung der Geruchshäufigkeit einzelner Geruchsquellen
Sensorische Messverfahren	sehr gut	sehr hoch	ungeeignet	ungeeignet bis kaum geeignet	ungeeignet bis bedingt geeignet
Analytische Messverfahren	mäßig bis gut	hoch bis sehr hoch	ungeeignet	ungeeignet	bedingt geeignet
Emissionsmodelle	mäßig bis gut	mäßig hoch bis hoch	geeignet	bedingt geeignet / keine Modelle vorhanden	geeignet
Vereinfachte Abschätzung	gering	gering bis mäßig hoch	geeignet	bedingt geeignet / Modelle zur NH <sub>3</sub> -Emission in der Entwicklung	bedingt geeignet

Eine vereinfachte Abschätzung liefert zwar die größten Ergebnisse aller alternativen Ansätze, verursacht aber den geringsten Aufwand und ist in Bezug auf alle erforderlichen Anwendungsbereiche zumindest bedingt geeignet. Daher wurde für das ästhetische Betriebsinventar ein vereinfachtes Modell erstellt. Dazu wurden existierende Ansätze im Hinblick auf die in REPRO und MANUELA vorgehaltenen bzw. leicht erfassbaren Daten angepasst sowie wissenschaftliche Erkenntnisse (insbesondere aus sensorischen Messverfahren (z.B. Sucker et al. 2006)) übertragen. Zudem orientiert sich das erstellte Modell am Ammoniakemissionspotenzial, da Ammoniak als ein wesentlicher, wenn auch nicht konstanter Indikator bei der vereinfachten Abschätzung entstehender Geruchsemissionen der Landwirtschaft verwendet werden kann (vgl. Hobbs et al. 1995: 137). So kommt das entwickelte Modell weitestgehend mit den in REPRO bereits enthaltenen Daten zu den Arbeitsgängen sowie zur organischen Düngung aus; ergänzt um die räumlichen Daten des digitalen Landschaftsmodells und der Lage der Schläge des Betriebes, die in MANUELA vorgehalten werden können.

### **7.2.4.2 Modellierung der Geruchsemissionen beim Ausbringen von organischen Wirtschaftsdüngern**

Modelle zur Abschätzung von Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger fehlen bislang (Misselbrook et al. 2005), was im Hinblick auf den Analyseumfang multikriterieller Indikatorensysteme als Mangel eingeschätzt wird (Roedenbeck 2004: 147).

Zur Abbildung von Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger im ästhetischen Betriebsinventar wird jedem entsprechenden Arbeitsgang, der in den REPRO-Daten eines Betriebes enthalten ist, das Auftreten von Geruchsemissionen als temporäre Landschaftskomponente zugerechnet. Die so erfasste temporäre Landschaftskomponente „Geruchsemission“ wird dann auf der perzeptiven und symbolischen Sinnebene bewertet.

Entsprechend der Systematik des ästhetischen Betriebsinventars wird dabei die Häufigkeit und Dauer auftretender Geruchsemissionen – als Möglichkeit diese wahrzunehmen – über die perzeptiv Sinnenebene und dort v.a. über den Faktor Zeit abgebildet. Die Geruchsintensität und -qualität als wesentliche Größen der Hedonik eines Geruchs sind primär als Bestandteil der symbolischen Sinnebene modelliert.

#### ***Geruchsemissionen – Symbolische Sinnebene***

Bei der Ermittlung der mit dem Ausbringen organischer Dünger verbundenen potenziellen Geruchsintensität und -qualität werden die Faktoren Düngerart, ausgebrachte Düngermengen, Ausbringungstechnik, Einarbeitungszeitpunkt sowie Siedlungsnähe der behandelten Schläge berücksichtigt. Bei den Ammoniak- und damit auch den Geruchsemissionen können eine Reihe weiterer relevanter Variablen, wie z.B. das Wetter bei und unmittelbar nach der Ausbringung, die Tageszeit der Ausbringung, die Bodenbedeckung bzw. die Bewuchshöhe der gedüngten Fläche, die Fließfähigkeit der Gülle, die Verdünnung der Gülle, die Windrichtung etc. eine bedeutende Rolle spielen (vgl. aid 2003; Misselbrook et al. 2005). Auch die Aktivität der potenziell betroffenen Personen (die sich z.B. an einem Sommerabend mit gutem Wetter bevorzugt im Freien aufhalten) kann sich erheblich



auf das Belästigungspotenzial möglicher Geruchsemissionen auswirken (Schauberger et al. 2006). Da diese Einflussgrößen nur schwer oder sehr aufwändig zu erfassen sind, werden sie in dem entwickelten Modell nicht berücksichtigt.

Die einzelnen im Modell integrierten Faktoren werden zunächst – wie bei den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten – mit Punkten bewertet. Anhand der Summe der Punkte, die jeder einzelne Faktor erhält, wird der Geruchsemission dann abschließend eine Wertstufe auf der symbolischen Sinnebene zugeordnet (vgl. Abb. 55). Die Beurteilung der einzelnen Faktoren wird im Folgenden erläutert.

### ***Einfluss der Düngerart auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen***

Primär hat die Art des ausgebrachten Düngers Einfluss auf das Belästigungspotenzial möglicher Geruchsemissionen, da hierüber die Geruchsqualität sowie die mögliche Geruchsintensität vorbestimmt wird. Die unterschiedlichen Düngerarten werden dabei anhand ihres Ammonium-N-Gehalts<sup>30</sup> und der hedonischen Beurteilung in der Untersuchung von Sucker et al. (2006) in fünf Klassen mit geringem bis sehr hohem Belästigungspotenzial eingeteilt und es werden ihnen entsprechende Wertpunkte zugeordnet (vgl. Tab. 15).

**Tab. 15: Bewertung des Einflusses der ausgebrachten Düngerart auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen**

REPRO Dünger Nr.	Düngerart	NH <sub>4</sub> -N in kg/t (aid 2003: 42)	Belästigungspotenzial	Punkte
k.A.	Hühnertrockenkot	7	Sehr hoch	-6
21	Geflügel, Gülle	6	Sehr hoch	-6
15	Geflügel, Rottedung	4	Sehr hoch	-5
19	Schwein, Gülle	4	Hoch	-4
17	Rind, Gülle	2	Mittel bis hoch	-3
24	Klärschlamm	k.A.	Mittel bis hoch	-3
13	Schwein, Rottedung	0,7	Mittel bis gering	-2
52	Schwein, Jauche	3,6	Mittel bis gering	-2
5	Schwein, Frischmist	k.A.	Mittel bis gering	-2
158	Gärrestgülle	k.A.	Mittel bis gering	-2
7	Rind, Rottedung	0,5	Gering	-1
54	Rind, Mistkompost	k.a	Gering	-1
50	Rind, Jauche	1,8	Gering	-1
1	Rind, Frischmist	1	Gering	-1

<sup>30</sup> Mit zunehmendem Ammoniumanteil in den Wirtschaftsdüngern steigt die Freisetzung von Ammoniak in die Luft (vgl. aid 2003: 11). Die Konzentration von Ammoniak ist, wie zuvor beschrieben, als ein zentraler Indikator für die Belästigungswirkung von Geruchsemissionen in der Landwirtschaft anzusehen.

So wird der Geruch von Festmist, der den geringsten Ammonium-N-Gehalt aller Wirtschaftsdünger besitzt<sup>31</sup> (vgl. Tab. 15), als grundsätzlich weniger störend empfunden als der von Flüssigmist (Asseburg 1985; Badertscher & Schnider 2002). Sucker et al. (2006: 115) stellten in ihrer Untersuchung zu Geruchsemissionen aus der Tierhaltung darüber hinaus fest, dass „die Geruchsqualität „Rind“ (...) kaum belästigend [wirkt], gefolgt von der Geruchsqualität „Schwein“ mit einer deutlich größeren Belästigungswirkung und der Geruchsqualität „Geflügel“ mit der stärksten Belästigungswirkung“. Diese Reihenfolge der zunehmenden Belästigungswirkung spiegelt sich ebenfalls in den zunehmenden Ammonium-N-Anteilen in deren Exkrementen wieder (vgl. Tab. 15). Jauche wird trotz eines ähnlich hohen Ammonium-N-Gehalts besser eingestuft als Gülle, da diese aufgrund ihrer besseren Fließfähigkeit schneller in den Boden eindringt und das Ammoniakemissionspotenzial dadurch deutlich geringer ist (etwa 10 bis 20 % des Ammonium-N (aid 2003: 55)). Bei Sekundärrohstoffdüngern wie Kompost, Rindenkompst oder Torf sowie bei Festmist von Pferden oder Schafen wird davon ausgegangen, dass sie keine nennenswerten Geruchsemissionen verursachen. Klärschlamm und Gärrestgülle wird, wie Rindergülle, ein mittleres Belästigungspotenzial zugeordnet.

***Einfluss der ausgebrachten Düngermengen auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen***

Über den Einfluss der ausgebrachten Düngermengen auf die Belästigungswirkung der damit verbundenen Geruchsemissionen liegen keine Untersuchungen vor. Da aber die Geruchsintensität mit steigender Konzentration der Geruchsstoffe zunimmt, ist davon auszugehen, dass die ausgebrachte Düngermenge Einfluss darauf hat, wie viel Ammoniak und Geruchsstoffe emittiert werden können. In der Bewertung werden deshalb, orientiert an Werten der Beispielbetriebe, größere Düngermengen von mehr als 70 kg N/ha als Grunddüngung und geringere Düngermengen von weniger als 70 kg N/ha als Kopfdüngung oder Schossergabe in der Bewertung unterschieden (vgl. Tab. 16).

**Tab. 16: Bewertung des Einflusses der ausgebrachten Düngermenge auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen**

Düngergabe	Menge	Punkte
Kopfdüngung, Schossergabe	<70 kg N/ha	0
Grunddüngung	>70 kg N/ha	-1

***Einfluss der Ausbringungstechnik auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen***

Darüber hinaus besitzt die Technik der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger Einfluss auf die möglichen Geruchsemissionen. Während für die Flüssigmistausbringung verschiedene Techniken zur Verringerung von Geruchs- und Ammoniakemissionen zur Verfügung stehen, unterscheiden sich die existierenden Techniken der Festmistausbringung nicht bezüglich ihres Einflusses auf die möglichen Geruchsemissionen (vgl. Eurich-Menden et al. 2003: 67ff). Die unterschiedlichen Geräte bzw. Ausbringungstechniken werden anhand ihres Emissionsminderungspotenzials klassifiziert und bewertet (vgl. Tab. 17).

<sup>31</sup> Eine Ausnahme stellen Geflügelmist und Hühnertrockenkot dar.

**Tab. 17: Bewertung des Einflusses der verwendeten Ausbringungstechnik auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen**

REPRO AG Nr.	Ausbringungstechnik	Minderungspotenzial*		Punkte
		Geruch	NH <sub>3</sub>	
1275 - 1307	Injektionsgrubber	++	10 - 20%	3
Nicht in REPRO enthalten	Schlitzgerät	+	20 - 50%	3
915 - 1046	Schleppschlauch	+	70 - 90%	-1
875 - 906	Breitverteilung	0	100%	-3
819- 850 und 1175 - 1212	Festmiststreuer	kein Einfluss	kein Einfluss	0

\* nach Eurich-Menden et al. (2003: 67ff); 0 = Referenz, + = etwas besser, ++ = deutlich besser

Bei den Ausbringungstechniken, bei denen die Dünger nicht direkt in den Boden eingebracht werden, lässt sich durch unverzügliches Einarbeiten eine Reduktion der Geruchsemissionen erzielen. Dies stellt in der Regel die kosteneffizienteste Maßnahme der Reduktion von Ammoniak- und Geruchsemissionen dar. Wesentliche Minderungseffekte der Ammoniakemissionen sind jedoch nur bei Einarbeitung der ausgebrachten Dünger innerhalb der ersten Stunde zu erzielen (aid 2003: 51). Der Zeitpunkt von Ausbringung und Einarbeitung lässt sich im System REPRO nicht auf die Stunde genau angeben. In der Bewertung wird davon ausgegangen, dass die Geruchsemissionen reduziert sind, wenn auf einem Schlag die Arbeitsgänge „Ausbringen von organischem Wirtschaftsdünger“ und „Bodenbearbeitung“ am selben Tag erfolgt sind (vgl. Tab. 18).

**Tab. 18: Bewertung des Einflusses des Einarbeitungszeitpunktes auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen**

Einarbeitungszeitraum	Wert	Punkte
Unmittelbar eingearbeitet	Am selben Tag wie die Düngung	0
Später oder gar nicht eingearbeitet	Am darauffolgenden Tag oder gar nicht	-3

***Einfluss der Siedlungsnähe der behandelten Schläge auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen***

Der Abstand der Schläge, auf denen organische Dünger appliziert werden, ist ein weiterer Faktor für das Belästigungspotenzial möglicher Geruchsemissionen. In der Bewertung im ästhetischen Betriebsinventar werden siedlungsnah Schläge mit einem Abstand von bis zu 250 m zu geschlossenen Siedlungen und siedlungsferne Schläge, die weiter als 250 m entfernt liegen, unterschieden (vgl. Tab. 19). Die Lage von Siedlungsbereichen könnte z.B. dem DLM entnommen werden.

**Tab. 19: Bewertung des Einflusses der Siedlungsnähe der behandelten Schläge auf das Belästigungspotenzial von Geruchsemissionen**

Siedlungsnähe	Distanz	Punkte
Siedlungsfern	> 250 m Abstand zu geschlossener Siedlung	0
Siedlungsnah	<= 250 m Abstand zu geschlossener Siedlung	-2

**Zuordnung einer Wertstufe für die symbolische Sinnebene**

Abschließend wird jeder im ästhetischen Betriebsinventar erfassten Geruchsemission aus der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger anhand des folgenden Bewertungsschemas eine Wertstufe für deren symbolischen Wert zugeordnet.

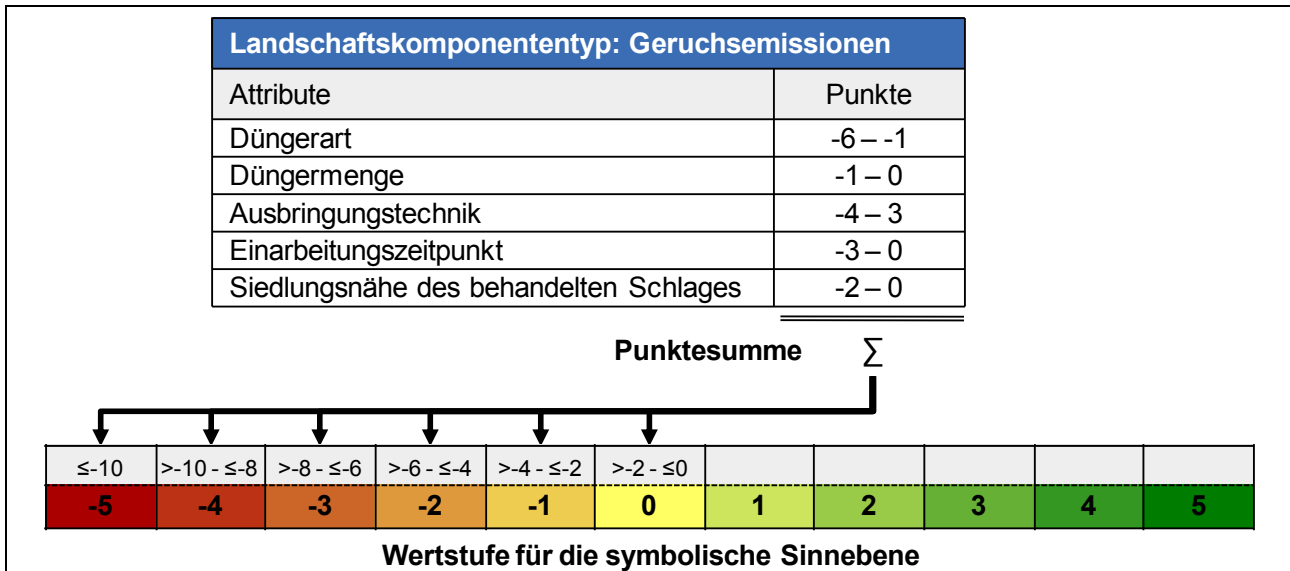


Abb. 55: Bewertungsschema für die Beurteilung der Geruchsemissionen bei der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger auf der symbolischen Sinnebene

**Geruchsemissionen – Perzeptive Sinnebene**

Der perzeptive Grundwert der Geruchsemissionen wird aufgrund ihrer eingangs beschriebenen Bedeutung als bevorzugt wahrgenommene Landschaftskomponenten mit einem Punkt angesetzt. Für den Faktor Zeit wird den Geruchsemissionen beim Ausbringen von organischen Wirtschaftsdüngern eine Dauer von 2 Tagen zugeordnet. Da die Größe der verschmutzten Fläche ebenfalls einen Einfluss auf die Möglichkeiten der Geruchswahrnehmung sowie die Intensität besitzt, wird diese über den Faktor Dimension abgebildet. Dessen Wert kann den Bewirtschaftungsdaten als Angabe über die Größe der Fläche entnommen werden, auf der organische Dünger ausgebracht wurden. Da zur quantitativen Bedeutung des Faktors Dimension keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse vorlagen, wird zunächst ein Wert von einem Punkt je drei Hektar Schlagfläche angenommen, der im Rahmen einer künftigen Erprobung zu überprüfen wäre.

**7.2.5 Blühaspekte wildwachsender Pflanzenarten**

Blühende Pflanzenarten spielen bei der Beurteilung der Landschaft durch die Bevölkerung eine wesentliche Rolle (vgl. z.B. Hoisl et al. 1987: 137). In der Studie von Strumse (1994a: 284ff) z.B. wurden von den Befragten Bilder blütenreicher Landschaften stets deutlich im oberen positiven Bereich bewertet. Sie lagen im Ranking der von ihm (ebd.) verglichenen Kategorien von Bildern an zweiter Stelle, nur knapp hinter den Szenen, die kulturhistorische Landschaftselemente enthielten, aber mit deutlichem Abstand vor den Bildern aller anderen Kategorien. So beurteilt die Bevölkerung den von ihr wahrgenommenen Rückgang von blühenden Wildpflanzen in der Agrarlandschaft

(wie auch den dortigen Rückgang an Pflanzenarten insgesamt) ausgesprochen negativ (Lindenau 2000: 193ff).

Um die Bedeutung der Blühaspekte im ästhetischen Betriebsinventar zu berücksichtigen, können diese ergänzend zu den anderen primär nutzungsabhängigen temporären Phänomenen auf den Schlägen eines Betriebs erfasst werden. Die Bewirtschaftungsdaten und das Vorkommen bestimmter Biotoptypen können zwar Hinweise bzgl. des Auftretens von Blühaspekten wildwachsender Pflanzenarten auf den Betriebsflächen liefern. Aber selbst einzelne Pflanzenbestände der gleichen Gesellschaften können sich bzgl. ihrer Blühaspekte deutlich voneinander unterscheiden (vgl. Dierschke 1995), da die Blühaspekte von den Dominanz- bzw. Deckungsgraden einzelner Arten abhängen. Für eine aussagekräftigere Bewertung sind deshalb differenzierte Angaben zu den auftretenden Blühaspekten durch den Anwender erforderlich.



**Abb. 56: Beispiele für Blühaspekte auf Acker- und Grünlandflächen durch massenhaftes Auftreten von Klatschmohn bzw. Margerite**

Die Erfassung der Blühaspekte im ästhetischen Betriebsinventar erfolgt anhand der einzelnen, auf einem Schlag vorhandenen blühenden Pflanzenarten. Die auf diese Weise erfassten Daten können gleichzeitig für das Thema Biodiversität in MANUELA (vgl. Vogel & Haaren 2008) genutzt werden. Zudem wird hoher Artenreichtum, der mit der Erfassung der Blühaspekte der einzelnen Arten (zumindest in Teilen) ebenfalls dokumentiert wird, von Laien positiv bewertet, wobei eine Pflanzengemeinschaft in der Regel umso besser gefällt, je artenreicher sie ist (vgl. Junge 2004). In diesem Zusammenhang ist zwar festzustellen, dass in der Bevölkerung beträchtliche Wahrnehmungsschwächen bezüglich des Artenreichtums von Vegetationsbeständen existieren, die Menschen aber artenreichere von artenärmerer Vegetation grundsätzlich unterscheiden können (ebd.). Ein weiterer Vorteil der direkten Erfassung der Blühaspekte (anstelle z.B. ihrer kumulierten Abschätzung aufgrund von Biotoptypen) ist, dass Pflanzenbestände mit dem Blühverhalten schneller auf Veränderungen in ihrem Lebensraum reagieren als z.B. die Artenzusammensetzung (vgl. Dierschke 1994: 363ff; Käsermann 2002: 22). Dies ermöglicht es z.B. Wirkungen einer geänderten Bewirtschaftung auf den Arten- bzw. Blütenreichtum der Flächen im Rahmen eines Monitorings schneller sichtbar zu machen.

Die Grundlage für die Erfassung der Arten und zur Beurteilung ihrer Blühaspekte bildet die Standardliste der Pflanzenarten aus der Flora-Web-Datenbank des BfN (2007; vgl. auch Lipski et al. 2008b und c). Die Verteilung und Deckung der blühenden Pflanzen ist anhand der Schätzskala in Tabelle 20 einzustufen, die auf der Grundlage einer von Rugel & Fischer (1986) im phänologischen Monitoring verwendeten Skala entwickelt wurde.

Bei der Erprobung der Erfassung der Blühaspekte auf den Beispielbetrieben zeigte sich, dass diesbezügliche Unterschiede zwischen den Betrieben v.a. in den Randbereichen der Schläge auftraten. So zeichnete sich z.B. der Betrieb Spreewald durch einen deutlich höheren und vielfältigeren Blütenreichtum in den Schlagrändern aus als etwa der Betrieb Ostheide. Daher – und um zusätzlichen Aufwand durch eine eigenständige Erfassung der Feldränder und ihrer Blühaspekte zu vermeiden – wurde die Möglichkeit vorgesehen, zusätzlich zu vermerken, wenn die erfassten Blühaspekte nur an den Feldrändern zu finden sind.

Die Erfassungszeitpunkte für die Blühaspekte sollten je nach jahreszeitlicher Entwicklung, Bewirtschaftung und Artenzusammensetzung der Flächen gewählt werden. Die auf den Betrieben tätigen Personen, die die Flächen in der Regel ohnehin regelmäßig aufsuchen, können entsprechend flexibel agieren bzw. die Erfassung im Zusammenhang mit Bewirtschaftungsmaßnahmen erledigen. Berater bspw. sollten die Erfassungszeitpunkte analog zu Hendriks & Stobbelaar (2003) zu drei oder vier jeweils besonders geeigneten Zeitpunkten im Jahr wählen. Aus den mehrmaligen Erfassungsgängen ist dann jeweils das maximale Auftreten der Blüte einer Pflanzenart im Jahr auf der Fläche anzugeben.

Für die Bewertung der Blühaspekte auf der perzeptiven und symbolischen Sinnenebene wurden die einzelnen Pflanzenarten zunächst einer Vorbewertung bzgl. ihrer grundlegenden, ästhetisch relevanten Eigenschaften zugeführt, die in den Stammdaten (Beispielhaft für die auf den Beispielbetrieben vorgefundenen Arten) abgelegt wurde (vgl. Anhang IV). Die Vorbewertung bezieht sich zum einen auf die Auffälligkeit der Blüte der verschiedenen Arten, orientiert an den Faktoren Wuchshöhe der Pflanze sowie Farbe und Größe ihrer Blüten (vgl. Tab. 21)<sup>32</sup>. Zum anderen wird im Rahmen der Vorbewertung der grundsätzliche symbolische Wert der verschiedenen Pflanzenarten beurteilt (vgl. Kap. 7.2.5.2).

### 7.2.5.1 Blühaspekte – Perzeptive Sinnenebene

Bei der Bewertung der Blühaspekte auf der perzeptiven Sinnenebene erhalten sie einen Grundwert von einem Punkt, da sich die Blühaspekte aufgrund ihrer Farbe vom Hintergrund abheben und bevorzugt wahrgenommen werden. Als Variable der Dimension der Blühaspekte werden Deckung und Verteilung in Kombination mit der Auffälligkeit der Blüten anhand der in Tabelle 22 dargestellten Matrix beurteilt. Für die raumabhängigen Wahrnehmungsfiler Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit werden die Daten des jeweils zugrundeliegenden Schlages übernommen.

**Tab. 20: Schätzskala zur Erfassung der Blühaspekte**

Deckungsgrad und Verteilung
Einzelne Pflanzen
Einzelne Gruppen
Mehrere Einzelpflanzen
Mehrere Gruppen
Zahlreiche Einzelpflanzen
Zahlreiche Gruppen
Ausgedehnte Teppiche
Aspektbildende Massenblüte

<sup>32</sup> Über das entwickelte Erfassungswerkzeug lassen sich prinzipiell alle Pflanzenarten erfassen, um z.B. das Vorkommen von Rote-Liste-Arten auf den Flächen zu dokumentieren (Vogel & Haaren 2008). Daher werden alle Pflanzen die über keinen farbigen Blühaspekt oder über Blüten kaum wahrnehmbarer Größe verfügen, als unscheinbar eingestuft, so dass ihnen kein Blühaspekt zugeordnet wird.

Tab. 21: Beurteilungsmatrix für die Auffälligkeit der Blüte einer Pflanzenart.

Blütengröße	Farbintensität	Wuchshöhe		
		Niederwüchsig (von 0 bis ca. 50 cm), z.B. Ehrenpreis	Mittelwüchsig (von 50 bis etwa 100 cm), z.B. Hahnenfuß	Hochwüchsig (ab 100 cm und darüber), z.B. Nachtkerze, Fingerhut
Winzige Blüten (-stände)	Geringe Farbintensität	1	1	1
	Mäßige Farbintensität	1	1	1
	Große Farbintensität	1	1	1
Kleine Blüten (-stände)	Geringe Farbintensität	1	1	1
	Mäßige Farbintensität	2	2	2
	Große Farbintensität	2	3	3
Mittlere Blüten (-stände)	Geringe Farbintensität	1	1	1
	Mäßige Farbintensität	2	3	4
	Große Farbintensität	3	4	5
Große Blüten (-stände)	Geringe Farbintensität	1	1	1
	Mäßige Farbintensität	3	4	4
	Große Farbintensität	4	4	5

1 = Unscheinbar blühende Pflanze; 2 = Wenig auffällig blühende Pflanze; 3 = Mäßig auffällig blühende Pflanze; 4 = Auffällig blühende Pflanze; 5 = Stark auffällig blühende Pflanze

Für den Faktor Zeit wird die mittlere Blühdauer der Arten abgeschätzt, indem die in den Stammdaten hinterlegten Informationen zum Beginn und Ende der Blühphase der Pflanzenarten aus der Flora-Web-Datenbank (BfN 2007) anhand der phänologischen Daten des DWD (2007) konkretisiert werden. Dabei werden den in der Flora-Web-Datenbank in Form phänologischer Jahreszeiten angegebenen Blühzeiträumen der Pflanzenarten die jeweils entsprechenden Tage im Jahr anhand der naturraumbezogenen Durchschnittswerte des DWD (ebd.) zugeordnet.

Tab. 22: Beurteilungsmatrix für den Faktor Dimension bei der Bewertung der Blühaspekte auf der perceptiven Sinnebene

Deckungsgrad und Verteilung	Einzelne Pflanzen	Einzelne Gruppen	Mehrere Einzelpflanzen	Mehrere Gruppen	Zahlreiche Einzelpflanzen	Zahlreiche Gruppen	Ausgedehnte Teppiche	Aspektbildende Massenblüte
	Auffälligkeit (vgl. Tab. 21)							
Unscheinbar blühende Pflanze	0	0	0	0	0	0	0	0
Wenig auffällig blühende Pflanze	0,01	0,01	0,025	0,05	0,05	0,1	0,25	0,5
Mäßig auffällig blühende Pflanze	0,01	0,025	0,025	0,05	0,1	0,25	0,5	0,75
Auffällig blühende Pflanze	0,025	0,05	0,05	0,1	0,25	0,5	0,75	1
Stark auffällig blühende Pflanze	0,25	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1

Diese vereinfachte Form der Abschätzung der Blühzeiträume der wildwachsenden Pflanzenarten sollte in Zukunft weiter präzisiert werden, da nicht zu erwarten ist, dass die Pflanzenarten stets über den gesamten möglichen Zeitraum blühen. Neben natürlichen Faktoren kann v.a. auch die Bewirtschaftung der Flächen einen nennenswerten Einfluss auf die Dauer auftretender Blühaspekte besitzen. Bei einer weiteren Entwicklung können hierfür den Bewirtschaftungsdaten Informationen zu Arbeitsgängen oder Pflanzenschutzmaßnahmen entnommen werden, die das Vorhandensein der Blühaspekte beenden können. Eine Herausforderung würde in diesem Fall v.a. die Erfassung der Blühaspekte der Pflanzenarten darstellen, die in Koevolution mit der landwirtschaftlichen Nutzung Blühsippen ausgebildet haben und auch nach der Ernte zu einer zweiten oder gar dritten Blüte gelangen können, wie z.B. Hahnenfuß im Grünland oder auch Mohn und Hundskamille im Acker.

### 7.2.5.2 Blühaspekte – Symbolische Sinnebene

Im Rahmen der Vorbewertung wurde zunächst der grundlegende symbolische Wert der einzelnen Arten anhand der in Kapitel 6.4.1 dargestellten Kriterien eingestuft und in den Stammdaten abgelegt. Das Kriterium Seltenheit oder Einmaligkeit wird dabei durch die Häufigkeit und Verbreitung der Arten operationalisiert (vgl. Tab. 23), wobei sich die Häufigkeit nicht im Sinne Roter Listen zu verstehen ist, sondern sich auf die Häufigkeit der Pflanzenarten in der alltäglichen Lebensumwelt der Städte und Siedlungen bezieht. Sie ist daher orientiert an den Angaben zum Hemerobie- und Urbanitätsgrad der Arten in der Flora-Web-Datenbank (BfN 2007) eingestuft. Historische Bedeutung wird z.B. Arten wie Mohn und Kornblume, als Erinnerungen an frühere Agrarkultur ohne intensiven Pflanzenschutz, zugesprochen während bspw. Geophyten als Zeichen der erwachenden Natur im Frühling bei dem Kriterium Natürlichkeit punkten. Über das Kriterium Nützlichkeit wird, entsprechend der Definition in Kapitel 6.4.1, darüber hinaus abgebildet, ob eine Pflanzenart gewöhnlich als Ausdruck geringer Pflege der Flächen angesehen wird, wie es z.B. bei zahlreichen Distelarten der Fall ist. Anhand dieser Faktoren wird den Pflanzenarten ein Wert für ihre grundsätzliche Bedeutung bei der Beurteilung der Blühaspekte auf der symbolischen Sinnebene zugeordnet (vgl. Tab. 23).

**Tab. 23: Bewertungsmatrix zur Ermittlung der grundlegenden symbolischen Bedeutung einer Pflanzenart als Vorbewertung der Blühaspekte**

Seltenheit	Nützlichkeit, Natürlichkeit, Historische Bedeutung		
	Ausdruck geringer Pflege	Keins der o.g. Kriterien erfüllt	Historische oder natürliche Bedeutung
sehr häufig	1	2	3
häufig	1	2	3
mäßig häufig	2	3	4
selten	2	4	5

Der symbolische Wert von blühenden Pflanzen als Ausdruck einer lebendigen Agrarlandschaft wird darüber hinaus v.a. über den Umfang wahrnehmbarer Blüten bestimmt. Daher wird als Variable des symbolischen Wertes zudem die Dimension des Blühaspektes berücksichtigt. Diese wird auf der Grundlage der Deckung, Verteilung und Auffälligkeit des Blühaspekts (vgl. Tab. 22) anhand der in



Tabelle 24 dargestellten Bewertungsfunktion in fünf Stufen unterteilt, bei denen zudem berücksichtigt ist, ob sich das Auftreten von Blütenpflanzen mehr oder weniger auf die Randbereiche der Schläge konzentriert oder ob sie auch bzw. vor allem innerhalb der Schläge zu finden sind. Als weitere Variable wird die Regionaltypik der erfassten Pflanzenart bei der Bewertung auf der symbolischen Sinnebene berücksichtigt. Die abschließende Zuordnung der Wertstufen erfolgt dann über das in Tabelle 25 dargestellte Bewertungsschema anhand der genannten Faktoren: Grundbedeutung der Pflanzenart, deren Regionaltypik sowie der Dimension des Blühaspektes.

**Tab. 24: Beurteilungsmatrix für den Faktor Dimension bei der Bewertung der Blühaspekte auf der symbolischen Sinnebene**

Deckung / Verteilung, Auffälligkeit (Tab. 22)	Nur am Rand	Überwiegend am Rand	Im Feld
0,01-0,05	1	1	1
0,1-0,5	2	2	3
>= 0,75	3	4	5

**Tab. 25: Bewertungsmatrix zur Zuordnung der Wertstufe für den symbolischen Wert zu den auf einem Schlag auftretenden Blühaspekten**

Dimension (vgl. Tab. 24)	Regionaltypik	Bedeutung (vgl. Tab. 23)				
		1	2	3	4	5
1	Fremd / Störend	-1	-1	0	0	0
	Beeinträchtigt	-1	0	0	0	0
	Nicht besonders charakteristisch	0	0	0	1	2
	Charakteristisch	0	0	1	2	3
	Besonders charakteristisch	0	0	2	3	3
2	Fremd / Störend	-2	-2	-1	-1	-1
	Beeinträchtigt	-1	-1	0	0	0
	Nicht besonders charakteristisch	0	0	1	1	2
	Charakteristisch	1	1	2	2	3
	Besonders charakteristisch	2	2	3	3	4
3	Fremd / Störend	-3	-2	-2	-2	-2
	Beeinträchtigt	-2	-2	-1	-1	-1
	Nicht besonders charakteristisch	-1	1	1	2	3
	Charakteristisch	2	3	3	3	4
	Besonders charakteristisch	3	3	4	4	5
4	Fremd / Störend	-4	-3	-3	-3	-3
	Beeinträchtigt	-3	-2	-2	-2	-2
	Nicht besonders charakteristisch	-1	3	3	4	4
	Charakteristisch	3	4	4	5	5
	Besonders charakteristisch	4	5	5	5	5
5	Fremd / Störend	-5	-5	-5	-4	-4
	Beeinträchtigt	-4	-4	-4	-3	-3
	Nicht besonders charakteristisch	-1	3	4	4	5
	Charakteristisch	3	4	4	5	5
	Besonders charakteristisch	4	5	5	5	5

## **8 Ergebnisse der Erprobung des ästhetischen Betriebsinventars**

Das ästhetische Betriebsinventar wurde entsprechend des in den Kapiteln 6 und 7 beschriebenen Konzeptes auf den beiden Betrieben Ostheide und Spreewald umfassend angewendet, um es am praktischen Beispiel zu testen. Die im Folgenden dargestellte umfassende Anwendung auf den beiden Beispielbetrieben sowie die hierbei erzielten Ergebnisse und gesammelten Erfahrungen bilden die Grundlage für eine Beurteilung des ästhetischen Betriebsinventars im Hinblick auf seine Eignung für die in Kapitel 4 definierten Anforderungen und Anwendungszwecke (vgl. Kap. 9).

### **8.1 Beschreibung der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald und Erstellung der räumlich differenzierten Wertmodelle mittels einer Landschaftscharakteranalyse**

Bevor in Kapitel 8.2 auf die Bewertungsergebnisse für die beiden Beispielbetriebe eingegangen wird, werden diese zunächst näher vorgestellt. Zudem wird eine Analyse des Charakters der sie umgebenden Landschaft vorgenommen, aus der die Inhalte für das räumlich differenzierte Wertmodell abgeleitet werden, die für die Bewertung der Betriebe relevant sind. Die Analyse des Landschaftscharakters erfolgte auf der Grundlage eines Quellenstudiums, der Vor-Ort-Termine sowie der Interviews mit den Personen der Beispielbetriebe<sup>33</sup>. Die Aufbereitung ihrer Ergebnisse für eine automatisierte Zuordnung eines Wertes für das Attribut Regionaltypik in der in Kapitel 6.4.2 beschriebenen Form findet sich in Anhang III.

#### **8.1.1 Beschreibung des Beispielbetriebs Ostheide**

Der Beispielbetrieb Ostheide wird seit 1535 in dreizehnter Generation als Familienbetrieb geführt. Der landwirtschaftliche Betrieb liegt mit seinen Flächen an der Grenze des Landkreises Uelzen zum Landkreis Lüneburg (Niedersachsen). Die Hofstelle befindet sich innerhalb eines ca. 180 Einwohner zählenden Dorfes. Es handelt sich um einen konventionell wirtschaftenden, reinen Marktfruchtbetrieb. Der Betrieb wird von dem Betriebsleiter selbst bewirtschaftet, zeitweise unterstützt durch Saisonarbeiter. Auf ca. 110 ha landwirtschaftlicher Fläche<sup>34</sup>, verteilt auf ca. 29 Schläge (Bewirtschaftungseinheiten von etwa 0,5 bis 12 ha Größe), werden überwiegend Getreide, Raps, Zuckerrüben und Kartoffeln sowie als Zwischenfrüchte Senf und Oelrettich angebaut. Im analysierten Jahr 2007 wurden erstmals auf zwei Flächen Kurzumtriebsplantagen mit Weiden zur Biomasseerzeugung angelegt.

---

<sup>33</sup> Eine bei einer Landschaftscharakteranalyse eigentlich vorgesehene breitere Einbindung örtlicher Anspruchsgruppen bzw. Bevölkerung unterblieb in dieser Arbeit aus Zeitgründen, da es zunächst das Ziel der Pilotanwendung war, die grundsätzlichen Möglichkeiten zur Berücksichtigung lokaler bzw. regionaler Wertungen beispielhaft aufzuzeigen bzw. zu veranschaulichen.

<sup>34</sup> Die Waldflächen des Betriebes werden bei dessen Bewertung nicht berücksichtigt, da sie dem forstwirtschaftlichen Betriebszweig zuzurechnen sind.



Abb. 57: Hofstelle des Beispielbetriebs Osteide

### 8.1.2 Analyse des Charakters der den Beispielbetrieb Osteide umgebenden Landschaft als Grundlage des räumlich differenzierten Wertmodells

Der Betrieb liegt innerhalb des Naturraums „Lüneburger Heide und Wendland“ an der Grenze der Landschaftseinheiten „Osteide“ und „Uelzener Becken“ (vgl. BfN 2006b und c). Beiden Teilräumen gemeinsam sind vor allem die sandigen Böden und eine überwiegend ackerbauliche Nutzung, wobei das Uelzener Becken aufgrund des erhöhten Lehmantils und der höheren Produktivität der Böden auch als „Fettfleck“ der Lüneburger Heide bezeichnet wird (vgl. Wiegand 2002). Aufgrund der durchlässigen Böden müssen die ackerbaulichen Kulturen in beiden Landschaftsräumen im Sommer häufig beregnet werden. Darüber hinaus besitzen beide Landschaftsräume kulturhistorische Gemeinsamkeiten (ebd.). So wurden vielfach örtlich verfügbare Feldsteine als Baumaterial für Mauern, Hofflächen oder Wege verwendet.

Um die Versorgung der Bevölkerung mit Vitaminen zu verbessern wurden Wege und Straßen früher häufig mit Obstbäumen bepflanzt. Neben Birken zählen noch heute v.a. Apfelbäume zu den dominierenden Straßenbäumen. Als Beeinträchtigung für den Charakter der Osteide wie auch des Uelzener Beckens können v.a. der aufkommenden Maisanbau sowie die Verwendung von Nadelhölzern wie Fichte, Lärche oder Douglasie in den Gehölzen der Feldflur angesehen werden, die an die Stelle der für die Bodenverhältnisse ursprünglich typischen Arten treten.



Abb. 58: Landschaftseinheiten zur Beurteilung der Regionaltypik der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Osteide (Datengrundlage: BfN 2006b und c; BKG 2008)

Darüber hinaus bestehen jedoch auch Unterschiede im Charakter der Landschaft der Ostheide und des Uelzener Beckens.

### **Ostheide**

Die Ostheide ist geprägt durch die Endmoränen der Osthannoverschen Kiesmoräne (LK Uelzen 1992: 11). Die Gletscher der Eiszeit ließen hier neben dem Sand, wodurch die Ostheide karger ist als das Uelzener Becken, vor allem auch Steine zurück. Diese sind in vielfältigen Erscheinungsformen in der Landschaft anzutreffen, sei es als Findling, als Lesesteinhaufen oder -wall oder – wie bereits erwähnt – als Baumaterial für Mauern und Verkehrsflächen (vgl. HeideRegion Uelzen 2008). Auf den kargen Sandböden der Ostheide wird traditionell Roggen angebaut. Zudem eignet sich der Boden besonders für den Anbau von Kartoffeln, Spargel oder Karotten. Als blühende Begleitvegetation der Äcker sind vor allem Kornblumen und Sandmohn typisch für die Ostheide; aber auch Färber-Hundskamille und Gemeine Hundskamille prägen mit ihren Blüten im Sommer die Äcker der Ostheide. In den Randbereichen der Felder weisen gelegentlich Besen- oder Glockenheide auf die Geschichte dieser bis zum Ende des 18. Jahrhunderts großflächig verheideten Landschaft (LK Uelzen 1992: 21ff) hin. Relikte der Heidenutzung sind zudem freistehende Schafställe sowie Alteichenbestände. Durch Kultivierung und Umwandlung der Heide in Wald entstanden zersplitterte Forste sowie zahlreiche Feldgehölze, die heute den Charakter der Ostheide mitprägen.

### **Uelzener Becken**

Das Uelzener Becken wurde aufgrund der verhältnismäßig guten Böden bereits frühzeitig intensiv ackerbaulich genutzt. Dabei entstand eine weitgehend offene ackerbaulich geprägte Kulturlandschaft, in der das Vorkommen von Gehölzen v.a. auf einzelne Bäume, Baumreihen bzw. -gruppen oder Alleen sowie Feldgehölze beschränkt ist (vgl. BfN 2006c). Auf den ertragreicheren Böden des Uelzener Beckens werden neben Kartoffeln im Unterschied zu den umliegenden sandigen Heidebereichen vielfach Zuckerrüben und auch Weizen angebaut. Trotz leicht unterschiedlicher Böden ist im Uelzener Becken weitgehend die gleiche Vegetation anzutreffen wie in der Ostheide (LK Uelzen 1992: 23ff). So sind z.B. auch hier vor allem Eiche, Birke und Kiefer die prägenden Baumarten.



**Abb. 59: Charakteristische Merkmale der Landschaft in der Ostheide sowie im Uelzener Becken**

### 8.1.3 Beschreibung des Beispielbetriebs Spreewald

Bei dem Beispielbetrieb Spreewald handelt es sich um eine ehemalige landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft (LPG), die seit 1991 als Agrargenossenschaft geführt wird. Der Betrieb liegt in Einzellage im nordwestlichen Teil des Oberspreewalds im Landkreis Dahme-Spreewald (Brandenburg). Die Agrargenossenschaft bewirtschaftet 4.200 ha Fläche, von der ca. 1.300 ha als Grünland und ca. 2.900 ha als Acker genutzt werden. Zudem verfügt der Betrieb über gut 1.500 Rinder und etwa 650 Milchkühe. Der Betrieb wirtschaftet seit Juli 2000 nach den Regeln des ökologischen Landbaus. Auf dem Betrieb sind im Durchschnitt etwa 50 Menschen in Tierhaltung, Acker- und Futterbau sowie Verwaltung beschäftigt. Für das Biosphärenreservat Spreewald dient der Betrieb als Referenzbetrieb für die Entwicklung nachhaltiger Wirtschaftsformen.

Für die Anwendung der entwickelten Methode wurde ein ca. 300 ha großer Ausschnitt der Betriebsflächen im direkten Umfeld der Hofstelle gewählt, der an einem Arbeitstag abgegangen werden konnte. Dieser besteht aus 11 Schlägen mit einer Größe zwischen 10 und 57 ha.



Abb. 60: Hofstelle des Beispielbetriebs Spreewald

### 8.1.4 Analyse des Charakters der den Beispielbetrieb Spreewald umgebenden Landschaft als Grundlage des räumlich differenzierten Wertmodells

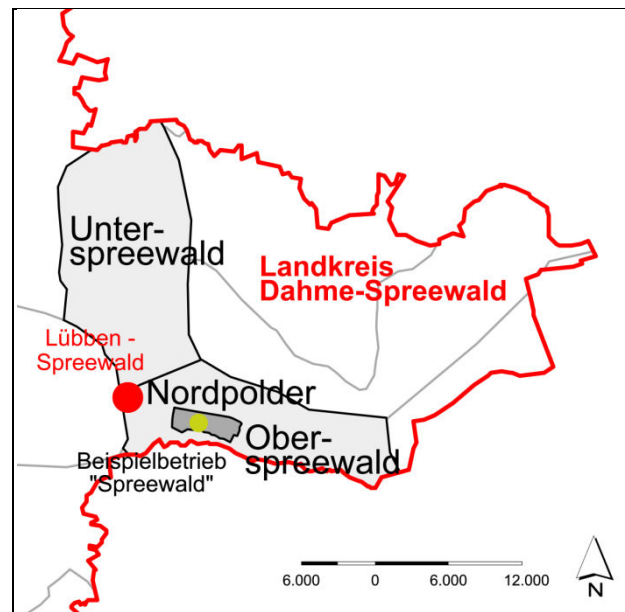
Der Beispielbetrieb Spreewald liegt innerhalb des Landkreises Dahme-Spreewald in der Landschaftseinheit Spreewald (BfN 2006d; vgl. Abb. 61). Der Spreewald ist eine dünn besiedelte, feuchte, von zahlreichen Gewässern durchzogene Niederungslandschaft beidseits der Spree, die ursprünglich durch flächendeckende Erlenbruch- oder Hartholzauwälder geprägt war. Innerhalb des Spreewaldes sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Entstehungs- und Nutzungsgeschichte der waldarme Oberspreewald (südwestlich von Lübben) mit einem Waldanteil von etwa 4 % und der waldreiche Unterspreewald (nördlich von Lübben) mit einem Waldanteil von etwa 50 % zu unterscheiden (vgl. MLUV 1998).

Im Oberspreewald, in dem die untersuchten Flächen des Beispielbetriebes liegen, konnten die trockenen Talsandflächen des Baruther Urstromtals bereits frühzeitig besiedelt werden. Ab dem 18. Jahrhundert wurde durch wasserbauliche Maßnahmen auch das Innere des Spreewalds urbar gemacht. Dadurch entstand ein kleinflächiges Nutzungsmosaik aus Wiesen, Horstäckern (auf den trockeneren Erhebungen), Wäldern, kleinen Dörfern bzw. Streusiedlungen, das von einem Labyrinth aus zahlreichen natürlichen und künstlichen Wasserläufen (den sog. Fließen) durchzogen war (vgl. Schemel & Ufer 1993: 14ff). Dieses Mosaik blieb bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts weitgehend erhalten (ebd.).

Im Zuge von großflächigen Meliorationsmaßnahmen, die bereits um 1930 begannen, aber vor allem zwischen 1970 und 1985 massiv stattfanden, wurden große Bereiche des Oberspreewaldes eingepoldert und der Charakter der vorherigen Kulturlandschaft des Oberspreewaldes weitgehend überprägt (ebd.). In den Poldergebieten wurden für die errichteten LPGs landwirtschaftliche Flächen in großen Nutzungseinheiten von bis zu 80 ha geschaffen (vgl. MLUV 1998).

Die für die Anwendung der Methode gewählten Flächen des Betriebes befinden sich allesamt in einem solchen Poldergebiet, genauer im sogenannten Nordpolder südwestlich von Lübben (vgl. Abb. 61). Im Nordpolder wurde v.a. nach der Wiedervereinigung Deutschlands der zuvor prägende Ackerfutterbau durch eine weitgehend flächendeckende Nutzung als Dauergrünland abgelöst. Es entstand eine großflächige und weitläufige Grünlandlandschaft. Die Qualitäten dieser vielfach als monoton oder ausgeräumt beurteilten Polderlandschaft (MLUV 1998: 244) liegen vor allem in ihrem Charakter einer „kultivierten Wildnis“, der sich auf verschiedene Art und Weise äußert. Auf den großen Weiden haben die dort häufig grasenden Rinderherden die Möglichkeit ihr natürliches Verhaltensrepertoire weitgehend zu entfalten (vgl. Roedenbeck 2004: 132). An der Vegetation ist der Wildnischarakter vor allem an blühenden Hochstauden wie Königs- oder Nachtkerzen, Wegwarte, Wilder Malve oder Gewöhnlichem Natternkopf abzulesen. Besonders typisch ist hierbei v.a. der Blutweiderich der sogar in die genutzten Flächen hinein wächst. Gleichzeitig sind die vereinzelt Bäume (meist Eichen) zur Beschattung des weidenden Viehs sowie die Einzäunung mit Rundholzzäunen (die ansonsten aufgrund der Gräben weitgehend unterbleiben kann) ein Zeichen kulturellen Einflusses.

Als Relikte des früheren Charakters des Spreewaldes und als verbindende Elemente mit dem übergeordneten Landschaftsraum Oberspreewald bzw. Spreewald sind in den Poldergebieten einzelne Feldgehölze aus Erlen oder Birken sowie Erlenbaumreihen v.a. entlang der Entwässerungsgräben



**Abb. 61: Landschaftseinheiten für die Beurteilung der Regionaltypik der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebes Spreewald** (Datengrundlage: MLUV 1998: 128; BfN 2006d; BKG 2008)

erhalten geblieben. Aufgrund der besonderen Bedeutung des Spreewaldes (u.a.) für den Weißstorch sind Nisthilfen für diese landschaftstypische Vogelart auch in den Poldergebieten ein charakteristisches Merkmal. Ein weiteres besonders spreewaldtypisches Element, das jedoch nur noch selten anzutreffen ist, ist die Nutzung eines Heureuters (vgl. MLUV 1998: 240). Zudem finden sich in der ansonsten feuchten Gegend vereinzelt meist kleinflächige natürliche Trockenbereiche, die, sofern sie als Grünland genutzt werden, v.a. am Vorkommen von Sandgrasnelke, Glockenblume oder Lainkraut zu erkennen sind.

Den „kultivierten Wildnischarakter“ dieser Weidelandschaft beeinträchtigen v.a. Reste des Ackerfütterbaus, der zu den Zeiten in denen der Boden offen und unbewachsen ist, einen Kontrast zu den Grünlandflächen darstellt. Ebenso kontrastieren in Kunststoffolie gewickelte Silageballen mit dem Wildnischarakter der Landschaft. Als eine weitere Beeinträchtigung sind die vielfach entlang der Entwässerungsgräben gepflanzten Pappelreihen zu sehen, die dort die spreewaldtypischen Erlen ersetzt haben.



Abb. 62: Charakteristische Merkmale der Landschaft im Nordpolder

## 8.2 Beispielhafte Darstellung des ästhetischen Betriebsinventars der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald im Vergleich

Für die umfassende Anwendung des ästhetischen Betriebsinventars auf den Beispielbetrieben Ostheide und Spreewald wurden bei diesen die benötigten Bewirtschaftungsdaten, d.h. vor allem die Daten aus bzw. für REPRO (bzw. Ackerschlagkarteien) abgefragt, anhand derer die Schläge und die temporären Landschaftskomponenten der landwirtschaftlichen Nutzung erfasst wurden. Zudem wurden für die Betriebe existierende GIS-Daten von der jeweiligen Landesvermessung und den Naturschutzfachbehörden als Grundlage für die Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten beschafft. Ergänzt wurden die existierenden Daten durch eintägige Geländeerfassungen auf den Betrieben, die zu drei Zeitpunkten im Jahr 2007 stattfanden: im Frühjahr (Mitte April), im Sommer (Mitte Juni) und im Spätsommer / Herbst (Mitte August). An diesen Terminen wurden neben auftretenden Blühaspekten weitere Informationen zu den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten erfasst.

Die so erfassten Daten zu den ganzjährig und temporär wahrnehmbaren Landschaftskomponenten der beiden Betriebe wurden auf die in Kapitel 6 und 7 dargestellte Art und Weise aufbereitet und

jede Landschaftskomponente der Betriebe im Hinblick auf ihren perzeptiven und ihren symbolischen Wert beurteilt. Da zum Zeitpunkt der Erprobung im System MANUELA nur erste Prototypen für die Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten und deren Bewertung auf der symbolischen Sinnebene vorlagen, erfolgte die Anwendung des Konzeptes teilautomatisiert, mit Hilfe einer Kombination aus MS Excel und OpenJUMP. Die zu erwartenden Ergebnisse der noch nicht hinreichend konkretisierten und implementierten GIS-Analysen, wie z.B. bzgl. der Raumwirksamkeit, Zugänglichkeit oder Ensemblewerte, wurden auf der Grundlage der vorhandenen Karteninformationen abgeschätzt und dann in die Bewertung eingebunden. Nach der Erfassung, Aufbereitung und Auswertung der Betriebsdaten lassen sich die Analyse- und Bewertungsergebnisse der beiden Beispielbetriebe in unterschiedlichen Differenzierungsniveaus darstellen und gegenüberstellen: von einer zusammenfassenden Übersicht auf der Ebene des Gesamtbetriebes bis hin zu den Bewertungsergebnissen einzelner Landschaftskomponenten oder Schläge kommen dabei unterschiedliche Darstellungsformen wie Tabellen, Karten und Diagramme zum Einsatz.

Im Folgenden wird im Überblick dargestellt, welche Ergebnisse mit dem ästhetischen Betriebsinventar auf den beiden Betrieben in den unterschiedlichen Landschaften zu erzielen sind.




### **8.2.1 Darstellung der Ergebnisse im gesamtbetrieblichen Überblick**

In den Abbildungen 64 und 65 sind die Ergebnisse der Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten auf den beiden Betrieben in der Übersicht dargestellt. Diese Ergebnisse wurden erzielt, indem zunächst die symbolischen und perzeptiven Werte für die Landschaftskomponenten der unterschiedlichen Typen ermittelt wurden. Das in Kapitel 6 und 7 grundsätzlich dargestellte Vorgehen hierzu wird in Tabelle 26 am Beispiel des Landschaftskomponententyps der flächig zu erfassenden großen Baumgruppe noch einmal veranschaulicht.

Für eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse auf der Ebene des Gesamtbetriebes wurden dann für jeden Landschaftskomponententyp die perzeptiven Werte der Landschaftskomponenten (Zeilen der Tabelle in den Abb. 64 und 65) innerhalb einer Wertstufe für den symbolischen Wert (Spalten der Tabelle in Abb. 64 und 65) aufsummiert und für die Vergleichbarkeit zwischen den Betrieben in Bezug zur Betriebsfläche gesetzt. Die Summe der perzeptiven Werte aller Landschaftskomponenten innerhalb einer Wertstufe des symbolischen Wertes wird dann in Form des Säulendiagramms veranschaulicht. Das Säulendiagramm stellt zusammenfassend dar, in welchem Umfang auf dem Betrieb Landschaftskomponenten der unterschiedlichen Qualität (symbolischer Wert) erlebt werden können (vgl. Kap. 6.5.1). Zur weiteren Aggregation wurde dann der ästhetische Gesamtwert des Betriebes ermittelt, indem für jede Landschaftskomponente des Betriebes deren symbolischer und perzeptiver Werte multipliziert und anschließend das Produkt für alle Landschaftskomponenten aufsummiert und in Bezug zur Betriebsfläche gesetzt wurde (vgl. Kap. 6.5.2). Für die Interpretation des ästhetischen Gesamtwertes der Betriebe und deren Ursachen wurden diese im Rahmen dieser Arbeit weiter in den ästhetischen Gesamtwert der Hofstelle, der Nutzflächen sowie der sog. ökologischen Vorrangflächen (ÖLV) „zwischen den Schlägen“ unterteilt (vgl. Abb. 64 und 65). Dabei wurden die Bewertungen der jeweils in diesen Bereichen vorkommenden Landschaftskomponenten berücksichtigt.



**Tab. 26: Bewertung der Landschaftskomponententypen auf der symbolischen und perzeptiven Sinnenebene am Beispiel des Landschaftskomponententyps Baumgruppe auf den Beispielbetrieben Ostheide und Spreewald**

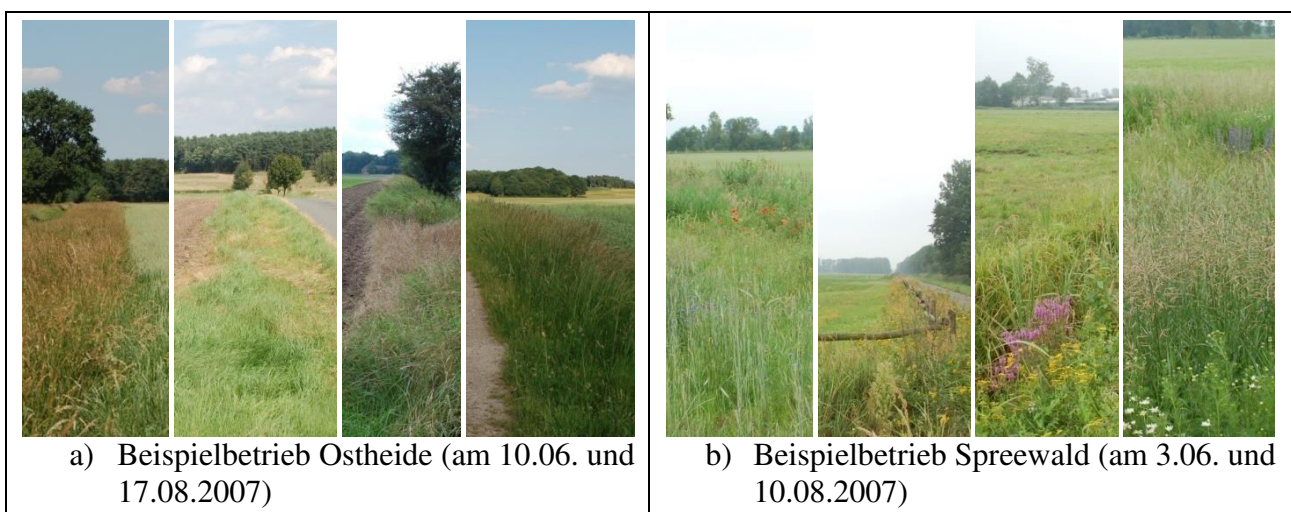
Attribut / Bewertung	Beispielbetrieb Ostheide	Beispielbetrieb Spreewald	
<b>Identifikationsnummer (ID)</b>	1	1	2
<b>Typ</b>	Baumgruppe, groß	Baumgruppe, groß	Baumgruppe, groß
<b>Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnenebene</b>			
<b>Historischer Bedeutungsgehalt</b>	Hofbaumgruppe	Weid- o. Schattbaumgruppe	Kein historischer Bedeutungsgehalt
<b>Punkte</b>	1,5	1,5	0
<b>Wahrnehmbares Alter</b>	130	90	40
<b>Punkte</b>	15	15	10
<b>Besondere Wuchsform</b>	Keine besondere Wuchsform	Keine besondere Wuchsform	Keine besondere Wuchsform
<b>Punkte</b>	0	0	0
<b>Vitalität</b>	gesund	gesund	gesund
<b>Punkte</b>	5	5	5
<b>Baumart I</b>	Eiche	Eiche	Sal-Weide
<b>Punkte</b>	0	0	0
<b>Baumart II</b>	keine	keine	Feldahorn
<b>Punkte</b>	0	0	0
<b>Regionaltypik</b>	besonders charakteristisch	charakteristisch	nicht besonders charakteristisch
<b>Punkte</b>	6	3	0
<b>Punktesumme</b>	27,5	24,5	15
<b>Wertstufe</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Bewertung der Landschaftskomponenten auf der perzeptiven Sinnenebene</b>			
<b>Perzeptiver Grundwert</b>	1	1	1
<b>Raumwirksamkeit</b>	mittel	mittel	gering
<b>Zugänglichkeit</b>	hoch	gering	hoch
<b>Faktor Raum</b>	1,5	0,5	1
<b>Fläche</b>	1674	2915	240
<b>Flächenpunkte</b>	6,696	11,66	1
<b>Perzeptiver Wert</b>	<b>10,044</b>	<b>5,83</b>	<b>1</b>
<b>Perzeptiver Wert je ha Betriebsfläche</b>	0,091	0,019	0,003
<b>Foto</b>			

Die Summe der ästhetischen Gesamtwerte aller Landschaftskomponenten – jeweils als Produkt aus deren Erlebbarkeit und symbolischen Bedeutung – ergibt, dividiert durch die Betriebsfläche in Hektar, den jeweiligen ästhetischen Gesamtwert für den Betrieb bzw. die zuvor genannten Unterkategorien. Ein höherer ästhetischer Gesamtwert besagt, dass auf einem Betrieb mehr positive oder höher bewertete Landschaftskomponenten je Hektar Betriebsfläche erlebbar sind. Ein Vergleich der ästhetischen Gesamtwerte der Betriebe zeigt, dass diese trotz der deutlich unterschiedlichen Erscheinung der Landschaft lediglich um etwa 2 % voneinander abweichen und der Beispielbetrieb Ostheide geringfügig (um etwa 0,1 Wertpunkte) besser abschneidet als der Betrieb Spreewald.

Der differenzierten tabellarischen Übersicht sowie dem Säulendiagramm in Abbildung 64 und 65 ist allerdings zu entnehmen, dass von dem Betrieb Ostheide nur in äußerst geringem Umfang Beeinträchtigungen im Hinblick auf die ästhetische Qualität der Landschaft ausgehen. Als negative Bestandteile des ästhetischen Betriebsinventars des Beispielbetriebs Spreewald schlagen vor allem die Landschaftskomponenten der Hofstelle als Erbe der LPG-Vergangenheit des Betriebes zu Buche (vgl. Abb. 60). Die alten, teilweise in Fachwerkbauweise errichteten Gebäude des Betriebs Ostheide

(vgl. Abb. 57) werden dagegen sehr positiv bewertet. Bei diesem Unterschied zwischen den Betrieben kommt auch zum Tragen, dass auf dem reinen Marktfruchtbetrieb Ostheide keine technischen Betriebseinrichtungen wie Silos für Futter oder Flüssigmist benötigt werden, die auf dem Betrieb Spreewald ebenfalls zu dem negativen Ergebnis im Bereich der Hofstelle beitragen.

Bei den landwirtschaftlich genutzten Flächen punktet der Beispielbetrieb Ostheide vor allem mit seiner vergleichsweise hohen Anzahl an relativ kleinen Schlägen und dem Anbau landschaftstypischer Fruchtarten. Der Beispielbetrieb Spreewald schneidet hier trotz der deutlich größeren Schläge ähnlich gut ab. Ein Grund hierfür ist die überwiegende Dauergrünlandnutzung, häufig in Form von Beweidung, sowie die damit verbundenen temporären Landschaftskomponenten<sup>35</sup>, die zur ästhetischen Qualität dieser Flächen beitragen. Zum relativ guten Ergebnis in Bezug auf die Nutzflächen tragen zudem die blühenden Pflanzenarten auf den Weiden sowie in den Randbereichen der Schläge bei. Dadurch, dass die Bewertung der Blühaspekte mit den Schlägen verknüpft ist und deren perceptiver Wert wie in der Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) vorgesehen unabhängig von der Flächengröße bestimmt wird, kommen der deutlich höhere und vielfältigere Blütenreichtum auf dem Betrieb Spreewald in den in Bezug zur Betriebsfläche gesetzten Gesamtergebnissen nur bedingt zur Geltung. Bei den Blühaspekten ist daher in Zukunft ggf. eine Einbeziehung eines weiteren Dimensionsfaktors für die zugrundeliegende Fläche angebracht.



**Abb. 63: Blühaspekte in den Randbereichen der Schläge auf den Betrieben Ostheide und Spreewald**

Bei den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten zwischen und teilweise auch auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen, in Abbildung 64 und 65 als „ökologische Vorrangflächen“ bezeichnet, tragen beim Beispielbetrieb Ostheide vor allem seine diversen historischen Landschaftsmerkmale wie Feldsteinpflasterwege, Alteichenbestände, Feldgehölze sowie Relikte der Eiszeiten in Form von Lesesteinhaufen und Findlingen zur positiven Bewertung bei. Der ästhetische Gesamtwert des Betriebes Spreewald ist im Wesentlichen durch die breiten Entwässerungsgräben und die begleitenden Baumreihen bedingt.

<sup>35</sup> Zu den Landschaftskomponenten der Nutzflächen wurden auch dauerhafte Weideeinrichtungen, wie z.B. Zäune, als bewirtschaftungsbedingte Landschaftskomponenten hinzugezählt.

Insgesamt bestimmen die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten den ästhetischen Gesamtwert der beiden Betriebe zu knapp über 80 %. Das bedeutet umgekehrt, dass die landwirtschaftliche Nutzung selbst kaum Einfluss auf das Bewertungsergebnis des Betriebes hat. Der Einfluss der Kleinbiotope wie Gewässer, Gehölze etc. auf die Wertschätzung der Agrarlandschaft ist in der Regel höher als der der genutzten Flächen. Letztere scheinen in der Methode allerdings, gemessen am realen und subjektiven Empfinden vor Ort, v.a. bzgl. ihres perzeptiven Wertes, gegenüber den Kleinbiotopen unterbewertet, so dass hier in Zukunft eine weitere Kalibrierung der Bewertung auf der perzeptiven Sinnebene notwendig erscheint. Insbesondere bei den langen linearen Landschaftskomponenten wie z.B. den Gräben im Beispielbetrieb Spreewald mit einer Länge von teilweise deutlich über einem Kilometer können aufgrund ihrer Dimension die Bewertung sehr stark dominieren. Ähnliches stellt Schüpbach (2000: 82) bei einer Anwendung der (der Bewertung auf der perzeptiven Sinnebene zugrundegelegten) Methode von Hoisl et al. (1989: 37ff) im Schweizer Mittelland für die Hochstammobstgärten fest. Sie schlägt eine Deckelung der Wertpunkte je Element vor (ebd.). Zu diesem Zweck ist eine logarithmische Zuordnung der perzeptiven Werte zu empfehlen, da sich die subjektive Stärke von Sinneseindrücken entsprechend des Weber-Fechner-Gesetzes logarithmisch zur objektiven Intensität des physikalischen Reizes verhält (vgl. Dehaene 2003). Dass eine solche Deckelung des perzeptiven Wertes sachangemessen ist, verdeutlicht Abbildung 66, die zeigt, dass lange linienhafte Elemente wie die Baumreihen im Beispielbetrieb Spreewald ab einer bestimmten Distanz mit dem Hintergrund verschmelzen.

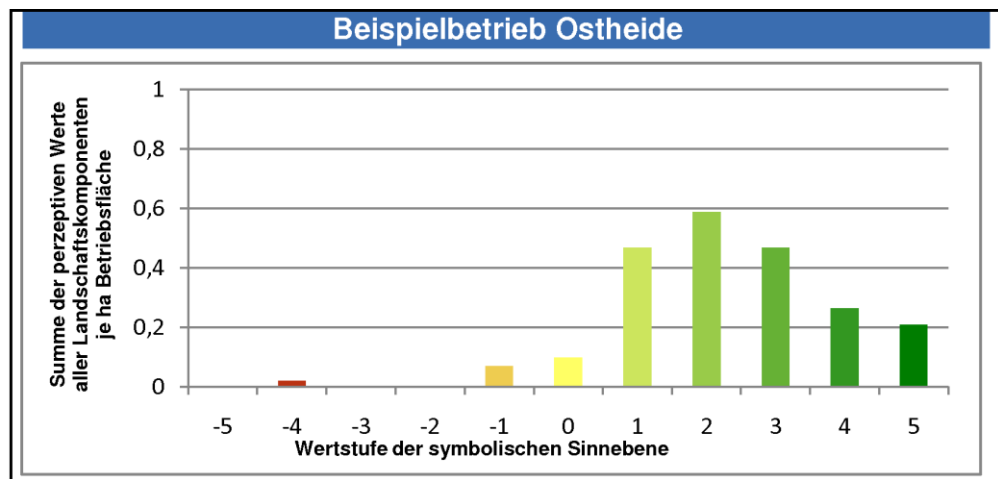
Die Überbewertung langer linearer oder großer flächiger Landschaftskomponenten in Bezug auf den perzeptiven Wert verstärkte sich dadurch, dass diejenigen Landschaftskomponenten, die direkt an Wegen o.ä. liegen, aufgrund ihrer Zugänglichkeit aufgewertet werden. Wenn nun z.B. eine lange Baumreihe im rechten Winkel zu einem angrenzenden Weg steht, wird sie insgesamt als zugänglich beurteilt, obwohl dies in der Realität nur auf einen Teil von der Baumreihe zutrifft. Daher sollte der Faktor Zugänglichkeit weiter differenziert werden, indem z.B. Abschnitte hoher, mittlerer oder geringer Zugänglichkeit unterschieden werden.



**Abb. 64: Wahrnehmbarkeit punktueller und langer, linienhafter Landschaftskomponenten im Vergleich**

Unabhängig von den zuvor genannten Einschränkungen bzgl. der Qualität der Einzelbewertungen offenbaren die aggregierten Ergebnisse auf der Betriebsebene Defizite des gewählten Aggregationsansatzes zur Ermittlung des ästhetischen Gesamtwertes des Betriebes.

Das Beispiel der beiden Betriebe Spreewald und Ostheide zeigt auf, dass im ästhetischen Gesamtwert des Betriebes Defizite und Highlights untergehen oder sich gegenseitig aufheben können. Die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten, die den ästhetischen Gesamtwert der Betriebe zu großen Teilen bestimmen, sind eng mit der historisch gewachsenen (ererbten) Situation verknüpft. Bemühungen der Betriebe wie bspw. die Aktivitäten des Betriebs Spreewald, ästhetische



Ästhetische Gesamtwerte											
Betriebsfläche (LF)	Betrieb gesamt			Hofstelle			Nutzflächen			ÖLV	
110 ha	5,044			0,369			0,561			4,114	
Summe der perzeptiven Werte aller erfassten Landschaftskomponenten eines Typs je Wertstufe der symbolischen Sinnebene und je ha Betriebsfläche											
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
<b>Betrieb gesamt</b>		0,021			0,071	0,098	0,469	0,587	0,468	0,264	0,209
<b>Nutzflächen</b>		0,021			0,057	0,093	0,338	0,057	0,048	0,009	0,004
<b>Hofstelle</b>					0,014		0,041		0,014	0,075	
<b>Ökol. Vorrangflächen</b>						0,005	0,090	0,530	0,406	0,180	0,205
<b>Blühaspekte</b>					0,000	0,027	0,019	0,002	0,018		0,004
<b>Ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten</b>											
Schlag						0,016	0,180	0,007	0,005		
<b>Gehölze</b>											
Einzelstrauch								0,045	0,005		
Gebüsch, klein								0,032	0,014		
Gebüsch, groß								0,005			
Hecke								0,150	0,088		
Einzelbaum							0,018	0,001	0,027	0,060	0,023
Baumgruppe, klein										0,014	
Baumgruppe, groß											0,031
Baumreihe							0,009	0,024	0,059	0,034	0,033
Feldgehölz							0,022	0,007	0,192	0,068	
<b>Gewässer</b>											
Graben							0,025				
Teich					0,005				0,001		
<b>Verkehrsflächen</b>											
Wege							0,014	0,234			0,118
<b>Sonstige</b>											
								0,032	0,021	0,005	
<b>Gebäude und Betriebseinrichtungen</b>											
Gebäude					0,014		0,041		0,014	0,041	
Silagelager											
Hochsilo											
Flüssigmistlager											
Mauer										0,025	
Zaun											
Hofffläche										0,009	
<b>Temporäre Landschaftskomponenten</b>											
Aspektwandel					0,049	0,050	0,116	0,043	0,013	0,006	
Feldarbeit		0,021			0,009	0,000	0,023	0,000	0,011	0,003	
Sonst. Nutzungsspuren								0,005	0,003		
Geruchsemissionen											
Blühaspekte					0,000	0,027	0,019	0,002	0,018		0,004

Abb. 65: Bewertungsergebnisse für den Beispielbetrieb Ostheide

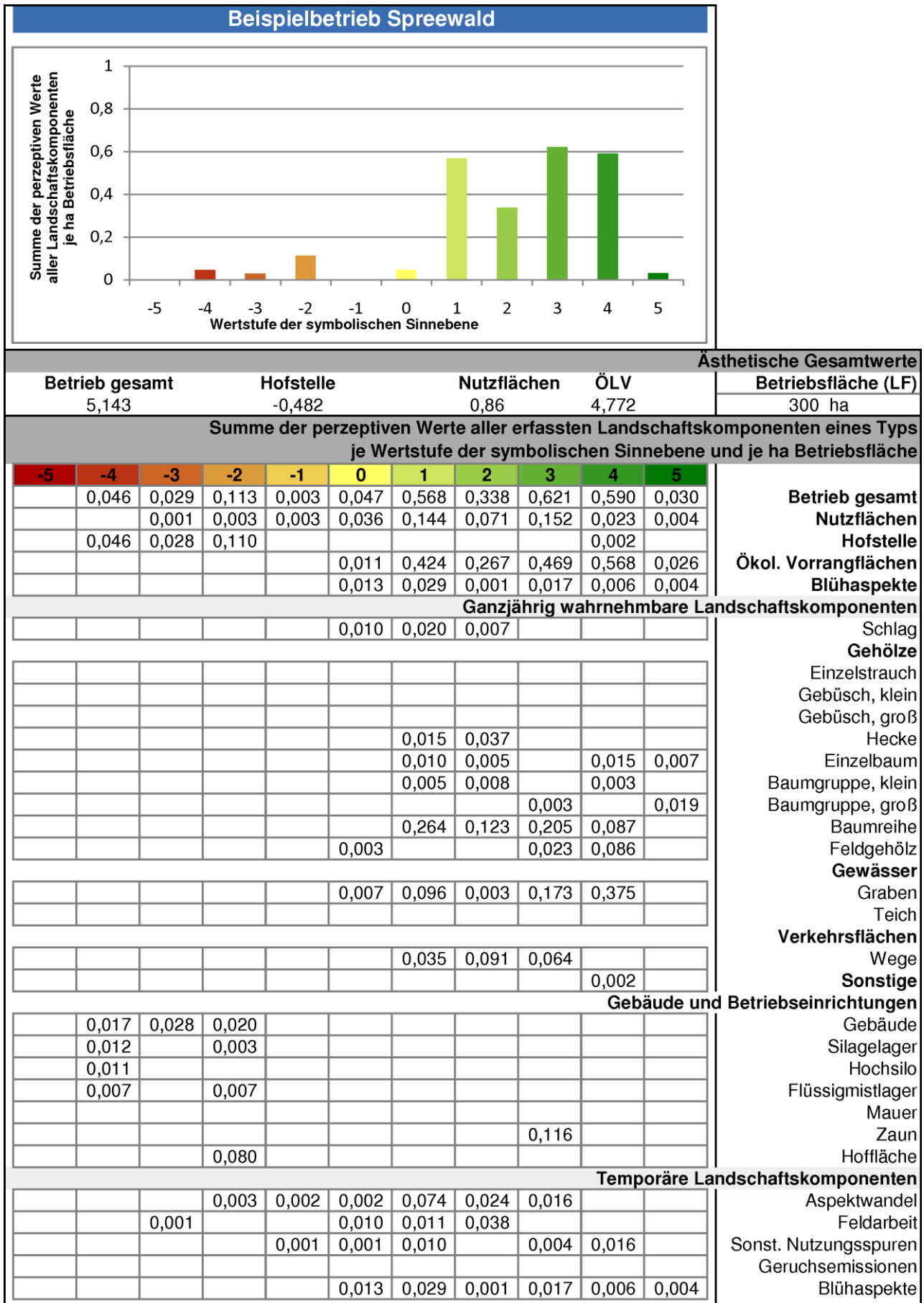


Abb. 66: Bewertungsergebnisse für den Beispielbetrieb Spreewald

Beeinträchtigungen durch die große LPG Anlage mittels Eingrünung zu reduzieren oder die existierenden Weidebäume durch Einzäunung vor Schädigung durch Vieh zu schützen, kommen im Gesamtwert (u.U. auch über einen längeren Zeitraum) nicht zur Geltung.

Durch den Vergleich zweier Betriebe deutlich unterschiedlicher Größe lässt sich zudem erkennen, dass die Ergebnisse von dimensionsbezogenen Effekten beeinflusst sind. Je größer die Betriebe sind, die betrachtet werden, desto geringer ist der Einfluss einzelner Elemente, so dass die Wirkungen von einzelnen Entscheidungen im Gesamtergebnis entsprechend mehr oder weniger auffallen. Dadurch würden bei einem Großbetrieb z.B. die Errichtung eines unangepassten Gebäudes oder Maßnahmen zur Bereicherung des Landschaftsbildes allein aufgrund der Fläche des Betriebes weit weniger ins Gewicht fallen als bei einem Kleineren.

Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass der ästhetische Gesamtwert nur eingeschränkt dazu geeignet ist, die Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zusammenfassend und gleichzeitig angemessen zu charakterisieren. Trotz seiner formalen Vergleichbarkeit ermöglicht er damit aus inhaltlicher Sicht nur bedingt, die Bewertung zwei oder mehrerer Betriebe übersichtlich gegenüberzustellen. Zudem ist davon auszugehen, dass der ästhetische Gesamtwert ohne seine Hintergründe, das heißt die ursächlichen Einzelergebnisse nur schwer zu verstehen ist und für eine Interpretation der Ergebnisse Referenzen erforderlich sind. Eine derartige Referenz ist z.B. in zeitlichen Vergleichen (Landschaftsbildmonitoring) zu sehen, über die der Umgang der Betriebe mit der ererbten Situation beschrieben würde. Solche Informationen werden bislang bei der Ermittlung des ästhetischen Gesamtwertes der Betriebe noch nicht berücksichtigt.

Die Darstellung der Bewertungsergebnisse im Überblick des Gesamtbetriebs in den Abbildungen 64 und 65 kann durch weitere Darstellungsformen wie Phänologie-Diagramme (vgl. Abb. 67) oder Karten (vgl. Abb. 68 bis 71) ergänzt werden. Diese heben einzelne Aspekte und Hintergründe der Bewertungen in der Übersicht des Gesamtbetriebes hervor.

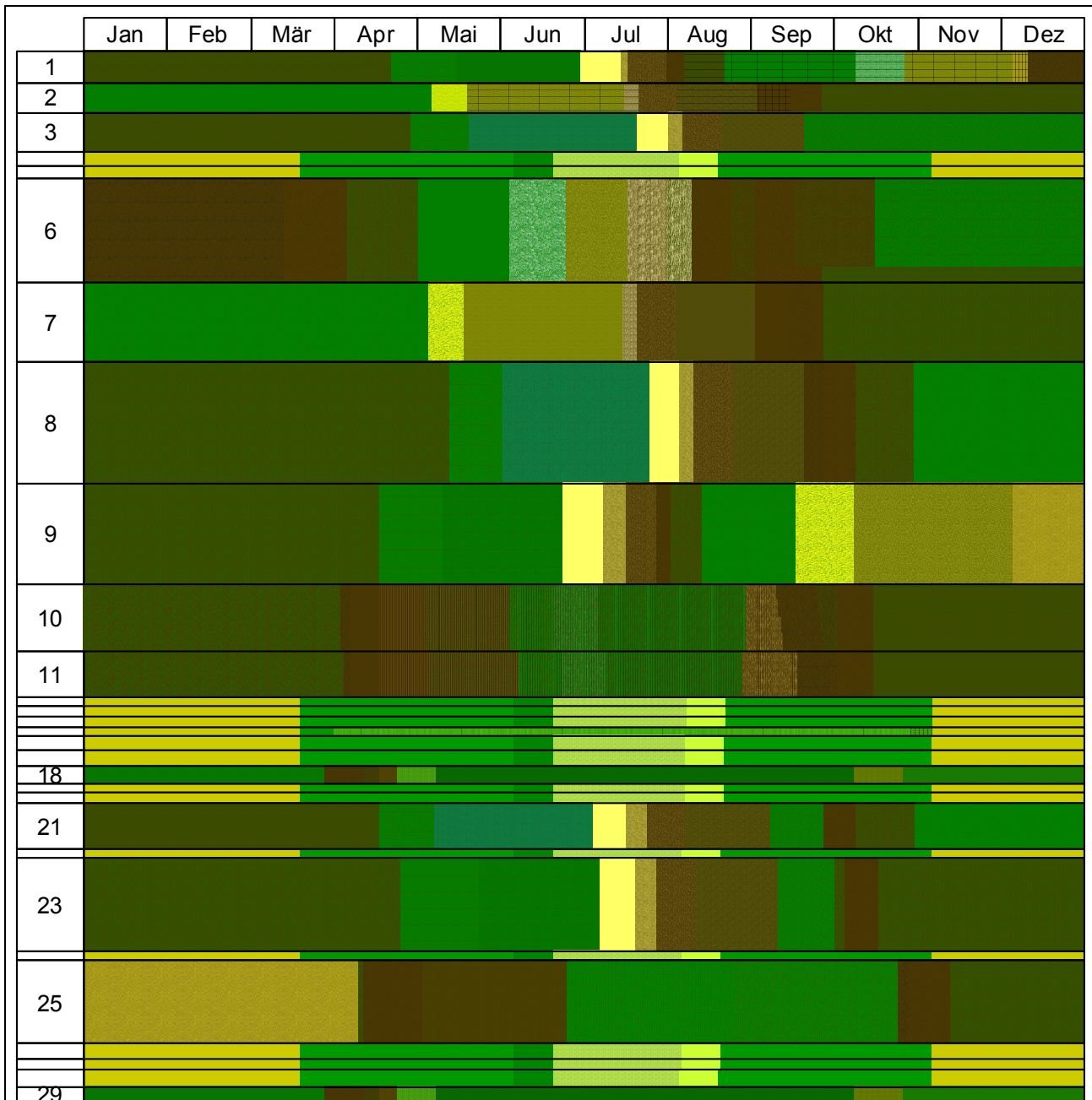
### ***Darstellung des Aspektwandels in Phänologie-Diagrammen***

Aus den Bewirtschaftungsdaten – in Kombination mit den der Methode zugrunde gelegten Stammdaten – lassen sich Phänologie-Diagramme generieren, deren Aufbau an der Methode von Stobbe-laar et al. (2004) orientiert ist. Dabei werden die Schläge entsprechend des Anteils ihrer Größe an der Gesamtfläche des Betriebes auf der Y-Achse aufgetragen und deren Aspektwandel, d.h. die Phasen, die sie im analysierten Jahr durchlaufen, auf der X-Achse. Die Phänologie-Diagramme veranschaulichen die Vielfalt der unterschiedlichen Entwicklungsphasen der Betriebsflächen zu einem Zeitpunkt im Jahr sowie im Laufe des Jahres insgesamt. In Abbildung 65 wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine Darstellung der Blühaspekte wildlebender Pflanzenarten, der Spuren landwirtschaftlicher Nutzung und der sonstigen temporären Komponenten landwirtschaftlicher Nutzung verzichtet, was bei der Darstellung des Aspektwandels einzelner Schläge eine sinnvolle Ergänzung darstellen könnte. Die beiden Phänologie-Diagramme geben damit einen schnellen Überblick über die Nutzungsstrategien des Betriebes und deren Wirkungen auf den Aspektwandel der Schläge, was zu einem besseren Verständnis der Abläufe und Prozesse auf dem Betrieb führen kann.

Eine Interpretation der Phänologie-Diagramme, die im ästhetischen Betriebsinventar ausschließlich der Visualisierung dienen, obliegt dem Anwender, der auf dessen Grundlage mögliche Optimierungsmaßnahmen identifizieren kann, die in das Betriebssystem und die jeweilige Landschaft passen. So lassen sich, mit der Kenntnis der Hintergründe, auch unabhängig von der Wahl der Fruchtarten Handlungsmöglichkeiten identifizieren.

Auf dem Beispielbetrieb Ostheide (vgl. Abb. 67) trifft dies z.B. auf die relativ langen Phasen der Schwarzbrache (z.B. Schlag 6 des Betriebs Ostheide) zu, die von der Bevölkerung in der Regel am ungünstigsten gewertet werden. Das Gleiche gilt für das frühe Umbrechen der Stoppelbrachen auf den Raps- oder Getreidefeldern (u.a. Schlag 1-3 des Betriebs Ostheide). Zum einen verleiht diese Bewirtschaftungsstrategie im Zeitraum Juli / August einem Großteil der Schläge eine einheitlich braune Erscheinung und zum anderen werden Stoppelbrachen im Vergleich zu dem unbewachsenen Boden nach dem Grubbern bevorzugt.

Beim Beispielbetrieb Spreewald lässt sich aus dem Aspektwandel auf den Flächen zudem ablesen (vgl. Abb. 67), dass auf einigen Schlägen (z.B. Schlag 1 und 4 des Betriebs Spreewald) eine Ausweitung der Weidenutzung bzw. Weideperiode unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten eine mögliche Optimierungsmaßnahme darstellen könnte. Der Blick auf den Aspektwandel der Schläge dieses Betriebes verdeutlicht darüber hinaus, dass die Anzahl der Schläge, die in den existierenden Indikatorenmodellen häufig als ein Indikator für die Vielfalt der Landschaft verwendet wird, nur unzureichend Rückschluss auf die Vielfalt der Erlebnismöglichkeiten auf den Flächen eines Betriebes ermöglicht, v.a. wenn diese nicht einheitlich genutzt werden.



a) Beispielbetrieb Osteide

**Legende (Teil 1)**

	Zuckerrübe, anwachsend		Schwarzbrache, gepflügt		Grünland, in Winterruhe
	Zuckerrübe, geschlossener Bestand		Getreide, Lupine, Senf... anwachsend		Grünland, anwachsend
	Kartoffeln, gehäufelt		Getreide, Lupine, Senf... geschlossener Bestand		Grünland, gemäht
	Kartoffeln, anwachsend		Getreide, mit Ähren		Grünland, gemulcht
	Kartoffeln, geschlossener Bestand		Roggen, mit Ähren		Grünland, nach Beweidung
					Grünland, nachgesät
					Grünland, beweidet





b) Beispielbetrieb Spreewald

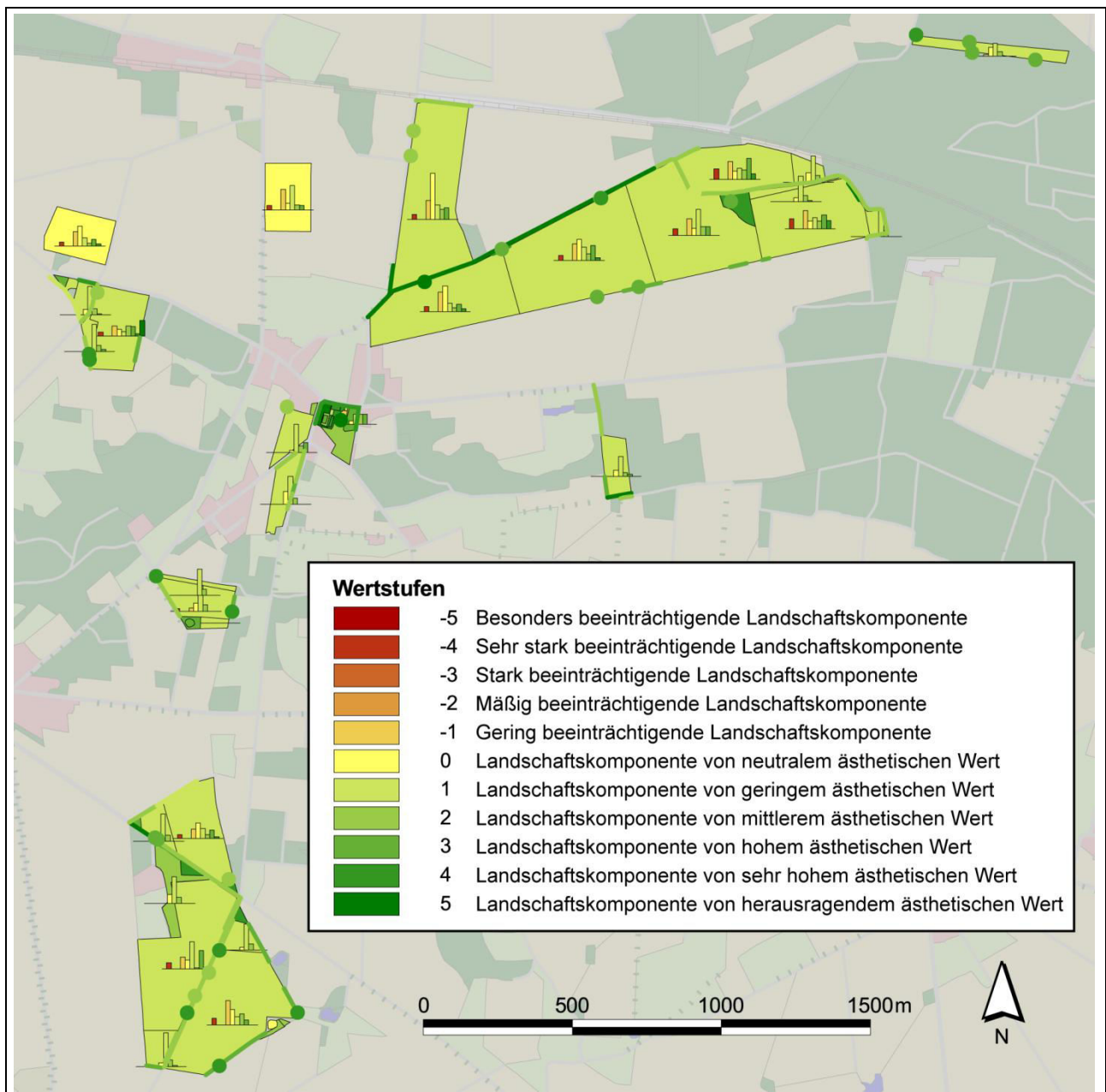
**Legende (Teil 2)**

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Kartoffeln, Blüte             |  Getreide, Gelbreife                                  |  Grünland, mit Ähren   |
|  Kartoffeln, Kraut abgestorben |  Getreide, Stoppeln                                   |  Ölrettich, abgefroren |
|  Ölrettich, Blüte              |  Getreide, Stoppeln flach gegrubbert                  |  Ölrettich, Reife      |
|  Raps, Blüte<br>Senf, Blüte    |  Schwarzbrache mit auf-<br>laufend. Spontanvegetation |  Lupine, Blüte         |

Abb. 67: Aspektwandel auf den Flächen der Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald im Jahr 2007 im Vergleich

**Darstellung der Bewertungsergebnisse in Karten**

Der GIS-basierte Ansatz erlaubt es, die einzelnen Landschaftskomponenten mit ihren ästhetischen Werten räumlich eindeutig zu verorten. Damit lassen sich Karten erstellen, auf denen abgelesen werden kann, wo sich z.B. besonders wertvolle Landschaftskomponenten befinden und wo ggf. Beeinträchtigungen auftreten (vgl. Abb. 68 bis 71). Da auf den Schlägen eine Vielzahl temporärer Landschaftskomponenten erlebt werden kann, lassen sich diese nur sehr eingeschränkt kartographisch darstellen. Daher werden in den Karten zu jedem Schlag, der entsprechend seines symbolischen Wertes eingefärbt ist, die temporären Landschaftskomponenten ergänzend in einem Säulendiagramm dargestellt. Für weitere Informationen bzgl. der temporären Landschaftskomponenten lässt sich dann eine differenzierte Betrachtung, z.B. einzelner Schläge (vgl. Kap. 8.2.2), vornehmen.



**Abb. 68: Kartendarstellung der symbolischen Werte der Landschaftskomponenten auf dem Beispielbetrieb Ostheide**

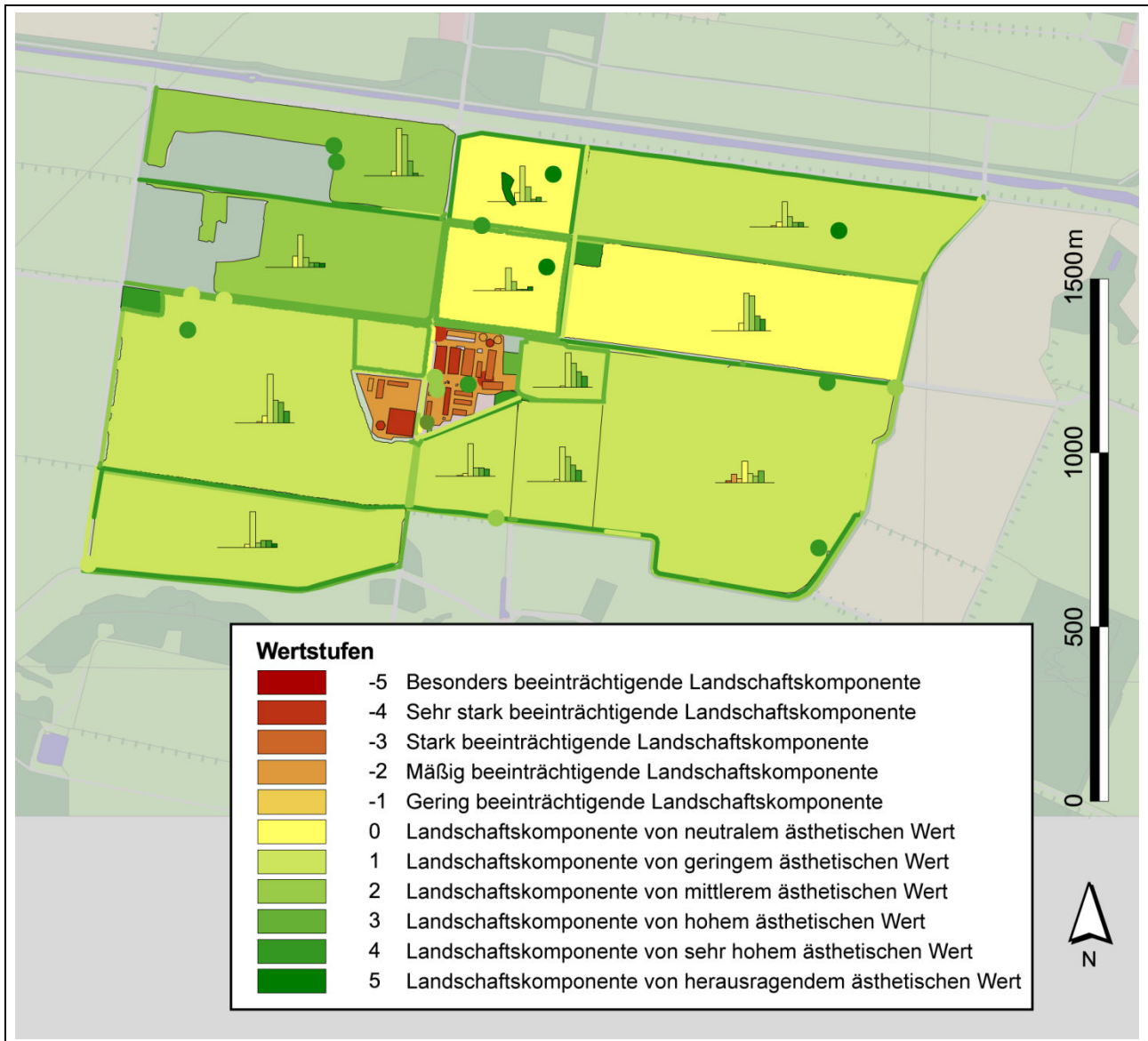
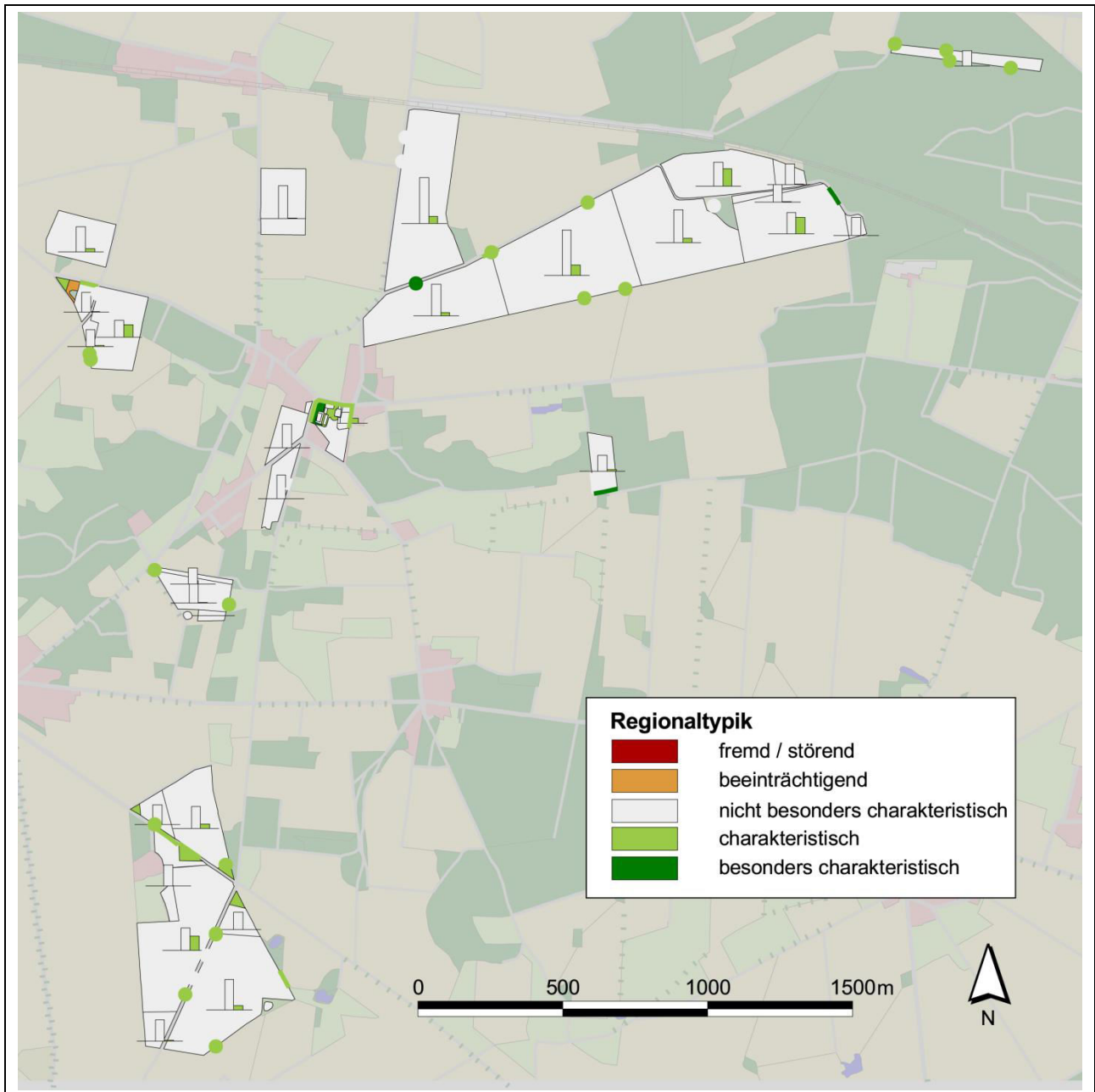


Abb. 69: Kartendarstellung der symbolischen Werte der Landschaftskomponenten auf dem Beispielbetrieb Spreewald

Die kartographische Darstellung gibt einen räumlichen Überblick über die Stärken und Schwächen des Betriebes. Hierbei tritt z.B. die negative Bewertung der Hofstelle des Beispielbetriebs Spreewald besonders auffällig zutage, so dass an dieser Stelle Optimierungsmaßnahmen angebracht sein könnten. Zudem geben die Karten einen Eindruck von der Landschaftsgestalt, die im ästhetischen Betriebsinventar selbst, u.a. aufgrund des elementbasierten Ansatzes, nicht berücksichtigt ist. Das Identifizieren von Handlungsmöglichkeiten oder -bedarf im Hinblick auf die Landschaftsgestalt erfordert daher in besonderem Maße Einschätzungen der Anwender. Denkbar wäre bei dem Betrieb Spreewald vor diesem Hintergrund beispielsweise eine Strukturierung der großen, im Landschaftsplan als monoton wirkend beschriebenen Schläge mit einzelnen Weidebäumen oder -baumgruppen, die für die Gegend als charakteristisch bewertet wurden. Eine weitere Möglichkeit, diese ästhetisch zu bereichern, könnte aber auch in einer Ausweitung der Weidewirtschaft und der damit verbundenen Anlage weiterer dauerhafter Elemente der Weidenutzung wie Scheuerpfählen etc. liegen.

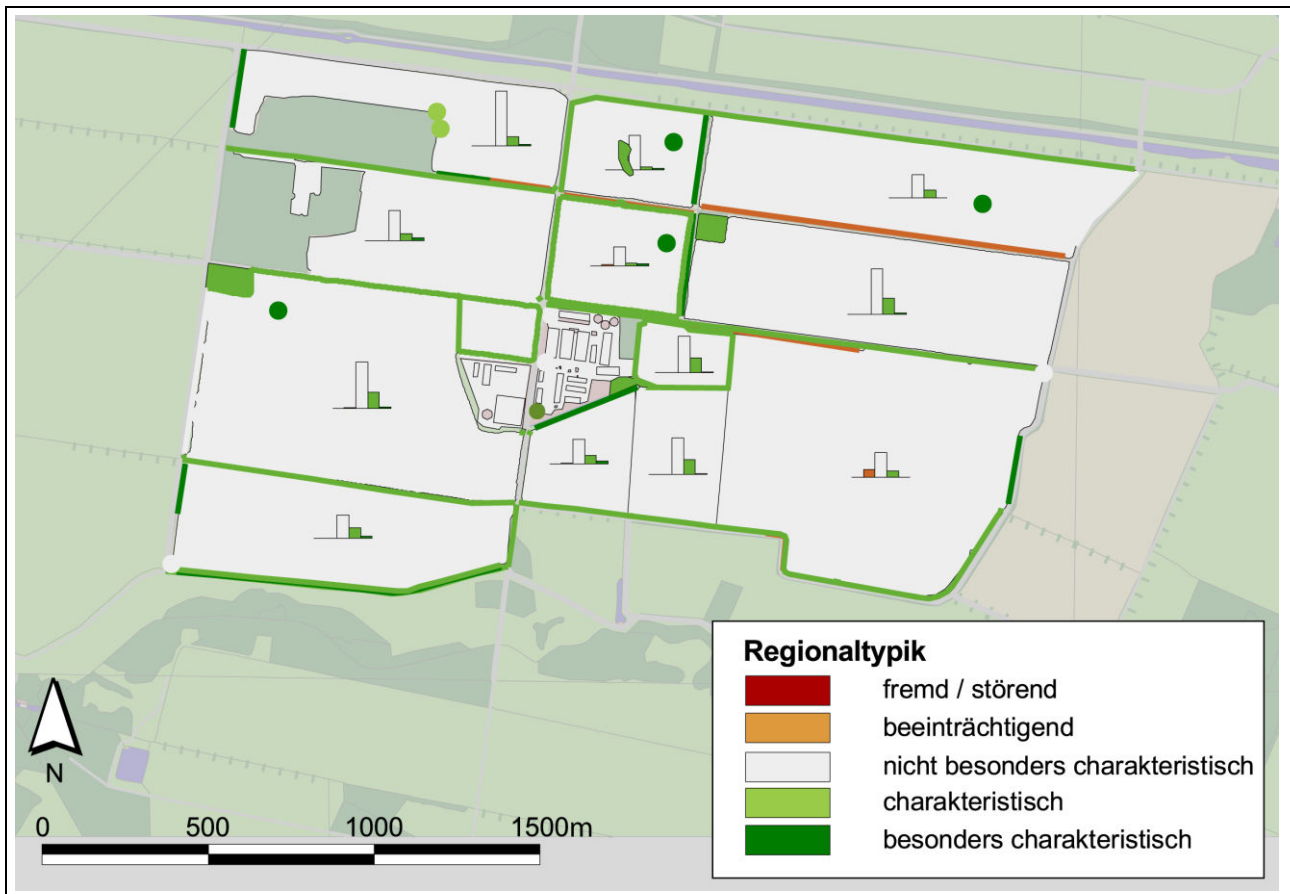
**Darstellung einzelner Kriterien**

Die Eigenart der Landschaft ist in den meisten aktuellen deutschsprachigen Landschaftsbildbewertungsmethoden das zentrale Kriterium (vgl. u.a. Leitl 1997; Lippert & Leicht 1998; Köhler & Preiß 2000; Jessel et al. 2003). Auch Coeterier (1996) ermittelte den individuellen gesamträumlichen Kontext als das führende Merkmal bei der Bewertung der Landschaft durch ihre Bewohner. Daher lässt sich anhand des Merkmals Regionaltypik die Bewertung der Landschaftskomponenten im Kontext der jeweiligen Landschaften zusätzlich eigenständig ausgeben<sup>36</sup> (vgl. Abb. 70 und 71).



**Abb. 70: Selektive Kartendarstellung der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Ostheide im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Charakter der umgebenden Landschaft**

<sup>36</sup> Nach demselben Muster lässt sich grundsätzlich auch der Beitrag der Landschaftskomponenten zu den anderen Kriterien selektiv ausgeben.



**Abb. 71: Selektive Kartendarstellung der Landschaftskomponenten des Beispielbetriebs Spreewald im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Charakter der umgebenden Landschaft**

Durch die Darstellung der Bewertung der Landschaftskomponenten in Bezug auf einzelne Kriterien können Handlungsoptionen besser identifiziert werden als dies z.B. auf der Grundlage der Gesamtbewertung der Fall ist. Auf diese Weise werden damit die Landschaftskomponenten mit besonderer Bedeutung für die jeweilige Landschaft hervorgehoben, deren Erhalt und Entwicklung besonders angezeigt sein kann. In diesem Fall zeigt sich z.B. für den Beispielbetrieb Spreewald die Möglichkeit, die in der Landschaftscharakteranalyse als beeinträchtigt bewerteten Pappel-Baumreihen entlang der Gräben mittelfristig durch z.B. Erlen zu ersetzen, während auf dem Beispielbetrieb Ostheide eine Umwandlung der aus Fichten bestehenden Feldgehölze in Eichen, Birken oder Kiefern eine mögliche Maßnahme darstellen kann.

### 8.2.2 Differenzierung der Bewertungsergebnisse auf dem Niveau einzelner Flächen

Um die Bewertung der temporären Landschaftskomponenten weiter aufzuschlüsseln und damit mehr über die landwirtschaftlich genutzten Flächen und die dortigen Bewirtschaftungsstrategien (mit denen die temporären Landschaftskomponenten verknüpft sind) zu erfahren, lassen sich auch diese Bewertungsergebnisse differenziert ausgeben.

Als Beispiel aus dem Betrieb Spreewald zeigt Abbildung 71 die ästhetischen Vorzüge einer Fläche mit Weidenutzung gegenüber einer Fläche mit vorwiegender Silagenutzung. Diese liegen, insbesondere in der Weidelandschaft des Nordpolders, in der Erlebbarkeit der Nutztiere oder den um-

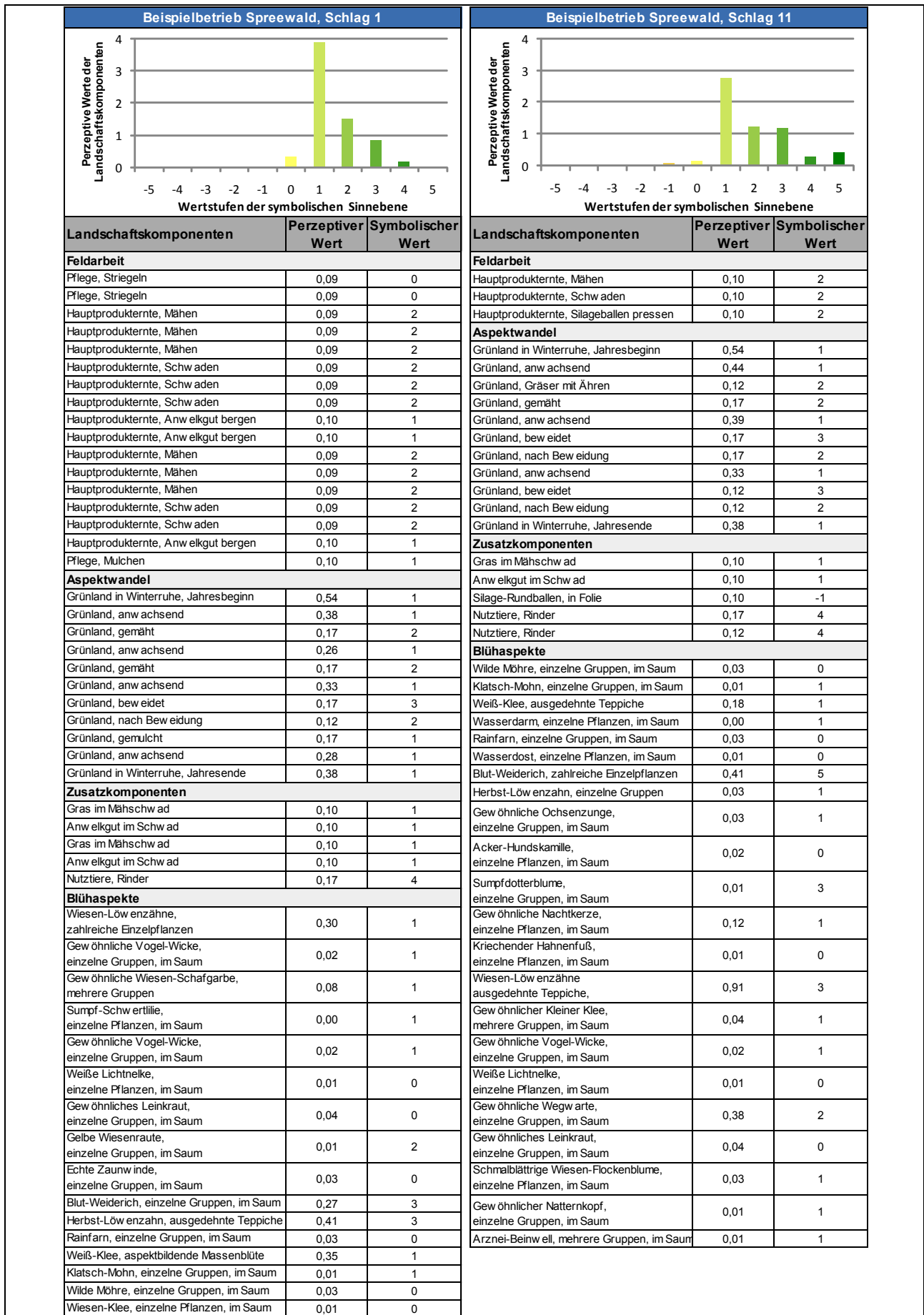


Abb. 72: Vergleich der temporären Landschaftskomponenten zweier Flächen des Beispielbetriebs Spreewald zur Analyse der ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Nutzungsstrategien

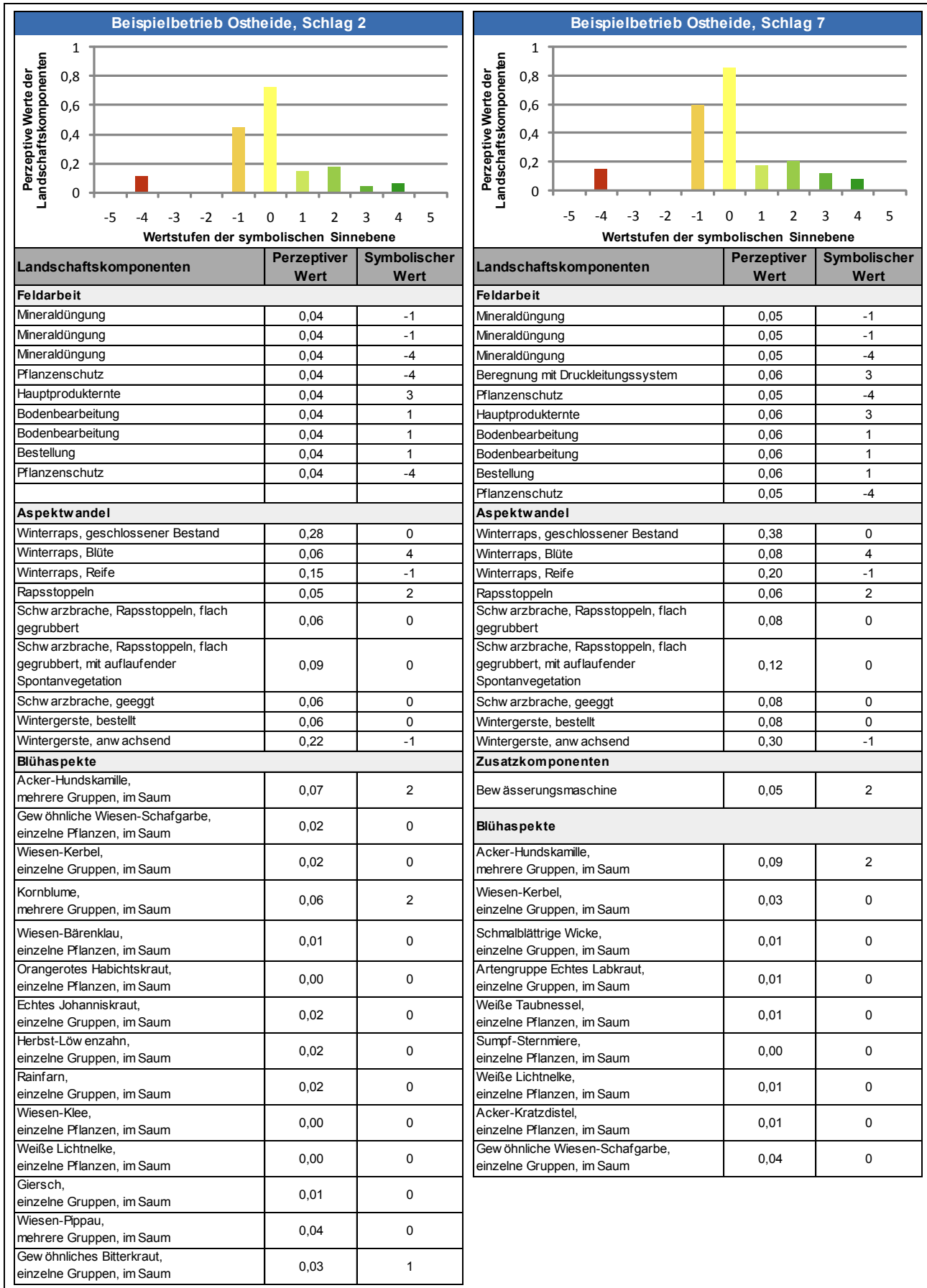


Abb. 73: Vergleich der temporären Landschaftskomponenten zweier Flächen des Beispielbetriebs Osteide zur Analyse der ästhetischen Wirkungen unterschiedlicher Nutzungsstrategien

fangreicheren Blühaspekten. Die bessere Bewertung der beweideten Schläge würde noch verstärkt, wenn die dauerhaften Elemente der Weideeinrichtung mit betrachtet werden, wie bspw. die Rundholzzäune, die auf den regelmäßig beweideten Flächen eine zusätzliche Erlebnismöglichkeit bieten.

In ähnlicher Form lassen sich auch die Flächen ackerbaulicher Nutzung des Beispielbetriebs Ostheide unterscheiden (vgl. Abb. 73). Ein Vergleich zweier Schläge derselben Fruchtart und vergleichbarer Anbaustrategien etwa in Bezug auf den Pflanzenschutz oder die Stoppelbearbeitung zeigt, dass sich hierbei trotz dieser Gemeinsamkeiten deutliche Differenzen bzgl. der Blühaspekte ergeben können, was unterstreicht, dass diese nicht zuverlässig aus den Biotoptypen bzw. Bewirtschaftungsdaten abzuleiten sind. Darüber hinaus können Differenzen in den Bewertungsergebnissen bei Schlägen mit derselben Fruchtart v.a. in der Fruchtfolge bzw. der Winterung des Schlages begründet sein. Dadurch, dass die Schläge des Betriebs Ostheide bzgl. der Stoppelbearbeitung und der Nebenproduktnutzung weitgehend einheitlich bewirtschaftet werden, konnten hier keine gravierenden Unterschiede aufgezeigt werden.

Ein Blick auf die Schläge in der Nachbarschaft des Betriebes offenbart jedoch, dass während der Phase der Stoppelbrache, die an sich bereits höher zu werten ist als gegrubberte Flächen, vielfach üppige Blühaspekte z.B. der Ackerhundskamille auftreten (vgl. Abb. 74). Vor diesem Hintergrund ist das auf dem Betrieb zur Beikrautregulierung praktizierte frühe Grubbern der Stoppelbrachen auf den Raps- und Getreidefeldern, im Hinblick auf den ästhetischen Wert der Landschaft als weniger günstig zu beurteilen.



**Abb. 74: Schläge des Beispielbetriebs Ostheide (links) nach der Stoppelbearbeitung ohne Blühaspekte im Vergleich zu Schlägen in der Nachbarschaft zum selben Zeitpunkt**

Die Anwendung des ästhetischen Betriebsinventars auf den beiden Betrieben bestätigt die These, dass die Berücksichtigung der temporären Landschaftskomponenten es erlaubt, einzelne landwirtschaftlich genutzte Schläge und deren Nutzungsstrategien zu differenzieren. Neben den temporären Landschaftskomponenten aus der landwirtschaftlichen Nutzung spielen dabei auch die Blühaspekte auf den Flächen eine wesentliche Rolle.



### **8.3 Zeitbedarf für die Erfassung der für die Anwendung der Methode benötigten Daten**

Bei einer EDV-technischen Implementierung des ästhetischen Betriebsinventars ist der Aufwand, der mit seiner umfassenden Anwendung verbunden ist, weitgehend auf die Datenerfassung beschränkt. Die im Rahmen dieser Arbeit bei der Erfassung der benötigten Daten gesammelten Erfahrungen bilden die Grundlage, um den für die Einrichtung des ästhetischen Betriebsinventars<sup>37</sup> notwendigen Zeitbedarf abzuschätzen und zu quantifizieren.

Mit der Erfassung der Daten für das ästhetische Betriebsinventar sind die Arbeitsschritte der Vorbereitung der Geländearbeit, der Kartierung der Landschaftskomponenten und Blühaspekte im Gelände sowie die Nachbereitung der Geländearbeit verbunden.

Diese Arbeitsschritte wurden nicht nur auf dem Betrieb Ostheide sowie dem Ausschnitt des Betriebs Spreewald, sondern auch auf einem ca. 250 ha großen Ausschnitt des Betriebs Magdeburger Börde durchgeführt, auch wenn dieser nicht mehr an der umfassenden Anwendung der Methode teilnahm. Die arrondierten, im direkten Umfeld der Hofstelle liegenden Ausschnitte der beiden Großbetriebe Spreewald und Magdeburger Börde wurden dabei so gewählt, dass sie an einem Arbeitstag kartiert werden konnten.

Zur Vorbereitung der Geländearbeit wurden die für die Betriebe verfügbaren Geodaten (v.a. Luftbilder, Grundkarten, Schläge (Feldblöcke), InVeKoS-Daten, DLM-Daten, Biotoptypen) recherchiert, aufbereitet und stellenweise durch eine Nachkartierung auf Basis der Luftbilder aktualisiert. Anschließend wurden zu jedem Geländetermin analoge DIN-A4-Karten mit einzelnen Schlägen und deren Umgebung erstellt.

Die Geländearbeit umfasste die Kartierung der dem Betrieb zuzurechnenden ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten und der Blühaspekte. Sie erfolgte orientiert an der Methode von Hendriks & Stobbelaar (2003) an drei Terminen im Jahr 2007 (Anfang April, Mitte Juni und Mitte August) um die jahreszeitlichen Veränderungen auf den Flächen erfassen zu können. Der zweite und dritte Geländetermin erforderte dabei weniger Erfassungszeit, da die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten bereits beim ersten Termin kartiert wurden und diese Daten höchstens korrigiert werden mussten. Der Zeitbedarf für das Aufsuchen der Flächen zur Erfassung der Blühaspekte blieb jedoch unverändert.

Jeder Geländetermin erforderte die Nachbereitung, d.h. Digitalisierung der im Gelände erfassten Daten. Der geschätzte Arbeitszeitbedarf für die Nachbereitung enthält zudem die benötigte Zeit für das Nachbestimmen von Pflanzenarten. Analog zur Geländearbeit wäre die Digitalisierung der Daten des zweiten und dritten Geländetermins ebenfalls weniger Zeitaufwändig, aus den oben genannten Gründen. Im Sommer kommen jedoch mehr Pflanzen zur Blüte, so dass das Nachbestimmen der Pflanzenarten zeitaufwändiger wurde.

---

<sup>37</sup> Aufgrund der Ähnlichkeit der benötigten Daten für den Biodiversitätsbaustein in MANUELA (vgl. Vogel & Haaren 2008), lässt sich dieser im Rahmen des angegebenen Zeitbedarfs ohne nennenswerten Zusatzaufwand parallel anwenden.

Die im Rahmen dieser Arbeit für die genannten drei Arbeitsschritte benötigte Zeit ist als Schätzwert in Tabelle 27 aufgeführt.

Der Zeitbedarf für die Einrichtung des ästhetischen Betriebsinventars liegt mit etwa 12 bis 35 Minuten Arbeitszeit pro ha über dem möglichen Zeitaufwand, den ein Berater nach Angabe von Meyerhoff (2007 mdl.) je Betrieb aufbringen kann. Im Vergleich zu landschaftsplanerischen Methoden liegt der Zeitbedarf für die Einrichtung des ästhetischen Betriebsinventars im Bereich des von Hoisl et al. (1991) veranschlagten Aufwands von 8 bis 27 Minuten je ha bei der Ermittlung des vorhandenen ästhetischen Potenzials einer Landschaftseinheit mit der von ihnen entwickelten Methode. Der Aufwand liegt aber deutlich über den 1 ½ bis 2 Wochen für 10.000 ha, die Bielefeld (2000) für die Landschaftsplanung als kostendeckend im Rahmen der HOAI bezeichnet, was etwa 0,35 bis 0,5 Minuten pro ha entspricht.

Die in Tabelle 27 aufgeführten Angaben über die dafür zu veranschlagende Zeit sind dabei in sofern mit Unsicherheiten verbunden, als dass bei der Erfassung im Rahmen des Forschungsprojektes parallel u.a. eine Foto-Dokumentation durchgeführt wurde, deren Zeitbedarf bei den Schätzwerten heraus gerechnet ist. Ebenso ist der Aufwand für die Installation der Systeme REPRO und MANUELA sowie die Erfassung der Bewirtschaftungsdaten in REPRO nicht in den angegebenen Schätzwerten enthalten.

**Tab. 27: Arbeitszeitbedarf für die Ersteinrichtung des ästhetischen Betriebsinventars im Durchschnitt der drei Betriebe Ostheide (150 ha<sup>38</sup>), Spreewald (Ausschnitt von 300 ha) und Magdeburger Börde (Ausschnitt von 250 ha)**

Tätigkeit	Dauer (Std./ Einheit)	Häufigkeit der Tätigkeit	Gesamtdauer (Std.)
<b>Vorbereitung</b>			
Daten recherchieren	4	1x	4
Daten aufbereiten	8	1x	8
Karten layouten	2,5	1x	2,5
Karten drucken	0,5	3x	1,5
<b>Geländearbeit</b>			
1. Geländekartierung	8	1x	8
2. und 3. Geländekartierung	6	2x	12
<b>Nachbereitung</b>			
1. Geländekartierung nachbereiten	12	1x	12
2. und 3. Geländekartierung nachbereiten	8	2x	16
<b>Durchschnittlicher Gesamtzeitbedarf je Betrieb</b> (bei 150 bis 300 ha Betriebsfläche)			<b>64</b>

<sup>38</sup> Die Datenerfassung erfolgte auch auf den Waldflächen des Beispielbetriebes. Diese Flächen wurden zur Bewertung der landwirtschaftlichen Betriebe jedoch nicht herangezogen, so dass die Flächenangaben für den Betrieb Ostheide gegenüber den Werten in Kapitel 8.1 und 8.2 abweichen.

Die Erfassung, auf der die Angaben zum Arbeitsaufwand in Tabelle 27 basieren, erfolgte durch einen ortsunkundigen Dipl.-Ing. der Landschafts- und Freiraumplanung mit guten GIS- und mittleren Pflanzenkenntnissen. Vor diesem Hintergrund ist mit Abweichungen von dem angegebenen Zeitbedarf bei der Anwendung der Methode zu rechnen, weil:

- Anwender über eine bessere Ortskenntnis verfügen können, was insbesondere für Personen der Betriebe gilt,
- je nach Arrondierung der Betriebe mehr oder weniger Strecken zwischen den Schlägen zurückzulegen sind,
- Unterschiede in den „Ausstattungsgraden“ der Landschaft oder der Artenvielfalt der Flächen unterschiedlichen Aufwand verursachen können,
- je nach Betrieb oder Landschaft zusätzliche Erfassungstermine für die Blühaspekte notwendig werden können,
- Anwender mehr oder weniger Routine im Umgang mit GIS oder Kenntnisse über Bezugsquellen von Geodaten sowie Pflanzenkenntnisse besitzen und daher mehr oder weniger Zeit benötigen und
- je nach Verfügbarkeit, Homogenität und Qualität der Geodaten sowie der zugehörigen Metadaten (z.B. Legendendateien, die zum Erstellen der Geländekarten genutzt werden können) der Aufwand der Datenrecherche und -aufbereitung variieren kann.

Für die Fortschreibung des ästhetischen Betriebsinventars ist mit einem deutlich geringeren Aufwand zu rechnen, da das Recherchieren und Aufbereiten externer Datengrundlagen entfällt und die blühenden Pflanzenarten auf dem Betrieb weitgehend bekannt sein dürften (je nach biologischer Vielfalt auf den Betriebsflächen), so dass weniger Zeit für die Nachbestimmung anfällt.

Darüber hinaus bestehen verschiedene Möglichkeiten, den Erfassungsaufwand bei einer künftigen Anwendung der Methode z.T. erheblich zu reduzieren:

- Durch die Bearbeitung mehrerer Betriebe in einer Region, z.B. durch Berater, lassen sich Synergieeffekte erzielen, indem die recherchierten Daten mehrfach verwendet werden können.
- Eine Verwendung vordefinierter Kartenlayouts, die grundsätzlich als Vorlagen in der Software vorgehalten werden können, bieten die Möglichkeit, dem Anwender diesen Arbeitsschritt weitgehend abzunehmen.
- Der Einsatz mobiler Erfassungstechnologie und einer praxisreifen Version von MANUELA kann das Erstellen der analogen Karten für die Geländearbeit ersetzen und auch den Aufwand der Nachbereitung und Digitalisierung voraussichtlich deutlich reduzieren.
- Eine Integration der Geländearbeit in den Betriebsablauf ermöglicht es, bei einer Anwendung der Methode durch Personen der Betriebe weitere Zeit einzusparen.

## 9 Review des ästhetischen Betriebsinventars

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ausgerichtet auf die Kombination der Systeme REPRO und MANUELA, eine softwaretaugliche Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, die Beiträge einzelner landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft zu erfassen, zu bewerten und in eine multikriterielle Nachhaltigkeitsbewertung einzubinden. Nachdem mit dem ästhetischen Betriebsinventar ein erster Prototyp für eine solche Methode vorliegt und erprobt worden ist, erfolgt nun dessen Review. In dem Review werden rückblickend die während des gesamten Entwicklungs- und Erprobungsprozesses gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen in Bezug auf künftige Weiterentwicklungen diskutiert.

### 9.1 Diskussion des ästhetischen Betriebsinventars im Hinblick auf die Anforderungen

Im Rahmen des Review wird zunächst diskutiert, inwieweit das ästhetische Betriebsinventar die in Kapitel 4 identifizierten Anforderungen erfüllt (vgl. Kap. 9.1.1) und damit für die unterschiedlichen Anwendungszwecke geeignet ist. Hierfür wurden sowohl die Erfahrungen aus der Entwicklung der Methode und ihrer umfassenden Anwendung auf den beiden Beispielbetrieben Ostheide und Spree-wald als auch die Ergebnisse der durchgeführten Interviews auf allen sechs Beispielbetrieben<sup>39</sup> sowie des – ebenfalls im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten – Expertenworkshops<sup>40</sup> berücksichtigt. Im Hinblick auf die anschließende Beurteilung möglicher Entwicklungsperspektiven wird zudem auf den erreichten Entwicklungsstand der Methode eingegangen und es werden die Stärken, Grenzen und Defizite des entwickelten Ansatzes zusammengefasst (vgl. Kap. 9.1.2). Darauf aufbauend wird die entwickelte Methode bezüglich ihrer Eignung und ihres Entwicklungspotenzials für die möglichen Anwendungszwecke eingeschätzt (vgl. Kap. 9.2.1) und es werden Empfehlungen für eine weitere Entwicklung gegeben (vgl. Kap. 9.2.2).

#### 9.1.1 Stärken, Grenzen und Defizite des ästhetischen Betriebsinventars im Hinblick auf die Anforderungen

Da bei der Entwicklung des ästhetischen Betriebsinventars besonderes Gewicht auf die in Kapitel 4.4 identifizierten Kernanforderungen wie die Standardisierung, Formalisierung etc. gelegt wurde (vgl. Kap. 9.1.1.1), sind die entwickelten Lösungen vor allem in Bezug auf die übrigen Anforderungen weiter differenziert zu beurteilen. Eine zentrale Erkenntnis aus der Entwicklung und Erprobung des ästhetischen Betriebsinventars ist, dass mit der Komplexität der menschlichen Wahrnehmung der Landschaft, der Vielfalt ihrer ästhetisch relevanten Erscheinungen sowie der zahlreichen unterschiedlichen Nutzungsstrategien in der Landwirtschaft eine Vielzahl an zu berücksichtigenden Faktoren verbunden ist, die eine methodische Herausforderung für einen formalen Ansatz wie das ästhetische Betriebsinventar darstellt. Diese Herausforderungen beziehen sich sowohl auf

---

<sup>39</sup> Ein zusammengefasstes Ergebnisprotokoll der Interviews auf den Betrieben findet sich in Anhang I.

<sup>40</sup> Ein zusammengefasstes Ergebnisprotokoll des Expertenworkshops findet sich in Anhang II.

den Aufwand in der Anwendung der Methode (vgl. Kap. 9.1.1.2), als auch auf ihre (Weiter-) Entwicklung (vgl. Kap. 9.1.1.8), sowie auf die Transparenz (vgl. Kap. 9.1.1.4) und Aussagekraft (vgl. Kap. 9.1.1.3) der Bewertung.

#### **9.1.1.1 Standardisierung, Formalisierung, Quantifizierung, Differenziertheit, deutschlandweite Anwendbarkeit und Berücksichtigung regionaler Unterschiede**

Um den Anforderungen bzgl. der Formalisierung und Standardisierung gerecht zu werden und damit die Kompatibilität zur Funktionslogik des multikriteriellen Indikatorensystems REPRO zu ermöglichen wurde – basierend auf landschaftsästhetischer Theorie – ein entsprechend formaler und standardisierter nutzwertanalytischer Ansatz entwickelt. Die in Kapitel 8.2 dargestellten Ergebnisse der Anwendung der Methode auf den Betrieben haben veranschaulicht, dass diese grundsätzlich in der Lage ist, ästhetische Qualitäten von Bewirtschaftungsstrategien und einzelnen Nutzflächen zu unterscheiden. Dieses mit der Einbeziehung der temporären Landschaftskomponenten erreichte Differenzierungsniveau ist als ein Informationsgewinn des einzelbetrieblichen Ansatzes anzusehen, insbesondere soweit hierfür die praktisch nur im Betrieb vorliegenden Bewirtschaftungsdaten genutzt werden. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit geschaffen, lokale oder regionale Gegebenheiten und Wertungen in der Methode zu berücksichtigen. Durch das einheitliche (und dafür entsprechend ausdifferenzierte) Sachmodell, auf das sich auch die räumlich differenzierte Bewertung bezieht, kann die Methode grundsätzlich deutschlandweit angewendet werden. Dabei liefert sie durch das einheitliche Bewertungssystem mit einheitlichen Kriterien formal vergleichbare Ergebnisse. Diese beinhalten eine für zahlreiche Anwendungszwecke (wie z.B. das betriebliche Umweltmanagement, Ökobilanzen oder den Einsatz in einem multikriteriellen Indikatorensystem) wichtige, quantitative Komponente, indem die Erlebnismöglichkeiten, die ein landwirtschaftlicher Betrieb bietet, auf der perzeptiven Sinnebene quantifiziert wird. Der ebenfalls quantitative ästhetische Gesamtwert für den Betrieb ist zudem grundsätzlich als kompatibel zu dem in REPRO verwendeten Bewertungssystem anzusehen. Darüber hinaus wurden im ästhetischen Betriebsinventar die Grundlagen für die Erfassung und Bewertung einer Vielzahl von relevanten Landschaftskomponenten, deren Merkmalen usw. zusammengetragen (vgl. Anhang V). Ein Vorteil des standardisierten Rahmenkonzeptes ist es, dass weitere relevante Landschaftskomponenten und deren Merkmale etc. systematisch ergänzt werden können, wobei das ästhetische Betriebsinventar – wie am Beispiel der Geruchsemissionen bei der Ausbringung von organischen Wirtschaftsdüngern gezeigt – auch die Berücksichtigung nichtoptischer Landschaftskomponenten erlaubt.

#### **9.1.1.2 Datenbedarf, Aufwand und notwendige Qualifikation der Anwender**

Für streng formale Methoden wie das ästhetische Betriebsinventar besitzen die eingehenden Daten eine Schlüsselfunktion für die Qualität ihrer Ergebnisse, da nur die vorgesehenen und explizit erfassten Eingangsgrößen berücksichtigt werden können.

Vor diesem Hintergrund stellt die Vielfalt der Erscheinungsformen von Natur und Landschaft, die zu einer Vielzahl an ästhetisch relevanten Variablen führt, eine Herausforderung für eine handhabbare und gleichzeitig hinreichend umfassende formale und standardisierte Erfassung der Beiträge

landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft dar. So sieht Jessel (1998: 357) in der angemessenen Erfassung der Landschaft das eigentliche Problem der Landschaftsbildbewertung. Das dem ästhetischen Betriebsinventar zugrundeliegende Erfassungssystem wurde auf dem Expertenworkshop einerseits als unvollständig im Hinblick auf die erfassbaren und für die Bewertung der Landschaftskomponenten relevanten Merkmale eingeschätzt. Andererseits wurde es von den Workshopteilnehmern jedoch bereits als sehr komplex und damit aufwändig und anspruchsvoll in der Handhabung beurteilt. Sie merkten zudem an, dass eine Erfassung des ästhetischen Betriebsinventars in der vorgesehenen Form Kenntnisse der enthaltenen Begriffe erfordert. Die Workshopteilnehmer sahen Landwirte aus diesen Gründen mit der Anwendung des Erfassungssystems als überfordert an (vgl. Anhang II). Dies galt insbesondere im Hinblick auf die Erfassung der Blühaspekte. Zu der gleichen Einschätzung bzgl. des mit der Erfassung verbundenen Aufwandes und der dafür notwendigen Kenntnisse kamen zuvor schon die befragten Personen der Beispielbetriebe. Zu den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten konnten sie allerdings eine Vielzahl der benötigten Angaben bereits aus der Erinnerung und auf der Grundlage eines Luftbildes treffen und sahen die Möglichkeit, notwendige Ergänzungen ggf. bei der nächsten Gelegenheit im Gelände vorzunehmen (vgl. Anhang I). Dennoch gaben vier der sechs befragten Betriebe an, dass sie bereits den Aufwand der Erfassung der ganzjährigen Landschaftskomponenten vor dem Hintergrund mangelnder Anreize zur Zeit nicht auf sich nehmen würden.

Im ästhetischen Betriebsinventar wurde versucht, durch eine weitestmögliche Übernahme vorhandener Daten den Anwendungsaufwand zu minimieren. Dieser Option sind jedoch aufgrund der aktuellen Datensituation Grenzen gesetzt (vgl. Kap. 9.1.1.7). Hinzu kommt, dass die Möglichkeiten zur Reduktion des Aufwandes und der Anforderungen an die Anwender aus den folgenden weiteren Gründen mit Einschränkungen verbunden sind.

Wie in Kapitel 2.2.2 und 5.1.1 erläutert, sind für das Landschaftsbild – und insbesondere, wenn man dabei die Wirkung landwirtschaftlicher Nutzung untersuchen will – auch die auf den ersten Blick weniger wesentlichen Sachverhalte, wie z.B. unscheinbarere bzw. alltäglichere Landschaftskomponenten (v.a. im Hinblick auf schleichende Landschaftsveränderungen) relevant. Daher ist davon auszugehen, dass mit einer Reduktion des als kritisch beurteilten Aufwands durch Vereinfachung oder Reduktion der untersuchten Sachverhalte auch eine Reduktion der Qualität der Ergebnisse verbunden ist – ohne im Einzelfall ausschließen zu wollen, dass weniger aufwändige Lösungen möglich sind. So zeigt auch der von Bockstaller et al. (2006: 106f) durchgeführte Vergleich verschiedener mutikriterieller Indikatorensysteme, dass in deren Analysen mit einer Verminderung des Zeitaufwandes in der Regel auch eine nennenswerte Verminderung der Aussagequalität der Systeme einhergeht.

Um den Anwendungsaufwand zu reduzieren, ließ sich das ästhetische Betriebsinventar grundsätzlich auch modular anwenden, indem z.B. nur Teilaspekte (etwa zunächst nur die temporären Landschaftskomponenten der Bewirtschaftung, für die praktisch keine Geländearbeit notwendig ist) erfasst und bewertet werden. Ein Verzicht beispielsweise auf die Erfassung der Blühaspekte – als aufwändigsten und bzgl. der Qualifikation der Anwender anspruchsvollsten Teil des ästhetischen Betriebsinventars (vgl. Kap. 8.3) – würde allerdings zu unvollständigen Ergebnissen führen, bei

denen z.B. ein wesentliches Qualitätsmerkmal des ökologisch wirtschaftenden Beispielbetriebs Spreewald mit seinen relativ arten- und blütenreichen Felldrändern und seinen zumindest zeitweise blühenden Grünlandflächen nicht zur Geltung kommen würde. Denn die auf den untersuchten Flächen erfassten Blühaspekte – sowie die diesbezüglichen Unterschiede zwischen den Flächen – wären weder aus der für den Betrieb Spreewald vorliegenden Biotoptypenkarte (aus dem Landschaftsplan mit einem Bearbeitungsstand von 1996) abzuleiten, noch wären sie an einem einzigen Geländetermin erfassbar gewesen (vgl. 8.2.2). Auf dem Expertenworkshop wurde angeregt die Erfassung der Blühaspekte durch eine Zusammenfassung der Pflanzenarten zu Gruppen mit ähnlichen Eigenschaften und ähnlicher Phänologie zu erleichtern. Eine solche Möglichkeit wäre künftig zu testen; sie würde allerdings die Datenkompatibilität mit der Erfassung der Rote-Liste-Arten im Baustein „Biodiversität“ in MANUELA (vgl. Vogel & Haaren 2008) reduzieren.

Aufgrund des Aufwandes und der dafür notwendigen Kenntnisse ist eine umfassende Anwendung des ästhetischen Betriebsinventars allein durch die Landwirte unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht unbedingt zu erwarten. Als Optimalfall ist eine Einrichtung und Fortschreibung des ästhetischen Betriebsinventars in der Kombination eines Beraters, mit methodischer, technischer und botanischer Fachkompetenz und den auf den Betrieben tätigen Personen mit ihrer Ortskenntnis und ihrer regelmäßigen Präsenz auf den Flächen anzusehen. Eine weitere denkbare Option wäre in diesem Zusammenhang, lokale Fachleute aus dem ehrenamtlichen Naturschutz zu beteiligen.

### **9.1.1.3 Interpretationsbedarf, Aussagekraft und Geltungsanspruch der Bewertungsergebnisse**

Die Vielfalt an ästhetisch relevanten Faktoren wirkt sich nicht nur auf den Aufwand bei der Anwendung einer formalen landschaftsästhetischen Methode aus, sie setzt auch dem Geltungsanspruch der Wertaussagen eines solchen Systems Grenzen. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Bewertung der einzelnen Landschaftskomponenten als auch besonders im Hinblick auf die Gesamtsituation auf dem Betrieb.

Bereits bei der Entwicklung des ästhetischen Betriebsinventars wurde deutlich, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht alle potenziell relevanten Faktoren und Merkmale der Landschaftskomponententypen (bspw. in Bezug auf die Bewertung der Landschaftskomponententypen auf der symbolischen Sinnebene (vgl. Kap. 7)) berücksichtigt werden konnten. Zudem ist prinzipiell festzustellen, dass konkrete Erfassungskategorien, wie sie für eine automatische, datenbankbasierte Bewertung benötigt werden, eine Einschränkung der Möglichkeiten darstellen, die unscharfen Erscheinungen der Landschaft zu beschreiben und damit auch zu bewerten. Im Hinblick auf den Geltungsanspruch bzw. die Aussagekraft bzgl. der Bewertung im ästhetischen Betriebsinventar ist also davon auszugehen, dass diese nicht alle im Einzelfall potenziell bedeutsamen Faktoren berücksichtigt. Das heißt, dass dessen Wertungen bzgl. der einzelnen Landschaftskomponenten lediglich den Anspruch allgemeiner Gültigkeit bzw. Gültigkeit in Bezug auf ihren grundsätzlichen Beitrag zum Charakter der jeweiligen Landschaft besitzen und im individuellen Fall stets Abweichungen aufgrund weiterer, nicht berücksichtigter Variablen möglich sind.

Zusätzlich ist im Hinblick auf den Geltungsanspruch der Wertaussagen zu berücksichtigen, dass der gewählte Ansatz die Landschaftskomposition oder -gestalt – d.h. z.B. spezielle Anordnungen und Muster wie auch der Gesamteindruck der Landschaft – v.a. aus zwei Gründen nur ansatzweise behandeln kann. Zum einen lässt sich mit formalen Methoden der Gesamteindruck der Landschaft nur sehr eingeschränkt erfassen und bewerten, da bei ihrer Anwendung die Landschaft analytisch in ihre Bestandteile zerlegt wird<sup>41</sup>. Zum anderen stellen die landwirtschaftlichen Betriebe, auf die die Methode fokussiert ist, in aller Regel nur Ausschnitte der Landschaft dar. Dies wirkt sich insbesondere auf den Geltungsanspruch der Bewertung auf der Ebene des Gesamtbetriebes aus, da Gesamtheit und Vielfalt der Landschaftskomponenten auf einem Betrieb (vgl. z.B. Abb. 65) noch enger im Zusammenhang mit dem jeweiligen Gesamteindruck der Landschaft stehen. Zwar konnten z.B. Hoisl et al. (1987) oder Lindenau (2002) zeigen, dass Erholungsuchende grundsätzlich vielfältige Landschaften bevorzugen; hier gilt aber auch für die Landschaftskomponenten, die grundsätzlich positiv erlebt werden, nicht immer unbedingt „je mehr desto besser“ (vgl. z.B. Coeterier 1996; Hunziker & Kienast 1999; Dramstad et al. 2006).

Letztlich ist in Bezug auf die Aussagekraft der Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars also festzustellen, dass dieses den Anwendern allgemeine Hinweise darauf geben kann, welche Landschaftskomponenten auf den Betrieben warum als wie wertvoll einzustufen sind. Zugleich gibt es einen Überblick über die Vielzahl der Erlebnismöglichkeiten der unterschiedlichen Qualitäten auf dem jeweiligen Betrieb im Laufe eines Jahres. Die Ergebnisse der Methode sind jedoch jeweils im individuellen, betrieblichen bzw. landschaftlichen Kontext zu interpretieren.

Interpretationsbedarf besteht dabei nicht nur bei den Ergebnissen der Erfassung und Bewertung der gegenwärtigen Situation auf dem Betrieb sondern vor allem im Hinblick auf mögliche Veränderungen bzw. Maßnahmen. Die Bewertungsergebnisse können den Anwendern zwar Ideen und Anregungen liefern, Handlungen und Entscheidungen sollten jedoch neben den Bewertungsergebnissen der Methode vor allem an raumspezifischen Zielen der Landschaftsentwicklung ausgerichtet werden. Denn der Zustand der Landschaft vermag nichts über ihre Zukunft auszusagen. Ob bestimmte Merkmale der Landschaft vermehrt, erhalten, reduziert oder verändert werden sollen, ist eine Frage der jeweiligen landschaftsbezogenen Ziele - also der jeweiligen „Nachfrage“-, die v.a. vor Ort im politischen Prozess festzulegen sind (vgl. Umbrecht 2003). Daher sind die Ergebnisse der Methode immer auch vor deren Hintergrund zu interpretieren. Die lokalen Landschaftsziele sind im ästhetischen Betriebsinventar bislang nicht berücksichtigt. Denkbar wäre, sie künftig z.B. im Zusammenhang mit der Landschaftscharakteranalyse als Referenz in die Methode zu integrieren, z.B. in Form relativ grober Angaben, etwa über eine gewünschte Zunahme, Abnahme oder den Erhalt von in der Landschaftscharakteranalyse behandelten Landschaftskomponenten. Allerdings kann auch dabei immer nur ein Teil der auf den einzelnen Betrieben relevanten Sachverhalte behandelt werden.

Darüber hinaus macht die hohe Komplexität hinsichtlich der Fülle an standorts- und nutzungspezifischen Ansprüchen sowie den Möglichkeiten ästhetischer Gestaltung den Einsatz von Fantasie und Spontaneität bei der Entwicklung von Maßnahmen in aller Regel notwendig (Hoisl et al. 1989:

---

<sup>41</sup> Einen für die Zukunft ggf. als Ergänzung interessanten Ansatz der GIS-gestützten Raum-Gestalt-Analyse zeigen Weitkamp et al. 2007.



248f; vgl. auch Fürst & Scholles 2001: 293). Dies war ebenfalls die einstimmige Einschätzung der Teilnehmer des Expertenworkshops. Und auch Roggendorf (2001: 93) stellt fest, dass der Entwurfsprozess „der ureigene planerisch-kreative Akt [ist], der sich (bislang) jeglicher Technisierung entzieht“. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Beurteilungsmodelle einer standardisierten Methode wie dem ästhetischen Betriebsinventar immer nur einen Teil der möglichen Entwicklungen umfassen können. Dadurch bestünde bei einer formalen Ableitung von Maßnahmen aus deren Wertstufen und -punkten die Gefahr der Entwicklung unangepasster und ggf. sogar kontraproduktiver Maßnahmen sowie letztlich einer Homogenisierung der Landschaft. So zeigen Erfahrungen aus der Planungspraxis z.B. mit dem Vielfalts-Wert (vgl. Hahn-Herse 2005a/b; Eisel 2006b; Roth 2006a/b), dass derartige formale Methoden (wie eben auch das ästhetische Betriebsinventar) nicht selten zu einer unangemessenen bzw. unkritischen Anwendung, d.h. zu einer bloßen Orientierung an den Zahlenwerten der Methode verleiten können. In diesem Zusammenhang besteht auch die Gefahr, dass bei der landschaftsästhetischen Analyse nur Wert auf die Dinge gelegt wird, die sich in elektronischen Daten über die Landschaft speichern lassen oder (was als noch problematischer anzusehen wäre) die bereits EDV-technisch erfasst sind.

#### **9.1.1.4 Aggregation, Transparenz und Kommunizierbarkeit der Ergebnisse**

Das ästhetische Betriebsinventar bietet für die elektronisch und räumlich erfassten Daten vielfältige und unterschiedlich differenzierte Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten, die je nach Bedarf flexibel und komfortabel in Form von Karten, Tabellen, Diagrammen ausgegeben werden können.

Bezüglich der Transparenz, Kommunizierbarkeit und Aussage- bzw. Überzeugungskraft der produzierten Ergebnisse spielt die Aggregation der Einzelwerte eine Hauptrolle. Denn die Art und Weise, wie die Wertpunkte (die den einzelnen Landschaftskomponententypen und deren Merkmalen zugeordnet werden) zum symbolischen und perzeptiven Wert der Landschaftskomponenten verknüpft und letztlich weiter zum Gesamtwert für den Betrieb zusammengefasst werden, bestimmt sowohl die Qualität der Ergebnisse als auch die Nachvollziehbarkeit der Bewertung insgesamt.

Die Vielfalt der relevanten Variablen bei der landschaftsästhetischen Bewertung von landwirtschaftlichen Betrieben, ihren Flächen und Nutzungen stellt eine Herausforderung für deren nachvollziehbare Abbildung in einem formalen und standardisierten Bewertungsmodell dar. Denn die Menge der berücksichtigten Faktoren geht zu Lasten der Übersichtlichkeit und Begründbarkeit der einzelnen Wertzuordnungen (vgl. Scholles 2001a: 214f; Scholles 2001b: 218). Schon die Anzahl der bereits in die Bewertung integrierten Parameter hat zu einer Vielzahl an Merkmalskombinationen geführt (am Beispiel der Wege waren es mehrere Tausend), die für eine formale, nutzwertanalytische Bewertung problematisch ist. Eine Ergänzung weiterer Wertmerkmale – deren Notwendigkeit im Rahmen des Entwicklungsprozesses für zahlreiche Landschaftskomponententypen aufgezeigt wurde – würde die Anzahl der Merkmalskombinationen weiter vervielfachen. Es ist daher davon auszugehen, dass der gewählte formale Ansatz Nachteile im Hinblick auf die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Bewertung besitzt.

Im Hinblick auf das nutzwertanalytische Prinzip insbesondere der Bewertung der Landschaftskomponenten auf der symbolischen Sinnebene stellen zudem die sich überschneidenden und teilweise in

wechselseitiger Abhängigkeit stehenden Wertmerkmale (vgl. Abb. 24, Seite 88) ein formales Problem bei der Aggregation dar. Denn die Nutzwertanalyse erfordert grundsätzlich überschneidungsfreie Kriterien (vgl. Scholles 2001c: 238). In der Praxis der entwickelten Standardbewertung in MANUELA wurde diesem Problem dadurch begegnet, dass solche Überschneidungen bereits bei der Zuordnung der Wertpunkte zu den einzelnen Eigenschaften der Landschaftskomponententypen berücksichtigt wurden. So erhielten z.B. seltenere kulturhistorische Merkmale der Landschaftskomponenten eine erhöhte Punktzahl, da sie sowohl dem Kriterium „historischer Bedeutungsgehalt“ als auch dem Kriterium „Seltenheit und Einmaligkeit“ entsprechen. Bereits während der Entwicklung zeigte sich allerdings, dass wechselseitige, logische Beziehungen zwischen den einzelnen Merkmalen der zu beurteilenden Landschaftskomponenten auf diese Art und Weise nur begrenzt berücksichtigt werden können. So lassen sich über eine solche Gewichtung maximal zwei K.O.-Kriterien in der Bewertung abbilden. Darüber hinaus ergab die Erprobung, dass das Vorgehen logische Verknüpfungen in der Bewertung in mathematischer Form (d.h. mit Hilfe von Wertpunkten) abzubilden, Nachteile im Hinblick auf die Verständlichkeit der Bewertung aufweist. So zeigten die Diskussionen u.a. innerhalb der Arbeitsgruppe des Forschungsprojektes sowie im Expertenworkshop, dass die Abbildung logischer Verknüpfungen in dem punktbasierten Bewertungssystem der Standardbewertungen in MANUELA, v.a. aufgrund der damit verbundenen impliziten Aggregationen, für Außenstehende nicht intuitiv verständlich ist. Das hat zur Folge, dass die Hintergründe der Bewertung auch für die Anwender und übrigen Adressaten nur bedingt transparent werden und weiterer Erläuterung bedürfen. Die letztendlich zugeordneten Wertstufen bei der Bewertung auf der symbolischen Sinnenebene wurden von den befragten Personen der Betriebe sowie des Expertenworkshops demgegenüber als plakativ und anschaulich eingeschätzt.

Dass die punktbasierte Bewertung wenig selbsterklärend ist, kann zudem einen Nachteil für eine zukünftige Ergänzung, Pflege und Weiterentwicklung der Bewertungen im ästhetischen Betriebsinventar darstellen. Eine Stärke des entwickelten Konzeptes ist es jedoch, dass es darauf ausgelegt ist, dass sämtliche Bewertungen und bewertungsrelevanten Parameter in der Datenbank in (mensch-) lesbarer Form abgespeichert werden. Diese Umsetzungsform bietet die Möglichkeit, die Wertungen offenzulegen und sie damit einem landschaftsästhetischen Diskurs zuzuführen. Durch sein zweiteiliges Wertmodell (grundlegende symbolische Bedeutung der Landschaftskomponenten und räumlich differenzierte Bewertung in Bezug auf den Landschaftscharakter) bietet das ästhetische Betriebsinventar die Möglichkeit, eine solche Diskussion sowohl auf wissenschaftlicher Ebene als auch auf der Ebene der Landschaftsnutzer sowie zwischen diesen beiden Ebenen anzuregen. Dabei besteht gleichzeitig die Möglichkeit, die Ergebnisse eines solchen landschaftsästhetischen Wertdiskurses in die Datenbank aufzunehmen und direkt und komfortabel auf die im System abgebildeten Landschaftskomponenten zu übertragen. Damit begegnet es der Forderung nach einer Berücksichtigung der vielfach festgestellten Unterschiede zwischen landschaftsästhetischen Laien- und Expertenurteilen (vgl. Vouligny et al. 2009; Tessin 2005). Gleichzeitig bietet das erweiterbare räumlich differenzierte Wertmodell die Möglichkeit, lokale und regionale Wertungen aufzunehmen. Damit wurde die Option geschaffen, sowohl den wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Landschaftsästhetik (vgl. u.a. Bourassa 1990) als auch den partizipativen Prinzipien nachhaltiger Landschaftsentwicklung (vgl. u.a. CoE 2000) bzw. der Akzeptanz bei den Betroffenen (vgl. u.a. Volker 1997;

Buchecker et al. 1999) entgegen zu kommen. Es ist daher zu empfehlen, die Standardbewertungen in MANUELA künftig in der Form weiter zu entwickeln, dass eine schrittweise Aggregation einzelner Kriterien (wie z.B. bei den Blühaspekten, vgl. Kap. 7.2.5.2) und eine Berücksichtigung von wechselseitigen Abhängigkeiten ermöglicht wird, um die Methode in der Anwendung wie auch für die Weiterentwicklung transparenter und verständlicher zu gestalten.

Die für die Aggregation auf der Betriebsebene gewählte, mathematische Form der Verrechnung der Werte der einzelnen Landschaftskomponenten zum ästhetischen Gesamtwert des Betriebes weist den Nachteil auf, dass der gebildete ästhetische Gesamtwert eines Betriebes von bspw. 5,25 nur eingeschränkte Aussagekraft und Kommunizierbarkeit besitzt. Wie bereits in Kapitel 8.2.1 und 9.1.1.3 erläutert, bedarf er darüber hinaus der Interpretation im Hinblick auf die individuelle betriebliche bzw. landschaftliche Situation. Für eine weitere Entwicklung wäre daher zu überdenken, ob der Verständlichkeit und Kommunizierbarkeit des ästhetischen Gesamtwertes eines Betriebes eine höhere Bedeutung beigemessen werden sollte als etwa der Erzielung eines quantitativen Wertes. Letztere dient v.a. der formalen Kompatibilität zu den übrigen Analysebereichen innerhalb des multikriteriellen Indikatorensystems REPRO. Damit der aggregierte Gesamtwert eines Betriebes für die Adressaten wie Landwirte, deren Kunden oder Anspruchsgruppen verständlich und überzeugend ist, sollte er klar erkennbare und anschauliche Qualitäten widerspiegeln. Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit gewährleisten dabei am ehesten nominal skalierte „Bewertungskategorien“ (vgl. Leitl 1997: 286) oder allenfalls ordinal skalierte Rangfolgen der Betriebswerte. Für die Transparenz und Aussagekraft der Zuordnung eines solchen Gesamtwertes ist dieser v.a. durch logische Verknüpfungen klar definierter Kriterien zu bilden, an denen wesentliche Informationen über die Betriebe direkt abzulesen sind. Beispiele solcher Kriterien könnten das Vorkommen ausgesprochen positiver, negativer oder regionstypischer Landschaftskomponenten oder (ggf.) die Veränderung des Betriebsinventars im Laufe der Jahre sein, die für eine positive Bewertung etwa wie folgt angelegt werden könnten:

- auf dem Betrieb existieren keine deutlich wahrnehmbaren stark oder sehr stark beeinträchtigenden Landschaftskomponenten
- der Betrieb pflegt / erhält die regionaltypischen und erhaltenswerten Landschaftskomponenten etc.

Vor allem aufgrund des notwendigen Interpretationsbedarfes der Ergebnisse insgesamt sollten die Aggregationskriterien in Bezug auf die jeweiligen Landschaften und ggf. Betriebstypen (z.B. Marktfruchtbetrieb, Futterbaubetrieb, Gemischtbetriebe o.ä.) operationalisiert werden. Zudem wäre auch eine produktbezogene Form der Aggregation analog zur Ökobilanz oder im Hinblick auf eine mögliche Produktzertifizierung durchaus denkbar. Im Rahmen des Expertenworkshops wurde in diesem Zusammenhang angeregt, eine Art „best-practise“ verschiedener Landnutzungsstrategien in homogenen Landschaftsräumen als Beurteilungsreferenz heranzuziehen.

Die Entwicklung solcher Aggregationsregeln erfordert dabei eine breitere Anwendung der Methode, über die umfangreichere Erfahrungen und Referenzen als Grundlage für die Entwicklung der Aggregationsregeln gesammelt werden können.

### 9.1.1.5 Intersubjektivität der Methode

Insbesondere die Personen der Beispielbetriebe hoben als Stärke des gewählten formalen Ansatzes hervor, dass die Bewertung anhand einheitlicher Kriterien nicht der Willkür z.B. einer möglichen Gutachterkommission unterliegt. Es ist allerdings auch festzustellen, dass trotz der Bemühungen (und der technischen Notwendigkeit), möglichst zwischen Sach- und Wertebene zu trennen und subjektive Momente zu minimieren, die Erfassung einigen Raum für Einfluss des Anwenders lässt. So ist zwischen verschiedenen Anwendern ein Auftreten von Differenzen z.B. bei der Klassifizierung der auf den Betriebsflächen vorzufindenden Landschaftskomponenten, beim Abschätzen ihrer Dimension oder der Schätzung der Blühaspekte zu erwarten. Dies gilt gerade angesichts der Tatsache, dass die Bestandteile von Natur und Landschaft als unscharfe Erscheinungen untereinander nicht immer klar abzugrenzen sind und sie nicht immer eine eindeutige Zuordnung zu den Kategorien erlauben. Abweichungen können dabei unter anderem aufgrund unterschiedlicher Kenntnisse der Anwender etwa über die in den Erfassungsformularen verwendeten Begriffe entstehen. Welchen Effekt unterschiedliche Anwender auf die Bewertungsergebnisse in qualitativer und quantitativer Hinsicht haben können, wäre allerdings zu testen.

Um eine möglichst einheitliche Anwendung der Methode zu erreichen, sollten v.a. in Bezug auf die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten sowie die Blühaspekte, weitere Erläuterungen oder Schätzhilfen in die Erfassungsformulare der entwickelten Software integriert werden. Die Möglichkeit vorsätzlicher „Fehleingaben“ ist zwar – wie auf dem Expertenworkshop angemerkt – gegeben, mit Ausnahme der temporären Landschaftskomponenten aber weitgehend in der Landschaft überprüfbar.

### 9.1.1.6 Zuordenbarkeit der Bewertungsergebnisse und externe Einflüsse

Ein Ziel bei der Entwicklung der Methode war es, die Bewertung so weit wie möglich auf die Dinge zu konzentrieren, die im Einflussbereich des jeweiligen Landwirtes liegen. Trotz des hierfür gewählten elementbasierten Ansatzes konnte dieser Anforderung der Zuordenbarkeit nicht voll entsprochen werden, da auch für die Bewertung der einzelnen Elemente deren Kontext ein wesentlicher Faktor ist. Denn über die kontextbezogenen Werte, z.B. in Form angrenzender Gehölze an Gewässern oder Wegen sowie die raumbezogenen Faktoren der Wahrnehmbarkeit (Raumwirksamkeit und Zugänglichkeit), wirkt die landschaftliche Umgebung auf die Bewertung des Betriebes und seiner Landschaftskomponenten. Auch kann z.B. der Blütenreichtum der Feldränder durch Aktivitäten der Nachbarn mitbestimmt werden. Zudem treten naturraumbedingte Unterschiede zwischen den Betrieben auf, wie z.B. bzgl. der durchschnittlichen Dauer der Weide- oder Vegetationsperiode und damit der Entwicklungen auf den Flächen. Auch können sich statistische Effekte (vgl. Kap. 8.2) oder z.B. der Anteil der Pachtflächen (über die die Bewirtschafter nur eingeschränkt verfügen können) auf die Ergebnisse auswirken.

Daher ist festzustellen, dass die Bewertungsergebnisse zwar so weit wie möglich auf den jeweils zu beurteilenden Betrieb und seine Flächen und Nutzungen bezogen sind, im Einzelfall aber immer auch von externen Faktoren beeinflusst sein können. Dies ist bei einer Interpretation der Ergebnisse und dem weiteren Umgang mit ihnen entsprechend zu berücksichtigen.

### 9.1.1.7 Datenkompatibilität und Nutzensgewinn durch den EDV-Einsatz

Wesentliche Gründe für die Wahl eines EDV-basierten Ansatzes waren zum einen die Aussicht auf die Möglichkeit, den Anwendungsaufwand durch die Nutzung der in den Betrieben vorliegenden sowie ggf. externer digitaler Daten zu reduzieren; zum anderen sollten sich dadurch im multikriteriellen Indikatorensystem auf komfortable Weise Wechselwirkungen mit dessen anderen Analysebereichen abbilden lassen.

Die Erfassung und Bewertung der mit der landwirtschaftlichen Nutzung direkt verbundenen temporär wahrnehmbaren Landschaftskomponenten konnte dabei weitgehend auf die in REPRO (potenziell) vorhandenen Informationen abgestimmt werden. Diesbezüglich lassen sich dadurch bereits jetzt direkte Wechselwirkungen mit den anderen Analysen in diesem System abbilden. Gleichzeitig ist die Erfassung und Bewertung der direkt mit der Bewirtschaftung verknüpften temporären Landschaftskomponententypen mit nur geringem zusätzlichem Zeitaufwand möglich, sofern die Betriebe ihre Bewirtschaftung entsprechend digital dokumentieren.

In Bezug auf die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten können die Möglichkeiten, den Erfassungsaufwand für das ästhetische Betriebsinventar durch den Einsatz von EDV zu reduzieren, (zur Zeit) nicht voll genutzt werden. Es existiert zwar eine Vielzahl unterschiedlicher, potenziell nutzbarer Daten, in denen Merkmale und Bestandteile der Landschaft beschrieben sind. In den existierenden Systemen zur Erfassung der Landschaft, wie ATKIS, Biotoptypenkartierungen und auch den InVeKoS-Daten etc., sind ästhetisch relevante Merkmale allerdings nur eingeschränkt – oder nur eingeschränkt auswertbar – abgebildet (vgl. Kap. 6.2.1). Zudem lagen bei den umfassend untersuchten Betrieben nur für den Beispielbetrieb Spreewald differenziertere landschaftsbezogene Daten in Form einer digitalen Biotoptypenkarte vor. Das verdeutlicht, dass von dem Vorhandensein dieser Informationsgrundlagen unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht unbedingt ausgegangen werden kann. Neben den inhaltlichen Defiziten in Bezug auf landschaftsästhetische Fragestellungen auf der Betriebsebene und dem Mangel an Flächendeckung, stellt zudem deren heterogene Struktur ein Problem für ihre Verwendung in automatisierten, EDV-gestützten Analysen dar. Aus diesen Gründen konnte eine Kompatibilität des dem ästhetischen Betriebsinventars zugrundeliegenden Sachmodells zu diesen Daten nicht vollständig hergestellt werden, obwohl dessen Struktur soweit wie möglich darauf abgestimmt wurde, diese Daten aufzunehmen (vgl. Kap. 6.2.1.1). Die Kompatibilität, insbesondere mit den InVeKoS-Daten, sahen allerdings sowohl die Personen der Beispielbetriebe als auch die Teilnehmer des Expertenworkshops als wesentliche Anforderung an das System an. Für einen effizienten Datenaustausch und damit auch für einen effizienten Einsatz von EDV zum Zweck landschaftsbezogener Analysen in dem vorgestellten Modell wie in der Umweltplanung insgesamt ist in Zukunft die Entwicklung eines – oder in Bezug auf die Ansprüche der unterschiedlichen Maßstabsebenen ggf. mehrerer – Standardformate für den Datenaustausch anzuregen. Analog bspw. zum agroXML-Datenstandard in der Landwirtschaft (vgl. KTBL 2009) sollten mit einem „LandschaftsXML“-Standard, die Erscheinungen von Natur und Landschaft nach einer vereinheitlichten, aber ggf. je nach Anwendungszweck flexibel differenzierbaren Struktur beschrieben werden können.

Gleichzeitig steht – vor allem im einzelbetrieblichen Einsatz (also der Anwendung durch einzelne Landwirte) – dem derzeit nur bedingt gegebenen möglichen Zeitgewinn durch die Nutzung externer sowie betriebseigener Daten der Aufwand für die Einrichtung und Handhabung der Software sowie die Recherche und Aufbereitung der externen Daten gegenüber. Auch bei Personen mit entsprechender Kenntnis kann bereits mit der Datenrecherche und -aufbereitung ein nennenswerter Aufwand verbunden sein (vgl. Tab. 27, Seite 176). Die im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten Interviews auf den Betrieben zeigten darüber hinaus auf, dass das Wissen über mögliche Quellen für digitale Daten zur Landschaft noch unzureichend ist. Durch die zunehmende Nutzung von GIS in der Landwirtschaft ist hier allerdings mittelfristig mit einer Verbesserung der diesbezüglichen Anwendungsbedingungen zu rechnen.

### **9.1.1.8 Umsetzungsstand sowie Entwicklungsbedarf und -möglichkeiten**

Das vorliegende Konzept des ästhetischen Betriebsinventars, insbesondere soweit es in die Prototypen des Systems MANUELA integriert ist, bietet seinen Anwendern einen Grundstock an Werkzeugen zur Inventarisierung und Bewertung einer Vielzahl ästhetisch relevanter Landschaftskomponenten und deren Merkmale auf den Betrieben.

Insbesondere für den Anspruch der deutschlandweiten Anwendbarkeit der Methode ist ein erheblicher Umfang an Stammdaten (in denen die Erfassungsmöglichkeiten und zuzuordnenden Wertungen für die spätere Software definiert sind) erforderlich. Es konnte aber weder für die konkrete Ausgestaltung des Sachmodells noch für die Inhalte der Wertmodelle auf umfassende, geeignete Daten und Standards zurückgegriffen werden.

Für die Ausgestaltung des Sachmodells der Methode, das die Grundlage jeder formalen bzw. EDV-gestützten Bewertung darstellt, fehlte ein entsprechend standardisiertes und gleichzeitig differenziertes Erfassungssystem zur Beschreibung der Landschaft und Landschaftskomponenten im Hinblick auf ihre ästhetischen Qualitäten. Und auch die Bewirtschaftungsdaten aus REPRO sowie die phänologischen Daten des DWD (2007), die eine Grundlage für die Ableitung der temporären Landschaftskomponenten bzw. ihrer Eigenschaften darstellen, erwiesen sich als ergänzungsbedürftig. Das im ästhetischen Betriebsinventar integrierte Sachmodell ist insofern als ein Vorschlag für eine entsprechend systematische Erfassung anzusehen, um den Anforderungen bzgl. landschaftsästhetischer Inhalte und dem Differenzierungsniveau der Betriebsebene gerecht zu werden.

Beim Aufbau des grundlegenden Wertmodells erwiesen sich die empirischen Studien zum Landschaftserleben als lückenhaft in Bezug auf die zu bewertenden Sachverhalte und das benötigte Differenzierungsniveau, in dem besonders auch landwirtschaftliche Flächen und Nutzungsstrategien unterschieden werden sollten. Aus diesem Grund fanden in der Methode zusätzlich formalästhetische Bewertungskriterien, wie historischer Bedeutungsgehalt, Natürlichkeit oder Seltenheit von Landschaftskomponenten Verwendung, die v.a. literaturbasiert zusammengestellt wurden. Die Ergebnisse empirischer Studien und die formalästhetischen Kriterien wurden letztlich zu einem grundlegenden, einheitlichen Wertmodell aufbereitet, das auf die zu erfassenden Merkmale (das Sachmodell) abgestimmt ist. Hierin ist, u.a. aufgrund der Heterogenität der Forschungsmethoden bzw. der unterschiedlichen Skalierungen der empirischen Studien sowie der notwendigen Übertragung, ein

Unsicherheitsfaktor in Bezug auf die Treffsicherheit der Bewertungsergebnisse zu sehen, so dass die konkreten Wertzuordnungen zu den Landschaftsmerkmalen als Diskussionswerte zu verstehen sind.

Als ein weiterer wesentlicher Baustein der landschaftsästhetischen Bewertung, insbesondere im Hinblick auf das Leitbild nachhaltiger Landschaftsentwicklung und eine notwendige räumliche Differenzierung der Bewertung, wurde die Berücksichtigung von Nutzerwünschen identifiziert. Eine Auswertung existierender Landschaftspläne durch Reinke (2001) und Roth (2006b) offenbarte jedoch, dass in diesen – die eigentlich als Quellen regionaler- bzw. lokaler Wertungen dienen sollten – eine Auseinandersetzung mit dem Thema Landschaftsästhetik häufig unzureichend war oder sogar vollständig unterblieb, sodass diese als Grundlage für den Aufbau des räumlich differenzierten Wertmodells derzeit nur eingeschränkt nutzbar sind. Dieses verdeutlicht darüber hinaus, dass Defizite in der Pflege und Entwicklung des ästhetischen Wertes der Landschaft bereits auf den der Betriebsebene übergeordneten planerischen Ebenen beginnen und nicht allein als ein Umsetzungsdefizit etwa durch die landwirtschaftlichen Betriebe anzusehen sind.

Aufgrund der Mannigfaltigkeit der Landschaften und der Landwirtschaft in Deutschland mussten die behandelten Inhalte auf Beispiele beschränkt bleiben und auch in Zukunft werden laufend Ergänzungen und Aktualisierungen notwendig sein. Daher wurde das ästhetische Betriebsinventar bewusst als erweiterbares, datenbankbasiertes Konzept konstruiert, das z.B. Wege aufzeigt, wie auch nichtoptische ästhetische Wirkungen der Landwirtschaft in dem systematischen Ansatz berücksichtigt werden können.

In technischer Hinsicht ist ebenfalls einiger Entwicklungsbedarf für eine EDV-gestützte Anwendung der Methode festzustellen. Dieser bezieht sich auf eine mögliche Weiterentwicklung des Systems der Standardbewertung in MANUELA (für die symbolische Sinnebene), die Zuordnung der perzeptiven Werte zu den Landschaftskomponenten, die weitere Ausgestaltung unterstützender GIS-Analysen (u.a. in Bezug auf die Raumwirksamkeit, Zugänglichkeit oder Ensemblewert), die Erstellung von Werkzeugen für die Fortschreibung des ästhetischen Betriebsinventars (vgl. Kap. 9.2.1.6) sowie das Erstellen von Anleitungen und Erläuterungen für die Handhabung der Methode. Für deren komfortable und zügige Anwendung ist zudem die Entwicklung von datenbankbasierten Darstellungsstandards (z.B. Layouts für Bestands- oder Geländekarten (vgl. Kap. 8.3)) sowie im Zusammenhang damit eine Ausweitung der grundsätzlichen Darstellungs- und Ausgabemöglichkeiten in OpenJUMP (vgl. Kap. 6.5) erforderlich. Insgesamt sind die entwickelte Methode und ihre Implementierung in MANUELA in Bezug auf ihre praktische Anwendungsreife nach dem Ende dieser ersten Entwicklungsschleife (vgl. Kap. 3) noch als erste Prototypen anzusehen.

### **9.1.2 Stärken, Defizite und Grenzen des entwickelten Ansatzes im Überblick**

Zusammenfassend sind die zuvor erläuterten wesentlichen Stärken, Defizite und Grenzen einer EDV-gestützten Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft nach dem Muster des ästhetischen Betriebsinventars in Tabelle 28 dargestellt.

**Tab. 28: Stärken, Defizite und Grenzen einer EDV-gestützten Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft mit dem ästhetischen Betriebsinventar**

Stärken	Defizite und Grenzen
<p>Systematische Bewertung von Landschaftskomponenten auf der Grundlage von ästhetischer Theorie und Empirie</p> <p>Vergleichbare Ergebnisse durch einheitliche Kriterien und Skalierung</p> <p>Neue Analysemöglichkeiten durch die Auswertung der Bewirtschaftungsdaten im Hinblick auf ihre temporären Effekte mit relativ geringem Anwendungsaufwand und der Möglichkeit Nutzungsstrategien zu differenzieren</p> <p>Kompatibilität zu multikriteriellen Indikatoren-systemen, wodurch sich Wechselwirkungen mit anderen Analysebereichen abbilden lassen</p> <p>Wiederholte Vorgangsbearbeitung (v.a. Dokumentation)</p> <p>Zeitliche Auswertungen</p> <p>Grundstock an auf die Betriebsebene zugeschnittenen Erfassungs- und Bewertungswerkzeugen bzw. Grundlagen hierfür</p> <p>Orientierung für die Anwender bzgl. ästhetisch relevanter Landschaftskomponenten, -merkmale und Faktoren sowie Möglichkeit Stärken und Schwächen hervorzuheben</p> <p>Vielfältige, anschauliche und plakative Ausgabemöglichkeiten der Daten</p> <p>Überbetrieblich auswertbare, weil standardisierte Ergebnisse</p> <p>Minimierter Anwendereinfluss</p> <p>Erweiterbares, veränderbares, aktualisierbares, weil datenbankbasiertes (Rahmen-) Konzept</p> <p>Nichtoptische Wahrnehmungen integrierbar</p> <p>Diskursmöglichkeit durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- explizite Sach- und Wertinformationen zu einzelnen Landschaftskomponenten sowie</li> <li>- Integration lokaler bzw. regionaler Werthaltungen</li> </ul>	<p>Vielzahl relevanter Faktoren und zu berücksichtigender Variablen</p> <p>Ergebnisse interpretationsbedürftig bzgl. der individuellen betrieblichen und landschaftlichen Situation (insbesondere in der aggregierten Form) und keine automatischen Schlussfolgerungen</p> <p>Relativ hoher Aufwand in Entwicklung und Anwendung/Erfassung</p> <p>Bewertungssystem nicht intuitiv verständlich</p> <p>Qualifizierung der Anwender erforderlich, z.B. Kenntnisse über Arten und Fachbegriffe</p> <p>Ergebnisse nicht frei von externen Einflüssen</p> <p>Mangelnde Grundlagendaten und fehlende Standards: Sachdaten und Bewertungsgrundlagen (grundsätzlich wie auch regionsbezogen) besonders für ganzjährige Landschaftskomponenten</p>



## **9.2 Entwicklungsperspektiven für das ästhetische Betriebsinventar**

Für das ästhetische Betriebsinventar lassen sich auf zwei Ebenen Empfehlungen für künftige Entwicklungen formulieren: zum einen für die einzelnen möglichen Anwendungszwecke und zum anderen für eine grundlegende Strategie für die Weiterentwicklung des Systems insgesamt.

### **9.2.1 Schlussfolgerungen bezüglich der Eignung und des Entwicklungspotenzials für die möglichen Anwendungszwecke**

Auf der Grundlage der Beurteilung der Methode und ihrer Ergebnisse im Hinblick auf die in Kapitel 4 definierten Anforderungen lässt sich einschätzen, in wieweit sich diese für die grundsätzlich denkbaren Anwendungszwecke eignet bzw. weiterentwickelt werden kann oder müsste. Der Übersichtlichkeit halber wurden die einzelnen Anwendungszwecke dabei zu Gruppen mit ähnlichen Eigenschaften zusammengefasst.

#### **9.2.1.1 Öffentlichkeitsarbeit und Verbraucherinformation**

Als eine Kernanforderung an die Methode für die Anwendungszwecke der Öffentlichkeitsarbeit und der Verbraucherinformation zur Förderung eines nachhaltigen Konsums (ggf. in Form eines Zertifikates) wurde die Kommunizierbarkeit ihrer Ergebnisse identifiziert (vgl. Kap. 4.4). Die Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars sind im Hinblick auf diese Anforderungen und damit die genannten Anwendungszwecke in Abhängigkeit von der Einsatzebene zu beurteilen.

Bei einer Betriebsumfeldkommunikation, die auf der lokalen bzw. regionalen Ebene stattfindet, ist davon auszugehen, dass dort die differenzierten Ergebnisse der Methode, z.B. in Form von Karten oder einer Übersicht über die verschiedenen auf den Betrieben vorzufindenden Landschaftskomponenten (vgl. Abb. 65, 65, 67 bis 71), eingesetzt werden können. Diese Darstellungsformen sind als (relativ) gut kommunizierbar zu beurteilen, zumal auch die Säulendiagramme auf dem Expertenworkshop als plakativ eingeschätzt wurden. Sie ermöglichen Positives herauszustellen und ggf. Negatives offen anzusprechen. Gleichzeitig dürfte die notwendige Interpretation der Ergebnisse für die Adressaten auf dieser Ebene noch (relativ) gut möglich sein, da sie im direkten Betriebsumfeld und damit innerhalb der konkreten, betreffenden Landschaften erfolgt. Zudem können die differenzierten Ergebnisse leichter als z.B. der aggregierte ästhetische Gesamtwert eines Betriebes mit Hilfe von Referenzen aus einem Landschaftsbildmonitoring oder Betriebsvergleichen weiter veranschaulicht werden, da Veränderungen und Unterschiede herausgestellt werden können, die im Gesamtwert des Betriebes ggf. untergehen (vgl. Kap. 8.2). Gleichsam können die Elemente von lokaler oder regionaler Bedeutung auf den Betrieben in der Darstellung hervorgehoben werden, so dass die Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars für die Betriebsumfeldkommunikation grundsätzlich als geeignet erscheinen. Ungeklärt ist jedoch, ob und ggf. unter welchen Umständen der mit der Anwendung der Methode verbundene Aufwand, im Hinblick auf die damit erzielbaren Ergebnisse in der Betriebsumfeldkommunikation (auch in Bezug auf damit möglicherweise anzustoßende lokale oder regionale Kooperationen, vgl. Kap. 9.2.1.7) angemessen sein kann.

Für eine Außendarstellung von Berufs- und Anbauverbänden und auch für eine breitere Verbraucherinformation zur Förderung nachhaltigen Konsums kann aufgrund der mangelnden Übersichtlichkeit bei einer größeren Zahl von Betrieben voraussichtlich nicht mehr mit den differenzierten Ergebnissen gearbeitet werden. Ebenso ist auf dieser Ebene eine Interpretation der Ergebnisse, aufgrund der fehlenden Bezüge zu den jeweiligen Landschaften bzw. Betrieben, durch die Adressaten kaum zu erwarten. In Anbetracht der identifizierten Defizite im Hinblick auf die Kommunizierbarkeit des ästhetischen Gesamtwertes für den Betrieb ist für diese Anwendungszwecke v.a. eine wie die in Kapitel 9.1.1.4 skizzierte Weiterentwicklung der Aggregation zu empfehlen. Zudem ist für einen überbetrieblichen Einsatz der Ergebnisse eine breitere Anwendung auf mehreren Betrieben erforderlich, so dass der Anwendungszweck der Außendarstellung von Berufs- und Anbauverbänden oder der Verbraucherinformation eher als ein langfristig anzustrebender Anwendungszweck für das ästhetische Betriebsinventar anzusehen ist.

### **9.2.1.2 Beratung zur Betriebsoptimierung, betriebliches Umweltmanagement und Ergänzen von Fachinformationssystemen**

Ein wesentliches Ziel z.B. einer einzelbetrieblichen Naturschutzberatung ist es, Optimierungspotenzial und mögliche Verbesserungsmaßnahmen auf den Betrieben zu identifizieren. Die Bewertungsergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars können den Entscheidern auf den Betrieben grundsätzlich Anregungen hierzu liefern. Gleichwohl lässt sich aus den Ausführungen in Kapitel 9.1.1.2 und 9.1.1.3 folgern, dass zum Zweck einer Betriebsberatung der Einsatz qualitativ-deskriptiver Methoden gegenüber einem formalen Ansatz wie dem ästhetischen Betriebsinventar im Vorteil ist. Denn der Anwendungsaufwand qualitativ-deskriptiver Methoden ist prinzipiell geringer einzuschätzen und mit ihnen kann flexibel auf die individuellen Bedürfnisse und Möglichkeiten in der jeweiligen Situation eingegangen werden (vgl. Scholles 2001d; Hahn-Herse 2005b)<sup>42</sup>. Die grundsätzliche Schwierigkeit mit formalen und standardisierten Ansätzen dem Informationsbedürfnis auf der Betriebsebene – unabhängig vom Thema Landschaftsästhetik – hinreichend gerecht zu werden, verdeutlicht der von Bockstaller et al. (2006: 106f) durchgeführte Vergleich einzelbetrieblicher, multikriterieller Indikatorensysteme für die Landwirtschaft. Deren Analysen in den anderen Themenbereichen entsprechen nur in eingeschränktem Maße den Informationsbedürfnissen der Landwirte. Dies gilt vor allem dann, wenn der mit ihrer Anwendung verbundene Aufwand und ein ggf. notwendiger Rückgriff auf externe Dienstleistungen minimiert wurden (ebd.). Zudem stellt Schuldt (2005: 14f) in einer Befragung landwirtschaftlicher Berater fest, dass derartige Systeme in der Beratungspraxis v.a. wegen ihrer mangelnden Anpassbarkeit an die individuelle Situation auf den Betrieben bislang wenig Akzeptanz finden und entsprechend kaum eingesetzt werden. Insofern sollte das Potenzial formaler Methoden für den komplexen Entscheidungsfindungsprozess, der sich nicht

---

<sup>42</sup> Hinzuweisen wäre hier z.B. auf die Methode von Wolfart & Rentz (2006), die sich speziell an landwirtschaftliche Betriebe richtet. Wolfart & Rentz (ebd.) zeigen auf, wie sich landschaftsgestalterische Maßnahmen angepasst an individuelle Landschaftsausschnitte aus einer ganzheitlich, intuitiven Betrachtung heraus entwickeln und beurteilen lassen. Sie geben Beispiele, wie dieses auf der Grundlage einer direkten Auseinandersetzung mit der dortigen Situation und ihrer Besonderheiten, ggf. im Dialog mit Kunden und Anspruchsgruppen, erfolgen kann.

auf ein wissenschaftlich-systematisches Vorgehen einengen lässt (Hoisl et al. 1989: 248f; Fürst & Scholles 2001: 293), – zumindest auf der Betriebsebene – nicht überbewertet werden.

Eine Ausnahme von der grundsätzlichen Einschätzung in Bezug auf den Anwendungsaufwand kann die Erfassung und Bewertung der temporären Landschaftskomponenten der Landnutzung darstellen, die auf den Bewirtschaftungsdaten basiert und daher, wenn diese entsprechend digital vorliegen, mit nur geringem Aufwand durchzuführen ist. Diese Analyse kann damit eine relativ leicht verfügbare Entscheidungsgrundlage für Betriebe und Berater darstellen. Sie ermöglicht zudem, Unterschiede zwischen verschiedenen Bewirtschaftungsstrategien und damit Handlungsoptionen der Landwirte zu visualisieren. Welche Effekte sich mit den Analyse- und Bewertungsergebnissen zu den temporären Landschaftskomponenten der Landnutzung in der betrieblichen Praxis erzielen lassen, wäre künftig zu testen.

Im einzelbetrieblichen Einsatz ist die Nutzung des ästhetischen Betriebsinventars eher im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagements etwa nach DIN EN ISO 14001 oder EMAS (VO EG 761 / 2001) denkbar. Diese Systeme erfordern, im Unterschied etwa zur einzelbetrieblichen Naturschutzberatung ein relativ formales Vorgehen, dem das ästhetische Betriebsinventar mehr entgegenkommt. Darüber hinaus wird die Einrichtung solcher Systeme seit 2006 durch EU und Bundesländer finanziell gefördert (vgl. z.B. Erl. d. Nds. ML 101-04011/4-157). Damit besteht für die Betriebe ein erhöhter Anreiz, sich in diesem Rahmen aktiver und expliziter mit Umwelt und Landschaft auf ihren Flächen auseinanderzusetzen. Schließlich wurde sowohl bei der Erprobung auf den Betrieben als auch im Rahmen des Expertenworkshops deutlich, dass das wesentliche Hemmnis für eine Anwendung des ästhetischen Betriebsinventars (sowie einer intensiveren und bewussteren Naturschutzarbeit auf den Betrieben insgesamt) in den bislang mangelnden Anreizen hierfür liegt.

Mit der genannten staatlichen Förderung sowie den Systemen nach DIN EN ISO 14001 bzw. EMAS an sich ist gleichzeitig die Anforderung verbunden, dass die teilnehmenden Betriebe ihre Umweltschutzbemühungen dokumentieren (vgl. auch Kap. 4.1.3). Hier können die Stärken der entwickelten Methode als Dokumentationswerkzeug zum Tragen kommen, mit dem die Landschaftskomponenten auf den Betriebsflächen sowie ggf. deren Veränderungen erfasst und beschrieben werden können. Gleichzeitig wird in einem solchen betrieblichen Umweltmanagement dem in Kapitel 9.1.1.3 dargestellten Interpretationsbedarf der Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars dadurch entsprochen, dass dessen Ergebnisse dort in Bezug auf die jeweilige betriebliche Situation interpretiert und mit lokalen, bzw. regionalen Landschaftszielen verknüpft werden. Dies könnte z.B. – analog zum Projekt Ökoprofit Hannover (Landeshauptstadt Hannover 2009) – in Kooperation mit Kommunen geschehen.

Für das betriebliche Umweltmanagement bietet das ästhetische Betriebsinventar seinen Anwendern, neben einer Orientierung bzgl. relevanter und zu erfassender Merkmale, auf die Betriebsebene zugeschnittene Erfassungs-, Bewertungs- und Darstellungswerkzeuge. Ein umfassendes betriebliches Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001 oder EMAS (VO EG 761 / 2001) erfordert von einer unterstützenden Software allerdings weitere Funktionen. Neben der Selbstkontrolle bzgl. bestehender Umweltauflagen für die Betriebsführung gehört dazu im Bezug auf die entwickelte Methode v.a. die Möglichkeit betriebspezifische Umweltziele für die beobachteten Umweltkennzahlen (hier

das Vorkommen von Landschaftskomponenten) festzulegen, einen Maßnahmenplan zu erstellen oder durchgeführte Maßnahmen und Veränderungen zu dokumentieren. Letzteres erfordert die Möglichkeit, mit dem ästhetischen Betriebsinventar ein Landschaftsbildmonitoring durchführen zu können, wofür v.a. technische Ergänzungen notwendig werden (vgl. Kap. 9.2.1.6). Für den Einsatz der Methode im betrieblichen Umweltmanagement spielt zudem die Möglichkeit, die vorhandenen Erfassungs- und Analysewerkzeuge flexibel an die vor Ort besonders relevanten Umweltaspekte anpassen zu können, eine besondere Rolle, um der jeweiligen Situation in den Betrieben hinreichend gerecht werden zu können (vgl. Kap. 4.1.3). Dieser Anforderung kommt das ästhetische Betriebsinventar insofern entgegen, als es sich nach der vorgestellten Systematik inhaltlich flexibel erweitern lässt. Daher sollte diese Möglichkeit bei einer weiteren Implementierung in die Software MANUELA ebenfalls vorgesehen und weiter unterstützt werden. Damit wäre gleichzeitig die Chance verbunden, die vorgestellte Methode dezentral durch ihre Anwendergemeinde – im Sinne des Open-Source-Gedankens – weiterzuentwickeln, indem diese z.B. Stammdaten zu Landschaftskomponententypen oder Bewirtschaftungspraktiken ergänzen kann. Weil für den Einsatz der Methode im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagements – zusätzlich zu den notwendigen inhaltlichen Ergänzungen des ästhetischen Betriebsinventars selbst – weitere Entwicklungen erforderlich werden, ist das betriebliche Umweltmanagement mittelfristig als ein möglicher Anwendungszweck einzuschätzen.

Mit der finanziellen Förderung der Einrichtung von einzelbetrieblichen Managementsystemen in der Landwirtschaft durch EU und Bundesländer ist zudem die Anforderung verbunden, dass die auf den Betrieben erhobenen Daten überbetrieblich ausgewertet werden können (vgl. z.B. Erl. d. Nds. ML 101-04011/4-157). Auf diese Weise können über die Nutzung der Methode innerhalb der Umweltmanagementsysteme Informationsgrundlagen für überbetriebliche Anwendungszwecke (wie z.B. wissenschaftliche Analysen, eine Erfolgskontrolle der Agrarpolitik auf ihre landschaftsästhetische Wirkung oder die Ergänzung von Fachinformationssystemen) gesammelt werden. Die entwickelte Methode bietet durch ihr hohes Maß an Standardisierung hierfür grundsätzlich Möglichkeiten. In beiden Fällen fehlt für einen effizienten Datenaustausch landschaftsbezogener Daten allerdings ein entsprechendes Standardformat (vgl. Kap. 9.1.1.7), so dass diese Option und insbesondere eine Ergänzung der vielfältigen landschaftsbezogenen Fachinformationssysteme eher mittel- bis langfristig realisierbar erscheint.

### **9.2.1.3 Ökobilanzierung und Gestaltung agrarpolitischer Anreize**

Aktuell ist das Anwendungsfeld des ästhetischen Betriebsinventars vorwiegend im Rahmen agrarökologischer- bzw. agrarsozialer Forschung und damit als Informationsgrundlage für die Gestaltung agrarpolitischer Anreize zu sehen. Auf dieser Anwendungsebene sind die aktuell notwendigen Weiterentwicklungen, v.a. angesichts des (noch) eingeschränkten Interesses an derartigen Werkzeugen auf der einzelbetrieblichen Ebene, am ehesten zu erwarten und zu leisten. Gleichzeitig ist dort das hohe Maß an Standardisierung und die damit verbundene deutschlandweite Anwendbarkeit der Methode, die trotz regionaler Differenzierung (zumindest formal) vergleichbare Ergebnisse liefert und damit auch überbetrieblich ausgewertet werden kann, von höherem Nutzen als etwa auf der Be-

triebsebene. Zudem ist hier von günstigeren Anwendungsbedingungen in Bezug auf die für den (GIS-gestützten) Einsatz der Methode notwendigen Kompetenzen auszugehen.

Im Hinblick auf eine wissenschaftlich fundierte Politikberatung zur Gestaltung agrarpolitischer Maßnahmen ist dabei die Möglichkeit, mit dem ästhetischen Betriebsinventar unterschiedliche Bewirtschaftungsstrategien im Sinne einer Ökobilanzierung vergleichend beurteilen zu können, als eine besondere Stärke der Methode anzusehen. Auf dem durchgeführten Expertenworkshop wurde diese, auf der Erfassung und Bewertung der temporären Landschaftskomponenten basierende Option, als die Kernkompetenz der entwickelten Methode beurteilt. Sie kommt gerade bei einem Einsatz innerhalb multikriterieller Indikatorensysteme zur Geltung, indem z.B. einer energetischen Bilanzierung unterschiedlicher Produktionsstrategien eine entsprechende ästhetische Bilanz zur Seite zu gestellt werden kann. Der Nutzen lässt sich am folgenden Beispiel verdeutlichen: bezüglich ihrer Energieeffizienz kann eine hochintensive Milchproduktion mit weitgehender Stallhaltung und Maissilage-Futtermitteln aufgrund großer Massenerzeugung mit Low-Input-Systemen wie der Weidehaltung konkurrieren (vgl. Kraatz et al. 2006). Bei den ästhetischen Auswirkungen zeigt sich jedoch ein deutlich anderes Bild. Bei zunehmender Stallhaltung nimmt nicht nur die Erlebbarkeit der Nutztiere auf der Fläche ab, sondern es treten auch vermehrt Geruchsemissionen sowohl im Anlagenbereich (sofern nicht technisch gegengesteuert wird) als auch bei der Ausbringung der anfallenden organischen Wirtschaftsdünger auf. Zudem werden die Elemente dauerhafte Weideeinrichtung und in Teilen auch die Grünlandnutzung selbst weitgehend überflüssig und ggf. durch Ackerfutterbau ersetzt. Selbst bei einem Fortbestand der Grünlandnutzung ist mit einer Abnahme seiner ästhetischen Qualität, z.B. durch reduzierte Blühaspekte, zu rechnen. Mit dem ästhetischen Betriebsinventar können derartige, erheblich negative ästhetische Auswirkungen dieser hochintensiven, ökonomisch ggf. vorteilhaften Produktionsformen in qualitativer und quantitativer Hinsicht dargestellt werden.

#### **9.2.1.4 Landnutzungsszenarien**

Da das ästhetische Betriebsinventar eine formale und differenzierte Bewertung unterschiedlicher Landnutzungsstrategien ermöglicht, ist es grundsätzlich auch in der Lage, unterschiedliche Landnutzungsszenarien ex-ante zu beurteilen. In der praktischen Anwendung führen die relativ kurzen Ursache-Wirkung-Ketten der Methode (Erfassen einer Landschaftskomponente und ihrer Eigenschaften – Beurteilung ihres perzeptiven und symbolischen Wertes) zu einem relativ hohen Aufwand für die Erstellung umfassender Szenarien. So müssten hierfür die mit einer veränderten Bewirtschaftungsstrategie verbundenen sachlichen Folgen (im Beispiel in Kap. 9.2.1.3 etwa die mit einer vermehrten Stallhaltung von Rindern verbundene Veränderung der Nutzung der Schläge, d.h. die dort stattfindenden Arbeitsgänge etc.) detailliert angegeben werden. Gleichzeitig sind aber die Folgen geänderter Nutzungen für die landschaftsästhetische Bewertung in den meisten Fällen – zumindest wenn der ästhetische Wert der einzelnen Landschaftskomponententypen bekannt ist – relativ leicht vorhersehbar. Hinzu kommt, dass derzeit auf der Betriebsebene die durch einzelne Landnutzungsentscheidungen hervorgerufenen Unterschiede in der Bewertung trotz der sensitiven, quantitativen Bewertungsergebnisse in der Summe aller Landschaftskomponenten eines Betriebes häufig kaum wahrzunehmen sind (vgl. Kap. 8.2). Unabhängig davon bieten die kartographischen Darstel-

lungsmöglichkeiten in OpenJUMP die Option, künftige Planungsalternativen (zumindest im Hinblick auf die ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten zu visualisieren, wofür die methodischen Grundlagen des ästhetischen Betriebsinventars jedoch kaum benötigt würden. Obwohl die Methode also Landnutzungsszenarien grundsätzlich ermöglicht, ist dies nicht als eine besondere Stärke im Hinblick auf die Weiterentwicklung und Anwendung des gewählten Ansatzes anzusehen. Die Erstellung von Landnutzungsszenarien wäre am ehesten in Form wissenschaftlicher Studien denkbar, in denen, fokussiert auf bestimmte Bewirtschaftungsalternativen, die ästhetischen Auswirkungen künftiger bzw. neuer Nutzungsstrategien grundsätzlich veranschaulicht werden, z.B. mit dem Ziel der Beratung der Agrarpolitik (vgl. Kap. 9.2.1.3).

### **9.2.1.5 Betriebsvergleiche**

Mit dem ästhetischen Betriebsinventar sind Betriebsvergleiche etwa zum Zweck eines Wettbewerbes oder eines Benchmarking aufgrund seiner einheitlichen Kriterien grundsätzlich möglich. Anhand ihres quantitativen ästhetischen Gesamtwertes ließen sich die Betriebe dabei prinzipiell in eine exakte Reihenfolge bringen. Aufgrund des dargestellten Interpretationsbedarfs der Ergebnisse, und insbesondere des Gesamtwertes für einen Betrieb, erscheint dies jedoch nicht sachangemessen. So ist der Einsatz der entwickelten Methode zum Zweck von Betriebsvergleichen nur bei vergleichbaren Betriebstypen und Landschaftseinheiten sowie in differenzierter Form, d.h. im Sinne eines Benchmarking zu empfehlen. Ein Nachteil für eine Anwendung der Methode in umfassenderen Wettbewerben ist zudem der mit ihrer Anwendung verbundene Aufwand. Vor allem wenn mit den Wettbewerben innovative Bemühungen der Betriebe um den ästhetischen Wert der Landschaft ausgezeichnet werden sollen, überfordert dies ein solch standardisiertes System wie das ästhetische Betriebsinventar, da hier nur vordefinierte (und damit hinreichend bekannte) Sachverhalte erfasst und bewertet werden können. Bei einem Einsatz der Methode für differenzierte Betriebsvergleiche (Benchmarking) ist das in der Methode angelegte Zusammenspiel aus Bewirtschaftungsdaten und Daten zur Landschaft (z.B. Blühaspekte und aus den Bewirtschaftungsdaten abgeleitete temporäre Landschaftskomponenten) als eine Stärke anzusehen, weil damit Ursachen möglicher Unterschiede in der Bewertung der Flächen bzw. Betriebe herausgearbeitet werden können.

### **9.2.1.6 Landschaftsbildmonitoring**

Aufgrund der Dokumentationsmöglichkeiten durch den EDV-Einsatz ist das Durchführen eines Landschaftsbildmonitorings mit Hilfe des ästhetischen Betriebsinventars als eine Stärke des gewählten Ansatzes zu sehen. Durch ein solches Monitoring würden zudem zeitliche Referenzgrößen zur Verfügung stehen, die v.a. die quantitativen Ergebnisse der Methode veranschaulichen können. Das Landschaftsbildmonitoring besitzt außerdem eine Schlüsselrolle für eine Reihe weiterer Anwendungszwecke wie etwa das betriebliche Umweltmanagement, die Gestaltung agrarpolitischer Anreize oder die Betriebsumfeldkommunikation. Der Einsatzzweck des Landschaftsbildmonitorings erfordert jedoch weitere technische Entwicklungen für die Dokumentation von auftretenden Veränderungen. Denn Veränderungen am ästhetischen Inventar eines Betriebes können nicht nur real sondern auch „virtuell“ entstehen. Virtuelle Veränderungen können z.B. durch die Dynamik innerhalb der Betriebe hervorgerufen werden, etwa durch Flächenveränderung aufgrund von Pacht,

Tausch, Kauf, Verkauf etc. von Flächen oder auch durch eine mögliche Dynamik der Analysetiefe bzw. des Anwendungsumfanges (wenn z.B. im Laufe der Zeit neue Landschaftskomponententypen berücksichtigt werden, die nicht von Beginn an in das ästhetische Betriebsinventar aufgenommen wurden). Diese statistischen Veränderungen der Bilanz besitzen eine andere Qualität als die realen Veränderungen auf den Betriebsflächen etwa durch einen Wechsel der Bewirtschaftungsstrategien oder das Einbringen bzw. Entfernen von Landschaftskomponenten. Diese sollten bei einem Monitoring auf den Betrieben in der Dokumentation und der Darstellung der Ergebnisse folglich unterschieden werden können<sup>43</sup>. Weil ein Landschaftsbildmonitoring allerdings bereits auf den Erfassungsergebnissen des ästhetischen Betriebsinventars aufgebaut werden kann, ist dessen Einsatz im Hinblick auf diesen Anwendungszweck, trotz der beschriebenen notwendigen technischen Ergänzungen für die Dokumentation, als kurzfristig realisierbar einzuschätzen.

#### **9.2.1.7 Lokale oder regionale Kooperationen**

Mit dem ästhetischen Betriebsinventar wurden die grundlegenden Voraussetzungen geschaffen, um dieses für lokale oder regionale Kooperationen nutzen zu können, indem die Werthaltungen lokaler oder regionaler Anspruchsgruppen in der Bewertung über die räumlich differenzierten Wertmodelle berücksichtigt werden können und sich die zu untersuchenden Inhalte (d.h. die zu erfassenden Landschaftskomponententypen und deren Merkmale) aufgrund der datenbankbasierten Umsetzung in MANUELA prinzipiell flexibel anpassen und erweitern lassen. Ein Vorteil im Hinblick auf den Anwendungszweck lokaler oder regionaler Kooperationen zur Landschaftsentwicklung kann sein, dass sich hierbei der Anwendungsaufwand reduzieren lässt, indem bspw. die vor Ort besonders relevanten Landschaftskomponententypen selektiv erfasst werden. Eine offene Frage ist allerdings, in wieweit sich das ästhetische Betriebsinventar als sehr formales Kommunikationsmittel einen Gewinn für Kooperationen für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung darstellen kann und welche Bedeutung z.B. eine Dokumentation der Beiträge der Betriebe zu den lokalen Landschaftszielen dabei besitzt, für die die entwickelte Methode eingesetzt werden könnte. Weiteres Potenzial für die Anwendung der Methode kann z.B. in regionalen Initiativen des verarbeitenden Gewerbes (vgl. hierzu z.B. Christen et al. 2009: 151ff) liegen, wenn die verarbeitenden Unternehmen ihre Anforderungen an die Qualitätssicherung und Dokumentation nicht nur auf die Primärerzeugnisse der Betriebe sondern auch der (u.a.) ästhetischen Koppelprodukte beziehen. Hier kann neben der Dokumentationsfunktion v.a. die überbetriebliche Auswertbarkeit der Ergebnisse einen zusätzlichen Vorteil darstellen.

#### **9.2.1.8 Zielgerichtete Zuteilung von Fördermitteln und Zertifizierung**

Nach aktuellem Stand ist aufgrund fehlender Förderprogramme zum Thema Landschaftsästhetik schwer abzuschätzen, welchen Beitrag die Methode hier grundsätzlich leisten kann. Aufgrund des Interpretationsbedarfs der Ergebnisse (vgl. Kap. 9.1.1.3), der Einschränkungen bzgl. der Intersub-

---

<sup>43</sup> Bei einer Interpretation von Veränderungen sind zudem Schwankungen aufgrund natürlicher Dynamik (z.B. bei den Blühaspekten) oder Fruchtfolgen von langzeitigen Trends der Entwicklung der Landschaft zu unterscheiden (vgl. auch Halberg et al. 2005).

ektivität (vgl. Kap. 9.1.1.5) und der Transparenz der Methode (insbesondere in der Aggregation, vgl. Kap. 9.1.1.4) erscheint eine direkte Verknüpfung der Fördermittelzuteilung mit den Bewertungsergebnissen im Sinne einer ergebnisorientierten Honorierung wenig geeignet. So wurde auf dem Expertenworkshop eine solche Möglichkeit von der überwiegenden Mehrzahl der Teilnehmer sogar grundsätzlich in Frage gestellt (vgl. Anhang II). Das gleiche gilt im Prinzip auch bezüglich einer möglichen Verknüpfung der Bewertungsergebnisse mit einem Zertifikat (wie es bspw. die DLG auf der Grundlage anderer Analysebereiche in REPRO entwickelt hat (Christen et al. 2009)), für das ähnliche Anforderungen bzgl. Transparenz und Intersubjektivität sowie Eindeutigkeit der Ergebnisse gelten. Da Zertifikate vielfach als Kommunikationsmittel eingesetzt werden, kommen hier zudem die Einschränkungen im Hinblick auf die Kommunizierbarkeit des ästhetischen Gesamtwertes auf der Ebene des Gesamtbetriebes zum Tragen (vgl. Kap. 9.1.1.4).

Geeigneter erscheint eine Förderung der Auseinandersetzung der Betriebe mit ihren Wirkungen auf den ästhetischen Wert der Landschaft an sich, etwa im Rahmen eines betrieblichen Umweltmanagements (vgl. 9.2.1.2)) oder in Form eines Pflanzenarten- bzw. Blütenmonitorings nach österreichischem Vorbild (vgl. Mohl 2009), das sich ggf. auch auf andere Landschaftskomponententypen übertragen ließe. Mit einer derartigen Dokumentation der Erhaltung oder Förderung spezifischer Landschaftsmerkmale wäre ggf. auch eine (regionale) Zertifizierung von Bewirtschaftungsstandards grundsätzlich denkbar. In den genannten Fällen könnte das ästhetische Betriebsinventar als ein unterstützendes Dokumentationswerkzeug eingesetzt werden. Künftig wäre grundsätzlich auch denkbar, die entwickelte Methode (oder Teile daraus) als Grundlage bzw. als Werkzeug bei einer Erstellung von sog. Farm-Management-Plänen<sup>44</sup> einzusetzen, die als ein Instrument der Agrarförderung genutzt werden können (vgl. z.B. Knierim 2007). Neben ihrer technischen Unterstützungsfunktion bei der Erfassung, Bewertung und Dokumentation kann die Methode auf der einen Seite einen Beitrag leisten, den überbetrieblichen Nutzen derartiger Planwerke durch Standardisierung zu erhöhen (vgl. Mandersona et al. 2007). Auf der anderen Seite wäre zu untersuchen inwieweit ihr Einsatz für die hierbei bislang vielseitigen und wenig formalen Planungsansätze und Initiativen einen Gewinn in Bezug auf den Erstellungsaufwand oder die inhaltliche Qualität darstellen kann (vgl. ebd.; Knierim 2007, siehe hierzu auch Kap. 9.2.1.2).

### **9.2.2 Empfehlungen für eine strategische Weiterentwicklung des ästhetischen Betriebsinventars**

Das ästhetische Betriebsinventar zeigt eine Möglichkeit auf, wie landschaftsästhetische Analysen kompatibel in ein EDV-gestütztes multikriterielles Indikatorensystem auf der Betriebsebene integriert werden können. Es ermöglicht, die Flächennutzungen und Bewirtschaftungsstrategien landwirtschaftlicher Betriebe unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten systematisch, qualitativ wie quantitativ zu erfassen und nach einheitlichen Kriterien zu bewerten. Damit wurden bestehende methodische Defizite multikriterieller Indikatorensysteme reduziert, indem den Auswertungen zu den Bereichen Boden, Wasser, Energie etc., ein Konzept für eine landschaftsästhetische Entsprechung

---

<sup>44</sup> Es ist noch derzeit unklar, wie sich diese Planwerke zu bestehenden Standards wie dem betrieblichen Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001 oder EMAS (VO EG 761 / 2001) verhalten bzw. kompatibel zu diesen sind.



zur Seite gestellt wurde. So kann die zentrale Rolle der Landwirte bei der Landschaftsgestaltung und die kulturelle Bedeutung der Landwirtschaft in derartigen Ansätzen als ein Aspekt nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft berücksichtigt werden.

Die besonderen Stärken des EDV-gestützten Ansatzes (aus denen sich die wesentlichen Chancen für eine weitere Entwicklung ableiten lassen) sind zum einen in der wiederholten Vorgangsbearbeitung zu sehen – hier zur Fortschreibung, d.h. jahresbezogenen Erfassung des Betriebsinventars, wodurch sich die Methode besonders als Dokumentationsinstrument eignet. Zum anderen wurde auf dem Expertenworkshop insbesondere die Möglichkeit, landwirtschaftliche Produktions- und Nutzungsstrategien anhand der temporären Landschaftskomponenten differenziert zu analysieren, als eine „Kernkompetenz“ des entwickelten Ansatzes angesehen. Durch die Option hierbei auf vorhandene Daten zur Bewirtschaftung sowie zur Phänologie der Agrarlandschaft zurückzugreifen, ermöglicht der softwarebasierte Ansatz derartige Analysen relativ komfortabel vorzunehmen, welche in analoger Form nicht oder nur sehr aufwändig durchzuführen wären.

Die Vielzahl möglicher Anwendungszwecke die für landschaftsästhetische Analysen innerhalb eines multikriteriellen Indikatorensystems auf der Betriebsebene identifiziert wurden (vgl. Kap. 4.1) zeigt den grundsätzlichen Wert, den ein solches Instrument für eine Förderung nachhaltiger und multifunktionaler Landwirtschaft besitzen kann. Dem aufgrund dieser zahlreichen Anwendungszwecke komplexen Anforderungsprofil an die Methode entspricht diese jedoch nur teilweise. Da hierbei grundsätzliche Stärken und Schwächen eines EDV-gestützten, formalen und standardisierten Ansatzes zum Tragen kommen, wird für eine weitere Entwicklung empfohlen, diese zunächst auf die Anwendungszwecke zu fokussieren, für die der gewählte Ansatz nach der Pilotanwendung besonders geeignet erscheint.

Für zukünftige Entwicklungen ist eine zweigleisige Entwicklungsstrategie zu empfehlen, die die Unterschiede in den Ansprüchen der betrieblichen und der überbetrieblichen Anwendungsebene berücksichtigt. Denn das mit dem EDV-Einsatz häufig verbundene Ziel, die Präzision und Wissenschaftlichkeit in der Planung zu erhöhen (Roggendorf 2001: 98), ist – in Anbetracht der Ausführungen Kapitel 9.1 bzgl. der Stärken aber auch Grenzen formaler Bewertungsmethoden im Falle des ästhetischen Betriebsinventars – v.a. im Hinblick auf die Anwendungsebene differenziert zu betrachten.

Für den Einsatz der Methode auf der Betriebsebene sollte bei einer zukünftigen Weiterentwicklung vor allem auf solche Anwendungszwecke fokussiert werden, die der Bewertung weniger Gewicht beimessen, ohne dass Letztere damit überflüssig wird. So wurde auf dem durchgeführten Expertenworkshop angeregt, das ästhetische Betriebsinventar dort in erster Linie als Dokumentations- bzw. Analysewerkzeug zu verstehen. Einen Gewinn kann die entwickelte EDV-gestützte Methode als Dokumentationswerkzeug zum einen für ein Landschaftsbildmonitoring darstellen. Die Einrichtung eines Landschaftsbildmonitorings wäre z.B. nach dem Vorbild des in Österreich als Agrarumweltmaßnahme durchgeführten Pflanzenartenmonitoring (vgl. Mohl 2009) prinzipiell auch für andere (ggf. regional besonders bedeutsame) Landschaftskomponenten denkbar. Zum anderen kann ein solches Landschaftsbildmonitoring gleichzeitig als ein wesentlicher Bestandteil eines betrieblichen Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001 bzw. EMAS (VO EG 761 / 2001) dienen. In Letzte-

rem wird bewusst auf eine Verbesserung der Umweltsituation nach betriebsindividuellen Zielen gesetzt, sodass dem Interpretationsbedarf der Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars Rechnung getragen würde. Hier können die mit Hilfe der Methode erfassten und ausgewerteten Informationen zu den Beiträgen der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft von den Betriebsleitern im Hinblick auf betriebsindividuelle und landschaftsspezifische Zielsetzungen interpretiert und anschließend das Erreichen dieser Ziele dokumentiert werden.

Auf der überbetrieblichen Ebene ist eine wertende Aufbereitung der auf der Betriebsebene gesammelten Daten als weniger problematisch anzusehen, da hier die Bedeutung individueller Landschaftskomponenten und deren Bewertung gegenüber grundsätzlichen Aussagen zurücktritt. Eine Analyse der Betriebsdaten einer Vielzahl von Betrieben kann einen Qualitätsgewinn für agrarsoziale oder agrarökologische Forschung zum Zweck einer Politikberatung oder Erfolgskontrolle politischer Maßnahmen bedeuten. Denn v.a. mit den aus den Bewirtschaftungsdaten abgeleiteten temporären Landschaftskomponenten bietet das ästhetische Betriebsinventar Informationen, die sonst nicht verfügbar wären. Wissenschaftliche Analysen, auf die der Einsatz multikriterieller Indikatorensysteme derzeit ohnehin weitgehend begrenzt ist (vgl. Schlundt 2005; Bockstaller et al. 2005; Nemecek et al. 2005), können daher einen weiteren bedeutenden Anwendungszweck für den künftigen Einsatz und die Weiterentwicklung des ästhetischen Betriebsinventars darstellen.

Eine solche zweigleisig orientierte Entwicklung (mit dem Schwerpunkt der Dokumentation auf der Betriebsebene verbunden mit einer überbetrieblichen Auswertung der Betriebsdaten) ist auch deshalb am erfolgversprechendsten, da EU und Bundesländer einen solchen Weg mit der Förderung einzelbetrieblicher Managementsysteme eingeleitet haben (vgl. z.B. Erl. d. Nds. ML 101-04011/4-157). Hierfür wäre vor allem eine Weiterentwicklung des Erfassungssystems im Zusammenhang mit einem einheitlichen, integrativen Beschreibungsstandard für den Austausch landschaftsbezogener Daten („Landschafts-XML“) notwendig. Diesbezüglich sollte die bei der Entwicklung des Konzeptes angelegte Erweiterbarkeit der Methode durch entsprechende technische Hilfen (Werkzeuge zur Stammdatenpflege) weiter verbessert werden. Dieses würde z.B. eine Erweiterung der Programminhalte durch die Anwendergemeinde – im Sinne des Open-Source-Gedankens – erleichtern. In diesem Zusammenhang sollte in Zukunft eine Strategie entwickelt werden, wie eine solche anwenderbasierte, dezentrale, und diskursive Weiterentwicklung der Sach- und Wertinhalte der Datenbank organisiert werden kann.

Darüber hinaus lassen sich in den Einschätzungen zur Eignung der entwickelten formalen und quantitativen landschaftsästhetischen Bewertungsmethode im Hinblick auf die Anforderungen bzw. Anwendungszwecke Parallelen zur Arbeit von Lang (2003) erkennen. Im Hinblick auf eine Bewertung nachhaltiger Entwicklung stellt Lang (ebd.) fest, dass der Einsatz quantitativer, hoch aggregierter Indikatoren hierfür ebenfalls seine Grenzen hat. Sie (ebd.) merkt jedoch auch an, dass, trotz vieler Nachteile, ein Verzicht auf die indikatorengestützte Bewertung nachhaltiger Entwicklung aufgrund der Kommunikationsfunktion, die die Indikatorenmodelle wahrnehmen können, nicht empfehlenswert ist. Vor diesem Hintergrund sollte in der zukünftigen Entwicklung vor allem darauf hin gearbeitet werden, die Ergebnisse des ästhetischen Betriebsinventars als Kommunikationsgrundlage auf der betrieblichen wie auch der überbetrieblichen Ebene nutzen zu können. Schließ-

lich stellt die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren den entscheidenden Schlüssel für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung dar (vgl. Buchecker et al. 1999; Küster 2005).

Eine Voraussetzung für den Erfolg der skizzierten möglichen weiteren Entwicklung ist, dass ein Ansatz wie das ästhetische Betriebsinventar eine breitere Akzeptanz auf den landwirtschaftlichen Betrieben erfährt. Die Begutachtung der ersten Prototypen des ästhetischen Betriebsinventars durch die Personen der sechs Beispielbetriebe im Rahmen des Forschungsprojektes zeigte jedoch, dass die Betriebe aktuell nicht dazu motiviert sind, ihre Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft mit Hilfe eines solchen unterstützenden Programms zu erfassen und zu dokumentieren. Als hauptsächlichen Grund hierfür führten sie an, dass sie – trotz ihres grundsätzlichen Interesses an der Thematik – keinen direkten Nutzen für sich darin erkennen könnten. Sie sehen es derzeit eher als zusätzliche Belastung innerhalb eines ohnehin als zu hoch eingeschätzten Dokumentationsaufwandes an.

Zusammenfassend steht also dem relativ hohen Aufwand der inhaltlichen und methodischen Weiterentwicklung sowie der EDV-technischen Implementierung eine zurückhaltende Nachfragesituation gegenüber. Im Vorfeld einer weiteren Entwicklung sollte daher zunächst untersucht werden, welcher Nutzen mit der Anwendung einer solchen Methode in der Praxis – auch im Hinblick auf eine mögliche Kombination denkbarer Anwendungszwecke und der Verknüpfung mit anderen, existierenden Instrumenten (wie z.B. Landschaftsplanung oder ILEK) – erzielt werden kann. Hierzu sollte im Rahmen von Pilotprojekten z.B. in ausgewählten Beispielregionen oder fokussiert auf einige spezielle Landschaftskomponententypen untersucht werden, welchen Gewinn es für die Kommunikations- und Entscheidungsprozesse der Akteure nachhaltiger Landschaftsentwicklung darstellen kann, wenn die landwirtschaftlichen Betriebe ihre Beiträge zum ästhetischen Wert der Landschaft nach dem Prinzip des ästhetischen Betriebsinventars dokumentieren. Hierbei sollten sowohl innerbetriebliche Kommunikations- und Entscheidungsprozesse als auch solche zwischen Betrieben und Betriebsumfeld sowie in der überbetrieblichen (wissenschaftlichen / politischen) Kommunikation berücksichtigt werden. Auf dieser Grundlage ließe sich abschätzen, inwieweit der notwendige Entwicklungs- und Anwendungsaufwand durch den erzielbaren Nutzen gerechtfertigt wird. Im Falle einer erfolgreichen Erprobung in derartigen Pilotprojekten kann anhand von Beispielen aufgezeigt werden, welchen Vorteil Betriebe und Gesellschaft von dem Einsatz eines solchen Systems haben können, und dass sich für sie dessen Anwendung lohnt.

Abschließend ist anzumerken, dass ein auf der Betriebsebene ansetzendes Herangehen, wie es mit dem ästhetischen Betriebsinventar verbunden ist, von den sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen abhängig ist und nur als Ergänzung zu den bestehenden Instrumenten zur Förderung nachhaltiger Entwicklung der Agrarlandschaft funktionieren kann. Eine konsequentere Berücksichtigung landschaftsästhetischer Aspekte bspw. innerhalb partizipativer und adressatenorientierter Landschaftsplanung oder auch projektbasierter Ansätze nachhaltiger Landschaftsentwicklung (vgl. Buchecker et al. 1999; Hoppenstedt & Schmidt 2002) können vor diesem Hintergrund einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die Berücksichtigung landschaftsästhetischer Aspekte durch landwirtschaftliche Betriebe darstellen. Daher bleibt zu hoffen, dass der Landwirtschaft und der mit ihr verbundenen Erscheinung der Agrarlandschaft auf der politisch-administrativen Ebene in Zukunft dieselbe Bedeutung eingeräumt wird, die sie als Kulturgut für die Bevölkerung besitzt.

## Quellen

- ADV- (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland), 2004: Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS. ATKIS – Objektartenkatalog (ATKIS - OK). Teil D0 - Erläuterungen zu allen Teilkatalogen. Ausgabe Niedersachsen Version 3.2. 365, o.A.: o.A.
- Ahr, B., Baumgart, J. & Kirsch-Stracke, R., 1993: Konzeption für das Ökologische Gutachten als Grundlage zur Umweltverträglichkeitsprüfung in der Flurbereinigung. 125, Hannover: (unveröffentlichtes Manuskript).
- aid - (aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e.V.), 2003: Amoniak-Emissionen in der Landwirtschaft mindern - Gute fachliche Praxis. 68, Hannover: Druckhaus Benatzky.
- Alvensleben, R. v., 2003: Eine Agrarwende zum Guten? NOVO 2003 (66): 23-26. <http://www.novomagazin.de/66/novo6623.htm>.
- Alvensleben, R. v. & Schleyenbach, K., 1994: Präferenzen und Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für Naturschutz- und Landschaftspflegeleistungen der Landwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft 72 (4): 524-532.
- Amann, E. & Taxis, D., 1987: Die Bewertung von Landschaftselementen im Rahmen der Flurbereinigung in Baden-Württemberg. Natur und Landschaft 62 (6): 231-235.
- Antrop, M., 2005: Why landscapes of the past are important for the future. Landscape and Urban Planning 70 (1-2): 21-34.
- Asseburg, M., 1985: Landschaftliche Erlebniswirkungsanalyse und Flurbereinigungsmaßnahmen. Natur und Landschaft 60 (6): 235-239.
- Augenstein, I., 2002: Die Ästhetik der Landschaft: ein Bewertungsverfahren für die planerische Umweltvorsorge. 170, Berlin: Weißensee Verlag (Berliner Beiträge zur Ökologie 3).
- Auhagen, A., 1998: Verbal-Argumentation oder Punkte-Ökologie – Bewertungsverfahren unter der Lupe des Planers. In: Sächsische Akademie für Natur und Umwelt im Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung in Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdner Planergespräche. Vom Leitbild zur Quantifizierung. Bewertungsprobleme und ihre Lösung in der Landschafts- und Grünordnungsplanung. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 14. und 15. November 1997. 57-109, Oppenheim: Schmid und Druck.
- Badertscher, R. & Schnider, R., 2002: Vollspaltenbodenställe und Systeme mit Einstreu und Auslauf für Mastschweine: Untersuchung der Tiergesundheit und Empfehlungen für Stallbau und Management. 8, Tänikon: FAT (FAT-Berichte 585).
- Baeriswyl, M., Nufer, A., Scholz, R. W. & Ewald, K. C., 1999: Intuition in der Landschaftsplanung: Anregungen zu einer ganzheitlichen Betrachtung mittels der Landschaftsidentität. Naturschutz und Landschaftsplanung 31 (2): 42-46.
- Banko, G., Zethner, G., Wrbka, T. & Schmitzberger, I., 2003: Landscape Types as the Optimal Spatial Domain for Developing Landscape Indicators. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting, Oslo, Norway. 320-331, Oslo. [http:// webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Bastian, O., Lütz, M. & Unger, C., 2002: Landwirtschaft - Umwelt, Biodiversität und Landschaft. In: Bastian, O., Beierkuhnlein, C., Breuste, J., Dollinger, F., Potschin, M., Steinhardt, U. & Syrbe, R. (Hrsg.): Bewertung und Entwicklung der Landschaft - Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge zur 3. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland. Dresden, 26. - 28. September 2002. 90-91, Dresden: Selbstverlag.
- Becker, K., 2007: GIS-gestützte Sichtbarkeitsanalysen in der Landschaftsplanung – Untersuchungen zur Validität von Sichtbarkeitsanalysen unter Verwendung verschiedener Datengrundlagen. 69, Diplomarbeit am Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover, Hannover.

- Bergschmidt, A., 2004: Indikatoren für die internationale und nationale Umweltberichterstattung im Agrarbereich. 269, Braunschweig: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL).  
<http://www.fal.de/dokumente/fallit/zi033698.pdf>.
- Bertke, E., Groth, M. & Richter-Kemmermann, A., 2005: Die Honorierung von Umweltleistungen per Ausschreibung – Ergebnisse der modellhaften Umsetzung eines marktanalogen Agrarumweltprogramms. *Ländlicher Raum* 2005 (6): 41-44.
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2002: Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung (Kartieranleitung): Standardbiotoptypen und Nutzungstypen für die CIR-Luftbild-gestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung für die Bundesrepublik Deutschland = A system for the survey of biot. 169, Münster: BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverl. (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 73).
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2006a: Schutzwürdige Landschaften. Stand: 14.7.2005,  
[http://www.bfn.de/0311\\_schutzw\\_landsch.html](http://www.bfn.de/0311_schutzw_landsch.html).
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2006b: Landschaftssteckbrief: Ostheide. Stand: 18.01.2008,  
[http://www.bfn.de/0311\\_landschaft.html?landschaftid=64200](http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?landschaftid=64200).
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2006c: Landschaftssteckbrief: Uelzener Becken. Stand: 02.01.2006,  
<http://www.bfn.de/03/landschaften/steckbrief.php?landschaftid=64300>.
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2006d: Landschaftssteckbrief: Spreewald. Stand: 01.02.2008,  
[http://www.bfn.de/0311\\_landschaft.html?landschaftid=83001](http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?landschaftid=83001).
- BfN - (Bundesamt für Naturschutz), 2007: Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Stand: 5.7.2007, <http://www.floraweb.de>.
- Bielefeld, U., 2000: Thematik Landschaftsbild/Erholung (Referat 2). In: Gruehn, D. & Kenneweg, H. (Hrsg.): Stand der Anwendung von Landschaftsanalyse- und Bewertungsmethoden in der Praxis der örtlichen Landschaftsplanung: Ergebnisbericht zur gleichnamigen Fachveranstaltung im Rahmen des FuE-Vorhabens 89882021 i.A. des Bundesamtes für Naturschutz, 55-59, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten 19).
- Bishop, I. D. & Hulse, D. W., 1994: Prediction of scenic beauty using mapped data and geographic information systems. *Landscape and Urban Planning* 30 (1-2): 59-70.
- BKG - (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie), 2008: VG1000 Kreise. ArcIMS FeatureService: [vg1000\\_gk3](http://gdz1.leipzig.ifag.de/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap). Stand: 18.10.2008, <http://gdz1.leipzig.ifag.de/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap>.
- Blumentrath, S. & Haaren, C. v., 2008: Funktionen zur Erfassung und Bewertung des landschaftsästhetischen Potenzials landwirtschaftlicher Betriebe. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 144-190, Stuttgart: ibidem.
- BMU - (Bundesumweltministerium) & UBA - (Umweltbundesamt), 1997: Leitfaden Betriebliche Umweltkennzahlen. 47, Bonn, Berlin: Selbstverlag.
- BMVEL - (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft), 2004: Meilensteine der Agrarpolitik - Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland. 153, Preetz / Holstein: Frank Druck GmbH & Co. KG.
- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 25. März 2002. BGBl I 2002, 1193. Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 21.12.2004; BGBl I 2005, 186.
- Bockemühl, L., 2002: Anwendung einer landschaftsästhetisch-ganzheitlichen Betrachtungsweise bei der Beurteilung von Projektauswirkungen auf die Landschaft im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zur Sanierung der Oderdeiche. In: Bastian, O., Beierkuhnlein, C., Breuste, J., Dollinger, F., Potschin, M., Steinhardt, U. & Syrbe, R. (Hrsg.): Bewertung und Entwicklung der Landschaft - Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge zur 3. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland. Dresden, 26. - 28. September 2002. 30-31, Dresden: Selbstverlag.
- Bockstaller, C., Gaillard, G., Baumgartner, D., Freiermuth Knuchel, R., Reinsch, M., Brauner, M. & Unterseher, E., 2006: Betriebliches Umweltmanagement in der Landwirtschaft: Vergleich der Methoden INDIGO, KUL/USL, REPRO und SALCA. 134, o.A.: o.A.  
[www.itada.org/download.asp?id=p04abd.pdf](http://www.itada.org/download.asp?id=p04abd.pdf).

## Quellen

---

- Bohnet, I. C., 2002: Exploring landscape character: A socio-ecological analysis in the High Weald Area of Outstanding Natural Beauty. 491, London: University of London.
- Bourassa, S. C., 1990: A Paradigm for Landscape Aesthetics. *Environment and Behavior* 22 (6): 787-812.
- Brand, K. (Hrsg.), 2006: Von der Agrarwende zur Konsumwende? Die Kettenperspektive – Ergebnisband 2. 200, München: oekom verlag (Ergebnisse Sozial-ökologischer Forschung 5).
- Breuer, W., 1991: Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutzhandeln insgesamt. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 11 (4): 60-68.
- Buchecker, M., Hunziker, M. & Kienast, F., 1999: Mit neuen Möglichkeiten der partizipativen Landschaftsentwicklung zu einer Aktualisierung des Allmendgedankens – eine Chance gerade im periurbanen Raum. *Forum für Wissen* 1999 (1): 13-19.  
[http://www.wsl.ch/publikationen/reihen/forum/forum\\_99\\_1\\_buchecker.pdf](http://www.wsl.ch/publikationen/reihen/forum/forum_99_1_buchecker.pdf).
- Burggraaff, P. & Kleefeld, K., 1998: Historische Kulturlandschaft und Kulturlandschaftselemente. 320, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (Angewandte Landschaftsökologie 20).
- Christen, O., Hövelmann, L., Hülsbergen, K. J., Packeiser, M., Rimpau, J. & Wagner, B., 2009: Nachhaltige landwirtschaftliche Produktion in der Wertschöpfungskette Lebensmittel. 187, Berlin: Erich Schmidt.
- Clay, G. R. & Daniel, T. C., 2000: Scenic landscape assessment: the effects of land management jurisdiction on public perception of scenic beauty. *Landscape and Urban Planning* 49 (1-2): 1-14.
- Clemetsen, M. & Laar, v. J., 2000: The contribution of organic agriculture to landscape quality in the Sogn og Fjordane region of Western Norway. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 77 (1-2): 125-141.
- CoE - (Council of Europe), 2000: European Landscape Convention. Stand: 26.02.2008, <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm>.
- Coeterier, J., 1996: Dominant attributes in the perception and evaluation of the Dutch landscape. *Landscape and Urban Planning* 34 (1): 27-44.
- Corell, G., 1994: Der Wert der "bäuerlichen Kulturlandschaft" aus der Sicht der Bevölkerung: Ergebnisse einer Befragung. 269, Frankfurt (Main): DLG-Verl.
- Cornelsen, C. & Schwinn, S., 2002: Das 1 x 1 der PR: Öffentlichkeitsarbeit leicht gemacht - So haben Sie mit Public Relations die Nase vorn. 4. Auflage, 233, Freiburg (Breisgau): Haufe.
- Daniel, T. C., 2001: Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 54 (1): 267-282.
- De Stefani, A., Fischer, G., Rohner, M., Strnad, T. & Winkler, T., 2008: Softwareentwicklungsmodelle > Spiralmodel. Stand: 18.10.2008, <http://cartoon.iguw.tuwien.ac.at/FIT/fit01/spiral/welcome.html>.
- Dehaene, S., 2003: The neural basis of the Weber–Fechner law: a logarithmic mental number line. *Trends in Cognitive Sciences* 7 (5): 145-147.
- Demuth, B. & Fünkner, R., 1997: Landschaftsbildbewertung und Multimedia. 88, Berlin: Fachbereich 7 der TU Berlin.
- Denker, W. & Stecher, R., 1997: Alte Bäume in Dithmarschen. 104, Heide: Boyens.
- Diepolder, M., 2005: Aktuelle Versuchsergebnisse und Beratungshinweise zur Grünlanddüngung. 64, Stand: 11.12.2008. [http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/13770/linkurl\\_0\\_3.pdf](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/13770/linkurl_0_3.pdf).
- Dierschke, H., 1994: Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. 683, Stuttgart: Ulmer.
- Dierschke, H., 1995: Phänologische und symphänologische Artengruppen von Blütenpflanzen Mitteleuropas. *Tuexenia* 1995 (15): 523-560.
- DIN EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2004), Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2004.
- DIN EN ISO 14031 - Umweltmanagement - Umweltleistungsbewertung - Leitlinien (ISO 14031:2000), Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14031:2000.
- DIN EN ISO 14040 - Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006), Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006.
- DIN ISO 14004 - Umweltmanagementsysteme - Allgemeiner Leitfaden über Grundsätze, Systeme und unterstützende Methoden (ISO 14004:2004), Deutsche und Englische Fassung der ISO 14004:2004.

- DirektZahlVerpflV - Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (Direktzahlungen- Verpflichtungenverordnung - DirektZahlVerpflV), vom 4. November 2004, BGBl. I S. 2778, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 19. Februar 2009, BGBl. I S. 395.
- Drachenfels, O. v., 2004: Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen: unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. 6. Auflage, 240, Hildesheim: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Abt. Naturschutz (Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4).
- Dramstad, W., Tveit, M., Fjellstad, W. & Fry, G., 2006: Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and Urban Planning* 78 (4): 465-474.
- DVL - (Deutscher Verband für Landschaftspflege), 2007: "Natura 2000 - Lebensraum für Mensch und Natur" Leitfaden. Stand: 19.11.2007, <http://www.lpv.de>.
- DWD - (Deutscher Wetterdienst), 2007: Phänologie. Stand: 28.06.2007, [http://metportal.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=\\_dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_phaenologie](http://metportal.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_phaenologie).
- Eberle, W. & Schlaffke, W., 1974: Gesellschaftskritik von A - Z: Vorwürfe, Antworten, Literaturverweise. 3. Auflage, 191, Freiburg (im Breisgau), Basel, Wien: Herder (Die gelbe Serie 450).
- Eisel, U., 2006a: Die Struktur politischer Geltung des Bürgers und die Struktur der Erfahrungswissenschaft. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): *Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit*. Band I, 8-17, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Eisel, U., 2006b: Landschaftliche Vielfalt mit und ohne Sinn. Über den Nutzen einer Methode in der Landschaftsplanung und im Naturschutz. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): *Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit*. Band I, 92-119, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Ellenberg, H., 1990: Bauernhaus und Landschaft in ökologischer und historischer Sicht: 9 Tabellen. 585, Stuttgart: Ulmer.
- Erl. d. Nds. ML 101-04011/4-157 - Richtlinie zur Förderung der einzelbetrieblichen Beratung in Verbindung mit Managementsystemen sowie Energieberatung (EMS und E). Erl. d. ML v. 15.10.2008 - 101-04011/4-157; Nds.MBl. Nr.42/2008 S.1104.
- Ervin, S. & Steinitz, C., 2003: Landscape visibility computation: Necessary, but not sufficient. *Environment and Planning B: Planning and Design* 30 (5): 757-766.
- Eurich-Menden, B., 2006: Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren: Methode zur Bewertung von Tierhaltungsanlagen hinsichtlich Umweltwirkungen und Tiergerechtigkeit. 778, Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift 446).
- Eurich-Menden, B., Döhler, H. & Grimm, E., 2003: Emissionen der Tierhaltung: Kurzfassung der Tagungsbeiträge (Kloster Banz Dezember 2001). Abschlussbericht zum Projekt. *Umweltgerechte Tierhaltung: Entwicklung von Lösungsvorschlägen für die Implementierung der besten verfügbaren Techniken (BVT) in Deutschland*. Teil: Intensive livestock farming. 84, Berlin: Umweltbundesamt (Texte 45).
- Feller, N., 1981: Beurteilung des Landschaftsbildes. In: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): *Beurteilung des Landschaftsbildes*, 33-39, Laufen/Salzach: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufener Seminarbeiträge 7/81).
- Fjellstad, W., Dramstad, W. & Lågby, R., 2003: Testing Indicators of Landscape Change in Norway. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): *Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 147-158, Oslo. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Franco, D., Franco, D., Mannino, I. & Zanetto, G., 2003: The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation - The role of a landscape ecological network on a socio-cultural process. *Landscape and Urban Planning* 62 (3): 119-138.
- Friedel, R., Spindler, E. A., Murschel, B. & Moll-Benz, H., 2003: Praxisleitfaden zur beständigen Verbesserung der Umweltleistungen von Landwirtschaftsbetrieben. 49, Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

## Quellen

---

- Fürst, D. & Scholles, F., 2001: Grundfragen der Bewertung. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 292-301, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Gareis-Grahmann, F., 1993: Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung: Analyse, Prognose und Bewertung des Schutzgutes 'Landschaft' nach dem UVPG. 270, Berlin: Schmidt (Beiträge zur Umweltgestaltung: A 132).
- Gay, S. H., Osterburg, B. & Schmidt, T., 2004: Szenarien der Agrarpolitik – Untersuchung möglicher agrarstruktureller und ökonomischer Effekte unter Berücksichtigung umweltpolitischer Zielsetzungen. Endbericht für ein Forschungsvorhaben im Auftrag des SRU. 208, Berlin: Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Materialien zur Umweltforschung 37).
- Geier, U., Meudt, M., Rudloff, B., Schick, H. & Urfei, G., 1999: Entwicklung von Parametern und Kriterien als Grundlage zur Bewertung ökologischer Leistungen und Lasten der Landwirtschaft. 258, Berlin: Umweltbundesamt (Texte 42/99).
- Gerhards, I., 2003: Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart für die Landschaftsbildbewertung: dargestellt am Beispiel der Bewertung von Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen. 225, Freiburg im Breisgau: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- GG - Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949. BGBl. I. Zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. März 2009. BGBl. I, 606.
- Girardin, P. & Weinstoerffer, J., 2003: Assessment of the Contribution of Land Use Pattern and Management of Farming Systems to Landscape Quality: a Landscape Indicator. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting, Oslo, Norway.  
[http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Goodlass, G., Halberg, N. & Verschuur, G., 2003: Input output accounting systems in the European community. An appraisal of the usefulness in raising awareness of environmental problems. European Journal of Agronomy 20 (1-2): 17-24.
- Grosjean, G., 1986: Ästhetische Bewertung ländlicher Räume: am Beispiel von Grindelwald im Vergleich mit andern schweizerischen Räumen und in zeitlicher Veränderung. 186, Bern: Geograph. Inst. d. Univ. (Geographica Bernensia. Reihe P 13).
- Grothe, H., Marks, R. & Vuong, V., 1979: Die Kartierung und Bewertung gliedernder und belebender Landschaftselemente im Rahmen der Landschafts- und Freiraumplanung. Natur und Landschaft 54 (11): 375-381.
- Gruehn, D. & Kenneweg, H., 2000: Stand der Anwendung von Landschaftsanalyse- und Bewertungsmethoden in der Praxis der örtlichen Landschaftsplanung: Ergebnisbericht zur gleichnamigen Fachveranstaltung im Rahmen des FuE-Vorhabens 89882021 i.A. des Bundesamtes für Naturschutz. 144, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten 19).
- Gruehn, D. & Roth, M., 2008: New Approaches in Visual Landscape Assessment and Modelling Quality of Life and Aesthetic Value of Landscape. In: Urtane, M. (Hrsg.): International Landscape Architecture Conference Proceedings, Latvia University of Agriculture, Jelgava, Latvia, 14. April 2008. 1-6,  
[http://www.llp.uni-dortmund.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Gruehn\\_\\_\\_Roth\\_Jelgava\\_2008.pdf](http://www.llp.uni-dortmund.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Gruehn___Roth_Jelgava_2008.pdf).
- Güsewell, S. & Falter, R., 1997: Naturschutzfachliche Bewertung: ein erweiterter Ansatz unter Berücksichtigung von ästhetischen, symbolischen und mythischen Aspekten. Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (2): 44-48.
- Haaren, C. v. & Bathke, M., 2007: Integrated landscape planning and remuneration of agrienvironmental services: Results of a case study in the Fuhrberg region of Germany. Journal of Environmental Management 89 (3): 209-221.
- Haaren, C. v. & Horlitz, T., 1993: Naturraumpotentiale für die Landschaftsplanung - Bilanz und Perspektiven. In: Universität Hannover - Institut für Landschaftspflege und Naturschutz (Hrsg.): Querschnittsorientierte Landschaftsplanung. Integrierter Naturschutz - Hans Langer zum 60sten Geburtstag, 61-76, Hannover: Selbstverlag (Beiträge zur räumlichen Planung 33).



- Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R., (Hrsg.) 2008: Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 268, Stuttgart: ibidem.
- Haas, G., 2003: Ökobilanz: Wie ökologisch ist der ökologische Landbau? In: AgrarBündnis e.V.; AG Land- und Regionalentwicklung & Universität Gesamthochschule Kassel (Hrsg.): Der kritische Agrarbericht. 128-134, Hamm: AbL Verlag. <http://orgprints.org/00001843>.
- Haber, W., 2006: Kulturlandschaften und die Paradigmen des Naturschutzes. *Stadt + Grün* 55 (6): 20-25.
- Hadeler, T., Winter, E., & Arentzen, U., 2000: Gabler Wirtschaftslexikon - Die ganze Welt der Wirtschaft: Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Recht und Steuern. 15. Auflage, 3642, Wiesbaden: Gabler.
- Hagerhall, C., 2000: Articles - Clustering predictors of landscape preference in the traditional swedish cultural landscape: prospect-refuge, mystery, age and management. *Journal of environmental psychology* 20 (1): 83-90.
- Hagerhall, C., 2001: Consensus in landscape preference judgements. *Journal of environmental psychology* 21 (1): 83-92.
- Hahn-Herse, G., 2001: Grußwort und Einführung. In: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt; Sächsische Akademie für Natur und Umwelt; Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.; Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdener Planergespräche. Erholungsvorsorge in der räumlichen Planung. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 23. und 24. Juni 2000. 6, Oppenheim: Schmid und Druck.
- Hahn-Herse, G., 2005a: Einführung. In: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt & Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdener Planergespräche. Die Berücksichtigung der Landschaftsgestaltqualitäten in der Landschaftsplanung, in Umweltverträglichkeitsstudien und in Landschaftspflegerischen Begleitplänen. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 07. und 08. November 2003 unter der Leitung von Prof. Gerhard Hahn-Herse. 15-22, Dresden: Reproplan Reprografie-Werkstätten Dresden GmbH.
- Hahn-Herse, G., 2005b: Das Landschaftsbild / die Landschaftsgestalt als Gegenstand der Planung und damit als Problem der Bewertung. In: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt and Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdener Planergespräche. Die Berücksichtigung der Landschaftsgestaltqualitäten in der Landschaftsplanung, in Umweltverträglichkeitsstudien und in Landschaftspflegerischen Begleitplänen. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 07. und 08. November 2003 unter der Leitung von Prof. Gerhard Hahn-Herse. 73-86, Dresden: Reproplan Reprografie-Werkstätten Dresden GmbH.
- Halberg, N., Verschuur, G. & Goodlass, G., 2005: Farm level environmental indicators; are they useful? *Agriculture, ecosystems & environment* 105 (1-2): 195-212.
- Hampicke, U., 1994: Was ist Landschaftsökonomie? *Garten + Landschaft* 1994 (1): 9-12.
- Hartig, T., Kaiser, F. G. & Strumse, E., 2007: Psychological restoration in nature as a source of motivation for ecological behaviour. *Environmental Conservation* 34 (4): 291-299.
- HeideRegion Uelzen, 2008: Steinzeit in der Heide. Stand: 02.08.2007, <http://www.heideregion-uelzen.de/typisch-heide/kulturlandschaft/steinreiche-heide/index.php>.
- Heinig, S., 1994: Ansprüche und Grenzen der Anwendung von UQZ für das Landschaftsbild. *UVP-report* 8 (4): 220-223.
- Heinrich, A., 2007: Landschaft und Bauen. Hinweise zur Einpassung landwirtschaftlicher Bauten in die Landschaft. 8, Ettenhausen: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (ART-Berichte 670).
- Heinrich, A. & Schüpbach, B., 2006: Landwirtschaftliche Bauten und Landschaft. Sichtbarkeitsanalyse als Hilfsmittel zur optimalen Standortwahl landwirtschaftlicher Bauten in der offenen Landschaft. 7, Ettenhausen: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART-Berichte 668).
- Heißenhuber, A., 1995: Betriebswirtschaftliche Aspekte der Honorierung von Umweltleistungen in der Landwirtschaft. In: Werner, W. (Hrsg.): Ökologische Leistungen der Landwirtschaft: Definition, Beurteilung und ökonomische Bewertung. 123-142, Frankfurt (Main): DLG-Verlag.
- Hendriks, K. & Stobbelaar, D., 2003: Landbouw in een leesbaar landschap - Hoe gangbare en biologische landbouwbedrijven bijdragen aan landschapskwaliteit. 144, Wageningen: Uitgeverij Blauwdruk.

- Hendriks, K., Stobbelaar, D. & van Mansvelt, J., 2000: The appearance of agriculture - An assessment of the quality of landscape of both organic and conventional horticultural farms in West Friesland. *Agriculture, ecosystems & environment* 77 (1): 157-175.
- Henseleit, M. & Holm-Müller, K., 2004: Kooperation von Landwirtschaft und Tourismus: Nutzung positiver externer Effekte. In: Döring, R. & Rühls, M. (Hrsg.): *Ökonomische Rationalität und praktische Vernunft: Gerechtigkeit, ökologische Ökonomie und Naturschutz; eine Festschrift anlässlich des 60. Geburtstags von Ulrich Hampicke*. 347-365, Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Herberg, A., Gruehn, D. & Roth, M., 2005: Vielfalt, Eigenart und Schönheit als Kriterien zur Bestimmung der Landschaftsbildqualitäten für den Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege zum Landschaftsprogramm am Beispiel Sachsen. In: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt und Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): *Dresdener Planergespräche. Die Berücksichtigung der Landschaftsgestaltqualitäten in der Landschaftsplanung*, in *Umweltverträglichkeitsstudien und in Landschaftspflegerischen Begleitplänen*. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 07. und 08. November 2003 unter der Leitung von Prof. Gerhard Hahn-Herse. 127-144, Dresden: Reproplan Reprografie-Werkstätten Dresden GmbH.
- Heringer, J. K., 1981: Landschaftsbild - Eigenart und Schönheit. In: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): *Beurteilung des Landschaftsbildes*, 12-22, Laufen/Salzach: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufener Seminarbeiträge 7/81).
- Hildebrand, S., 2000: *Leistungsmotivation und Kultur: ein empirischer Vergleich deutscher und französischer Bankmitarbeiter*. 222, Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. phil.) vorgelegt beim Fachbereich Psychologie der Universität Osnabrück.
- Hill, D., 2008: *Emotionomics: leveraging emotions for business success*. 345, London/Philadelphia: Kogan Page.
- Hobbs, P., Misselbrook, T., Dhanoa, M. & Persaud, K., 2001: Development of a relationship between olfactory response and major odorants from organic wastes. *Journal of the science of food and agriculture* 81 (2): 188-193.
- Hobbs, P., Misselbrook, T. & Pain, B., 1995: Assessment of Odours from Livestock Wastes by a Photoionization Detector, an Electronic Nose, Olfactometry and Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of agricultural engineering research* 60 (2): 137-144.
- Hofreither, M. F., 1993: *Landwirtschaft, Landschaftspflege und Tourismus*. Diskussionspapier Nr. 22-W-93. Institut für Wirtschaft, Politik und Recht Universität für Bodenkultur Wien w p r. Stand: 28.06.2007, [http://www.boku.ac.at/wpr/wpr\\_dp/dp-22.pdf](http://www.boku.ac.at/wpr/wpr_dp/dp-22.pdf).
- Hoisl, R., Nohl, W. & Zekorn-Löffler, S., 1991: *Verprobung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz*. 127, München: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Materialien zur ländlichen Neuordnung, Materialiensammlung // Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der TU München 27).
- Hoisl, R., Nohl, W., Zekorn, S. & Zöllner, G., 1987: *Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung*. 161, München: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Materialiensammlung des Lehrstuhls für Ländliche Neuordnung und Flurbereinigung der TU München 8).
- Hoisl, R., Nohl, W., Zekorn, S. & Zöllner, G., 1989: *Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz*. 265, München: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Materialien zur Flurbereinigung, Materialiensammlung des Lehrstuhls für Ländliche Neuordnung und Flurbereinigung der TU München 17).
- Hoppenstedt, A. & Schmidt, C., 2002: *Landschaftsplanung für das Kulturlandschaftserbe: Anstöße der europäischen Landschaftskonvention zur Thematisierung der Eigenart von Landschaft*. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34 (8): 237-241.
- Hülsbergen, K., 2003: *Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme*. 257, Aachen: Shaker.
- Hunziker, M., 2000: *Einstellungen der Bevölkerung zu möglichen Landschaftsentwicklungen in den Alpen*. 157, Birmensdorf: Bibliothek WSL.
- Hunziker, M. & Kienast, F., 1999: *Potential impacts of changing agricultural activities on scenic beauty - a prototypical technique for automated rapid assessment*. *Landscape Ecology* 14 (2): 161-176.

- igG - (Interessengemeinschaft Geruch), 2007: AODM (Austrian Odour Dispersion Model). Stand: 12.06.2007, <http://www.geruch.at/aodm.htm>.
- InVeKoS-Verordnung - Verordnung über die Durchführung von Stützungsregelungen und gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen nach der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 im Rahmen des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS-Verordnung - InVeKoSV) , vom 3. Dezember 2004, BGBl. I S. 3194, zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 8. Mai 2008, BGBl. I S. 801.
- Ipsen, D., 1993: Regionale Identität. Überlegungen zum politischen Charakter einer psychosozialen Raumkategorie. *Raumforschung und Raumordnung* 51 (1): 9-18.
- Jessel, B., 1993: Zum Verhältnis von Ästhetik und Ökologie bei der Planung und Gestaltung von Landschaft. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): *Berichte der ANL*. 19-29, Laufen: Selbstverlag.
- Jessel, B., 1998: Das Landschaftsbild erfassen und darstellen. Vorschläge für ein pragmatisches Vorgehen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30 (11): 356-361.
- Jessel, B., 2006: Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft. Die Bewertung des Landschaftsbildes im Spagat zwischen rationaler Analyse und ganzheitlicher Betrachtung. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): *Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit*. Bd. I - Die Verwissenschaftlichung kultureller Qualität., 128-144, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Jessel, B., Fischer-Hüftle, P., Jenny, D. & Zschalich, A., 2003: Erarbeitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes: Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 899 82 130 des Bundesamtes für Naturschutz. 294, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (Angewandte Landschaftsökologie 53).
- Job, H., 2003: Der ökonomische Wert der Kulturlandschaft. Die Anwendung der Zahlungsbereitschaftsanalyse auf szenariohafte Landschaftsbild-Simulationen. In: Schrenk, M. (Hrsg.): *Computergestützte Raumplanung*. Beiträge zum 8. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung. 25. Februar - 1. März 2003 - Technische Universität Wien. Band 2. 525-532, Wien: Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien. [http://programm.corp.at/proceedings/CORP2003\\_proceedings.pdf](http://programm.corp.at/proceedings/CORP2003_proceedings.pdf).
- Jongman, R., 2002: Entwicklung der Landschaften der Zukunft in Europa. In: Bastian, O., Beierkuhnlein, C., Breuste, J., Dollinger, F., Potschin, M., Steinhardt, U. & Syrbe, R. (Hrsg.): *Bewertung und Entwicklung der Landschaft - Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge zur 3. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland*. Dresden, 26. - 28. September 2002. 17, Dresden: Selbstverlag.
- Jungbluth, T., Büscher, W. & Krause, M., 2005: *Technik Tierhaltung*. UTB Grundwissen Bachelor. 304, Stuttgart: Ulmer (Agrarwissenschaften 2641).
- Junge, X., 2004: *Wahrnehmung und Wertschätzung pflanzlicher Biodiversität durch die Bevölkerung*. 74, Diplomarbeit an der Philipps-Universität Marburg, Marburg.
- Junge, X., Briegel, R., Lindemann-Matthies, P. & Schüpbach, B., 2007: *Ästhetische Wertschätzung landwirtschaftlicher Kulturen durch die Bevölkerung im schweizerischen Mittelland*. Zweiter Zwischenbericht – Dezember 2007. 16, Zürich: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Institut für Umweltwissenschaften (IfU) der Universität Zürich (unveröffentlicht).
- Käsermann, C., 2002: Entwurf für ein Monitoring gefährdeter wildlebender Pflanzenarten. Stand: 24.4.2008, <http://www.cps-skew.ch/deutsch/monitoring.pdf>.
- Keufer, E. & Elsen, T. v., 2002: *Naturschutzberatung für die Landwirtschaft: Ergebnisse einer Umfrage bei Bioland-Landwirten und Ansätze zur Institutionalisierung in Niedersachsen*. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34 (10): 293-299.
- Kiemstedt, H., 1967: *Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung*. 151, Stuttgart: Ulmer.
- Kirsch-Stracke, R., 1997: Kann Ästhetik bewertet werden? *Mitteilungen aus der NNA* 97 (1): 24-25.
- Kirsch-Stracke, R. & Mönnecke, M., 1997: Ergebnisse des Workshops „Zukunft der Stadtbiotopkartierung: Verstärkte Integration ästhetischer und sozialer Aspekte?“. In: Wittig, R. & Licht, W. (Hrsg.): *Neue Wege in der Stadtbiotopkartierung: überarbeitete Fassung der Vorträge und Zusammenfassung der Workshop-Ergebnisse der 17. Tagung des Arbeitskreises "Biotopkartierung im besiedelten Bereich" (10./11. Oktober 1996 in Mainz)*, 81-88, Solingen: Verl. Natur und Wiss. Hieronimus und Schmidt (Geobotanische Kolloquien 13).

## Quellen

---

- Klanicka, S., Buchecker, M., Hunziker, M. & Müller-Böcker, U., 2006: Locals' and Tourists' Sense of Place - A Case Study of a Swiss Alpine Village. *Mountain Research and Development* 26 (1): 55-63.
- Knierim, A., 2007: Farm management systems and voluntary action: what can Germany learn from Canada? *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 6 (3): 341-359.
- Köhler, B. & Preiß, A., 2000: Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes: Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts 'Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft' in der Planung. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 2000 (1): 3-60.
- Körner, S., 2006: Der Traum vom goldenen Zeitalter als Ressource der Erholung. Die Entwicklung der ersten Landschaftsbildanalyse. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): *Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit*. Band I, 66-91, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Konold, W., 2008: Nutztiere in der Kulturlandschaft. *Berichte des Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim* 2007 (17): 171-188. [https://ecology.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/ecology/Dateien\\_Inst-Ber\\_17/11\\_NEU\\_Konold\\_171-188.pdf](https://ecology.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/ecology/Dateien_Inst-Ber_17/11_NEU_Konold_171-188.pdf).
- Kraatz, S., Berg, W., Küstermann, B. & Hülsbergen, K., 2006: Energy and Carbon Balancing in Livestock Keeping. In: *International Commission of Agricultural Engineering; European Society of Agricultural Engineers; Verein Deutscher Ingenieure; Food and Agriculture Organization (Hrsg.): World Congress: Agricultural Engineering for a Better World*. Congress Bonn, 03.-07. September 2006, 417-418, Düsseldorf: VDI-Verlag (VDI-Berichte 1958). <http://www.atb-potsdam.de/hauptseite-deutsch/Institut/Abteilungen/Abt2/Mitarbeiter/skraatz/Publikationen/FP-Kraatz-4c.pdf>.
- Krause, C. L. & Klöppel, D., 1996: *Landschaftsbild in der Eingriffsregelung: Hinweise zur Berücksichtigung von Landschaftsbildelementen*. 180, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (Angewandte Landschaftsökologie 8).
- Kretzschmar, C., 2001: Erholungsvorsorge als Aufgabe der Landschaftspflegeverbände - welche Möglichkeiten ergeben sich aus der Kooperation von Naturschutz, Landwirtschaft und Kommune? In: *Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt; Sächsische Akademie für Natur und Umwelt; Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.; Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdener Planergespräche*. Erholungsvorsorge in der räumlichen Planung. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 23. und 24. Juni 2000. 24-28, Oppenheim: Schmid und Druck.
- Kroh, D. P. & Gimblett, R. H., 1992: Comparing live experience with pictures in articulating landscape preference. *Landscape Research* 17 (2): 58-69.
- KTBL - (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.), 2009: agroXML. Stand: 12.2.2009, <http://www.agroxml.de/index.php>.
- Küster, H., 2005: Nachdenken über Identität von Landschaft: eine Initiative aus den Niederlanden. *Neues Archiv für Niedersachsen* 2005 (1): 53-60.
- Landeshauptstadt Hannover, 2009: Ökoprofit Hannover. Stand: 07.08.2007, <http://www.agenda21.de/oekoprofit-hannover/index.html>.
- Lang, A., 2003: Ist Nachhaltigkeit messbar?: eine Gegenüberstellung von Indikatoren und Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Entwicklung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in Deutschland und Frankreich. 330, Stuttgart: ibidem.
- LCN - (Landscape Character Network), 2003a: Landscape Character Assessment and its place in planning policy. Stand: 07.11.2007, [http://www.ccnetwork.org.uk/pdfs/CCN\\_Workshop\\_Planning\\_Policy.pdf](http://www.ccnetwork.org.uk/pdfs/CCN_Workshop_Planning_Policy.pdf).
- LCN - (Landscape Character Network), 2003b: Landscape Character Assessment and Agri-environment Schemes. Stand: 07.11.2007, [http://www.ccnetwork.org.uk/pdfs/CCN\\_Workshop\\_Agri\\_env\\_schemes.pdf](http://www.ccnetwork.org.uk/pdfs/CCN_Workshop_Agri_env_schemes.pdf).
- Leitl, G., 1997: Landschaftsbilderfassung und -bewertung in der Landschaftsplanung - dargestellt am Beispiel des Landschaftsplanes Breitenungen-Wernshausen. *Natur und Landschaft* 72 (6): 282-290.
- LGB - (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg) (2005): *Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM)*.
- Linde, R., 1984: *Lohn und Leistung: eine mikroökonomische Analyse*. 288, Göttingen: Vandenhoeck Ruprecht (Beiträge zur ökonomischen Forschung 19).

- Lindenau, G., 2000: Wahrnehmung und Bewertung externer Effekte der landwirtschaftlichen Flächennutzung. In: Technische Universität München - Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz (Hrsg.): Landnutzungsplanung und Naturschutz: Aktuelle Forschungsberichte - Festschrift zur Emeritierung von Professor Dr. Ulrich Ammer. 189-204, Berlin: Wiss.-und-Technik-Verlag.
- Lindenau, G., 2002: Die Entwicklung der Agrarlandschaften in Südbayern und ihre Beurteilung durch die Bevölkerung. 312, Berlin: VD-Land.
- Lippert, H. & Leicht, H., 1998: Landschaftsbild im Landschaftsplan. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz - Planungshilfen für die Landschaftsplanung 1998 (3.3): 1-8.  
[http://www.landschaftsplanung.bayern.de/themen/material/lfu\\_33.pdf](http://www.landschaftsplanung.bayern.de/themen/material/lfu_33.pdf).
- Lipski, A., 2009: Geodaten für das Naturschutzmanagement landwirtschaftlicher Betriebe – Anforderungen, Einsetzbarkeit, Perspektiven. Dissertation an der Fakultät Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover, (in Vorbereitung).
- Lipski, A., Hachmann, R. & Haaren, C. v., 2007: The Usability of the Base Digital Landscape Model for the Environmental Assessment of Farm Sites. In: Probst, F. & Keßler, C. (Hrsg.): GI-Days 2007 - Young Researchers Forum, 105-124, (IfGI-Print 30).
- Lipski, A., Siebrecht, N., Blumentrath, S., Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Vogel, K., 2008a: Vorgehen und Methoden. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 7-15, Stuttgart: ibidem.
- Lipski, A., Hachmann, R. & Weller, M., 2008b: Aufbau des Systems MANUELA. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 34-42, Stuttgart: ibidem.
- Lipski, A., Hachmann, R. & Weller, M., 2008c: Allgemeine Funktionen des Naturschutzmanagementsystems MANUELA. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 54-69, Stuttgart: ibidem.
- LK Uelzen - (Landkreis Uelzen), 1992: Landschaftsrahmenplan. Amt für Planung, Naturschutz und Landschaftspflege, Uelzen.
- Lobsiger, M. & Ewald, K. C., 2002: Landschafts-CD. Typisierung, Erhebung und Darstellung von Landschaftselementen. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- LVR - (Landschaftsverband Rheinland), 2008: Kultur.Landschaft.Digital. Stand: 14.11.2008,  
<http://www.kuladignw.de/KuLaDignNW/>.
- LWK - (Landwirtschaftskammer) Schleswig-Holstein, 2006: Umweltaudit. Stand: 14.07.2007,  
<http://www.agraraudit.de/home.html>.
- Maloy, M. A. & Dean, D. J., 2001: An Accuracy Assessment of Various GIS-Based Viewshed Delineation Techniques. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 67 (11): 1293-1298.
- Mandersona, A. K., Mackaya, A. D. & Palmer, A. P., 2007: Environmental whole farm management plans: Their character, diversity, and use as agri-environmental indicators in New Zealand. *Journal of Environmental Management* 82 (3): 319-331.
- Mansvelt, J. v., Stobbelaar, D. & Hendriks, K., 1998: Comparison of landscape features in organic and conventional farming systems. *Landscape and Urban Planning* 41 (3): 209-228.
- Martinec, M., Hartung, E. & Jungbluth, T., 1998: Daten zu Geruchsemissionen aus der Tierhaltung. Zusammenfassung und Analyse veröffentlichter Daten. 60, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag GmbH.
- May, H., 2004: Lexikon der ökonomischen Bildung. 5. Auflage, 665, München: Oldenbourg.
- Meier, U., 2001: Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen. 2. Auflage, 165, Berlin, Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft.  
<http://www.bba.de/veroeff/bbch/bbchdeu.pdf>.
- Meyerhoff, E., 2004: Naturschutzberatung in Niedersachsen - ein erfolgreiches Modell. In: Elsen, T. v., Meyerhoff, E., Oppermann, R. & Wiersbinski, N. (Hrsg.): Naturschutzberatung in der Landwirtschaft - Ergebnisse des ersten Trainingsseminars vom 16.-20. Februar 2004 am Bundesamt für Na-

## Quellen

---

- turschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm, 18-26, Bonn Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten 119).
- Meyerhoff, E., (Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN)), 2007: mündliche Mitteilung vom 29.11.2007.
- Misselbrook, T., Nicholson, F. & Chambers, B., 2005: Predicting ammonia losses following the application of livestock manure to land. *Bioresource technology* 96 (2): 159-168.
- MLUV - (Ministerium für Umwelt Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg), 1998: Landschaftsrahmenplan des Biosphärenreservates Spreewald. Band I und II. 398, Potsdam.
- Muhar, A., 1994: Landschaft von gestern für die Kultur von morgen? *Topos* 1994 (6): 95-102.
- Nassauer, J., 2003: Methodological Challenges for Defining and Measuring Agricultural Landscape Indicators. In: OECD (Hrsg.): *Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 39-48, Oslo.
- Natural England, 2008: Future of Farming Award. Stand: 24.11.2008, <http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/farming/futureoffarmingaward/default.aspx>.
- Nemecek, T., Huguenin-Elie, O., Dubois, D. & Gaillard, G., 2005: Ökobilanzierung von Anbausystemen im Acker und Futterbau. 154, Zürich: FAL (Schriftenreihe der FAL 58).
- Nohl, W., 1974: Über die Erlebniswirksamkeit von Bäumen. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 67 (1974): 104-127.
- Nohl, W., 1997: Bestimmungsstücke landschaftlicher Eigenart. *Stadt + Grün* 46 (11): 805-813.
- Nohl, W., 2001: Landschaftsplanung: ästhetische und rekreative Aspekte. 248, Berlin: Patzer.
- Nohl, W., 2006: Ohne Landschaftsästhetik? Wohin treibt die Landschaftsplanung. *Stadt + Grün* 55 (8): 50-59.
- Odum, W. E., 1982: Environmental Degradation and the Tyranny of Small Decisions. *BioScience* 32 (9): 728-729.
- OECD - (Organisation for Economic Co-Operation and Development), 2003: *Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 343, Oslo.: [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Oppermann, R., 2004: Bewertung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. In: Elsen, T. v., Meyerhoff, E., Oppermann, R. & Wiersbinski, N. (Hrsg.): *Naturschutzberatung in der Landwirtschaft - Ergebnisse des ersten Trainingsseminars vom 16.-20. Februar 2004 am Bundesamt für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm, 60-67, Bonn Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten 119).*
- Oppermann, R., Knödler, C., Krismann, A., Haack, S., Unselt, C., Braband, D. & Elsen, T. v., 2003: *Naturindikatoren für die landwirtschaftliche Praxis. Schlussbericht.* 178, Singen: Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN), Eberswalde: Institut für Ökologie und Naturschutz (IfÖN), Kassel: Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau - Universität Kassel.
- Pachaki, C., 2003: *Agricultural Landscape Indicators A Suggested Approach for the Scenic Value.* In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): *Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 249-259, Oslo. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Palang, H., Fry, G., Jauhainen, J., Jones, M. & Sooväli, H., 2005: Editorial: Landscape and Seasonality-Seasonal Landscapes. *Landscape research* 30 (2): 165-172.
- Palmer, J. F. & Hoffman, R. E., 2001: Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. *Landscape and Urban Planning* 54 (1-4): 149-161.
- Pan, L. & Yang, S. X., 2007a: Analysing livestock farm odour using an adaptive neuro-fuzzy approach. *Bio-systems engineering* 97 (3): 387-394.
- Pan, L. & Yang, S. X., 2007b: A new intelligent electronic nose for measuring and analyzing livestock and poultry farm odour. *Environmental Monitoring and Assessment* 135 (1-3): 399-408.
- Panofsky, E. 1955: *Meaning in the visual arts.* 364, New York: Doubleday & Company.

- Parris, K., 2003: Agricultural Landscape Indicators in the Context of the OECD Work on Agri-environmental Indicators. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting, Oslo, Norway. 12-20, Oslo. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Parsons, R. & Daniel, T. C., 2002: Good looking: in defense of scenic landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning* 60 (1): 43.
- Pascher, P., Hemmerling, U., Naß, S. & Alter, C., 2008: Agrimente 2008 - Zahlen, Daten, Fakten zur deutschen Landwirtschaft. 59, Münster: LV Druck. [http://www.ima-agrar.de/index\\_medien.htm](http://www.ima-agrar.de/index_medien.htm).
- Pedroli, B., (Hrsg.), 2000: Landscape – Our Home / Lebensraum Landschaft - Essays on The Culture of the European Landscape as a Task. 221, Zeist: Indigo.
- Pfadenhauer, J. & Ganzert Christian, 1992: Konzept einer integrierten Naturschutzstrategie im Agrarraum. In: StMLU (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen) (Hrsg.): Untersuchung zur Definition und Quantifizierung von landespflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien und ihre Umsetzung in Umweltberatung und Agrarpolitik: Vorstudie, 5-50, München: StMLU (Materialien 84).
- Plöger, R., 2003: Inventarisierung der Kulturlandschaft mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS). Methodische Untersuchungen für historisch-geographische Forschungsaufgaben und für ein Kulturlandschaftskataster. 440, Philosophische Fakultät, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, Bonn. <http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=968565956>.
- Pomberger, G. & Weinreich, R., 1997: Qualitative und quantitative Aspekte prototyping-orientierter Software-Entwicklung - Ein Erfahrungsbericht. *Informatik Spektrum* 20 (1): 33-37.
- Purcell, A. T., 1992: Abstract and Specific Physical Attributes and the Experience of Landscape. *Journal of Environmental Management* 34 (3): 159-177.
- Reinke, M., 2001: Berücksichtigung der Erholungsvorsorge in der aktuellen Landschaftsplanung in Sachsen. In: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt; Sächsische Akademie für Natur und Umwelt; Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.; Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der Technischen Universität Dresden (Hrsg.): Dresdener Planergespräche. Erholungsvorsorge in der räumlichen Planung. Bericht zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 23. und 24. Juni 2000. 47-58, Oppenheim: Schmid und Druck.
- Reschke, K., 1987: Eine neue Anleitung zur Bewertung gliedernder und belebender Landschaftselemente in Nordrhein-Westfalen. *Natur und Landschaft* 62 (11): 481-483.
- Reusswig, F., 2003: Naturorientierungen und Lebensstile - Gesellschaftliche Naturbilder und Einstellungen zum Naturschutz. *LÖBF-Mitteilungen* 2003 (1): 27-35.
- Riccabona, S., 1981: Landschaftsästhetische Bewertungsprobleme. In: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Beurteilung des Landschaftsbildes, Laufen/Salzach: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufener Seminarbeiträge 7/81).
- Richner, B. & Schmidlin, A., 1995: Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen - Empfehlungen für neue und bestehende Betriebe. FAT-Berichte 476. Stand: 22.08.2007, [http://www.services.art.admin.ch/pdf/FAT\\_Bericht\\_476\\_D.pdf](http://www.services.art.admin.ch/pdf/FAT_Bericht_476_D.pdf).
- Richter, S., 2006: Ein Entscheidungsmodell zur Ausweisung von Baum-Naturdenkmalen. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 2006 (91): 81-88.
- Riecken, U., Finck, P., Raths, U., Schröder, E. & Ssymank, A., 2003: Standard-Biotoptypenliste für Deutschland. 2. Auflage, 65, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 75).
- Roedenbeck, I. A. E., 2004: Bewertungskonzepte für eine nachhaltige und multifunktionale Landwirtschaft - Fünf Verfahren im Vergleich. 154, (BIOGUM-Forschungsbericht - BIOGUM Research-Paper 8). [http://www.uni-hamburg.de/onTEAM/grafik/1107511876/biogum\\_fb\\_2004\\_08.pdf](http://www.uni-hamburg.de/onTEAM/grafik/1107511876/biogum_fb_2004_08.pdf).
- Rogge, E., Nevens, F. & Gulinck, H., 2007: Perception of rural landscapes in Flanders: Looking beyond aesthetics. *Landscape and Urban Planning* 82 (4): 159-174.

## Quellen

---

- Roggendorf, W., 2001: Planung und IuK-Technik. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 87-100, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Rosenwick, N., 2003: Die Begriffe der Landschaft und des Landschaftsbildes sowie ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit im Naturschutzrecht zugleich eine Untersuchung über die Einbeziehung außerrechtlicher Erkenntnisse in die Auslegung von unbestimmten Rechtsbegriffen. 292, Fachbereich Rechtswissenschaften, Universität Hannover, Hannover.
- Roth, M., 2006a: Landschaftsbildanalyse - Landschaftsbildbewertung: Entwicklungsgeschichte eines Planungsinstruments. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit. Band I, 47-65, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Roth, M., 2006b: Stand und Anwendung von Methoden zur Landschaftsbildanalyse und Bewertung. Ergebnisse einer Auswertung von kommunalen Landschaftsplänen aus den Jahren 1970 bis 2001. In: Eisel, U. & Körner, S. (Hrsg.): Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit. Band I, 160-172, Kassel: Infosystem Planung (Arbeitsberichte 163).
- Roth, M., 2006c: Validating the use of Internet survey techniques in visual landscape assessment - An empirical study from Germany. *Landscape and Urban Planning* 78 (3): 179-192.
- Roux, M. 1999: Angebot von neuen Landschaftsprodukten durch die Landwirtschaft in Agglomerationsräumen. *Forum für Wissen* 1999 (1): 27-33.
- Rugel, O. & Fischer, A., 1986: Vegetationsentwicklung von Parkrasen zu blumenreichen Wiesen - Untersuchungen über die Auswirkungen verminderter Mähintensitäten. In: o.A. (Hrsg.): Orientierende ökologische Daten zur Landschaftsplanung. 257-275, Giessen: o.A.
- Ruschkowski, E. v. & Haaren, C. v., 2008: Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland im europäischen Vergleich - Eine Bewertung und Optimierungsansätze für den Natur- und Klimaschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40 (10): 329-335.
- Schafranski, F., 1996: Landschaftsästhetik und räumliche Planung: theoretische Herleitung und exemplarische Anwendung eines Analyseansatzes als Beitrag zur Aufstellung von landschaftsästhetischen Konzepten in der Landschaftsplanung. 300, Kaiserslautern: Lehr- und Forschungsgebiet Landschafts- und Grünordnungsplanung, Univ. (Materialien zur Raum- und Umweltplanung 85).
- Schauberger, G., 1999: Immissionsschutz: Luftgetragene Emissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Gumpensteiner Bautagung. Mai, 1999. Stand: 03.02.2009, <http://www-med-physik.vu-wien.ac.at/adobe-pdf/Gumpenstein1999.pdf>.
- Schauberger G.; Piringer M.; Eder J.; Fiebigler H.; Köck M.; Lazar R.; Pichler-Semmelrock F.; Quendler T.; Swoboda M.; Thiemann G.; Teufelhart J., 1997: Österreichische Richtlinie zur Beurteilung von Immissionen aus der Nutztierhaltung in Stallungen. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 57 (10): 399-408.
- Schauberger, G., Piringer, M. & Petz, E., 2006: Odour episodes in the vicinity of livestock buildings: A qualitative comparison of odour complaint statistics with model calculations. *Agriculture, ecosystems & environment* 114 (2): 185-194.
- Scheer, M., 2001: Fahrradtourismus im Sankt Wendeler Land. Planung - Umsetzung – Akzeptanz eines naturnahen touristischen Angebotes im Naturpark Saar-Hunsrück unter besonderer Berücksichtigung des veränderten Freizeit- und Informationsverhaltens der Bevölkerung. 334. Dissertation am Fachbereich VI (Geographie/Geowissenschaften) der Universität Trier.
- Schemel, H. & Ufer, C., 1993: Gesamtkonzept Spreewald: ein Schutz-, Sanierungs- und Entwicklungskonzept unter Einbeziehung ökologisch angepasster Nutzungsformen mit besonderer Berücksichtigung von Landwirtschaft und Tourismus als Erwerbsquellen. 139, München: Büro für Umweltforschung u. Planung Dr. Schemel.
- Scherer-Hall, R., 1996: Kleines Lexikon der historischen Kulturlandschaft und ihrer Elemente: mit tabellarischer Übersicht zur Inventarisierung von historischen Kulturlandschaftselementen. 79, Köln: Selbstverl.
- Schifmann, S. S., 1998: Livestock Odors: Implications for Human Health and Well-Being. *Journal of Animal Science* 76 (5): 1343-1355.



- Schmidt, T., Osterburg, B., Hoffmann-Müller, R. & Seibel, S., 2004: Berichtsmodul "Landwirtschaft und Umwelt" in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Konzept und beispielhafte Darstellung erster Ergebnisse. 73, Braunschweig: FAL (Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie 01/2004).
- Schmiechen, U., 2004: Anbauratgeber Blaue Süßlupine. Stand: 10.03.2008, [http://www.ufop.de/downloads/Praxisinfo\\_blaueSuesslupine.pdf](http://www.ufop.de/downloads/Praxisinfo_blaueSuesslupine.pdf).
- Schneider-Haase, T., 2007: Wie der Verbraucher die Landwirtschaft sieht - Erwartungen – Einschätzungen – Meinungen. In: information.medien.agrar. e.V. (Hrsg.): Das Bild der Bauern - Selbstbild - Fremdbild - Meinungsbild. 6-16, Bonn: information.medien.agrar. e.V.
- Scholles, F., 2001a: Die Präferenzmatrix. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 213-217, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Scholles, F., 2001b: Der Relevanzbaum. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 217-220, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Scholles, F., 2001c: Die Nutzwertanalyse und ihre Weiterentwicklung. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 231-247, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Scholles, F., 2001d: Die verbal-argumentative Bewertung. In: Fürst, D. & Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, 285-292, Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur (Handbücher zum Umweltschutz 4).
- Schuldt, M., 2005: Erfahrungen mit Agrarsoftware, Schwerpunkt Entscheidungsunterstützung. Ergebnisse einer Befragung von landwirtschaftlichen Beratern. 26, Hamburg: Universität Hamburg (BIOGUM-Forschungsbericht - BIOGUM Research-Paper 14).
- Schumacher, W., 1995: Ausblick und Schlussfolgerungen. In: Werner, W. (Hrsg.): Ökologische Leistungen der Landwirtschaft: Definition, Beurteilung und ökonomische Bewertung. 181-186, Frankfurt (Main): DLG-Verlag.
- Schumann, F., 2002: Die Kunst der Rekultivierung - Kunst als Vermittlung und sozialökologische Interaktion mit Landschaft. In: Bastian, O., Beierkuhnlein, C., Breuste, J., Dollinger, F., Potschin, M., Steinhart, U. & Syrbe, R. (Hrsg.): Bewertung und Entwicklung der Landschaft - Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge zur 3. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland. Dresden, 26. - 28. September 2002. 32-33, Dresden: Selbstverlag.
- Schüpbach, B., 2000: Ein Vergleich zwischen landschaftsästhetischer Bewertung und ökologischer Bewertung: dargestellt am Beispiel von vier Untersuchungsgebieten im schweizerischen Mittelland. 258, Bern: Lang.
- Schüpbach, B., Junge, X., Briegel, R. & Lindemann-Matthies, P., 2008: Ästhetische Wertschätzung Landwirtschaftlicher Kulturen durch die Bevölkerung. Zürich: Präsentation auf dem FB12-Kolloquium am 17.1.2008 (unveröffentlicht).
- Scott, M. J. & Canter, D. V., 1997: Picture or Place? A multiple Sorting Study of Landscape. *Journal of Environmental Psychology* 1997 (17): 263-281.
- Siebrecht, N. & Hülsbergen, K., 2008: Aufbau des Systems REPRO. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 25-33, Stuttgart: ibidem.
- SLL - (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft), 2008: Sommerzwischenfrüchte Ölrettich, Senf, Phacelia - Managementunterlage. Stand: 10.02.2008, [http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl/publikationen/download/70\\_1.pdf](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl/publikationen/download/70_1.pdf).
- SÖL - (Stiftung Ökologie & Landbau), 2008: Förderpreis Naturschutzhöfe - Praktischer Naturschutz auf landwirtschaftlichen Betrieben. Stand: 20.11.2008, <http://www.naturschutzhoefe.org/index.html>.
- Somper, C., 2003: Countryside Quality Counts: Tracking Changes in England's Landscape. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting, Oslo, Norway. 159-174, Oslo. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).

## Quellen

---

- Sonnleitner, G., 2007: Das Image der deutschen Landwirtschaft 2007. In: information.medien.agrar. e.V. (Hrsg.): Das Bild der Bauern - Selbstbild - Fremdbild - Meinungsbild. 4-5, Bonn: information.medien.agrar. e.V.
- SRU - (Sachverständigenrat für Umweltfragen), 1998: Umweltgutachten 1998 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen - Umweltschutz: Erreichtes sichern - Neue Wege gehen. 390, Stuttgart: Metzler-Poeschel (Bundestags-Drucksache 13/10195).
- SRU - (Sachverständigenrat für Umweltfragen), 2002: Umweltgutachten 2002 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen - Für eine neue Vorreiterrolle. 550, Stuttgart: Metzler-Poeschel (Bundestags-Drucksache 14/8792).
- Steinitz, C., 2001: Visual evaluation models: some complicating questions regarding memorable scenes. *Landscape and Urban Planning* 54 (1): 283-292.
- Stobbelaar, D. J., Hendriks, K. & Stortelder, A., 2004: Phenology of the landscape: the role of organic agriculture. *Landscape research* 29 (2): 153-180.
- Stöckmann, M., 2005: KLEKs 5.0 KulturLandschaftsElementeKataster - Handbuch. Stand: 06.12.06, <http://www.kleks-online.de/Handbuch.pdf>.
- Stollberg, B. & Rückert, F., 2008: OpenJUMP ChartPlugIn. Stand: 15.11.2008, <http://services.giub.uni-bonn.de/downloads/openjump/openjump-1.0.1.zip>.
- Strumse, E., 1994a: Perceptual dimensions in the visual preference for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of environmental psychology* 14 (4): 281-292.
- Strumse, E., 1994b: Environmental attributes and the prediction of visual preferences for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of environmental psychology* 14 (4): 293-303.
- Sucker, K., Müller, F. & Both, R., 2006: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft: Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeit, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen. 119, Essen: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen.
- Summerer, D., 1994: Ansprüche von Erholungssuchenden an die Landschaft. In: Lammert, F. - D. (Hrsg.): Naturschutz im Spannungsfeld einer Großstadt - Konflikte zwischen Naturschutz und Freizeit - Planungsinstrumente des Naturschutzes - Tagungsberichte. 1-9, Lübeck: Verein Naturschutzakademie e.V.
- Swanwick, C., 2002: Landscape Character Assessment - Guidance for England and Scotland. Stand: 07.11.2007, [http://www.countryside.gov.uk/Images/LCA\\_Guidance\\_tcm2-19316.pdf](http://www.countryside.gov.uk/Images/LCA_Guidance_tcm2-19316.pdf).
- Syrbe, R., Bastian, O. & Röder, M., 2002: Landschaftsmonitoring als Grundlage für Bewertung und Modellierung. In: Bastian, O., Beierkuhnlein, C., Breuste, J., Dollinger, F., Potschin, M., Steinhardt, U. & Syrbe, R. (Hrsg.): Bewertung und Entwicklung der Landschaft - Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge zur 3. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland. Dresden, 26. - 28. September 2002. 72-73, Dresden: Selbstverlag.
- Tenbergen, B., 1999: Alte und neue Kulturlandschaftsbiotope: Praxisbericht zur Planung, Anlage, Nutzung und Pflege unter besonderer Berücksichtigung historischer Aspekte. 144, Münster: Landschaftsverband Westfalen-Lippe.
- Tessin, W. 2005: Ästhetik des Angenehmen. *Stadt + Grün* 54 (8): 13-19.
- TLL - (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft), 2005: Definitionen zur Ausweisung von Landschaftselementen im Rahmen der Betriebsprämienregelung ab 2005. Stand: 14.05.2006, <http://www.tll.de/ainfo/pdf/elem0205.pdf>.
- Tress, B. & Tress, G., 2001: Begriff, Theorie und System der Landschaft: Ein transdisziplinärer Ansatz zur Landschaftsforschung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33 (2/3): 52-58.
- Tveit, M., Ode, Å. & Fry, G., 2006: Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape research* 31 (3): 229-256.
- UBA - (Umweltbundesamt), 2000: Hintergrundpapier: Handreichung Bewertung in Ökobilanzen. Stand: 02.02.2009, [http://www.probas.umweltbundesamt.de/download/uba\\_bewertungsmethode.pdf](http://www.probas.umweltbundesamt.de/download/uba_bewertungsmethode.pdf).
- UBA - (Umweltbundesamt), 2008: Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie: Nachhaltige Nahrungsmittelproduktion - Leitbild. Stand: 14.10.2008, <http://www.umweltbundesamt.de/landwirtschaft/nahrungsmittelproduktion/index.htm>.

- Uehlein, U., 2005: Das Planzeichen als visuelle Variable: ein Beitrag zur theoretischen Fundierung und methodischen Operationalisierung der kartographischen Informationscodierung in der raumbezogenen Umweltplanung. 224, Berlin: Mensch-und-Buch-Verlag.
- Uehlinger, G. & Reisner, Y., 2002: Welche ökologische Leistung erbringt mein Betrieb? Stand: 30.01.07, <https://www.fibl.org/shop/pdf/mb-1282-oekologische-leistung.pdf>.
- UIG - Umweltinformationsgesetz vom 22. Dezember 2004. BGBl. I S. 3704.
- Umbricht, M. J., 2003: Welche Landschaft wollen wir? Denkmodelle für die Landschaft der Zukunft. 253, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zürich.
- UNESCO - (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation), 1972: Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage - English Text. Adopted by the General Conference at its seventeenth session Paris, 16 november 1972. <http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>.
- UNO - (United Nations Organisation) - Agenda 21 - Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro, Juni 1992 (überarbeitete Fassung 2003). [http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda\\_21.pdf](http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf).
- VDI - (Verein Deutscher Ingenieure) 3471 - VDI-Richtlinie 3471: Emissionsminderung; Tierhaltung; Schweine.
- VDI - (Verein Deutscher Ingenieure) 3472 - VDI-Richtlinie 3472: Emissionsminderung; Tierhaltung; Hühner.
- VDI - (Verein Deutscher Ingenieure) 3894 - VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1: Emissionsminderung - Tierhaltung - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde und Blatt 2: Emissionsminderung - Tierhaltungsanlagen - Abstandsregelung auf der Basis einer Ausbreitungsmodellierung (in Vorbereitung).
- Venhoff, M. & Gräber-Seißinger, U., 2004: Der Brockhaus, Wirtschaft: Betriebs- und Volkswirtschaft, Börse, Finanzen, Versicherungen und Steuern. 703, Mannheim: Brockhaus.
- VO EG 761/2001 - Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS), Amtsblatt der Europäischen Union L 114 S. 1 vom 24. April 2001.
- Vogel, K. & Haaren, C. v., 2008: Funktionen zur Erfassung und Bewertung von Biodiversität in MANUELA. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 79-121, Stuttgart: ibidem.
- Vogel, K., Blumentrath, S. & Lipski, A., 2008: Beurteilung der Programmfunktionen durch potenzielle Anwender. In: Haaren, C. v., Hülsbergen, K. & Hachmann, R. (Hrsg.): Naturschutz im landwirtschaftlichen Betriebsmanagement - EDV-Systeme zur Unterstützung der Erfassung, Bewertung und Konzeption von Naturschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe. 219-228, Stuttgart: ibidem.
- Volker, K., 1997: Local commitment for sustainable rural landscape development. *Agriculture ecosystems & environment* 63 (2-3): 107-120.
- Voulligny, É., Domon, G. & Ruiz, J., 2009: An assessment of ordinary landscapes by an expert and by its residents: Landscape values in areas of intensive agricultural use. *Land Use Policy* 26 (4): 890-900.
- Wagner, K., 2003: Evaluation of the Agricultural Landscape in Austria – Examples. In: OECD – (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): *Agricultural Landscape Indicators - Proceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 189-194, Oslo.
- Waibel, H., 1995: Beurteilung eines Verhandlungsmodells Landwirtschaft - Wasserwirtschaft aus ökonomischer Sicht. In: Werner, W. (Hrsg.): *Ökologische Leistungen der Landwirtschaft: Definition, Beurteilung und ökonomische Bewertung*. 143-160, Frankfurt (Main): DLG-Verlag.
- Wascher, D. M., 2003: Overview on Agricultural Landscape Indicators Across OECD Countries. In: OECD - (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (Hrsg.): *Agricultural Landscape Indicators - Pro-ceedings of the NIJOS/OECD Expert meeting*, Oslo, Norway. 21-38, Oslo. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/OECD.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/landscape.nsf/viewHtml/index/$FILE/OECD.pdf).
- Weidenbach, M., 1999: *Geographische Informationssysteme und Neue Digitale Medien in der Landschaftsplanung*. 238, Berlin: Logos-Verlag.

## Quellen

---

- Weitkamp, G., Bregt, A., Lammeren, R. v. & Berg, A. v. d., 2007: Three Sampling Methods for Visibility Measures of Landscape Perception. In: Winter, S., Duckham, M., Kulik, L. & Kuipers, B. (Hrsg.): Spatial information theory : 8th international conference, COSIT 2007, Melbourne, Australia, September 19-23, 2007 ; proceedings, 268–284, Berlin: Springer (Lecture notes in computer science 4736).
- Werner, A., Dreger, F. & Schwarz, J. (Hrsg.), 2008: Informationsgeleitete Pflanzenproduktion mit Precision Farming als zentrale inhaltliche und technische Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung der landwirtschaftlichen Landnutzung - preagro II. 689, Müncheberg: Selbstverlag.  
[http://www.preagro.de/Veroeff/preagro\\_Abschlussbericht\\_2008.pdf](http://www.preagro.de/Veroeff/preagro_Abschlussbericht_2008.pdf).
- Wetterich, F., 2004: Umweltindikatorensysteme: Entwicklung und Anwendung am Beispiel der Landwirtschaft. 92, Berlin: Köster.
- Wetterich, F. & Haas, G., 2000: Ökobilanz der Landwirtschaft im Allgäu: Umweltkategorien Landschaftsbild, Biotop- und Artenschutz. Natur und Landschaft 75 (12): 474-480.
- Wetterich, F. & Köpke, U., 2003: Biologische Vielfalt und Landschaftsästhetik. 205, Bonn: o.A..
- Wiegand, C., 2002: Unterwegs im Landkreis Uelzen: Geschichte und Eigenart einer Kulturlandschaft in der Lüneburger Heide. 83, Husum: Husum.
- Wiegand, C., 2005: Spurensuche in Niedersachsen: historische Kulturlandschaften entdecken. 2. Auflage, 260, Hannover: Schlüter (Bausteine zur Heimat- und Regionalgeschichte 12).
- Wöbse, H. H., 2002: Landschaftsästhetik: über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit. 304, Stuttgart: Ulmer.
- Wolfart, A. & Rentz, T., 2006: Landschaft im Dialog gestalten. 56, Darmstadt: Verlag Lebendige Erde.
- Woll, A., 2008: Wirtschaftslexikon. 10. Auflage, 863, München: Oldenbourg.
- WTO – (World Trade Organization) 1994: Agreement on Agriculture.  
[http://www.wto.org/english/docs\\_e/legal\\_e/14-ag.pdf](http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/14-ag.pdf)

## Anhang

- Anhang I: Ergebnisprotokoll der Begutachtung durch die Beispielbetriebe im Frühjahr 2007
- Anhang II: Ergebnisprotokoll der Erprobung im Rahmen des Expertenworkshops am 18.10.2007
- Anhang III: Datenbankorientierte Aufbereitung der Ergebnisse der Landschaftscharakteranalysen für die Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald
- Anhang IV: Vorbewertung der Pflanzenarten in Bezug auf ihre Blühaspekte
- Anhang V: Schemata für die Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten im ästhetischen Betriebsinventar (CD-ROM)



## **Anhang I: Ergebnisprotokoll der Begutachtung durch die Beispieltetriebe im Frühjahr 2007**

Im Frühjahr 2007 wurden erste Ansätze des ästhetischen Betriebsinventars – soweit sie bereits technisch implementiert waren als Prototypen der Software MANUELA – auf den sechs Beispieltrieben des Forschungsprojektes vorgeführt und von den dort tätigen Personen begutachtet. Zudem wurde die Einstellung der Personen zur Anwendung der Methode sowie deren Anforderungen und Rahmenbedingungen abgefragt. Die Ergebnisse der leitfadengestützten Interviews auf den Beispieltrieben sind aufgrund der geringen Fallzahlen nicht repräsentativ, zumal die am Forschungsprojekt beteiligten Betriebe als Vorreiter in ökologischer sowie ökonomischer Hinsicht anzusehen sind. Die dort erzielten Antworten ermöglichten jedoch bereits in der Entwicklungsphase der Methode bzw. Software Praxismeinungen und Erfahrungen einbeziehen zu können und gaben eine erste Einschätzung bzgl. der Inhalte, Handhabbarkeit und Nutzen einer solchen Methode. Im Folgenden werden nun die wesentlichen Trends dargestellt, die sich trotz vorhandener Unterschiede zwischen den einzelnen befragten Personen (u.a. bzgl. deren Interesse, Motivation und Fähigkeiten die Beiträge ihrer Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft EDV-gestützt zu erfassen und zu bewerten) in der Begutachtung zeigten.

### **Einschätzung der Inhalte und Anwendbarkeit**

Bei einer exemplarischen Erfassung von Landschaftskomponenten der Typen Hecke sowie Einzelbaum (mit Hilfe des Prototypen) durch die befragten Personen der Betriebe zeigte sich, dass diese in aller Regel über detaillierte Kenntnisse der örtlichen Gegebenheiten verfügen und bereits am Luftbild oder einer topographischen Karte detaillierte Angaben zu den Landschaftskomponenten aus ihrer Erinnerung heraus treffen können. Nach eigener Einschätzung ist für sie meist nur zur Überprüfung bzw. Absicherung von Details – z.B. einzelner Eigenschaften (Attribute) der Landschaftskomponenten – ein Aufsuchen der Landschaftskomponenten im Gelände notwendig. Ggf. notwendige Nachkontrollen könnten nach der Einschätzung einiger Befragter dann erledigt werden, wenn sie aus anderen Gründen ohnehin auf den Flächen sind.

Vielfach sahen die Befragten allerdings Erläuterungsbedarf bei den Begriffen, mit denen die Landschaftskomponenten und deren Attribute bezeichnet wurden. Sie wünschten sich mehr Erläuterungen, um sicher zu stellen, dass sie auch in der vorgesehenen Art und Weise erfassen. Bei der Erfassung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten ist es aus Sicht der Befragten zwingend erforderlich, dass diese Erfassung kompatibel zu den Anforderungen des InVeKoS-Verfahrens ist, um Doppelerfassungen zu vermeiden.

Der Zeitpunkt der Interviews auf den Betrieben im Frühjahr 2007 war die Startphase der Entwicklung des Ansatzes zur Erfassung und Bewertung der temporären Landschaftskomponenten, so dass in den Interviews noch keine Prototypen verwendet werden konnten. Um die grundsätzliche Einstellung der Personen der Betriebe zu einem solchen Ansatz zu prüfen, wurden sie zunächst danach befragt, worin sie die ästhetischen Qualitäten ihrer Betriebsflächen sehen und ob sich aus ihrer Sicht dabei ggf. einzelne Flächen unterscheiden. Dabei zeigte sich, dass die Befragten von sich aus den ästhetischen Wert ihrer Nutzflächen vor allem an deren zeitlicher Variabilität festmachten. Als Qua-

litätsmerkmale nannten sie vor allem jahreszeitliche Effekte der Bewirtschaftung, wie z.B. Erbsen-, Raps-, oder Kartoffelblüte. Als weitere Beispiele wurden darüber hinaus Vegetationsunterschiede und Artenvielfalt (insbesondere blühender Pflanzenarten) auf den Flächen erwähnt; aber auch wogende Getreidefelder oder Rinder auf den Weiden angeführt. Daraus lässt sich schließen, dass eine Berücksichtigung dieser Aspekte in der Bewertung grundsätzlich dem Verständnis und der Wertschätzung der Landwirte entgegen kommt.

Zudem wird der Erlebniswert der Flächen von den Befragten meist im jeweiligen landschaftlichen Kontext definiert, d.h. in Bezug auf natürliche oder kulturelle Besonderheiten der Region in der sie wirtschaften. Daher ist davon auszugehen, dass eine Berücksichtigung des Landschaftscharakters in der Bewertung auch für die Akzeptanz auf den Betrieben notwendig ist.

Obwohl die Befragten blühende Pflanzenarten als besondere ästhetische Qualität ihrer Flächen einschätzten, erschien den Meisten eine Erfassung von Pflanzenarten – die als Grundlage für die Bewertung der Blühaspekte dient – als zu aufwändig. Zudem führten sie mangelnde Pflanzenkenntnisse als Grund an, warum sie eine solche nicht durchführen würden. Einige Personen trauten es sich jedoch zu, zumindest häufig vorkommende Arten mit den deutschen Gattungsnamen zu erfassen. Bei der überwiegenden Zahl der Befragten besteht bei der Erfassung von Arten allerdings die Sorge, dass ihnen daraus naturschutzrechtliche Auflagen für die Bewirtschaftung der Flächen erwachsen könnten.

Insgesamt erschien der in der Software implementierte Prototyp als zu komplex, als dass sich die Personen der Beispielbetriebe vorstellen könnten diesen selbst anzuwenden. Zum einen schätzten sie den Erfassungsaufwand<sup>45</sup> für die benötigten Daten als zu hoch in Bezug auf die auf den Betrieben dafür zur Verfügung stehende Zeit ein. Sie gaben an mit anderweitigen Dokumentationspflichten, etwa in Bezug zu Cross Compliance, bereits ausgelastet seien. Zum anderen sahen sie sich sowie Landwirte im Allgemeinen vielfach bzgl. ihrer technischen (Nutzung der speziellen GIS-Anwendung) bzw. fachlichen Fähigkeiten (v.a. in Bezug auf die Erfassung von Pflanzenarten) überfordert.

Obwohl ihnen die eingehenden Daten als umfangreich und komplex erschienen, äußerten sich die Befragten kritisch in Bezug auf die Möglichkeit mit einem standardisierten EDV-System der individuellen Situation auf den Betrieben gerecht werden zu können. Neben den durch die Datenbank vorgegebenen Merkmalen und Werten wünschten sie sich daher auch individuelle Eingabemöglichkeiten, z.B. in Form von Textfeldern.

In Anbetracht der Komplexität der Anwendung der Methode ist für die Betriebe die Zusammenarbeit mit einem Berater grundsätzlich denkbar, jedoch abhängig von den damit verbundenen Kosten. Vor allem bei der Ersteinrichtung des Systems, für eine Schulung in dessen Handhabung sowie bei der Interpretation der Ergebnisse erschien ihnen eine Unterstützung durch Beratung hilfreich. Die

---

<sup>45</sup> Da die umfassende Anwendung der entwickelten Methode erst nach der Begutachtung durch die Betriebe erfolgte, waren ihnen bei dieser Einschätzung die in Kapitel 8.3 dargestellten Erfahrungen bzgl. des Anwendungsaufwandes nicht bekannt.



---

Pflege des Datenbestandes traute sich die Mehrzahl der befragten Personen grundsätzlich zu<sup>46</sup>, wobei eine Erfassung von Pflanzenarten hiervon in aller Regel auszunehmen ist.

### **Interessen der Betriebe und Nutzen eines solchen Systems**

Die Befragung der Personen der Beispielbetriebe zeigte, dass diese von sich aus nur in Ausnahmefällen dazu motiviert oder bereit sind eine solche EDV-gestützte Methode einzusetzen. Es fehlt ihnen weitgehend ein konkreter Anreiz oder Nutzen sich mit ihren Beiträgen zum ästhetischen Wert der Landschaft analytisch auseinander zu setzen. Dabei ist grundsätzlich festzustellen, dass sich mit zunehmendem Aufwand (bspw. bzgl. der Datenerfassung) auch der Anreiz hierfür erhöhen muss. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen und in der aktuellen Anreizsituation ist für die Befragten selbst ein geringer Aufwand der Datenerfassung bereits ein Hinderungsgrund. Ungeachtet der gegenwärtigen Anreizsituation konnten sich die befragten Personen in Zukunft durchaus einige Einsatzmöglichkeiten für ein derartiges System vorstellen.

Die Vorteile die in einem solchen formalen Erfassungs- und Bewertungssystem grundsätzlich gesehen wurden, waren vor allem die Möglichkeiten die Beiträge des Betriebes zur Umwelt- bzw. Landschaftsqualität „schwarz auf weiß“ vor sich zu sehen und sie sich entweder im Überblick in einer GIS-Karte oder weiter differenziert, etwa zu einzelnen Flächen oder Objekten, anschauen zu können (vgl. Abbildung I). Auch wenn ihnen die Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten nach eigener Einschätzung wenig neue Erkenntnisse liefert und vielmehr ihre eigenen Einschätzungen bestätigt, konnten sie sich vorstellen, dass insbesondere ein differenzierter Vergleich einzelner Flächen und Nutzungen für sie eine hilfreiche Argumentations- und Abwägungsgrundlage für Entscheidungen darstellen kann. Dabei sieht die Mehrzahl der Betriebe die Einsatzmöglichkeiten eines solchen Erfassungs- und Bewertungssystems vor allem im jeweiligen lokalen Beziehungsgefüge, etwa in der Kommunikation mit örtlichen Stiftungen oder Behörden.

---

<sup>46</sup> Die Erfahrungen mit der Nutzung EDV-gestützter Ackerschlagkarteien zeigen, dass deren Einsatz vielfach gerade an der kontinuierlichen Pflege und Fortschreibung des Datenbestandes scheitert (Schuldt 2005: 16).

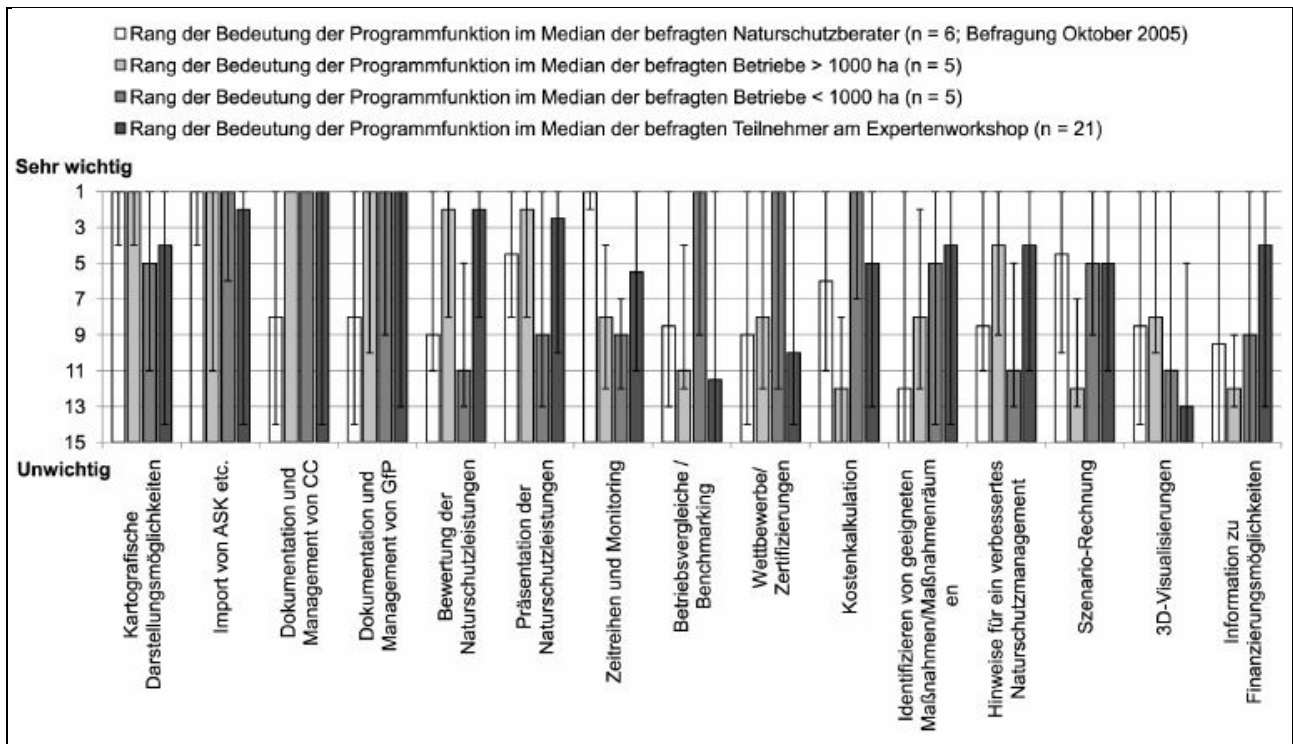


Abb. I: Bedeutung von möglichen Programmfunktionen einer Naturschutzsoftware aus der Sicht von Landwirten und Naturschutzberatern (Vogel et al. 2008: 220)

Die durch die einheitlichen Kriterien „objektiviert“ Bewertung sahen zahlreiche der Befragten als besondere Chance für einen „neutralen“ Betriebsvergleich an. Vor allem die kleineren Betriebe äußerten Interesse daran, sich mit anderen Betrieben (u.a. auch Großbetrieben) im Hinblick auf ihre Funktionen für Natur und Landschaft zu vergleichen und dies ggf. über mögliche Zertifikate oder Siegel zu dokumentieren. Das lässt darauf schließen, dass sie sich in Bezug auf ihre Wirkung auf das Landschaftsbild (wie auf ihre Umweltwirkungen insgesamt) als ausgesprochen konkurrenzfähig einschätzen und dadurch grundsätzlich auch die Möglichkeit sehen, sich im Wettbewerb zu positionieren.

Den Personen der größeren Betriebe erschien es hingegen interessanter, ihre Beiträge zur Landschaftsqualität allgemein bewerten und präsentieren zu können. Sie waren zudem stärker als die kleineren Betriebe daran interessiert, über den Einsatz eines solchen Erfassungs- und Bewertungsinstrumentes, Hinweise für eine Optimierung ihrer Wirkungen auf Natur und Landschaft zu bekommen.

Einem möglichen Landschaftsbildmonitoring, das für die Befragten grundsätzlich von untergeordneter Bedeutung ist, stehen diese zwiespältig gegenüber. Einerseits wurde hervorgehoben, dass es damit möglich ist zu dokumentieren, was die Betriebe bereits für Natur und Landschaft tun bzw. getan haben (Pflanzen von Gehölzen etc.), andererseits bestehen Hemmungen, wenn unklar ist „was passiert, wenn die Punkte weniger werden“.

## Anhang II: Ergebnisprotokoll der Erprobung im Rahmen des Expertenworkshops am 18.10.2007

Zur Evaluation der entwickelten Ansätze und Prototypen wurde am 18.10.2007 im Rahmen des Forschungsprojektes ein eintägiger Expertenworkshop durchgeführt. Bei diesem wurden innerhalb der Arbeitsgruppe „Landschaftsästhetik“ die bis dahin entwickelten Prototypen für die Erfassung und Bewertung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten, das Konzept für die Berücksichtigung des Landschaftscharakters und die Ideen für die Erfassung und Bewertung der temporären Landschaftskomponenten vorgestellt und von den Teilnehmern (vgl. Tabelle I) begutachtet. Abschließend wurden der mögliche Nutzen und die Einsatzbereiche einer solchen Methode diskutiert und beurteilt<sup>47</sup>. Durch die heterogene Zusammensetzung der Teilnehmergruppe konnten sowohl Einschätzungen aus dem Bereich der Landschaftsplanung als auch der Landwirtschaft zu den entwickelten Ansätzen erfasst werden.

### Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Die Arbeitsgruppe Landschaftsästhetik bildeten die folgenden Personen:

**Tab. I: Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Arbeitsgruppe Landschaftsästhetik**

Person	Institution
Albers, Henning	Landvolkkreisverband Hannover
von Dressler, Hubertus	Fachhochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Eickemeier, Elke	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Frangenberg, Andreas	Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft e.V.
Kulesa, Verena	Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Pieper, Elmar	Integrierte Landschaftsplanung Pieper
Rohloff, Björn	Stiftung Kulturlandpflege
Roser, Frank	Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
Schürger, Sonja	Büro für Landschaftsökologie, PETRARCA - Europäische Akademie für Landschaftskultur
Steffens, Günter	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Stock, Reinhard	Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Moderiert wurde die Arbeitsgruppe von Stefan Blumentrath, unterstützt durch Helke de Beer und Siegrid Herbst (alle drei vom Institut für Umweltplanung).

<sup>47</sup> Die Diskussion zu den Anwendungszwecken erfolgte auf der Basis einer Liste mit Vorschlägen möglicher Anwendungszwecke, die von den Teilnehmern ergänzt werden konnte. Zur Beurteilung der Bedeutung der Anwendungszwecke erhielt jeder Teilnehmer drei Klebepunkte, die er frei auf die einzelnen Anwendungszwecke verteilen konnte. Die Vergabe der Punkte erfolgte nacheinander, mit Nennung einer Begründung, wobei eine Vergabe mehrerer Punkte auf einen Anwendungszweck möglich war.

### **Ganzjährig wahrnehmbare Landschaftskomponenten**

Den Ansatz zur Erfassung und Bewertung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten stuften die Teilnehmer des Expertenworkshops als sehr differenziert ein. Damit zeigt er nach ihrer Einschätzung eine entsprechende Sensibilität gegenüber ästhetisch relevanten Aspekten der Landschaftselemente. Als problematisch wurde jedoch angesehen, das Differenzierungsniveau in einem formalen Bewertungsmodell handhabbar aufrecht zu erhalten. Zudem wiesen sie darauf hin, dass das Sachmodell trotz des hohen Differenzierungsgrades nicht in der Lage ist – und in Anbetracht der Vielfältigkeit landschaftlicher Erscheinungen wohl auch nicht in der Lage sein kann – alle im individuellen Fall relevanten Merkmale bzgl. des ästhetischen Wertes einer Landschaftskomponente zu berücksichtigen. Dass während des Workshops zu den sachlichen Inhalten, die in der Methode zu berücksichtigen sind, die meisten Anmerkungen gesammelt wurden, verdeutlicht u.a. die Schwierigkeit, die Landschaft, als das, was der Mensch von seiner Umwelt wahrnimmt und erlebt, in formalen Parametern zu beschreiben.

Im Hinblick auf eine Reduktion des mit dem Differenzierungsgrad verbundenen Aufwands wurde angeregt, in der Erfassung und Bewertung weiter zu generalisieren und ggf. eine wertende Erfassung durch die Anwender vorzusehen (z.B. durchschnittlicher Einzelbaum oder beeindruckender Einzelbaum). Um den Aufwand bei der Erfassung und Bewertung der ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten zu begrenzen, sollte diese aus Sicht der Teilnehmern so weit wie möglich auf bestehende Daten wie Biotopkartierungen oder ATKIS zurückgreifen. Zudem empfahlen sie, die Erfassung und Bewertung auf das zu konzentrieren, was im Einflussbereich der Landwirte liegt.

Für eine Anwendung der Methode durch Landwirte sahen es die Workshopteilnehmer bei den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten als problematisch an, dass die Angabe einiger Attribute, wie z.B. dem historischen Bedeutungsgehalt, Fachwissen erfordert, über das Landwirte nicht unbedingt verfügen. Zudem äußerten sie in Bezug auf die Intersubjektivität der Methode die Bedenken, dass Landwirte als deren Anwender bei der Erfassung auf ihren eigenen Flächen nicht neutral sind und – bewusst oder unbewusst – die Angaben treffen könnten, bei denen sie in der Bewertung besser abschneiden.

### **Temporäre Landschaftskomponenten**

Die Idee, die Variabilität landwirtschaftlicher Flächen und Nutzungen im Laufe eines Jahres als temporäre Komponenten der Landschaft im ästhetischen Betriebsinventar zu berücksichtigen, wurde von den Teilnehmern als interessanter und innovativer Ansatz begrüßt. Denn die jahreszeitliche Dynamik ist ein wesentlicher Aspekt des Naturerlebens, so dass ein solcher Ansatz dem realen Erleben von Landschaft näher kommt, als eine „statische“ Betrachtung. Als besondere Stärke dieses Konzeptes wurde gesehen, dass die temporären Phänomene direkten Bezug zur Bewirtschaftung besitzen, eine Auseinandersetzung mit den landwirtschaftlich genutzten Flächen ermöglichen und im Einflussbereich des Landwirts liegen. Zudem lassen sich für die automatisierte Analyse (abgesehen von den Blühaspekten) die vorhandenen Bewirtschaftungsdaten nutzen. Besonders interessant erschien den Teilnehmern der phänologische Ansatz, wenn es gelingt damit Szenarien alternativer Bewirtschaftungsformen zu analysieren und zu visualisieren. Auch vor dem Hintergrund der Integ-

ration der Methode in ein multikriterielles Indikatorensystem wurde empfohlen, diesen Ansatz als „Kernkompetenz“ der Methode vorrangig weiterzuentwickeln.

Gleichzeitig äußerten die Teilnehmer jedoch die Bedenken, dass es schwierig ist, die temporären Aspekte in einem technischen Modell hinreichend realistisch abzubilden, da diesen naturgesteuerten Prozessen eine Vielzahl an Variablen zugrundeliegen, die sich nur schwer vorhersagen lassen. In diesem Zusammenhang erschien ihnen eine Erfassung und Bewertung von Blühaspekten wildlebender Pflanzenarten als besonders problematisch. So lassen sich aus Sicht der Teilnehmer die Blühzeiträume nicht zuverlässig anhand der Erfassung der Pflanzenarten ableiten, da die Zeiträume in denen die Pflanzen blühen durch die Bewirtschaftung beeinflusst sein können und manche Pflanzen Blühstadien ausbilden, d.h. zu mehreren Zeiten im Jahr blühen. Zudem ergeben sich praktische Schwierigkeiten mit der Erfassung von Pflanzenarten, so dass z.B. zu klären wäre, zu welchen Zeitpunkten Erfassungen durchgeführt werden sollten; wobei mehrere Erfassungszeitpunkte mehr Aufwand bedeuten. Neben dem als hoch eingeschätzten zeitlichen Aufwand wurde bemängelt, dass die Erfassung von Pflanzenarten Fachkenntnisse erfordert, die sich auch die Workshopteilnehmer nicht allesamt zutrauen. Sie bezweifelten daher die Anwendbarkeit dieses Aspektes durch Landwirte und regten an, statt einer Bestimmung einzelner Arten „phänologische Artengruppen“ zu verwenden.

Unklarheiten bestanden unter den Teilnehmern darüber, wie die Phänologie der landwirtschaftlichen Flächen zu bewerten ist und ob dies vergleichbar mit den ganzjährig wahrnehmbaren Landschaftskomponenten geschehen kann. Es erschien ihnen erforderlich, neben der Vielfalt im Laufe des Jahres auch die Vielfalt zu einem Zeitpunkt im Jahr zu berücksichtigen und auch die temporären Landschaftskomponenten im Bezug zu einer Flächeneinheit zu beurteilen. Darüber hinaus wurde gefordert, die Phänologie der landwirtschaftlichen Flächen ebenfalls in Bezug zum regional typischen Charakter der Landschaft zu betrachten. Wie schon bei den ganzjährig wahrnehmbaren Komponenten der Landschaft wurde angemerkt, dass der Ansatz sehr detailliert ist. Er berücksichtigt nach ihrer Einschätzung weniger bedeutende Dinge, wie z.B. die Erlebbarkeit einzelner Bewirtschaftungsmaßnahmen, während andere wesentliche Phänomene, wie z.B. knirschender Schnee, unbeachtet bleiben.

### **Berücksichtigung des Landschaftscharakters**

Für einen bundesweiten Einsatz der Methode ist es aus Sicht der Teilnehmer eine zentrale Anforderung, dass diese auf die jeweilige Region bzw. den jeweiligen Naturraum des zu beurteilenden Betriebes bezogen ist. Dieser Regionsbezug sollte sich aus Sicht der Teilnehmer sowohl auf die Erfassung als auch auf die Bewertung der Beiträge der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft erstrecken. In einer bundesweit einsetzbaren Software auf Basis des vorgestellten Ansatzes müsste eine große Vielfalt an Landschaftselementen und deren Merkmalen abbildbar sein, was nach der Einschätzung der Teilnehmer die Handhabbarkeit einer solchen Methode erschwert. Sie regten daher an, das System schon bei der Erfassung auf den jeweiligen Naturraum oder die jeweilige Region auszurichten und ggf. regional angepasste Programmversionen zu erstellen, die dem Benutzer nur die Datenbankinhalte zur Verfügung stellen, die in der jeweiligen Region benötigt werden. Um den Erfassungsaufwand insgesamt zu reduzieren ist es aus ihrer Sicht denkbar, eine selektive Erfassung der für den regionaltypischen Charakter der Landschaft ausschlaggebenden Elemente vorzusehen.

Dass über die vorgesehene Berücksichtigung des Landschaftscharakters ein regionaler Bezug zumindest in Teilen hergestellt werden kann, wurde in dem Zusammenhang als Stärke des entwickelten Ansatzes angesehen. Der Nachteil den die Teilnehmer darin sahen ist, dass dafür eine entsprechende Vorarbeit in Form einer Landschaftscharakteranalyse und v.a. einer Anpassung der Daten erforderlich ist.

### **Bewertung, Ergebnisdarstellung und Grenzen der Methode**

Die Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft hat aus Sicht der Teilnehmer Bezug auf vorhandene Bewertungen zu nehmen, sei es aus der Landschaftsplanung oder anderen übergeordneten Planungen. Aufgrund der Vielfalt der z.B. in der Landschaftsplanung eingesetzten landschaftsästhetischen Bewertungsmethoden erscheint es ihnen jedoch nur schwer vorstellbar, dass dies in einer standardisierten, EDV-gestützten Methode automatisiert möglich ist.

Die Darstellung der Bewertungsergebnisse in Form eines Säulendiagramms mit „Ampel-Skala“ erschien den Teilnehmern „plakativ“, da die Farbgebung direkt eine grobe Interpretation der Ergebnisse erlaubt. Bei der Bewertung der einzelnen Landschaftskomponenten wünschten sich die Teilnehmer, dass in der Software mehr Informationen zu den Grundlagen der Bewertung dargestellt werden. Notwendig sind aus ihrer Sicht etwa Begründungen für die Auswahl der für die Bewertung herangezogenen Attribute der Landschaftskomponenten, Erläuterungen zu den Kriterien und den möglichen Punktespannen je Attribut bzw. Kriterium sowie Informationen darüber, welche Punktesummen je Landschaftskomponente zur Zuordnung welcher Wertstufen führen. Für die Darstellung der temporären Phänomene und den Wandel der Agrarlandschaft wurde statt der Säulendiagramme eine dynamischere Darstellungsform, ähnlich dem Beispiel von Stobbelaar et al. (2004), gewünscht.

Ein wesentlicher Diskussionspunkt im Rahmen des Workshops war die Frage, in wieweit bei der Erfassungseinheit „landwirtschaftlicher Betrieb“ eine sinnvolle Auseinandersetzung mit dem Thema Landschaftsästhetik möglich ist. Denn zum einen geht die Qualität der Landschaft als ganzheitlicher Gegenstand menschlicher Wahrnehmung nicht nur auf die Beiträge eines einzelnen Betriebes zurück, zum anderen wird die Wahrnehmung und damit auch das Erleben auf den Flächen eines Betriebes von Faktoren bestimmt, die nicht im Einflussbereich des Landwirts liegen. Dieses käme vor allem bei parzellierten, nicht arrondierten Betrieben zum Tragen. Die Teilnehmer wiesen deshalb darauf hin, dass der aus diesem Grund gewählte Ansatz einer elementbasierte Erfassung und Bewertung einzelner Beiträge der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft ein analytisches Konstrukt darstellt, das dem realen Erleben von Landschaft nicht gerecht wird, da diese „mehr ist, als die Summe ihrer Teile“. Zudem standen einige Teilnehmer den Möglichkeiten der EDV-gestützten Bewertung aufgrund der Vielfalt der im individuellen Fall zu berücksichtigenden Faktoren grundsätzlich kritisch gegenüber.

Es wurde angeregt, die stark formalisierte Methode durch einen qualitativen, ganzheitlichen Ansatz zu ergänzen, bei der mit konkreten Beschreibungen des direkten Erlebens an einem bestimmten Ort in der Landschaft gearbeitet wird. Eine solche Methode könnte im Unterschied zum vorgestellten elementbasierten Ansatz den ganzheitlichen Charakter der Landschaft und die Umgebung der Flächen eines landwirtschaftlichen Betriebes einbeziehen und wäre zusätzlich partizipativ, d.h. z.B. zu-

sammen mit Anspruchsgruppen der Betriebe anwendbar. Zudem lässt sie Raum für intuitive Aspekte der Erfassung und Bewertung der individuellen landschaftlichen Situation. Eine qualitativ-deskriptive Methode kann aus Sicht der Teilnehmer daher gerade für die Entwicklung von Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung des Landschaftsbildes eine wertvolle Ergänzung darstellen. Denn aufgrund der Vielzahl an Variablen, die bei dem Erstellen von Maßnahmenvorschlägen zu berücksichtigen sind, halten sie es für nahezu ausgeschlossen, dass eine stark formalisierte Bewertungsmethode hierzu angemessene Hinweise liefert. Diese zuvor genannten Grenzen der entwickelten Methode sollten nach Meinung der Teilnehmer bei deren Anwendung berücksichtigt werden. Von einem möglichen Versuch die Methode im Hinblick auf eine Generierung von Maßnahmenvorschlägen weiterzuentwickeln, wurde schließlich abgeraten.

### **Einschätzung des Nutzens und der Anwendungszecke eines solchen Systems**

Wie bereits zuvor die Personen der Beispielbetriebe stellten auch die Teilnehmer des Workshops fest, dass gegenwärtig zu wenig Anreize für die Betriebe bestehen, sich aktiv mit ihren Beiträgen zum ästhetischen Wert der Landschaft in einer derartigen analytischen Art und Weise auseinanderzusetzen. Sie bemängelten in diesem Zusammenhang, dass das Thema Landschaftsästhetik in den aktuell existierenden Förderprogrammen zu wenig berücksichtigt ist und von der Gesellschaft mehr Wertschätzung erfahren sollte. Damit die Methode in der Praxis eingesetzt wird bzw. Akzeptanz erfährt, müsste sie ohne oder nur mit geringem Zusatzaufwand z.B. als Nebenprodukt anderer Auswertungen anwendbar sein. In Anbetracht der Komplexität des entwickelten Ansatzes und des mit seiner umfassenden Anwendung voraussichtlich verbundenen Aufwandes wurde angeregt, die Methode modular aufzubauen. So sollten sich z.B. die temporären Landschaftskomponenten, die direkt aus den Bewirtschaftungsdaten abgeleitet werden können, auch unabhängig von den anderen Bestandteilen der Methode analysieren und bewerten lassen.

Am Wichtigsten war es den Teilnehmern, dass sich die Ergebnisse der Methode im lokalen Beziehungsgefüge der Betriebe nutzen lassen (vgl. Abbildung II). Die Methode sollte Informationen liefern auf die sich lokale und regionale Kooperationen gründen lassen. Im Zusammenhang mit diesem Anwendungszweck wurden Bezüge zu einer Produktzertifizierung in Form regionaler Labels gesehen. Über die Verknüpfung der Methode mit einem derartigen Zertifikat bestünde die Chance, Regionalbewusstsein und die regionale Verbundenheit zum Zweck des Landschaftsschutzes zu nutzen. Eine über das Programm mögliche Produktzertifizierung könnte für die Betriebe dabei einen Anreiz darstellen, sich mit dem Thema Landschaftsästhetik stärker zu beschäftigen.

Der Möglichkeit die Ergebnisse der Methode für die Außendarstellung der Betriebe und in der Betriebsumfeldkommunikation zu nutzen, maßen die Workshopteilnehmer eine mittlere Bedeutung bei. Sie halten das Ansehen des Landwirts im lokalen Umfeld für einen wichtigen immateriellen Wert und konnten sich meist eher vorstellen, dass eine solche Methode für die Außendarstellung funktioniert als z.B. für eine Produktzertifizierung. Einige Teilnehmer merkten jedoch an, dass sich auf dieser Ebene die Beiträge der Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft über das direkte Erleben auf dem Betrieb voraussichtlich deutlich besser transportieren und vermitteln lassen als über ein EDV-Programm.

Ebenfalls eine mittlere Bedeutung erhielt die Möglichkeit die Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert als Grundlage der Erstellung von Managementplänen zu nutzen. Im Gegensatz dazu bekam ein möglicher Einsatz der Methode im Rahmen eines umfassenden betrieblichen Umweltmanagements (z.B. ISO 14001, EMAS) von den Teilnehmern trotz der Ähnlichkeit dieses Anwendungszwecks keinen Punkt. Dies wurde von den Teilnehmern, die dem Anwendungszweck „Erstellen von Managementplänen“ einen Punkt gegeben hatten damit begründet, dass sie den Bezug von Managementplänen zu Standards wie ISO 14001 oder EMAS für selbstverständlich hielten und sie eine Kompatibilität vorausgesetzt hatten. Gleichwohl wurde die Kritik geäußert, dass die Systeme EMAS bzw. ISO 14001 relativ bürokratisch seien.

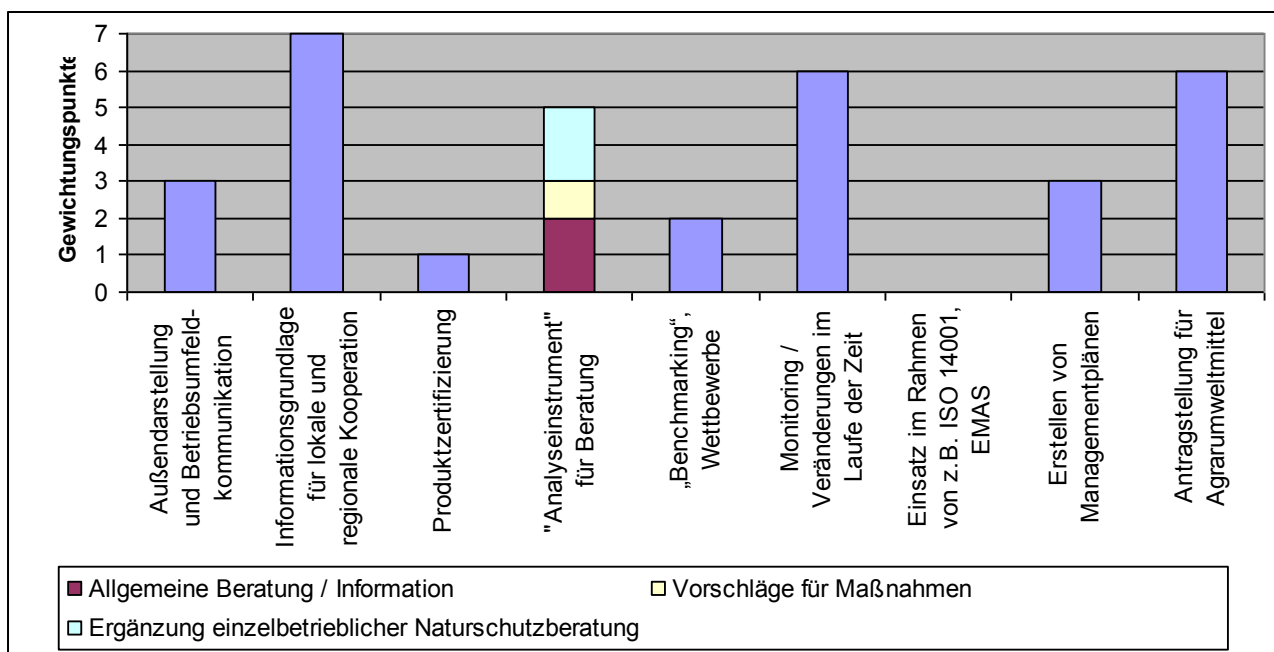
Als besondere Stärke des EDV-Ansatzes sahen die Teilnehmer vor allem in der Möglichkeit die entwickelte Methode für ein landschaftsästhetisches Monitoring auf den Betrieben nutzen zu können. Dabei erschien ihnen wichtig, anhand der Entwicklung im Laufe der Jahre die Pflege des Landschaftsbildes durch landwirtschaftliche Betriebe und die Entwicklung auf den Betrieben offen legen zu können. Dieses wurde als wichtige Informationsgrundlage für die Betriebe selbst sowie nach außen hin angesehen.

Die denkbare Option eine solche Methode für eine Beantragung von Agrarumweltmitteln zu nutzen, wurde von den Teilnehmern vor allem aufgrund des aktuellen Mangels und der offensichtlichen Notwendigkeit finanzieller Anreize für die Betriebe hoch bewertet. Sie brachten damit auch ihren Wunsch zum Ausdruck, dass entweder explizite Unterstützungsprogramme für landwirtschaftliche Betriebe zur Entwicklung des ästhetischen Wertes der Landschaft geschaffen werden oder zumindest der Aspekt Landschaftsästhetik in den künftigen Programmen mit bedacht wird. Allerdings sahen einige Teilnehmer Schwierigkeiten darin, das Thema Landschaftsästhetik in Agrarumweltprogrammen sinnvoll einzubeziehen. Zudem wurden Bedenken daran geäußert, die Anwendung einer solchen Methode zur Voraussetzung für die Teilnahme an entsprechenden Agrarumweltprogrammen zu machen.

Ein weiterer wichtiger Anwendungszweck einer EDV-gestützten Methode ist aus Sicht der Teilnehmer, diese als Analyseinstrument im Rahmen einer Beratung einsetzen zu können. Dazu sollte sie allgemeine Informationen z.B. Möglichkeiten für eine Verbesserung des ästhetischen Wertes der Landschaft bereitstellen oder es sollten sich aus den Analyseergebnissen Vorschläge für Maßnahmen ableiten lassen. Die Teilnehmer verstanden die EDV-gestützte Erfassungs- und Bewertungsmethode hierbei vor allem als ein „Analysetool“ das Basisinformationen liefert, anhand derer die Anwender bzw. Berater mögliche Maßnahmen für die Betriebe ableiten können.

Die Option mit der entwickelten Methode Betriebe untereinander vergleichen zu können hielten zwei Teilnehmer für wichtig, da aus ihrer Sicht eine Interpretation der Analyseergebnisse der Methode Referenzen erfordert, die über einen Betriebsvergleich gegeben wären.





**Abb. II: Gewichtung möglicher Anwendungszwecke einer EDV-gestützten Methode zur Erfassung und Bewertung der Beiträge landwirtschaftlicher Betriebe zum ästhetischen Wert der Landschaft**

## **Anhang III: Datenbankorientierte Aufbereitung der Ergebnisse der Landschaftscharakteranalysen für die Beispielbetriebe Ostheide und Spreewald**

Für die Verwendung der Ergebnisse einer Landschaftscharakteranalyse als räumlich differenziertes Wertmodell in der Datenbank von MANUELA sind deren Inhalte entsprechend datenbanktauglich aufzubereiten. Auf der Grundlage dieses Wertmodells soll die Software den einzelnen, auf einem Betrieb erfassten Landschaftskomponenten automatisch einen Wert für das Attribut Regionaltypik zuordnen (vgl. Kap. 6.4.2). Dazu ist zu den räumlichen Landschaftseinheiten eine Liste mit den besonders bedeutsamen Landschaftskomponenten anzulegen. In diesen Listen ist eindeutig anzugeben, welche Landschaftskomponententypen mit welchen Eigenschaften (Attributen) als „charakteristisch“, „besonders charakteristisch“, „beeinträchtigend“ oder „fremd/störend“ einzustufen sind. Da über die Listeninhalte die Abfrage-logik der Datenbank vorgegeben werden soll, sind die jeweils betreffenden Landschaftskomponenten und deren Eigenschaften über boolesche Logik (z.B. und-Verknüpfungen ( $\wedge$ ), gleich- ( $=$ ) oder ungleich-Bedingungen ( $\neq$ )) eindeutig zu definieren, d.h. zu Landschaftskomponententyp-Attribut-Kombinationen zu verknüpfen.

Dieses Prinzip ist in den folgenden Tabellen für die Regionen Ostheide, Uelzener Becken (in denen die Flächen des Beispielbetriebs Ostheide liegen) und Nordpolder (in denen die Flächen des Beispielbetriebs Spreewald liegen) aufgeführt. Diesen Tabellen ist z.B. zu entnehmen, dass jedem erfassten Einzelbaum der Baumart Eiche mit einem Alter von mehr 80 Jahren innerhalb der Ostheide automatisch zugewiesen würde, dass dieser besonders charakteristisch für die Region ist.

Tab. II: Charakteristische Landschaftskomponenten der Landschaftseinheiten Ostheide und Uelzener Becken

Landschaftskomponententyp	Attribut	Attributwert
<b>Ostheide und Uelzener Becken</b>		
<b>Charakteristisch</b>		
Aspektwandel	Aspekt	= Kartoffeln, gehäufelt, anwachsend, Blüte, Reife, Kraut abgetötet
Feldgehölz, Baumgruppe, Baumreihe	Baumart I	= Eiche, Kiefer, Birke
	∧ Baumart II	≠ Fichte, Lärche, Douglasie
Einzelbaum	Baumart	= Eiche
Stein, Fels	Hist. Bedeutung	= Findling, Lesesteinhaufen
Hoffläche	Material	= Feldsteinpflaster
Mauer	Material	= Lesesteine
Nutzungsspuren		= Bewässerungsmaschine
Feldarbeit		= Bewässerung, Kartoffelernte
Blühaspekt	Pflanzenart	= Kornblume, Sandmohn, Besenheide, Glockenheide, Acker-Hundskamille, Färber-Hundskamille, Grasnelke
<b>Besonders Charakteristisch</b>		
Allee	Baumart	= Apfel, Birke, Eiche
<b>Beeinträchtigend</b>		
Feldgehölz, Einzelbaum, Baumgruppe, Baumreihe	Baumart I	= Fichte, Lärche, Douglasie
<b>Ostheide</b>		
<b>Charakteristisch</b>		
Aspektwandel	Aspekt	= Roggen, Fruchtkörper; Roggen, Gelbreife
<b>Besonders Charakteristisch</b>		
Einzelbaum, Baumgruppe, Baumreihe	Baumart I	= Eiche
	∧ Baumart II	≠ Fichte, Lärche, Douglasie
	∧ Alter	> 80
	∧ Baumart II	≠ Eiche, Kiefer, Birke
<b>Uelzener Becken</b>		
<b>Charakteristisch</b>		
Aspektwandel	Aspekt	= Weizen, Fruchtkörper, Gelbreife; Zuckerrübe, geschlossener Bestand, Fruchtkörper
Feldarbeit		= Rübenernte

Tab. III: Charakteristische Landschaftskomponenten der Landschaftseinheit Nordpolder

Landschaftskomponententyp	Attribut	Attributwert
<b>Charakteristisch</b>		
Aspektwandel	Aspekt	= Grünland, beweidet Grünland, nach Beweidung
Zaun	Typ	= Rundholzzaun
Feldgehölz	Baumart	= Erle, Birke
	∧ Wasserhaushalt	= Sumpf / Bruch
	∧ Alter	> 20
Einzelbaum	Hist. Bedeutung	= Weide- oder Schattbaum
Baumgruppe	Hist. Bedeutung	= Weide- oder Schattbaum
Baumreihe	Baumart	= Erle
	∧ Baumart II	≠ Pappel
Blühaspekt	Pflanzenart	= Nachtkerze, Königskerze, Wegwarte, Wiesenraute, Goldrute, Wilde Malve, Natternkopf, Ochsenzunge, Sumpfdotterblume, Sumpfschwertlilie, Gilbweiderich, Grasnelke, Lainkraut, Glockenblume
Nutzungsspuren		= Nutztiere, Rinder
<b>Besonders Charakteristisch</b>		
Blühaspekt	Pflanzenart	= Blutweiderich
<b>Beeinträchtigend</b>		
Aspektwandel	Aspekt	= Schwarzbrache
Baumreihe, Feldgehölz	Baumart	= Pappel
	∧ Baumart II	≠ Erle

**Anhang IV: Vorbewertung der Pflanzenarten in Bezug auf  
ihre Blühaspekte**

Tabelle IV: Vorbewertung der Pflanzenarten in Bezug auf ihre Blühaspekte (Auszug)

Name	Wuchshöhe	Blütengröße	Farbintensität	Auffälligkeit	Nützlichkeit	Hist. Bedeutung	Natürlichkeit	Bedeutung
Acker-Hundskamille	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Antergrunde Vogelmiere	Niederwüchsig	Kleine Blüten	Große Farbtint	Wenig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Arznei-Beinwell	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Mäßige Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Berg-Sandglockchen	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Besenginster	Hochwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Besenheide	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Blut-Weiderich	Hochwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Eingesschnittene Taubnessel	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Färber-Hundskamille	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Fühlings-Greiskraut	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gänse-Fingerkraut	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gelbe Wiesenraute	Hochwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnliche Nachkerze	Hochwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnliche Ochsenzunge	Normalwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnliche Vogel-Wicke	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnliche Wegwarte	Hochwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnliche Wiesen-Schatgarbe	Normalwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnlicher Gilbweiderich	Hochwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnlicher Herbst-Löwenzahn	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnlicher Hornklee	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnlicher Kleiner Klee	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Mäßige Farbtint	Wenig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnlicher Natternkopf	Normalwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnlicher Wiesen-Bärenklau	Hochwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Gewöhnliches Hornkraut	Niederwüchsig	Kleine Blüten	Große Farbtint	Wenig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Gewöhnliches Leinkraut	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Giersch	Normalwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	Symbol für geringe Pflege	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	1
Graukresse	Normalwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Großblütige Königskerze	Hochwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Herbst-Löwenzahn	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Hufatich	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	3
Karthauser-Nelke	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Klatsch-Mohn	Normalwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Kleines Habichtskraut	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Kornblume	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Kriechender Hahnenfuß	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Kuckucks-Lichtnelke	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Orangerotes Habichtskraut	Niederwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Rainfarn	Normalwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	2
Sand-Grasnelke	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Sand-Mohn	Normalwüchsig	Große Blüten	Mäßige Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	4
Schmalblättrige Wicke	Normalwüchsig	Kleine Blüten	Große Farbtint	Mäßig auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Schmalblättriges Weidenroschen	Hochwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Späte Goldrute	Hochwüchsig	Große Blüten	Große Farbtint	Stark auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	3
Sumpfdotterblume	Normalwüchsig	Mittlere Blüten	Große Farbtint	Auffällige Blüte	ohne bes. Symbolwert	mit bes. Symbolwert	ohne bes. Symbolwert	5

**Anhang V: Schemata für die Erfassung und Bewertung der Landschaftskomponenten im ästhetischen Betriebsinventar**

**(CD-ROM)**