



UFZ-Bericht

UFZ-Bericht • UFZ-Bericht • UFZ-Bericht • UFZ-Bericht

UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

Nr. 2/1999

Dissertation

**Kriterien der Nachhaltigkeit
und ihre Anwendungsmöglichkeiten
auf Landschaftsebene
am Beispiel der Agrarinseln
im Naturpark "Dübener Heide"**

Carola Bühler-Natour

ISSN 0948-9452

Aus dem Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie
Universität Hohenheim
und dem Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
Universität Stuttgart
Fachgebiet: Landespflege Prof. Dr. Giselher Kaule

**Kriterien der Nachhaltigkeit und ihre Anwen-
dungsmöglichkeiten auf Landschaftsebene
am Beispiel der Agrarinseln im
Naturpark "Dübener Heide"**

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Agrarwissenschaften

der Fakultät III - Agrarwissenschaften I -
Pflanzenproduktion und Landschaftsökologie
Universität Hohenheim

von
Carola Bühler-Natour
aus Eberbach

1999

Die vorliegende Arbeit wurde am 6. November 1998 von der Fakultät III - Agrarwissenschaften I - der Universität Hohenheim als "Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften" angenommen.

Tag der mündlichen Prüfung: 8. Dezember 1998
Dekan: Herr Prof. Dr. A. E. Melchinger
Berichterstatter, 1. Prüfer: Herr Prof. Dr. G. Kaule
Mitberichterstatter, 2. Prüfer: Herr Prof. Dr. R. Krönert
weitere Berichter bzw. Prüfer: Herr Prof. Dr. R. Böcker
Frau Prof. Dr. E. Kandeler

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand im Zeitraum September 1993 bis Mai 1997 am Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH in der Sektion Angewandte Landschaftsökologie. Die Arbeit war in das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie geförderte Projekt REGNAL (Regeneration hochbelasteter Ökosysteme (Landschaften) - der Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld als Modellregion) eingebettet. Die Arbeit wurde desweiteren fachlich vom Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart und dem Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim begleitet.

Hiermit möchte ich mich bei allen Personen und Institutionen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, recht herzlich bedanken.

Mein Dank gilt zunächst dem Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (UFZ), das mir während der Bearbeitungszeit die Möglichkeit gegeben hat unter ausgezeichneten Arbeitsbedingungen in einem interdisziplinären Team meine Dissertation auszuführen. Mit dazu beigetragen haben natürlich auch die Mitarbeiter der Sektion Angewandte Landschaftsökologie (ALOE), der Abteilung Ökologische Ökonomie und Umweltsoziologie (ÖKUS) und des Projektbereiches Naturnahe Landschaften und Ländliche Räume, die mir einen sehr angenehmen Arbeitsaufenthalt ermöglicht haben. Allen voran möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. R. Krönert (ALOE) für die intensive Betreuung mit den vielen fachlichen Anregungen, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben, bedanken. Mein Dank gilt aber auch Herrn Prof. Dr. W.-D. Grossmann, dem ehemaligen Leiter der Sektion, dessen Ideen mich während der fast vier Jahre inspiriert haben und mit zum Thema der Dissertation beigetragen haben. Ebenso gebührt Frau B. Großer (Stab der Geschäftsführung) Dank für die mir gegebene Chance sowohl am UFZ als auch am Centro de Investigación y Formación para el Ordenamiento Territorial in Mendoza (Argentinien) während meiner Doktorandenzeit arbeiten zu können.

Ganz besonders zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Prof. Dr. G. Kaule, dem Leiter des Instituts für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ) an der Universität Stuttgart, der durch seine hervorragende fachliche Unterstützung und die mir entgegengebrachte konstruktive Kritik zur "Vervollkommnung" der Doktorarbeit beigetragen hat. Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. R. Böcker (Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim) für die fachliche Beurteilung und Kritik sowie Frau Prof. Dr. E. Kandeler (Universität Hohenheim), die durch ihren kurzfristig anberaumten Einsatz in der Prüfungskommission wesentlich zur rechtmäßigen Durchführung der Doktorprüfung beigetragen hat.

Für die Zeit und Geduld bei der technischen Umsetzung sowie beim Korrekturlesen meiner Dissertation möchte ich mich ganz herzlich bedanken bei: Herrn S. Lehmann, Frau Dr. A. Kindler und Frau S. Erfurth (alle ALOE) für die kartographische Bearbeitung, Frau U. Hädrich (ALOE) und Frau B. Klaus (ÖKUS) für die technische Unterstützung, Herrn Dr. F. Herzog (ALOE), Frau B. Holz (ILPÖ), Frau Dr. U. Steinhardt (ALOE) und Frau Dr. E. Banzhaf (ALOE) für das Korrekturlesen bzw. die Unterstützung bei der digitalen Bildverarbeitung.

Mein Dank gilt auch den Behörden der Landkreise Bitterfeld, Delitzsch, Torgau-Oschatz und Wittenberg für ihre unbürokratische Hilfe, dem Verein Dübener Heide e. V. für den fachlichen Austausch und den Landwirten der Dübener Heide für ihre Informationen, ohne die diese Arbeit nicht gelungen wäre.

"Last but not least" bedanke ich mich recht herzlich bei meinen Eltern für ihre vielfältige Unterstützung, v. a. bei der Betreuung meiner kleinen Tochter Miriam und die aufgebrachte Geduld mit der sie dem Ende meiner Doktorandenzeit entgegenblickten. Meiner Tochter Miriam danke ich dafür, daß sie es ohne Murren hinnahm, viele Stunden ohne mich zu verbringen.

Inhaltsverzeichnis

1	Nachhaltigkeit als theoretisches Konzept für die Entwicklung von Landschaften	1
1.1	Wissenschaftliche Einordnung und Zielstellung der Arbeit	1
1.2	Kriterien der Nachhaltigkeit	4
2	Untersuchungsgebiet Naturpark "Dübener Heide"	14
2.1	Abiotische und biotische Bedingungen	16
2.1.1	Geologische Entwicklung	16
2.1.2	Naturraumstruktur	16
2.1.3	Böden, Relief und Klima	17
2.1.4	Umweltsituation	21
2.1.5	Schützenswerte Biotope	22
2.2	Ökonomische und soziologische Bedingungen	23
2.2.1	EU-Agrarpolitik im Untersuchungszeitraum	24
2.2.2	Fördermöglichkeiten der Länder für umweltgerechte Landwirtschaft und Kulturlandschaftspflege	25
2.2.3	Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung für die Landwirtschaft in der Dübener Heide	27
2.2.4	Agrarstrukturelle Vorplanungen (AVP)	28
2.2.5	Schutzzonenkonzeption	30
2.2.6	Tourismuskonzeption	33
2.2.7	Wasserschutzzonen	33
2.3	Kulturelle Bedingungen	35
2.3.1	Entwicklungsgeschichte der Landnutzung	35
2.3.2	Heutige Lage der Landwirtschaft	38
2.4	Kriterien der Nachhaltigkeit für die Dübener Heide	40
3	Material und Methoden	46
3.1	Allgemeine Vorgehensweise	46
3.2	Analyse der landwirtschaftlichen Bodennutzung	46
3.2.1	Material	46
3.2.2	Analyse von Landnutzungsänderungen	48
3.2.3	Kartierung und Analyse der Landnutzung in den Beispielsgebieten	48
3.2.4	Analyse der Landbedeckung im Untersuchungsgebiet	50
3.3	Analyse der landwirtschaftlichen Betriebe	52
4	Analyse und Bewertung der Landnutzung und landwirtschaftlichen Betriebsstruktur mittels der Kriterien der Nachhaltigkeit	54
4.1	Landnutzung in den Beispielsgebieten und im Gesamttraum	54
4.1.1	Landnutzungsänderung der letzten 150 Jahre am Beispiel von Schlaitz	54

4.1.2	Landnutzung in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995 unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Inventars	54
4.1.3	Satellitenbilddauswertung des Gesamttraumes im Jahr 1994	60
4.2	Bewertung der biologischen Vielfalt und des Landschaftsbildes in den Beispielsgebieten	64
4.3	Landwirtschaftliche Betriebsstruktur in den Beispielsgebieten	72
4.3.1	Soziokulturelle Parameter	72
4.3.2	Ökonomische Parameter	74
4.3.3	Agrarökologische Parameter	79
4.3.4	Landbauliche Parameter	82
4.4	Bewertung der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur	88
4.5	Güte der Nachhaltigkeitskriterien	92
5	Entwicklung eines regionalen Leitbildes "Agrarinseln Dübener Heide" unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit am Beispiel von Schköna	100
5.1	Entwicklung des regionalen Leitbildes aus naturschutzfachlicher Sicht	100
5.1.1	Umwidmung großflächiger Brachen zu Feld- und Wegrainen	101
5.1.2	Entwicklung von Waldmänteln	104
5.1.3	Strukturierung der Landschaft durch Feldgehölze	106
5.2	Entwicklung des regionalen Leitbildes aus Sicht der landwirtschaftlichen Praxis	107
5.2.1	Extensivierung	107
5.2.2	Ökologischer Landbau contra Integrierter Pflanzenbau	108
5.3	Sozioökonomische Rahmenbedingungen zur Umsetzung des regionalen Leitbildes	110
5.3.1	Regionalisierung als Ziel der Agrarpolitik	110
5.3.2	Rechtliche Bedingungen	111
5.4	Kartographische Umsetzung des regionalen Leitbildes	112
5.5	Bewertung der Nachhaltigkeit des Leitbildes	115
5.5.1	Bewertung aus agrarökologischer Sicht	115
5.5.2	Bewertung aus sozioökonomischer Sicht	117
5.5.3	Bewertung aus kulturwissenschaftlicher Sicht	118
5.6	Übertragbarkeit des Leitbildes auf andere Gebiete und Ausblick	120
6	Zusammenfassung	121
	Literaturverzeichnis	
	Anlagen	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Funktionen der natürlichen Umwelt nach DE GROOT (1992)	3
Tabelle 2 Kriterien für nachhaltige ländliche Entwicklung (verändert nach FAO 1992, SCHULTINK 1992, VAN MANSVELT 1992, ALTIERI 1989)	4
Tabelle 3 Nach der Literatur ausgewählte Kriterien der Nachhaltigkeit	5
Tabelle 4 Ergebnisse der Biotopkartierung im sächsisch-anhaltinischen Bereich der Dübener Heide (Quelle: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt)	22
Tabelle 5 Ergebnisse der Biotopkartierung im sächsischen Bereich der Dübener Heide (Quelle: Staatliches Umweltfachamt Sachsen)	23
Tabelle 6 Zonen des Naturparks mit der jeweiligen Schutzkategorie	31
Tabelle 7 Zonen des Naturparks mit der jeweiligen Schwerpunktentwicklung für den Tourismus	33
Tabelle 8 Einflüsse der Landwirtschaft auf die Funktionen der Landschaft im mittleren Maßstab am Beispiel der Dübener Heide	41
Tabelle 9 Die drei wichtigsten Regulationsfunktionen für die Dübener Heide und Möglichkeiten, diese in der landwirtschaftlichen Praxis zu erfüllen	43
Tabelle 10 Vorhandenes Karten-, Daten- und Luftbildmaterial zur Auswertung	47
Tabelle 11 Kartiereinheiten	49
Tabelle 12 Landbedeckungseinheiten des 1. Klassifizierungszwischenergebnisses	51
Tabelle 13 Themen der Befragung in den landwirtschaftlichen Betrieben	52
Tabelle 14 Landnutzung und ihre prozentuale Veränderungen in den letzten 150 Jahren am Beispiel der Agrarinsel Schlaitz	54
Tabelle 15 Größe der untersuchten Beispielsgebiete in Hektar	55
Tabelle 16 Ergebnis der Gesamtflächenklassifizierung (siehe Anlage 5, "Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes)	60
Tabelle 17 Phänologie der landwirtschaftlichen Kulturarten in der Dübener Heide im Jahr 1994 (nach Feststellung vor Ort)	61
Tabelle 18 Ergebnisse der Agrarflächenklassifizierung (siehe Anlage 6, "Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes")	62
Tabelle 19 Klassifizierungsgüte der landwirtschaftlichen Flächen (Verifikation von 528 zufällig ausgewählten Punkten)	63
Tabelle 20 Bewertung des Landschaftsbildes nach GAREIS-GRAHMANN (1993, S. 125, verändert)	64
Tabelle 21 Analyse des ökologischen Inventars anhand von landschaftsbildbewertenden Kriterien	65
Tabelle 22 Kulturpflanzen, Kulturpflanzenmischungen bzw. Nutzungsarten in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995	67

Tabelle 23 Ökologisches Inventar und vorhandene schützenswerte Landschaftsbestandteile in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995	68
Tabelle 24 Quantifizierung der Vielfalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung	69
Tabelle 25 %-Anteil des ökologischen Inventars (ÖF) an der Gesamtfläche	70
Tabelle 26 Quantifizierung der Vielfalt des ökologischen Inventars	70
Tabelle 27 Veränderung der Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und der Größe der landwirtschaftlich genutzten Flächen (LF) zwischen 1991 und 1993 am Beispiel der Altkreise Eilenburg und Torgau	75
Tabelle 28 Unterschiedliche Stilllegungsformen pro Betrieb in den Beispielsgebieten	86
Tabelle 29 Verschiedene Parameter und ihr Einfluß auf die Landschaftsgestaltung bzw. eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise	90
Tabelle 30 Positive und negative Effekte auf die Landschaftsgestaltung und eine nachhaltige Bewirtschaftung in Abhängigkeit von der Rechtsform des landwirtschaftlichen Betriebes	91
Tabelle 31 Vor- und Nachteile von Gehölzen in unmittelbarer Nachbarschaft zur Ackerbau- bzw. Futterbaufläche (verändert nach TISCHLER 1980)	106

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Übersicht über das Untersuchungsgebiet Naturpark "Dübener Heide" mit den Beispielsgebieten entlang zweier Transekte (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)	15
Abb. 2 Mittlere jährliche Niederschlagsverteilung in der Dübener Heide (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klimatologie)	20
Abb. 3 Schutzzonen im Naturpark "Dübener Heide" (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)	32
Abb. 4 Wasserschutzzonen im Naturpark "Dübener Heide" (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)	34
Abb. 5 Veränderung der Landschaftselemente (Forst und Wald, Acker, Grünland sowie Siedlung) innerhalb der letzten 150 Jahre am Beispiel der Agrarinsel Schlaitz in der Dübener Heide	55
Abb. 6 Eigentümer des gepachteten Landes	73
Abb. 7 Besitzverhältnisse der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN)	74
Abb. 8 Verteilung der LN pro Betrieb in den Beispielsgebieten	75
Abb. 9 Anzahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte / 100 ha	76
Abb. 10 Anteile verschiedener landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte	77
Abb. 11 Genutzte Förderprogramme in den Beispielsgebieten (Mehrfachnennung)	78
Abb. 12 Anzahl der Betriebe mit den kleinsten Schlägen	79

Abb. 13 Anzahl der Betriebe mit den größten Schlägen	80
Abb. 14 Absatz von erzeugten Produkten in Abhängigkeit von der Entfernung	81
Abb. 15 Einkauf von Produktionsmitteln in Abhängigkeit von der Entfernung	82
Abb. 16 Bodennutzungssysteme in den Beispielsgebieten	83
Abb. 17 Landwirtschaftliche Bodennutzung in den Beispielsgebieten	83
Abb. 18 Landwirtschaftliche Bodennutzung der 44 zusätzlichen Betriebe	84
Abb. 19 Prozentanteile der Betriebe mit Änderungen in der Anbaufläche zwischen 1994 und 1995	85
Abb. 20 Anteil der Tierarten pro Betrieb (Mehrfachnennungen)	86
Abb. 21 Räumliche Verteilung der Ammonium-Depositionen in der Dübener Heide 1994 auf der Basis von Borkenanalysen (SCHULZ et al. 1996)	87
Abb. 22 Bracheband in einem Weizenfeld	102
Abb. 23 Rotierende Brachebänder auf der Ackerfläche (verändert nach MÜLLER, 1995, S. 100)	103
Abb. 24 Abrupter Übergang zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und Wald	105
Abb. 25 Aufbau eines Waldaußenrandes (nach ZUNDEL 1992)	105

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Fragebogen

Anlage 2 Entwicklung der LPG in der Dübener Heide

Anlage 3 Landnutzung 1994

Anlage 4 Landnutzung 1995

Anlage 5 Satellitenbildauswertung 1994 ("Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes")

Anlage 6 Satellitenbildauswertung 1994 ("Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes")

Anlage 7 Landwirtschaftliche Bodennutzungskarte 1994 ("Landwirtschaftliche Bodennutzung 1994")

Anlage 8 Landwirtschaftliche Bodennutzungskarte 1995 ("Landwirtschaftliche Bodennutzung 1995")

Anlage 9 Ökologische Inventarkarte ("Ökologisches Inventar 1995")

Anlage 10 Waldrandkarte ("Waldränder 1995")

Anlage 11 Verkehrswege- und Verkehrsflächenkarte ("Verkehrswege und Verkehrsflächen 1995")

Anlage 12 Bewirtschaftungsflächenkarte ("Bewirtschaftungsflächen der Betriebe 1995")

Anlage 13 Leitbildkarte ("Regionales Leitbild Agrarinseln Dübener Heide")

Legende zu den Anlagen 7 - 13

1 Nachhaltigkeit als theoretisches Konzept für die Entwicklung von Landschaften

Die Diskussion um Nachhaltigkeit im allgemeinen und die nachhaltige ländliche Entwicklung im besonderen ist nicht neu. Seit dem sogenannten Brundtland-Bericht (WCED 1987) steht das Paradigma der nachhaltigen Entwicklung im Zentrum der entwicklungspolitischen Bemühungen. Hiernach wird nachhaltige Entwicklung folgendermaßen definiert (Übersetzung nach CHRISTEN, 1996, S. 68): "Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu gefährden, daß zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse befriedigen können." Desweiteren folgt: "... dem Wesen nach ist nachhaltige Entwicklung ein Prozeß der Veränderung, bei dem die Ausbeutung von Ressourcen, die Richtung der Investitionen, die Orientierung der technologischen Entwicklung und die institutionellen Veränderungen in Harmonie zueinander verlaufen und bei der sich das gegenwärtige und zukünftige Potential vergrößert, um die menschlichen Bedürfnisse und Sehnsüchte zu befriedigen".

Als ein Mindestziel für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung wird nach KRÖNERT (1997) und STEINHARDT (1997) die gleichzeitige Erfüllung mehrerer Landschaftsfunktionen (DE GROOT 1992) aus jeder Funktionengruppe (vgl. Tabelle 1) gesehen. Diese "Wege zur Nachhaltigkeit" beinhalten im allgemeinen die Einsparung bzw. Substitution von Ressourcen (Rohstoffe, Energie, Fläche) und Senken (Wasser, Boden, Luft) (MAJER 1997). STOBBELAAR & VAN MANSVELT (1997) sehen eine nachhaltige Landschaftsentwicklung nur durch eine nachhaltige Landnutzung und eine nachhaltige ländliche Entwicklung, die über die Anforderungen an den Umweltschutz hinausgeht, gewährleistet. Die Umsetzung dieser Forderungen stößt jedoch auf erhebliche konzeptionelle Schwierigkeiten. Besonders in der Landwirtschaft, neben der Forstwirtschaft die flächenmäßig größte Landnutzung, findet in der Kontroverse zwischen ökologischem und konventionellem Landbau eine ähnliche inhaltliche Auseinandersetzung seit längerer Zeit statt, wenn auch unter anderen Vorzeichen. Gerade die Diskussion um die Zukunft der Landwirtschaft kann durch die Einbeziehung des Nachhaltigkeitsbegriffes an Eindeutigkeit gewinnen, indem insbesondere klar wird, daß nicht nur die Entscheidung über ein Betriebsmodell, sondern auch die Notwendigkeit einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung der Landschaft ansteht.

1.1 Wissenschaftliche Einordnung und Zielstellung der Arbeit

Naturparke haben nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG §16) die Aufgabe, einen Beitrag zu Schutz und Pflege von Natur und Landschaft zu leisten und landschaftsbezogene Erholungsvorsorge zu ermöglichen. Waren die Schutzgebietsbestimmungen für die Naturparke am Anfang ihrer Entstehung stark an der Entwicklung des Tourismus orientiert, änderte sich ihre Funktion - nicht zuletzt aufgrund der andersartigen Bestimmungen in der ehemaligen DDR - zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes. Trotzdem sollte nach JOB (1993) das Aufgabengebiet der Naturparke weiter gefaßt werden und neben der stärker einzufordernden Funktion als Schutzkategorie die Schaffung von sogenannten "Ideallandschaften", die sowohl auf den Naturraumpotentialen als auch den kulturhistorischen und sozialen Gegebenheiten basieren, angestrebt werden. Naturparke könnten zu "vorrangigen Fördergebieten für eine agrarische Nutzung werden, die eine extensive (extensiv genutzte) Kulturlandschaft

unterschiedlich strukturierter, miteinander verwobener Landschaftselemente anstreben" (JOB, 1993, S. 130).

Gerade für im agrarstrukturellen Wandel begriffene Gebiete, wie die neuen Bundesländer, bieten sich Naturparke als "Beispiels- bzw. Vorbildslandschaften" an. Diese Zielsetzung soll am Beispiel der Dübener Heide, einer als Naturpark ausgewiesenen Agrar-Waldlandschaft im Ballungsgebiet Leipzig-Halle-Bitterfeld, konkretisiert werden. Es besteht dort, wie auch in anderen Gebieten der neuen Bundesländer, ein Konflikt zwischen Acker- und Waldnutzung. Dieser ist u. a. auf die starke Förderung von Aufforstungen durch die EU zurückzuführen (vgl. KRÖNERT & KNAUER 1997). Gerade in einer im Kerngebiet von Wald dominierten Landschaft wie der Dübener Heide ist der Erhalt des Offenlandes sowohl für touristische Zwecke als auch für die Artenvielfalt (Biodiversität) und die Grundwasserneubildung wichtig. Äcker und Wiesen können jedoch nur durch weitere landwirtschaftliche Nutzung erhalten werden. Wie diese in einem marginalen Raum, in dem das Fortbestehen der Landwirtschaft bedroht ist, zu erfolgen hat, ist Gegenstand dieser Arbeit.

Eine besondere Bedeutung wird dabei dem theoretischen Konzept der Nachhaltigkeit, also der integrativen Betrachtung von agrarökologischen, sozioökonomischen und kulturhistorischen Zusammenhängen beigemessen (vgl. auch FRANCIS 1995, KAULE ET AL. 1994, VAN LANGEVELDE 1994, NAVEH & LIEBERMAN 1984). Die Nachhaltigkeit einer Landschaft und deren Entwicklung zu messen und zu bewerten, um daraus Lösungsmöglichkeiten für anstehende Probleme in dieser Landschaft abzuleiten, ist ein oft diskutiertes, aber wenig an Beispielsgebieten erprobtes Thema (vgl. MÜLLER 1997). Deshalb wird in vorliegender Arbeit versucht, die in der Literatur gängigen Kriterien der Nachhaltigkeit am Beispiel des Naturparks "Dübener Heide" zu konkretisieren und zu bewerten. Für die Auswahl der Kriterien dient desweiteren das von DE GROOT (1992) entwickelte Konzept landschaftlicher Funktionen, das Regulations-, Träger-, Produktions- und Informationsfunktionen integriert (Tab. 1). Dabei sollen die Kriterien der Nachhaltigkeit leicht meßbar und erhebbar sowie als Grundlage für die politische Meinungsbildung einfach und plausibel sein (vgl. BOCKSTALLER ET AL. 1997).

Die Dübener Heide wird hier zum einen als Region im politischen Spannungsfeld zwischen den beiden Bundesländern Sachsen und Sachsen-Anhalt zum anderen als Naturraumeinheit, für die eine zielkonforme Entwicklungsrichtung der Landschaft vorgezeichnet werden soll, gesehen. Für diese Betrachtungsebene wurde ein mittlerer Maßstab gewählt, der die Nachteile einer zu groben Betrachtungsweise von Landesebene aus und die mit hohem Datenaufwand verbundene Untersuchung auf der landwirtschaftlichen Betriebsebene kompensiert. Diese Untersuchungsebene, die sich auf einem Maßstab zwischen 1:10000 und 1:200000 bewegt, wird im folgenden Landschaftsebene genannt. Für eine Untersuchung auf dem Maßstab 1:200000 bietet sich eine Satellitenbilddauswertung an. Im Gegensatz zu topographischen Karten im selben Maßstab können durch diese aktuellere und detailliertere Daten zur Landnutzung gewonnen werden. Wenngleich ihr Flächenbezug nicht parzellenscharf ist, so dienen die Daten aber einem ersten Überblick über die Landnutzung des Untersuchungsgebietes. Eine praktikable, parzellenscharfe Untersuchung ist auf einem Maßstab von 1:10000 möglich. Dieser Maßstab eignet sich auch für die kartographische Darstellung eines regionalen Leitbildes, weil hier im Gegensatz zu einem kleineren Maßstab linienhafte bzw. kleinflächige Landschaftsstrukturen integriert werden können.

Tabelle 1 Funktionen der natürlichen Umwelt nach DE GROOT (1992) (Übersetzung aus dem Englischen)

Regulationsfunktionen:	Schutz vor schädlichen kosmischen Einwirkungen Regulierung des lokalen und globalen Energiehaushaltes Regulierung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre Regulierung der chemischen Zusammensetzung der Ozeane Regulierung des lokalen und globalen Klimas (inkl. Wasserkreislauf) Regulierung des Wasserabflusses und Hochwasservorbeugung Wasserrückhaltung und Grundwasserneubildung Schutz vor Bodenerosion und Sedimentationssteuerung Bildung des Oberbodens und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit Speicherung der Sonnenenergie und Produktion von Biomasse Speicherung und Wiederverwendung organischer Substanz Speicherung und Wiederverwendung von Nährstoffen Speicherung und Wiederverwendung von Abfällen Regulierung der biologischen Kontrollmechanismen Erhalt der Mobilität von Stammhabitaten
Trägerfunktionen:	Erhalt der biologischen und genetischen Vielfalt Bereitstellung von Raum und eines geeigneten "Substrates" für: Wohnungen und Siedlungen für die Menschen Anbau von Kulturpflanzen, Haltung von Haustieren, Aquakulturen Energieumwandlung Erholung und Tourismus Naturschutz
Produktionsfunktionen:	Sauerstoff Wasser (als Trinkwasser, zur Bewässerung, für die Industrie, usw.) Nahrung und Getränke Genetische Ressourcen Medizinische Ressourcen Rohstoffe für Kleidung und Haushaltswaren Rohstoffe für Gebäude, Bauwesen und Industrie Biochemikalien (außer Kraftstoff und Medizin) Kraft- und Energiestoffe Futter und Dünger Schmuckressourcen
Informationsfunktionen:	Ästhetische Information Geistige und religiöse Information Historische Information Kulturelle und künstlerische Inspiration Wissenschaftliche und Bildungsinformation

1.2 Kriterien der Nachhaltigkeit

Zusammenfassend stellt die FAO (1992) folgende Kriterien auf, wobei gleichermaßen ökologische (Umwelt- und Naturschutz), sozioökonomische (Ernährungssicherung, Arbeit und Einkommen) sowie aus dem ethischen Bereich stammende Aspekte wie Macht und Entwicklungsmöglichkeiten des Menschen bei der Bewertung der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden (Tab. 2).

Tabelle 2 Kriterien für nachhaltige ländliche Entwicklung (verändert nach FAO 1992, SCHULTINK 1992, VAN MANSVELT 1992, ALTIERI 1989)

Hauptkriterien	Spezielle Kriterien
Umwelt- und Naturschutz (Überleben der Erde)	Biodiversität, Potential der Natur zur Regeneration, Stabilität, Nutzung heimischer Ressourcen, ausgeglichenes Ökosystem, Erhalt der heimischen Landschaft
Ernährungssicherung (physisches Überleben)	Selbstversorgung mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln
Arbeit und Einkommen (soziales Überleben)	vielfältige Einkommensmöglichkeiten, Arbeitskraftnachfrage in ländlichen Gebieten, soziale Gleichheit, sozial und kulturell vertretbare Technologie
Teilnahme an Macht und Entwicklungsmöglichkeit des Menschen (ethisches Überleben)	Entwicklung menschlicher Ressourcen, Potential zur Selbsthilfe und -unterstützung, Befähigung der Gesellschaft und der Landwirte zur Macht

Diese von der FAO (1992) postulierten sehr allgemein gehaltenen Kriterien wurden im Rahmen des Gemeinsamen Aktionsprogramms "The Nature and Landscape Production Capacity of Organic / Sustainable Types of Agriculture" der EU durch weitere, stärker auf eine nachhaltige Entwicklung von Kulturlandschaften in Europa konzentrierte Kriterien ergänzt (VAN MANSVELT 1997a, b). Da diese Kriterien aufgrund ihrer allgemeingültigen Aussagefähigkeit auf verschiedene Landschaftstypen übertragbar sind, werden sie im folgenden in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt und durch weitere Nachhaltigkeitskriterien aus der Literatur ergänzt. In Tabelle 3 werden diese für die vorliegende Arbeit als Grundlage dienenden Nachhaltigkeitskriterien zusammengefaßt dargestellt, im folgenden diskutiert und Möglichkeiten ihrer Messung aufgezeigt. Da das "Überleben der Erde" als Grundvoraussetzung für das "Überleben des Menschen" gesehen und daher in seiner Wichtigkeit vorangestellt wird, werden die Nachhaltigkeitskriterien aus dem Bereich Umwelt- und Naturschutz besonders ausführlich behandelt. Ihre Spezifizierung für das Untersuchungsgebiet erfolgt in Kapitel 2.4.

Der Einfluß der Landbewirtschaftung auf die drei Umweltgüter Wasser, Boden und Luft steht im Zentrum der Diskussion um die Kriterien von Nachhaltigkeit auf Landschaftsebene. Wichtige Nachhaltigkeitskriterien für eine "saubere Umwelt" sind nach VAN MANSVELT (1997a) "sauberes Wasser", "unbelasteter Boden" sowie "saubere Luft". "Sauberes", nicht kontaminiertes Wasser steht hierbei wiederum an zentraler Stelle und wird als Nachhaltigkeitskriterium von IKERD ET AL. (1996), DE WIT ET AL. (1995), SMOLIK ET AL. (1995), NEHER (1992), DUMANSKI ET AL. (1990), KEENEY (1990) und WEIL (1990) genannt, wobei "saubere Luft" nur noch von DE WIT ET AL. (1995) erwähnt wird.

Die Landwirtschaft beeinflusst die Qualität von Grund- und Oberflächenwasser in erster Linie durch diffuse Einträge. Durch Düngung werden Stickstoff und Phosphor auf den Boden ge-

Tabelle 3 Nach der Literatur ausgewählte Kriterien der Nachhaltigkeit

	Dumanski et al. 1990	Keeney 1990	Weil 1990	Neher 1992	de Wit et al. 1995	Smolik et al. 1995	Ikerd et al. 1996	van Mansvelt 1997a
keine Wasserkontamination	+	+	+	+	+	+	+	+
ausreichende Wasserversorgung	+	+		+	+	+		+
keine Sickerwässer in den Boden	+	+						
Schutz gegen Bodenerosion	+	+	+	+	+	+	+	+
Erhalt der Bodenfruchtbarkeit		+	+	+			+	
Schutz des Bodens		+	+				+	
effiziente Nährstoffkreisläufe (vor allem bei N)		+	+	+	+	+	+	+
Nährstoffergänzung durch Düngung	+	+	+	+	+			
Erhalt bzw. Ergänzung des Humus	+		+	+	+			+
keine toxische Akkumulation im Boden	+	+		+			+	+
geringe Nährstoffverluste	+			+	+	+		
keine Bodenverdichtung, Infiltrationskapazität	+			+	+			+
Ausnutzung der farmeigenen "Dünger"	+	+		+	+			
Verbesserung der Lebensfähigkeit von Bodenorganismen			+	+	+			
Anpflanzung von Bodendeckern	+			+				
Reduzierte bzw. konservierende Bodenbearbeitung				+			+	
saubere Luft					+			+
keine weitere globale Erwärmung					+			
Erhalt bzw. Erhöhung der Biodiversität					+		+	+
Habitats-, Flora- und Faunaschutz	+	+	+	+	+			
Reduzierung der weltweiten Abholzung					+			
Kulturarten- und Nutziervielfalt			+	+	+		+	+
Rotationen mit Leguminosen	+	+	+	+	+	+		
Einhaltung von Fruchtfolgen	+	+	+	+			+	
ökologische Kohärenz (z. B. vollständige Lebenszyklen)				+				+
Zwischenfruchtanbau				+				
Verminderter Einsatz von nichterneuerbaren Ressourcen		+	+	+	+	+	+	+
Energie- bzw. Ressourceneffizienz				+	+		+	+
regionale Selbstversorgung								+
biologische Unkraut- und Schädlingskontrolle	+	+	+		+	+		+
an den Standort angepasste Kulturen bzw. Nutztiere	+	+						+
Anbau von nachwachsenden Rohstoffen		+						+

bracht und während N über Grund- und Dränwasser eingetragen wird, spielt bei P der Bodenabtrag die entscheidende Rolle zur Wasserkontamination. Stickstoff stellt als Ammonium eine besondere Belastung für die Oberflächengewässer dar, weil es unter Sauerstoffverbrauch zu Nitrat oxidiert wird. Bei einer pH-Wert-Erhöhung kann es zudem zu fischgiftigem Ammoniak reduziert werden. Für die diffusen Einträge von Pflanzenschutzmitteln sind zwei Haupteintragspfade entscheidend: einerseits der Transport über Drainagen, andererseits der direkte Oberflächenabfluß einschließlich erodiertem Bodenmaterial. Besonders anfällig dafür sind Kulturen, die über längere Zeit keine ausreichende Bodenbedeckung aufweisen (STEINER ET AL. 1996). Die Wichtigkeit der Bodenbedeckung erkannten auch NEHER (1992) und DUMANSKI ET AL. (1990), weshalb sie die "Anpflanzung von Bodendeckern" als eigenständiges Kriterium zur Bewertung von Nachhaltigkeit heranzogen.

Um die Qualitätsanforderungen für "sauberes Wasser" zu erfüllen, schlägt VAN MANSVELT (1997a) vor, die internationalen und nationalen Standards für Trinkwasserqualität als ein Nachhaltigkeitskriterium heranzuziehen. Die Qualitätsziele für Trinkwasser (bzw. die aquatische Lebensgemeinschaft) wurden aufgrund ihrer Wirkungen auf den Organismus festgelegt. Vor allem der maximal zulässige Gehalt an Stickstoff im Trinkwasser spielt hierbei eine übergeordnete Rolle, weshalb im folgenden die Ausführungen nur auf diese Stoffgruppe konzentriert sind. Zulässig für Trinkwasser ist ein Gehalt mit 25 mg/l Nitrat und 1,7 mg/l Ammonium. Das Überleben einer aquatischen Lebensgemeinschaft hingegen ist nur bis zu einem Maximum von 0,6 mg/l Ammonium gewährleistet. Für Nitrat ist hierbei kein Qualitätsziel erforderlich (HAMM 1991). Bei der Definition von "sauberem Wasser", muß also festgelegt werden, welchen Anforderungen dieses genügen muß. Der Erhalt einer aquatischen Lebensgemeinschaft in einem Gewässer erfordert andere Qualitätsziele an das Wasser als z. B. die Verwendung als Trinkwasser. Die aquatische Lebensgemeinschaft kann bei Ammonium niedrigere, bei Nitrat höhere Konzentrationen tolerieren als der Mensch (STEINER ET AL. 1996).

Um aber die Voraussetzungen für die Einhaltung dieser Standards zu schaffen, sollten nach VAN MANSVELT (1997b) Parameter, wie Großvieheinheiten / ha, Menge der organischen Düngung / ha / a sowie Informationen zu Klärschlamm-, Mineraldüngerausbringung, Bodenstruktur und landwirtschaftlicher Bodennutzung erhoben und bewertet werden. Daten zu Großvieheinheiten / ha und ihre Korrelation zu Ammonium- / Nitratvorkommen in der Landschaft sowie die landwirtschaftliche Bodennutzung können als wichtige Indikatoren für "sauberes Wasser" herangezogen werden, da sie sich auf einer mittelmaßstäbigen Bearbeitungsebene gut erheben lassen und somit den in Kapitel 1.1 aufgestellten Anforderungen an die Nachhaltigkeitskriterien gerecht werden.

Der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bzw. der Schutz des Bodens gewinnt vor allem vor dem Hintergrund eines weltweit ständig abnehmenden landbaufähigen Bodens immer mehr an Bedeutung. Der wichtigste Parameter zur Bewertung der Bodenqualität ist der Schutz vor Erosion (DE KONING ET AL. 1997, VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996, DE WIT ET AL. 1995, SMOLIK ET AL. 1995, NEHER 1992, DUMANSKI ET AL. 1990, KEENEY 1990 und WEIL 1990). Die Bodenerosion tritt verstärkt dort auf, wo Standorte mit hohem Erosionspotential und erosionsfördernde Bewirtschaftung zusammentreffen. Zu den standortgegebenen Erosionsfaktoren zählen vor allem die Erosivität der Niederschläge, die Hangneigung und -länge sowie die Bodenart. Zu den die Erosion fördernden Bewirtschaftungsmaßnahmen zählen die

Vergrößerung der Schläge, Beseitigung von Hecken, Schutzstreifen sowie Hangstufen und eine Bodenbearbeitung in Längsrichtung des Hangs. Da unter Grünlandnutzung im Gegensatz zu Ackernutzung keinerlei Erosion feststellbar ist (STAHR & STASCH 1996), kommt dem Verhältnis zwischen Grün- und Ackerland bei der Erosionsanfälligkeit in einer Landschaft eine bedeutende Rolle zu. Bei der Bewertung der Erosion im Ackerland kommt es aber auch auf die Nutzungsarten auf dem Acker an. So zählen spät deckende Pflanzen wie Mais und Rüben zu den erosionsbegünstigenden Kulturen (vgl. BOCKSTALLER ET AL. 1997, NEHER 1992, DUMANSKI ET AL. 1990). Die Bodenqualität wird auch anhand der Parameter Bodenstruktur, Wasseraufnahmefähigkeit, Wasserspeichervermögen und des Anteils an organischer Substanz gemessen.

Desweiteren spielt bei der Bodenfruchtbarkeit die Düngung eine wesentliche Rolle: der Humusgehalt eines Oberbodens bzw. dessen Qualität, der Nährstoffgehalt, die Aktivität der Mikroorganismen, die Bodenmakrofauna und die Aggregatstabilität werden durch eine organisch-mineralische Düngung positiv beeinflusst. Weitere auf die Bodenparameter Einfluß nehmende Bewirtschaftungsmaßnahmen sind die Art der Fruchtfolge (eng oder vielseitig), die Einbindung von Leguminosen in die Fruchtfolge, der Zwischenfruchtanbau, die Bodenbearbeitung (Pflug, reduziert, Direktsaat) und das Ausbringen von Pestiziden und organischen Reststoffen (vgl. Bockstaller et al. 1997, de Koning et al. 1997). Letztere können zwar die Aggregatstabilität des Bodens positiv beeinflussen und somit zur Reduktion der Erosion beitragen (STAHR & STASCH 1996), tragen aber z. B. beim Ausbringen von Müllkompost zum Anstieg der Schadstoffgehalte im Boden bei. Die Produktion von Nahrungs- bzw. Futterpflanzen soll jedoch nach VAN MANSVELT (1997a), IKERD ET AL. (1996), NEHER (1992), DUMANSKI ET AL. (1990) und KEENEY (1990) auf "unbelastetem Boden", der frei von Pestiziden sowie Schwermetallen ist, erfolgen. Bei den Bewirtschaftungsmaßnahmen fällt der Fruchtfolge eine besondere Rolle für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit zu. Die angebauten Fruchtarten beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit im wesentlichen durch den unterschiedlichen Anfall organischer Substanz in Form von Wurzel- und Ernterückständen. Enge Fruchtfolgen und Monokulturen führen zu einem einseitigen Nährstoffentzug, verstärken den Humusabbau oder begünstigen Problemunkräuter (STAHR & STASCH 1996).

Einige dieser im Abschnitt "Bodenfruchtbarkeit" beschriebenen Kriterien können jedoch nur durch Bodenproben untersucht werden. Beim Betrachten eines ganzen Naturraums müssen aber andere Kriterien, wie z. B. Anbauverfahren, Kulturartenvielfalt, Bodenbearbeitung, Vorhandensein von Schutzstreifen, Acker / Grünland-Verhältnis herangezogen werden, da auf dieser Maßstabsebene Bodenproben in der Regel zu aufwendig und zu teuer sind. Gerade auf Landschaftsebene lassen sich Informationen zur Bodennutzung leicht erheben und kartographisch auf verschiedenen Maßstabsebenen (z. B. vom Satellitenbild bis zur Flurkarte) und in verschiedenen Zeitabschnitten (z. B. von großräumigen Landnutzungsänderungen bis zu Fruchtfolgen) darstellen. Die daraus abgeleiteten Ergebnisse dienen zur Bewertung des Nachhaltigkeitskriteriums "unbelasteter Boden". Daten zur Art der Bodenbearbeitung können aber nur durch Befragungen auf Betriebsebene (z. B. Einsatz von speziellen Bodenbearbeitungsgeräten, siehe Kapitel 4.3.2) erhoben werden.

Die dritte Senke, die durch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung stark belastet wird, ist die Luft bzw. das Klima. Hierbei sind Kohlenstoffdioxid, Methan, Nichtmethankohlenwasserstoffe, flüchtige organische Verbindungen, Distickstoffmonooxid, Stickstoffdioxid sowie Am-

moniak, Schwefeldioxid und weitere reaktive Stoffe von Bedeutung. Der Einfluß der Landwirtschaft auf das Klima geschieht wesentlich durch Düngung und Fütterung (Ammoniak), durch die Milch- und Fleischproduktion (Methan) (DE WIT ET AL. 1995) und durch den Verbrauch fossiler Energie (BOCKSTALLER ET AL. 1997) hauptsächlich im Vorleistungsbereich (Kohlenstoffdioxid). Die Emissionen führen zu Veränderungen der Eigenschaften der Atmosphäre selbst und über diese zur Beeinträchtigung nicht-agarischer Ökosysteme. "Ziel einer nachhaltigen Produktionsweise muß die Verringerung der Emission und die Vermehrung der Senkenkapazitäten für unerwünschte Spurengase sein" (DÄMMGEN & ROGASIK, 1996, S. 124). "Frische, nicht verschmutzte Luft" (VAN MANSVELT 1997a, DE WIT ET AL. 1995) soll demnach die Norm sein und daher als Kriterium der Nachhaltigkeit dienen. So soll die Qualität der Luft im Agrarbereich durch ihre Azidität, Pestizidabtriftung und unangenehme Gerüche definiert werden.

Diese Kriterien können jedoch auf Landschaftsebene nur indirekt durch Befragungen in den in dieser Landschaft tätigen landwirtschaftlichen Betrieben erfaßt werden. DÄMMGEN & ROGASIK (1996, S. 122) gehen sogar über die Landschaftsebene hinaus: sie fordern z. B. bei der Diskussion um Luftemissionsminderungsmaßnahmen die Einbeziehung der gesamten Kette "von Stoff- und Energieflüssen im Vorleistungsbereich, der Landwirtschaft im eigentlichen Sinne und mit den Produkten bis zur "Entsorgung"". Dies würde aber den Rahmen der Arbeit sprengen, weshalb auf folgende Kriterien zurückgegriffen wird: Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln, Tierhaltung (Großvieheinheiten / ha), Produktionsrichtung und fossiler Energieverbrauch. Letzteres findet sich bei anderen Nachhaltigkeitskriterien, wie Energie- bzw. Ressourceneffizienz bzw. Reduzierung des Einsatzes von nichterneuerbaren Ressourcen (BOCKSTALLER ET AL. 1997, VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996, SMOLIK ET AL. 1995, DE WIT ET AL. 1995, NEHER 1992, KEENEY 1990 und WEIL 1990) und regionale Autonomie (Minimierung der Transportverluste, direkte, lokale Vermarktung) (VAN MANSVELT 1997a) wieder.

Der Schutz der Umwelt erstreckt sich aber nicht nur auf die abiotischen Umweltgüter, sondern auch auf die Biosphäre. Wichtige Kriterien für die Bewertung der Nachhaltigkeit sind in diesem Bereich hauptsächlich die Biodiversität (VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996, DE WIT ET AL. 1995, NEHER 1992, KEENEY 1990 und WEIL 1990) und der Ablauf ökologischer Prozesse in Raum und Zeit (ökologische Kohärenz) (VAN MANSVELT 1997a, NEHER 1992).

Biologische Vielfalt wird hier in Anlehnung an HEYWOOD & BASTE (1995) auf der hierarchischen Ebene der Vielfalt von Landnutzungs- und Biotoptypen betrachtet. Die Bedeutung von Vielfalt in Systemen im allgemeinen und von landschaftlicher Diversität im besonderen besteht darin, daß dadurch die Fähigkeit gesteigert wird, auf Störungen zu reagieren (GROSSMANN 1992, IZAC & SWIFT 1994). Besteht demnach eine hohe Artenvielfalt, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß sich bei verschiedensten äußeren Bedingungen Arten finden, welche die essentiellen Funktionen des Ökosystems wahrnehmen können (HERZOG & HEINRICH 1997). Der Parameter zur Bewertung der Biodiversität ist der für die entsprechenden Ebenen ermittelte oder festgelegte Mindeststandard, der eine minimale Größe, Oberfläche, Ausdehnung oder ein minimales Volumen zur nachhaltigen Reproduktion von Arten, Biotopen oder Landschaften entsprechend ihrer jeweiligen regionalen Unterschiede hat (VAN MANSVELT 1997a). Oben beschriebene Nachhaltigkeitskriterien, wie z. B. die Mindeststandards für die Größe von Biotopen oder Landschaftselementen sowie die Vernetzung dieser in

der Fläche eignen sich gut für die Bewertung der Nachhaltigkeit einer Landschaft. Probleme ergeben sich lediglich dann, wenn die zu bewertenden Biotope oder Landschaftselemente auf einem mittleren Maßstab untersucht werden. Gerade in einer ausgeräumten Agrarlandschaft sind die noch übrig gebliebenen Landschaftselemente in der Agrarfläche oft so klein, daß sie trotz ihrer wichtigen ökologischen Funktion (z. B. allein stehender Baum in einem Acker) auf einem Maßstab von z. B. 1:10000 flächig nicht mehr darstellbar sind. Wird jedoch ein größerer Maßstab für die Darstellung gewählt, können keine landschaftsbezogenen Aussagen, wie z. B. zur Vernetzung dieser Biotope, gemacht werden.

VAN MANSVELT (1997a) und NEHER (1992) sehen desweiteren die ökologische Kohärenz als ein wichtiges Kriterium der Nachhaltigkeit an. VAN MANSVELT (1997a) unterscheidet zwischen vertikaler und horizontaler ökologischer Kohärenz im Raum. Bei der vertikalen ökologischen Kohärenz ist der Bios dem Abios angepaßt. Übertragen auf die landwirtschaftliche Nutzung bedeutet dies z. B., daß die Kulturpflanzen dem Boden, dem Klima angepaßt sein müssen. Dies entspricht grundsätzlich der Tatsache, daß eine standortgerechte (standortangepaßte) (Agrar-)Nutzung immer eine nachhaltige Nutzung ist (GROSSKOPF 1996, HABER 1996, DUMANSKI ET AL. 1990, KEENEY 1990). Die horizontale ökologische Kohärenz hingegen umschreibt die Beziehungen zwischen den Pflanzen, zwischen Pflanzen und Tieren sowie zwischen Tieren innerhalb eines Ökosystems. Sie wird mit dem Grad der Vernetzung von Arten, Habitaten oder Ökosystemen gemessen. In einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung spielt auch die zeitliche Achse eine wesentliche Rolle: es sollen u. a. in einem Ökosystem ganze Lebenszyklen (z. B. vom Keimen bis zum Absterben) ablaufen können (ökologische Kohärenz in der Zeit). Gerade in der Landwirtschaft kann durch die Wahl des Erntezeitpunktes der Lebenszyklus der Pflanzen entscheidend beeinflußt werden, weshalb gerade in diesem Bereich die ökologische Kohärenz in der Zeit als Kriterium eine wichtige Rolle spielt.

Das physische und soziale Überleben wird durch Kriterien wie Ernährungssicherung, Arbeit und Einkommen beschrieben (FAO 1992). Hauptsächlich letzteres erfährt im Bereich der ökonomischen Kriterien eine so starke Spezifizierung, daß eine Datenerhebung auf Landschaftsebene nicht mehr möglich ist. Dementsprechend sind die auf Landschaftsebene genannten ökonomischen Kriterien sehr allgemein gehalten (vgl. VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996) und können nur durch Betriebserhebungen konkretisiert werden (vgl. VAN MANSVELT 1997b, SMOLIK ET AL. 1995, NEHER 1992, DUMANSKI ET AL. 1990, KEENEY 1990 und WEIL 1990). Hierzu gehören nach VAN MANSVELT (1997b) u. a. das Nettoeinkommen, die wirtschaftliche Überlebenskraft, die Orientierung am Markt, die finanzielle und technische Autonomie und die Produktivität (Nettoeinkommen / Arbeitsstunden) sowie die Effizienz der Produktion. Eine Minimierung der Abhängigkeit von nichterneuerbaren Ressourcen sowie deren Kosten / Gesamtkosten und das Verhältnis zwischen den Kosten und den Einnahmen bei Investitionen in die Landschaft sind weitere wichtige Kriterien. Auch GROSSKOPF (1996) setzt als Voraussetzung für eine nachhaltige Tätigkeit in der Landwirtschaft eine Einkommenssituation voraus, die vergleichbar ist mit der von nicht in der Landwirtschaft Tätigen. VAN MANSVELT (1997b) schlägt zur Messung dieser Einkommenssituation folgenden Parameter vor: Gesamtfamilieneinkommen (außerlandwirtschaftliches und landwirtschaftliches Einkommen) / Anzahl der Familienmitglieder / regionales pro Kopfeinkommen. Die Erhebung dieser Daten setzt jedoch genaue Kenntnisse der Finanzbuchhaltung eines jeden in einer Landschaft (eines Naturraums) wirtschaftenden Betriebes voraus.

Da solche Untersuchungen einen immensen Datenaufwand nach sich ziehen würden, müssen andere Kriterien herangezogen werden. Bei der Bewertung der ökonomischen Nachhaltigkeit steht die regionale standortsbezogene Produktionsausrichtung im Vordergrund. Sie sollte nicht von einigen wenigen, einseitig ausgerichteten Betrieben dominiert werden (GROSSKOPF 1996). Um dies beurteilen zu können, muß zunächst die Produktionsausrichtung der Einzelbetriebe erhoben werden. Für GROSSKOPF (1996) gehören deshalb zur Untersuchung von Strukturentwicklungen in der Landwirtschaft (und damit auch für die Landschaft) folgende Parameter: Betriebsstruktur, wie z. B. durchschnittliche Betriebsgröße, Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Zeitverlauf, Relation Nebenerwerb / Haupteberwerb, Eigentumsstruktur (sowie Pachtanteil) und Produktions- und Vermarktungsstruktur.

Um "nachhaltige Landschaften" zu entwickeln, ist ein generelles Umdenken in der Wirtschaft nötig. Nach VAN MANSVELT (1997a, S. 240) ist eine sogenannte "Green Economy" ("Grüne Wirtschaft") anzustreben, die u. a. das Verursacherprinzip bei der Bezahlung von Umweltschäden stärker berücksichtigt, eine höhere Besteuerung bei fossilem Energieverbrauch einführt und eine niedrigere Mehrwertsteuer auf "umweltkonforme" Produkte erhebt. Als Ausgleich hierfür kann auf die bisherige Finanzierung von umweltschädigenden Produktionsverfahren verzichtet werden.

ROTH & BERGER (1996), ROTH ET AL. (1995), ROTH (1994) und AHRENS (1992) sehen in der Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft durch die Gesellschaft eine Voraussetzung für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung. Diese ökologischen Leistungen werden von einem Landwirt dann erbracht, wenn er, "obwohl ihm die Gesellschaft explizit oder implizit das relevante Verfügungsrecht über die jeweiligen Umweltressourcen zugesprochen hat, die betriebswirtschaftlich optimale Nutzung (d. h. Umweltbelastung) einschränkt und auf diese Weise einen positiven Beitrag zur Realisierung eines oder mehrerer Schutzziele leistet" (AHRENS 1992). Bisher hat der Landwirt ökologische Leistungen meist kostenfrei erbracht. Dabei handelt es sich z. B. um die temporäre Bindung von Kohlendioxid, die Förderung der Wasserinfiltration in den Boden, die Freisetzung von Sauerstoff oder die Gestaltung der Kulturlandschaft. Künftig sollten diese Leistungen als gesonderte Produktion erbracht und von der Gesellschaft bezahlt werden müssen. "Dadurch wird letztlich ein Wertewandel erreicht: umweltkonformes Wirtschaften wird schließlich attraktiver, wenn damit ein leistungsbezogenes Einkommen erzielt werden kann" (KLINGAUF, 1994, S. 53). Kenntnisse über die monetäre Bewertung dieser positiven (bzw. negativen) sogenannten "externen Effekte" der Landwirtschaft ist für eine rationale Politikgestaltung somit eine wichtige Voraussetzung (HENZE ET AL. 1996). Programme zur Honorierung von Umweltleistungen der Landwirtschaft sollten deshalb ökonomisch so attraktiv sein, daß den Landwirten Anreize zur Erzeugung positiver externer Effekte gegeben werden. Nach HENZE ET AL. (1996) gibt es verschiedene Verfahren der monetären Bewertung öffentlicher Güter. Die umfassendste direkte Bewertungsmethode ist der sogenannte kontingente Bewertungsansatz ("Contingent-Valuation-Method"). Er untersucht die Zahlungsbereitschaft der Bürger für Landschaften.

Als Beispiel für eine Honorierung von ökologischen Leistungen gilt der zuerst in Baden-Württemberg eingeführte "Wasserpfeffig". Er ist zwar von den Geldströmen her die richtige Idee, aber von der rechtlichen Begründung her höchst problematisch. Statt einer Bezahlung für die "Ware gutes Wasser" ist er eine Entschädigung für eine unterlassene Schädigung (VON WEIZSÄCKER, 1992, S. 41). Würde man die Bezahlung nach der Wasserqualität bemessen,

stellte sich automatisch das Interesse der Landwirte ein, das Gut Wasser zu schützen. Es würde eine Interessengemeinschaft zwischen Umweltschutz und Landwirtschaft entstehen.

Eine regionale Selbstversorgung von 70% für Hauptnahrungsmittel wird nach VAN MANSVELT (1997a) als ein weiteres Kriterium von Nachhaltigkeit gesehen. Eine solche Selbstversorgung würde Nahrungsmitteltransporte einschränken und somit zur Einsparung von nicht erneuerbaren Ressourcen beitragen und Emissionen reduzieren. Eine Voraussetzung für ein derartiges Wirtschaftsmodell wäre die Konzentration vielfältiger Produktionszweige in einer Region, was eine Produktvielfalt in den Betrieben zur Folge hätte und somit zur Kulturarten- und Nutztierdiversität in der Landwirtschaft beitragen würde. Andererseits kann nach HENZE ET AL. (1996) im Hinblick auf die Sicherstellung der Versorgung mit Nahrungsmitteln für Krisenzeiten der ausschließlichen inländischen Produktion nicht ohne weiteres ein positiver Effekt beigemessen werden. Eine "Ökonomische Sicherheit läßt sich eher durch Handel und Integration von Volkswirtschaften erreichen, ..." (HENZE ET AL. 1996, S.474). Diesen qualitativen und schwer meßbaren ökonomischen Kriterien wird ein von TISDELL (1996) entwickelter meßbarer Indikator für nachhaltige Agrarsysteme gegenüber gestellt. In Anlehnung an LYNAM & HERDT (1989) werden hier Werte des "outputs" gegenüber Werten des "inputs" gestellt und so die Profitabilität über einen Zeitraum in einem Agrarsystem bestimmt.

Die Lebensqualität von Tier und Mensch (VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996, DE WIT ET AL. 1995, NEHER 1992) bzw. das "ethische Überleben" (FAO 1992) spielt bei der Betrachtung des soziologischen Aspektes der Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle. Die nach VAN MANSVELT (1997a, b) wichtigen Kriterien hierfür sind: die ländliche Bevölkerung soll ein "akzeptables Leben" führen können, sie soll die Möglichkeit der Mitsprache und Teilnahme an Entscheidungen haben sowie Verantwortung für die Landschaftsentwicklung übernehmen können. Desweiteren sollen die Kulturlandschaften einer breiten Öffentlichkeit zugänglich sein (z. B. durch eine geeignete Infrastruktur). Dies ist besonders in Landschaften entscheidend, in denen der Fremdenverkehr als Wirtschaftsfaktor eine wichtige Rolle spielt.

Ein "akzeptables Leben" der ländlichen Bevölkerung läßt sich nach VAN MANSVELT (1997a, b) am besten mit den folgenden Parametern beschreiben: Zugang bzw. Möglichkeiten zur Bildung und zu ärztlicher Versorgung, zu professioneller Beratung (Informationstransfer) und zu Förderprogrammen (vgl. auch WEIL 1990, KEENEY 1990). Eine abwechslungsreiche und zufriedenstellende Arbeit auf "eigenem Grund und Boden" sind weitere Eigenschaften für ein aus Sicht von VAN MANSVELT (1997b) "akzeptables Leben". Die Daten für dieses Nachhaltigkeitskriterium müssen zum einen auf der Betriebsebene (z. B. durch Interviews) als auch auf der Landschaftsebene erfragt werden (z. B. Förderprogramme, Aufbau der Landschaftsplanung). Als ein "meßbares" Instrumentarium für ein "akzeptables Leben" gilt wiederum der von GROSSKOPF (1996) erwähnte Parameter der Einkommenssituation der ländlichen im Vergleich zur städtischen Bevölkerung (außerlandwirtschaftliches und landwirtschaftliches Einkommen / Anzahl der Familienmitglieder / regionales pro Kopfeinkommen) (vgl. Abschnitt über die ökonomischen Parameter).

Die Möglichkeit der Mitsprache und Teilnahme an Entscheidungen sowie die Übernahme von Verantwortung bei der Landschaftsentwicklung kann ebenfalls auf Betriebsebene und / oder auf Landschaftsebene untersucht werden. Es spielen wiederum Förderprogramme, Zusammenarbeit mit anderen "Landschaftsgestaltern" (z. B. Naturschutzverbände, Ämter für Flurneuordnung, usw.) sowie das Verfügungsrecht über den Boden (DE WIT ET AL. 1995,

NEHER 1992) eine Rolle. Der Aufbau der Landschaftsplanung in einem Gebiet läßt darauf schließen, ob ein sogenanntes "Top Down"- oder "Bottom Up"-Prinzip verfolgt wird. Ein "Bottom Up"-Prinzip läßt die Möglichkeiten der Mitsprache, Teilnahme und Übernahme der Verantwortung eher zu.

Wenn die Gesellschaft den Erhalt der Kulturlandschaft finanziell unterstützen soll, muß im Gegenzug auch der öffentliche Zugang zu dieser gewährleistet sein. Voraussetzungen hierfür und gleichzeitig Parameter zur Bewertung der Nachhaltigkeit sind eine vorhandene Infrastruktur, Möglichkeiten von Betriebsbesichtigungen (z. B. Tage der offenen Tür, Ferien auf dem Bauernhof), Ab-Hof-Verkauf oder Selbsternte.

Um die Eigenart und Schönheit einer Kulturlandschaft (VAN MANSVELT 1997a, IKERD ET AL. 1996) zu bewerten, bedient man sich Kriterien, die aus dem kulturwissenschaftlichen Bereich wie der Psychologie oder Anthropologie (unter Einbeziehung der geschichtlichen Entwicklung einer Kulturlandschaft) stammen. Zur Psychologie gehören die Empfindungen eines Menschen beim Wahrnehmen einer Kulturlandschaft. Sie basiert nach VAN MANSVELT (1997b) auf Parametern wie: Farben (z. B. Kulturartenvielfalt), Gerüche, Geräusche, Orientierung im Raum (z. B. durch Strukturelemente in der Landschaft), Orientierung in der Zeit (z. B. Jahreszeiten), Zustand der Kulturlandschaft (z. B. gepflegt oder verwahrlost, nutzbar oder nicht nutzbar) und die Natürlichkeit (z. B. Vorhandensein von naturnahen Landschaftselementen). Mit diesen Parametern kann die Ästhetik einer Landschaft untersucht und z. B. für mögliche Wirkungen auf den Fremdenverkehr bewertet werden.

Nachhaltigkeitskriterien aus dem Gebiet der Anthropologie betreffen Aspekte der Landschaftsethik. Sie umfassen Parameter, wie den typischen Charakter einer Landschaft, die Identität und Einzigartigkeit sowie das Fortbestehen der menschlichen Entwicklung. Diese Parameter können durch positive wie negative visuelle, hörbare und riechbare Empfindungen des Menschen konkretisiert und bewertet werden. Die visuell-räumlichen Aspekte erstrecken sich über die Vielfalt von Landschaftselementen sowie über die Kohärenz zwischen den Elementen. Ein weiterer Parameter der Landschaftsethik ist die Fortsetzung der geschichtlichen Entwicklung einer Kulturlandschaft; das kulturelle Erbe der Landschaft soll anhand der permanenten Strukturen erlebbar werden und bleiben.

Die Eignung der in diesem Kapitel beschriebenen Kriterien für die Bewertung der Nachhaltigkeit einer Landschaft wird nun am Beispiel des Untersuchungsgebietes Naturpark "Dübener Heide" überprüft. Als Voraussetzung hierfür werden zunächst die natürlichen, sozioökonomischen und kulturellen Bedingungen des Untersuchungsgebietes beschrieben, um darauf aufbauend die für die Dübener Heide relevanten Nachhaltigkeitskriterien zu finden (Kap. 2.4) und auf einem mittleren Maßstabbereich zu erheben und zu bewerten (Kap. 4). Die Methode hierzu wird in Kapitel 3 erläutert. Den Abschluß bildet ein Landschaftsszenario unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit am Beispiel einer Agrarinsel (Kap. 5).

2 Untersuchungsgebiet Naturpark "Dübener Heide"

Das Untersuchungsgebiet liegt eingebettet zwischen dem Elbe- und dem Muldetal, nordöstlich des Ballungsgebietes Halle - Leipzig und östlich des Industriegebietes um Bitterfeld - Wolfen mit den inzwischen stillgelegten Braunkohletagebauen, die direkt an die Dübener Heide anschließen. Die Fläche des Naturparks umfaßt ca. 944 qkm, die höchste Erhebung ist die Hohe Gieck mit 191 m ü. NN. Knapp 50% der Fläche des Naturparkes besteht aus Waldflächen, sie sind somit neben den Agrarflächen mit 45% Flächenanteil prägend für das Untersuchungsgebiet. Der Wald wird im Zentrum von Eichen-Buchenwäldern dominiert, am Rand von Kiefernforsten. In den Wald eingestreut liegen die Agrarflächen in Form von Rodungs- bzw. Agrarinseln. Der Name "Heide" steht hier für lichte Kiefernwälder der sandigen Ebenen und nicht für baumlose Zwergstrauchheiden wie in Nordwestdeutschland oder für Kalkmagerrasen des Berg- und Hügellandes in Süddeutschland. In allen Fällen wird mit dem Begriff "Heide" die frühere Allmende bezeichnet, d. h. das gemeinsame Weideland, das neben freien Flächen auch Waldreste und vom Vieh durchstreifte Wälder umfaßt. "Heide" war also früher mehr ein Rechts- als ein Landschaftsbegriff (ELLENBERG 1986).

Die industrielle Entwicklung in Mitteldeutschland klammerte diese Region weitgehend aus. Die Hauptwirtschaftszweige der Dübener Heide sind Land- und Forstwirtschaft sowie Naherholung und Kurbetrieb. In Zukunft wird vor allem im Fremdenverkehr eine Chance für die Wirtschaftsentwicklung in der Region gesehen (DLOUHY 1992a), da die Dübener Heide durch ihre landschaftlichen Reize im Vergleich zur benachbarten ausgeräumten Löß - Agrarlandschaft einen noch intakten Naturraum bietet. Nicht zuletzt dieser "Standortvorteil" führte zur Gründung des Naturparkes "Dübener Heide" im Oktober 1992. Da der Naturpark "Dübener Heide" in vorliegender Arbeit auf verschiedenen Betrachtungsebenen analysiert und bewertet wird, erscheint es zweckmäßig, Untersuchungen einerseits auf der Gesamtfläche des Naturparks und andererseits in Beispielsgebieten innerhalb der Dübener Heide durchzuführen. Hierzu wurden sechs Agrarinseln entlang zweier Transekte in Ost-West-Richtung nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Lage in den Naturraumeinheiten (siehe Kap. 2.1.2) der Dübener Heide
- Unterschiedliche Einflüsse durch den Fremdenverkehr
- Verschiedene Prägungen durch die Agrargeschichte

Daraus ergeben sich die folgenden Beispielsgebiete mit ihren jeweiligen Ortschaften:

- | | |
|-------------|---|
| Transekt 1: | - <u>Schlaitz</u> - Gossa - Plodda - Schmerz |
| | - <u>Schköna</u> - Hohenlubast |
| | - <u>Bad Schmiedeberg</u> - Korgau - Großwig - Moschwig |
| Transekt 2: | - <u>Authausen</u> - Kossa - Pressel |
| | - <u>Falkenberg</u> - Dahlenberg |
| | - <u>Trossin</u> - Dommitzsch |

Die sechs Testgebiete wurden auf einer Maßstabebene von 1: 10000 untersucht (Abb. 1).

Schutzzonen im Naturpark Dübener Heide



-  Naturschutz-Zone (I)
-  Landschaftsschutz- und Erholungs-Zone (II)
-  Entwicklungs-, Puffer- und Regenerierungs-Zone (III)



0 3 6 9 12 km

 UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann

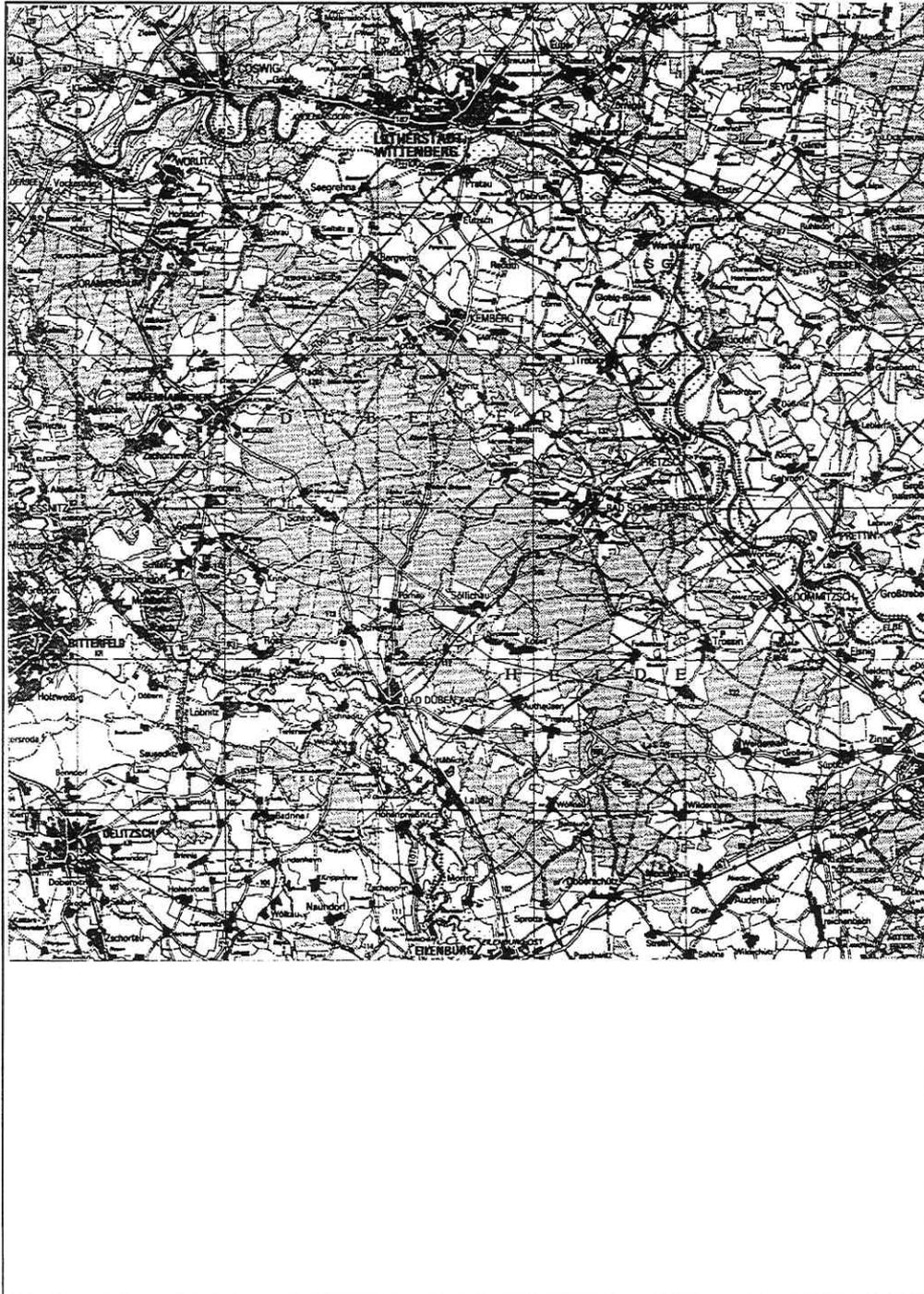


Abb. 1 Übersicht über das Untersuchungsgebiet Naturpark "Dübener Heide" mit den Beispielsgebieten entlang zweier Transekte (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)

2.1 Abiotische und biotische Bedingungen

Kenntnisse über die abiotischen und biotischen Bedingungen einer Landschaft bilden die Basis für eine Landschaftsuntersuchung.

2.1.1 Geologische Entwicklung

Die Dübener Heide gehört zusammen mit der Dahleener Heide zum Altmoränengebiet südlich des Elbebogens bei Wittenberg. Die entscheidende Formung erhielten beide Heiden in der Saale - und Elster - Kaltzeit. In dieser Zeit entstand der rein nach dem Erscheinungsbild benannte Dübener Endmoränenkomplex mit der gut sichtbaren Schmiedeberger Stauchendmoräne und der Dübener Stauchungszone (EISSMANN 1975).

Die Schmiedeberger Stauchendmoräne in der Dübener Heide stellt einen "lehrbuchartig" ausgebildeten Stauchungswall dar. Diese Stauchmoräne wird als Ergebnis des Vorstoßes einer Gletscherzunge angesehen, die zum Abschluß der mittleren Phase der Saale - Kaltzeit nach einem Eisrückgang bis über die Elbe die oberste, die dritte Saale-Grundmoräne nochmals überfahren hat (BERNHARDT ET AL. 1986). Jedoch findet man auch über weite Strecken der südlichen Dübener Heide bis hin in das Gebiet um Gräfenhainichen verteilte Schmelzwassersedimente aus der Elster - Kaltzeit (vor ca. 440000 - 230000 Jahren). Die Abgrenzung zu den Sedimenten aus der Saale - Kaltzeit ist jedoch oft problematisch (EISSMANN ET AL. 1989, EISSMANN 1975).

Zwischen der Entstehung der Dübener Stauchungszone und der Ausbildung der Schmiedeberger Stauchendmoräne war vermutlich das gesamte Gebiet südlich der Elbe bei Wittenberg eisfrei. Nach einem erneuten Vorstoß des Eises wurde bei Bad Schmiedeberg ein Gletscherzungenbecken ausgeschürft und am Rand tertiärer Untergrund durch das Eis zusammengeschoben. Durch diese Faltung kamen im Nordteil des Stauchungswalls bei Gniest auf einer Breite von vier Kilometern insgesamt 14mal Braunkohlenflöze in einer strengen Nord-Süd-Ausrichtung zutage (EISSMANN 1975). Heute sind die durch den Abbau der Kohle entstandenen Hohlformen mit Wasser gefüllt und dienen zum Teil als Badeseen (Gniester Seen).

2.1.2 Naturraumstruktur

Die Dübener Heide besteht aus sieben verschiedenen naturräumlichen Untereinheiten (HAASE ET AL. 1991). Diese Naturraumeinheiten auf der Ebene der Mikrochoren werden durch ihre Gefüge- und Komponentenmerkmale (HAASE ET AL. 1987) beschrieben. Es sind dies die Gräfenhainichener Altmoränenplatte, die Schköna-Söllichauer-Sanderfläche, der ausschließlich von Wald geprägte Schmiedeberger Stauchendmoränenbogen, das Schmiedeberger Grundmoränenhügelland, die Dommitzcher Moränenrandplatte, die Falkenberger Heide und die Authausener Geschiebelehmplatte (HAASE ET AL. 1991, LEGLER 1970).

Die Gefügemerkmale heben den ganzheitlichen Charakter der Naturraumeinheit hervor. Zu ihren beschreibenden und von anderen Naturraumeinheiten abgrenzenden Merkmalen gehören bestimmte Geoformen-Kombinationen bzw. Geoformen-Vergesellschaftungen sowie are-

alstrukturelle Merkmale. Die Komponentenmerkmale vermitteln demgegenüber zusätzliche, stärker detaillierte Merkmale über Relief, Gestein und seine Lagerungseigenschaften, Substrat, Boden, Eigenschaften der Gewässer und des Wasserhaushaltes, Makro- und Mesoklima, Wärmehaushalt, Vegetation und Tierwelt sowie die Nutzung (HAASE ET AL. 1987).

2.1.3 Böden, Relief und Klima

Die Böden der Dübener Heide wurden bereits von LEGLER (1970, 1966) und MÜLLER (1985) ausführlich untersucht und charakterisiert. Deshalb werden in diesem Kapitel die verschiedenen, im Agrarraum der Dübener Heide vorkommenden Bodenformen nur überblicksweise mittels der Mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) (1:100000) (AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN DER DDR 1979, Blatt 43, Leipzig und Blatt 36, Dessau) beschrieben. Diese Karten weisen folgende Bodenparameter aus:

- Standorteinheiten
- Hangneigung
- Boden- und Bodenwasserverhältnisse

Die Standorteinheiten untergliedern sich für die Dübener Heide in:

- Grundwasserferne Sandstandorte
- Sand- und Tieflehmstandorte
- Tieflehm- und Lehmstandorte
- Staunasse Tieflehm- und Lehmstandorte
- Auenlehmstandorte
- Moorstandorte
- Grundwassersandstandorte

Die Dübener Heide wird von den Flußtälern der Mulde und Elbe umschlossen. In diesem Gebiet herrschen die Auenlehmstandorte mit halb- und vollhydromorphen Auenlehmen und Auendecklehmen im Elbetal und halbhydromorphen Auenlehmen und -decklehmen im Muldental vor. In der südlichen Dübener Heide, entlang des Einzugsgebietes der Roten Furt - in der Nähe von Weidenhain - werden halb- und vollhydromorphe Auenlehmsande gefunden. Die Leitbodenformen sind Sandgleye mit einem Grundwasserstand von 20 - 60 cm unter Flur (Rote Furt). Entlang der großen Flüsse finden sich Vegas und Vegagleye mit einem Grundwasserstand, der zwischen 60 und 150 cm unter Flur liegt. Grundwasserferne Sandstandorte sind neben den staunassen Tieflehm- und Lehmstandorten am weitesten verbreitet. Sie umschließen in den Agrarinseln mit Tieflehm- und Lehmstandorten diese wie einen Gürtel. Die Böden sind vernässungsfrei und sickerwasserbestimmt. Auf Kuppen herrschen Sand-Rosterden bzw. Sand-Ranker vor. Weitere Bodenformen sind Sand-Braunerden, Sand- und Bändersand-Rosterden, z. T. mit Lehm unterlagert sowie Braunerden mit Tieflehm. Eine Besonderheit in der Dübener Heide sind die Moorstandorte Zadlitzbruch und Wildenhainer Bruch. Es handelt sich hierbei um tiefgründige Torfmoore (Torf mit Lehm über Torf). Entlang des Schwarzbaches findet man sandunterlagerte Moore (Torf über Sand mit Torf). Der Grundwasserstand liegt zwischen 20 und 100 cm unter Flur. Das Zentrum der Dübener Heide mit dem Schmiedeberger Stauchendmoränenbogen wird hauptsächlich von forstwirtschaftli-

chen Nutzflächen geprägt, deren Bodenparameter nicht in der MMK, sondern in der forstwirtschaftlichen Standortkartierung beschrieben sind, hier aber nicht näher erläutert werden.

In den Agrarinseln findet man, zumeist zentral gelegen, staunasse Tieflehm- und Lehmstandorte - z. B. entlang von kleineren Bachläufen. In diesen Zonen ist die vorherrschende Bodennutzung Grünland oder Futteranbau, sofern sie nicht durch Gräben drainiert wurden und dadurch ackerbaulich genutzt werden konnten. Das größte zusammenhängende Gebiet dieser Standorteinheit befindet sich auf der Gräfenhainichener Altmoränenplatte, nordöstlich von Gräfenhainichen, mit Tieflehm-Braunstaugleyen. Die Orte Schlaitz, Gossa, Plodda und Schmerz, die ebenfalls auf der Gräfenhainichener Altmoränenplatte liegen und als Beispielsgebiet für die weiteren Untersuchungen dienen, sind durch Lehm-Anmoor (ebenfalls staunasse Tieflehm- und Lehmstandorte) und Decklehmsand-Braungleye mit einem Grundwasserstand von 100 - 150 cm unter Flur charakterisiert. Grundwasser- und staunässebestimmte Sande und Tieflehme befinden sich hauptsächlich in den Randzonen des Beispielsgebietes Schlaitz sowie in den Bachauen der Authausener Geschiebelehmplatte. Die restlichen Flächen in der Gräfenhainichener Altmoränenplatte sind Sand-Rosterden (z. T. Sand-Ranker) sowie Bändersand-Rosterden mit Lehmunterlagerung.

Auf der Authausener Geschiebelehmplatte mit den Orten Authausen, Kossa, Pressel werden die Böden von Tieflehm-Braunstaugleyen und Tieflehm-Fahlerden bestimmt. Sie gehen randlich in Sand-Braunerde-Podsole auf Talsanden über. Letztere sind meist bereits von Kiefernforsten der Waldumrandung der Agrarinsel bestanden. Die Tälchen um Bad Dübren und große Flächen im Süden der Dübener Heide (östlich und nordöstlich von Eilenburg) werden durch Lehmsand-Gleye charakterisiert.

Vernässungsfreie bzw. bis zu 80% staunässefreie Tieflehm- und Lehmstandorte befinden sich ausschließlich nördlich von Bad Schmiedeberg im Umkreis von Meuro auf dem Schmiedeberger Grundmoränenhügelland zu dem auch die Orte Korgau, Großwig und Moschwitz gehören. Diese Standorteinheiten sind sickerwasserbestimmt und die Leitbodenformen sind Tieflehm-Fahlerden bzw. / und Lehm-Parabraunerden mit Tieflehm-Braunstaugleyen. Desweiteren kommen Sand- und Tieflehmstandorte westlich bzw. östlich von Bad Schmiedeberg vor, die allesamt vernässungsfrei sind. Hierzu zählen auch Gebiete der Schköna-Söllichauer-Sanderfläche mit den Orten Schköna und Hohenlubast als Beispielsgebiet. Die vorherrschenden Bodenformen sind auf der Schköna-Söllichauer-Sanderfläche jedoch Decklehmsand-Braunerden.

In der Falkenberger Heide mit den Orten Falkenberg, Dahlenberg und Trossin dominieren Tieflehm-Braunstaugleye sowie Sand-Rosterden und Sand-Braunerden. Lokal kommen wiederum Sand-Braunerde-Podsole vor, die in den angrenzenden Waldflächen der vorherrschende Bodentyp sind. Auf der Domnitzscher Moränenplatte, entlang der Elbe mit dem Ort Domnitzsch im Zentrum, werden die Böden ebenfalls von Lehmsand-Braunerden und lokal von Sand-Braunerden bestimmt. In den Tälchen um Falkenberg-Dahlenberg bzw. Trossin-Domnitzsch finden sich Sand-Gleye auf Talsand, wie auch Sand-Rostgleye, Sand-Humusgleye und Sand-Anmoor. Der Grundwasserstand liegt zwischen 20 und 150 cm unter Flur.

Aus diesen Bodenformen ergeben sich für die Dübener Heide vorherrschende Ackerzahlen zwischen 23 und 42 und Grünlandzahlen von 25 bis 49. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Bodenbedingungen bestehen teilweise erhebliche Differenzierungen in der Flur einer Ortslage; z. B. treten in der Gemeinde Priesitz kleinflächig Schwankungen von 20 bis zu 80 Bodenpunkten auf (B&S 1993).

Alle Agrarinseln haben eine ebene bis flache Hangneigung. In Bad Schmiedeberg kommen zusätzlich mäßig geneigte Flächen hinzu, die zu 80% einen Anteil von unter 5° Hangneigung und zu 20% eine Hangneigung zwischen 5° und 8° haben.

Die Dübener Heide fungiert als Klimascheide zwischen dem atlantisch beeinflussten Raum um Bitterfeld im Westen und dem bereits kontinental geprägten Elbtal bei Torgau (BERNHARDT ET AL. 1986). Eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von 570 - 650 mm und eine mittlere jährliche Temperatur von 8 - 8,5°C sind für dieses Gebiet charakteristisch. Aufgrund der relativen Höhenlage dieses Raumes und des Waldreichtums liegen die Temperaturen damit gegenüber den in den Randzonen gelegenen Stationen des Elbe- und Muldetales um etwa 1° C niedriger. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge des zentralen Teils der Dübener Heide liegt mit über 600 mm (Station Schköna: 635 mm, südwestlich Bad Schmiedeberg: > 640 mm) deutlich über derjenigen der Randgebiete (ca. 580 mm).

Abbildung 2 zeigt die Verteilung des Niederschlags zwischen 1951 und 1980. Die Darstellung der Niederschlagsverteilung basiert auf einem numerischen Verfahren. Dabei werden die Werte an Meßstationen mit Hilfe räumlich variabler Regressionsfunktionen, die flächendeckend interpoliert werden, auf ein gemeinsames Bezugsniveau umgerechnet. Diese reduzierten Werte werden räumlich interpoliert und anschließend unter Verwendung einer topographischen Datei mittels der Regressionsfunktionen wieder auf Werte im echten Höhenniveau umgerechnet. Die Ergebnisse sind im 1-Kilometer-Raster dargestellt (MÜLLER-WESTERMEIER 1995).

Mittlere jährliche Niederschläge 1951 bis 1980 in der Dübener Heide

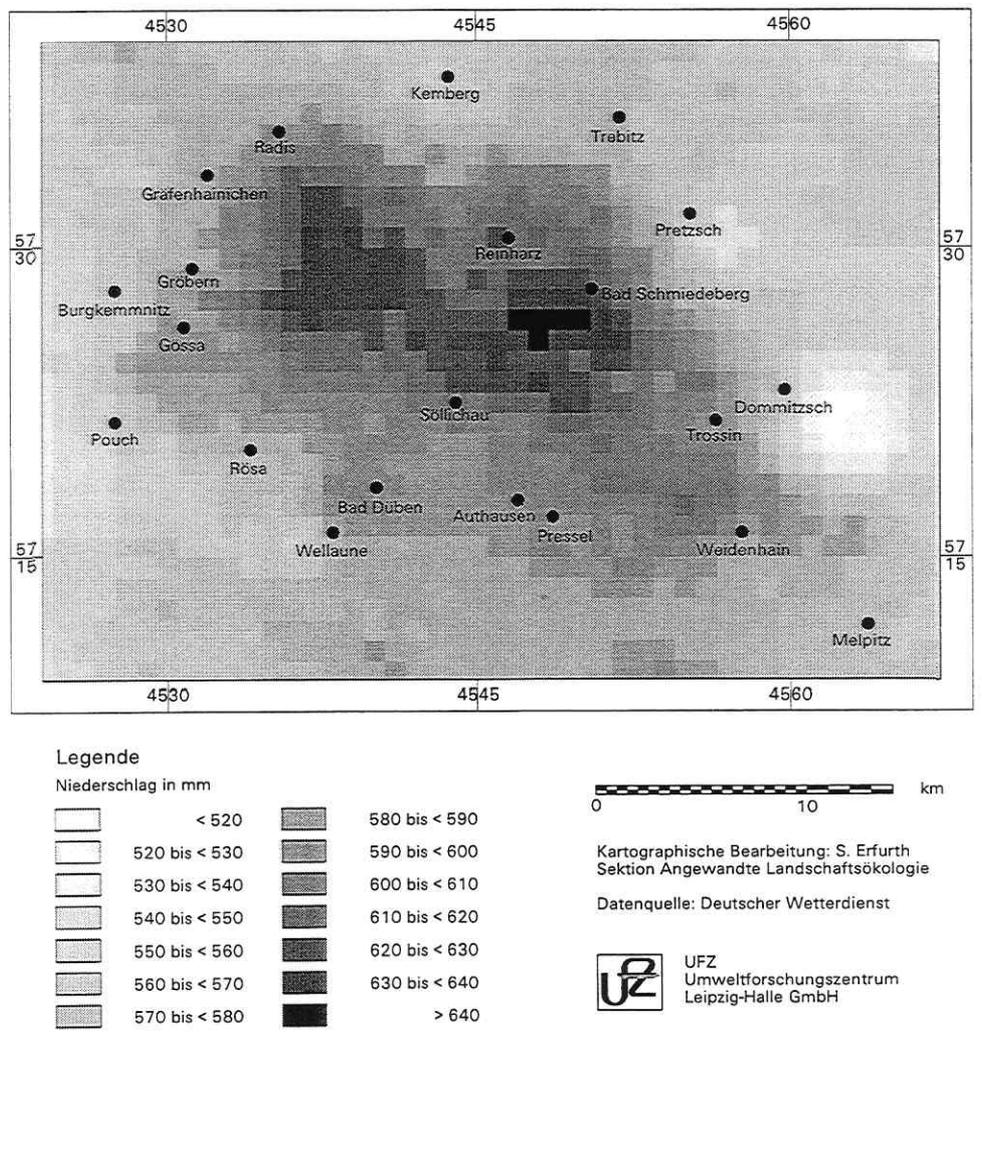


Abb. 2 Mittlere jährliche Niederschlagsverteilung in der Dübener Heide (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klimatologie)

2.1.4 Umweltsituation

Ihrer Lage und der geringen Entfernung zu den Kohlekraftwerken und der Chemieindustrie im Gebiet um Bitterfeld - Wolfen wegen, ist die Dübener Heide durch Immissionen in den vergangenen Jahrzehnten stark geschädigt worden, sie war das größte Rauchschaadensgebiet der DDR (BILLWITZ ET AL. 1975, LEGLER 1970). Besonders die Flugaschedeposition verdrängte die ursprüngliche Vegetation durch einen pH-Wert-Anstieg (NEUMEISTER ET AL. 1991). Sie veränderte den Säurezustand im Oberboden des emittentennahen Gebietes (westliche Dübener Heide) von einem pH-Wert 3 - 4 zu einem pH-Wert von 6 - 7. Mit wachsender Entfernung von den Emittenten verringerte sich der Einfluß der Flugasche und die Bodenreaktion wurde saurer. Die Folgen der Aufbasung durch die Flugasche waren bzw. sind ein Rückzug der für die Kiefernforste bezeichnenden Säurezeiger, wie Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Schlängel-Schmiele (*Avenella flexuosa*) und Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) (AMARELL 1997). Durch den veränderten pH-Wert im Oberboden wird bzw. wurde das Eindringen von Arten, die neutrale bis basische Bodenreaktionen bevorzugen, im Westteil der Dübener Heide, also in Emittentennähe, begünstigt. So können Dürrewurz-Alant (*Inula conyza*), Braunroter Sitter (*Epipactis atrorubens*), Kleiner ODERMENNIG (*Agrimonia eupatoria*) als Aufkalkungszeiger für dieses Gebiet gelten. Gleichzeitig wanderten mesophile Arten ein, die einen Verbreitungsschwerpunkt im schwach sauren bis neutralen Bereich besitzen, wie z. B. Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) und Hain-Veilchen (*Viola riviniana*). Sie bestimmen heute die Zusammensetzung der immissionsbelasteten Standorte, so daß deren Bodenvegetation eher an Laubwälder als an Kiefernforste erinnern (AMARELL 1997).

MEY (1978) untersuchte Standgewässer, ausgehend vom Emissionszentrum bei Bitterfeld auf einer 30 km-Profillinie nach Osten bis zur Elbe. Die pH-Werte überstreichen auf der Profillinie Werte zwischen 7,7 und 3,4. Die Abnahme von West nach Ost beträgt ca. 3 Einheiten, d.h. pH-Wert 7,0 bis 4,0, wobei die Variationsbreite der Werte nach Osten zunimmt. Die Konzentrationen an Calcium- und Sulfationen sind in Emittentennähe mit 134 mg / l bzw. 270 mg / l jeweils hoch; in Emittentenferne betragen sie 38 mg / l. Daß jedoch seit 1990 der Gehalt an säureneutralisierenden Flugstäuben deutlich zurückgegangen ist, wird durch die abnehmenden pH-Werte des Niederschlagswassers sowie der Bäche in der Dübener Heide deutlich: in der Nähe der ehemaligen Emittenten traten nunmehr niedrigere pH-Werte von mehr als 6 auf, während sie in einer Entfernung von 80 km sogar unter 4 sanken (REINHART & ORENDT 1997). Dominierendes Kation in den Bächen ist Calcium mit mittleren Konzentrationen von 33 - 75 mg / l; Sulfat wird mit einer mittleren Konzentration von 80 - 190 mg / l gefunden (REINHART & ORENDT 1997). Diese gemessenen Werte liegen weit unter den von MEY (1978) gemessenen Daten.

Am schlechtesten nachweisbar ist der Immissionseinfluß auf Ackerböden, auf denen eine ständige mechanische Vermischung im bis zu 30 cm mächtigen Pflughorizont gegeben ist. Trotzdem birgt der Einfluß von Immissionen auf die Nahrungsmittelproduktion eine nicht zu unterschätzende Gefahr (NEUMEISTER ET AL. 1991). Nach neueren Erkenntnissen von KALBITZ ET AL. (1997) bilden jedoch die Gehalte an Schwermetallen, wie Zink, Cadmium, Blei, Kupfer, Nickel und Chrom, kein Gefährdungspotential für die Nahrungsmittelproduktion auf Ackerböden der Dübener Heide, da die Gehalte weit unter den von KLOKE (1980) vorgeschlagenen Grenzwerten liegen.

Zunächst wird aber auf die bereits durchgeführten Biotopkartierungen der Länder und deren Ergebnisse in der Dübener Heide eingegangen. Sie stellen zusammen mit den eigenen Erhebungen eine weitgehend umfassende Datenbasis des ökologischen Inventars in der Dübener Heide dar.

2.1.5 Schützenswerte Biotope

Die Länder Sachsen und Sachsen-Anhalt haben im Bereich der Dübener Heide Bio-topkartierungen durchgeführt, in denen seltene und repräsentative, natürliche und extensiv genutzte Ökosysteme mit geringer Störung und Arten der Roten Liste aufgenommen wurden. Sie haben z. T. internationale Bedeutung (KAULE 1986).

Im folgenden sind die Biotope, die außerhalb der Beispielsgebiete liegen, aufgelistet. Während der Bearbeitungszeit lag die CIR-luftbildgestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung für den sächsisch-anhaltinischen Bereich der Dübener Heide noch nicht flächendeckend vor. Nur für ein Gebiet (Bad Schmiedeberg) gab es Daten über die Flächengrößen der Biotoptypen, die an die Agrarfläche heranreichen. Es handelte sich hauptsächlich um feuchte Standorte, wie Erlen-Eschenwälder und um kleinere Gewässer (Tab. 4). In Sachsen wurde die CIR-luftbildgestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung sowie die Biotopkartierung vor Ort flächendeckend für das Gebiet der Dübener Heide durchgeführt (Tab. 5). Die Biotopkartierung vor Ort wurde hauptsächlich nur im östlichen Teil der Dübener Heide durchgeführt. Tabellen 4 und 5 zeigen die Ergebnisse dieser Biotopkartierung.

Tabelle 4 Ergebnisse der Biotopkartierung im sächsisch-anhaltinischen Bereich der Dübener Heide (Quelle: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt)

Biototyp	Kartiereinheit	Hektar
Erlen-Eschenwald	Wald	4,1
Bruchwald	Wald	2,9
Feuchtgebüsch	Gehölz	0,5
Uferstaudenflur	Krautige Vegetation	0,5
Niedermoor	Krautige Vegetation	0,2
Torfmoos-Schwingrasen	Krautige Vegetation	0,1
Sonstiges Standgewässer	Gewässer	0,3

Tabelle 5 Ergebnisse der Biotopkartierung im sächsischen Bereich der Dübener Heide
(Quelle: Staatliches Umweltfachamt Sachsen)

Biototyp	Kartiereinheit	Größe in Hektar
Bruchwald	Wald	50,3
Laubwald (bodensauer)	Wald	20,1
Erlen-Eschenwald	Wald	10,9
Laubwald (mesophil)	Wald	4
Sonstiger Wald	Wald	1,3
Auwald	Wald	0,2
Wertvoller Gehölzbestand	Gehölz	5,7
Feldgehölz / Hecke	Gehölz	3
Feuchtgebüsch	Gehölz	0,9
Trockengebüsch	Gehölz	0,7
Zwergstrauchheide	Krautige Vegetation	39,6
Feuchtgrünland	Krautige Vegetation	25,1
Niedermoor	Krautige Vegetation	22,9
Röhricht	Krautige Vegetation	12,6
Sand- und Silikatmagerrasen	Krautige Vegetation	8
Halbtrocken-, Trockenrasen	Krautige Vegetation	5,2
Ruderalflur	Krautige Vegetation	4,9
Grünland (mesophil)	Krautige Vegetation	2,4
Großseggenried	Krautige Vegetation	0,7
Trockenrasen	Krautige Vegetation	0,2
Sonstiges Standgewässer	Gewässer	31,7
See / Teich / Weiher	Gewässer	24,3
Graben / Kanal	Gewässer	3,6
Bach	Gewässer	2,7
Schwimblattvegetation	Gewässer	2
Tümpel	Gewässer	1,7
Unterwasserrasen	Gewässer	0,1
Steinrücken	Vegetationsfreie Fläche	1
Sonstiges Biotop		6

2.2 Ökonomische und soziologische Bedingungen

Neben den natürlichen Bedingungen sind für Aussagen zur Entwicklung der Landwirtschaft die Betriebs- und Produktionsstrukturen sowie die agrarpolitischen und raumplanerischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Der Naturpark "Dübener Heide" ist einer der neugeschaffenen Naturparke der neuen Bundesländer; er wurde am 14. 10. 1992 gegründet und liegt zu ca. 60% im Bundesland Sachsen-Anhalt und zu ca. 40% im Freistaat Sachsen. Träger dieses Naturparks ist zum derzeitigen Entwicklungsstand der Verein Dübener Heide e. V., der maßgeblich an der Entwicklung und Pflege des Naturparks beteiligt ist. Erschwerend für eine einheitliche Naturparkentwicklung wirken sich die Landesgrenze sowie die Landkreisgrenzen aus. Auch sieben Jahre nach der Gründung des Naturparks arbeitet der Verein Dübener Heide e. V. als Naturparkträger rein ehrenamtlich, ohne Rechtsverordnung und ohne länderübergreifendes Koordinierungszentrum.

Zu den wichtigsten Aufgaben eines Naturparks gehören neben der entsprechenden Erschließung für den Erholungsverkehr und dem Schutz der Natur sowie der Pflege der Landschaft in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit (VERBAND DEUTSCHER NATURPARKE E. V. 1984) die Regionalentwicklung strukturschwacher Gebiete. Voraussetzungen für die Erklärung zum Naturpark sind nach § 21 des Naturschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (NatSchGLSA) und § 20 des sächsischen Naturschutzgesetzes (SächsNatSchG), daß das Gebiet großräumig ist, überwiegend aus Landschafts- oder Naturschutzgebieten besteht und die landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung gegeben sind. Desweiteren muß das Gebiet nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und Landesplanung für die Erholung oder den Fremdenverkehr vorgesehen sein. Die Naturschutzgesetze der beiden Länder sehen zusätzlich noch die Aufstellung eines Pflege- und Entwicklungsplanes bei der Erklärung zum Naturpark vor. In diesem Plan werden Maßnahmen definiert, die die Pflege und Entwicklung der geschützten Teile von Natur und Landschaft betreffen.

Um den Anforderungen des Erholungsverkehrs sowie des Naturschutzes gerecht zu werden, muß der "Naturparkgedanke" auch von der dort lebenden Bevölkerung getragen werden. Dies kann dadurch erreicht werden, daß für die Bevölkerung der Dübener Heide durch wirtschaftliche Anreize eine wichtige Möglichkeit geschaffen wird, sich aktiv für den Naturpark einzusetzen.

2.2.1 EU-Agrarpolitik im Untersuchungszeitraum

Im Sommer 1992 haben die Agrarminister der EU im Grundsatz eine Reform der gemeinsamen Agrarpolitik beschlossen. Sie betrifft wichtige pflanzliche und tierische Produkte, regelt die Flächenstilllegung neu und sieht eine Reihe von flankierenden Maßnahmen vor. Der Grundgedanke dieser Agrarreform, wie auch der Vorhergehenden, ist die Verringerung der Produktion verbunden mit einem Einkommensausgleich, um damit die Überproduktion zu regulieren (BELF 1994, 1995).

Folgende Bereiche werden von der EU-Agrarreform erfaßt (BELF 1994, 1995): Tierprämien, Getreide, Ölsaaten, Eiweißpflanzen, Flächenstilllegung, Nachwachsende Rohstoffe und Flankierende Maßnahmen.

Die Beschlüsse zur EU-Agrarreform haben insbesondere bei pflanzlichen Produkten eine neue Marktpolitik eingeleitet. Bei Getreide, Ölsaaten (einschließlich Öllein) und Eiweißpflanzen wird der Preis nicht mehr gestützt, sondern es werden flächenbezogene Ausgleichszahlungen vorgenommen. Um in deren Genuß zu kommen, sind die Landwirte, ausgenommen die Kleinerzeuger, verpflichtet, mindestens 15% (1994) bzw. 12% (1995) bei Rotationsbrache, bzw. mindestens 20% (1994) und 17% (1995) bei den übrigen Stilllegungsformen der ausgleichsberechtigten Flächen stillzulegen (BELF 1994, 1995).

Nachwachsende Rohstoffe können auf allen Stilllegungsflächen angebaut werden, wenn gewährleistet ist, daß die Ernteerzeugnisse von diesen Flächen der Herstellung von Industrieprodukten dienen und ein Anbau- und Abnahmevertrag mit einem Aufkäufer oder Erstverarbeiter abgeschlossen wird. Faserlein darf nach den Bestimmungen des BELF (1994) nicht auf stillgelegten Flächen angebaut werden.

Zu den flankierenden Maßnahmen gehören die Vorruhestandsregelung, die erst seit 1995 in den neuen Bundesländern gilt, die Aufforstung und die umweltgerechten landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, die im Rahmen spezieller Länderprogramme und nach den einheitlichen Förderungsgrundsätzen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe "Agrarstrukturverbesserung" erfolgen. Ein besonderes Augenmerk gilt der Förderung der Anlage neuer Waldflächen. Der Mitfinanzierungssatz für Aufforstungen durch die EU liegt in den neuen Bundesländern seit 1. 1. 1994 bei 75%, im Gegensatz zu einer Mitfinanzierung der Aufforstung von 50% in den alten Ländern (BELF 1994) Dadurch wird die Aufforstung landwirtschaftlich genutzter Flächen besonders in den neuen Bundesländern begünstigt.

2.2.2 Fördermöglichkeiten der Länder für umweltgerechte Landwirtschaft und Kulturlandschaftspflege

Fördermöglichkeiten für die Landwirtschaft im Freistaat Sachsen sind in den "Fördermöglichkeiten im ländlichen Raum 1996" (STAATMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN 1996) und in der "Förderung in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft" (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1996) zusammengefaßt und beinhalten folgende Themenschwerpunkte:

- Verbesserung der Agrarstruktur, Flurneuordnung
- Dorfentwicklung
- Betriebsentwicklung
- Vermarktung / Qualitätsverbesserung, Verarbeitung, Marktstruktur
- Wasserwirtschaftliche und kulturbautechnische Maßnahmen
- Forstwirtschaftliche Maßnahmen
- Energie
- Umwelt, Landschaftspflege, Extensivierung
- Fremdenverkehr, Freizeit und Erholung
- Soziales, Frauen, Jugend
- Aus- und Weiterbildung

Diese Schwerpunkte werden in verschiedenen Programmen bzw. in der "Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" zusammengefaßt. Unter die "Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" fallen u. a. folgende Fördermöglichkeiten:

- Agrarstrukturelle Entwicklungsplanung, Agrarstrukturelle Vorplanung
- Flurbereinigung
- Freiwilliger Landtausch
- Wiedereinrichtung u. Modernisierung bäuerlicher Familienbetriebe im Haupterwerb
- Umstrukturierung sowie Neugründung landwirtschaftlicher Unternehmen in Form juristischer Personen und Personengesellschaften
- Energieeinsparung und Energieträgerumstellung
- Ausgleichszulagen in benachteiligten Gebieten
- Forstwirtschaftliche Maßnahmen
- Vermarktung von nach besonderen Regeln erzeugten landwirtschaftlichen Gütern

Das in Sachsen existierende Programm "Umweltgerechte Landwirtschaft" bietet folgende Fördermöglichkeiten:

- Umweltgerechter Ackerbau
- Kulturlandschaftsprogramm - Teil 1 (KULAP I): Extensive Bewirtschaftungsweisen
- Kulturlandschaftsprogramm - Teil 2 (KULAP II): Erhaltung, Pflege und Gestaltung der Kulturlandschaft
- Erhaltung existenzgefährdeter Haustierrassen

"Umweltgerechter Ackerbau" soll als "Integrierter Landbau" oder als "Ökologischer Landbau" betrieben werden. Für den "Integrierten Landbau" gilt:

- standortangepasste Fruchtfolge mit standortgerechten Sorten und
- keine Umwandlung von Grünland in Ackerland

In KULAP I steht vorrangig das Grünland im Mittelpunkt, es soll extensiver bewirtschaftet werden. KULAP II fördert vor allem die Anpflanzung und die Pflege von Feldgehölzen und Hecken (die Benjeshecke wird hier ausdrücklich erwähnt).

In Sachsen-Anhalt werden folgende Förderprogramme für eine umweltgerechte Landwirtschaft und die Pflege der Kulturlandschaft angeboten:

- Umweltverträgliche und tiergerechte Schweinehaltung (sog. Veredlungsprogramm)
- Umweltverträgliche und tiergerechte Rinderhaltung (sog. Rindviehstabilisierungsprogramm)
- Markt- und standortangepasste Landbewirtschaftung
- Extensive Bewirtschaftung von Ackerrandstreifen
- Landschaftspflege und Erhaltung der Kulturlandschaft mittels extensiver Rinder- und Schafhaltung
- Naturschutzgerechte Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen zur Pflege der Landschaft (Vertragsnaturschutz)
- Erhaltung vom Aussterben bedrohter lokaler Rassen und Genreserven

Die zwei zuerst genannten Programme existieren in Sachsen nicht, die zwei folgenden sind im sächsischen Förderprogramm unter KULAP I und unter "Umweltgerechter Ackerbau" zu finden. KULAP II deckt im wesentlichen die zuletzt genannten Förderprogramme ab.

Unter das operationelle Programm der EU fallen Förderprogramme, wie:

- Urlaub auf dem Lande
- Verbesserung der Umweltsituation in landwirtschaftlichen Betrieben
- Direktvermarktung selbsterzeugter landwirtschaftlicher Güter
- Schutz und Pflege des Waldes

2.2.3 Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung für die Landwirtschaft in der Dübener Heide

In den Entwicklungsplänen bzw. den Landschaftsprogrammen der Bundesländer werden Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung formuliert. "Landschaften und Landschaftsteile, die sich wegen ihrer höheren Natürlichkeit, ihres Wertes als Lebensraum für wildlebende Pflanzen und Tiere, ihres Wertes als Kulturlandschaft ... auszeichnen, sollen in der jeweils geeigneten Form unter Schutz gestellt werden" (STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG, 1994, S. Z36). Eine Form des "unter Schutz stellens" bietet die Ausweisung eines Gebietes in ein Vorrang- und Vorbehalts- bzw. Vorsorgegebiet für den Landschafts- bzw. Naturschutz. Die Dübener Heide ist demnach im sächsisch-anhaltinischen Teil als Vorranggebiet für Erholung vorgesehen (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1995b, REGIERUNGSPRÄSIDIUM DESSAU 1993), im sächsischen Teil wird das Gebiet als "geeignet für eine Entwicklung des Fremdenverkehrs" gesehen (STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG, 1994, S. Z36) und nicht explizit als Vorranggebiet für Erholung bezeichnet. Beide Bundesländer haben großflächige Vorbehalts- bzw. Vorsorgegebiete für den Natur- und Landschaftsschutz vorgesehen (STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG 1994, REGIERUNGSPRÄSIDIUM DESSAU 1993). Im sächsischen Teil der Dübener Heide sind darüberhinaus noch kleinflächige Vorranggebiete für Natur- und Wasserschutz ausgewiesen.

Im Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, Teil 2 (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1995b) wird die Dübener Heide als Landschaftseinheit beschrieben und ein Leitbild formuliert, das u. a. vorsieht, nährstoffarme Standorte sich selbst zu überlassen um die Entwicklung zu "Trockenrasen- und Heidelandschaften", später zu naturnahen Wäldern zu unterstützen. Im Teil 1 des Landschaftsprogrammes (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1995a) werden die Anforderungen an die Landwirtschaft im Rahmen der Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen vorgegeben. Die wichtigsten Anforderungen des Landschaftsprogrammes an die Landwirtschaft seien hier kurzgefaßt aufgeführt:

- Entwicklung einer Landwirtschaft, in der die ökonomischen und ökologischen Anforderungen der Gesellschaft im Einklang stehen,
- Minimierung der stofflichen Belastung des Naturhaushaltes (Düngung, Pflanzenschutz, Abprodukte, Abwasser),
- Verhinderung von Wind- und Wassererosion,
- Wiederherstellung des natürlichen Wasserregimes (soweit möglich),
- langfristige Förderprogramme zur Unterstützung von Naturschutz- und Landschaftspflegeaufgaben,
- Erhalt und Wiederherstellung der Nutzungsvielfalt der landwirtschaftlichen Fluren,
- Bereitstellung von Flächen in der Agrarlandschaft zur Wiederherstellung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft.

Im sächsischen Landesentwicklungsplan (STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG, 1994, S. Z64) gilt folgender Grundsatz für die Landwirtschaft: "Die Landwirtschaft soll in ihrer räumlichen Differenzierung und betriebswirtschaftlichen Struktur so ge-

staltet werden, daß sie innerhalb der Europäischen Union umweltgerecht und wettbewerbsfähig betrieben werden kann." Die wichtigsten Anforderungen für die Landwirtschaft werden nachfolgend genannt und durch konkretere Zielstellungen aus dem Entwurf des Regionalplans Westsachsen (REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN 1995) ergänzt:

- Erhalt der Landwirtschaft als wichtiger Produktionszweig und als landschaftsprägende Flächennutzung sowie Entwicklung einer vielfältigen landwirtschaftlichen Betriebsstruktur unter Einbeziehung einer bedarfsgerechten Erschließung landwirtschaftlicher Fluren;
- standortgerechte Nutzung, schonende Bodenbewirtschaftung und eine maßvolle Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie Förderung des ökologischen Landbaues als alternative und ressourcenschonende Bewirtschaftungsform;
- aus der landwirtschaftlichen Erzeugung ausscheidende Flächen sollen unter Beachtung des Naturschutzes und der Landschaftspflege gepflegt werden und landwirtschaftliche Nutzflächen in ökologisch sensiblen sowie auf Grenzstandorten sollen extensiviert oder umgewandelt werden, ebenso soll auf eine extensive Bewirtschaftung von Ackerrandstreifen hingewirkt werden;
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe durch Schaffung wettbewerbsfähiger Einrichtungen für die Erfassung, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse sowie durch "Urlaub auf dem Lande" als zusätzliche Erwerbsgrundlage für die Landwirte;
- höherwertige Böden sind nur im unbedingt notwendigen Umfang für andere Nutzungen vorzusehen.

Diese Grundsätze der Raumordnungs- und Landesplanung erfahren durch die Agrarstrukturellen Vorplanungen ihre Konkretisierung.

2.2.4 Agrarstrukturelle Vorplanungen (AVP)

Die AVP sind Bestandteil der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" des Bundes und der Länder und basieren in rechtlicher Hinsicht auf §1 Abs. 2 des Gesetzes über die Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" im Grundgesetz (Art. 91a GG). "Die AVP ist eine überörtliche, integrale Fachplanung der Land- und Forstwirtschaft für einen abgegrenzten Verflechtungsbereich einer oder mehrerer Gemeinden oder für den Einwirkungsbereich eines oder mehrerer überörtlicher Projekte im ländlichen Raum. Ihre Hauptzielsetzung ist es, die Situation und Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft einschließlich des Fischereiwesens im Zusammenhang mit den übrigen ökonomischen, ökologischen, sozialen und kulturellen Strukturen und Funktionen im Planungsgebiet darzustellen, Möglichkeiten zur Verbesserung der Agrarstruktur und zur Entwicklung des ländlichen Raumes aufzuzeigen sowie hierzu geeignete Maßnahmen vorzuschlagen. Darüber hinaus formuliert die AVP Zielvorstellungen und Entwicklungsvorschläge für die übrige Raumnutzung im Planungsgebiet" (STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN, 1995, S. 8). Die AVP soll eine Entscheidungshilfe für die zuständigen Behörden, Gebietskörperschaften und Verbände sein, um in der jeweiligen Region die Agrarstruktur zu verbessern, sie hat keine rechtliche Bindung. Durch ihre detaillierten Aussagen zur Agrarstruktur bildet sie eine Datenbasis für die Beispielsgebiete dieser Arbeit.

Die Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Vergabe und Durchführung der agrarstrukturellen Vorplanung sind im Runderlaß des MINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SACHSEN-ANHALT (1991) und in der Broschüre des sächsischen STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN (1995) formuliert.

In der Dübener Heide wurden bisher drei AVP erstellt. Für den sächsischen Bereich liegen zur Zeit zwei AVP vor: Die AVP "Dommitzsch / Neiden", die das Gebiet randlich der Dübener Heide mit der Elbaue und dem östlichen Teil des Beispielsgebietes Trossin - Dommitzsch umfaßt sowie die AVP "Presseler Heidewald- und Moorgebiet" mit den Dörfern Authausen, Durchwehna, Görschütz, Kossa, Pressel, Wildenhain und Wöllnau einschließlich des Beispielsgebietes Authausen - Kossa - Pressel. Im sächsisch-anhaltinischen Teil wurde die AVP "Mittlere Dübener Heide" fertiggestellt. Sie umfaßt die Verwaltungsgemeinschaften "Elbe-/Heiderandgemeinden" einschließlich des Beispielsgebietes Bad Schmiedeberg - Korgau - Großwig - Moschwitz, Kemberg, "Bergwitzsee", "Tor zur Dübener Heide" mit dem Beispielsgebiet Schköna - Hohenlubast und "Schmerzbachtal". Noch in Bearbeitung befindet sich zur Zeit die AVP "Bitterfeld-Muldestausee" mit den Orten Petersroda, Holzweißig, Pouch, Brösa, Krina, Plodda, Gossa, Schlaitz, Friedersdorf, Burgkernitz, Mühlbeck, Grep-pin, Muldenstein und Bobbau. Ergebnisse zur AVP werden vom Planungsbüro für ländliche Regionalentwicklung in Gröbzig Ende 1997 erwartet.

Die wichtigsten Aussagen der AVP zur Landwirtschaft und zur Gestaltung des Agrarraumes, die allgemeingültigen Charakter haben, werden nachfolgend zusammengefaßt dargestellt:

AVP "Dommitzsch / Neiden" (6694 ha) (BÜRO FÜR ÖKOLOGISCHE KOMMUNAL- UND LANDSCHAFTSPLANUNG CHEMNITZ 1994):

- Klärung der Altschuldenproblematik von Nachfolgebetrieben ehemaliger LPG,
- Klärung der Eigentumsverhältnisse von Grundstücken,
- Ausweisung von Vorrangflächen für konventionelle und extensive Landwirtschaft,
- Umwandlung von Ackerland in Grünland in Überschwemmungsgebieten,
- Stimulierung des Verkaufes ungenutzter landwirtschaftlicher Gebäude und Stallanlagen,
- Ausgleichszahlungen ("Wasserpfeinig") an durch Trinkwassergewinnung benachteiligte Landwirte,
- frühzeitige Einflußnahme auf die Verringerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch großflächigen Kies- und Sandabbau.

AVP "Presseler Heidewald- und Moorgebiet" (11382 Hektar) (INTERAGRARKOOPERATION GMBH LEIPZIG 1995):

- "Umweltgerechte Landwirtschaft" und KULAP I auf allen sensiblen Flächen,
- Erhaltung, Ergänzung und Pflege der Straßenbäume,
- Renaturierungsmaßnahmen der Bäche und des Uferbestandes,
- Anlage eines Biotopnetzwerksverbundes,
- Anlage von Ackerrandstreifen und Schutzpflanzungen.

In unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Gebiet der AVP "Presseler Heidewald- und Moorgebiet" befindet sich das Naturschutzgroßprojekt "Presseler Heidewald- und Moorgebiet", das vom Bundesamt für Naturschutz und den Naturschutzfachbehörden des Freistaates Sachsen fachlich betreut wird. Das Gebiet umfaßt eine Fläche von 6789 ha mit einem hauptsächlich aus Wald bestehenden Kerngebiet und einer Pufferzone mit agrarischer Nutzung (DAMER ET AL. 1996). Folgende Maßnahmen sind in diesem Gebiet im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes (OEKOKART 1995, DAMER ET AL. 1996) vorgesehen:

- Integrierte landwirtschaftliche Bewirtschaftung,
- Extensive Grünlandnutzung,
- Umwandlung von Acker- in Grünland (in Bachauen),
- Brachen als Puffer zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen und dem in unmittelbarer Nachbarschaft liegenden Naturschutzgebiet (östl. von Pressel),
- Schaffung von Waldmänteln.

AVP "Mittlere Dübener Heide" (31735 ha) (B&S 1993):

- Landbewirtschaftung künftig nach den Regeln des integrierten Pflanzenbaus und auf Teilflächen ökologische Bewirtschaftung,
- Verstärkung des Rinderbesatzes über den Aufbau von Mutterkuhherden zur Landschaftspflege,
- Raum Bad Schmiedeberg für ökologische Landbewirtschaftung vorsehen,
- Förderung des Gemischtbetriebes,
- Fehlen von Feldrainen in stark ackerbaulich geprägten Gegenden,
- Erhöhung des Anteiles von Kleinstrukturen auf der Landwirtschaftsfläche.

Leider ist die Aussagekraft der AVP aufgrund der unterschiedlichen Bearbeiter und Bearbeitungszeiten sehr unterschiedlich. Bessere Aussagen für die Planung bilden die Pflege- und Entwicklungspläne, wie z. B. der Pflege- und Entwicklungsplan "Presseler Heidewald- und Moorgebiet" für das Gebiet um Authausen (OEKOKART 1995) und die Agrarraumnutzungs- und -pflegepläne (ROTH 1996).

2.2.5 Schutzzonenkonzeption

Nach den gesetzlichen Grundlagen (§ 21 NaSchG LSA, § 20 SächsNatSchG) der beiden Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt zur Mehrfachzweckbestimmung eines Naturparks sind bei der Ausweisung Zonierungen vorgesehen, die einer bestimmten Schutzkategorie unterstellt sind. Hiernach wird ein Naturpark in drei Schutzzonen eingeteilt (in Sachsen-Anhalt werden die drei Zonen nochmals in je zwei Unterzonen geteilt) (siehe Abb. 3).

Zone I entspricht dem Status eines Naturschutzgebietes, Zone II demjenigen eines Landschaftsschutzgebietes, in dem u. a. Wegebau möglich ist. In Zone III, auch als Entwicklungszone bezeichnet, kann z. B. Gewerbe angesiedelt werden. Die Beschreibung der Unterzonen in Sachsen-Anhalt ist in Tabelle 6 wiedergegeben.

Tabelle 6 Zonen des Naturparks mit der jeweiligen Schutzkategorie (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1994)

<p>Zone I = Naturschutz-Zone Zone Ia = Naturschutzgebiete (NSG) als Kernzonen (Totalreservate als Sukzessionsfläche für den Naturschutz) nicht touristisch erschlossene Teile von NSG ohne land- und / oder forstwirtschaftliche Nutzung sowie ohne Tourismus (evtl. aber Aussichtsplattform am Gebietsrand) und mit Forschung (evtl. geführte Exkursionen zur Bildungsnutzung) Zone Ib = NSG mit Flächen eingeschränkter land- und forstwirtschaftlicher Nutzung, mit eingeschränktem, d. h. gelenktem Ökotourismus (Aussichtsplattform, Naturlehrpfade, Wanderwege, geführte Exkursionen zur Bildungsnutzung) und mit Forschung</p> <p>Zone II = Landschaftsschutz- und Erholungs-Zone Zone IIa = Landschaftsschutzgebiete (LSG) und potentielle NSG (beruhigte Teile der LSG ohne Zersiedelung) ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Nutzung nur insofern eingeschränkt, daß Nutzungsartenänderung (z. B. Grünlandumbruch, Umwandlung von Wald in eine andere Nutzung) verboten sind; gelenkter Ökotourismus zur Erholungs- und Bildungsnutzung Zone IIb = LSG (Landschaftsschutz und Erholungsnutzung ohne Veränderung des Landschaftsbildes) Land- und Forstwirtschaft wie in IIa; ökologisch und sozial verträglicher Tourismus ("Ökotourismus") zur Erholungsnutzung; bedarfsorientierter Ausbau der touristischen Infrastruktur (Kutschfahrten, Rad- und Wanderwege, Loipen, Ski- und Rodelhänge, Rastplätze)</p> <p>Zone III = Entwicklungs-, Puffer- und Regenerierungs-Zone (Urbaner Siedlungsbereich) Zone IIIa (Flächen außerhalb von LSG mit kulturhistorisch bedeutsamen Städten, Orts- und Landschaftsbildern) ordnungsgemäße Land- und Forstwirtschaft mit naturraumbezogenen Vermarktungsstrukturen (Gewerbegebiete und Einkaufsparks als Wirtschafts- und Entwicklungszonen); bedarfsorientierter Ausbau der touristischen Infrastruktur (Einrichtungen des Hotel- und Gaststättengewerbes, Campingplätze, Sportanlagen u. ä.) Zone IIIb (Sanierungsbedürftige Flächen (Regenerierungs-Zone)) Entwicklung nach Pflege- und Entwicklungs- sowie Bebauungsplänen zur Verbesserung des Orts- und Landschaftsbildes</p>
--

Die Grundlagen für die Schutzzoneneinteilung basieren auf:

- der Dissertation von LEGLER (1968)
- den vorhandenen Natur- und Landschaftsschutzgebieten
- der Zusammengehörigkeit von Vegetationstypen
- den historischen Siedlungsformen
- der Nachvollziehbarkeit (eindeutige Grenzen, z. B. Wege)

Das Schutzzonenkonzept gilt für Planungen in den Gemeinden als Vorlage, ist jedoch zur Zeit nicht bindend. Bei einer Umsetzung der oben genannten Forderungen würden sich vor allem in den landwirtschaftlichen Flächen, die in Schutzzone I liegen, Probleme hinsichtlich weiterer Nutzungsmöglichkeiten ergeben. Momentan läuft die Landwirtschaft in Schutzzone I weiter wie bisher, da es noch keine Naturparkleitung und somit kein Koordinierungsorgan gibt.

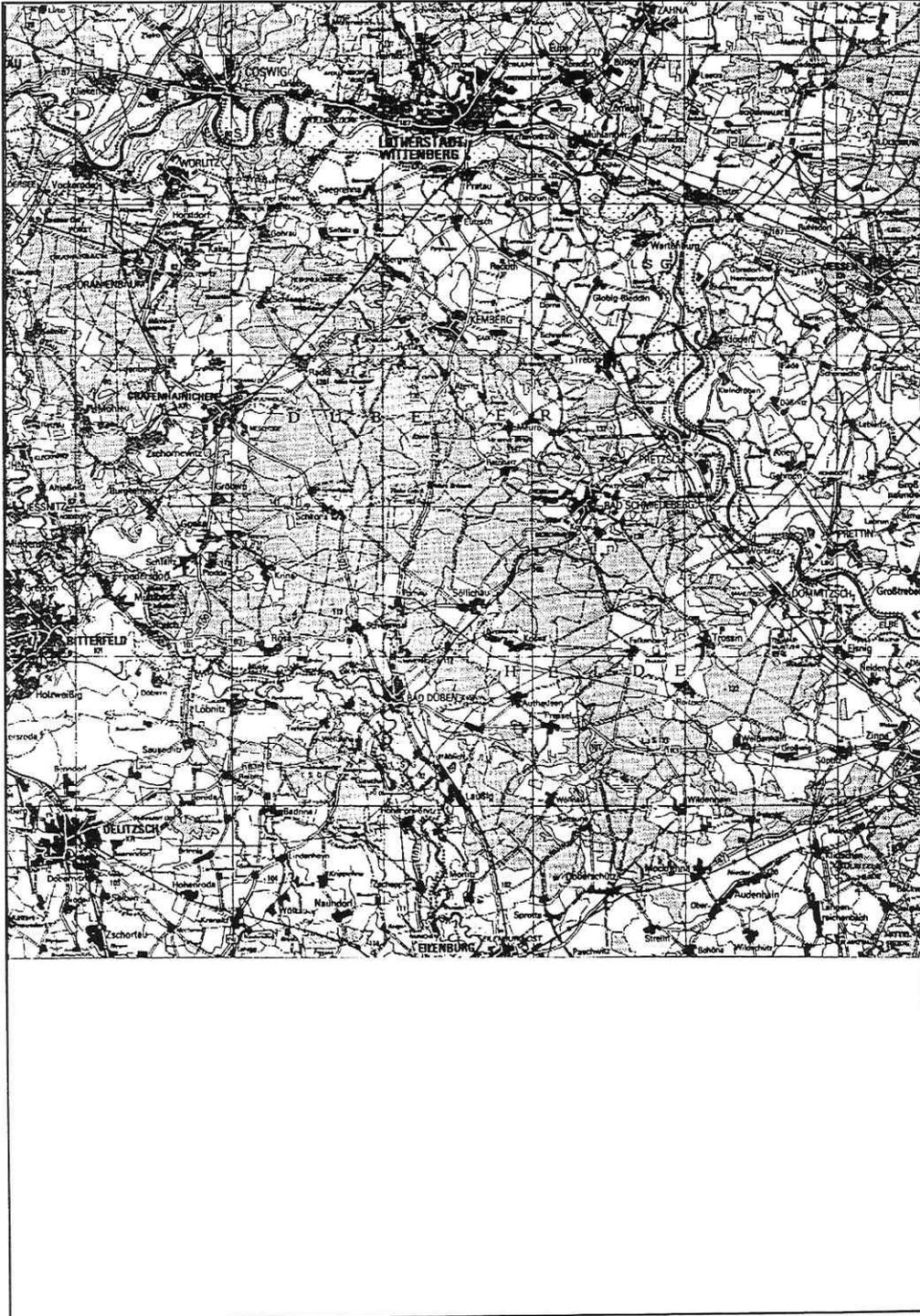
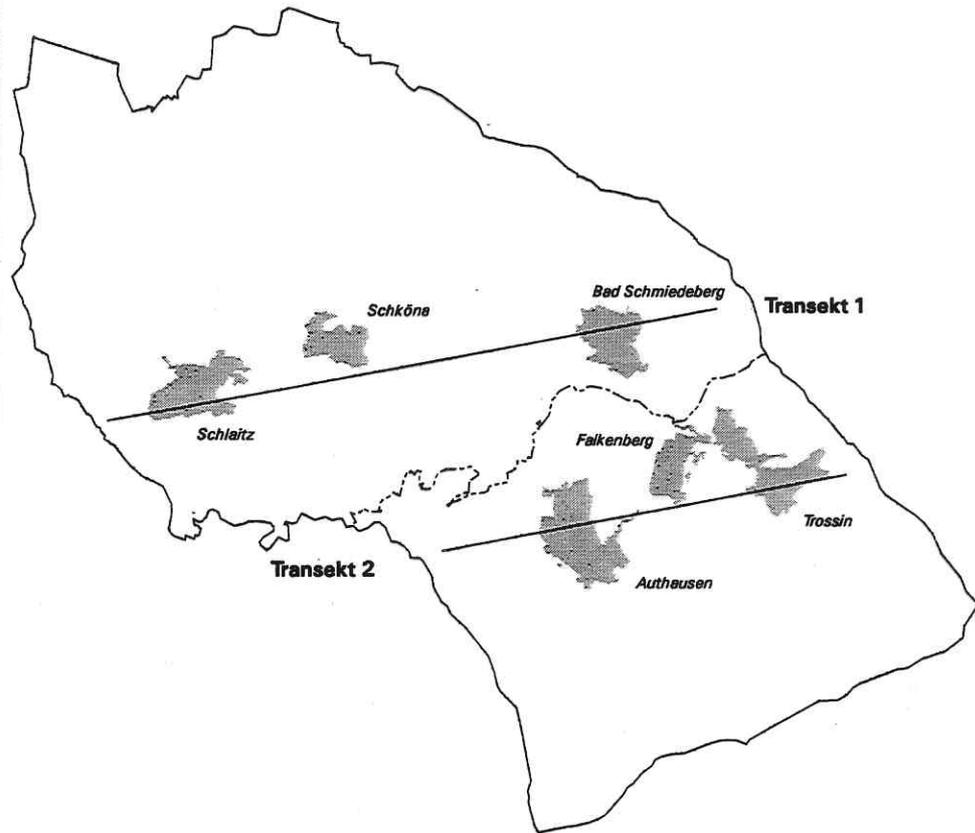


Abb. 3 Schutzzonen im Naturpark "Dübener Heide" (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)

Beispielsgebiete entlang zweier Transekte im Naturpark Dübener Heide



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann

2.2.6 Tourismuskonzeption

Nach DLOUHY (1992b) ist der wichtigste Fremdenverkehrsfaktor die urwüchsige, naturbelassene und zugleich gepflegte Kulturlandschaft. Deshalb muß die Landschaft der Dübener Heide mit dem Nebeneinander von natürlichen und naturnahen Landschaftselementen erhalten und gepflegt werden, um die Attraktivität für den Gast zu erhöhen (DLOUHY 1992b).

Die Vorschläge für ein Fremdenverkehrskonzept der Dübener Heide basieren nach DLOUHY (pers. Mittlg.) auf den:

- Erkenntnissen, die in der Studie "Tourismus-Analyse 1992" (DLOUHY 1992a) sowie den ergänzenden Materialien zusammengefaßt sind,
- Erfahrungen der alten Bundesländer bei der Entwicklung des Tourismus,
- nationalen und internationalen Trends in der Freizeit- und Urlaubsgestaltung,
- wirtschaftlichen Erwartungen in der Region Dübener Heide und ihrem Umland
- sowie daraus ableitbaren Erfordernissen zur Entwicklung dieser Region.

DLOUHY (1992c) schlägt für die Festlegung der Schwerpunktentwicklung des Tourismus drei Zonen mit den entsprechenden Nutzungsmöglichkeiten vor, die sich in etwa mit den Schutz-zonen decken (Tab. 7).

Tabelle 7 Zonen des Naturparks mit der jeweiligen Schwerpunktentwicklung für den Tourismus

<p>Flächen, die der Erholung und Entspannung dienen (betrifft die zentralen Gebiete der Dübener Heide): Kerngebiete (Naturschutzgebiete) für "Sanften Tourismus" ausweisen, d.h. sportliche Betätigung an die Natur anpassen, z. B. Radfahren, Wandern, Reiten</p> <p>Flächen, die eine kombinierte Nutzung von Entspannung und Vergnügen gestatten (betrifft die Randzonen, die von den Ballungsräumen aus gut erreichbar sind (z. B. Muldestausee, Bergwitzsee): Randzonen für aktive Erholung in der Natur erschließen, z. B. Badeseen</p> <p>Flächen für eine spezielle Nutzung (betrifft die Orte Gräfenhainichen, Bad Dübener Heide und Bad Schmiedeberg): Städte für Sport und Kultur vorsehen (Bau von Tennisanlagen, Schwimmbädern, Anlage von Golfplätzen, Reitplätzen, usw.)</p>
--

2.2.7 Wasserschutz-zonen

Abbildung 4 zeigt die Wasserschutz-zonen in der Dübener Heide. Die Einteilung in Schutz-zonen erfolgt von Schutzzone I bis Schutzzone III mit abnehmendem Schutzstatus, d. h. weniger Einschränkungen bei der Bewirtschaftung der betreffenden Flächen. Die Nutzungsbe-schränkungen der Wasserschutz-zonen wurden dem SÄCHSISCHEN GESETZ- UND VERORD-NUNGSBLATT Nr. 39 vom 14. Juli 1994 entnommen, da nur das Beispielsgebiet Authausen in Sachsen in einer Wasserschutzzone liegt:

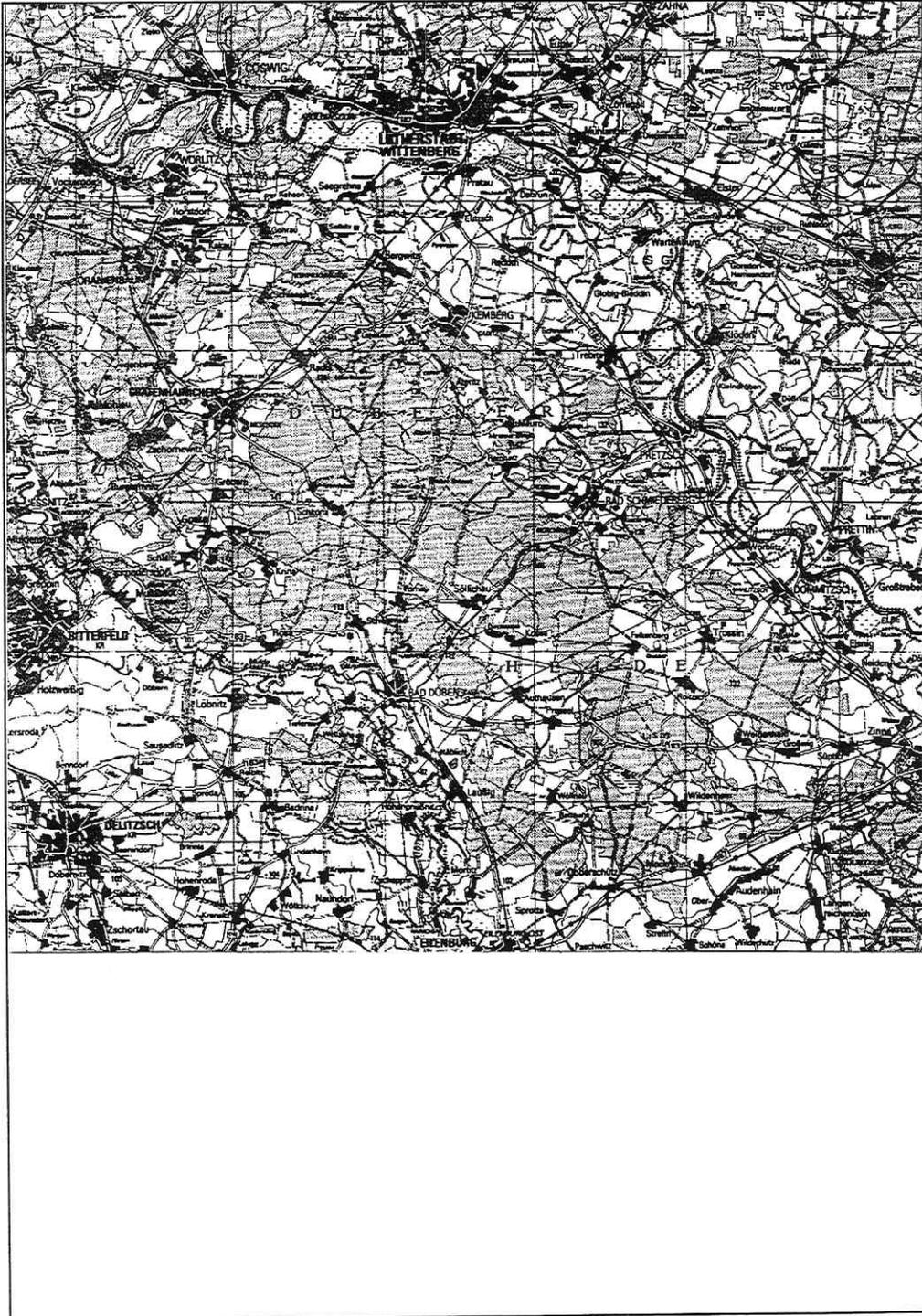


Abb. 4 Wasserschutzonen im Naturpark "Dübener Heide" (Kartengrundlage: Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main, Genehmigung Nr. 11/97 vom 14. 2. 97)

Wasserschutzzonen im Naturpark Dübener Heide



-  Wasserschutzzone I
-  Wasserschutzzone II
-  Wasserschutzzone III



0 3 6 9 12 km

 UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann

Wasserschutzzone I:

Die Schutzzone I bildet um jeden Brunnen ein Quadrat von 10 x 10 m, in dessen Mittelpunkt sich jeweils ein Brunnen befindet. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist in diesem Bereich nicht gestattet.

Wasserschutzzone II:

Die Schutzzone II bildet um die Schutzzone I einen Puffer. Verboten ist hier u. a.:

- Aufbringen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Abwasser, usw.
- Lagerung von Pflanzenschutzmitteln, Wirtschaftsdünger, usw.
- Errichtung und Betreibung von Siloanlagen
- Intensivbeweidung, Pferche
- Errichten und Erweitern von Anlagen zur erwerbsmäßigen Tierhaltung
- Anlage und Erweiterung von Dränagen und Vorflutgräben

Wasserschutzzone III:

Die Schutzzone III bildet wiederum einen Puffer um Schutzzone II. In Schutzzone III liegen die nördlichen Teile des Beispielsgebietes Authausen-Kossa-Pressel. Hier sind folgende Tätigkeiten verboten:

- Ausbringen von Düngemitteln und Silagesickersaft auf Brache, wassergesättigten, gefrorenen oder schneebedeckten Böden
- Lagerung von festem Mineraldünger
- Errichten und Betreiben von Foliensilos
- Schwarzbrache
- Vergraben und Ablagern von Tierkörpern und Tierkörperteilen
- Abwasserverregnung
- Viehtrieb an und durch oberirdische Gewässer

Anmerkung: Die in Schutzzone III aufgelisteten Verbote gelten auch in Schutzzone II.

2.3 Kulturelle Bedingungen

Ein wesentlicher Aspekt bei der Betrachtung einer Landschaft ist ihre kulturelle Entwicklung. Die Dynamik sowohl innerhalb als auch außerhalb der Landwirtschaft beeinflusst entscheidend die Landschaftsentwicklung.

2.3.1 Entwicklungsgeschichte der Landnutzung

Die Besiedlung der Dübener Heide geschah von den das Gebiet umgebenden Flüssen aus in das Innere der Heide (PLATEN 1940). Erste Zeugnisse dieser Besiedlung durch den Menschen stammen aus der jüngeren Steinzeit. Zu dieser Zeit lebte die Bevölkerung von Ackerbau, Viehzucht und Jagd (FRITZSCHE 1917). Nach der Völkerwanderung bewohnten die Sorben, ein slawischer Volksstamm, das Gebiet. Für diese Menschen war es äußerst schwierig, den

damals undurchdringbaren Wald der Dübener Heide zu bewohnen, da sie noch keine effektive Rodetechnik kannten. Erst durch die Einwanderung der Flamen von Westen her, die bessere Werkzeuge zum Roden hatten, war es auch den Slawen möglich, weiter in die Dübener Heide vorzudringen (PLATEN 1940). Eine dauerhafte Besiedlung durch die flämischen Bauern erfolgte aber erst im 12. Jahrhundert durch die Herrschaft des Markgrafen Albrecht der Bär (FRITZSCHE 1917). In diesen Jahren ist die Zahl der Ortschaften am größten gewesen (PLATEN 1940). Die spätere Abnahme der Siedlungen vom 13. bis 15. Jahrhundert ist zum einen auf die schlechten Böden, zum anderen aber auch auf Kriege zurückzuführen (PLATEN 1940, FRITZSCHE 1917).

Alle Siedlungen in der Dübener Heide liegen in sogenannten Rodungsinseln, die sich hinsichtlich der Größe unterscheiden. Schköna und Söllichau liegen jeweils in einer Einzelrodung, die fast kreisförmig in den Wald geschlagen wurde. Authausen, Kossa, Durchwehna, Görschlitz und Pressel sowie Falkenberg, Dahlenberg, Trossin und Roitzsch liegen hingegen in einer Freilandschaft, die durch vermehrte Rodetätigkeit entstand und daher mehrere Orte einschließt. Wirtschaftlich verbunden war die Dübener Heide vom frühen Mittelalter an mit Leipzig, denn wichtige Handelswege von und nach Leipzig durchquerten das Gebiet (FRITZSCHE 1917). QUERFURTH (1930) beschreibt die Lage der Bevölkerung in einzelnen Dörfern der Dübener Heide um das Jahr 1715. Erwähnt wird unter anderem der Ort Schlaitz, der mit 24 Feuerstätten ausgestattet war. Seine Einwohner lebten vom Holzhandel und der Handarbeit, "dieweil der Acker sehr schlecht und sandig" (QUERFURTH 1930). Im Ort selbst gab es zwei kleine Gemeindeteiche mit Karpfen und Karauschen. Schköna, dessen Besitzer von Rabiell zu Pouch war, hatte 25 Feuerstätten, die Bewohner waren Holzhauer. Schköna ist an die Straße Bitterfeld - Schmiedeberg angebunden. Es gab ein Schützenhaus und ein Brauhaus. Die Jagd blieb allerdings ausschließlich dem Ritter von Rabiell vorbehalten. Klein Lubitz (Hohenlubast) mit 13 Feuerstätten gehörte dem Graf von Solms zu Pouch. "Die Untertanen nähren sich vom Holzhandel" (QUERFURTH 1930) und die Steuern flossen nach Wittenberg. Die Gemeinde hatte Holz (Eichen und Fichten), die Jagd gehörte ausschließlich dem Graf von Solms (Rot- und Schwarzwild). Nach Hohenlubast führte keine Straße.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war die Landwirtschaft neben der Forstwirtschaft die Haupterwerbsquelle der Bevölkerung in der Dübener Heide. Aufgrund der für anspruchsvolle Kulturpflanzen wenig geeigneten Böden, wurden zu Beginn dieses Jahrhunderts vornehmlich Roggen und Kartoffeln angebaut. FRITZSCHE (1917) erwähnt neben dem Anbau von Lupinen als Gründüngung sowohl Buchweizen zur Grützeherstellung, als auch Serradella, Spark und Knieling als Futterpflanzen. Als Alleebäume dienten Apfel, Sauer- bzw. Süßkirsche und Pflaume. In den Auen entlang der Dübener Heide wurde Lein angebaut, noch Jahrzehnte bevor aus Rußland die Leinsaat und der Flachs billiger importiert wurden. Wein-, Hopfen- und Tabakanbau lohnte sich schon im letzten Jahrhundert auf Grund der in der Dübener Heide erreichbaren minderen Qualitäten nicht mehr. Ein lohnender Betriebszweig in der Landwirtschaft der Dübener Heide dagegen war die Imkerei.

Im September 1945 wurde durch die sowjetische Besatzungsmacht eine erste Bodenreform durchgeführt mit dem Ziel, privates Grundeigentum aufzuheben und durch die Vergemeinschaftung des Bodens einen Ansatzpunkt für die Neugestaltung der Gesellschafts- und Wirtschaftsordnung zu finden. Großgrundbesitzer mit über 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche und sogenannte Kriegsschuldige wurden deshalb enteignet. Die Eigentümer wurden zumeist

innerhalb von Stunden mit ihren Familien von Haus und Hof vertrieben und außer Handgepäck ihrer gesamten Habe beraubt. Die in der Verordnung über die Bodenreform willkürlich gewählte Grenze von 100 ha, ein Wert, der bisher lediglich bei der schematischen Aufgliederung der Betriebsgrößen zu statistischen Zwecken Verwendung fand, entsprach in keiner Weise einer wirklichen Unterscheidung zwischen bäuerlichem Besitz und Großgrundbesitz (VON KRUSE 1988).

In der Dübener Heide wurden zuerst die ehemaligen Rittergüter durch die sowjetische Besatzung enteignet, als Beispiel hierfür gilt das Gut Haus Leinitz, heute ein Ortsteil von Dahlenberg. Der landwirtschaftliche Betrieb besaß 400 ha Ackerland und 400 ha Wald. 1945 wurden die Bewirtschafter des Gutes vertrieben und ein Jahr später aus ihrem Betrieb ein Volkseigenes Gut gegründet. Im Gebiet um Authausen wurde das Rittergut schon 1872 aufgelöst und die Felder an ca. 100 Landwirte verteilt, die jeweils 9 Hektar bewirtschafteten.

Die in einen Bodenfonds überführten Ländereien umfaßten mit etwa 3 Millionen ha rund 52% der Nutzfläche der Sowjetischen Besatzungszone. Sie wurden an ca. 500000 Landarbeiter, landarme Bauern und Heimatvertriebene verteilt, wobei rund 210000 Neubauernstellen geschaffen werden konnten (BORN 1989). Die Parzellierung des enteigneten Landes und seine Verteilung an die Neubauern erfolgte oft ohne Rücksicht darauf, ob diese entsprechende Kenntnisse in der Landbewirtschaftung besaßen. Die Bodenreform erhielt damit den Charakter einer Landverteilung im sowjetischen Stil und wurde daher mitunter von den ehemaligen Landarbeitern der aufgeteilten Güter und den aus dem Osten zugezogenen Flüchtlingen abgelehnt (VON KRUSE 1988). Verkauf oder Verpachtung des nur im Nutzungsrecht überlassenen Landes wurden untersagt, die mittlere Betriebsgröße lag bei 7,5 ha. Ein bleibender Erfolg der Bodenreform war nach BORN (1989) schon dadurch in Frage gestellt, daß zahlreiche Neubauern nicht in der Lage waren, die Ländereien optimal zu nutzen.

Nach Gründung der DDR erfolgte eine zweite Bodenreform, die sich jedoch nicht gegen die Großbauern, sondern gegen die Bauernschaft insgesamt wegen ihrer konservativen politischen Einstellung richtete (KREBS 1988). Die zweite Bodenreform beruhte auf der Vertreibung von rd. 2/3 der Betriebsinhaber, die bis dahin ca. 75% der erfaßten Flächen bewirtschaftet hatten (sogenannte "Kollektivierung ohne Bauern") (KREBS, 1988, S. 80). Im Ergebnis dieser 1952 eingeleiteten Kollektivierung entstanden Volkseigene Güter (VEG) (staatliche Betriebe) und Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften (LPG), in die die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche und alles lebende und tote Inventar überführt wurden. Den Mitgliedern verblieben "Persönliche Hauswirtschaften" mit je 0,5 ha Nutzfläche und geringem Viehbestand. Seit 1968 wurden landwirtschaftliche Kooperationen zwischen einzelnen Volkseigenen Gütern und Produktionsgenossenschaften gefördert. In einem 1972 vorgelegten Entwurf eines Musterstatutes für kooperative Einrichtungen wurde eine "sozialistische Intensivierung der Landwirtschaft" durch Chemisierung, komplexe Mechanisierung und Meliorationen angestrebt (BORN, 1989, S. 161). In der Dübener Heide wurden die ersten LPG in den Jahren 1957 bis 1960 gegründet. Die historischen Entwicklungen zweier LPG in der Dübener Heide wird in Anlage 2 ("Entwicklung der LPG in der Dübener Heide") genauer beschrieben.

Die zu erfüllenden Aufgaben der Landwirtschaft in der DDR wurden auf Parteitagungen der SED formuliert. Die politische Zielstellung war es, eine stabile, sich stets verbessernde Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und der Industrie mit Agrarrohstoffen herzustellen

sowie einen wachsenden Beitrag zum Nationaleinkommen zu leisten und die Lebensbedingungen des Dorfes zu verbessern. Die Ziele wurden durch umfassende Intensivierung der Pflanzen- und Tierproduktion unter Durchsetzung von Maßnahmen des sogenannten Wissenschaftlich Technischen Fortschrittes (KREIS WITTENBERG 1985) zu erreichen versucht. So sollte durch industriemäßige Produktionsmethoden in der Landwirtschaft die soziale Gleichstellung zwischen Genossenschaftsbauern und Industriearbeitern hergestellt werden (BORN 1989).

Für einen Zeitraum von fünf Jahren wurde eine landwirtschaftliche Entwicklungskonzeption pro Kreis erarbeitet. Inhalte dieser Konzeptionen waren u. a. die Definition der Produktions- und Leistungsentwicklung sowie die Formulierung von Maßnahmen zur Intensivierung der Produktion, zur Reproduktion und Nutzung des gesellschaftlichen Leistungsvermögens, zur Rationalisierung und zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. In der Entwicklungskonzeption der Landwirtschaft des Kreises Wittenberg (KREIS WITTENBERG 1985) wurden beispielsweise als Hauptproduktionsrichtungen die Rinderzucht und Rinderreproduktion, die Pflanzkartoffelproduktion und die Gemüseproduktion genannt. Wichtig für das Anbauverhältnis war eine optimale Nutzung der natürlichen und ökonomischen Ressourcen; dementsprechend gestaltete sich die Struktur der Bodennutzung.

2.3.2 Heutige Lage der Landwirtschaft

Am 31. Dezember 1990 wurden die Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften offiziell aufgelöst. Sie wurden zum 1. Januar 1991 in andere Rechtsformen überführt. Viele dieser Umwandlungen geschahen ohne die nötige Sachkenntnis, da zu dieser Zeit niemand mit solchen Angelegenheiten vertraut war. Die Folge daraus sind die bis heute existierenden Kapitalgesellschaften, deren rechtlicher Status in einigen Fällen noch immer nicht geklärt ist. Ebenfalls ab 1. Januar 1991 konnten Landwirte, die eigenes Land in die LPGen eingebracht hatten, dieses Land als Wiedereinrichter zurückfordern. So entstanden im Landkreis Torgau aus den 3 Volkseigenen Gütern (VEG), 23 LPG und 14 Kooperativen Einrichtungen im Jahr 1989 52 Haupterwerbslandwirtschaften, 100 Nebenerwerbslandwirtschaften, sechs Agrargesellschaften bürgerlichen Rechts (AgbR), 20 eingetragene Genossenschaften (e. G.) und Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) im Jahr 1993 (STAATLICHES AMT FÜR LANDWIRTSCHAFT MOCKREHNA 1993). Die Rechtsform der Gesellschaften mbH wurde nach der Wiedervereinigung am häufigsten gewählt, da sie den aufgelösten LPG in der Rechtsprechung am ähnlichsten waren (KOCH 1993a, b).

KOCH (1993a, b) benennt als Hauptprobleme der Umstrukturierung der LPG in neue Unternehmensformen folgende Faktoren:

- mangelhafte Liquidität
- unzureichende natürliche Standortbedingungen
- zu große Zahl von Gesellschaftern
- unrealistische Abfindungsvereinbarungen
- Altschulden
- kurzfristige Pachtverträge

Die Gründe für die bisher geringe Zahl der Wiederbegründungen von privaten landwirtschaftlichen Betrieben sind vor allem fehlende Unternehmerqualifikationen und Kapitalmangel. Hinzu kommen z. T. mangelnde behördliche Unterstützung, Rechtsunsicherheiten, Unkenntnis über die Entwicklungs- und Förderungsmöglichkeiten und eine mangelhafte Infrastruktur (BELF 1991).

Mit der Anpassung an die Bedingungen des europäischen Binnenmarktes und durch die agrarpolitischen Rahmenbedingungen der EU-Agrarreform kam es zu umfangreichen Veränderungen der Anbaustruktur. Diese hat sich zugunsten des Getreide- und Ölsaatenanbaus und des Anteils von Stilllegungsflächen verändert.

Weitere "Anpassungsschwierigkeiten" für die Landwirtschaft ergeben sich aus der Schutzzoneinteilung des Naturparks. Sollte die landwirtschaftliche Produktion zukünftig in Schutzzone I "ökologisch" ausgerichtet sein und den Naturschutzbelangen untergeordnet werden, setzt dies Fördermittel und / oder die Bezahlung landschaftspflegerischer Leistungen voraus und verlangt erfolgreiche, ökologisch tragbare Vermarktungsstrategien für lokal erzeugte, hochwertige Landwirtschaftsgüter. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen im unmittelbaren Bereich von Ortschaften (Schutzzone III) sind durch den Bau von Freizeit- und Kuranlagen auf der "grünen Wiese" gefährdet (z. B. Bad Schmiedeberg).

2.4 Kriterien der Nachhaltigkeit für die Dübener Heide

STOBBELAAR & VAN MANSVELT (1997) weisen darauf hin, daß die in dem Gemeinsamen Aktionsprogramm aufgestellten Nachhaltigkeitskriterien noch den Regionen bzw. den Naturräumen angepaßt werden müssen. Die im Kapitel 1.2 beschriebenen Kriterien für die Bewertung der Nachhaltigkeit können somit im Untersuchungsgebiet nur zum Teil angewendet werden: allgemein formulierte Kriterien wie etwa "Schutz des Bodens" müssen differenziert, und sehr speziell formulierte Kriterien wie "Rotationen mit Leguminosen" z. B. zum Nachhaltigkeitskriterium "Einhaltung von Fruchtfolgen" aggregiert werden.

Für die Auswahl der Nachhaltigkeitskriterien für die Dübener Heide muß die besondere Umweltsituation und die heutige Lage der Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet in Betracht gezogen werden (Kap. 2), wobei die von DE GROOT (1992) formulierten vier Grundfunktionen der Landschaft (Produktionsfunktion, Regulationsfunktion, Trägerfunktion, Informationsfunktion) (Kap. 1.1) wegen ihrer starken Beeinflussung durch die Landwirtschaft besondere Beachtung finden. Weitere Voraussetzungen für die Auswahl der Kriterien sind die Berücksichtigung aller zur Nachhaltigkeit gehörenden Aspekte wie Sozioökonomie, Agrarökologie und Kultur / Geschichte und die Datenverfügbarkeit. Hieraus ergeben sich für die Dübener Heide die in Tabelle 8 zusammengestellten Nachhaltigkeitskriterien, die auf Betriebsebene sowie auf Landschaftsebene erhoben werden können (vgl. BÜHLER-NATOUR & HERZOG 1999). Auf eine spezielle Zuordnung im Bereich Kultur / Geschichte wurde aufgrund einer sonst entstehenden Doppelnennung der Kriterien in der Tabelle verzichtet. In Tabelle 8 soll zudem die Beziehung der ausgewählten Kriterien zu den für das Untersuchungsgebiet wichtigen Funktionen dargestellt werden.

Die (Träger-) Funktion des Untersuchungsgebietes ist durch die angestrebte Entwicklung zu einem Naturpark vorgezeichnet: die Dübener Heide soll für Erholung bzw. Tourismus, Naturschutz und Land- bzw. Forstwirtschaft Raum bieten. Möglichkeiten für eine Umwandlung von Energie, eine weitere von DE GROOT (1992) genannte Trägerfunktion, bieten sich durch den Anbau von Pflanzen, da diese durch ihre Photosynthese Sonnenenergie in andere Energieformen umwandeln können (z. B. auch Raps zur Gewinnung von sogenanntem Biodiesel). Hier wird die Bedeutung der Land- und Forstwirtschaft als typische "Pflanzenproduzenten" besonders deutlich. Trotz dieser großen Bedeutung sieht sich gerade die Landwirtschaft einem starken Konkurrenzdruck um "Flächenbereitstellung für Wohnungen und Siedlungen für die Menschen" gegenüber. Die Einflüsse der sozioökonomischen bzw. agrarökologischen Nachhaltigkeitskriterien auf die Trägerfunktionen sind somit nur auf den "Anbau von Kulturpflanzen", die "Haltung von Tieren", die "Erholung (Tourismus)" und den "Naturschutz" beschränkt.

Die sozioökonomischen Kriterien der Landwirtschaft, wie das Betriebssystem, die Nutzflächen, die Förderprogramme, der Technologiestand, die Anzahl der Arbeitskräfte und die Länge der Pachtverträge charakterisieren die Produktionsfunktionen der Landschaft; von diesen Kriterien hängen die Entwicklungs- und Einkommensmöglichkeiten der Nahrungsmittel-, Energie-, Rohstoff-, Wasser- und Düngerproduktion ab. Die Sauerstoff- und Wasserproduktion wird durch die alleinige Tatsache des Anbaus von Pflanzen (Sauerstoffproduktion) und der besseren Grundwasserneubildung unter Ackerland (Wasserproduktion) gewährleistet. Jedoch muß hierbei beachtet werden, daß nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität

Tabelle 8 Einflüsse der Landwirtschaft auf die Funktionen der Landschaft im mittleren Maßstab am Beispiel der Dübener Heide

Nachhaltigkeitskriterien für die Dübener Heide	Regulationsfunktionen	Trägerfunktionen	Produktionsfunktionen	Informationsfunktionen
Sozioökonomische Kriterien				
Anzahl der Vorgängerbetriebe			Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landw. Entwicklung
Rechtsformen (natürliche bzw. juristische Personen)				Landw. Entwicklung
Betriebssysteme	Biologische Vielfalt Energiehaushalt	Pflanzenbau	Dünger, Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landw. Entwicklung
Verteilung der Bewirtschaftungsflächen		Pflanzenbau	Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landschaftsbild
Größe der landwirtschaftlichen Nutzflächen	Biologische Vielfalt	Pflanzenbau	Nahrung, Energie, Rohstoffe, Wasser, Sauerstoff	Landschaftsbild
Flächennutzungsänderungen in Raum und Zeit	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit		Nahrung, Energie, Rohstoffe, Wasser	Landschaftsbild
Agrar-Umwelt-Förderprogramme			Nahrung, Energie, Rohstoffe	
Technische Ausrüstung der Betriebe			Nahrung, Energie, Rohstoffe	
Arbeitskräfte / ha				
Verhältnis Pacht- zu Eigentumsflächen	Bodenfruchtbarkeit			Landw. Entwicklung
Dauer der Pachtverträge	Bodenfruchtbarkeit		Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landw. Entwicklung
Agrarökologische Kriterien				
Ökologisches Inventar	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit	Naturschutz	Genetische Ressourcen	Landschaftsbild
Bodennutzungssysteme	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit	Pflanzenbau	Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landschaftsbild
Tierhaltung	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit	Tierhaltung	Dünger, Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landschaftsbild
Stillelegungsformen	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit	Energieumwandlung	Energie	Landschaftsbild
Landwirtschaftliche Bodennutzungen	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit	Pflanzenbau	Nahrung, Energie, Rohstoffe	Landschaftsbild
Fruchtfolgen	Biologische Vielfalt / Bodenfruchtbarkeit			
Schlaggrößen	Biologische Vielfalt	Erholung		Landschaftsbild
Verkehrslagen	Energiehaushalt			
Transportwege zu den Absatz- bzw. Finkaufsmärkten	Energiehaushalt			
Ammoniumdepositionen	Klima / Atmosphäre / Wasser	Naturschutz	Wasser	

des Wassers vom Pflanzenbau und somit im weiteren Sinne vom Betriebssystem (Tierhaltung) und der landwirtschaftlichen Nutzfläche beeinflusst wird. Jene Nachhaltigkeitskriterien, die eine Veränderung der landwirtschaftlichen Nutzfläche herbeiführen, haben somit einen besonders großen Einfluß auf Sauerstoff- und Wasserproduktion; hierzu zählen vorrangig die landwirtschaftlichen Förderprogramme und die daraus resultierenden Betriebssysteme. Die Produktion von Schmuckressourcen (z. B. Blumen) oder anderen Biochemikalien (außer den Rohstoffen zur Kraftstoffherstellung) spielen derzeit in der Dübener Heide kaum eine Rolle, weshalb sie in Tabelle 8 nicht genannt werden.

Die Informationsfunktionen der Dübener Heide beschränken sich auf die Geschichte (z. B. Landnutzungsänderungen), Ästhetik und Wissenschaft bzw. Bildung, wobei letztere durch die historische Information überlagert und in Tabelle 8 nicht extra aufgeführt wird. Informationen über die Anzahl der Vorgängerbetriebe, die Rechtsform (juristische bzw. natürliche Personen), die Verteilung der Bewirtschaftungsflächen, das Verhältnis zwischen Pacht- und Eigentumsflächen lassen Rückschlüsse auf die geschichtliche Entwicklung der Landwirtschaft in der Dübener Heide zu. Aussagen zur Ästhetik einer Landschaft werden durch die räumliche Landschaftsgliederung (ökologisches Inventar), die landwirtschaftliche Nutzung und die Förderprogramme mit den dadurch induzierten Nutzungsänderungen getroffen; sie können einen nicht unwesentlichen Einfluß auf das Landschaftsbild nehmen. "Geistige und religiöse Information" sowie "kulturelle und künstlerische Inspiration", weitere Informationsfunktionen der Landschaft (DE GROOT 1992), spielen in der Dübener Heide eine untergeordnete Rolle, weshalb sie in Tabelle 8 nicht erscheinen.

Obwohl die Regulationsfunktionen stärker den agrarökologischen Merkmalen zugeordnet werden können, bestehen zwischen diesen und einigen sozioökonomischen Kriterien Beziehungen im Bereich "Erhalt der biologischen und genetischen Vielfalt" unter Einbeziehung des "Erhalts der Mobilität von Stammhabitaten", "Bildung des Oberbodens und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit" unter Einbeziehung des Schutzes vor Bodenerosion und der Steuerung der Sedimentation sowie "Regulierung des lokalen und globalen Energiehaushaltes".

Tabelle 8 erhebt zwar keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zeigt aber deutlich, daß verschiedene landwirtschaftliche Parameter vor allem auf die Regulationsfunktionen einen bedeutenden Einfluß haben. Während früher und zum Teil heute noch für die Landwirtschaft hauptsächlich die Erzeugung von Nahrungsmitteln, also die Produktionsfunktion, im Mittelpunkt des Interesses stand bzw. steht, rücken im Zuge des Nahrungsmittelüberangebotes und der negativen Umweltauswirkungen dieser monofunktionalen Sichtweise andere Funktionen der Landschaft stärker in den Mittelpunkt. Die Multifunktionalität und die damit verbundene Mehrfachnutzung einer Landschaft bildet die Basis für eine langfristige und nachhaltige Landschaftsentwicklung, wobei der Aufrechterhaltung der Regulationsfunktionen eine besonders wichtige Rolle zukommen muß (KRÖNERT 1997), da sie im allgemeinen nicht ausreichend berücksichtigt wird. Aus diesem Grund wird versucht, die drei wichtigsten Regulationsfunktionen (biologische Vielfalt, Bodenfruchtbarkeit und Energiehaushalt) in einem ersten Schritt zu bewerten und anschließend die negativen ökologischen Folgen der heutigen landwirtschaftlichen Bodennutzung zu quantifizieren (Kap. 4.2) und Lösungsmöglichkeiten (Kap. 5) zu entwickeln. In Tabelle 9 werden Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Praxis aufgezeigt, die die drei obengenannten Regulationsfunktionen in der Landschaft positiv beeinflussen.

Tabelle 9 Die drei wichtigsten Regulationsfunktionen für die Dübener Heide und Möglichkeiten, diese in der landwirtschaftlichen Praxis zu erfüllen

<p>Biologische Vielfalt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anbau vielfältiger Kulturpflanzen und Haltung verschiedener Nutzierrassen - Veränderung der Schlaggrößen - Unterschiedliche Stilllegungszeiten verschiedener Brachflächen mit unterschiedlicher Vorfrucht - Erhalt bzw. Wiederherstellung der typischen Landschaftselemente in Anzahl und Fläche - Herbizidfreier Anbau - Erhalt von Standortgradienten im Betrieb -> abwechslungsreiches Landschaftsbild (Informationsfunktion) -> Erhalt der genetischen Ressourcen (Produktionsfunktion) -> Erzeugung von Nahrung, Energie- und Industriepflanzen (Produktionsfunktion) -> Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (Regulationsfunktion) <p>Bodenfruchtbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fruchtfolgen - Versorgung des Bodens mit humusliefernden Stoffen - Vermeidung von Erosion - Düngung nach Entzug - Ganzjährig geschlossene Vegetationsdecke <p>Energiehaushalt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringer Energieeinsatz bei der landwirtschaftlichen Produktion - Anbau nachwachsender Rohstoffe ("Biodiesel") zur eigenen Verwendung
--

Die biologische Vielfalt beeinflusst in der Agrarlandschaft der Dübener Heide auch die anderen Funktionen, wie die Produktions- und Informationsfunktion sowie eine weitere Regulationsfunktion (Bodenfruchtbarkeit) (siehe Tab. 9): sie könnte demnach als Parameter für die Quantifizierung von nachhaltiger Landschaftsentwicklung herangezogen werden, wenn man davon ausgeht, daß Landschaften mit einer höheren Artendiversität gleichzeitig über eine höhere Ressourcenvielfalt verfügen und dadurch die bessere Fähigkeit der Regeneration (z. B. nach Katastrophen) besitzen (GROSSMANN 1992). Eine höhere Diversität in der Landschaft führt gleichzeitig auch zu einer höheren Stabilität (ODUM 1991).

Im Falle der Dübener Heide soll sich die Quantifizierung der biologischen Vielfalt auf einen Maßstab von 1 : 10000 beziehen. Auf dieser Maßstabsebene kann die Vielfalt in der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch die Anzahl der verschiedenen vorkommenden Kulturpflanzen und die Menge der in der Agrarlandschaft auftretenden Landschaftselemente (BOCKSTALLER ET AL. 1997), wie extensiv genutztes Grünland, eingestreute Wäldchen sowie Feldgehölze und Hecken berechnet und bewertet werden. Die Landschaftselemente tragen wesentlich zur Strukturierung und Belebung der Landschaft bei (vgl. Kap. 5.1.3) und können, bei entsprechenden Zugangsmöglichkeiten, zur Erhöhung des Erholungswertes der Landschaft beitragen. Gleichzeitig dienen sie als Rückzugsstandorte für die Wildarten unserer Kulturpflanzen, die zukünftig für die Züchtung sowie für die Ernährung eine größere Rolle spielen könnten (Produktionsfunktion). Eine große Kulturartenvielfalt in der Agrarfläche fungiert als "natürliche Barriere" für Krankheitserreger oder Insekten, die auf bestimmte Wirtspflanzen spezialisiert sind. Desweiteren wird durch abwechslungsreiche Fruchtfolgen mit ihren unterschiedlichen Wurzelrückständen die Bodenfruchtbarkeit positiv beeinflusst (Regulationsfunktion). Somit ist die biologische Vielfalt eine der wichtigsten Parameter bei der Quantifizierung und Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung der Landwirtschaft und somit auch der Landschaft (siehe Kap. 4.2). Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben sozioökonomi-

sche Kriterien wie Betriebssystem, Flächennutzung, Förderprogramme und agrarökologische Kriterien wie ökologisches Inventar, Bodennutzungssysteme, Tierhaltung, Stilllegungstypen und Schlaggrößen.

Die Bodenfruchtbarkeit, eine der wichtigsten Potentiale zur Erzeugung von Nahrung, Futter, Dünger und Energie kann z. B. durch humusliefernde Pflanzen und eine ganzjährige Vegetationsdecke erhalten werden. Gleichzeitig muß jedoch die Bodenbearbeitung so erfolgen, daß einer Bodenerosion kein Vorschub geleistet wird. Aufgrund des vorherrschenden Bodensubstrates in der Dübener Heide ist Winderosion ein Hauptproblem (KRÖNERT 1997). Ihr kann durch Anpflanzung oder zumindest durch Schutz vorhandener Landschaftselemente begegnet werden. Wassererodierte Ackerflächen sind meist die Folge des Reihenkulturanbaus. Problematisch ist der Anbau von Mais (Trossin), Rüben (Authausen) und Kartoffeln (Schköna), wenn keine Untersaaten vorhanden sind oder die Bestellung nicht hangparallel verläuft. Die Wahl der Kulturpflanzen, ihre Fruchtfolge, ihre möglichen Begleitpflanzen (bei Untersaaten) sowie die Entwicklung und der Erhalt der Landschaftselemente haben gleichermaßen einen starken Einfluß auf die Bodenfruchtbarkeit. Hinzu kommt, daß bei abwechslungsreichen Fruchtfolgen die Krankheitsanfälligkeit der nachfolgenden Kulturpflanzen geringer ist, was eine Einsparung von Pestiziden zur Folge hat. Daraus ist zu schließen, daß die Vielfalt der angebauten Kulturpflanzen sowie die Vielfalt von Landschaftselementen im Raum die Bodenfruchtbarkeit entscheidend beeinflussen.

Der Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger in der Landwirtschaft läßt sich nur schwer quantitativ ausdrücken, weshalb Daten über die Verteilung der Bewirtschaftungsflächen, die Verkehrslage der Betriebe und die Transportwege zu den Absatz- bzw. Einkaufsmärkten zur Bewertung herangezogen werden.

Die Einflußnahme auf weitere Regulationsfunktionen wie die Regulierung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre, die Regulierung des Wasserhaushaltes unter Einbeziehung des lokalen und globalen Klimas, die Speicherung von Sonnenenergie, organischer Substanz, Nährstoffen, Abfällen sowie die Wiederverwendung der zuletzt genannten obliegt ausschließlich den agrarökologischen Parametern.

"Sauberes Wasser" wird für die Dübener Heide definiert über die Qualitätskriterien für Trinkwasser, denn die Dübener Heide dient für den Ballungsraum Halle-Leipzig-Bitterfeld als wichtiger Standort zur Grundwasserneubildung und damit zur Trinkwassergewinnung. Dies wird nicht zuletzt an den Wasserschutzzonen (siehe Abb. 4) und den hierfür vorgesehenen Nutzungseinschränkungen deutlich. In den vergangenen Jahren konnten viele Brunnen wegen ihrer Nitratbelastung nicht mehr zur Trinkwasserversorgung herangezogen werden (mündl. Mittlg., Amt für Wasserwirtschaft Gräfenhainichen 1995) und mußten deshalb geschlossen werden. Das Zentrum der Dübener Heide wurde als Wasserschutzzone I deklariert. Dies ist aufgrund des Reliefs das Gebiet mit den höchsten Niederschlägen (siehe Abb. 4), jedoch aufgrund seiner Bewaldung das Gebiet mit der geringsten Gebietsabflußhöhe und somit im Gegensatz zu Ackerland für die Grundwasserneubildung weniger geeignet. Jedoch ist das unter Wald gebildete Grundwasser geringer belastet. Die hauptsächliche Kontamination von Oberflächengewässern geschieht durch NH_3 -Einträge aus der Landwirtschaft. Diese werden unter Sauerstoffverbrauch zu Nitrat oxidiert und bei einer pH-Wert-Erhöhung zu NH_3 reduziert. NH_3 ist fischgiftig und kann somit die aquatische Lebensgemeinschaft der zahlrei-

chen Gewässer in der Dübener Heide beeinträchtigen. Vor allem die Gewässer im westlichen Teil der Dübener Heide sind in den vergangenen Jahren durch eine pH-Wert-Erhöhung betroffen gewesen und eine Reduzierung zu NH_3 ist nicht gänzlich auszuschließen. Der Phosphor-Eintrag in die Oberflächengewässer geschieht durch Bodenabtrag, der einerseits durch die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung als auch in den Naturraumuntereinheiten der Dübener Heide durch Wind (KRÖNERT 1997) verursacht wird. Gerade die im Zentrum der Dübener Heide liegenden Sandböden sind durch Winderosion besonders gefährdet.

Die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, die letztendlich über den Schutz vor schädlichen kosmischen Einwirkungen (eine weitere Regulationsfunktion) entscheidet, wird durch Ammoniumdepositionen (vgl. DE KONING ET AL. 1997), die durch Tierhaltung freigesetzt werden, beeinflusst, während die Flächennutzung die Quantität des Wasserhaushaltes und die Düngungseinheiten pro Hektar hauptsächlich die Qualität des Wassers bedingen. Zur Akkumulation und Wiederverwendung von organischer Substanz, Nährstoffen und Abfällen sowie zur Sonnenenergiespeicherung trägt der Pflanzenbau an sich bei, weshalb diese Regulationsfunktion in der Tabelle nicht extra aufgeführt wird.

Die Produktion von Nahrung, Energie, Rohstoffen und Dünger sowie die Bereitstellung genetischer Ressourcen wird durch die agrarökologischen Nachhaltigkeitskriterien ökologisches Inventar, Bodennutzungssysteme, Tierhaltung, Stilllegungstypen und durch die aktuelle Flächennutzung beeinflusst. Unter Hinzunahme des Kriteriums der Schlaggrößen können zusätzlich Aussagen über die Ästhetik und damit über die Informationsfunktion der Landschaft gemacht werden.

3 Material und Methoden

3.1 Allgemeine Vorgehensweise

Das Studium der landwirtschaftlichen Bodennutzung steht im Zentrum des ersten Teils dieser Arbeit. Die Bodennutzung ist die direkte Verbindung zwischen dem landwirtschaftlichen Betrieb und den natürlichen Bedingungen, wie Boden und Klima. Ihre Einflüsse auf die Funktionen der Landschaft (DE GROOT 1992) (siehe Kap. 1.1, Tab. 1) sind deshalb immens. Betrachtet wird die landwirtschaftliche Bodennutzung im Jahr 1994 anhand einer digitalen Satellitenbilddauswertung des Gesamttraumes (Kap. 4.1.3) sowie im Zeitraum 1994 / 1995 anhand von Feldbegehungen in den Beispielsgebieten (Kap. 4.1.2). Neben der heutigen Situation soll auch der geschichtliche Wandel der Bodennutzung in der Dübener Heide mit dem jeweiligen politischen Hintergrund kurz dargestellt werden (Kap. 2.3). Er scheint unerlässlich für die Bewertung der heutigen Situation der Landwirtschaft. Prägende Elemente in der offenen Landschaft der Dübener Heide sind die linienhaften Lebensräume, wie Saumbiotope (z. B. Alleen, Feldraine, Hecken) und die spärlich vorkommenden Übergangsbiotope zum Wald (Waldmäntel), punktuelle Lebensräume wie z. B. kleine Tümpel sowie flächige Lebensräume. Sie tragen entscheidend zur Gliederung der Landschaft (Fremdenverkehrsaspekt) und zur Bereicherung der Fauna und Flora (Naturschutzaspekt) bei. Während der Feldbegehung zur landwirtschaftlichen Bodennutzung wurden diese Landschaftselemente mit in die Untersuchungen einbezogen.

Der zweite Teil der Arbeit widmet sich den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Landwirtschaft und den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben im Naturpark. Die agrarpolitischen und raumordnerischen Rahmenbedingungen (Kap. 2.2 ff.) können die nachhaltige ländliche Entwicklung fördern oder bremsen. Aus den sich ergebenden Defiziten sollen unter Berücksichtigung der besonderen Situation in den neuen Bundesländern Maßnahmen für zukünftige Rahmenbedingungen diskutiert werden. Die Analyse der landwirtschaftlichen Betriebe soll die ökonomischen Parameter aufzeigen. Hier geht es, neben den üblichen Parametern, wie z. B. der Anzahl der Beschäftigten, auch um die Handelsbeziehungen der einzelnen Betriebe. Die Entfernungen zu den einzelnen Anbietern von Produktionsmitteln bzw. zu den landwirtschaftlichen Absatzmärkten stellen einen wichtigen Parameter für die Bewertung des Energieeinsatzes beim Transport dar. Das methodische Herangehen gliedert sich deshalb in folgende Schritte: zunächst werden historische Karten und Luftbilder sowie aktuelle Karten, Luft- und Satellitenbilder zur Analyse herangezogen und ausgewertet. In einem weiteren Schritt werden dann die Befragungen zu den landwirtschaftlichen Betriebsstrukturen durchgeführt.

3.2 Analyse der landwirtschaftlichen Bodennutzung

3.2.1 Material

Eine gute Datengrundlage zur Bestimmung der landwirtschaftlichen Bodennutzung bilden neben Geländebegehungen auch Karten, Luft- und Satellitenbilder. In Tabelle 10 ist das Karten-, Daten- und Luftbildmaterial aufgeführt, das als Datengrundlage verwendet wurde. Die zur Verfügung stehenden Karten waren topographische Karten und Meßtischblätter. Um die

Tabelle 10 Vorhandenes Karten-, Daten- und Luftbildmaterial zur Auswertung (SX = Sachsen, SA = Sachsen-Anhalt)

Karten- und Luftbilder	Maßstab	Quelle (Gebiet)	Aussage über:
Flurkarten	1: 2500	Katasterämter (Landkreise)	Besitzverhältnisse
Biotopkartierung	1:10000	Amt für Umweltschutz (SA) und Staatliches Umweltfachamt (SX)	Biotopschutz
Landnutzung	1:10000	eigene Testgebiete	Nutzungsaktualität
LPG-Pflanzenproduktion	1:10000	LUF A (SX)	Feldstrukturänderung
Orthophotos (1994)	1:10000	KAZ & UFZ (Testgebiete)	Agrarstruktur
Reichsbodenschätzung	1:10000	Geologisches Landesamt (SA) und Deutsche Bütcherei (SX)	Nutzungsmöglichkeiten
Wasserschutzgebiete	1:10000	Ämter für Wasserwirtschaft (SA)	Nutzungseinschränkung
CIR-Luftbilder (1992)	1:12000	Landesvermessungsamt (SA)	Bearbeitungsgrundlage
CIR-Luftbilder (1994)	1:12000	KAZ & UFZ (SX und SA)	Satellitenbildinterpretation
Echtfarben-Luftbilder (1994)	1:12000	KAZ & UFZ (SX und SA)	Satellitenbildinterpretation
SW-Luftbilder (1958,1971,1979)	1:12000	Bundesarchiv (SX und SA)	Landnutzungsänderung
SW-Luftbilder (1989)	1:12000	Landesvermessungsamt (SX)	Bearbeitungsgrundlage
Biotopkartierung	1:25000	Amt für Umwelt & Geologie (SX)	Biotopschutz
LPG-Pflanzenproduktion	1:25000	LPG Authausen (Testgebiet)	Agrarnutzungsänderung
Meßtischblatt (1851)	1:25000	Bundesarchiv (Testgebiet)	Landnutzungsänderung
Meßtischblätter (um 1930)	1:25000	Landesvermessungsämter (SX und SA)	Landnutzungsänderung
MMK	1:25000	Amt für Umwelt & Geologie (SX)	Nutzungsmöglichkeiten
Schutzonen des Naturparks	1:25000	Amt für Umweltschutz (SA)	Nutzungseinschränkung
Schutzonen des Naturparks	1:25000	Ministerium für Umwelt (SX)	Nutzungseinschränkung
Wasserschutzgebiete	1:25000	LUF A (SX)	Nutzungseinschränkung
MMK	1:100000	Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR (SX und SA)	Beschreibung der Böden
Niederschlagsverteilung	1:300000	Deutscher Wetterdienst (SX und SA)	Anbaueignung

aktuelle Agrarstruktur zu bestimmen, wurde im Juni 1994 eine Befliegung veranlaßt und durchgeführt. Landnutzungsänderungen über einen größeren Zeitabschnitt konnten mittels Meßtischblättern und Luftbildern der Jahre 1928, 1958 und 1979 analysiert werden. Eine digitale LANDSAT-5 TM - Szene vom 24. Juli 1994 wurde zur Bestimmung der Landbedeckung des Gesamttraumes der Dübener Heide ausgewertet.

3.2.2 Analyse von Landnutzungsänderungen

Die Untersuchung zur Änderung der Landnutzung beschränkte sich zunächst auf die vier Hauptkomponenten: Forstwirtschaft, Landwirtschaft mit der Unterscheidung zwischen Ackerbau und Grünland sowie Siedlung. Die Änderung dieser Hauptkomponenten wird an einem Beispielsgebiet (Schlaitz) in vier Zeitabschnitten (1851, 1928, 1958 und 1995) dargestellt (vgl. auch KRUMBIEGEL & BÜHLER-NATOUR 1997). Dieses Beispielsgebiet wurde wegen des massiven Siedlungsdruckes (Einzugsgebiet Bitterfeld) gewählt. Die anderen Beispielsgebiete unterliegen nicht diesem massiven Siedlungsdruck und die Landnutzung ändert sich weniger schnell. Zu dieser Beispielsuntersuchung (Maßstab 1:25000), die eine Fläche von 5 km² umfaßt, wurden für die Jahre 1851 und 1928 die entsprechenden Meßtischblätter herangezogen. Die Nutzungen der anderen Zeitabschnitte wurden mittels Luftbildern erhoben. Die Änderung der landwirtschaftlichen Nutzung konnte nur für die Jahre 1994 bzw. 1995 parzellenscharf erhoben werden (Kap. 4.1.2). Für frühere Zeitschritte mußten z. T. mündliche Aussagen der jetzigen Betriebsleiter ausgewertet werden. Leider wurden aufgrund der politischen Wende in der DDR für diese Arbeit wichtige Schriftstücke unwiederbringbar vernichtet. Die Aussagen zur landwirtschaftlichen Landnutzungsänderung können aus diesem Grund nur sehr allgemein wiedergegeben werden.

3.2.3 Kartierung und Analyse der Landnutzung in den Beispielsgebieten

Die Kartierung der Beispielsgebiete gibt die aktuelle Landnutzung in den Agrarinseln wieder. Die in den Jahren 1994 bzw. 1995 durchgeführte Geländekartierung beschränkte sich auf die Agrarinseln entlang der Transekte in der Dübener Heide. Um das Ergebnis der Satellitenbildauswertung (Kap. 4.1.3) besser interpretieren zu können, wurde auf den landwirtschaftlichen Flächen die entsprechende Kulturart zusätzlich mit ihrem Reifegrad kartiert. Besondere Merkmale, wie eine außergewöhnliche Bestandesdichte, Erosionserscheinungen und die Gesundheit der Kulturen (z. B. Grad der Verunkrautung) wurden deshalb ebenso erfaßt. Kartiert wurden neben den einzelnen Kulturarten und Brachen auch das in den Agrarinseln vorkommende ökologische Inventar, sofern sie auf einer Karte eines Maßstabs 1:10000 darstellbar waren. Die Kartierung dieser Biotope erfolgte nach der BIOTOPKARTIERUNG IN SACHSEN (1993) bzw. nach VON DRACHENFELS & MEY (1991). Zusätzlich wurde das Vorhandensein von Waldmänteln kartiert. Zur Orientierung und zur Bewertung des Landschaftsbildes (Kap. 4.2) dieser Agrarinseln wurden die Verkehrswege sowie außerhalb geschlossener Ortschaften stehende und das Landschaftsbild prägende Gebäude ebenfalls in die Geländeerhebung aufgenommen. Tabelle 11 gibt alle in den Beispielsgebieten der Dübener Heide erhobenen Kartiereinheiten wieder. Die Geländebegehung wurde mehrmals während der Vegetationsperiode durchgeführt. Dies war wichtig, um Änderungen des phänologischen Zustands (Kap. 4.1.3, Tab. 17) landwirtschaftlicher Kulturen in die Kartierung mit aufnehmen zu können.

Tabelle 11 Kartiereinheiten

Landwirtschaftliche Flächen	
Grünland	Mähwiese, intensiv (naß bis feucht bzw. frisch bis trocken) Weide, intensiv (naß bis feucht bzw. frisch bis trocken) Brache (einjährig / mehrjährig)
Getreide	Winterweizen Wintergerste / Sommergerste Roggen / Triticale Hafer
Hackfrucht	Kartoffel Zuckerrübe / Futterrübe
Futter	Klee Luzerne Futtergemenge Kleegrasgemenge / Luzernegrasgemenge Grünlandansaat Ackersenf Sommerraps Mais
Ölfrucht	Winterraps Sonnenblume Öllein
Hülsenfrucht	Erbse Lupine
Sonderkultur	Spargel
Ackerbrache	einjährig / mehrjährig
Sonstiges	offener, umgebrochener Boden Ruderalflur, Ödland (z. B. Ablagerplätze) kleinparzelliges Ackerland Gärten
Ökologisches Inventar	
Gewässer	Stehendes Gewässer Graben
Röhricht	
Grünland	extensiv genutzt, Feld- und Wegraine Sandtrockenrasen
Gehölze	Allee / Feldgehölz Streuobstwiese / Einzelbaum Hecke
Waldrand	kein Waldmantel schwach ausgeprägter Waldmantel gut ausgeprägter Waldmantel
"Neue" Biotope	Aufforstung Hecke / Benjeshecke Allee
Wald	
Verkehrswege und Verkehrsflächen	
Eisenbahntrasse	
Straße	
Weg	Teerweg / Betonweg / Schotterweg / Erdweg / Grasweg
Parkplatz	
Siedlungsflächen	
Wohnbebauung / Nach 1990 errichtetes Neubaugebiet	
Feriengebäude mit Grünanlagen	
Sonstige Gebäude (z.B. Schuppen)	
Ehemalige LPG-Anlagen	
Sportplatz	

Die im Gelände gewonnenen Daten wurden mit dem Geographischen Informationssystem (GIS) ARC/INFO 6.2 digital erfaßt, um daraus Landwirtschaftliche Bodennutzungskarten (Anlagen 7, 8) zu erstellen. Diese Landnutzungskarten bilden einerseits die Grundlage für die Landbedeckungsanalyse des Gesamttraumes der Dübener Heide, zum anderen können quantitative Daten über die Landnutzung in den Agrarinseln berechnet werden (Anlagen 3, 4).

3.2.4 Analyse der Landbedeckung im Untersuchungsgebiet

Um einen Überblick über die Landbedeckung eines größeren Gebietes zu erhalten, bieten sich digitale Auswertungen von Satellitenbildern an. Für die Bestimmung der agrarischen Landnutzung dient besonders der Erderkundungssatellit LANDSAT-5 TM. Seine Aufnahmen eignen sich aufgrund der großen spektralen Spannweite der Aufnahmekanäle vom sichtbaren Bereich über nahes und mittleres Infrarot bis hin zum thermischen Infrarot hervorragend zur Bestimmung der Vegetation, da im nahen und mittleren Infrarot der Großteil der auftretenden Sonnenstrahlung vom Blattgrün reflektiert wird.

Um möglichst genaue Ergebnisse in der Landbedeckungsanalyse zu erzielen, ist eine multitemporale Auswertung (d. h. Auswertung von Satellitenbildern verschiedener Zeitpunkte) notwendig. Durch die Verwendung mehrerer Satellitenbilder einer Vegetationsperiode kann die fehlende Differenzierungsmöglichkeit von Landbedeckungseinheiten in der einen Bildaufnahme durch Hinzunahme einer weiteren Aufnahme ausgeglichen werden. Diese methodische Vorgehensweise konnte hier nicht durchgeführt werden, da es für die Vegetationsperiode 1993 / 94 aufgrund starker Bewölkung über dem Untersuchungsgebiet nur eine für die Arbeit brauchbare Satellitenbildszene vom 21. 7. 1994 gab. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Ernte der landwirtschaftlichen Getreidearten sowie des Grünlands bereits begonnen (siehe Kap. 4.1.3, Tab. 17).

Die Satellitenbildverarbeitung erfolgte mit der Software ERDAS IMAGINE 8.2. Zur Georeferenzierung wurden topographische Karten im Maßstab 1:25000 herangezogen.

Die Satellitenbildauswertung erfolgte in zwei Etappen: im ersten Teil der Arbeit wurde eine Gesamtflächenklassifizierung und im zweiten Teil eine Klassifizierung von Kulturarten durchgeführt. Die Gesamtflächenklassifizierung gab Aufschluß über die Verteilung von Grünland, Ackerland, Wald und sonstiger Vegetation sowie Wasser, devastierten und versiegelten Flächen im Untersuchungsgebiet (siehe Anlage 5 "Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes"). Als "Trainingsgebiete" zur Klassifizierung dienten Daten der Feldbegehung sowie CIR (Color-Infrarot) - Luftbilder von 1994 und topographische Karten. Nach eingehender Überprüfung des Klassifizierungsergebnisses konnten die Trainingsgebiete durch "Bereinigung", d. h. Zusammenfassen möglichst homogener und sich überschneidender Reflexionswerte in einer Klasse, selektiert und genauer begrenzt werden. Weitere Klassifizierungen folgten, bis das bestmögliche Ergebnis erreicht wurde. Durch visuelle Interpretation mittels Referenzdaten aus den Feldbegehungen, topographischen Karten und CIR-Luftbildern wurde die qualitative Genauigkeit der Klassifizierung untersucht und bewertet (vgl. BÜHLER-NATOUR 1998).

Im 1. Zwischenergebnis wurden folgende Landbedeckungseinheiten unterschieden (Tab. 12):

Tabelle 12 Landbedeckungseinheiten des 1. Klassifizierungszwischenergebnisses

Waldflächen:	Laubwald (Anteil Laubbäume > 70%) Nadelwald (Anteil Nadelbäume > 70%)
Landwirtschaftliche Nutzflächen:	Grünland Ackerland (Getreide, Stoppelfeld, bearbeiteter Boden und Reihenkultur)
Sonstige Vegetationsflächen:	weitständige, trockene Vegetation ("Heide") moorige Vegetation ("Moor")
Versiegelte Flächen:	Siedlung Verkehr
Devastierte Flächen:	Tagebau (einschließlich offener Bauflächen und sonstiger Abgrabungen) Tagebaurandbereich
Sonstige Flächen:	Wasser

Anschließend wurden die Siedlungsflächen nach Bebauungsdichte genauer differenziert (2. Zwischenergebnis). Die Arbeitsschritte bis zur Gesamtflächenklassifizierung (1. und 2. Zwischenergebnis) werden nachfolgend zusammengefaßt dargestellt:

1. Auswahl des Ausschnittes aus der Satellitenbildszene
2. Georeferenzierung mittels topographischer Karten im Maßstab 1 : 25000 (TK 25 N)
3. Auswahl der Trainingsgebiete
4. Klassifizierung
5. Evaluierung des Ergebnisses mittels eigener Kartierung, CIR-Luftbildern, TK 25 N
6. Erneute Klassifizierung (1. Zwischenergebnis, siehe Anlage 5, "Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes")
7. Bildung neuer Klassen (Siedlungsflächen)
8. Klassifizierung und erneute Evaluierung (2. Zwischenergebnis)

Auf dieser Klassifizierung (2. Zwischenergebnis) aufbauend, wurde die Wahrscheinlichkeit, mit der die Pixel (Bildpunkte) den Klassen zugeordnet werden und die a priori für diese durch das Bildverarbeitungsprogramm vorgegeben sind, für einzelne Klassen (Siedlungsflächen) geändert, da Teile der landwirtschaftlichen Flächen fälschlich als Siedlung klassifiziert wurden. Mit einem Wahrscheinlichkeitsgewichtungsfaktor, dem Bayes' schen Entscheidungskriterium (vgl. BANZHAF 1994), wurden die Klassen der Siedlungsflächen so gewichtet, daß sie in nachfolgender Klassifizierung entsprechend den tatsächlichen Begebenheiten wiedergegeben wurden. Dieses Klassifizierungsergebnis diente für die zweite Etappe der Arbeit als Maske, die aus den Ackerklassen und der Grünlandklasse bzw. der Klasse für weitständige, trockene Vegetation erstellt wurde.

Nach dieser Maskierung wurde eine erneute Klassifizierung nur für die Agrarflächen vorgenommen, mit der Zielstellung einer detaillierten Differenzierung der landwirtschaftlichen Kulturen (siehe Anlage 6, "Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes"). Diese Methode erhöhte die Präzision des Klassifizierungsergebnisses der landwirtschaftlichen Kulturen und somit auch die Genauigkeit der berechneten Flächenanteile. Folgende landwirtschaftliche Kulturarten wurden durch diese zusätzlichen Klassifizierungsschritte ermittelt:

Getreide:	Roggen, Winterweizen, Wintergerste
Hülsenfrüchte:	Erbsen
Futterbau:	Mais, Feldfutter
Hackfrüchte:	Rüben, Kartoffeln
Ölfrüchte:	Sonnenblumen, Winterraps, Öllein
Heide	
Grünland	

Auch nach dieser Agrarflächenklassifizierung wurde eine visuelle Interpretation durchgeführt und die Güte der Klassifizierung anhand der eigenen Agrarflächenerhebungen und der CIR-Luftbilder geprüft. Mittels einer Genauigkeitsbeurteilung des Klassifizierungsergebnisses, in der 528 zufällig ausgewählte klassifizierte Bildpunkte durch den Bearbeiter auf die richtige Zugehörigkeit zu einer Klasse überprüft wurden, konnte die Klassifizierungsgüte angegeben werden.

3.3 Analyse der landwirtschaftlichen Betriebe

Im Agrarraum sind die landwirtschaftlichen Betriebe die eigentlichen Landschaftsgestalter, weshalb es für diese Arbeit notwendig ist, bestimmte Betriebsdaten zu erheben. Aus Gründen des Datenschutzes konnten diese Daten nur mittels Befragungen der Betriebseigentümer bzw. -pächter erhoben werden. Dies hatte unter anderem den Vorteil, daß durch die persönlichen Gespräche vor Ort zusätzliche Informationen über die allgemeine Lage, die Probleme und die möglichen Zukunftsaussichten der Landwirtschaft in der Dübener Heide gewonnen wurden. Folgende Parameter wurden in die Befragung integriert (Tab. 13, siehe auch Anlage 1, "Fragebogen"):

Tabelle 13 Themen der Befragung in den landwirtschaftlichen Betrieben

Sozioökonomische Parameter:	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Vorgängerbetriebe - Rechtsform - Art der Verpächter (Pachtverträge) - Verhältnis Pacht- / Eigentumsflächen - Bewirtschaftete Flächen - Förderprogramme - Betriebssystem - Landwirtschaftliche Nutzfläche - Maschinen - Arbeitskräfte
Agrarökologische Parameter:	<ul style="list-style-type: none"> - Schlaggrößen - Fruchtfolge - Verkehrslage - Absatz von erzeugten Produkten - Einkauf von Produktionsmitteln - Bodennutzungssystem - Aktuelle Flächennutzung - Flächennutzungsänderung - Stilllegung - Tierhaltung

Die Befragung wurde nur in Haupterwerbsbetrieben mit Sitz in den Beispielsgebieten durchgeführt. Von den 16 dort ansässigen Haupterwerbsbetrieben konnten in den Jahren 1994 und 1995 Betriebsleiter bzw. angestellte Personen von 15 Betrieben befragt werden. Die Daten dienen einerseits zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen der durch Landwirtschaft geprägten Landnutzung, andererseits zur Bewertung der Umsetzbarkeit einer nachhaltigen Landwirtschaft. Die drei Parameter Verkehrslage, Absatz von erzeugten Produkten sowie Einkauf von Produktionsmitteln wurden unter dem Gesichtspunkt des Energiehaushaltes betrachtet und sind deshalb der Rubrik "agrärökologische Parameter" zugeordnet.

Die Befragung erfolgte in Form eines stark strukturierten, nicht-standardisierten sowie neutralen Einzelinterviews. Das stark strukturierte Interview ermöglicht am ehesten das Erfassen quantitativer Aspekte (ATTESLANDER 1993). Um jedoch die richtigen Fragen zu stellen, wurde mit sieben Personen ein Probeinterview durchgeführt. Da die Antworten nicht vorgegeben waren (nicht-standardisiert), erfolgte die Kategorisierung der Antworten erst nach Durchführung des Interviews. Bei der Art der Befragung wurde die gelockerte Form des neutralen Einzelinterviews gewählt, da sie am ehesten einer natürlichen Gesprächsatmosphäre gleicht (ATTESLANDER 1993). Zusätzlich konnte für weitere 44 Betriebe in der Dübener Heide die landwirtschaftliche Bodennutzung ausgewertet werden und mit den in den Beispielsgebieten erhobenen Angaben verglichen werden. Die Daten der zusätzlichen Betriebe wurden vom Amt für Landwirtschaft und Flurneuordnung Wittenberg bereitgestellt.

4 Analyse und Bewertung der Landnutzung und landwirtschaftlichen Betriebsstruktur mittels der Kriterien der Nachhaltigkeit

4.1 Landnutzung in den Beispielsgebieten und im Gesamttraum

4.1.1 Landnutzungsänderung der letzten 150 Jahre am Beispiel von Schlaitz

Von 1851 bis 1928 ging das Grünland um mehr als ein Drittel aufgrund der verbesserten landwirtschaftlichen Technik im Bereich Ackerbau (Düngemittel) zurück - bis 1958 gab es kaum eine Änderung. Ein weiteres Abfallen des Grünlandanteils bis zu seinem fast vollständigen Verschwinden erfolgte in den letzten 40 Jahren. Auslöser war die Einrichtung von landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, deren Ziel intensive ackerbauliche Produktion war. Einer starken Zunahme unterlag in den letzten 40 Jahren die Siedlungsfläche. Vor allem nach 1990 wurden in diesem Teil der Dübener Heide verstärkte Ansiedlung von Gewerbe und Wohnungsbau entlang der Verbindungsstraßen registriert. Gründe für den zunehmenden Wohnungsbau sind Zuzüge aus dem Raum Bitterfeld. Ackerland hat entscheidend auf Kosten von Grünland zugenommen. Diese Landschaftsveränderungen, die durch den großflächigen Rückgang des Grünlandes gekennzeichnet waren (Tab. 14 und Abb. 5), haben einen entscheidenden Einfluß auf das Landschaftsbild.

Tabelle 14 Landnutzung und ihre prozentuale Veränderungen in den letzten 150 Jahren am Beispiel der Agrarinsel Schlaitz

	1851	Änderung	1928	Änderung	1958	Änderung	1996
Grünland	36,2%	-36,5%	23,0%	-7%	21,4%	-92,5%	1,6%
Wald / Forst	6,1%	+44%	10,9%	-2,8%	10,6%	-23,6%	8,1%
Siedlung	7,5%	+24,2%	9,9%	+27,7%	13,7%	+46,9%	25,8%
Ackerland	50,2%	+10,7%	56,2%	-3,4%	54,3%	+15,8%	64,5%

4.1.2 Landnutzung in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995 unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Inventars

Einer genauen Landnutzungsanalyse von 1994 und 1995 wurden in der Dübener Heide die sechs Beispielsgebiete unterzogen. Kartiert wurden neben der landwirtschaftlichen Nutzung, das ökologische Inventar, Verkehrswege und Siedlungsflächen.

Schköna liegt in einer Einzelrodung und ist durchgängig von Wald umschlossen. Die anderen Beispielsgebiete befinden sich in einer Freilandschaft und werden nur zum Teil von Wald umgeben. Die untersuchte Gesamtfläche beträgt 4855 Hektar. Das kleinste Untersuchungsgebiet ist Schköna mit 519 Hektar, das größte Authausen mit 1204 Hektar (Tab. 15).

Tabelle 15 Größe der untersuchten Beispielsgebiete in Hektar

Schköna	519 ha
Falkenberg	525 ha
Bad Schmiedeberg	739 ha
Schlaitz	896 ha
Trossin	972 ha
Authausen	1204 ha
Gesamtfläche	4855 ha

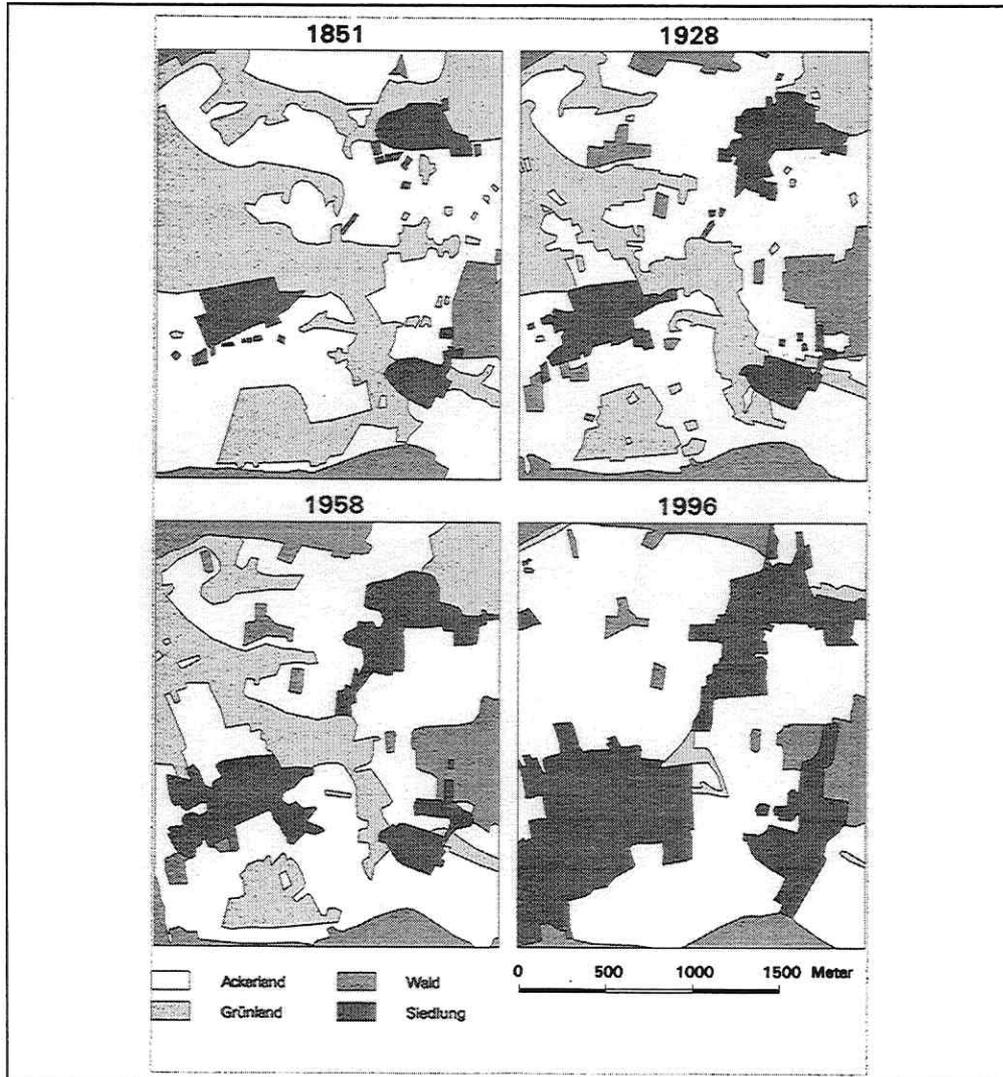


Abb. 5 Veränderung der Landschaftselemente (Forst und Wald, Acker, Grünland sowie Siedlung) innerhalb der letzten 150 Jahre am Beispiel der Agrarinsel Schlaitz in der Dübener Heide (vgl. KRUMBIEGEL & BÜHLER-NATOUR 1997, GIS und Kartographie: Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Abteilung Geoinformation, Steffen Lehmann)

Von der Gesamtfläche waren 1995 696 Hektar Siedlungsfläche, davon sind 26 Hektar Neubaugebiete. Das größte mit 17,6 Hektar befindet sich in Bad Schmiedeberg, gefolgt von Gossa mit 4,3 Hektar. Die zwei größten Tourismusorte erkennt man an der Fläche von Ferienhaussiedlungen. Vor allem im Beispielsgebiet Schlaitz sind Ferienhäuser sowie sonstige Gebäude (z. B. in einem Gewerbegebiet) mit ca. 15 Hektar vertreten; Bad Schmiedeberg folgt mit knapp 14 Hektar.

Die Fläche der Acker- bzw. Grünlandbrachen hat zwischen 1994 und 1995 insgesamt abgenommen, ist aber in Gebieten mit schlechteren Bodenverhältnissen, wie in Schköna, angestiegen. Hier wurden 120 ha landwirtschaftliche Nutzfläche brachgelegt, was einem Anteil von 23% der Gesamtfläche und 29% der Landwirtschaftlichen Nutzfläche in diesem Gebiet entspricht. Der Getreideanbau auf insgesamt 1542 Hektar der gesamten untersuchten Fläche (1995) stellt als landwirtschaftliche Nutzfläche den größten Teil mit 40%. Die Hälfte des Getreideanbaus fällt auf Roggen bzw. Triticale. Andere landwirtschaftliche Kulturen sind Mais (584 ha), Ölsaaten (467 ha), Futterpflanzen ohne Mais (ca. 298 ha), intensiv und extensiv genutztes Grünland einschließlich Weg- und Feldraine (302 ha), Hülsenfrüchte (47 ha), Hackfrüchte (67 ha) und Sonderkulturen (ca. 5 ha). In den Anlagen 3 und 4 (Tab. "Landnutzung 1994" bzw. "Landnutzung 1995") ist die Flächenbilanzierung 1994 und 1995 in den Beispielsgebieten dargestellt.

Besondere Änderungen in der Landnutzung zwischen 1994 und 1995 (siehe Anlagen 3 und 4, "Landnutzung 1994" bzw. "Landnutzung 1995") gab es im Bereich Siedlung, wobei hier der Zuwachs im Wohnungsneubau eine entscheidende Rolle spielt (Schköna und Schlaitz). Bei der Flächenbilanzierung der landwirtschaftlichen Kulturen fällt der starke Zuwachs des Maisanbaues (insgesamt um ca. 30%) auf. Diese Steigerung geht auf Kosten des Futterbaues, der von 1994 zu 1995 um 37% abnimmt. Ölsaaten wie Winterraps und Öllein wurden 1995 insgesamt um ca. 25% weniger angebaut. Diese Tendenz wird auch bei der Betriebsbefragung sichtbar (Kap. 4.3.4).

Wasserflächen treten in den Agrarinseln hauptsächlich als kleine Teiche sowie Gräben auf. Eingestreute Waldflächen innerhalb der Agrarinseln sind ausschließlich Kiefernforste, die trotz ihrer Monotonie den Agrarraum gliedern.

Das ökologische Inventar wurde und wird durch den ständig steigenden Flächenverbrauch für Bebauung, Verkehr und Rohstoffgewinnung sowie durch die landwirtschaftliche Großproduktion und die daraus resultierende Vergrößerung der Feldfluren zerstört oder stark beeinträchtigt. Der Verlust dieser Lebensräume kommt in dem Rückgang von Tier- und Pflanzenarten zum Ausdruck. Im Freistaat Sachsen sind derzeit 20% der bisher untersuchten Arten, wie Wirbeltiere, Großpilze, Moose, Farn- und Blütenpflanzen ausgestorben oder vom Aussterben bedroht. Weitere 30% gelten als gefährdet (STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG und LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE 1993). Deshalb müssen die noch verbliebenen naturnahen Biotope erhalten und weiterentwickelt werden. Sie stellen in der Kulturlandschaft wichtige ökologische Ausgleichsflächen dar und sind Lebensräume für eine große Zahl gefährdeter Tiere und Pflanzen, die darüber hinaus zu einer abwechslungsreichen reich strukturierten Landschaft beitragen. Die Naturschutzgesetze regeln den Schutz dieser Biotope.

Auch heute müssen noch viele der vorhandenen "Vernetzungs"-Biotopie als gefährdet eingeschätzt werden. Von den in den Agrarlandschaften vorkommenden schutzwürdigen Lebensräumen (KAULE 1986) sind in den Agrarinseln der Dübener Heide folgende anzutreffen:

- Linienhafte Lebensräume:	Hecken, Baumhecken Feld- bzw. Wegraine Waldmäntel / Waldsäume Grabensäume
- Flächige Lebensräume:	extensiv genutzte Wiesen Streuobstwiesen Feldgehölze Ruderalfluren
- Kleinlebensräume:	Tümpel, Weiher Einzelbäume

Die in den Agrarinseln vorkommenden Biotopie werden in Sachsen im § 26 SächsNatSchG und in Sachsen-Anhalt im § 30 NatSchGLSA geschützt. Im sächsischen Naturschutzgesetz werden Hecken und Feldgehölze nicht ausdrücklich als schützenswert erwähnt, wohingegen im Naturschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt diese beiden Biotoptypen unter Absatz 1, Punkt 7 extra genannt werden (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ 1993).

Durch die Kartierung des ökologischen Inventars (Anlage 9) in den Agrarinseln konnte im folgenden die Quantität der Landschaftselemente bestimmt und eine Bewertung des Landschaftsbildes nach GAREIS-GRAHMANN (1993) vorgenommen werden. Die einzelnen Funktionen des ökologischen Inventars werden anhand der Literatur beschrieben.

Wie GROENMAN-VAN WAATERINGE (1975) nachwies, dienten Hecken stellenweise schon im Neolithikum als natürliche Zäune, um das Vieh von den Ackerfeldern fernzuhalten. Zugleich lieferten sie dem Menschen Nahrung in Form von Nüssen, Stein- und Beerenobst und Holz. Hecken bestehen fast ausschließlich aus Lichtholzarten, die im Schatten natürlicher Hochwälder kümmern oder zugrunde gehen würden (ELLENBERG 1986). Sie bieten auf engstem Raum die größte Vielfalt an Kleinstandorten, die in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft denkbar ist (KAULE 1986). Hecken sind halbnatürliche Ökosysteme der Agrarlandschaft: Sie bilden sich auf vom Menschen geschaffenen Standorten in natürlichen Prozessen von selbst, doch unterbindet der Mensch ihre weitere Entwicklung zum Wald durch Bewirtschaftung (REIF & AULIG 1993).

Die in den Beispielsgebieten auftretenden Hecken sind im sächsisch-anhaltinischen Bereich vorherrschend mit Baumschnittgut aufgeschichtete Hecken (sogenannte Benjeshecken) oder, wie hauptsächlich im sächsischen Teil vorkommend, angepflanzte Hecken. Die in den 80er Jahren in der Dübener Heide durchgeführten Neupflanzungen von Hecken wurden in Form von Windschutzstreifen in Nord-Süd-Richtung angelegt und weisen z. T. ein nicht standortgemäßes Artenspektrum auf (MITZKA 1995). Auch neuerdings angepflanzte Hecken, wie z. B. in Falkenberg, entsprechen in ihrer Artenzusammensetzung nicht immer den natürlichen Standortbedingungen. Es wurde zwischen sogenannten "alten" Hecken mit fortgeschrittener Sukzession und "neuen" Hecken, die in den Jahren 1994 bzw. 1995 angepflanzt wurden, un-

terschieden. In Tabelle 21 (Kap. 4.2) werden für die jeweiligen Beispielsgebiete Anzahl und Länge dieser Hecken angegeben.

Benjeshecken bilden etwa 1,5 Meter hohe und ca. vier Meter breite Wälle. Das Gestrüpp bietet in seinem Inneren eine Fülle unterschiedlich großer Hohlräume, die Tieren Unterschlupf bieten können (BENJES 1986). Die natürliche Sukzession soll nun verstärkt durch den Sameneintrag von in diesem Wall lebenden Tieren zu einer standortangepaßten naturnahen Hecke führen. Für Benjeshecken sprechen neben den ökologischen Aspekten einer standortangepaßten Flora auch ökonomische Gesichtspunkte. Nach ROTH & BERGER (1992) belaufen sich die Kosten für die Pflanzung von Hecken auf 50 - 60 DM / lfm, wohingegen die Kosten für die maschinelle Anlage von Benjeshecken zwischen 10 und 15 DM / lfm liegen (BERGER & GUBA 1994, vgl. auch MITZKA 1995). Das Problem der Standorteutrophierung durch verrottes Reisig kann durch zusätzliches Einpflanzen von Initialpflanzen in den Gehölzschnittwall gemindert werden, um damit Nährstoffe zu binden. Nach BERGER & GUBA (1994) sollte deshalb die reine Sukzessionshecke (Benjeshecke im eigentlichen Sinn) von einem bepflanztem Gehölzschnittwall abgelöst werden, um eine echte Alternative zu herkömmlichen, wenn auch naturnäheren Heckenanpflanzungen zu bilden.

Die Entwicklung einer Benjeshecke an der Straße nach Gräfenhainichen im Beispielsgebiet Schköna beschreibt MITZKA (1995). 1991 wurde diese als Sukzessionhecke angelegt und später aufgrund der verbesserten Kenntnisse mit Initialpflanzen, wie Schlehe (*Prunus spinosa*), Brombeere (*Rubus fruticosus*), Feldahorn (*Acer campestre*), Heckenrose (*Rosa corymbifera*) und Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) bestückt. 1992 entwickelte sich die sogenannte Krautheckenphase (BENJES 1986) mit Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*), Schafschwingel (*Festuca ovina*) und Tüpfel-Hartheu (*Hypericum perforatum*). Die Entwicklung dieser Benjeshecke ist jedoch nach vier Jahren durch Ausfälle und aufgrund einer geringen Pflanzendichte als in der "Krautheckenphase stockend" (BENJES 1986, MITZKA 1995) zu bezeichnen.

Saumbiotope, zu denen die Raine, Wald-, Bach- und Grabensäume gehören, bilden Übergangsbereiche zwischen unterschiedlichen Lebensräumen, so z. B. zwischen Acker und Wald. Sie haben die Funktion als Rückzugsmöglichkeit für Tier und Pflanze, sowie als Nahrungsquelle.

Raine, wie Feld- oder Wegraine, sind nicht oder wenig genutzte Grenzbereiche zwischen zwei Äckern oder, wie im Falle der Wegraine, zwischen Feldweg und Acker. Raine dienen und dienen u. a. zum Abstellen von landwirtschaftlichem Gerät, zur Felderbefahrung und zum Schutz des Feldweges vor Beschädigung durch das Ackergerät. Die Tatsache, daß Pflanzengesellschaften aus 12 Klassen des pflanzensoziologischen Systems auf Rainen vorkommen, verdeutlicht nicht nur deren Vielfalt, sondern auch die Möglichkeiten, diese Linienstrukturen als Verbindung zwischen größeren Lebensräumen unterschiedlicher Art zu nutzen (KAULE 1986).

Wegraine sind in der Agrarlandschaft die am häufigsten anzutreffende Rainform. Leider sind Wegraine in den meisten Fällen, wie hier in den Beispielsgebieten, bis auf wenige Ausnahmen zu schmal, um ein wirklich ökologisch wirksames Biotop zu bilden. Durch die häufig bis an den Rand führende Bodenbearbeitung sind sie genauso gefährdet wie Feldraine, die zu den

Lebensräumen gehören, die quantitativ und qualitativ seit 1950 am stärksten zurückgegangen sind (KAULE 1986). Der Grund weshalb Feldraine in den Agrarinseln heute kaum noch vorkommen, liegt an der Zusammenlegung einzelner Felder und der stark mechanisierten Landwirtschaft, die die Funktionen eines Feldraines nicht benötigen. Heute stehen vermessungstechnisch definierte Grenzlinien einem Feldrain entgegen.

Bei guter Ausbildung der Waldmäntel bzw. der Waldsäume müßte der Waldmantel als Gebüsch nur einen schmalen Streifen einnehmen. Vor dem Waldmantel zieht sich noch ein Waldsaum entlang. Diese Krautsäume benötigen einerseits den Schutz, den ihnen die Holzgewächse gegen allzstarke Besonnung sowie gegen Verbiß oder Wiesenschnitt gewähren, andererseits meiden sie den Schatten des dichten Gestrüchs oder Waldes, sodaß sie auf weniger als 1 Meter breite Streifen angewiesen sind. Trotzdem treffen sich in ihnen viele Arten und bilden zahlreiche Gesellschaften (ELLENBERG 1986). Für den angrenzenden Wald übernehmen stufig aufgebaute Waldränder eine Schutzfunktion vor Sturm, Sonne und Aushagerung. Nicht zuletzt wird das Landschaftsbild durch reichgegliederte Waldränder positiv gestaltet. Natürliche und naturnahe Waldränder sind durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung, durch Auffüllungen, Wegebaumaßnahmen und Aufforstung insbesondere auf Grenzstandorten extrem gefährdet (KÖGEL ET AL. 1993).

Waldmäntel müßten gerade in Agrarinseln, die an ihren äußeren Rändern an Wald angrenzen, häufig sein. Besonders ausgebildet sind diese Übergangsbiootope (Ökotone) an Waldrändern mit Lichtholzarten, wie z. B. der Kiefer, weil diese sich nicht wie Schatthölzer am Rand bis auf den Boden beasten. In den untersuchten Gebieten der Dübener Heide waren gerade diese Ökotone kaum vorhanden (siehe Anlage 10, Waldrandkarte). Das liegt daran, daß die Waldränder überwiegend von Forsten gebildet werden, und somit landwirtschaftliche Fläche ohne Übergang an diese anschließt. Die wenigen in der Dübener Heide vorhandenen Waldmäntel konnten nach ihrer Ausprägung eingeteilt werden: Gut ausgeprägte Waldmäntel besaßen zumindest eine Kraut-, Strauch- und Übergangszone. Bei schwach ausgeprägten Waldmänteln fehlte die Übergangszone. Beiden Kategorien war jedoch gemeinsam, daß die optimale Breite (vgl. Kap. 5.1.2) nicht erreicht wurde.

Grabensäume sind in den Beispielsgebieten ebenfalls kaum vorhanden, da die landwirtschaftliche Nutzung bis an den Rand dieser Saumstrukturen geht.

Zu den Kleinlebensräumen zählen z. B. die Tümpel und kleinen Weiher, die häufig in den Beispielsgebieten Trossin und Falkenberg vorkommen. Zumeist sind sie recht klein (< 0,1 ha) und waren im Sommer 1995 z. T. ausgetrocknet. Ihre Funktion besteht u.a. in möglichen Laichplätzen für bedrohte Amphibienarten, die durch den fehlenden Konkurrenzdruck der Fische besonders gut gedeihen können.

Die Ruderalfluren kann man in zwei große Gruppen einteilen, kurzlebige und mehr oder minder ausdauernde. Beide umfassen zahlreiche Gesellschaften, in denen sich die Klima- und Bodenbedingungen ebenso deutlich widerspiegeln wie in anderen Gesellschaften auf grundwasserfernen Böden. Dies gilt auch für Ruderalfluren, die auf Bauschutt, Müll oder ähnlich trockenen Standorten wachsen (ELLENBERG 1986). Gerade Müll und Bauschutt wurde auf Plätze aufgebracht, die von der Landwirtschaft nicht großflächig genutzt werden konnten.

Deshalb findet man Ruderalfluren in den Beispielsgebieten häufig an Waldrändern und Abhängen.

Die meisten Holzgewächse siedeln sich normalerweise überall dort an, wo das Land nicht genutzt wird. Wo sie nicht von selbst entstanden sind, hat sie der Mensch gepflanzt. Meist suchte er dazu Stellen, die sonst nicht nutzbar waren, wie nasse Senken, trockene Kuppen, Ackerränder oder Böschungen zwischen den Äckern.

4.1.3 Satellitenbilddauswertung des Gesamttraumes im Jahr 1994

Die flächendeckende Erfassung und Bestimmung der landwirtschaftlichen Bodennutzung mittels Fernerkundungsdaten gewinnt nicht zuletzt durch die Ermittlung von Erntevorhersagen und neuerdings auch durch die Überprüfung von Stilllegungsflächen an Bedeutung (HIES & BÜKER 1995, KLAEDTKE ET AL. 1992, LEPOUTRE 1992, VOSSEN 1992). Der Schwerpunkt der Auswertung hier liegt auf der Bestimmung der verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzflächen (Kulturpflanzen, Brachen und Grünland) sowie der Errechnung ihrer Flächenanteile. Flächenscharfe Daten zur landwirtschaftlichen Bodennutzung sind aus Datenschutzgründen für das Untersuchungsgebiet nicht zu beschaffen und die üblichen statistischen Erhebungen sagen nichts über deren räumliche Verteilung aus. Der Vorteil einer Landbedeckungsauswertung mittels Satellitenbilddaten liegt außerdem darin, daß Daten z. B. nach Landschaftseinheiten erhoben werden können und nicht an administrative Grenzen gebunden sind.

Um genaue Flächenergebnisse der agrarischen Landnutzung zu erzielen, sollte der Zeitpunkt der Satellitenbilddaufnahme kurz vor Ernte der betreffenden landwirtschaftlichen Kulturen liegen. Für die Gesamtfläche konnten somit folgende Flächenanteile ermittelt werden:

Tabelle 16 Ergebnis der Gesamtflächenklassifizierung (siehe Anlage 5, "Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes)

Klasse	Hektar	Fläche in %
Grünland	23306,6	12,6
Ackerland	85242,9	46,2
Heide	7653,7	4,1
Moor	1006,7	0,5
Laubwald	18788,6	10,1
Nadelwald	28943,5	15,6
Wasser	2585,5	1,4
Tagebau	5269,7	2,8
Siedlung	12390,4	6,7
Gesamtfläche	185187,6	100

Diese Satellitenbilddauswertung ließ jedoch bei der Gesamtflächenklassifizierung keine Klassentrennung zwischen den abgeholzten oder frisch aufgeforsteten Flächen und den Siedlungsflächen zu. Dies lag an dem durch das Abholzen bzw. Pflanzen verursachte "Plattwalzen" des Bodens und seiner spärlichen Vegetation, woraufhin dieser den gleichen Reflexionswert hatte wie Flächen, die der Klasse "versiegelte Fläche" zugeordnet wurden. Erst bei Kronenschluß der Kiefern wurden die Pixel richtigerweise als Klasse "Nadelwald" erkannt. Dementspre-

chend fielen z. B. junge Kiefernchonungen in die Klasse Siedlungsflächen mit hoher Bebauungsdichte. Mit zunehmendem Alter der Kiefernchonung fiel diese Klasse mit der mittleren Bebauungsdichte und geringer Bebauungsdichte zusammen. Verkehrsflächen kamen mit den Siedlungsflächen in eine Klasse, da beide Nutzungen nur als versiegelt erkannt wurden. Mischsignaturen wurden zumeist als Siedlungsfläche klassifiziert. Bauflächen und sonstige Abgrabungen hingegen wurden aufgrund des vegetationslosen Bodens der Klasse "Tagebau" zugeordnet.

Da das besondere Augenmerk dieser Arbeit auf der Erfassung der landwirtschaftlichen Nutzfläche innerhalb der Naturparkgrenzen lag, wurde diese Grundeinheit noch detaillierter aufgeschlüsselt. Um das Klassifizierungsergebnis zu optimieren, wurde eine Maske aus der Gesamtflächenklassifizierung (siehe Kap. 3.2.4) erstellt. Die Verbesserung der Klassifizierungsgüte für die Grünland-, Ackerland- und Heide-Klassen wurde durch das Bayes'sche Entscheidungskriterium (vgl. Kap. 3.2.4) erzielt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der Gesamtflächen- bzw. Agrarflächenklassifizierung wurde die Phänologie der landwirtschaftlichen Kulturarten beachtet. Wie aus dem in Tabelle 17 beschriebenen phänologischen Zustand abzuleiten ist, war zum Zeitpunkt der Satellitenbildaufnahme die Wintergerste bereits abgeerntet und die Felder teilweise schon gepflegt oder gegrubbert. In der Gesamtflächenklassifizierung wurden solche Felder entweder als Tagebau oder als versiegelte Fläche klassifiziert.

Tabelle 17 Phänologie der landwirtschaftlichen Kulturarten in der Dübener Heide im Jahr 1994 (nach Feststellung vor Ort)

Datum	Phänologische Phase
25. 4. - 22. 5.	Winterrapsblüte
10. 5. - 19. 5.	Ährenschieben Roggen
12. 5. - 19. 5.	Ährenschieben Wintergerste
18. 5. - 22. 5.	Ende der Winterrapsblüte
18. 5.	Beginn mit dem ersten Schnitt Feldfutter
23. 5.	Ährenschieben Winterweizen
26. 5.	Beginn Roggenblüte (Schlaitz)
Ende Mai / Anfang Juni	Ende Aussaat Mais (MA) (Trossin, Schlaitz, Authausen)
22. 6. - 27. 7.	Winterroggenernte
23. 6.	Beginn der Leinblüte (Authausen)
24. 6.	Volle Leinblüte (Oranienbaum)
29. 6. - 13. 7.	Wintergerstenernte
4. 7.	Beginn der Sonnenblumenblüte
13. 7.	Vollreife des Winterrapses, Milchreife des Winterweizens
13. 7.	Haferblüte
16. 7. - 20. 7.	Winterrapsernte
27. 7. - 10. 8.	Winterweizenernte
27. 7.	Gülleausbringung auf Stoppelfelder und damit verbunden Bodenbearbeitung
7. 8.	Ende der Getreideernte bis auf wenige Ausnahmen (Authausen: ein Weizenfeld, Schköna: spät gesäter Roggen)
7. 8.	Ölleinernte
- 7. 8.	Bodenbearbeitung auf den meisten ehem. Getreidefeldern
- 7. 8.	Ausbringen von Gülle bzw. Mist und Einarbeitung
- 7. 8.	Starke Trockenschäden, besonders in Schlaitz und Schköna an MA u. Sonnenblumen (SB). Ausnahmen: Falkenberg (SB), Authausen (MA)

Die Agrarflächenklassifizierung ergab für den Naturpark "Dübener Heide" folgendes Ergebnis (Tab. 18):

Tabelle 18 Ergebnisse der Agrarflächenklassifizierung (siehe Anlage 6, "Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes")

Beschreibung der Klasse	Klasse	Hektar	Fläche in %
Getreide in der Druschreife (Roggen)	26	7445,16	17,37
Nicht bodendeckende Vegetation (Mais bzw. Rüben, Kartoffeln)	34	1564,74	3,65
Vegetation mit Trockenschäden (z. T. Mais bzw. Sonnenblumen)	40	7611,75	17,76
Braune Stoppelfelder (Wintergerste)	39	1451,07	3,38
Feldfutter bzw. nicht gemähtes Grünland	28	6514,47	15,2
Grünland (gemäht)	13	5583,87	13,03
Mais bzw. Sonnenblumen ohne Trockenschäden	41	809,73	1,89
Bearbeiteter Boden (nach Wintergerste- bzw. Winterrapsernte)	38	1455,03	3,39
Weitständige, trockene Vegetation (Heideflächen bzw. Öllein)	35	5644,44	13,17
Grüne Stoppelfelder (Winterraps bzw. Erbsen)	33	2619,45	6,11
Getreide in der Teigreife (Winterweizen)	32	2162,43	5,05
Landwirtschaftliche Bodennutzung		42862,14	100

Insgesamt gab es sieben verschiedene Ackerklassen, zwei Grünlandklassen, eine Klasse für weitständige, trockene Vegetation und eine Vegetationsklasse mit Trockenschäden. Diese elf Klassen resultierten aus der Agrarflächenklassifizierung, der visuellen Interpretation des Satellitenbildes sowie der CIR-Luftbilder und der Felderhebung.

Desweiteren fielen typische Heideflächen (z. B. Oranienbaumer Heide oder Annaburger Heide) aufgrund ihrer ähnlichen spektralen Reflexion in die gleiche Klasse wie Ackerflächen, deren Frucht schlecht aufgegangen oder aufgrund der Trockenheit in Notreife gegangen war. Hierbei spielte das Verhältnis Boden zu Pflanze eine entscheidende Rolle. Es konnte nur eine Klasse mit weitständiger Vegetation unterschieden werden. Nach dem Vergleich der Klassifizierung mit CIR-Luftbildern wurden Schrebergärten teils als Agrarfläche, teils als Siedlungsfläche mit geringer Bebauungsdichte klassifiziert. Ein großes Problem der Klassifizierung stellten insgesamt betrachtet die Tagebaugebiete dar. Nicht rekultivierte Kippenflächen wurden teils fälschlicherweise als locker bebaute Fläche, teils richtig als Tagebau ausgewiesen. Dies hing mit einer unterschiedlichen Vegetationsdichte zusammen, so daß völlig vegetationslose Kippen richtigerweise der Klasse Tagebau und weitständig bewachsene fälschlicherweise der Klasse lockere Bebauung (Vegetation mit versiegelter Fläche) zugeordnet wurden. Da diese Klassifizierung jedoch vorrangig auf die quantitative Ermittlung der agrarisch genutzten Fläche abzielte, war eine Verbesserung der Gesamtflächenklassifizierung, z. B. durch weitere Trainingsgebiete für die falsch zugeordneten Klassen nicht gefordert.

Probleme bei der Unterscheidung zwischen Mais und Sonnenblumen ergaben sich aufgrund des gleichen Saatzeitpunktes beider Kulturpflanzen und daher parallel verlaufender Vegetationsentwicklung. Ähnliche Schwierigkeiten aufgrund desselben Pflanzzeitpunktes entstanden bei der Klasse 34 (siehe Tab. 18), in der Mais und Rüben nicht zu differenzieren waren. We-

gen der bis zum Aufnahmezeitpunkt nicht geschlossenen Vegetationsdecke dieser Kulturarten fielen Kartoffeln in dieselbe Klasse. Die Differenzierung der Getreidearten Roggen und Weizen gelang im Gebiet der Dübener Heide sehr gut. Aufgrund des weiter fortgeschrittenen Reifestadiums dieser Getreidearten am Rande des Gebietes, vor allem in der Elbaue, wurden die beiden Klassen dort unterschiedlichen Reifestadien innerhalb der Getreidefelder zugeordnet. Ungemähtes Grünland und Feldfutter konnten mittels dieser Klassifizierungsmethode nicht getrennt werden. Die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses betrug 87% richtige Zuordnungen (Tab. 19).

Tabelle 19 Klassifizierungsgüte der landwirtschaftlichen Flächen (Verifikation von 528 zufällig ausgewählten Punkten) (G.-Fläche = Gesamtfläche)

	VERIFIZIERT												Evaluierte Punkte	Güte in % bezogen auf:	
	Klasse	26	34	40	39	28	13	41	38	35	33	32		Klasse	G.-Fläche
KLASSI-FIZIERT	26	42	1		1	2			1	1			48	87,5	
	34		37	1			2	4		1	3		48	77,1	
	40			34		1	8	1		4			48	70,8	
	39			1	44				2		1		48	91,7	
	28					48							48	100	
	13		1	1		1	42	3					48	87,5	
	41		4			1		43					48	89,6	
	38	1			2				44	1			48	91,7	
	35	1					1			46			48	95,8	
	33			1	2	4			2		39		48	81,3	
32	3								1		44	48	91,7		
		47	43	38	49	57	53	51	49	54	43	44	528	87%	

Zur weiteren Optimierung der Klassifizierungen könnte besonders im Bereich der Agrarflächennutzung mittels verschiedener Vegetationsindizes die Trennung einzelner Kulturarten weiter verbessert werden. Die Verwendung dieser Vegetationsindizes beruht auf der Ermittlung von Schwellenwerten schwer trennbarer Klassen, deren Anwendung zu einer eindeutigen Unterscheidung dieser Klassen führen. BANZHAF & LILIENTHAL (1996) beschreiben den Einsatz von Vegetationsindizes anhand von Luzerne. In ihrem Beispiel wurde die Klasse Luzerne entweder als Grünland oder als Wintergetreide klassifiziert und durch den Gebrauch eines Vegetationsindex (hier: Ratio-Index NDVI) eindeutig den jeweiligen Klassen Grünland, Luzerne und Wintergetreide zugeteilt. Eine Verbesserung der Unterscheidbarkeit einzelner Klassen mittels eines Vegetationsindex könnte als weiterführende Arbeit auch im vorliegenden Fall bei den Klassen Feldfutter und ungemähtes Grünland erreicht werden. Die durch die Agrarflächenklassifizierung bisher erzielte Klasseneinteilung reicht jedoch für die im Rahmen dieser Arbeit benötigten Daten aus. Aus den erzielten Ergebnissen lassen sich aufgrund der Flächenverteilung von Futter- und Getreideflächen die landwirtschaftlichen Betriebstypen sowie die Bodennutzungssysteme in der Dübener Heide ableiten. Somit sind vorherrschende Betriebe auf Futterbau und Getreidebau (hauptsächlich Roggen) spezialisiert, was wiederum auf eine hohe Rindviehhaltung hinweist.

4.2 Bewertung der biologischen Vielfalt und des Landschaftsbildes in den Beispielsgebieten

Die in Kapitel 4.1.2 beschriebenen Lebensräume übernehmen neben ökologischen auch ästhetische Funktionen in der Landschaft. Mittels der von GAREIS-GRAHMANN (1993) entwickelten Kriterien (Tab. 20) konnte eine Bewertung des Landschaftsbildes der einzelnen Beispielsgebiete erfolgen.

Tabelle 20 Bewertung des Landschaftsbildes nach GAREIS-GRAHMANN (1993, S. 125, verändert)

Kriterien	Landschaftsbildelemente	Meßgröße
An- und Verbindungsfunktion		
Linien	Gehölzstreifen (Hecke, Allee, Waldmantel) Fließende Gewässer	km / Agrarinsel
Punkte	Wege, Straßen Einzelbaum Weiher, Tümpel	Anzahl / Agrarinsel
Flächen	Einzelgebäude in der Landschaft Wäldchen, Streuobstwiesen Extensiv genutztes Grünland Ruderalfluren, Röhricht	Anzahl / Agrarinsel
Dimension	Gesamtheit der Landschaftsbildelemente	Anzahl / Agrarinsel

Es wurden sowohl Daten zum ökologischen Inventar als auch zum Straßen- und Wegenetz in die Bewertung miteinbezogen. Die Gesamtheit aller in der untersuchten Fläche vorkommenden Landschaftsbildelemente, die sogenannte Dimension, ermöglichte die Bewertung der Beispielsgebiete hinsichtlich ihrer Landschaftsstrukturierung. Zur besseren Vergleichbarkeit der Beispielsgebiete wurden die Ergebnisse auf einen einheitlichen Bezugsrahmen von 100 ha gestellt (Tab. 21, siehe nächste Seite). In Tabelle 21 sind die Ergebnisse für die Beispielsgebiete dargestellt. Demnach hat Bad Schmiedeberg mit 22,3 Landschaftsbildelementen pro 100 ha Gesamtfläche den höchsten Anteil. Die vielen Baumgruppen, Feldgehölze sowie Alleen und eingestreuten Wäldchen tragen zu diesem hohen Anteil bei. Die Beispielsgebiete Schlaitz (18,6 Landschaftsbildelemente pro 100 ha) sowie Schköna mit 17 Landschaftsbildelementen pro 100 ha folgen. Vor allem Einzelbäume in den Agrarflächen, extensiv genutztes Grünland und Ruderalfluren prägen das Landschaftsbild, hinzu kommen, ähnlich wie in Bad Schmiedeberg, Wäldchen und Baumgruppen sowie Feldgehölze. Schköna ist durch eine hohe Anzahl von Einzelgebäuden, wie Schuppen, Silos, u. ä. geprägt, hinzu kommen eine hohe Anzahl von extensiv genutztem Grünland. Eine geringe Anzahl von Landschaftsbildelementen weisen die Beispielsgebiete Authausen und Falkenberg auf. Nach dieser Tabelle ergibt sich folgende Bewertung der Beispielsgebiete hinsichtlich der Anzahl der vorkommenden und prägenden Landschaftsbildelemente pro 100 ha Gesamtfläche (in abnehmender Reihenfolge):

1. Bad Schmiedeberg
2. Schlaitz
3. Schköna
4. Trossin
5. Authausen
6. Falkenberg

Da die Bewertung des Landschaftsbildes nach GAREIS-GRAHMANN (1993) unter Einbeziehung von Straßen- und Wegenetzdaten erfolgte, kann aus der Rangfolge der Beispielsgebiete nicht uneingeschränkt auf das schönste Landschaftsbild ("... Landschaften, die gemeinhin und intuitiv von besagtem Durchschnittsbetrachter ... als "schön" empfunden werden ..." (JESSEL, 1998, S. 357)) geschlossen werden. Straßen und Wege können eine ansonst monoton wirkende Landschaft zwar strukturieren, doch hängt ein "positiver" Effekt für die Landschaft entscheidend von der Beschaffenheit dieses Verkehrsnetzes ab. Um die Bewertung des Landschaftsbildes in diesem Bereich zu präzisieren, wurden in Tabelle 21 die Straßen und Wege nach ihrer Oberflächenstruktur unterschieden.

Diese Landschaftsbildbewertung fließt in die Gesamtbewertung der Beispielsgebiete ein. Die Karten (siehe Anlagen 9 und 12) zeigen das heute bestehende ökologische Inventar sowie das Verkehrsnetz im Beispielsgebiet Schköna (vgl. auch BÜHLER-NATOUR 1997).

Um die Bewertung einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung zu vervollkommen, soll die biologische Vielfalt in einem Untersuchungsraum des mittleren Maßstabs quantifizierbar gemacht werden (vgl. Kap. 2.4). Auf dieser Maßstabsebene kann Biodiversität mittels der Vielfalt von Landnutzungs- und Biotoptypen beschrieben werden. Für Untersuchungen der Artenvielfalt bzw. der genetischen Vielfalt bedarf es größeren Maßstäben, weshalb im Rahmen dieser Arbeit auch auf bestimmte Kartiereinheiten wie z. B. Begleitfloren verzichtet wird.

Neben der Analyse dieser Indikatoren werden auch mathematische Kennziffern herangezogen. Biologische Vielfalt soll einerseits anhand der Vielfalt der Kulturpflanzen der landwirtschaftlichen Flächen und andererseits an der Mannigfaltigkeit des verschiedenen ökologischen Inventars gemessen und bewertet werden. Um diese Vielfalt zu messen, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung (MAGURRAN 1996). Der Diversitätsindex von SHANNON (MAGURRAN, 1996, S. 34) wurde wegen seiner einfachen Handhabung und seiner häufigen Anwendung, die eine gute Vergleichbarkeit ermöglicht, (vgl. ROTH ET AL. 1996, MEDLEY ET AL. 1995) für diese Quantifizierung gewählt. Nach der Formel

$$H_S = -\sum p_i \ln p_i$$

lassen sich Anzahl, Anbauumfang und Verteilung der landwirtschaftlichen Kulturen bzw. des ökologischen Inventars (ROTH ET AL. 1996) in den Agrarinseln berechnen und somit auch vergleichbar machen. Im vorliegenden Fall bedeuten:

- S: Anzahl der angebauten Kulturarten
bzw.
Anzahl der ökologischen Inventarflächen (ÖF)
- p_i : Anteil der Fruchtart i an der landwirtschaftlichen Nutzfläche
bzw.
Anteil der ÖF i an dem gesamten ökologischen Inventar

In die Berechnung der biologischen Vielfalt geht sowohl die Anzahl der verschiedenen Kulturarten bzw. ökologischen Inventartypen als auch deren Flächenanteil ein. Der Diversitätsindex H_S wird sowohl mit steigender Anzahl der vorkommenden Kulturpflanzen bzw. des ökologischen Inventars als auch mit zunehmender Gleichverteilung angehoben. Eine maximale

Diversität ist gegeben, wenn möglichst viele verschiedene landwirtschaftliche Kulturarten bzw. viele verschiedene ökologisch wertvolle Landschaftselemente (ökologisches Inventar) in einem Gebiet vorkommen und diese verschiedenen "Typen" im gleichen quantitativen Verhältnis zueinanderstehen (vgl. MÜHLENBERG 1993). Um die Abweichung des Diversitätsindex H_S von der maximalen Diversität zu berechnen, bedient man sich des Dominanzindex (O'NEILL ET AL. 1988). Niedrige Werte dieses Index werden in Gebieten erreicht, in denen das Flächenverhältnis der verschiedenen Arten ähnlich ist und hohe Werte kommen in Gebieten vor, in denen einzelne "Typen" dominieren (O'NEILL ET AL. 1988). Der Dominanzindex D wird folgendermaßen berechnet:

$$D = H_{Smax} - H_S \quad \text{wobei } H_{Smax} = \ln S$$

In den Beispielsgebieten kommen insgesamt 29 landwirtschaftliche "Typen" vor (Tab. 22). Die maximale Diversität (H_{Smax}) liegt dementsprechend bei 3,37.

Tabelle 22 Kulturpflanzen, Kulturpflanzenmischungen bzw. Nutzungsarten in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995

Landwirtschaftliche Flächen	
Grünland	Mähwiese, naß bis feucht
	Mähwiese, frisch bis trocken
	Weide, naß bis feucht
	Weide, frisch bis trocken
Getreide	Winterweizen
	Wintergerste
	Roggen / Triticale
	Hafer
Hackfrucht	Kartoffel
	Rübe
Futter	Klee
	Luzerne
	Futtergemenge
	Kleegrasgemenge
	Luzernegrasgemenge
	Grünlandansaat
	Senf
	Sommerraps
	Mais
Ölfrucht	Winterraps
	Sonnenblumen
	Öllein
Hülsenfrucht	Erbse
	Lupine
Sonderkulturen	Spargel
Brachen	Ackerbrachen
	Grünlandbrachen

Ein weiterer Aspekt der Vielfalt in einer Agrarlandschaft ist das Vorkommen von Flächen des ökologischen Inventars (ökologische "Typen"). In den untersuchten Beispielsgebieten wurden 14 ökologisch wertvolle Landschaftselemente kartiert (Tab. 23). Es wird somit eine maximale Diversität (H_{Smax}) von 2,64 erreicht.

Tabelle 23 Ökologisches Inventar und vorhandene schützenswerte Landschaftsbestandteile in den Beispielsgebieten der Jahre 1994 und 1995

Ökologisches Inventar und vorhandene schützenswerte Landschaftsbestandteile	
Feuchtgebiet	Graben Röhricht
Grünland	Steh- und Fließgewässer extensiv bewirtschaftet* Sandtrockenrasen
Gehölze	Allee Feldgehölz / Hecke Streuobstwiese Einzelstehender (landschaftsprägender) Baum Benjeshecke
Wald	jüngerer Waldbestand (z. B. Aufforstung) Waldbestand
Garten	
Umgebrochener Boden	

* Extensiv bewirtschaftetes Grünland kann für den Arten- und Biotopschutz bedeutsamer sein als überdüngte, artenarme Grünlandbrachen, daher wird hier extensiv bewirtschaftetes Grünland dem ökologischen Inventar zugeordnet.

Die Vielfalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung bzw. der ökologischen Inventarflächen (ÖF) wurde in den Beispielsgebieten mittels des zuvor beschriebenen Diversitätsindex und des Dominanzindex berechnet (Tab. 24 und Tab. 26).

Zunächst wird eine Gegenüberstellung der Indizes bezüglich der Vielfalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung angestellt. Authausen und Schköna fallen zunächst beim Vergleich der Anzahl der angebauten Kulturarten sowie bei der Berechnung des maximalen Diversitätsindex als "Extremstandorte" auf. In Authausen wurden 1994 mehr als doppelt so viele Kulturarten angepflanzt wie in Schköna. Der Diversitätsindex ergibt 1994 für Authausen den höchsten errechneten Wert von 2,49 (Maximum: 3,18); in Schköna liegt der niedrigste gemessene Wert im selben Jahr bei 1,89 (Maximum: 2,3). Der Grund hierfür liegt unter anderem in den vorhandenen Bodenverhältnissen beider Beispielsgebiete: in Authausen sind die Wachstumsbedingungen aufgrund der um bis zu 20 Ackerzahlpunkten höherbewerteten Böden besser, als auf den mageren, sandigen Standorten in Schköna und ermöglichen dadurch die hohe Anzahl von Kulturpflanzen. Die hohe Anzahl der Kulturarten ist auf den Feldfutterbau (Luzerne, Klee und Gemenge) und auf die Sonderkulturen, wie z. B. Spargel, sowie den Anbau von Erbsen zurückzuführen. Im Jahr 1995 werden in Authausen weniger Arten kultiviert, der berechnete Diversitätsindex fällt auf 2,12; Schköna hat im selben Jahr zwar immer noch weniger Arten als Authausen, der Diversitätsindex ist jedoch im Vergleich zu Authausen höher. Dies liegt daran, daß in Authausen eine Bodennutzung sehr dominant (Dominanzindex: 0,89) auftritt - der Anbau von Weizen und Wintergerste auf 44% der landwirtschaftlichen Nutzfläche - und daher zu einer Erniedrigung des Diversitätsindex führt.

Ein ausgeglicheneres Flächenverhältnis der Kulturarten findet sich im Beispielsgebiet Schlaitz. Trotz der geringeren Anzahl von Kulturpflanzen, aber aufgrund des niedrigen Dominanzindex in den Jahren 1994 und 1995, ist der Gesamtdiversitätsindex (1994 und 1995 zusammengerechnet) für Schlaitz höher als für Authausen. Somit ist das Beispielsgebiet

Schlaitz bezüglich der Diversitätsindizes in den Jahren 1994 und 1995 das "kulturartenvielfältigste" Beispielsgebiet.

In Trossin und Bad Schmiedeberg sind Mais (ca. 40% der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Trossin) und Roggen (ca. 34% der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Bad Schmiedeberg) dominant vertreten, was den Diversitätsindex trotz der mittleren Anzahl der Kulturpflanzen erniedrigt. In zwei Beispielsgebieten (Trossin und Authausen) wurde zwischen den Jahren 1994 und 1995 eine Abnahme der Vielfalt der Kulturarten festgestellt. Demnach wurden im Jahr 1995 im Vergleich zu 1994 in Trossin drei und in Authausen sechs Kulturarten weniger angebaut bei gleichzeitigem Vorherrschen einiger weniger Arten. Der SHANNON-Index sank in Trossin von 2,37 (1994) auf 1,8 (1995) und in Authausen von 2,49 (1994) auf 2 (1995). Die Ursache hierfür ist in Trossin der starke Zuwachs des Maisanbaues einerseits und das Fehlen von Wintergerste-, Hafer- und Rübenanbau andererseits. In Authausen verschwand der Hafer-, Sonnenblumen-, Ölleinbau sowie der Anbau einiger Futterpflanzen bzw. Futterpflanzenmischungen.

Tabelle 24 Quantifizierung der Vielfalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung

	Anzahl der Kulturarten	Errechneter Diversitätsindex nach SHANNON H_s	Max. Diversitätsindex nach SHANNON H_{smax}	Dominanzindex nach O'NEILL D
Falkenberg 1994	16	2,24	2,77	0,53
Falkenberg 1995	14	2,29	2,64	0,35
Trossin 1994	19	2,37	2,94	0,57
Trossin 1995	16	1,8	2,77	0,97
Schlaitz 1994	19	2,3	2,94	0,64
Schlaitz 1995	20	2,45	3	0,55
Schmiedeberg 1994	17	1,84	2,83	0,99
Schmiedeberg 1995	17	2,24	2,83	0,59
Schköna 1994	10	1,89	2,3	0,41
Schköna 1995	13	2,19	2,57	0,38
Authausen 1994	24	2,49	3,18	0,69
Authausen 1995	18	2	2,89	0,89

Aufgrund dieser Berechnungen ergibt sich für die Beispielsgebiete hinsichtlich der Vielfalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung folgende Bewertung (Reihenfolge mit abnehmender Diversität):

1. Schlaitz
2. Authausen und Falkenberg
3. Trossin
4. Schköna
5. Bad Schmiedeberg

Das Beispielsgebiet Schlaitz besitzt somit die "höchste Kulturartenvielfalt". Bei der Berechnung der Diversität der ökologischen Inventarflächen (ÖF) wurden zunächst die Prozentanteile der ÖF an der Gesamtfläche berechnet (Tab. 24). Der prozentuale Anteil der ÖF inner-

halb der Beispielsgebiete war in Authausen aufgrund der besseren Böden und der daher schon frühzeitig stark ausgeräumten Landschaft mit 3,4% (1994) bzw. 3,6% (1995) am niedrigsten. Schlaitz hatte den höchsten ÖF-Anteil mit 16,3% (1994) und 14,4% (1995). Bei den Gebieten Trossin und Bad Schmiedeberg liegen die Werte zwischen 9,8% und 12,4%. Die Abnahme der ÖF-Flächen zwischen 1994 und 1995 ist durch die Abnahme des umgebrochenen Bodens sowie der Ruderalfluren begründet. Die relativ hohen ÖF-Prozente entstehen z. B. in Trossin durch den hohen Anteil des umgebrochenen Bodens.

Tabelle 25 %-Anteil des ökologischen Inventars (ÖF) an der Gesamtfläche

	%-Anteil der ÖF an der Gesamtfläche
Falkenberg 1994	10,5
Falkenberg 1995	10,5
Trossin 1994	12,4
Trossin 1995	9,8
Schlaitz 1994	16,3
Schlaitz 1995	14,4
Bad Schmiedeberg 1994	10,9
Bad Schmiedeberg 1995	10,7
Schköna 1994	9,3
Schköna 1995	9,9
Authausen 1994	3,4
Authausen 1995	3,6

Tabelle 26 Quantifizierung der Vielfalt des ökologischen Inventars

	Anzahl der ökol. Inventar- typen (ÖF)	Errechneter Diversitätsindex nach SHANNON H_S	Maximaler Diversitätsindex nach SHANNON H_{Smax}	Dominanzindex nach O'NEILL D
Falkenberg 1994	3	0,79	1,1	0,31
Falkenberg 1995	3	0,79	1,1	0,31
Trossin 1994	11	1,58	2,4	0,82
Trossin 1995	11	1,63	2,4	0,77
Schlaitz 1994	10	1,58	2,3	0,72
Schlaitz 1995	10	1,49	2,3	0,81
Bad Schmiedeberg 1994	11	1,43	2,4	0,97
Bad Schmiedeberg 1995	11	1,41	2,4	0,99
Schköna 1994	10	1,67	2,3	0,63
Schköna 1995	11	1,79	2,4	0,61
Authausen 1994	6	1,08	1,8	0,72
Authausen 1995	6	0,99	1,8	0,81

Die Anzahl der ÖF-Typen sowie der maximale Diversitätsindex sind beim Vergleich zwischen den Beispielsgebieten in Bad Schmiedeberg und Trossin am höchsten (Tab. 26). Falkenberg hat mit nur drei ÖF-Typen den geringsten maximalen und effektiven Diversitätsindex. Die Zunahme der ÖF-Typen in Schköna von 10 auf 11 ist durch das Umbrechen des Bodens begründet. Bei der Gegenüberstellung der berechneten Diversitätsindizes hat Schköna den höchsten Wert, obwohl die Anzahl des verschiedenen ökologischen Inventars, wie z. B.

Streuobstwiesen, Gärten außerhalb besiedelter Flächen, ältere Alleen und Feldgehölze, im Vergleich zu Bad Schmiedeberg und Trossin niedriger liegt. Die Dominanz ist in Bad Schmiedeberg mit 0,97 bzw. 0,99 sehr hoch, was auf den hohen Waldanteil und die hinzugekommene Aufforstungsfläche innerhalb der ÖF-Fläche zurückzuführen ist (ca. 60% der ÖF-Fläche besteht aus Wald und Aufforstungen). Beim Vergleich der Vielfalt der ÖF-Typen zwischen den Beispielsgebieten und bei der Betrachtung beider Jahre ergibt sich folgende Reihenfolge mit abnehmender Vielfalt:

1. Trossin
2. Schlaitz und Schköna
3. Bad Schmiedeberg
4. Falkenberg
5. Authausen

Die höchste Vielfalt an ökologischem Inventar befindet sich im Beispielsgebiet Trossin. Unter Hinzunahme des Bewertungsergebnisses der Landschaftsbildelemente aus Kapitel 4.2.4 ergibt sich aufgrund des Ranges die folgende Reihenfolge (von 1. nach 3. abnehmend):

1. Schlaitz und Bad Schmiedeberg
2. Schköna und Trossin
3. Falkenberg und Authausen

Aufgrund dieser Bewertung weisen die Beispielsgebiete Schlaitz und Bad Schmiedeberg bezüglich ihrer landschaftsbildbewertenden Kriterien und ihrer Vielfalt an Kulturarten und ökologischem Inventar die besten Ergebnisse auf. Die Resultate zur Kulturarten- bzw. ökologischen Inventarflächenvielfalt in der Agrarfläche dürfen aber nicht überbewertet werden, da nach der Formel von SHANNON eine "optimale" Vielfalt durch möglichst viele quantitativ gleichmäßig verteilte Arten erreicht wird. Eine Verwirklichung dieser Maxime kann z. B. nur unter Mißachtung des Nachhaltigkeitskriteriums der "Anpassung an den Standort" erfolgen; dies ist jedoch nicht das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung. In einer abgegrenzten Region wie dem Untersuchungsgebiet, ist somit nicht ein Maximum an biologischer Vielfalt das Ziel, sondern ein vom jeweiligen Standort abhängiges Optimum, d. h. ein den sandigen Bodenverhältnissen angepaßter Pflanzenbau mit Kulturarten wie z. B. Kartoffeln, Roggen, Lein und Spargel. Ein Gebiet mit niedrigen Ackerzahlen weist zwar einen geringen Diversitätsindex bezüglich der Kulturarten auf, kann aber andererseits eine hohe Diversität im ökologischen Inventar aufweisen (Beispiel Agrarinsel Schköna). Andererseits besitzt ein von Landschaftselementen ausgeräumter Standort aufgrund der besseren Bodenverhältnisse zwar eine geringe biologische Vielfalt an ökologischen Inventarflächen (Beispiel Authausen), weist aber wegen des breiteren Anbauspektrums eine höhere Kulturartenvielfalt auf. Für die Formulierung und kartographische Darstellung eines regionalen Leitbildes bietet sich die Agrarinsel Schköna an, weil hier die Probleme einseitiger, großflächiger Ackerstilllegungen (1995 waren 29% der landwirtschaftlichen Nutzfläche aufgrund der niedrigen Ackerzahlen zwischen 16 und 26 stillgelegt) besonders deutlich zum Vorschein kommen.

4.3 Landwirtschaftliche Betriebsstruktur in den Beispielsgebieten

Der betriebsbezogene Ansatz beginnt mit der Analyse der landwirtschaftlichen Betriebe, die im Untersuchungsgebiet wirtschaften. Es wird versucht, die positiven sowie negativen Effekte der einzelnen Betriebe auf die Landschaftsgestaltung im Sinne eines Naturparkes zu benennen und zu bewerten. Betriebsanalysen sind wichtig, um eventuelle Zielvorgaben für die Bewirtschaftung von bestimmten Flächen aufgrund der natürlichen Voraussetzungen (Boden, Klima) auf Machbarkeit zu prüfen, denn oft steht die Struktur des betreffenden Betriebes der Umsetzbarkeit einer Vorgabe entgegen. Beim betriebsbezogenen Ansatz kann zwar nicht mit Bestimmtheit vorausgesagt werden, welche Fläche in Zukunft wie bewirtschaftet wird; aber mit diesem Ansatz kann eine Tendenz innerhalb einer Region eingeleitet werden (THOMAS ET AL. 1995). In Anlehnung an BAUDRY (1993) und GOLLEY & RYSZKOWSKI (1988) wurden im Untersuchungsgebiet die Beziehungen zwischen landwirtschaftlichem Betrieb und seiner Auswirkung auf die Form der Landnutzung bzw. deren Auswirkung auf die Landschaftsstruktur untersucht und diskutiert.

In der vorliegenden Arbeit wurden Daten zur landwirtschaftlichen Bodennutzung von 59 Betrieben (ca. 75% aller in der Dübener Heide ansässigen Betriebe) erhoben, die von den Landwirtschaftsämtern Wittenberg (Sachsen-Anhalt) und Mockrehna (Sachsen) bereitgestellt wurden. Genauere Untersuchungen wurden bei 15 landwirtschaftlichen Betrieben in den Beispielsgebieten durchgeführt.

4.3.1 Soziokulturelle Parameter

Gesellschaftlich sowie historisch bedingte Daten (soziokulturelle Parameter) dienen dem Verständnis und der Interpretation der verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten und -grenzen der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe.

In den Beispielsgebieten (15 untersuchte Betriebe) kann zunächst zwischen natürlichen (7 Betriebe) und juristischen Personen (8 Betriebe) unterschieden werden. Die natürlichen Personen sind wiedergegründete Familienbetriebe, die ihre bewirtschafteten Flächen aus dem Besitz der ehemaligen LPG bzw. der VEG herauslösen konnten. Die juristischen Personen, die in den Rechtsformen, eingetragene Genossenschaft (e. G.) (2 Betriebe), Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) (4 Betriebe) und Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) (2 Betriebe) auftreten, sind Nachfolgeunternehmen dieser LPG bzw. VEG. Die Hälfte der juristischen Personen haben entweder durch Umstrukturierung des Betriebes zwischen 1991 und 1995 erneut die Rechtsform gewechselt (1 Betrieb) oder den Betrieb bei gleichbleibender Rechtsform neugegründet (3 Betriebe).

Diese instabile Lage der landwirtschaftlichen Betriebe durch Neu- bzw. Wiedergründungen spiegelt sich auch in den bewirtschafteten Flächen, Pachtverträgen und Verhältnissen von Pacht- zu Eigentumsflächen wider. Die Laufzeit der Pachtverträge und das Verhältnis zwischen Eigentums- und Pachtflächen sind wichtige Kriterien für die mögliche Durchsetzbarkeit von Planungen in einem landwirtschaftlichen Betrieb und für eine zukünftige, nachhaltige Landschaftsgestaltung. Kurzfristige Pachtverträge werden auch von THOMAS ET AL. (1995) als Ursache einer nur kurzfristigen Sichtweise der Landwirte gesehen.

Bei den Untersuchungen wurde zwischen der Pachtvertragsdauer von zehn und mehr Jahren und von weniger als zehn Jahren unterschieden. Sechs Betriebe hatten Pachtverträge für ihre Gesamtfläche von zehn Jahren und mehr, sieben Betriebe hatten mindestens 60% der Landwirtschaftlichen Nutzfläche für mindestens zehn Jahre, wohingegen ein Betrieb seine gesamte Fläche mit Pachtverträgen unter 10 Jahren bewirtschaftet. Ein Betrieb lieferte hierzu keine Aussagen.

Die meisten Pachtverträge wurden mit Privatpersonen (69%), gefolgt von der Bodenverwertungs- und Verwaltungsgesellschaft (BVVG) (29%), geschlossen. Alle anderen Verpächter traten in ihrer Wichtigkeit weit zurück (Abb. 6).

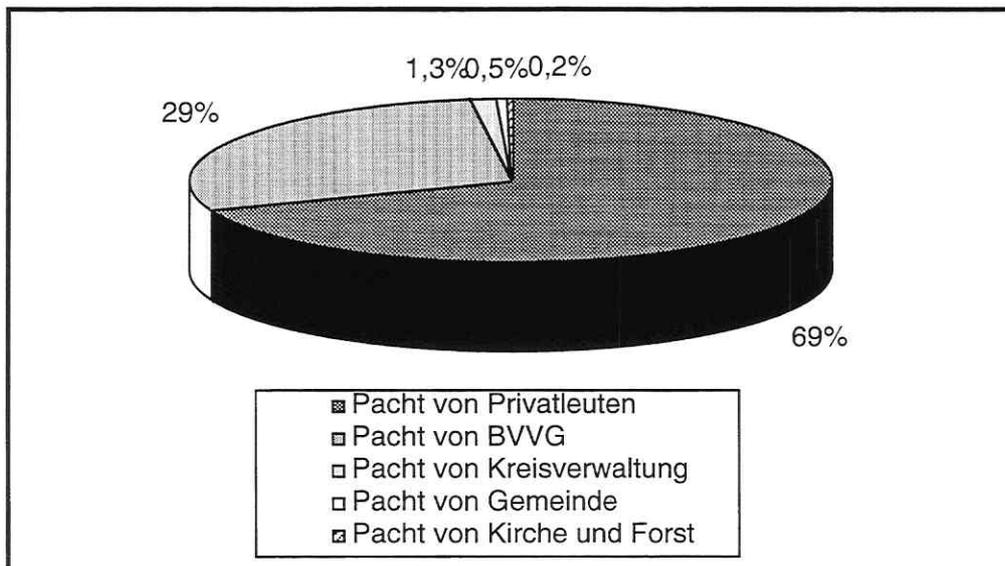


Abb. 6 Eigentümer des gepachteten Landes

Der Anteil der Eigentumsflächen an der Gesamtfläche ist in den Beispielsgebieten bei den juristischen Personen sehr gering. Sie haben entweder einen Eigentumsanteil von weniger als 5% oder keine eigenen Bewirtschaftungsflächen. Bei den natürlichen Personen ist das Eigentums- / Pachtverhältnis wesentlich besser zu beurteilen. Hier haben von den sieben Familienbetrieben vier einen Eigentumsanteil von 20 - 30%, ein Betrieb hat gar 60% Eigenanteil und lediglich zwei natürliche Personen bewirtschaften ausschließlich Pachtflächen. Bezogen auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in den Beispielsgebieten machen Eigentumsflächen aber nur 2% aus (Abb. 7).

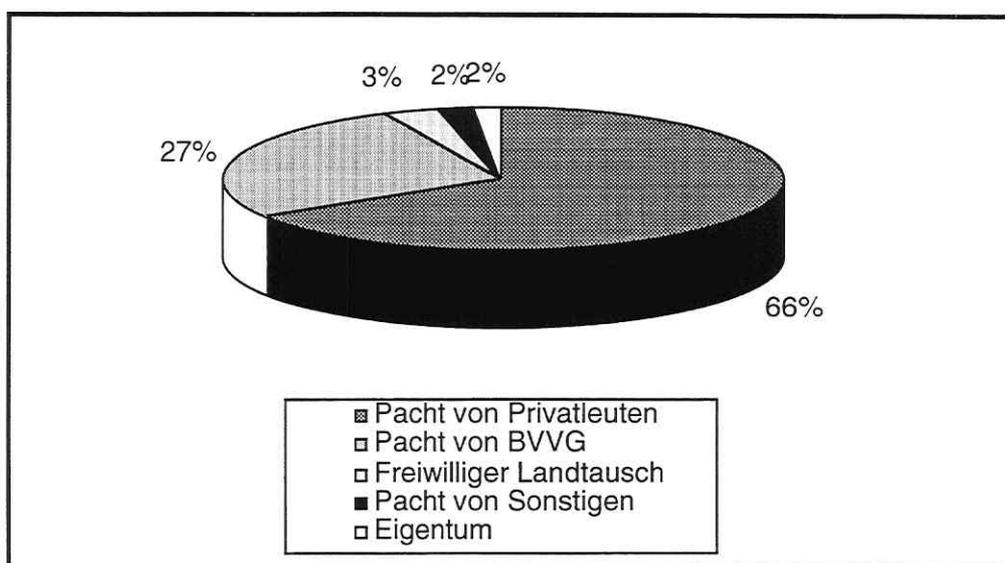


Abb. 7 Besitzverhältnisse der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN)

Insgesamt betrachtet sind die Voraussetzungen für eine längerfristige Planung anhand dieser Kriterien zur Zeit nicht positiv zu bewerten. Vor allem der geringe Eigentumsanteil der meisten Betriebe behindert auf lange Sicht eine nachhaltige Entwicklung.

4.3.2 Ökonomische Parameter

Ökonomische Kriterien spielen bei der Bewertung der Zukunftsaussichten der einzelnen Betriebe und damit auch einer "nachhaltigen Landwirtschaft" in diesem Gebiet eine große Rolle. Hier sollen jedoch nur die allgemeinen Kenndaten der Betriebe beleuchtet werden. Zur Information über die Betriebe dient zum einen das Betriebssystem, die Größe der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN), der Maschinenbesatz, die Anzahl der Arbeitskräfte sowie die Inanspruchnahme von Förderprogrammen.

In den Beispielsgebieten sind acht Betriebe Gemischtbetriebe, zwei Marktfruchtbetriebe und fünf Betriebe haben als Haupteinkommenszweig die Tierproduktion (2 Pferdezuchtbetriebe, ein Schweinezuchtbetrieb, eine Schäferei und ein Milchviehbetrieb). Die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und die Größe der von ihnen bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen unterlag innerhalb weniger Jahre einem starken Wandel, wie Tabelle 27 am Beispiel der Altkreise Eilenburg und Torgau, die im wesentlichen den sächsischen Teil der Dübener Heide abdecken, zeigt:

Tabelle 27 Veränderung der Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und der Größe der landwirtschaftlich genutzten Flächen (LF) zwischen 1991 und 1993 am Beispiel der Altkreise Eilenburg und Torgau (Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 1993)

	Kreis Eilenburg		Kreis Torgau	
	1991	1993	1991	1993
Betriebe insgesamt	91	174	64	309
bis 2 ha LF	15	59	14	203
bis 5 ha LF	10	15	5	17
bis 10 ha LF	5	15	5	11
bis 20 ha LF	14	14	9	14
bis 50 ha LF	12	21	4	16
bis 100 ha LF	6	11	3	5
über 100 ha LF	29	39	24	43

Von 1991 bis 1993 sind weitere landwirtschaftliche Betriebe gegründet worden. Zumeist handelt es sich um Nebenerwerbsbetriebe, die eine landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) bis zu 2 ha bewirtschaften. Die Zunahme der Betriebe mit LF bis 100 ha erfolgte u. a. durch die Wiedereinrichtung der Familienbetriebe; der Zuwachs von Betrieben über 100 ha im Jahr 1993 dagegen durch die Auflösung bzw. Verkleinerung der 1991 gegründeten LPG-Nachfolgeunternehmen (vgl. auch Kap. 4.3.1). In den Beispielsgebieten werden zwischen 35 ha (Familienbetrieb) und 1631 ha (juristische Person) landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) bewirtschaftet. Der Familienbetrieb mit der größten LN bewirtschaftet 144 ha und die juristische Person mit der geringsten LN 315 ha. Die untenstehende Abbildung (Abb. 8) zeigt die Verteilung der LN pro Betrieb in den Beispielsgebieten.

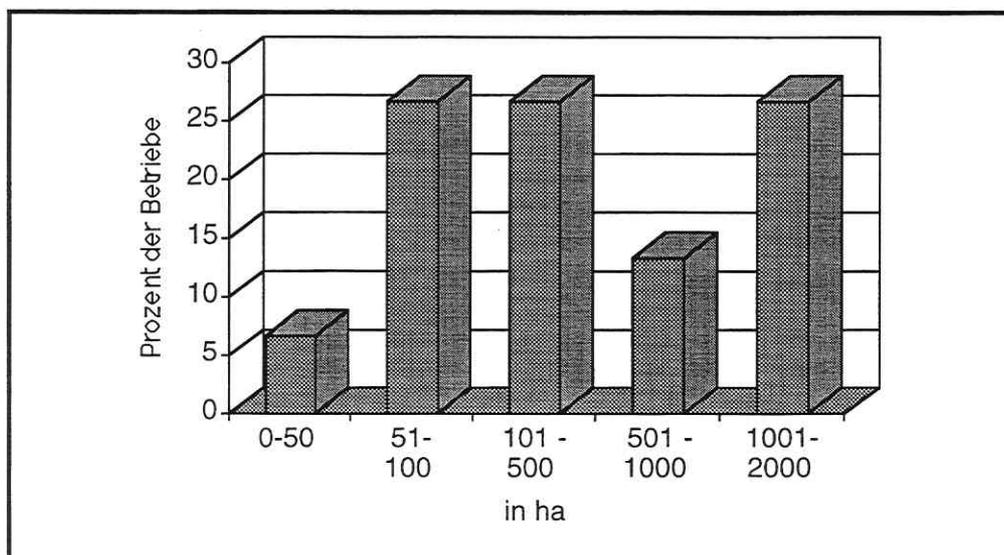


Abb. 8 Verteilung der LN pro Betrieb in den Beispielsgebieten

Die Anzahl der Arbeitskräfte (Ak) pro Betrieb schwankt zwischen einer und fünf bei natürlichen Personen und 20 und 56 bei juristischen Personen. Knapp die Hälfte der Betriebe wirtschaften mit zwei Ak pro 100 ha LN (Abb. 9). Bis zu fünf Ak pro 100 ha arbeiten zu gleichen

Teilen in juristischen und natürlichen Personen. In nur einem juristischen Betrieb arbeiten mehr als fünf Ak pro 100 ha.

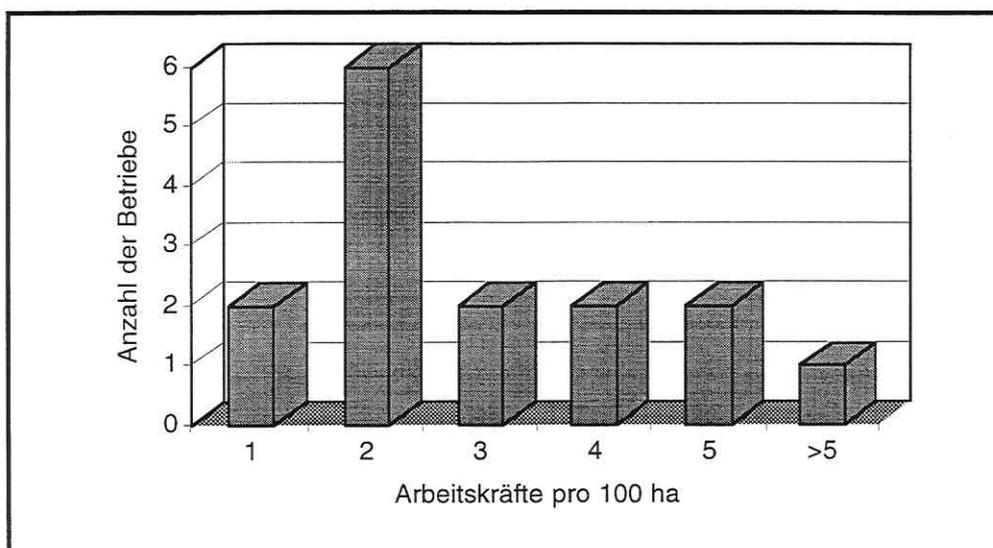


Abb. 9 Anzahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte / 100 ha

Der Maschinen- und Schlepperbestand gibt über die technische Ausrüstung einerseits und über das finanzielle Vermögen des einzelnen Betriebes andererseits Auskunft. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, daß vor allem juristische Personen sich nach 1990 neue Geräte bzw. Schlepper angeschafft haben, wohingegen natürliche Personen auf Grund ihres geringeren Einkommens und wahrscheinlich auch auf Grund ihrer wirtschaftlich schwächeren Situation auf den Neukauf verzichteten und gebrauchte ("alte") Schlepper und Geräte (meist aus LPG-Besitz) aufkauften. Danach besitzen alle juristischen Personen einen oder mehrere neue Schlepper wohingegen nur 60% der natürlichen Personen neue Schlepper besitzen. Ansonsten sind Spezialgeräte vornehmlich bei den juristischen Personen zu finden (Abb. 10).

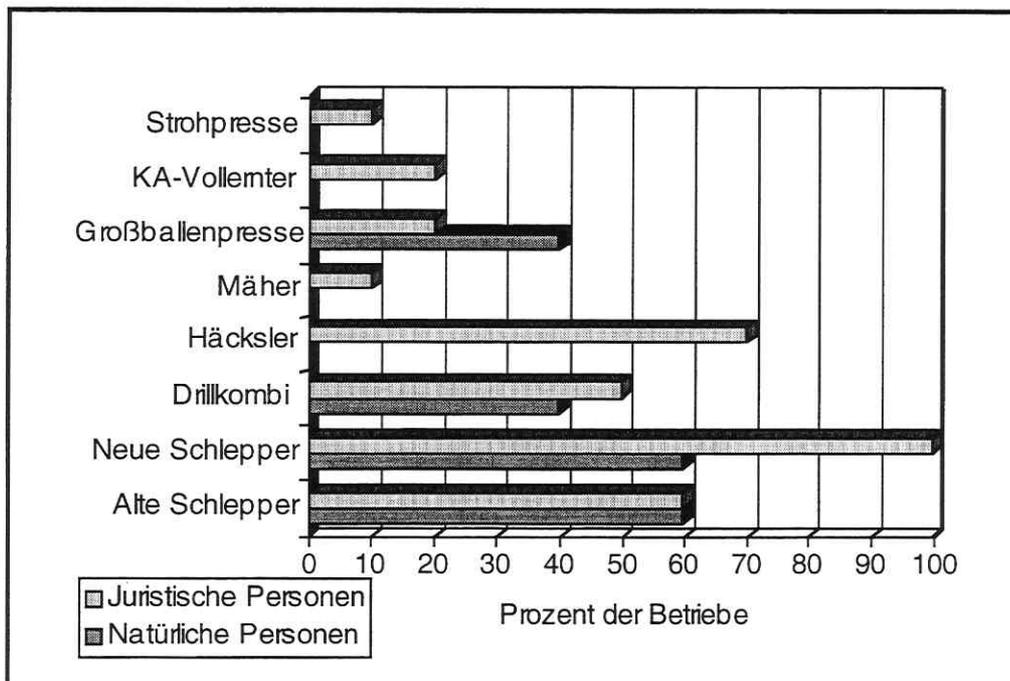


Abb. 10 Anteile verschiedener landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte (KA = Kartoffel)

Förderprogramme stellen für die Betriebe zusätzliche Einkommensquellen dar. Es wird einerseits die eigentliche landwirtschaftliche Produktion unterstützt, andererseits die landschaftspflegerischen Aufgaben der Landwirtschaft. Förderprogramme werden aber nur dann genutzt, wenn sie eine vollständige Umstrukturierung des Betriebes ausschließen, denn Landwirte würden sich kaum auf Förderprogramme einlassen, wenn sie ihren Betrieb so umstrukturieren müßten, daß Investitionen in größerem Ausmaß anfallen, um in den Genuß der Förderprogramme zu kommen. Förderprogramme sollten u. a. dazu dienen, den Betrieb "ökonomisch leistungsfähig" zu machen, sonst könnten sie nach THOMAS ET AL. (1995, S. 78) "den Einstieg in den Ausstieg" bedeuten.

Bei der Erhebung der von den landwirtschaftlichen Betrieben in den Beispielsgebieten genutzten Förderprogramme wurden nur solche erfaßt, die einen Einfluß auf eine nachhaltigere landwirtschaftliche Produktion haben oder die Pflege und Erhaltung der Landschaft unterstützen. In Abbildung 11 werden die in den Beispielsgebieten genutzten Förderprogramme gezeigt, es ist jedoch zu beachten, daß nicht alle aufgeführten Förderprogramme in beiden Ländern vorkommen.

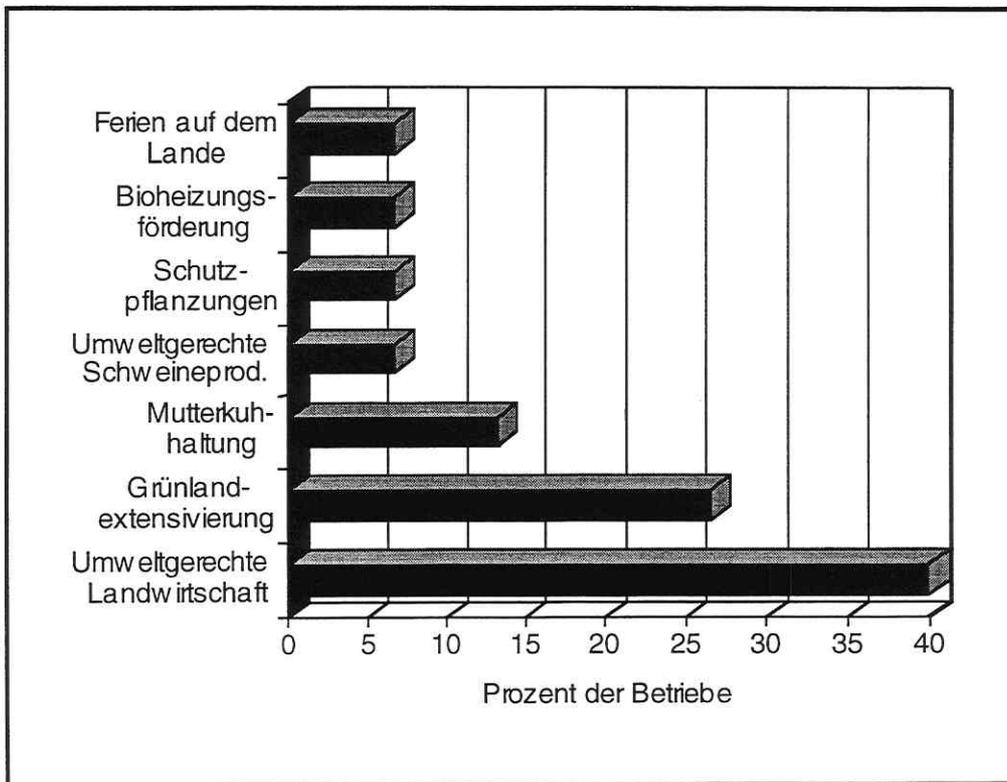


Abb. 11 Genutzte Förderprogramme in den Beispielsgebieten (Mehrfachnennung)

Alle Förderprogramme wurden gleichmäßig von juristischen wie natürlichen Personen angenommen. Von den insgesamt acht Betrieben in Sachsen nutzten sechs Betriebe vor allem das Programm "Umweltgerechte Landwirtschaft". Die Förderung der extensiven Nutzung von Grünland, in Sachsen-Anhalt ein eigenständiges Programm, wurde von drei Betrieben wahrgenommen (von insgesamt sieben Betrieben in Sachsen-Anhalt). Besonderheiten in der Förderung von umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktion bzw. landschaftspflegerischer Gestaltung sind die Förderprogramme "Umweltgerechte Schweineproduktion" und "Bioheizungsförderung" in Sachsen-Anhalt und die "Schutzpflanzungen" in Sachsen. Diese Förderungen wurden von jeweils einem Betrieb wahrgenommen. Die Unterstützung zur Haltung von Mutterkühen wurde zweimal in sachsen-anhaltinischen Betrieben angenommen, "Ferien auf dem Lande" einmal auf einem sächsischen Betrieb.

Insgesamt werden 80% der Betriebe in den Beispielsgebieten von Förderprogrammen zur Unterstützung der Pflege und der Erhaltung der Landschaft sowie der umweltgerechteren landwirtschaftlichen Produktion gefördert. Solche Förderprogramme haben langfristig nur dann einen Sinn, wenn die eingesetzten Mittel in Form von Anschubfinanzierungen für neue Betriebszweige (z. B. Umstellung auf artgerechte Tierhaltung), für Verarbeitungs- bzw. Vermarktungsinitiativen verwendet werden und wenn diese neuen Bereiche durch höhere Produktpreise die Existenz des Betriebes nachhaltig sichern (THOMAS ET AL. 1995).

4.3.3 Agrarökologische Parameter

Die untersuchten agrarökologischen Parameter gliedern sich in zwei Untergruppen. Zum einen werden ackerbauliche Kriterien, wie Schlaggrößen und Fruchtfolgen, zum anderen Kriterien, die den Transport landwirtschaftlicher Güter angehen, untersucht.

Die Schlaggrößengestaltung ist gerade in den neuen Bundesländern ein aktuelles Thema (siehe z. B. HERZOG & HEINRICH 1997, WERNER 1995). Ausreichend große und durch einfache geometrische Formen gekennzeichnete Flächen erhöhen die Effektivität der Bearbeitung und Bestellung. In der Befragung wurde nach dem jeweils kleinsten und größten Schlag des Betriebes gefragt. Sieben Betriebe (drei juristische Personen und vier natürliche Personen) gaben als kleinste Schlaggrößen Flächen von einem Hektar und weniger an (Abb. 12), wobei der kleinste Schlag 0,0015 ha hatte. Diese kleinen Felder werden meist als Grünland genutzt. Die Größe der kleinsten Schläge war unabhängig von der Rechtsform.

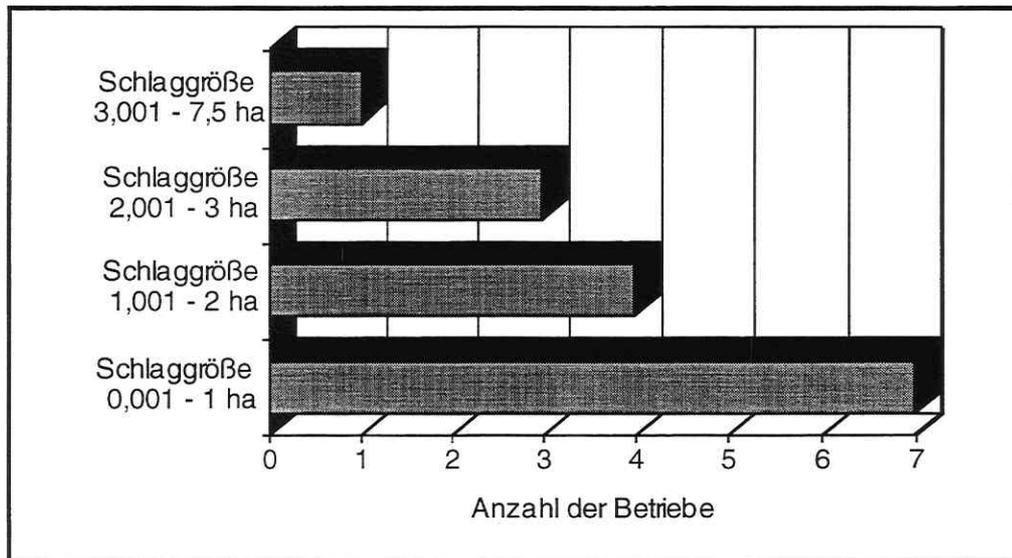


Abb. 12 Anzahl der Betriebe mit den kleinsten Schlägen

Die größten Schläge umfassen zwischen 40 und 100 ha bei den juristischen Personen und zwischen 5 und 40 ha bei den Familienbetrieben. Abbildung 13 zeigt die Verteilung der größten in einem Betrieb vorkommenden Schläge. Besonders die von den juristischen Personen bewirtschafteten großen Schläge stehen im Mittelpunkt der Diskussion um eine verbesserte Landschaftsgestaltung.

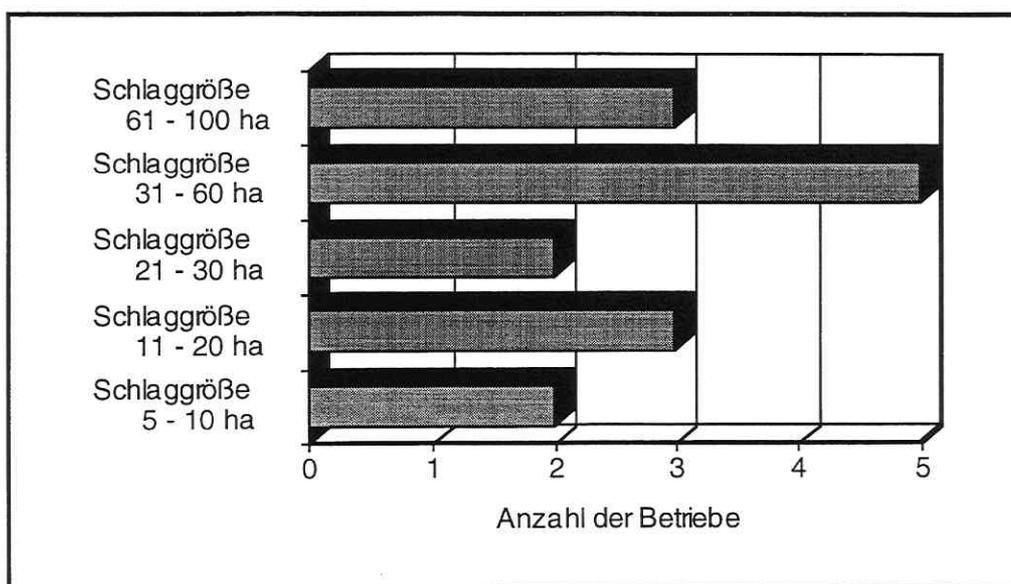


Abb. 13 Anzahl der Betriebe mit den größten Schlägen

Die Einhaltung von Fruchtfolgen wird als weiteres Merkmal zur Bewertung der Nachhaltigkeit herangezogen. Bei der Befragung wurde zwischen Fruchtfolgen, Anbaupausen und Nichteinhaltung dieser Bewirtschaftungsformen unterschieden. Nur knapp die Hälfte der untersuchten Betriebe hält nach eigenen Angaben Fruchtfolgen ein. Es handelt es hierbei vorrangig um dreigliedrige Fruchtfolgen, die nach STEFFEN (1988) ökonomisch betrachtet am besten abschneiden. Eine Erweiterung der Fruchtfolge um mindestens ein Glied wäre zwar wünschenswert, ist aber nach Aussagen der Landwirte wegen den entsprechenden Anbauverhältnissen in ihren Betrieben oft nicht möglich. Deshalb wurden bei den meisten landwirtschaftlichen Unternehmern zwischen bestimmten Kulturarten, die mit sich selbst nicht verträglich sind, Anbaupausen eingelegt. Juristische Personen praktizierten Fruchtfolgen häufiger als natürliche Personen. Dies liegt u. a. an dem hohen Flächenanteil von Grünland und mehrjährigem Ackerfutter bei den natürlichen Personen (ein Familienbetrieb konnte seine Fruchtfolge nur durch internen Landtausch mit einem anderen Betrieb einhalten).

Weite Transportstrecken für landwirtschaftliche Güter haben in der EU und weltweit zugenommen. Hierdurch wird vor allem fossile Energie verbraucht, was den Nachhaltigkeitskriterien entgegensteht. Für die Beispielsgebiete der Dübener Heide wurden die Transportstrecken zwischen Betrieb oder Betriebsanlage zu dem am weitesten entfernten Feld untersucht sowie die Absatz- bzw. Einkaufswegstrecken für die erzeugten Güter und die Produktionsmittel. Berücksichtigt wurden hierbei nur die Transportstrecken der Güter vom Betrieb zum nächsten Abnehmer bzw. vom letzten Händler zum Betrieb.

Vollarrundierte Feldfluren kommen bei fünf Betrieben vor, davon sind drei Betriebe juristische Personen. Die meisten Betriebe bewirtschaften neben teilweise arrondierten Flächen, Felder mit einer größeren Wegstrecke: vier juristische und drei natürliche Personen legen Wegstrecken bis 10 km zurück. Strecken über 10 km werden von einer juristischen und zwei

natürlichen Personen zurückgelegt. Aufgrund der geschichtlichen Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe in der DDR (vgl. Kap. 2.3.1) haben Familienbetriebe weniger arron- dierte Bewirtschaftungsflächen als die Nachfolgeunternehmen der LPG, d. h. sie müssen öfter längere Wegstrecken bewältigen.

Weite Wegstrecken werden auch beim Absatz der in der Dübener Heide erzeugten Produkte zurückgelegt (Abb. 14). Hauptsächlich tierische Produkte (Milch und lebende Tiere) werden überregional abgesetzt. Sie gehen in die Landkreise Stendal, Freiberg und Chemnitz (neue Bundesländer), an Händler in den alten Bundesländern (z. B. Niederrhein) und in das Ausland (Niederlande, Polen). Regional und lokal abgesetzt werden hingegen pflanzliche Produkte, wie Ölsaaten, Getreide und Erbsen (Landkreise Bitterfeld, Delitzsch, Wittenberg, Torgau- Oschatz, Muldental).

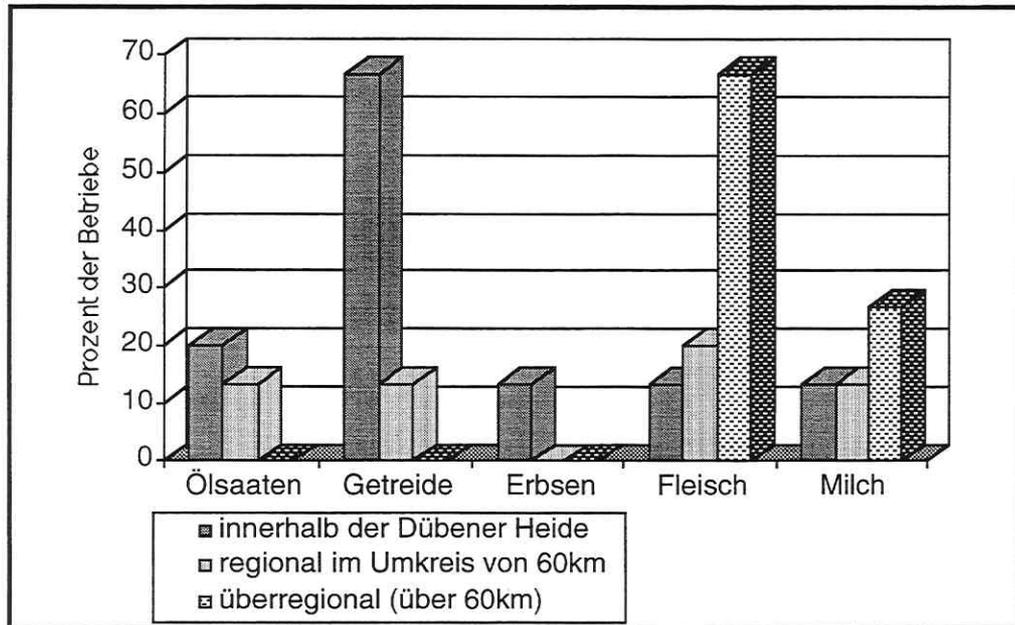


Abb. 14 Absatz von erzeugten Produkten in Abhängigkeit von der Entfernung

Der Einkauf von Produktionsmitteln ist ebenfalls mehr regional orientiert. Ausnahmen bilden Sperma und Futtermittel (Landkreis Stendal und Dresden) (Abb. 15).

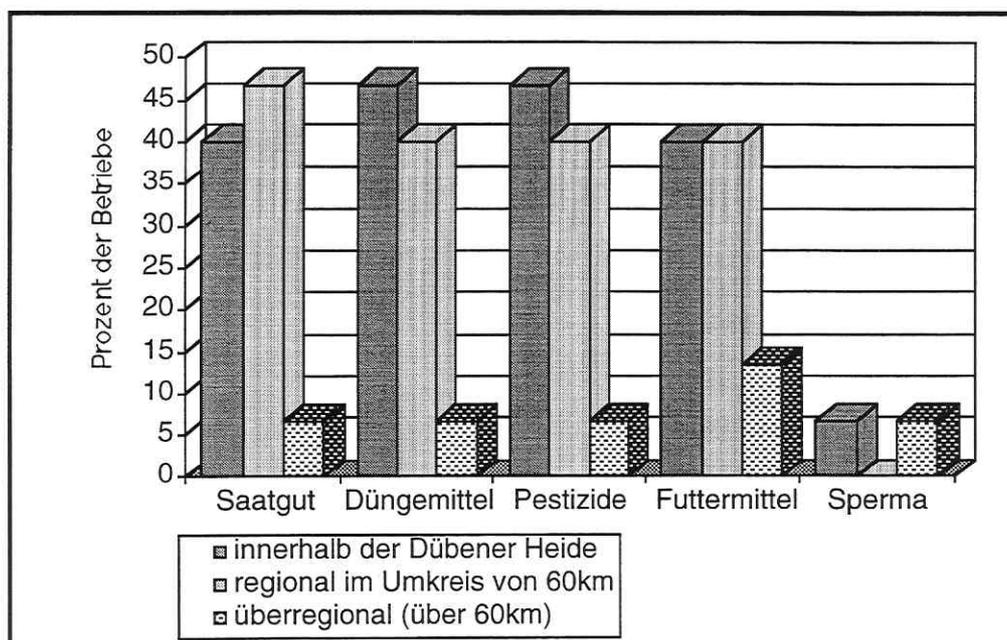


Abb. 15 Einkauf von Produktionsmitteln in Abhängigkeit von der Entfernung

4.3.4 Landbauliche Parameter

Landbauliche Parameter sind die eigentlichen Landnutzungsparameter; ihre Auswirkungen sind direkt in der Landschaft sichtbar. Somit sind die Kenntnisse über die Bodennutzungssysteme der einzelnen Betriebe und deren Vorkommen in der Landschaft von großer Wichtigkeit. Die Zuordnung der Bodennutzungssysteme zu den einzelnen Betrieben wurde nach HLBS (1981) berechnet (Abb. 16). Knapp zwei Drittel der Betriebe befassen sich gleichermaßen mit Getreide- und Futteranbau, die natürlichen Personen sind in dieser Gruppe mit 66% vertreten. Die stärker spezialisierten Betriebe machen über ein Drittel aus und sind überwiegend (83%) juristische Personen.

 Anmerkung zu Abbildung 16: Getreidebaubetriebe: > 60% Getreide / LN, Getreidebau-Futterbaubetriebe: 30 - 60% Getreide und 30 - 70% Futterbau / LN, Futterbaubetriebe I: 55 - 80% Futterbau / LN, Futterbaubetriebe II: > 80% Futterbau / LN, Hackfrucht-Getreidebaubetriebe II: 15 - 20% Hackfrüchte und 30 - 85% Getreide / LN (nach HLBS 1981).

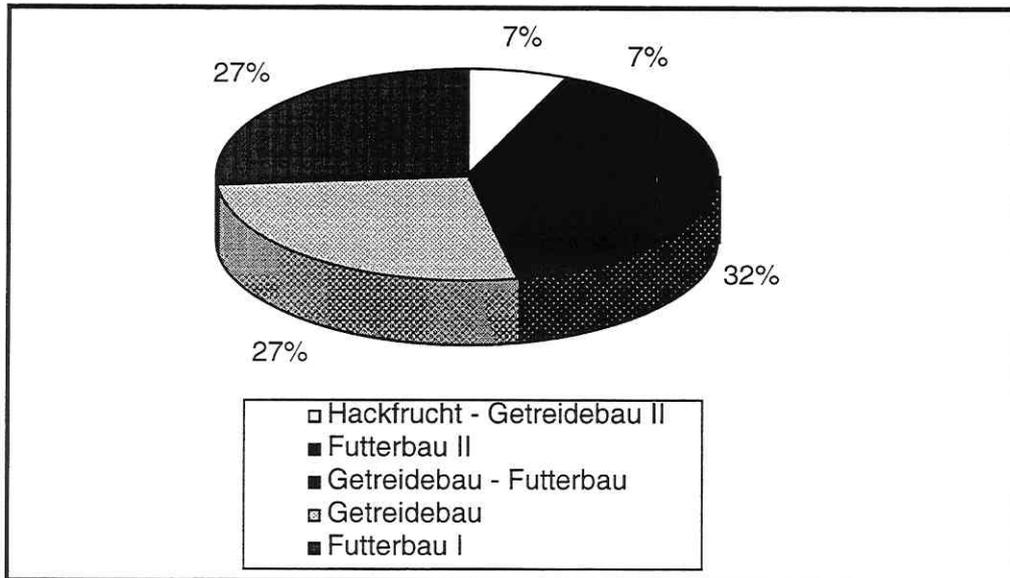


Abb. 16 Bodennutzungssysteme in den Beispielsgebieten

Die landwirtschaftliche Bodennutzung wurde schon in Kapitel 4.1.2 beschrieben; hier sollen nun die pro Betrieb ermittelten landwirtschaftlichen Flächen in den Beispielsgebieten mit den 44 Betrieben außerhalb der Beispielsgebiete verglichen werden. Abbildung 17 zeigt die landwirtschaftliche Bodennutzung ermittelt aus den Umfragen in den Beispielsgebieten:

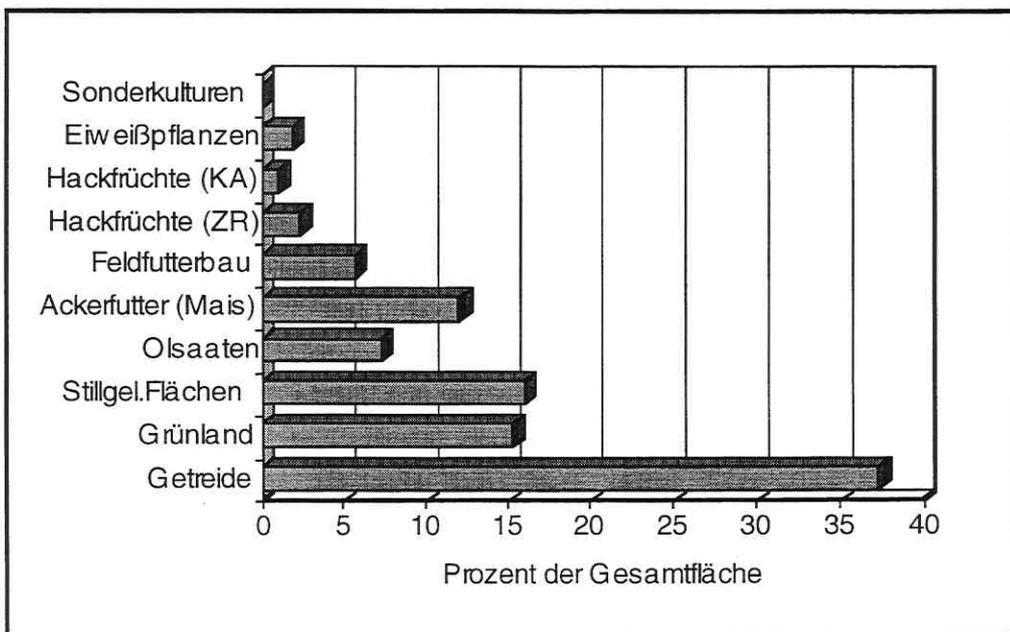


Abb. 17 Landwirtschaftliche Bodennutzung in den Beispielsgebieten (ZR = Zuckerrüben)

Hiernach hat die Getreidefläche mit ca. 37% den größten Anteil an der LN, gefolgt von den stillgelegten Flächen und dem Grünland mit jeweils ca. 16%. Mais spielt in den Futterbaubetrieben eine große Rolle, dies erklärt den Anteil von ca. 12%. Die anderen Nutzungsarten treten in ihrer Wichtigkeit weit zurück. Diese Verteilung zeigt sich auch in der Auswertung der 44 Betriebe, die außerhalb der Beispielsgebiete liegen (Abb. 18).

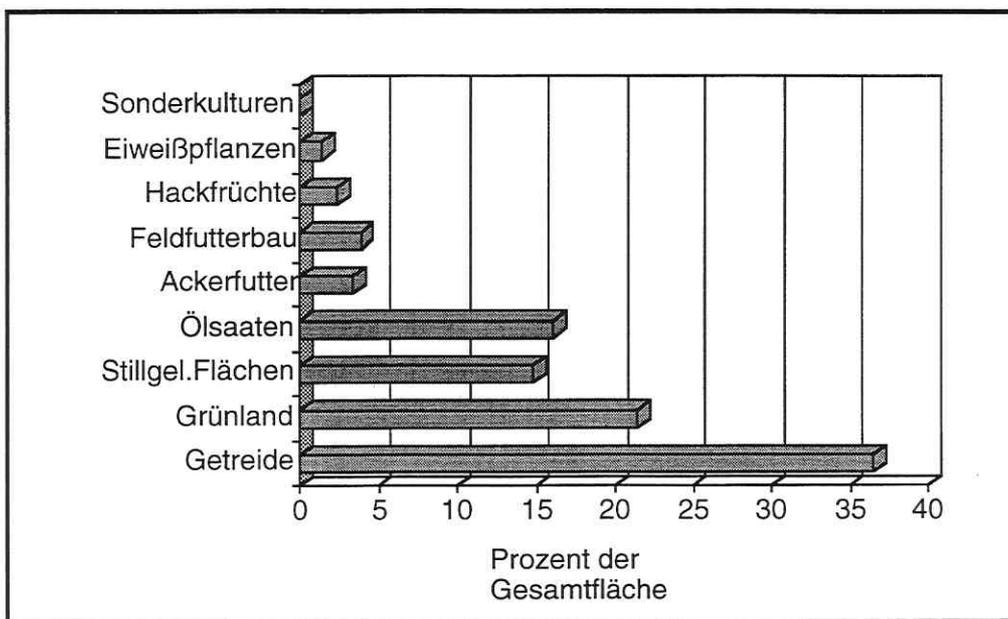


Abb. 18 Landwirtschaftliche Bodennutzung der 44 zusätzlichen Betriebe

Beim Vergleich zwischen der landwirtschaftlichen Bodennutzung der Dübener Heide und den Beispielsgebieten fallen folgende Unterschiede auf: in den Beispielsgebieten gibt es weniger Grünlandflächen (15% gegenüber 22%), mehr Feldfutterflächen (18% gegenüber 7%) und weniger Ölsaaten (7% gegenüber 16%). Diese Verschiedenheit ist zum einen auf die besseren Böden am Rand der Dübener Heide zurückzuführen, die es erlauben, mehr Marktfrüchte (z. B. Ölfrüchte) anzubauen, zum anderen bewirtschaften die am Rande der Dübener Heide liegenden Betriebe (z. B. Pretzsch) die Grünlandflächen der Elbaue, was zu einem höheren Anteil des Grünlandes beiträgt. Insgesamt betrachtet, sind die Futterflächen (Feldfutter und Grünland zusammengenommen) in den Beispielsgebieten und der gesamten Dübener Heide gleich und machen je ungefähr ein Drittel aus (siehe Anlage 6, "Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes" und Kap. 4.1.3).

Starke Schwankungen in der Fläche einiger Kulturpflanzen werden von außen (politisch) induziert und meist nicht aufgrund von Überlegungen durch die Landwirte. Zwischen den Jahren 1994 und 1995 gab es in der Anbaufläche von Ölsaaten, Hülsenfrüchten, Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln und Getreide drastische Änderungen sowohl in der Ausweitung als auch in der Verringerung der Anbaufläche. Abbildung 19 zeigt die Entwicklung in den Beispielsgebieten zwischen diesen zwei Jahren:

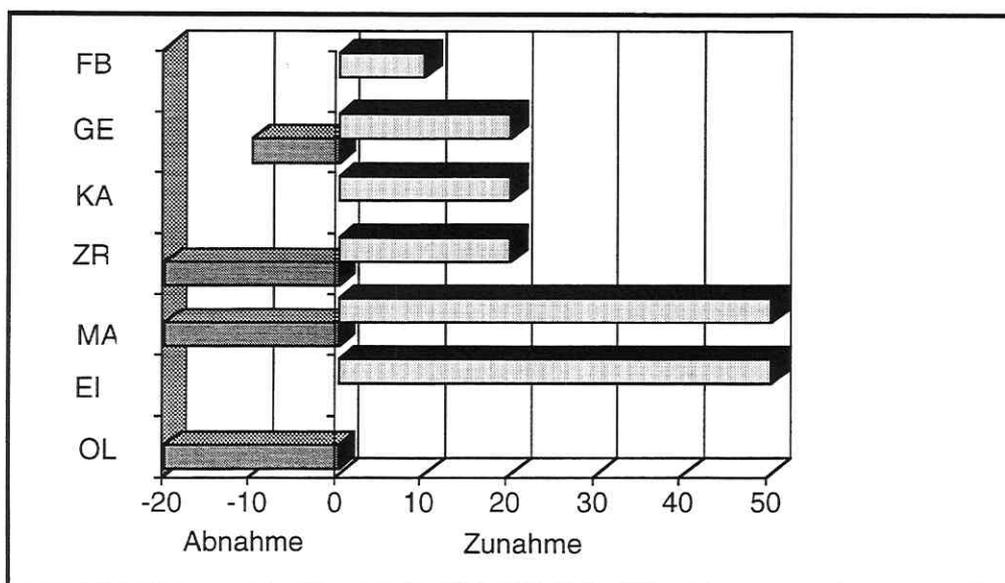


Abb. 19 Prozentanteile der Betriebe mit Änderungen in der Anbaufläche zwischen 1994 und 1995 (FB = Feldfutterbau, GE = Getreide, MA = Mais, EI = Eiweißpflanzen, ÖL = Ölfrüchte)

Starke Schwankungen in der Anbaufläche sind vor allem bei den Ölsaaten zu verzeichnen. 1995 wurden gegenüber dem Vorjahr bei 20% der Betriebe weniger Ölsaaten angebaut - dies war die Folge der Überschreitung der von der EU vorgegebenen Ölsaatenanbaufläche für 1994 in den neuen Bundesländern. 1995 mußte die vorgegebene Ölsaatenanbaufläche deshalb dementsprechend unterschritten werden, was die Hälfte der landwirtschaftlichen Betriebe dazu veranlaßte, den Anbau anderer Kulturarten auszudehnen, somit stieg die Fläche von Eiweißpflanzen. Den Maisanbau steigerten ebenfalls die Hälfte der Betriebe, wobei 20% der Betriebe weniger Mais als im Vorjahr anbauten.

Auf die Prozentanteile der Flächenstillegungen an der LN wurde schon in einem vorhergehenden Abschnitt eingegangen. Hier sollen nunmehr die verschiedenen in den Beispielsgebieten vorkommenden Stilllegungsformen beschrieben und quantifiziert werden. Unterschieden wurde zwischen ein- und mehrjährigen Stilllegungen mit oder ohne Ansaat. Stilllegungsflächen können zum einen mit Gründungspflanzen oder mit nachwachsenden Rohstoffen bestellt werden, entscheidend ist hierbei, daß die angebauten Früchte nicht in den Futtermittel- bzw. Ernährungsbereich gelangen. Die verschiedenen Stilllegungsformen können auch kombiniert auf die stillzulegende LN angewendet werden. In Tabelle 28 wird die Häufigkeit der unterschiedlichen Stilllegungsformen pro Betrieb in Abhängigkeit ihrer Rechtsform dargestellt.

Tabelle 28 Unterschiedliche Stilllegungsformen pro Betrieb in den Beispielsgebieten (Mehrfachnennungen möglich)

	juristische Personen	natürliche Personen
1-jährige Stilllegung ohne Ansaat	5	2
1-jährige Stilllegung mit Ansaat	1	1
Stilllegung mit nachwachs. Rohst.	4	1
mehrj. Stilllegung mit Ansaat	4	2
keine Stilllegung	0	2

Demnach wird von den juristischen Personen am häufigsten die einjährige Stilllegungsform ohne Ansaat gewählt, gefolgt von den Stilllegungsflächen mit angebauten nachwachsenden Rohstoffen bzw. den mehrjährigen Stilllegungsflächen. Natürliche Personen machen von der Kombination mehrerer Stilllegungsformen weniger Gebrauch (insgesamt nur einmal). Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Stilllegungsflächen wird bei ihnen nur einmal durchgeführt. Nach HABER & SALZWEDEL (1992) sind vor allem Betriebe mit flächenunabhängig betriebenen Tierhaltungen bzw. mit unzureichender Flächenausstattung sowie Rindermast mit Silomaisanbau erheblich umweltbelastende Betriebe. Um die landwirtschaftlichen Betriebe in den Beispielsgebieten diesbezüglich beurteilen zu können, muß die Gesamtzahl der Tierarten pro Betrieb erhoben werden. Eine Übersicht über die Tierarten zeigt Abbildung 20.

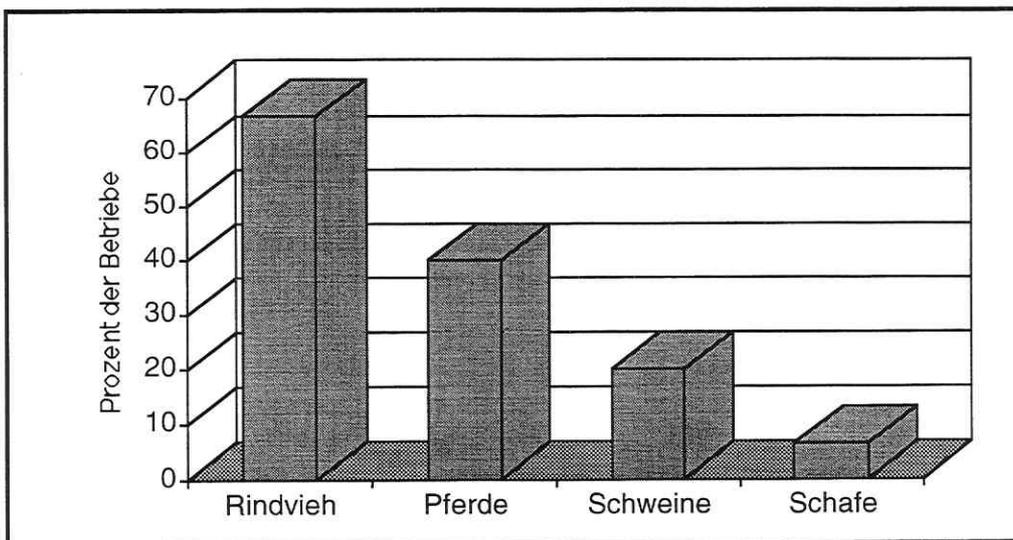


Abb. 20 Anteil der Tierarten pro Betrieb (Mehrfachnennungen)

Demnach besitzen 67% der Betriebe in den Beispielsgebieten Rindvieh, gefolgt von 40% mit Pferdehaltung, Schweine und Schafe nehmen eine untergeordnete Rolle ein.

Die Umweltbelastung der einzelnen Betriebe wurde mittels der Anzahl der gehaltenen Tiere pro Betrieb (Daten aus der Betriebsbefragung) entsprechend der Tierart in Dungeinheiten (DE) / ha landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) umgerechnet und somit vergleichbar gemacht. Als Höchstwert ist eine Düngergabe in Form von Gülle und Geflügelkot von 3 DE / ha

LF und Jahr zulässig (Art. 1, Nr. 5 des Zweiten Gesetzes zur Änderung des Abfallbeseitigungsgesetzes vom 4. 3. 1982, § 15, (BGBl. I, S. 281, vgl. KTBL 1985). Die nach dem Abfallbeseitigungsgesetz zulässigen Höchstwerte von 3 DE / ha LF pro Jahr werden von einzelnen Betrieben erreicht, von einem Betrieb sogar überschritten. Demnach treten hohe $\text{NH}_4\text{-N}$ -Belastungen vorwiegend an der Peripherie im Norden und Süden der Dübener Heide auf (NIEHUS & SCHULZ 1997), wo sich hauptsächlich die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Großviehanlagen befinden (siehe Lage der Kreissymbole in Abbildung 21). Die dort liegenden Großviehanlagen gehören der Rechtsform der juristischen Personen an. Sie sind als umweltbelastende Betriebe einzuordnen und müssen deshalb bezüglich ihrer Auswirkungen auf eine "nachhaltige Landwirtschaft" negativ bewertet werden. Die Konturlinien der vorliegenden Karte wurden durch Interpolation mit der Kriging-Methode gewonnen (SCHULZ ET AL. 1996) und mit den errechneten Dungeinheiten in Form von Kreissymbolen überlagert (Abb. 21).

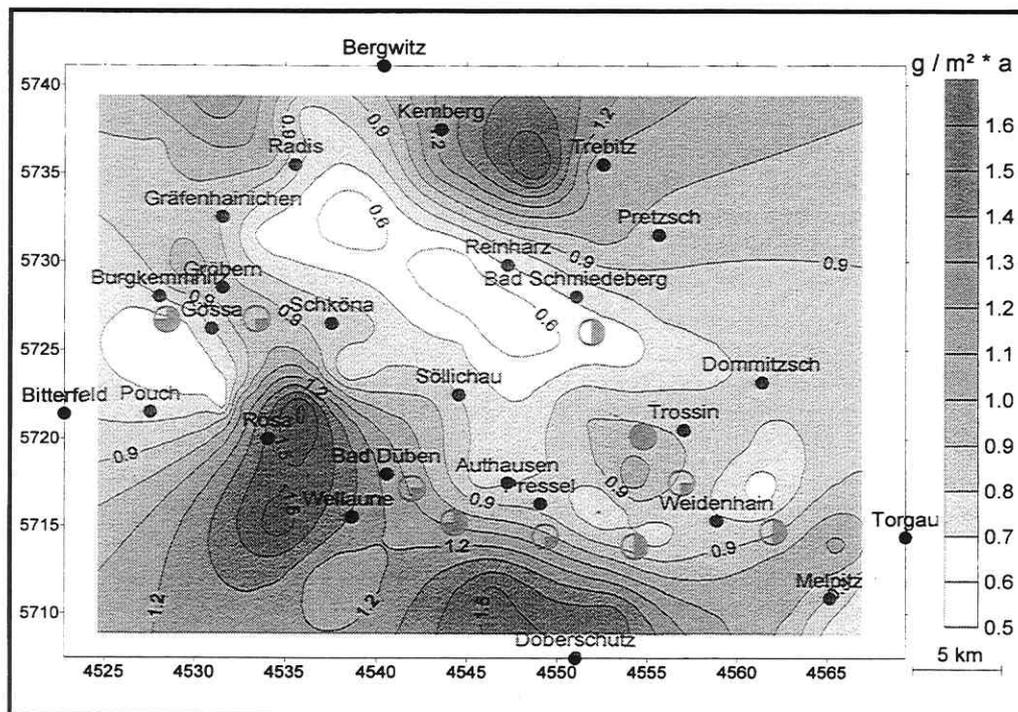


Abb. 21 Räumliche Verteilung der Ammonium-Depositionen in der Dübener Heide 1994 auf der Basis von Borkenanalysen (SCHULZ ET AL. 1996)

Legende:

0,3 - 0,5 DE
 0,6 - 1,0 DE
 1,1 - 3,0 DE
 > 3,0 DE
 (1 DE = 80kg N / ha / a KTBL 1985)

4.4 Bewertung der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur

Anhand der 15 landwirtschaftlichen Betriebe in den Beispielsgebieten wird versucht, die Auswirkungen der einzelnen soziokulturellen, ökonomischen, agrarökologischen und landbaulichen Parameter auf die Landschaftsgestaltung und eine nachhaltige Bewirtschaftungsform zu benennen, zu bewerten und nach der jeweiligen Rechtsform zu unterscheiden.

Die für die Auswirkungen auf Landschaft und Bewirtschaftung entscheidenden soziologischen Parameter sind "Dauer der Pachtverträge" und das "Verhältnis zwischen Pacht- und Eigentumsflächen". Kurzfristige Pachtverträge (unter 10 Jahren), die hauptsächlich mit der BVVG geschlossen wurden, sind vor allem für langfristig angelegte Nutzungsänderungen zur Erreichung bestimmter Umweltziele ungeeignet, da das Vertragsende möglicherweise vor dem Erreichen der gewünschten Nutzung liegt. Vorteilhafter sind bei solchen Zielsetzungen in jedem Fall langfristige Pachtverträge, die vornehmlich von den privaten Verpächtern mit dem jeweiligen Betrieb geschlossen werden. Bei dem Verhältnis zwischen Pacht- und Eigentumsflächen treten Unterschiede zwischen den beiden Rechtsformen auf (vgl. Kap. 4.3.1): ein höherer Anteil an Eigentumsflächen (bei einem Betrieb bis zu 60%) und damit eine freie und auf lange Sicht ausgelegte Entscheidungsmöglichkeit über die Nutzung der Felder, ist nur bei natürlichen Personen festzustellen. Somit können Betriebe mit einem höheren Anteil an Eigentumsflächen und langfristigen Pachtverträgen einen entscheidenden Beitrag zur Landschaftsgestaltung leisten.

Die ökonomischen Parameter wie Art der genutzten Förderprogramme, Betriebssystem, Maschinenpark und Anzahl der Ak / 100 ha wirken sowohl auf die Landschaftsgestaltung als auch auf die Umsetzung einer nachhaltigen Bewirtschaftung. "Umweltschonende und landschaftschützende" Förderprogramme werden von einer großen Mehrheit der Betriebe und unabhängig von ihrer Rechtsform genutzt. Die landschaftsgestalterische Einflußnahme sowie die Umsetzung einer nachhaltigen Landwirtschaft hängt also vielmehr von der Förderpolitik des betreffenden Landes als von den Betrieben selbst ab. Die Betriebssysteme in den untersuchten Beispielsgebieten sind Gemischtbetriebe, Marktfruchtbetriebe und Veredlungsbetriebe; alle drei Betriebssystemtypen finden sich gleichermaßen bei den juristischen sowie den natürlichen Personen, mit Ausnahme der Pferdezuchtbetriebe und der Schäferei, die reine Familienunternehmen sind. Die Betriebssystemtypen prägen das Landschaftsbild durch ihre unterschiedlichen "Nutzungsmuster". Vor allem durch das häufige Vorkommen von Gemischtbetrieben in der Dübener Heide (siehe Kap. 4.3.2) entsteht ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen Futteranbau (natürlich gewachsenes Grünland und Futteranbau im eigentlichen Sinne) und Ackerbau in der Landschaft.

Die Art der Maschinen, z. B. ein selbstfahrendes Gerät oder ein angehängtes Gerät, beeinflußt unter anderem die Verdichtung des Bodens und hat somit Einfluß auf eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise. Die Anzahl der Arbeitskräfte pro 100 ha liegt (mit einer Ausnahme) sowohl bei juristischen als auch bei natürlichen Personen zwischen einer Ak und fünf Ak / 100 ha. Da landschaftspflegerische Maßnahmen z. T. sehr arbeitszeit- bzw. arbeitskraftaufwendig sind, können diese Aufgaben besonders von den Betrieben übernommen werden, in denen mehr als eine Arbeitskraft / 100 ha beschäftigt ist.

Agrarökologische Parameter (Kap. 4.3.3) geben über die "Umweltverträglichkeit" der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise Auskunft. In den neuen Bundesländern spielt vor allem die Großflächigkeit der Schläge eine entscheidende Rolle in der Landschaftsgestaltung. Die Bestrebungen, große Schläge zu verkleinern, betrifft hauptsächlich die juristischen Personen, hier treten Schlaggrößen in den Beispielsgebieten bis zu 100 ha auf. Daß Schläge in dieser Größe nicht nur aus landschaftsgestalterischen Gesichtspunkten, sondern auch aus arbeitswirtschaftlichen und bodenschonenden Gründen geteilt werden müssen, belegen z. B. ROTH ET AL. (1996). Aus deren Sicht ist eine mittlere Schlaggröße von ca. 10 ha anzustreben. Gerade in diesem Bereich sind die juristischen Personen gefordert, ihre Schläge zu unterteilen. Dies geschieht oft auch aus Einsicht der betreffenden Landwirte, die wie am Beispiel Schköna ersichtlich (Anlage 8, "Landwirtschaftliche Bodennutzung 1995"), einen 70 ha Schlag in drei gleichgroße Felder mit unterschiedlichem Kultur-anbau unterteilten. Da die natürlichen Personen nur in geringerer Anzahl Schlagfluren von über 10 ha bewirtschaften, sind hier Schlagunterteilungen weniger vordringlich.

Fruchtfolgen als Maßnahme zur Bodenverbesserung und damit zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, werden häufiger von juristischen Personen eingehalten (siehe Kap. 4.3.3). Probleme aus landschaftsökologischer Sicht können sich vor allem beim Silomaisanbau ergeben: Mais wird aufgrund seiner Selbstverträglichkeit mehrmals hintereinander auf der gleichen Fläche angebaut. Durch seinen hohen Nährstoffanspruch ("guter Gülleverwerter") können vor allem auf Sandböden (wie in der Dübener Heide) Probleme bei einer zu hohen Düngerdosierung auftreten und durch erhöhte Nitratbelastung das Grundwasser kontaminieren.

Juristische Personen behalten auch bei der Verkehrslage ihrer zu bewirtschaftenden Felder durch die Vollarrondierung einen Vorzug gegenüber den natürlichen Personen, d. h. sie müssen zwischen Betrieb und Feld insgesamt weniger Strecke zurücklegen und tragen deshalb zu einer "nachhaltigeren" Bewirtschaftung durch Einsparung fossiler Energie bei. Weite Strecken werden auch beim Verkauf von landwirtschaftlich erzeugten Gütern sowie beim Einkauf von Produktionsmitteln zurückgelegt. In den Beispielsgebieten wurde bei den juristischen Personen vor allem beim Verkauf von tierischen Produkten (siehe Kap. 4.3.3) häufiger ein überregionaler (über 60 km im Umkreis) Transport zurückgelegt, als bei den natürlichen Personen, von denen immerhin knapp 50% ihre erzeugten Produkte wieder auf dem Betrieb einsetzen, hierzu gehören u. a. ein Pferde-zuchtbetrieb und eine Schäferei.

Unter den landbaulichen Parametern (Kap. 4.3.4) sind zwei Gruppen auszumachen: das Bodennutzungssystem, die aktuelle Flächennutzung, die Stilllegungsflächen sowie die Flächennutzungsänderung zwischen zwei Jahren betreffen die LN und somit die Landschaftsgestaltung. Die Tierhaltung dagegen beeinflusst stärker die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Praxis. Zuerst sollen die Auswirkungen der o. g. Parameter auf die Landschaftsgestaltung diskutiert werden: die Bodennutzungssysteme und die aktuelle Flächennutzung in den einzelnen Betrieben hängen eng zusammen, sie bestimmen, ob eine Landschaft stärker durch Getreideanbau oder durch Futterbauflächen geprägt ist. In der Dübener Heide (alle 59 Betriebe zusammenfassend betrachtet) überwiegt der Getreideanbau nur geringfügig vor der Futterbaufläche, d. h. die Landschaft ist auf ihrer Fläche zu knapp zwei Drittel von einer Mischung aus Getreide- und Futterbauflächen gekennzeichnet. In den Beispielsgebieten ist das Verhältnis ähnlich, hauptsächlich natürliche Betriebe tragen zu diesem Landschaftscharakter bei.

Einen entscheidenden Einfluß auf die Landschaftsgestaltung haben die von der EU vorgeschriebenen Stilllegungsarten. Juristische Personen setzen häufiger verschiedene Formen der Stilllegung im Betrieb um (siehe Kap. 4.3.4). Dadurch entstehen innerhalb des Betriebes mehr Möglichkeiten für die Landschaftsgestaltung. Außerdem werden nachwachsende Rohstoffe auf den Stilllegungsflächen häufiger von den juristischen Personen angebaut.

Die aktuellen Wirtschaftsweisen sind in den Beispielsgebieten ausschließlich konventionell mit mehr oder minder hohem Intensitätsgrad. Anhand des Tierbesatzes kann nach HABER & SALZWEDEL (1992, S. 161) zwischen "wenig, deutlich und erheblich umweltbelastenden Betrieben" unterschieden werden. Wie in Kapitel 4.3.4 beschrieben, wurde das Verhältnis zwischen Anzahl und Art der Tiere pro Betrieb und LF pro Betrieb mit DE berechnet. Beim Vergleich zwischen den Rechtsformen sind natürliche Personen als wenig umweltbelastend (1 - 1,5 DE / ha / a) einzustufen. Juristische Personen sind deutlich umweltbelastender und eine juristische Person gar erheblich umweltbelastend (siehe Kap. 4.3.4). Besonders das Beispielsgebiet Trossin ist durch die hohe Viehintensität (3 DE / ha / a, vgl. Kap. 4.3.4) einerseits und den gestiegenen Maisanbau bei gleichzeitigem Rückgang der Leguminosenanbaufläche andererseits als Gebiet mit den, aus ackerbaulicher Sicht, größten Umweltproblemen einzustufen.

In Tabelle 29 sollen die beschriebenen Parameter mit ihren Auswirkungen auf die Landschaftsgestaltung sowie eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise zusammenfassend wiedergegeben werden.

Tabelle 29 Verschiedene Parameter und ihr Einfluß auf die Landschaftsgestaltung bzw. eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise

Sozioökonomische Parameter	Auswirkungen auf:	
	Landschaftsgestaltung	nachhaltige Bewirtschaftung
Anzahl der Vorgängerbetriebe	nein	nein
Rechtsform	ja	ja
Dauer der Pachtverträge	ja	ja
Verhältnis Pacht- / Eigentumsflächen	ja	ja
Förderprogramme	ja	ja
Betriebssystem	ja	ja
Größe der LN / Betrieb	nein	nein
Art der Maschinen	nein	ja
Arbeitskräfte / 100 ha	ja	ja
Agrarökologische Parameter		
Schlaggrößen	ja	ja
Fruchtfolge	nein	ja
Verkehrslage	nein	ja
Absatz von erzeugten Produkten	nein	ja
Einkauf von Produktionsmitteln	nein	ja
Bodennutzungssystem	ja	ja
Aktuelle Flächennutzung	ja	ja
Flächennutzungsänderung	ja	ja
Stilllegung	ja	ja
Tierhaltung	ja	ja

Tabelle 30 zeigt die positiven und negativen Effekte auf die Landschaftsgestaltung bzw. eine nachhaltige Bewirtschaftung, jeweils unterschieden nach der Rechtsform.

Tabelle 30 Positive und negative Effekte auf die Landschaftsgestaltung und eine nachhaltige Bewirtschaftung in Abhängigkeit von der Rechtsform des landwirtschaftlichen Betriebes ("°" = kein Unterschied zwischen juristischen und natürlichen Personen, "°°" = Auswirkungen aus Daten nicht ableitbar)

	Positive (+) bzw. negative (-) Auswirkungen auf die Landschaftsgestaltung bzw. auf eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise:	
	juristische Personen	natürliche Personen
Sozioökonomische Parameter		
Anzahl der Vorgängerbetriebe	°	°
Rechtsform	°	°
Dauer der Pachtverträge	°	°
Verhältnis Pacht- / Eigentumsflächen	-	+
Förderprogramme	°	°
Betriebssystem	°	°
Größe der LN / Betrieb	°	°
Art der Maschinen	°°	°°
Arbeitskräfte / 100 ha	°	°
Agrarökologische Parameter		
Schlaggrößen	-	+
Fruchtfolge	+	-
Verkehrslage	+	-
Absatz von erzeugten Produkten	-	+
Einkauf von Produktionsmitteln	-	+
Bodennutzungssystem	-	+
Aktuelle Flächennutzung	°	°
Flächennutzungsänderung	°	°
Stilllegung	+	-
Tierhaltung	-	+

Nach der Anzahl der positiven Effekte auf Landschaftsgestaltung und nachhaltige Bewirtschaftung, schneiden natürliche Personen in den Beispielsgebieten besser ab (6 positive Effekte gegenüber 3 positiven Effekten der juristischen Personen). Betrachtet man aber um welche negativen Auswirkungen es sich bei den juristischen Personen handelt, so spielen historisch begründete Aspekte eine Rolle, wie z. B. das Verhältnis von Pacht- zu Eigentumsflächen oder die Größe der Schlagfluren. In der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung kommen bei den juristischen Personen hingegen positive Aspekte zum Tragen, wie die bessere Einhaltung der Fruchtfolge oder im landschaftsgestalterischen Bereich die Nutzung der vielfältigen Stilllegungsformen in einem Betrieb. Zusammenfassend betrachtet haben juristische Personen bessere Möglichkeiten nachhaltige Landwirtschaft zumindest im pflanzenbaulichen Bereich zu praktizieren; natürliche Personen können hingegen besser die Landschaftsgestaltung positiv beeinflussen. Aufgrund der Schwierigkeit der Vergleichbarkeit der verschiedenen Parameter, z. B. mittels monetären Aspekten, wurden bei dieser Bewertung die Parameter gleich gewichtet (siehe GROSSKOPF, 1996, S. 533 und Kap. 4.5).

4.5 Güte der Nachhaltigkeitskriterien

Nach NEHER (1992) und SMOLIK ET AL. (1995) kann ein System nur dann ökonomisch und sozial nachhaltig sein, wenn seine ökologischen Grundlagen geschützt werden. In der Literatur zu Beginn der 90er Jahre spielen ökologische und (sozio-)ökonomische Kriterien die wichtigste Rolle bei der Definition von Nachhaltigkeit, während in der neueren Literatur (vgl. VAN MANSVELT 1997a, b) auch Kriterien aus dem kulturwissenschaftlichen Bereich hinzukommen. Die Berücksichtigung von Kriterien aus diesen vier wissenschaftlichen Bereichen ist jedoch eine Voraussetzung für eine Bewertung der Nachhaltigkeit, weil sonst Nachhaltigkeit "innerhalb kurzer Zeit zu einer Phrase ohne konkreten Inhalt verkommt" (CHRISTEN, 1995, S. 79). Die aufgrund dieser Vielschichtigkeit der zu erhebenden Parameter entstehende Datenflut muß durch die Auswahl der zu berücksichtigenden Faktoren so minimiert sein, daß sich die Bewertung der Nachhaltigkeit vereinfacht und dadurch die Praktikabilität ihrer Anwendung gesteigert wird. Demnach werden zur Untersuchung nur diejenigen Nachhaltigkeitskriterien herangezogen, die auf andere Kriterien direkten oder indirekten Einfluß haben und diese somit substituieren können. Die Aussagefähigkeit zur Nachhaltigkeit darf dadurch nicht geschmälert werden. Desweiteren sollte die Wahl der Kriterien auf der Zielstellung beruhen, Nachhaltigkeit von Untersuchungsräumen eines mittleren Maßstabs zu bewerten.

Die Güte der Nachhaltigkeitskriterien hängt wesentlich von ihrer Zeitdimension ab. Im Prinzip ist ein nachhaltiges System von unendlicher Dauer. Diese Zeitspanne kann jedoch nicht erfaßt und bewertet werden, zumal oft selbst die nähere Zukunft mit ihrer Entwicklung nicht vorhersehbar ist. Forschungsprojekte, die sich mit Nachhaltigkeit befassen, wie z. B. das in den USA gestartete "Long-Term Research on Agricultural Systems"-Forschungsprojekt an der Universität von Davis (Kalifornien) zur Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme, laufen über einen Zeitraum von 100 Jahren. Nachhaltige Produktionssysteme können folglich daraus nicht abgeleitet werden. Um aber überhaupt zu diesem wichtigen Thema Forschung betreiben zu können, schlagen IKERD ET AL. (1996) vor, aufgrund des heutigen Wissens Systeme in mehr oder weniger wahrscheinlich nachhaltige Systeme einzuteilen, hierfür bräuchte man nach IZAC & SWIFT (1994) einen Untersuchungszeitraum von einer Dekade. DE WIT ET AL. (1995) drücken den Grad der Nachhaltigkeit anhand der Langlebigkeit der im jeweiligen System genutzten natürlichen Ressourcen aus; der höchste Grad der Nachhaltigkeit wäre demzufolge beim alleinigen Einsatz von Sonnenenergie in allen Lebensbereichen des Menschen erreicht. Aufgrund des zur Zeit erreichten Technologiestandards kann Sonnenenergie jedoch nicht direkt (wie z. B. beim Chlorophyll) in andere für den Menschen nützliche Energieformen ohne den Einsatz "kurzlebiger Ressourcen" überführt werden. Der "Katalysator Pflanze" wird aber in nachhaltigen Systemen unter Einsatz verbesserter Technologie zunehmend eine zentrale Rolle spielen; schon allein deshalb müssen Kriterien wie "Anbau nachwachsender Rohstoffe" zur Bewertung der Nachhaltigkeit herangezogen werden (vgl. Abschnitt "Nachwachsende Rohstoffe" in diesem Kapitel).

Die Definitionen von Nachhaltigkeit müssen verschiedenen Maßstabsebenen angepaßt werden. Die Wichtigkeit dieser Einteilung wird vor allem bei dem Kriterium der Biodiversität besonders deutlich, da auf einem kleinen, abgegrenzten Gebiet eine maximale Biodiversität nicht unbedingt nachhaltig sein muß. Bezogen auf einen globalen Maßstab ist jedoch der Erhalt einer maximalen biologischen Vielfalt oberstes Gebot. Folglich müssen die einzelnen Nachhaltigkeitskriterien für die jeweilige Maßstabsebene genau definiert werden. Diese An-

wendung findet bei LOWRANCE ET AL. (1986) und NEHER (1992) ihren wissenschaftlichen Ursprung. LOWRANCE ET AL. (1986) definieren Nachhaltigkeit auf der Feldebene (landwirtschaftliche Nachhaltigkeit), der Betriebsebene (mikroökonomische Nachhaltigkeit), der Landschaftsebene (ökologische Nachhaltigkeit) sowie der Staats- bzw. Globalebene (makroökonomische Nachhaltigkeit). Diese Einteilung umfaßt die ganze Bandbreite der Maßstäbe, von den kleinmaßstäbigen zu den großmaßstäbigen. Für eine Untersuchung der Nachhaltigkeit im mittleren Maßstab kommen demzufolge die Betriebs- bzw. die Landschaftsebene in Frage. Gerade am Beispiel der Biodiversität zeigt sich aber, daß eine rein disziplinäre Zuordnung der Kriterien zu den einzelnen Ebenen, wie sie von LOWRANCE ET AL. (1986) postuliert wird, nicht sinnvoll ist. Artenvielfalt als rein ökologisches Nachhaltigkeitskriterium kann (und muß) auf allen Maßstabsebenen definiert werden, denn gerade auf der Feldebene wird die Basis für biologische Vielfalt gelegt, dies ist natürlich von der Art und Weise des Landbaues abhängig, aber nicht ausschließlich über diesen zu definieren. Deshalb ist es notwendig, bei der Auswahl der Kriterien alle Aspekte der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial und kulturell) zu berücksichtigen und den jeweiligen Maßstabsebenen anzupassen. Soll z. B. auf Landschaftsebene eine Bewertung der Nachhaltigkeit vorgenommen werden, müssen die Parameter aller vier Disziplinen so gewählt werden, daß sie sich in diesem Maßstab erheben lassen.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Beurteilung der Güte der Nachhaltigkeitskriterien ist die Möglichkeit ihrer Quantifizierbarkeit, weil sie dadurch leichter vergleichbar und somit auf andere Gebiete übertragbar sind. Die Nachhaltigkeit der Nutzung der Produktionsgrundlagen Wasser, Boden und Luft läßt sich anhand ihrer Qualität und Quantität ausdrücken. Besonders die Qualität der drei Umweltgüter ist z. B. anhand von Grenzwerten bewertbar. Diese Meßgrößen lassen sich auch auf andere zu untersuchende Gebiete übertragen und man kann somit die "Nachhaltigkeit verschiedener Umweltgüter" vergleichen und so in mehr oder weniger nachhaltige Systeme einteilen. Ökonomische Kriterien können ebenso über einen bestimmten Geldwert quantifiziert werden. Schwieriger hingegen gestaltet sich die Bewertung von soziologischen oder psychologischen Parametern, wie sie von VAN MANSVELT (1997a, b) zur Bewertung von Kulturlandschaften genannt wurden. Letztere sind in besonderem Maße von Subjektivität geprägt (JESSEL 1998) und daher nicht ohne weiteres übertragbar. Diese sogenannten qualitativen Kriterien, wie z. B. Schönheit einer Landschaft, können durch Befragungen der Bevölkerung in Verbindung mit einer Monetarisierung des zu bewertenden Gutes (vgl. HENZE ET AL. 1996) quantifizierbar gemacht werden. "Nur wenn ein einheitlicher Maßstab zur Verfügung steht, ist es möglich, die Opportunitätskosten der Inanspruchnahme knapper Güter und Ressourcen zu bestimmen, und nur die Kenntnis dieser Kosten ermöglicht es, Konsum und Produktionsentscheidung so zu treffen, daß knappe Ressourcen nicht verschwendet werden" (WEIMANN, 1996, S. 419). Gerade in einer Kulturlandschaft, die durch den Fremdenverkehr auch von der Ästhetik einer Landschaft lebt, müssten dementsprechend qualitative Kriterien bei der Bewertung zu "quantitativen" transformiert werden. Dies hätte aber eine Substituierbarkeit aller Elemente in diesem System zur Folge, da es ja dann nur auf einen "Gesamtgeldwert" ankäme, der letztendlich darüber entscheidet, ob ein System nachhaltig oder nicht nachhaltig wäre. Ein solches Vorgehen kann trotz der Plausibilität nicht in einer Landschaft angewendet werden, da die "Elemente" eben *nicht* austauschbar sind.

Die in Kapitel 1.2 bzw. Kapitel 2.4 ausgewählten bzw. erhobenen Nachhaltigkeitskriterien sollen nun auf ihre Anwendungsmöglichkeiten im mittleren Maßstabsbereich hin untersucht

und ihre Praktikabilität beurteilt werden. Voraussetzungen für eine solche Bewertung auf Landschaftsebene sind zum einen die Festsetzung einer Zeit- und Raumdimension, die Minimierung der Datenflut bei der Datenerhebung bei gleichzeitiger Optimierung der Aussagefähigkeit sowie die Quantifizierbarkeit der Nachhaltigkeitskriterien.

Die ökonomischen Nachhaltigkeitskriterien, die in Kapitel 1.2 und Tabelle 3 genannt wurden, konnten in dieser Form nicht direkt in Erfahrung gebracht werden, weil eine Einsicht in die Finanzbücher der einzelnen Betriebe nicht möglich und von den Betriebsleitern nicht gewünscht war. Die erfragten Parameter sollten trotzdem über die "ökonomische Überlebensfähigkeit" der betreffenden Betriebe Auskunft geben. Parameter hierfür sind Großinvestitionen im Betrieb (z. B. Gebäudebau (Lagerhallen, Stallgebäude, etc.) und Anschaffungen im Fuhrpark) unter der Annahme, daß diese nur getätigt werden können, wenn die finanziellen Mittel hierzu bereitstehen. Die Finanzierungsart dieser Kapitalanlage (subventioniert oder selbst erwirtschaftet) bleibt bei dieser Erhebung jedoch unberücksichtigt. Desweiteren gibt die Anzahl der Arbeitskräfte / ha in Abhängigkeit vom Betriebssystem Auskunft über die Effektivität und damit auch die Profitabilität eines Betriebes. Das Unternehmen kann nur wirtschaftlich profitabel sein, wenn seine Arbeitskräfte effektiv eingesetzt werden können. Ebenso spielt das Verhältnis von Eigentums- zu Pachtflächen, besonders in den neuen Bundesländern eine wichtige Rolle. Ein hohes Maß an Eigentumsflächen wird (bei entsprechenden politischen Rahmenbedingungen) grundsätzlich als ökonomisch nachhaltiger eingestuft, weil eigener "Grund und Boden" eine langfristige Perspektive gewährt und somit ein insgesamt "sorgsamer" Umgang mit diesem Gut praktiziert wird. Aufgrund dieser durchgeführten Datenerhebung kann jedoch keine Aussage über ein tatsächlich langfristig profitables und ökonomisch überlebensfähiges Unternehmen gemacht werden. Es läßt sich hingegen eine Vorauswahl über mehr oder weniger profitablere Unternehmen in einer Landschaft treffen und somit die Erhebung zeitraubender "flächendeckender" Betriebsbilanzen einschränken. Die Ergebnisse aus dieser Bewertung verlieren aber ihre "Gültigkeit", wenn sich die wirtschaftlichen und somit sozialen Rahmenbedingungen ändern. Daraus läßt sich schließen, daß die "ökonomische Überlebensfähigkeit" eines Betriebes bzw. einer Region stark von dem Wert der produzierten Güter, der über die Gesellschaft definiert wird, abhängig ist. Die zukünftigen politischen Rahmenbedingungen bedingen somit in besonderem Maße die "ökonomische Nachhaltigkeit".

Inwieweit diese Kriterien zur Untersuchung der Nachhaltigkeit einer Landschaft herangezogen werden können, ist nicht unumstritten. GROSSKOPF (1996, S. 532) kommt zwar zu der Schlußfolgerung, "daß zumindest in der Bodennutzung eine großbetrieblich orientierte Agrarstruktur eher den Nachhaltigkeitszielen förderlich ist als eine kleinbetriebliche". Mit dem einzelbetrieblichen Wachstum ist aber "eine Vergrößerung der bewirtschafteten Schläge zu beobachten und damit die Gefahr einer Reduzierung naturnaher Landschaftselemente nicht auszuschließen" (GROSSKOPF, 1996, S. 533). Nach NIEBERG (1994) ist jedoch in bezug auf die Art und Intensität der Landbewirtschaftung einerseits und der Betriebsgröße andererseits kein Zusammenhang zur Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion zu sehen. Hingegen hat die Entwicklung der Betriebsstrukturen einen Einfluß auf die Nachhaltigkeit des ländlichen Raumes (GROSSKOPF 1996, BAUDRY 1993) (vgl. auch Kap. 4.4).

Die Art und Weise der Bewirtschaftung der Landschaft durch die Landwirte ist der Kernpunkt der Bewertung der Nachhaltigkeit eines Agrarsystems. Durch sie werden die eigentlichen Le-

bensgrundlagen, wie Boden, Wasser und Luft entweder positiv oder negativ beeinflusst. Selbst die Vielfalt der Arten, sowohl der Kultur- als auch der Wildarten, hängt wesentlich von dem Bewirtschaftungssystem ab (vgl. McLAUGHLIN & MINEAU 1995). Nachhaltigkeitskriterien, die die Bewirtschaftungsart beschreiben, werden in der Literatur nur vereinzelt erwähnt; hierzu zählen Kriterien wie "Integration von Leguminosen in die Fruchtfolge" und "Anpflanzung von Bodendeckern". Um Bewirtschaftungsmaßnahmen auf ihre Nachhaltigkeit hin zu bewerten, sind sowohl Erhebungen in den jeweiligen Betrieben als auch in der Landschaft unumgänglich; dies gilt besonders für Fruchtfolgen, Stilllegungsarten sowie für Schwankungen im Anbauverhältnis der Kulturarten und deren Vielfalt. Diese "duale" Datenerhebung berücksichtigt sowohl die zeitliche als auch die räumliche Dimension der Nachhaltigkeit von Bewirtschaftungsweisen. Auf Betriebsebene wird die zeitliche Dimension erfaßt: Aussagen über Bewirtschaftungsweisen, die über einen längeren Zeitraum getätigt wurden (z. B. Einhaltung von Fruchtfolgen), können leichter und zeitsparender ermittelt werden. Auf Landschaftsebene hingegen können durch die räumliche Dimension Problemgebiete, in denen z. B. vorrangig Monokulturen vorkommen, erkannt werden. Trotz der "dualen" Datenerfassung lassen sich zur Vielfalt von Kulturarten im Untersuchungsgebiet nur eingeschränkt Ableitungen herstellen, weil der Anbau von Kulturarten hauptsächlich von deren finanzieller Förderung abhängt. Kulturartenvielfalt kann somit stark von gesellschaftlicher Seite gefördert oder vernachlässigt werden.

Fruchtfolgen haben einen starken Einfluß auf die verschiedenen Funktionen der Landschaft: vielgliedrige Fruchtfolgen wirken sowohl positiv auf die Bodenfruchtbarkeit als auch auf die Vielfalt der Flora und Fauna ein. Das Kriterium "Einhaltung von Fruchtfolgen" ist somit von zentraler Bedeutung bei der Bewertung der Nachhaltigkeit von landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweisen. Bezogen auf die Dübener Heide bedeutet dies, daß Bodenfruchtbarkeit selbst auf sandigen Böden durch mehrgliedrige Fruchtfolgen gesteigert werden kann; dies wurde in Dauerfeldversuchen (PESCHKE 1997) bestätigt. Die Ergebnisse des Versuches dienen zunächst als Richtschnur für die Dübener Heide, sie müßten jedoch noch vor Ort geprüft werden. Aus der Sicht der integrierten Anbauweise erscheint nach STEFFEN (1988) und KLINGAUF (1994) eine viergliedrige Fruchtfolge am besten geeignet, sowohl den ökologischen als auch den ökonomischen Ansprüchen gerecht zu werden. Nach STEFFEN (1988) kann eine fünfgliedrige Fruchtfolge durch niedrigeren Gewinn und geringe Freizeit bei höherem Finanzbedarf gekennzeichnet sein. Die ökologischen Werte, gemessen am Dünge- und Pflanzenschutzmittelaufwand sind demgegenüber günstiger zu bewerten. Darüber hinaus weisen auch die schlagspezifischen ökologischen Werte, die nur qualitativ erfaßt werden konnten, positive Aspekte aus. Andere Wertrelationen ergeben sich für die dreigliedrige Fruchtfolge. Hier fallen hoher Gewinn und viel Freizeit bei geringerem Finanzbedarf mit höherem Handelsdünger- und Pflanzenschutzmittelaufwand, aber geringerer Artenvielfalt, zusammen.

Der Schutz der biologischen Vielfalt wird in den nächsten Jahrzehnten eines der wichtigsten Themen im Schnittbereich zwischen Landwirtschaft und Umwelt sein (VON WEIZSÄCKER 1992). Die Theorie der Nachhaltigkeit kann folglich ohne eine Diskussion um Biodiversität nicht bestehen. Artenvielfalt im Agrarbereich bedeutet sowohl Mannigfaltigkeit von Nutztieren und Kulturarten bzw. -sorten einschließlich ihrer Ackerbegleitflora und -fauna, als auch das Vorhandensein vielfältiger im Agrarraum typischen Landschaftselemente oder Habitate.

Die Vielfalt von Nutztieren, sowohl Arten- als auch Rassenvielfalt, spielt bei Biodiversität in einem Agrarsystem eine ebenso wichtige Rolle. Auch hier gilt, je besser die Tiere dem Standort angepaßt sind, desto besser ist ihre Gesundheit und somit auch ihre "Produktionsfähigkeit". In unseren Breiten ist die Notwendigkeit zur standortspezifischen Auswahl von Nutztieren durch die weitgehende Entkoppelung von Umwelt und Tier durch Fütterung und Stallungen entfallen. Der Schutz endemischer Tierarten reduziert sich zumeist auf die Erhaltung von genetischem "Material" um durch Einkreuzung dieser widerstandsfähigeren Rassen zur Produktionssteigerung beizutragen. Wenngleich die Motivation zu dieser Handlung durch die stark ökonomisch dominierte Sichtweise nicht nachhaltig ist, so strebt sie zumindest das Überleben dieser an den Standort angepaßten Rassen an.

Wichtigste Voraussetzung für eine nachhaltige Kultivierung von Pflanzen ist die Anpassung dieser an den jeweiligen Standort. Folglich können auf Ungunststandorten nur solche Pflanzen ohne großen Aufwand bestehen, die an diese Gegebenheiten angepaßt sind; eine möglichst große Artenvielfalt "um jeden Preis" kann dort nicht das Ziel sein. Das Ausmaß von Biodiversität kann folglich nur in Abhängigkeit von dem jeweiligen Standort definiert werden. Im Untersuchungsgebiet konnte ein direkter Zusammenhang zwischen Kulturartenvielfalt und begünstigten Standorten festgestellt werden. Eine daraus abgeleitete Bewertung, daß Gebiete mit weniger Vielfalt generell "schlechter" seien als Gebiete mit mehr Vielfalt, ist jedoch nicht zulässig. In die Bewertung integriert werden muß, ob diese Artenvielfalt in den betreffenden Gebieten ihr Optimum bereits erreicht hat und ob die dort vorgefundenen Arten dem Standort angepaßt sind. So kann z. B. in einem Agrarsystem in Ungunstlagen mit wenigen, standortangepaßten Arten nachhaltig(er) gewirtschaftet werden, weil auf einen hohen Einsatz von Pestiziden oder Düngemitteln, wie dies bei zwar vielfältigen, aber nicht an den Standort angepaßten Pflanzen nötig wäre, verzichtet werden kann.

Die Mannigfaltigkeit von Landschaftselementen im Agrarraum ist zwar auf den ersten Blick hin wünschenswert, sie muß aber wiederum der Überprüfung standhalten, ob diese dem Standort angepaßt ist und ob ihre Existenz historisch begründbar ist. Die historische Kontinuität, ein Nachhaltigkeitskriterium, das von VAN MANSVELT (1997a, b) gefordert wird, findet hier ihre Berechtigung: die z. T. an zentraler Stelle entwickelten Förderprogramme zur Verbesserung der Landschaftsstruktur mit spezifisch auf bestimmte Habitats abgestimmten finanziellen Unterstützungen führen in einzelnen Naturräumen zu gebietsuntypischen Landschaftsstrukturen, Beispiele hierfür sind Heckenanpflanzungen in Gebieten, die früher nicht von Hecken geprägt waren. Hier zeigt sich schon sehr deutlich die Schwierigkeit der Anwendung des Nachhaltigkeitskriteriums "historische Kontinuität" bei der Bewertung einer Landschaft. Die zeitliche Dimension spielt bei der Retrospektive auf die Landschaftsentwicklung eine ganz besondere Rolle, wenn die Frage geklärt werden muß, welche "Landschaftsbilder" aus der Vergangenheit weiterentwickelt und in Zukunft geschützt werden sollten. Andererseits könnten sich aber "neue Landschaftsbilder" gar nicht erst entwickeln, weil sie kein historisches Vorbild hätten und somit nicht den "Prinzipien" der Nachhaltigkeit entsprechen würden. Somit könnte bei implizierter gleicher Gewichtung der einzelnen Nachhaltigkeitskriterien eine zwar agrökologisch und sozioökonomisch nachhaltige Kulturlandschaft nur deshalb nicht entstehen, weil sie aus kulturwissenschaftlicher Sicht nicht nachhaltig wäre. Zumindest hier wird fragwürdig, ob die gleiche Gewichtung der Nachhaltigkeitskriterien bei der Bewertung zweckmäßig ist. In Kapitel 5 wird hierauf genauer eingegangen.

Ein Nachhaltigkeitskriterium, das im Zusammenhang mit dem Anbau von Kulturpflanzen steht, ist die Kultivierung von nachwachsenden Rohstoffen. Prominentestes Beispiel eines nachwachsenden Rohstoffes in unseren Breiten ist Raps, der u. a. zur Herstellung von Biodiesel verwendet wird. Die Förderung des Anbaus dieses Rohstoffes sowie anderer z. B. zur Textilherstellung geeigneter Nutzpflanzen wie Faserlein, würde zur Erhöhung der Kulturartenvielfalt beitragen. Bei zu starker Förderung hingegen kann dieser Vorteil durch Monokulturen und Erhöhung des Pestizideinsatzes ins Gegenteil gekehrt werden. Für die Landwirtschaft ergibt sich nach VON WEIZSÄCKER (1992) eine klare Perspektive für die Entwicklung nachwachsender Rohstoffe. Sowohl bei höherwertigen Chemikalien und Werkstoffen als auch mit den vergleichsweise primitiven Energie-Rohstoffen könnte sich die Landwirtschaft über Jahrzehnte auf einen wachsenden Absatzmarkt jenseits der Lebensmittelproduktion einrichten. Bei den nachwachsenden Rohstoffen ist jedoch die Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit zu stellen. Zum einen ist der Blick auf fossile Konkurrenzprodukte zu lenken, da diese in absehbarer Zeit deutlich billiger angeboten werden können. Zum anderen ist zweifelhaft, ob selbst bei unterstellter grundsätzlicher Wettbewerbsfähigkeit derartiger Produkte, Europa sich als konkurrenzfähiger Standort behaupten wird. Insofern ist momentan die Konkurrenzfähigkeit nachwachsender Rohstoffe gegenüber fossilen Energieträgern fraglich. Denn wenn wiederum künstliche Marktbarrieren zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Produkte erforderlich wären, wäre das heutige Problem der Landwirtschaft nicht gelöst, sondern nur auf einen anderen Markt verlagert (MASSENBERG 1992).

Aufgrund der derzeitig unsicheren Situation von nachwachsenden Rohstoffen auf dem Markt kommen den Nachhaltigkeitskriterien "Energie- und Ressourceneffizienz" sowie "Reduzierung des Einsatzes von nichterneuerbaren Energieträgern" zunächst größere Bedeutung bei der Bewertung der Nachhaltigkeit zu. Die Messung des Energieverbrauchs bzw. der Energieeffizienz der Landwirtschaft in einer Landschaft gestaltet sich recht datenintensiv und aufwendig. Eine Möglichkeit dies durch einen einfacheren Parameter zu substituieren, besteht darin, den (hauptsächlich fossilen) Energieeinsatz der Landwirtschaft mittels Entfernungen der landwirtschaftlichen Gütertransporte zu beschreiben, denn ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung des Energieeinsatzes kann heute, trotz globaler Vernetzung, gerade dort erzielt werden. Dieses indirekte Verfahren (vgl. im Gegensatz hierzu DIEPENBROCK & HÜLSBERGEN 1997) wurde u. a. auch deshalb gewählt, weil zusätzlich das ethische Nachhaltigkeitskriterium (Gesundheit der Tiere) berücksichtigt wird. Im Untersuchungsgebiet wurde zwar nur ein Teil des Transportweges untersucht; es lassen sich jedoch deutlich Tendenzen ablesen: in vorliegendem Fall werden vor allem Lebetiertransporte über weite Strecken abgewickelt. Hierdurch wird nicht nur die "Lebensqualität der Tiere", wenn auch im Verhältnis zu ihrer Lebensdauer nur kurzfristig, eingeschränkt, sondern auch die Luft verunreinigt. Den Transportentfernungen für auf dem Betrieb erzeugte Produkte stehen jene der Betriebsmittel gegenüber. Neben Saatgut werden hauptsächlich Düngemittel und Pestizide, die wiederum unter hohem (fossilen) Energieeinsatz produziert werden, transportiert. Durch die stärkere Ausnutzung der betriebseigenen "Dünger", wie Gülle oder Gründüngung sowie der Bewirtschaftungsmöglichkeiten, ließe sich auch in diesem Bereich etwas zur Energieeffizienz beitragen. Desweiteren sind in die Bewertung zur Reduzierung des (fossilen) Energieeinsatzes Aussagen über die Entfernungen zwischen Feldern und Betrieb zu integrieren, wenn davon ausgegangen werden kann, daß vollarrundierte Felder einen geringeren Energieeinsatz erfordern. Neben dem landwirtschaftlichen Gütertransport ist auch die Bewirtschaftung der Felder selbst durch einen hohen Einsatz an (hauptsächlich fossiler) Energie gekennzeichnet. Da aber im Unter-

schied zu den Gütertransporten die Bestellung der Äcker unumgänglich ist und die Einsparung fossiler Energieträger in diesem Bereich nur durch den Einsatz regenerativer Energien erfolgen kann (dies aber zur Zeit noch nicht flächendeckend geschieht), wurde der Parameter "Transportentfernungen" als "Ersatz"-Kriterium für "Reduzierung des Einsatzes von nichterneuerbaren Energieträgern" oder "Energie- bzw. Ressourceneffizienz" sowie "Saubere Luft" gewählt.

Eine hohe Lebensqualität aller Menschen ist die Maxime eines nachhaltigen sozialen Umfeldes in der ländlichen Region. Der Grad der gegenseitigen Einflußnahme der ländlichen Bevölkerung und der Gesamtbevölkerung ist neben Ernährungssicherung durch qualitativ hochwertige und unbelastete Lebensmittel, ausreichenden Beschaffungsmöglichkeiten von "umweltfreundlichem" Brenn- und Baumaterial sowie angemessener medizinischer Versorgung, ein Kriterium für soziale Nachhaltigkeit einer Kulturlandschaft. Voraussetzung hierfür ist eine gute Infrastruktur, die die Erreichbarkeit und folglich auch die Austauschbarkeit beider Bevölkerungsgruppen gewährleistet. So kann durch Informations- und Warenaustausch die Prosperität der Landbevölkerung vor Ort gesteigert werden. Die Güte bzw. der Grad der Vernetzung der Infrastruktur spielt somit bei der Bewertung der sozialen Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Die Erhebung dieser soziologischen Daten kann durch Befragungen der Landwirte, durch die Evaluierung von Förderprogrammen für den ländlichen Raum zur Unterstützung von landwirtschaftlichen Betrieben oder durch Kartenmaterial erfolgen.

Die Honorierung der nicht-marktlichen Leistungen wird zur Zeit über verschiedenen Förderprogramme der Länder abgedeckt, jedoch hat z. B. nur einer der untersuchten Betriebe in der Dübener Heide die Möglichkeit der Förderung von Heckenanpflanzungen wahrgenommen. Am Beispiel Authausen wird deutlich, daß Heckenanlagen an den klein parzellierten Feldern, die zumeist im Besitz von Familienbetrieben sind, die sonst recht ausgeräumte Landschaft mit den großen Parzellen gliedern könnten, wenn mehrere Landwirte sich bereit erklärten, dieses Förderprogramm anzunehmen. Leider bietet das Programm aber offenbar keinen ausreichenden ökonomischen Anreiz. Die alleinige Auswertung der zur Verfügung stehenden Förderprogramme zeigt zwar die von der Gesellschaft gewünschte Entwicklungsrichtung der Landschaft bzw. der Landbevölkerung an, sie kann jedoch Untersuchungen über existierende Eigeninitiativen vor Ort, wie z. B. Möglichkeiten der Erwachsenenbildung, nicht ersetzen. Hierzu bedarf es einer Betriebsbefragung oder einer Nachforschung auf administrativer Ebene.

Das Nachhaltigkeitskriterium der historischen Kontinuität einer Landschaft, ein Kriterium aus dem Bereich der Anthropologie, läßt sich am besten auf Landschaftsebene mittels Karten aus verschiedenen Zeitabschnitten erheben; hier werden Landschaftsveränderungen besonders gut deutlich. Ein Maßstab von 1:10000 läßt sogar Landschaftsstrukturen erkennen, die auf bestimmte Bewirtschaftungsweisen früherer Zeiten schließen lassen. Das Vorhandensein dieser Strukturen in ausreichendem Maße und für die Bevölkerung sichtbar und erlebbar, ist nach VAN MANSVELT (1997a, b) eine weitere, wichtige Voraussetzung für eine nachhaltige Kulturlandschaft. Somit steht der Schutz dieser Elemente nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus kulturwissenschaftlicher Sicht im Vordergrund. Die Nachhaltigkeitsbewertung mit diesem Kriterium fällt aber bei Kulturlandschaften schwer, deren "kulturelles Erbe" aufgrund einer bestimmten Ideologie, sowohl ökonomischen als auch politischen Ursprungs, zerstört wurde. In solchen Fällen muß nämlich darüber entschieden werden, ob man wieder den Ausgangszustand einer Landschaft herstellen will, oder ob der Zustand der Landschaft nach dem

"Eingriff" erhalten werden soll. Demzufolge muß bei der Bewertung der Nachhaltigkeit aus kulturwissenschaftlicher Sicht zwischen reversiblen und irreversiblen Landschaftseingriffen unterschieden werden. Bei reversiblen Landschaftseingriffen muß der Aufwand einer "Rückführung in den Ausgangszustand" dem daraus entstehenden Nutzen gegenüber gestellt werden. Wurden entweder irreversible oder nur mit hohem Aufwand rückgängig zu machende reversible Landschaftseingriffe vorgenommen, müssen diese vor dem Hintergrund eines zwar zerstörten "kulturellen Erbes" bewertet werden; doch zeigen auch diese Eingriffe einen historisch wichtigen Zeitabschnitt in der Landschaftsentwicklung, der der Nachwelt nicht "um jeden Preis" vorenthalten werden sollte, jedoch unter der Bedingung, daß die Lebensqualität (vor allem die Gesundheit) der dort lebenden Bevölkerung nicht beeinträchtigt wird.

Der Erhalt der Kulturlandschaft in ihrer Eigenart und Schönheit ist ein Nachhaltigkeitskriterium, dessen Zielsetzung nicht nur für Landschaften im allgemeinen, sondern gerade für Naturparke im besonderen gilt (vgl. Kapitel 1). VAN MANSVELT (1997a, b) versucht die in ihrer Bedeutung dehnbaren Begriffe Eigenart und Schönheit durch positive bzw. negative Wahrnehmungen der die Landschaft betrachtenden Personen zu konkretisieren. Aufgrund solcher Befragungen kristallisieren sich Präferenzen für bestimmte Landschaftstypen heraus (vgl. auch FRIELINGHAUS 1996, KRETSCHMER & VON ALVENSLEBEN 1993). Demzufolge läßt sich Landschaftsästhetik zwar über das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Eigenschaften in Raum und Zeit definieren, aber aufgrund der Subjektivität und Manipulierbarkeit des ästhetischen Empfindens ist dieses Kriterium kaum geeignet, langfristig gültige Aussagen über die Nachhaltigkeit einer Landschaft zu machen. Selbst die offensichtlich "harte" monetäre Bewertung positiver bzw. negativer Eigenschaften von Landschaften (z. B. die sogenannte "Reisekostenanalyse") ist schließlich auch nur von den wechselnden gesellschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig und somit nicht zur Bewertung von Nachhaltigkeit heranziehbar. Landschaftsästhetik sollte also vielmehr auf ihre ökologische "Wertigkeit" hin überprüft werden, weil darüber objektive Aussagen gemacht werden können, die auch in Zukunft gültig sind.

5 Entwicklung eines regionalen Leitbildes "Agrarinseln Dübener Heide" unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit am Beispiel von Schköna

"Regionale Leitbilder sind übergeordnete Zielvorgaben für Regionen bzw. Raumeinheiten (Verwaltungseinheiten, Naturräume, Landschaftseinheiten). Sie stellen einen anzustrebenden Umwelt- bzw. Landschaftszustand dar, in welchem die Sicherung bestimmter Landschaftsfunktionen gewährleistet ist" (KRÖNERT & KNAUER, 1997, S. 224). Sie orientieren sich am naturräumlichen Potential und der besonderen Eigenart des Gebietes, das sich aus den natürlichen Standortverhältnissen und seiner Kulturgeschichte entwickelt hat. Eine Abwägung zwischen Zielkonflikten bezüglich der gewünschten Entwicklung des Landschaftsausschnittes und die Festlegung von Prioritätsstufen unter Einbeziehung von sozioökonomischen Bedingungen und naturschutzfachlichen Forderungen führen zu einem regionalen Leitbild (FINCK ET AL. 1993). Übergeordnete Leitbilder, wie sie z. B. in den Programmen der Bundesländer beschrieben sind, entstehen durch die Zusammenführung der Erkenntnisse des Naturraums und der Raumnutzung sowie aus den naturschutzfachlichen Problemfeldern, wie Lebensraumansprüchen von Arten.

Darstellungen visionärer Leitbilder in Kartenform sind durch einen großzügig gehandhabten, lockeren Territorialbezug, Unmaßstäblichkeit, Vernachlässigung topographischer Elemente, Beschränkung auf wesentliche Objekte und durch das Fehlen komplizierter Überlagerungen gekennzeichnet. Im Gegensatz hierzu geben Festlegungskarten für bestimmte Planungsräume raumordnerische Richtlinien mit raumbedeutsamen Maßnahmen an (MOLL 1993). Die Darstellung in Form einer Leitbildkarte hat aber eine größere Chance, die Öffentlichkeit für das Thema zu interessieren, weshalb in vorliegender Arbeit an einem Beispielsgebiet eine Leitbildkarte entworfen wird, die eine mögliche zukünftige Struktur in der Landschaft und damit in der Landwirtschaft darstellt (siehe Anlage 13, "Regionales Leitbild Agrarinseln Dübener Heide").

5.1 Entwicklung des regionalen Leitbildes aus naturschutzfachlicher Sicht

Aufgrund der Bewertung der Agrarinseln hinsichtlich der Vielfalt des ökologischen Inventars bzw. des Landschaftsbildes (Kap. 4.2) weisen die Beispielsgebiete Bad Schmiedeberg und Schlaitz die besten Ergebnisse auf. Bad Schmiedeberg bietet ein gutes Beispiel für eine reich strukturierte Landschaft in hügeligem Gebiet. Hier konnte aufgrund des Reliefs die Flur nicht stark ausgeräumt werden. Als Beispiel einer gut strukturierten Landschaft in flachem Gebiet dient die Agrarinsel Schlaitz. Neben Bad Schmiedeberg finden hier auch die meisten touristischen Aktivitäten statt. Somit können beide "Landschaftstypen" als Orientierung für die Entwicklung des regionalen Leitbildes der Agrarinseln in der Dübener Heide und damit zur Gestaltung anderer Agrarinseln dienen. Andere Beispielsgebiete, wie Falkenberg und Authausen, haben durch das geringe Auftreten von Saumbiotopen, wie Hecken, Baumalleen und Feldgehölzen ein monotones Landschaftsbild und eine geringe Vielfalt an ökologischem Inventar. Schköna und Trossin nehmen bei der Bewertung des Landschaftsbildes nur das "Mittelfeld" ein, obwohl die Vielfalt an ökologischem Inventar hoch ist.

In den ausgeräumten Agrarinseln bieten sich vor allem auf den sandigen Böden im Zentrum der Dübener Heide durch die dort vorhandenen großflächigen Ackerbrachen und das zum Teil

vollständige Fehlen von Waldmänteln zusätzliche Möglichkeiten der Landschaftsstrukturierung an. Es sind dies neben Neuanpflanzungen von Feldgehölzen und Alleen bandartige Landschaftselemente, die zum einen großflächige Brachen unterbinden, an den Waldrändern die Waldmantelentwicklung unterstützen und zum andern große Ackerschläge untergliedern könnten. Dieses Leitbild soll am Beispielsgebiet Schköna kartographisch dargestellt werden. Schköna bietet sich hierfür besonders gut an, da es eine vollständig von Wald umschlossene Agrarinsel ist (siehe Anlage 10) und im Vergleich zu den anderen Beispielsgebieten große Flächen (ca. 70%) mit niedrigen Ackerzahlen (unter 30) aufweist. Deshalb wird sich gerade hier in Zukunft das Landschaftsbild besonders stark ändern, weil die Gefahr der Aufgabe der Landwirtschaft besteht; auf den Bracheanteil von 29% der landwirtschaftlichen Nutzfläche wurde bereits hingewiesen. Diese Brachen sind nach der EU-Stillegungsverordnung sogenannte Dauerbrachen, die ihrerseits für mittelfristige Planungen geeignet sind. Die vollarrondierten landwirtschaftlichen Pachtflächen werden von einem juristischen Betrieb bewirtschaftet (siehe Anlage 12). Ausgangspunkt für den Gestaltungsvorschlag ist der Status Quo der Landschaftsstrukturierung von 1995 (siehe Anlage 9).

5.1.1 Umwidmung großflächiger Brachen zu Feld- und Wegrainen

Brachen, sowohl Acker- als auch Grünlandbrachen, spielen flächenmäßig eine große Rolle in der Dübener Heide. Sie sind bei der Bewertung eines Landschaftsausschnittes in Bezug auf seine Erholungsfunktion sehr wichtig; großflächige Brachen werden von Erholungssuchenden zumeist als negativ bewertet und schränken somit die Erholungsfunktion ein. JOB (1987) beschreibt die Bewertung von Grünlandbrachen durch Erholungssuchende. Hierbei schneiden Brachen mit einer hohen Diversität an Pflanzen am besten ab und rangieren vor einer gemähten und daher monoton wirkenden Wiese (JOB 1987). Ableitend aus diesen Untersuchungen läßt sich sagen, daß vor allem Grünlandbrachen nicht grundsätzlich negativ bewertet werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß zur Zeit von JOBS Untersuchungen (1987) großflächige Brachen, wie sie heute aufgrund der EU-Stillegungsverordnungen vorkommen, nicht existent waren.

Unter der Voraussetzung, daß in Zukunft auch in der Dübener Heide die landwirtschaftlich genutzte Fläche eher abnehmen als zunehmen wird, muß überlegt werden, wie die so freiwerdende Fläche, die nicht aufgeforstet werden soll (vgl. auch FINCK ET AL. 1993), ökologisch sinnvoll genutzt werden kann. Aufgrund der sandigen Böden in der Agrarinsel Schköna, in der im Jahr 1995 29% der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Brache stillgelegt wurde, (aus Naturschutzsicht sollten nach RABIUS (1988) in einer Landschaft nicht mehr als 20% der Fläche stillgelegt werden) wird in Zukunft eine eventuelle Umwidmung der landwirtschaftlichen Nutzfläche aktuell werden.

Ackerdauerbrachen bieten gerade auf armen Standorten, die außerdem von strukturreicher Vegetation umgeben sind, gute Möglichkeiten für den Arten- und Biotopschutz und bei einer linienhaften oder bandartigen Anlage dieser würde eine Vernetzung naturnaher Biotope gewährleistet sein (KRUMBIEGEL & KLOTZ 1996). Im Rahmen eines "Biotopverbundsystems" könnten großflächige Brachen in bandartige Biotope, wie Feld- oder Wegraine, überführt werden und eine Art "ökologisches Netzwerk" über die Agrarinseln bilden (Abb. 22). Nach HEYDEMANN (1983) gehören gerade Feld- und Wegraine zu den am leichtesten vernetzbaren

Biotoptypen, da sie kulturbedingt miteinander durch große lückenarme Grenzsäume in Kontakt stehen. PFADENHAUER (1988) beschreibt, daß durch das Instrument der Flächenstilllegung Teilziele des Naturschutzes nur dann verwirklicht werden können, wenn die so entstehenden Brachen nicht wie in bisher praktizierter Form und Verteilung auf die Wirtschaftsfläche eines landwirtschaftlichen Betriebes gelegt würden. Auch FINCK ET AL. (1993) fordern die Verzahnung von extensiv genutzten Flächen mit Parzellen, die der freien Sukzession unterliegen.



Abb. 22 Bracheband in einem Weizenfeld

Die Idee der linienhaften Anlage von stillzulegenden Flächen wurde in dem Forschungsprojekt "Lebendige ("blühende") Natur durch nachhaltige Nutzung" der Universität Saarbrücken aufgegriffen. Die auf die biologische Vielfalt ausgerichteten Ackerrandstreifen- bzw. Ackerkrautprogramme können zwar auch vorhandene Ackerwildkräuter oder Wiesenpflanzen trotz der weiteren Intensivierung auf den benachbarten Äckern bewahren (MÜLLER 1995), jedoch sind sie keine Garantie für einen dauerhaften Artenschutz mit ausreichend großen, genetisch stabilen Populationen, da die Breite des Randstreifens nur etwa fünf Meter beträgt (PFADENHAUER 1993). Bandartig, also breiter angelegte "Ackerstreifen" könnten diesen möglichen Nachteil ausgleichen und unterstützten zudem aufgrund ihrer unterschiedlichen "Vorfrucht", ähnlich den Ackerrandstreifen- bzw. Ackerkrautprogrammen, die jeweils begleitende Ackerwildkrautflora unter der Bedingung, daß die Bewirtschaftungsweise extensiv erfolgt. Die so stillgelegten Brachebänder können in Abhängigkeit von der Größe der zu bearbeitenden Ackerfläche auf der Fläche rotieren und sind somit nicht an einen bestimmten Ort gebunden (siehe Abb. 23).

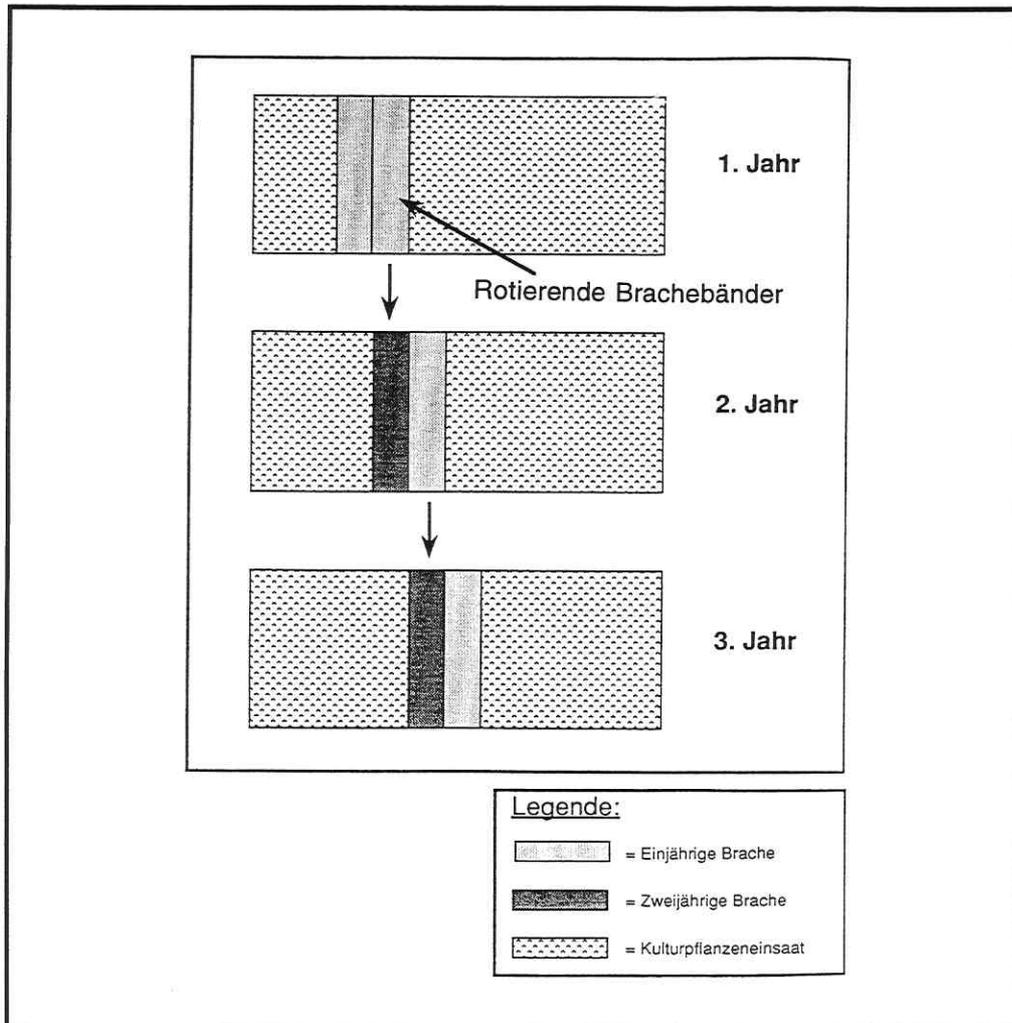


Abb. 23 Rotierende Brachebänder auf der Ackerfläche (verändert nach MÜLLER, 1995, S. 100)

Dieser gezielte "Wechsel von extensiver Ackernutzung mit kurzfristigen Stilllegungen bietet optimale Möglichkeiten zur Förderung der Begleitflora und ... auch der selteneren Arten, ohne gleichzeitig zu einer starken Verunkrautung der Flächen zu führen" (KAULE & HOLZ, 1993a, S. 27). Die Begünstigung von Schädlingen sowie ein möglicher großer Unkrautdruck von den Brachen auf benachbarte Felder wurden auch von TISCHEW (1994), OESAU (1992) sowie TISCHLER (1980) als unbegründet oder übertrieben zurückgewiesen.

Die Vorteile einer Selbstbegrünung dieser vernetzten Brachebänder, z. B. während einer Rotation, ergeben sich einerseits aus Kostengründen und andererseits aus der entstehenden Vielfalt von Wildkräutern, weshalb diese Variante von den Ökologen und Botanikern geschätzt wird (KRUMBIEGEL & KLOTZ 1996, KRUMBIEGEL ET AL. 1995). Dem stehen die Nachteile, wie ungenügende Bodendeckung und damit Nährstoffauswaschung und Erosion gegenüber. Die

Diskussion um einen durch Selbstbegrünung erhöhten Unkrautdruck auf die Kulturpflanzen im Folgejahr ist sehr konträr (vgl. TISCHEW 1994, LÜTGE ENTRUP 1993, ZIMMERMANN 1993, OESAU 1992). Diese Aussagen haben jedoch keine Allgemeingültigkeit, da die beobachteten negativen oder positiven Auswirkungen vom jeweiligen Standort und der Vorfrucht abhängen. Selbstbegrünte Stilllegungen weisen im 2. Jahr die größte Artenvielfalt auf und stellen vor allem auf Grenzertragsböden diesbezüglich einen positiven Aspekt dar; eine eingesäte Brache hingegen trägt kaum zur Bereicherung für Flora und Fauna bei.

Bei der bandartigen Anlage der von der EU geforderten Stilllegungen, müssen jedoch die entsprechenden Richtlinien der EU existieren. Durch die EU - Verordnung Nr. 1460/95 (EU 1995) wird Landwirten die Möglichkeiten geboten, agrarökologische Flächen als Stilllegungsflächen auszuweisen (vgl. Kap. 5.3.2).

5.1.2 Entwicklung von Waldmänteln

Waldmäntel sind die Kontaktzone zwischen den Lebensräumen bzw. Lebensgemeinschaften des Waldes und des Offenlandes. Charakteristisch für diese linienförmigen Biotope ist der rasche Wechsel der Umweltbedingungen auf engem Raum (z. B. Vegetationsstruktur, Temperatur-, Feuchte- und Lichtverhältnisse). Diese kleinräumige Vielgestaltigkeit der Lebensbedingungen führt zur Ausbildung einer eigenständigen, besonders reichhaltigen Biozönose, in der sich Arten der beiden Nachbarbiotope, aber auch eigene, nur in dieser Übergangszone vorkommende Arten vergesellschaften.

Wertbestimmende Gesichtspunkte sind nach ZUNDEL (1992) ein geschlossener, mehrstufiger Waldmantel (Tief-, Mittel- und Hochtrauf) mit möglichst breiter vorgelagerter Wildkrautzone (Staudensaum mindestens 10 m breit) und eine möglichst lange, reichgegliederte und unregelmäßig ausgebildete Grenzlinie zum Offenland. Besonders wichtig ist die Südost- bis Südwest-Exposition, da die überwiegende Anzahl der Tierarten dieses Habitattyps gut besonnte, windgeschützte Bereiche bevorzugt, dementsprechend sollten vor allem in diesen Expositionen die Ränder möglichst 20 - 30 m tief sein, in schattseitigen Lagen genügen 10 - 20 m Tiefe.

Da in den untersuchten Agrarinseln ca. 90% der Waldränder keinen Waldsaum, bzw. keinen Waldmantel besitzen (siehe Abb. 24 und Anlage 10, Waldrandkarte), könnte durch eine Umwidmung der flächenhaften Stilllegungsflächen in bandartige Saumbiotope oder angehende Waldmäntel dieser negative Effekt für die Habitatfunktion sowie die Erholungsfunktion behoben und eine Verbesserung des ökologischen Inventars erreicht werden.



Abb. 24 Abrupter Übergang zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und Wald

Abbildung 25 zeigt eine Möglichkeit, den Übergang von Wald zu Feld zu verbessern:

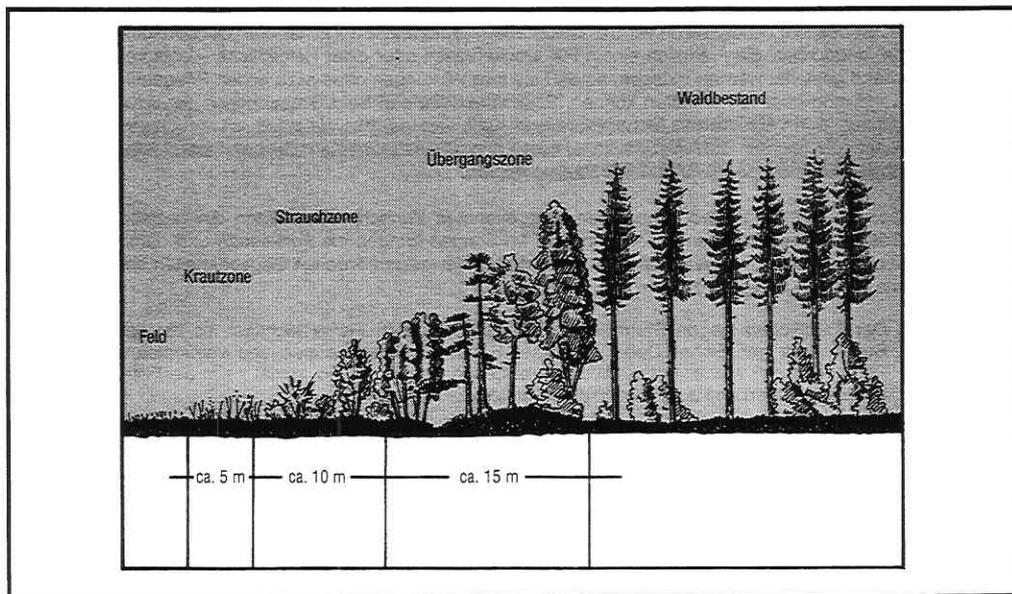


Abb. 25 Aufbau eines Waldaußenrandes (nach ZUNDEL 1992)

5.1.3 Strukturierung der Landschaft durch Feldgehölze

Die Verwirklichung der Integration zwischen der Erhaltung bzw. Ausdehnung der Landschaftselemente und gleichzeitiger landwirtschaftlicher Bodennutzung im klassischen Sinne, bietet das Konzept der Agroforstwirtschaft. Sie ist eine Form der Landnutzung, in der Bäume oder Sträucher auf derselben Fläche angepflanzt werden, auf der auch einjährige landwirtschaftliche Nutzpflanzen angebaut und / oder Tiere gehalten werden (HERZOG 1997). Eine traditionelle Form der Agroforstwirtschaft in Mitteleuropa ist der Streuobstbau. Die Umsetzung der Agroforstwirtschaft in den Industrieländern ist nach HERZOG (1997) gerade dann sinnvoll, wenn sie einen Beitrag zur Lösung von Landnutzungsproblemen leisten kann. Doch durch die gegenwärtigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der EU sind agroforstwirtschaftliche Systeme den monokulturellen noch unterlegen. Trotzdem bieten Bäume und Sträucher in Koexistenz mit Acker- bzw. Futterbau aus ökologischer Sicht Vorteile für die Landwirtschaft (Tab. 31).

Tabelle 31 Vor- und Nachteile von Gehölzen in unmittelbarer Nachbarschaft zur Ackerbau- bzw. Futterbaufläche (verändert nach TISCHLER 1980)

Klimatischer Einfluß auf die angrenzenden Flächen:	
Vorteile:	- Filterwirkungen gegen Staub und sonstige Luftverunreinigungen - Temperaturerhöhung auf der Leeseite tagsüber, jedoch nachts weniger stark vermindert, als in einer ausgeräumten Landschaft - Schutz des Bodens gegen Austrocknung bei leicht austrocknendem Boden - Schutz des Bodens gegen Verwehung - Schutz des Bodens gegen Frost
Nachteile:	- In Heckennähe kommen höhere Luft- und Bodenfeuchtigkeit vor (z. B. Pilzgefahr für Getreide) - Leeseite mit mehr Tagen Bodenfrost
Biologische Beziehungen:	
Vorteile:	- Biologische Schädlingsbekämpfung,
Nachteile:	- Nährstoff- und Wasserkonkurrenz - Flächenverlust (Akzeptanz nur bei gleichzeitiger Anrechnung auf die EU - Flächenstilllegung, vgl. Kap. 5.3.2)
Landschaftsschutz und Erholung:	
Vorteile:	- Abwechslungsreiches Landschaftsbild, Artenreichtum

Nicht nur das "bloße" Vorhandensein von Gehölzen, sondern auch die Art und Häufigkeit sowie die räumliche Verteilung dieser sind in der Agrarlandschaft wichtige Indikatoren für eine Landschaftsbewertung aus ökologischer Sicht. In den Agrarinseln der Dübener Heide treten als vorherrschende landschaftsgliedernde Elemente Wäldchen mit ihren Waldändern und sonstige Gehölzstrukturen, wie Alleen, Feldgehölze und Hecken auf (vgl. Kap. 4.1.2 und Ökologisches Inventar in der Anlage 9). Die bereits vorhandenen Strukturelemente in Schköna, wie Benjeshecken, Alleen, Saumbiotope sowie Streuobstwiesen und Ruderalfluren sollen geschützt werden, um die Landschaftsstrukturierung mit dem geringsten Aufwand und in kürzester Zeit zu verbessern.

5.2 Entwicklung des regionalen Leitbildes aus Sicht der landwirtschaftlichen Praxis

Forschungen im Bereich "Nachhaltige Landwirtschaft", eine Form nachhaltiger Landnutzung, sind aufgrund des 1987 veröffentlichten WCED-Berichtes "Our common future" (WCED 1987), dem sogenannten Brundtland-Bericht oder z. B. durch das WAGENINGEN MEMORANDUM (1991) entstanden. Inzwischen laufen gerade in der USA umfangreiche Forschungsarbeiten zur Erfassung der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft (CHRISTEN 1996). Für die Definition einer "nachhaltigen Landwirtschaft" gibt es bereits eine unübersehbare Fülle an verschiedenen Ansätzen. Diese unterscheiden sich stark im Umfang und im Präzisierungsgrad. ALLEN ET AL. (1991) fordern in ihrer Kernaussage, die verschiedenen in Wechselbeziehung stehenden Faktoren zu berücksichtigen: die intergenerationelle Gleichheit, den Erhalt der Produktionsgrundlagen, den Erhalt der biologischen Vielfalt, die gesellschaftliche Verantwortung sowie die sozioökonomische und globale Komponente. Sie definieren (Übersetzung nach CHRISTEN 1996, S. 70): "Eine nachhaltige Landwirtschaft ist ökologisch tragfähig, ökonomisch existenzfähig, sozial verantwortlich, ressourcenschonend und dient als Basis für zukünftige Generationen. Kernpunkte sind ein interdisziplinärer Ansatz, der die verschiedenen, in Wechselbeziehung stehenden Faktoren berücksichtigt. Dies gilt für die gesamte Landwirtschaft sowie die verarbeitende Industrie im lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Maßstab."

Ausgehend von diesem Leitbild sollen als erste Annäherung an eine "nachhaltige Landwirtschaft" mögliche Ansätze bereits praktizierter landwirtschaftlicher Nutzungsformen beschrieben werden.

5.2.1 Extensivierung

Die Extensivierung verfolgt nach KNAUER (1993, 1988) eine der Intensivierung konträre Zielsetzung, indem sie die Verringerung der Erträge landwirtschaftlicher Produktion anstrebt. Diese Definition wird auch in vorliegendem Bericht verwendet. Es wird zudem deutlich, daß Extensivierung heute als eine Strategie zur Ökologisierung der Landwirtschaft verstanden wird. Von einer gegebenen Situation ausgehend verkörpert die Extensivierung landwirtschaftlicher Flächennutzung die Annäherung an ökologisch positiv zu bewertende Anbaumethoden.

Der NETHERLANDS SCIENTIFIC COUNCIL FOR GOVERNMENT POLICY (1992) hat anhand von vier Szenarien festgestellt, daß die landwirtschaftliche Nutzfläche innerhalb der Europäischen Gemeinschaft bis zum Jahr 2015 abnehmen wird. Die größten Einbußen sind bei einem Szenario zu erwarten, das dem Natur- und Landschaftsschutz Vorrang einräumt. Die geringste Abnahme entfällt auf ein Szenario mit einer Regionalentwicklung des Agrarsektors. Innerhalb der Regionen der Europäischen Gemeinschaft wird nur unter dem Szenario der Regionentwicklung des Agrarsektors und des Umweltschutzes eine gleichmäßige Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzung prognostiziert. Die anderen Szenarien sagen einen Rückzug der Landwirtschaftsfläche in Gebiete mit besten Bedingungen voraus. Aufgrund einer solchen Entwicklung droht die Bewirtschaftung auf weniger produktiven Standorten, zu denen auch die Dübener Heide zählt, zu verschwinden. Es besteht aber ein Interesse an der Erhaltung der Landwirtschaft in der gesamten Dübener Heide, denn ohne sie entsteht eine Landschaft, die

den aktuellen ästhetischen, ökologischen und sozioökonomischen Wertvorstellungen nicht entspricht (Arbeitsplatzsicherung, Naturpark). Demnach kann eine Extensivierung der Landwirtschaft in diesem Gebiet eine Möglichkeit sein, die Landschaft zu erhalten. Eine Landwirtschaft in benachteiligten Gebieten mit extensiverer Wirtschaftsweise und einer anderen Produktpalette bis hin zu ergänzenden, nichtlandwirtschaftlichen Dienstleistungsangeboten, wie z. B. Landschaftspflege und Ferien auf dem Lande, ist auch nach HABER (1991) am ehesten wahrscheinlich.

Mögliche Lösungen für sogenannte "Rezessionsregionen", das sind Gebiete, aus denen sich die landwirtschaftliche Produktion zurückzieht (vgl. auch VAN MANSVELT & MULDER 1993), sieht HÖTZEL (1975) in:

- Hauptamtliche Landschaftspflege
- Verwilderung nach Plan
- Aufforstung
- Extensive Landbewirtschaftung

Darauf aufbauend umschreibt HABER (1991) die "Aufgaben" für hochwertige und schlechte Standorte detaillierter. Seine vier Thesen hierzu lauten:

- Hochwertige Standorte dienen in erster Linie der Produktion von Nahrungsmitteln. Es wird intensiv produziert, aber schonend mit Boden und Wasser umgegangen. Die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln wird als Bestandteil der Ökologie gesehen.
- Standorte, wo viel und qualitativ gutes Grundwasser ansteht, werden vorrangig zur Trinkwassergewinnung genutzt. Hier wird Wasser "produziert", je nach Standort mit oder ohne weitere landwirtschaftliche Nutzung des Bodens.
- Schlechte Standorte werden extensiv genutzt. Da Ackerbau generell als intensive Produktion angesehen wird, kommt nur Viehhaltung in Frage.
- Landschafts-Pflegebetriebe werden dort entwickelt, wo unter ökologischen Gesichtspunkten besonders wertvolle Gebiete vorliegen. Die Erfahrung der Landwirte wird hier für die sachgerechte Pflege dieser Standorte genutzt.

Zu weiteren Maßnahmen zählen neben der Einführung von kurz- und langfristiger Brache bzw. Flächenumwidmung insbesondere der verminderte Einsatz von bzw. der Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger und die Erweiterung der Fruchtfolgen. In der Konsequenz würde dies zu dem Bewirtschaftungssystem des ökologischen Landbaues führen, der einen wesentlichen Beitrag zur Marktentlastung und gleichzeitig zur Erhöhung der biologischen Vielfalt liefern könnte (PFADENHAUER 1993).

5.2.2 Ökologischer Landbau contra Integrierter Pflanzenbau

Die Begriffe ökologischer, biologischer, organischer oder alternativer Landbau bezeichnen Anbausysteme, deren Maßnahmen sich kaum unterscheiden (KAHNT 1986, BAEUMER 1992). Ein wichtiger Grundsatz dieser Art des Landbaus ist, daß die Organisation des Betriebes in einem geschlossenen Energie- und Stoffkreislauf zu erfolgen hat. Auf den Einsatz von indu-

striell hergestellten Dünger- und Pflanzenschutzmitteln wird verzichtet. VAN MANSVELT & MULDER (1993) sehen in dieser Art des Landbaus eine Form "nachhaltiger Landwirtschaft". Die Kultivierung der einzelnen Fruchtarten mit ihren positiven Effekten z. B. auf das Bodenleben sowie die höhere Artenvielfalt in den landwirtschaftlichen Nutzflächen im Gegensatz zum konventionellen Landbau (FRIEBEN & KÖPKE 1995) stehen hier im Vordergrund. Ebenso sieht PFADENHAUER (1993) im ökologischen Landbau die beste Annäherung an das Prinzip der Nachhaltigkeit. Es ist jedoch nach BRAHMS & FÖHSE (1993) unvorstellbar anzunehmen, daß sich in einem überschaubaren Zeithorizont ökologischer bzw. alternativer Landbau flächendeckend einführen läßt. Die Förderprogramme hierzu sind für die Landwirte ökonomisch nicht attraktiv genug.

Als weitere "Alternative" zum konventionellen Landbau bietet sich der Integrierte Pflanzenbau an, der sich vor rund 10 Jahren aus dem Integrierten Pflanzenschutz entwickelt hat. Hierbei sind die wichtigsten Faktoren wie z. B. der Standort, die Witterung, die Fruchtfolge, die Düngung, die Bodenbearbeitung und die Anbautechnik, aber auch die Sortenwahl und der Pflanzenschutz integriert, d. h. optimal aufeinander abgestimmt, um dauerhaft sichere Erträge und betriebswirtschaftlichen Erfolg zu gewährleisten. Der Integrierte Pflanzenbau kann in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort zur Schonung von Boden und Wasser führen (Regulationsfunktionen) (KNAUER 1995). Eine gesunde und vielseitigere Fruchtfolge soll hierbei wieder stärkere Beachtung finden, denn sie ist gleichfalls die Grundlage für integrierende Maßnahmen (HEYLAND 1996).

Eine weitere Basis für die integrierende Sichtweise bildet aber auch die Annahme, daß eine Landwirtschaft ohne Einsatz von Mineraldünger auf einigen Ackerstandorten nicht existieren kann: "Bei einer totalen Restriktion für Mineraldünger wirkt sich der Nährstoffmangel flächendeckend massiv aus - bis zum Verlust an Bodenfruchtbarkeit" (FIP 1993, S. 5). Aus den Ergebnissen einer Studie von SCHMITZ & HARTMANN (1993) ist zu erkennen, daß "die gezielte Anpassung der Aufwendungen für Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel an die lokalen Gegebenheiten für den einzelnen Betrieb das einzig ökonomisch und ökologisch Vernünftige ist".

Die aufgezeigten Lösungsvorschläge für "umweltverträglichere" Bewirtschaftungsweisen sollten auf Betriebsebene soweit wie möglich umgesetzt werden. Im Beispielsgebiet Schköna muß darüberhinaus auf zwei weitere Vorschläge eingegangen werden. Zunächst soll die im Südwesten des Beispielsgebietes liegende Fläche in Hanglage nicht wie gängig in Längsrichtung (also hangabwärts) bearbeitet werden, sondern um der Erosion weitestgehend vorzubeugen, in Querrichtung. Um dies zu ermöglichen, bieten sich bei der Bewirtschaftung der Flächen die entstandenen breiten Brachebänder als Wendemöglichkeit für die landwirtschaftlichen Geräte an. Weiterhin muß in drei Fällen die Schlageinteilung aufgrund sehr inhomogener Bodenverhältnisse überdacht werden. In der Leitbildkarte (Anlage 13) sind die drei Schläge mit ihren möglichen Unterteilungen eingezeichnet. Probleme ergeben sich dabei allerdings wiederum mit der Strukturierung der Fluren, die der vorgeschlagenen Einteilung entgegen laufen.

5.3 Sozioökonomische Rahmenbedingungen zur Umsetzung des regionalen Leitbildes

Um Leitbilder einer zukünftigen Landschaftsentwicklung mit der Landwirtschaft durchzusetzen, müssen vorrangig die sozioökonomischen Rahmenbedingungen der Landwirtschaft, also agrarpolitische (GAWEL 1993) bzw. rechtliche (KLEYER ET AL. 1992) Bedingungen verändert werden.

5.3.1 Regionalisierung als Ziel der Agrarpolitik

Unter dem Begriff "Regionalisierung" versteht man "die gemeinsame Anpassung der Betriebe an die Standortbedingungen und die Nutzungsanforderung einer Region" (KAULE ET AL. 1997).

Konzepte zur Sicherung landwirtschaftlicher Funktionen sind überwiegend für benachteiligte Agrarregionen zu entwickeln, für die ein weiterer Rückzug der Landwirtschaft zu befürchten ist. Es stellt sich die Frage, ob für solche Gebiete durch den Aufbau einer Direkt- und Regionalvermarktung ein wirtschaftlicher Stabilisierungseffekt erreichbar ist. Nach BOKERMANN & WILLIG (1996) ist eine wesentliche Voraussetzung für diese Vermarktungsstrategie die Nähe zu einem Verdichtungsgebiet oder nennenswerter Fremdenverkehr. Gerade der Naturpark "Dübener Heide" würde hierzu besonders geeignet sein. Der Aufbau von regionalen landwirtschaftlichen Handelsbeziehungen ist ein Leitbild für zukünftige regional- und umweltpolitische Ziele. Sie leisten einen entscheidenden Beitrag zur Einsparung endlicher Energieträger. Der Energiehaushalt spielt als Regulationsfunktion eine wichtige Rolle in unserer Landschaft. VON WEIZSÄCKER ET AL. (1995, S. 81) bezeichnen die Landwirtschaft als die größte Energie-senke. "Heute verbraucht die moderne Landwirtschaft vielmehr Energie, als wir nachher in Kalorienform zu uns nehmen. Den Umschwung brachte die Motorisierung und Mechanisierung der Landwirtschaft sowie die weltweite Ausweitung der Einzugsgebiete für Futter- und Lebensmittel". Die Energieproduktivität im Agrarbereich könnte nach VON WEIZSÄCKER ET AL. (1995) auch wesentlich verbessert werden, wenn man Massentierhaltung, die mit Futterimporten aus Übersee versorgt wird, auf Weidehaltung umstellen würde. Da jedoch die derzeitigen politischen Rahmenbedingungen lange Transportwege lukrativer erscheinen lassen, wäre die Schlußfolgerung daraus, einen finanziellen Anreiz zu schaffen, die Waren in der Region zu verarbeiten bzw. zu vermarkten. Wie von vielen Wissenschaftlern und Politikern gefordert, müssen deshalb die Transportkosten erhöht werden, damit regionale Absatzmärkte bestehen bleiben können.

Da die zukünftige EU-Agrarpolitik weitere Subventionskürzungen bei der Nahrungs- und Futtermittelproduktion vorsieht, um die Preise an das Weltmarktniveau anzupassen, sollen im Umweltbereich vor allem alternative Landnutzungen, wie z. B. Aufforstungen, gefördert werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1994). Beim Blick auf die Behörden, die die landwirtschaftlich relevanten Programme für die einzelnen Länder erarbeiten, wird deutlich, daß diese oft nur die negativen Folgen der Bundes- bzw. der EU-Agrarpolitik korrigieren sollen (KRETSCHMER 1995, THOMAS ET AL. 1995). Viele Landwirte ziehen eine regionale Agrarpolitik der EU-Agrarpolitik vor, da diese auf ihre Bedürfnisse besser eingehen würde und dadurch auch die natürlichen Voraussetzungen der Region besser integriert werden könnten (vgl.

KAULE ET AL. 1994). Selbst "Ökologische Programme" der Länder (siehe Kapitel 2.2.2) finden nicht den erhofften Anklang, weil die Ausgleichszahlungen aus Sicht der Landwirte zu niedrig angesetzt sind und oft nicht den örtlichen Bedarf treffen. Wenn "Ökologische Programme" angenommen werden, so geschieht dies oft nur kurzfristig, um bald wieder zur früheren Bewirtschaftungsweise zurückzukehren. Eine mögliche Lösung der anstehenden Probleme in der Landwirtschaft wird deshalb darin gesehen, agrarpolitische Maßnahmen zunehmend "von unten zu dirigieren" (THOMAS ET AL., 1995, S. 88). Mögliche Akteure wären u. a. die Verwaltungen und politischen Gremien der Kommunen, die Unternehmen und Einrichtungen im Eigentum oder mit Beteiligung der Kommunen sowie private, von politischer Seite mit der Durchführung von Maßnahmen beauftragte Einrichtungen.

5.3.2 Rechtliche Bedingungen

Agrarpolitische Rahmenbedingungen bilden die Grundlage für eine landwirtschaftliche Bodennutzung von heute und der Zukunft. Agrarpolitik wird auf EU-Ebene bzw. auf Staatsebene bestimmt. Die Länder haben mit ihren Förderprogrammen die Möglichkeit stärker auf regionale Belange einzugehen, diese bleiben jedoch dem Staats- bzw. EU-Recht untergeordnet. Auf der Ebene des Landes Sachsen-Anhalts (zu dem das Beispielsgebiet Schköna gehört) gibt es zwar Förderprogramme zur Unterstützung von Naturschutz- und Landschaftspflegeaufgaben sowie zum Erhalt und zur Wiederherstellung der Nutzungsvielfalt der landwirtschaftlichen Fluren, doch sind diese nicht auf die anzulegenden Brachebänder bzw. Waldmäntel anwendbar. Die EU bietet jedoch im Rahmen der Reform der Agrarpolitik ein mögliches Unterstützungsprogramm für solche Flächen an. Eine Flächenstillegung wie sie die Brachebänder bzw. Waldmäntel zunächst darstellen, kann auf drei verschiedene Arten durchgeführt und gefördert werden:

- in Form einer Stillegung als Gegenleistung für die gewährten Ausgleichszahlungen gemäß der Verordnung Nr. 1765/92 (EU 1992a)
- in Form einer Stillegung zu Umweltzwecken im Rahmen der Verordnung Nr. 2078/92 (EU 1992b)
- zu Aufforstungszwecken im Rahmen der Verordnung Nr. 2080/92 (EU 1992c)

Erstere wurde durch die Verordnung Nr. 1460/95 (EU 1995) dahingehend geändert, daß unter bestimmten Bedingungen Flächen, die unter den Verordnungen Nr. 2078/92 (EU 1992b) und Nr. 2080/92 (EU 1992c) beihilfeberechtigt sind, auf die nach der Verordnung Nr. 1765/92 (EU 1992a) stillgelegten Flächen angerechnet werden können. Der Staat sollte für diese Flächen Höchstgrenzen festlegen, damit verhindert wird, daß ein unverhältnismäßig hoher Anteil der für die betreffende Regelung zur Verfügung stehenden Mittel sich auf nur einige wenige landwirtschaftliche Betriebe konzentriert. Es muß deshalb weiterhin gewährleistet werden, daß es eine Ausgewogenheit zwischen Gebieten gibt, die überwiegend oder ausschließlich mit Ackerkulturen bepflanzte Flächen umfassen und Gebieten, die überwiegend nicht mit Ackerkulturen bepflanzte Flächen umfassen. Die Verordnung Nr. 1460/95 (EU 1995) könnte zunächst für die anzulegenden Waldmäntel gelten. Ogleich zur Erreichung dieses Umweltziels mindestens 20 Jahre nötig sind, hat sich das Programm "20jährige Ackerstillegung zur Biopotententwicklung" bei den Landwirten als unpopulär erwiesen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1997), weil hiermit eine lange Bindungszeit einhergeht und die Pachtverträge für die entspre-

chenden Flächen meist kurzfristiger sind. Die Brachebänder sollten hingegen gemäß der Verordnung Nr. 1765/92 (EU 1992a) gefördert werden. Bei der Umsetzung der in Kapitel 5.3.1 beschriebenen Gestaltungsvorschläge in die Praxis sollte der oder die Betriebsleiter in die Diskussion einbezogen werden und eine ausreichende Bezahlung dieser "ökologischen Leistung" erfolgen. ZEDDIES (1993) und SCHMITZ & HARTMANN (1993) haben die ökonomischen Auswirkungen solcher "Kulturlandschaftsveränderungen" auf die einzelnen Betriebe bzw. auf die Volkswirtschaft untersucht. Hierbei sieht ZEDDIES (1993) die Entstehung der größten Kosten für die einzelnen Betriebe bzw. die Volkswirtschaft bei einer Renaturierung ausgeräumter Landschaften, hingegen würden Änderungen der ackerbaulichen Wirtschaftsweisen die geringsten Kosten verursachen.

Diese Maßnahmen bilden eine erste Annäherung an die von der WCED (1987) postulierten Forderungen an eine nachhaltige Landschaftsentwicklung bzw. Landwirtschaft. Die oben genannten Maßnahmen sind in der Praxis leicht realisierbar und sollten somit gerade in einem Naturpark leicht umgesetzt werden können.

5.4 Kartographische Umsetzung des regionalen Leitbildes

Für die Landschaftsgestaltung sind zuerst die durchschnittlichen Schlaggrößen in der zu gestaltenden Landschaft ausschlaggebend, da sie den Charakter der Landschaft bestimmen (KRETSCHMER ET AL. 1995) und zu ihrer Vielfalt beitragen (HERZOG & HEINRICH 1997, ROTH ET AL. 1996). KRETSCHMER ET AL. (1995, S. 142) haben aufgrund der größeren Schläge in den neuen Bundesländern ein Landschaftsentwicklungsmodell mit "großmaschiger Netzstruktur" und sehr breiten und kompakten Biotopverbundstrukturen entworfen. Dieses Modell soll auch im Beispielsgebiet Schköna als Ausgangspunkt für die Diskussion um Schlaggrößen-gestaltung einerseits und Einfügen von bandartig angelegten Brachen andererseits stehen. Die anderen von KRETSCHMER ET AL. (1995, S. 143 / 144) vorgestellten Modelle scheiden aus soziologischen sowie praktikablen Gründen aus:

- das Idealbild der engmaschigen Netzstruktur ist eine relativ eng gekammerte Feldflur mit maximalen Feldlängen von 400 bis 600 m bzw. maximalen Breiten von 150 - 250 m (RECK 1995, RÖSER 1988, HEYDEMANN 1983). Die Realisierung eines solchen Leitbildes stößt bei den betreffenden Landwirten auf Ablehnung, da eine solche Umgestaltung nicht den historisch gewachsenen Strukturen entspricht und einen hohen Aufwand nach sich ziehen würde.
- die schlaginterne Segregation setzt nicht auf linienhafte Biotopverbundstrukturen, sondern auf einen Biotopverbund durch Inselstrukturen. Probleme bei der Umsetzung ergeben sich hauptsächlich bei der Bodenbearbeitung der umgebenden Ackerflächen und der Anlage dieser Strukturen bei einem hohen Anteil an bewirtschafteten Pachtflächen.
- der Modellansatz der schlagexternen Segregation folgt der klassischen Trennung in relativ intensiv bewirtschaftete Produktionsbereiche auf der einen Seite und in extensiv genutzte bzw. nicht genutzte Flächen auf der anderen Seite. Die Durchführung dieses Modellansatzes führt zu einer weiteren Ausbreitung der Brachen auf schlechteren Standorten.

Von den 45 Schlägen in Schköna sind 7 größer als 22 ha und kleiner als 32 ha. Diese Schlaggrößenverteilung ist im Vergleich zu anderen Naturräumen (vgl. WERNER 1995) verhältnismäßig günstig. Laut DITTRICH (1989) sind bei Schlaggrößen zwischen 30 und 40 ha nur noch eine minimale Degression des Arbeitszeitbedarfs und unbedeutende Ertragserhöhung zu erwarten. Größere Schläge sind somit mit betriebswirtschaftlichen Argumenten nicht zu rechtfertigen. Kleinere Schläge sollten desweiteren nur unterteilt werden, wenn sie stark inhomogene Bodenverhältnisse aufweisen. HERZOG & HEINRICH (1997) schlagen eine Schlaggröße von 5 - 15 ha als Richtwert vor. Diese Größe wird von vielen Landwirten als extrem empfunden und sie sehen aus ihrer Sicht keine Notwendigkeit der Verkleinerung auf solche Größen (HERZOG & HEINRICH 1997). KNAUER (1995, S. 21) strebt auf "Ackerschlägen ohne ökologisch positiv wirkende Strukturelemente innerhalb der Schläge, Größen unter 30 ha bei Feldbreiten bis 400 m und unter 20 ha bei Blockfluren" an. Deshalb werden in vorliegender Gestaltung zunächst die 7 größten Schläge zwischen 22 und 32 ha unter der Möglichkeit einer Verkleinerung durch gliedernde Bracheflächen betrachtet.

In vorliegendem Gestaltungsvorschlag soll die Idee der "Vernetzung" durch Brachen angestrebt werden, um die großflächigen Brachen zu unterbinden, deshalb müssen zumindest die 7 größten Schläge überprüft werden, ob für sie eine Verkleinerung in Frage kommen. Bei einer Verkleinerung der Schläge sind die folgenden vier Kriterien zunächst zu beachten:

- möglichst homogene Bodenarten in einem Schlag (erleichtert die Bodenbearbeitung)
- Unterteilung der Schläge in Anlehnung an die Flureinteilung der Flurkarten (besonders bei Pachtflächen zu beachten) (vgl. ROTH 1996)
- Anlehnung an die Schlagunterteilung, die durch den landwirtschaftlichen Betrieb früher selbst vorgenommen wurde (erhöht die Akzeptanz)
- Schlaggrößenunterteilung bei den größten Schlägen beginnend bis gewünschtes Ziel (Leitbild) erreicht wird (erhöht die Akzeptanz)

Bei gleichzeitiger bandartiger Anlage der Brachen an den Schlagtrennlinien sollte beachtet werden, daß die Brachen nicht auf den besseren Böden zu liegen kommen. Im vorliegenden Beispielsgebiet sind insgesamt ca. 120 ha Brachflächen auf der vorhandenen landwirtschaftlichen Nutzfläche zu vernetzen. Grundsätzlich sind flächige Brachen nicht abzulehnen, wenn sie gleichmäßig über die Fläche verteilt sind und auf den magersten Standorten mit südgerichteter Lage liegen. Ein Kulturwechsel sollte nach HABER (1991) alle 300 - 400 Meter erfolgen und Ackerbrachen einen Maximalabstand von 3 - 5 km haben. Im vorliegenden Fall konzentrieren sich aber drei Viertel der Brachflächen im nördlichen Teil des Beispielsgebietes. Hierfür sind jedoch nicht ausschließlich die schlechtesten Böden an dieser Stelle ausschlaggebend, denn selbst in den besseren Lagen liegt immerhin ein Viertel der Brachen. Um eine gleichmäßigere Verteilung der großflächigen Brachen zu erzielen, sollten die zunächst an den äußeren Eckpunkten liegenden Brachen bestehen bleiben, es sind dies drei Schläge (siehe Anlage 8). Brachen unter 10 ha sollen ebenso bestehen bleiben, da sie zwischen den anderen Kulturarten als "ökologische Trittsteine" im Biotopverbund fungieren. So ergibt sich zwischen den großflächigen Brachen maximal ein Abstand von 1,5 km und die auf der Fläche verbleibenden Brachen betragen ca. die Hälfte der gesamten Brachfläche (ca. 57 ha). Die andere Hälfte der Fläche sollte bandartig angelegt werden, einerseits in Form von Brachebändern, andererseits in Form von Waldmänteln.

Die Anlage der bandartigen Brachen sollte in Hanglagen quer zum Hang erfolgen, um einen besseren Erosionsschutz zu gewährleisten. Der Südwesten der Agrarinsel ist am steilsten, aufgrund der Größe der Schläge von ca. 30 ha werden hier zuerst die Brachebänder geplant. Sie können hier jedoch nicht quer zum Hang gestaltet werden, da die Flurstücke alle in Längsrichtung verlaufen. Die einzige Möglichkeit einer Quer-zum-Hang-Gestaltung bietet sich im unteren Teil dieses Gebietes. Hier wurde ein Graben verdohlt, der die frühere Trennlinie zwischen den verschiedenen Flurstücken darstellte. Somit könnten die Flurstücke südlich dieses Grabens wiederum zu einem Schlag zusammengefaßt werden. Die Wiederöffnung des Grabens mit einer Pufferzone zu beiden Seiten, die jeweils als Brachebänder gestaltet werden können, würde zu einer weiteren Vergrößerung des Biotopverbunds führen. In östlicher Richtung folgend werden Schlageinteilungen vorgenommen, die von den Betriebsleitern selbst gewählt wurden, und an den Trennlinien mit jeweils einem Bracheband unterteilt. Die Verteilung dieser Brachebänder zeigt die Leitbildkarte (Anlage 13).

Ein grundsätzliches Problem bei der Anlage von Waldmänteln ergibt sich aus der Flurstückseinteilung, die oftmals nicht entlang des Waldrandes, sondern quer zu ihm verläuft. Für die Entwicklung artenreicher Waldmäntel sind besonders Südlagen mit mageren Standorten geeignet, wie sie im Norden des Beispielsgebietes auftreten. Deshalb werden hier in einem breiten Band die landwirtschaftlichen Nutzflächen stillgelegt (siehe Anlage 13). Die Anlage eines weiteren Waldmantels wird im Osten der Agrarinsel vorgeschlagen, hier ist die Ausrichtung Südwest bis Nordwest. In Südwestrichtung kann aufgrund der Exposition ein breiterer Streifen angelegt werden, als in nordwestlicher Richtung.

Probleme bei der Anlage von Waldmänteln ergeben sich auch, wenn zwischen Waldrand und Feldflur ein landwirtschaftlicher Weg verläuft. Dies ist im Beispielsgebiet Schköna auf einer Länge von ca. 680 m in südgerichteten Lagen mit den magersten Böden der Fall. ZUNDEL (1992) schlägt in so einem Fall eine Aufforstung der landwirtschaftlichen Fläche in einem schmalen Band vor, um davor Fläche für einen Waldmantel zu gewinnen. Beachtet werden muß aber, daß bei der Entwicklung eines Waldmantels vor dem landwirtschaftlichen Weg nicht die Zufahrt zum Feld versperrt wird. Entscheidend bei solch einem Gestaltungsvorschlag ist auch, ob der landwirtschaftliche Weg befestigt (Beton-, Schotter-, Teerweg) oder eher "naturnah" ist. Aus der Anlage 11 wird ersichtlich, daß die Wirtschaftswege an den betreffenden Stellen unbefestigt sind. Deshalb könnte der Weg in den Waldmantel integriert werden, was nicht unbedingt eine Aufforstung zur Folge hätte.

Aufgrund des vorliegenden Gestaltungsvorschlages würde bei einer Streifenbreite von durchschnittlich 20 m eine Fläche von ca. 17 ha vernetzt, bei einer Streifenbreite von ca. 30 m, 26 ha Brache- bzw. Waldrandbänder entstehen. Erst bei einer durchschnittlichen Breite von 70 m wären die erforderlichen ca. 60 ha zu vernetzenden Flächen erfüllt (siehe Anlage 14). Wären jedoch nur die Mindestanforderungen des Flächenanspruchs für Waldmäntel (30 m Breite) und Brachebänder (10 m Breite, bzw. jeweils 5 m Breite) zu erfüllen, könnten 58 ha der jetzt durch die EU-Verordnung stillgelegten Ackerflächen als "neue" Biotope gestaltet werden, unter der Bedingung, daß sämtliche Waldränder und Schlagtrennlinien in den Gestaltungsvorschlag einbezogen würden. Der Flächenanteil dieser neuen Biotopfläche beträgt gemessen an der Gesamtfläche 20%. Ein Wert, der weitgehend den Anforderungen des Naturschutzes (HAMPICKE 1991) bzw. dem Höchstwert nach RABUS (1988) entspricht.

Im Vergleich zu dem hier diskutierten Gestaltungsvorschlag, der sich stark mit der Neustrukturierung der Ackerflächen selbst auseinandersetzt, ist aus der Entwicklungskarte für das Gebiet Schköna (AVP "Mittlere Dübener Heide"; B&S 1993) zu entnehmen, daß dort die Strukturierung des Gesamtgebietes durch Anlagen von Feldgehölzen, Hecken und Alleen entlang der Straßen und Wege stärker im Vordergrund steht. Beide Gestaltungsvorschläge lassen sich jedoch sehr gut kombinieren. Probleme bei der Kombination dieser Vorschläge ergeben sich letztlich nur in zwei südwestlich gelegenen Ackerschlägen: die Entwicklungskarte sieht hier Feldgehölzanpflanzungen schräg zu den ehemaligen Flureinteilungen vor. Aus obengenannten Gründen sollte dies weitgehend vermieden werden, woraus sich die Empfehlung ergibt, die Feldgehölzanpflanzung entlang der Brachebänder zu etablieren.

5.5 Bewertung der Nachhaltigkeit des Leitbildes

In den folgenden Kapiteln wird das Leitbild anhand der Nachhaltigkeitskriterien aus den Bereichen Agrarökologie, Sozioökonomie und Kulturwissenschaft bewertet.

5.5.1 Bewertung aus agrarökologischer Sicht

Das beschriebene Leitbild entspricht in wesentlichen Merkmalen einem Biotopverbundsystem mit unterschiedlich großen Maschen. Die Anlage dieses Netzwerks erfolgte unter Berücksichtigung der Realisierbarkeit aufgrund der Feld- bzw. Eigentumsstruktur sowie der Bodenverhältnisse der betreffenden Fläche. So sollten möglichst gleichwertige Böden in einem Acker zusammengefaßt werden und die sandigeren und dadurch für die Nutzung als Produktionsstandort schlechteren Böden zur Anlage der Brachebänder, Waldmäntel bzw. Gehölze dienen. Die Akzeptanz durch die Praxis ist hierdurch eher gewährleistet.

Die Anlage solcher Strukturen dient als Lebensraum für Nützlinge, vorausgesetzt, daß diese breit genug sind und die Nützlinge nicht durch Pestizide geschädigt werden. Die Einbeziehung von Nützlingen bei der Bekämpfung von Schädlingen ist eine der Voraussetzungen des Integrierten Pflanzenbaus, der in völlig ausgeräumten Agrarlandschaften gar nicht durchführbar wäre, weil sich keine Nützlingspopulationen etablieren könnten (HABER 1996).

Besonders tragen die Brachebänder bedingt durch den Wechsel zwischen benachbartem Hackfrucht- bzw. Halmfruchtanbau, zu einer erhöhten Pflanzenvielfalt bei. Je nach vorherrschender Frucht sind Frühjahrs- oder Sommerkeimer als Ackerbegleit- bzw. Ackerrandflora zu erwarten. Von Bedeutung ist auch das Vorkommen von Arten der Roten Liste. Nach KRUMBIEGEL & BÜHLER-NATOUR (1997) kommt auf den Brachen in der Dübener Heide u. a. die stark gefährdete Art *Arnoseris minima* (Lämmersalat) vor. Die Bauernsenf-Lämmersalatluren (*Teesdalia-Arnoseridetum*) wurden zunächst durch die Flugashedepositionen und die damit einhergehende Bodenaufbasung verdrängt, doch zukünftig könnten sie sich gerade auf den sauren Böden im Osten und Zentrum der Dübener Heide durch eine Vernetzung der Brachen wieder etablieren. Die Förderung weiterer Ackerwildkrautpflanzengesellschaften könnte durch extensivere Bewirtschaftungsmaßnahmen erfolgen. Vor allem als Folge des hauptsächlich im Osten der Dübener Heide verbreiteten Maisanbaues verbunden mit intensiver Gülledüngung konnten sich Eutrophierungszeiger wie z. B. *Stellaria media* (Vogelsternmiere) stark

ausbreiten (KRUMBIEGEL & BÜHLER-NATOUR 1997), die nach der gängigen "landwirtschaftlichen Praxis" durch einen hohen Einsatz an Pestiziden bekämpft werden.

Die Entwicklung der Waldmäntel wird zunächst über die "Sukzessionsstufe Ackerbrache" führen, die schließlich aufgrund der Nähe zum anschließenden Wald in eine strauchbesetzte Vegetation übergeht. Die weitere Entwicklung dieses Biotops hinge wiederum wesentlich von der Bewirtschaftung der benachbarten Flächen ab. Auf mageren Standorten wird sich die Entwicklung zu einem vollständig ausgeprägten Waldmantel jedoch über längere Zeit hinziehen, wenn keine Initialpflanzungen vorgenommen werden. Ansonsten wird der zukünftige Waldmantel längere Zeit einer Ackerbrache ähnlich sehen und eine ähnliche Ackerwildkrautflora besitzen wie die in der Mitte der Agrarinsel liegenden Brachebänder. Eine weitere Erhöhung der biologischen Vielfalt der Agrarinseln erfolgt erst durch die Einwanderung von Waldarten in dieses "Bracheband".

Eine Erhöhung der Biodiversität in den Brachenbändern erfolgt durch die stärkere Vernetzung unter der Bedingung, daß auch die Bewirtschaftung wesentlich extensiver wird. Die Dauer der Stilllegung bzw. die "Bewirtschaftung" (Selbstbegrünung oder Einsaat) dieser beeinflusst ebenfalls die Artenvielfalt der Wildkrautflora (vgl. KRUMBIEGEL & KLOTZ 1996, KRUMBIEGEL ET AL. 1995) und hiermit auch die Fauna. Ebenso können vereinzelt Feldgehölze auf den stillgelegten Flächen vorkommen und ihrerseits zur Erhöhung der biologischen Vielfalt beitragen. Ihre Anwesenheit hängt sowohl vom Alter der Brachen sowie davon ab, ob in der Umgebung Sträucher oder Bäume als potentielle Saatgutlieferanten vorhanden sind (KRUMBIEGEL ET AL. 1995), was in den Agrarinseln der Dübener Heide gegeben ist. Im Gegensatz hierzu wird sich die biologische Vielfalt nach SHANNON (MAGURRAN 1996) innerhalb des ökologischen Inventars (ÖF) bei der Umwidmung der Ackerstilllegungsfläche in zukünftig naturnähere Biotope kurzfristig verringern. Dies ist auf den hohen Flächenanteil dieser neu hinzugekommenen ÖF zurückzuführen. Mittel- bzw. langfristig wird die Vielfalt der ÖF wieder ansteigen, weil sich an den südwärts gerichteten Waldrändern mit einer Bodenwertzahl von unter 20 Sandtrockenrasen bilden könnten, die mit 3% (2,7 ha) die Biotoptypenanzahl und die Biodiversität wieder leicht erhöhen. Hier zeigt sich, daß die Biodiversität, die auf der mittleren Maßstabsebene nur über die Vielfalt der Landnutzungs- und Biotoptypen definiert wurde, für die Bewertung der tatsächlichen biologischen Vielfalt des entwickelten Leitbildes nicht mehr ausreicht. Um nun eine genaue Aussage über die biologische Vielfalt des Leitbildes zu treffen, bedarf es eines "Skalensprungs" in größere Maßstäbe, die die Vielfalt der einzelnen Arten in einem Biotop berücksichtigen.

Durch diese "neuen" Landschaftselemente sowie durch eine extensivere Bewirtschaftungsweise kann auch der Schutz der abiotischen Ressourcen Boden und Wasser gewährleistet werden. Die geplanten Landschaftsstrukturen tragen zum einen zur Verminderung des Erosionsrisikos gerade im südwestlichen Teil der Agrarinsel mit den hängigen Ackerflächen bei. Da dort bisher die Bewirtschaftungsrichtung in Hangrichtung verlief, könnten die Flächen durch die Anlage der Brachebänder und die damit entstehenden Wendemöglichkeiten für die Arbeitsgeräte nunmehr quer zum Hang bewirtschaftet werden und auch dadurch den Bodenabtrag mindern. Zum anderen könnten gerade die auf den sandigen Böden im Norden der Agrarinsel geplanten Waldmäntel, die in ihrem Anfangsstadium als "Dauerbrache" zu bezeichnen sind, zur Reduktion der Stickstoffauswaschung im Vergleich zur Ackerbewirt-

schaftung beitragen, vorausgesetzt der stillzuliegende Teil des Ackers ist nicht mit Leguminosen bepflanzt (KAULE & HOLZ 1993b).

5.5.2 Bewertung aus sozioökonomischer Sicht

Die in der Agenda 2000 beschriebene zukünftige EU-Agrarpolitik schließt zwar stärker die umweltrelevanten Erfordernisse bei einer nachhaltigen Entwicklung ein (vgl. KOLLOGE 1996), trotzdem wird nach wie vor nur ein kleiner Teil, nämlich weniger als 4% des Haushalts auf diese verwendet (WORLD WIDE FUND FOR NATURE 1997). Die stärkere Integration und höhere Bewertung von Umweltleistungen im Agrarbereich spielt somit weiterhin eine sehr untergeordnete Rolle. Gerade dies ist aber eine Voraussetzung für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung, weil nur durch entsprechende Bezahlung mehr Umweltleistungen durch die Landwirtschaft erbracht werden. Bei der Umsetzung des Leitbildes könnten zwar schon bestehende EU-Richtlinien zur finanziellen Unterstützung angewendet werden, doch ein eigenes Förderprogramm existiert hierfür noch nicht. Durch eine dezentrale Förderpolitik, wie sie z. B. in der "Cork-Declaration" (European Conference on Rural Development) vom November 1996 verlangt wird, könnten solche speziell auf die Regionen zugeschnittene Förderprogramme entwickelt werden. Zur Zeit kann jedoch die Umsetzung eines solchen Leitbildes nur aufgrund des "Guten Willens" eines landwirtschaftlichen Betriebes und wie in den meisten Fällen in den neuen Bundesländern in Übereinstimmung mit den Bedingungen der Pachtverträge erfolgen. Eine Erleichterung bei der Umsetzung dieses Leitbildes ist in jedem Fall eine hoher Prozentsatz an Eigentumsflächen, wodurch die ökologischen Aspekte der Landnutzung besser berücksichtigt werden können. Würden in der Agrarinsel Schköna ausschließlich Eigentumsflächen bewirtschaftet, könnten gerade im Südwesten der Bewirtschaftungsflächen die Brachebänder quer zum Hang angelegt werden, wie es ökologisch sinnvoller wäre.

Da sich die Dübener Heide aufgrund ihrer zentralen Lage und guten Erreichbarkeit im Ballungsraum Leipzig-Halle-Bitterfeld und ihrer naturnahen Landschaft für den Fremdenverkehr eignet, wird eine weitere Entwicklung dieses Wirtschaftszweiges von der Fremdenverkehrsverwaltung angestrebt, um die lokale Wirtschaft zu beleben. Die Steigerung der Übernachtungs- bzw. Besucherzahlen wird angestrebt. Um dies zu erreichen, muß die touristische Infrastruktur weiter ausgebaut werden (vgl. DLOUHY 1993a, b, c). In den Wäldern und angrenzenden Agrarinseln soll sog. "sanfter Tourismus" stattfinden. Die Attraktivität der Landschaft bildet eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen dieses Vorhabens. Im vorliegenden Fall würde die Attraktivität durch neue Strukturelemente in der Landschaft mit jahreszeitlich unterschiedlichen Blühaspekten erhöht. Die Agrarinseln würden naturnäher und für Freizeitaktivitäten in der Landschaft attraktiver. Die für die Kulturlandschaftsentwicklung geltenden Länderrichtlinien sehen solche Landschaftsveränderungen mit einem finanziellen Ausgleich bisher nicht vor. Nur über eine zur Zeit geltende EU-Regelung ließe sich die Anlage der Brachebänder und der Waldmäntel bezahlen.

Zusammenfassend betrachtet wird auf sozioökonomischer Seite bei den zur Zeit geltenden Rahmenbedingungen keine Nachhaltigkeit bei der Umsetzung dieses Leitbildes zu erwarten sein. Eine derartig gerichtete Landschaftsentwicklung ergibt sich erst dann, wenn die Anlage dieser Landschaftselemente einen finanziellen Anreiz darstellt, z. B. durch einen von der noch zu bildenden Naturparkverwaltung erhobenen Obulus. Dies könnte z. B. in Form einer "Land-

schaftstaxe", wie auch schon von HENZE ET AL. (1996) in ähnlicher Weise vorgeschlagen, geschehen, die von den Besuchern mit der derzeit geltenden Kurtaxe eingezogen werden könnte. Ein noch im Aufbau befindliches Beispiel hierfür ist das Modellprojekt "Naturtaxe" in Waldkirch im Breisgau (GANZERT & DEPNER 1996). Daß die Besucher bereit sind, für eine attraktive Landschaft zu bezahlen, wird aus verschiedenen Untersuchungen deutlich (vgl. HENZE ET AL. 1996, VON ALVENSLEBEN & SCHLEYERBACH 1994).

5.5.3 Bewertung aus kulturwissenschaftlicher Sicht

Bei der Bewertung des Leitbildes aus der Sicht der Kulturwissenschaften steht zunächst das Aussehen der Landschaft selbst und deren historische Kontinuität im Vordergrund. Im Laufe der Entwicklung der Dübener Heide änderte sich deren Landschaftsbild mehrmals. Aus einer reinen Waldlandschaft wurde eine Wald-Agrarlandschaft mit schwankenden Anteilen von Wald, Feld und Siedlung. Der Wald dürfte im Mittelalter seinen geringsten Anteil an der Landschaft der Dübener Heide gehabt haben. Wald wurde gerodet, um Brenn- und Baumaterial zu erhalten; von der Rodung ausgeschlossen waren Gebiete, die zur Jagd dienten. Siedlungen wurden gebaut und wieder verlassen. Auch in der Neuzeit sind dort Landschaftsveränderungen eingetreten. Am Beispiel der Agrarinsel Schlaitz wird die Entwicklung der Landschaft der Dübener Heide in den letzten 150 Jahren besonders deutlich: während sich der Anteil des Waldes nicht wesentlich änderte, konnte ein starker Rückgang des Grünlandes bei gleichzeitiger Ausdehnung der Siedlungsflächen festgestellt werden (KRUMBIEGEL & BÜHLER-NATOUR 1997). Änderungen in der Landschaft selbst waren also im Laufe der geschichtlichen Entwicklung der Dübener Heide gang und gäbe; sie sind ein Bestandteil ihrer historischen Kontinuität.

Die zukünftige Entwicklung des Landschaftsbildes der Dübener Heide soll durch Brachebänder, die den agrarisch geprägten Landschaftsteil durchziehen, geprägt werden. Bei der Bewertung dieser zusätzlichen Landschaftskomponente, muß deren flächige Ausdehnung und historisches "Vorbild" berücksichtigt werden. Durch die Brachebänder soll ein großmaschiger "Biotopverbund" erzielt werden. Diese Großmaschigkeit, die heutzutage in der Dübener Heide sichtbar ist, fand ihren Ursprung erst vor 30 Jahren aufgrund sozioökonomischer Überlegungen der damaligen Regierung. Durch das Zusammenlegen vieler kleiner Felder zu wenigen großen mußten Strukturelemente in der Landschaft beseitigt werden. Das bis dahin bestehende "kulturelle Erbe dieser Kulturlandschaft" mit dem kleinmaschigeren Charakter wurde weitgehend zerstört. Eine nachhaltige Landschaftsentwicklung muß vor dem Hintergrund eines Abwägens zwischen der Wiederherstellung kleinmaschiger Strukturen mit höherer Biodiversität und den daraus entstehenden Kosten betrachtet werden. Das bloße Festhalten an Landschaftsbildern vergangener Tage, kann deshalb nicht als alleiniger Bewertungsmaßstab herangezogen werden, zumal im Untersuchungsgebiet größere "Maschen" schon vor der Kollektivierung vorhanden waren.

Die Brachebänder haben ihr historisches Vorbild in der Dreifelderwirtschaft, in der Brachen alle drei Jahre auf demselben Feld zu liegen kamen. Der Unterschied dieser Brachen zu den hier zu entwickelnden Brachebändern liegt im wesentlichen in der Größe und der Dauer. Während früher der ökologische Aspekt der Brachlegung im Vordergrund stand, bestimmen heute auch ästhetische Gründe die "vorübergehende Bodenruhe".

Die durch die Kollektivierung verlorengegangene Strukturelemente, dies waren als landschaftsprägende Elemente hauptsächlich Baumgruppen, sollten wieder angepflanzt werden. Diese Strategie wird auch in einigen AVP bereits verfolgt (siehe Kap. 2.2.4). Zeugen dieser Baumgruppen aus vergangenen Tagen sind im heutigen Landschaftsbild die im Feld allein stehenden Bäume. Ihr Erhalt trägt zwar zur historischen Kontinuität dieser Landschaft bei, wird aber durch die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung, die bis auf wenige Meter an die Bäume heranreicht und durch die geringe Wertachtung dieser Elemente immer schwieriger. Die Neuanlage der Baumgruppen inmitten eines Feldes hätte bei gleichbleibenden Bodenbearbeitungsmaßnahmen keinen Sinn. Um jedoch die Entwicklungsgeschichte der Landschaft weiterhin visuell erlebbar zu machen, müssen diese Landschaftsstrukturen unter Schutz gestellt werden und eine Pufferzone zwischen Habitat und Acker geschaffen werden. Diese Pufferzonen könnten auch in die Brachebänder oder in die Waldmäntel integriert werden.

Waldmäntel stellen einen weiteren Bestandteil einer "zukünftigen Landschaft Dübener Heide" dar. Waldmäntel ermöglichen zwar das Entstehen einer vielfältigen Flora und Fauna, sie sind aber bei der Flächeninanspruchnahme den zwei "angrenzenden Nutzern" Land- und Forstwirtschaft unterlegen; Raum für sogenannte Übergangsbiopte (dies betrifft auch die Feld- und Wegraine) ist in der "modernen" Agrar-Waldlandschaft kaum. In der Dübener Heide finden sich rudimentäre Waldmäntel vor Laubwäldern, wobei meist die Kraut- und Übergangzone fehlt. Die Krautzone wurde durch die Landwirtschaft zerstört, eine Übergangzone hingegen kann durch die Aufforstung gar nicht erst entstehen. Die Entwicklung von Waldmänteln muß daher vor dem Hintergrund der Waldentwicklung und -zusammensetzung gesehen werden. Durch die intensive Bewirtschaftungsweise im land- und forstwirtschaftlichen Bereich der letzten Jahrzehnte konnten voll ausgebildete Waldmäntel nicht entstehen. Durch das Zulassen einer "Pufferzone" zwischen Acker und Wald könnte dieser neue Landschaftsaspekt in der Dübener Heide entstehen.

Die Zukunft der Waldmäntel hängt im wesentlichen von deren Pflege ab. Unterbleibt eine solche, würde sich langfristig der Waldanteil auf Kosten der Ackerflächen vergrößern, was aber der Forderung nach "Verbot von Nutzungsartenänderungen in Schutzzone II" (vgl. Kap. 2.2.5) widerspricht. Die Waldmäntel benötigen daher "eine gewisse regulierende Pflege", weil ansonsten "die groß werdenden Bäume ... überhand nehmen und ... im ausgewachsenen Stadium alles andere verdrängen" (ZUNDEL, 1992, S. 20).

Die Integration von neuen Landschaftselementen mit historischem Vorbild in eine zukünftige Landschaftsentwicklung trägt desweiteren zu einer "ästhetischen Bereicherung" der Landschaft bei. Durch die auf den mageren Standorten entstehenden Brachebänder bzw. Waldmäntel mit ihren Krautsäumen entstehen in Abhängigkeit von der zuvor kultivierten Hauptanbaufrucht ständig wechselnde Blühaspekte, die die Landschaft jahreszeitabhängig vielfältiger erscheinen lassen. Die Brachebänder tragen zusätzlich zu einer stärkeren Strukturierung der Landschaft bei. Dies wird im Winter und Vorfrühling besonders deutlich (vgl. Abb. 22).

Die Größe der Schlagfluren ist bei der Neuordnung der Felderstruktur gerade in den neuen Bundesländern ein zentrales Thema. Bei der zwar wichtigen ökologischen Betrachtungsweise des Themas sollte die historische Kontinuität jedoch nicht vergessen werden. "Großmaschige" Strukturen wurden im Beispielsgebiet zwar "erzwungen", sie gehören jedoch seit nunmehr 30

Jahren zu dem typischen Landschaftsbild der Dübener Heide. Die Einteilung der Schläge nach einer bestimmten Obergrenze Schlaggröße soll nach HABER (1996) 20 ha nicht überschreiten. In vorliegendem Fall sind Felder von bis zu 26 ha entstanden, da die Einteilung der Schläge vorrangig aufgrund der Bodenbeschaffenheit erfolgte. Eine weitere Verkleinerung dieser zwei 24 und 26 ha großen Ackerfluren wäre zwar aus ökologischer Sicht möglich, dem stehen aber die Flureinteilung und damit zusammenhängend die Praktikabilität der Umsetzung entgegen.

5.6 Übertragbarkeit des Leitbildes auf andere Gebiete und Ausblick

In Gebieten mit ähnlichen abiotischen bzw. biotischen sowie ökonomischen und sozialen Voraussetzungen kann die Bewertung der Nachhaltigkeit der Landschaft bzw. der in der Landschaft wirtschaftenden Betriebe mit den in den Kapiteln 1.2 und 2.4 beschriebenen Kriterien vorgenommen werden. Die Brauchbarkeit dieser Kriterien wird sich, aus den besonderen Umständen in den neuen Bundesländern abgeleitet, auch auf Teile der vormals zum Ostblock gehörenden Staaten übertragen lassen. Gerade dem Schutz der Biodiversität in den Landschaften dieser Länder kommt eine zentrale Rolle zu, denn viele osteuropäische Länder haben noch einen hohen Reichtum an Arten und Habitaten zu verzeichnen. Bisher konnte dieser Reichtum wirtschaftlich nicht genutzt werden. Obwohl für das Jahr 2006 von der EU knapp das Doppelte des für die neuen Mitgliedsländer vorgesehenen Budgets für die ländliche Entwicklung gegenüber den zu stützenden Marktmechanismen vorgesehen ist, kann jedoch eine negative Wirkung auf die Umwelt dieser Länder nicht ausgeschlossen werden. Das liegt zum einen daran, daß das ökonomische Überleben in einigen Ländern des ehemaligen Ostblocks nicht gewährleistet werden kann und der Schutz der Umwelt geringere Priorität hat (vgl. VEREIJKEN 1995). Aus diesem Grund sieht z. B. der WORLD WIDE FUND FOR NATURE (1997) die Vielfältigkeit der Landschaften in diesen Ländern als gefährdet an. Daher ist ein generelles Umdenken in der Bewertung der einzelnen Bereiche notwendig: vorrangig sollten die zu entwickelten Systeme ökologisch nachhaltig und sozial verträglich sein, die ökonomische Komponente sollte sich danach richten. Die Leitlinie für eine zukünftige nachhaltige Landschaftsentwicklung ist demnach ökologisch wünschenswertes (Einteilung der Schläge aufgrund ihrer Bodenbeschaffenheit) mit soziologisch machbarem (Berücksichtigung der Flureinteilung bzw. der Eigentums- / Pachtflächen) und historisch gewachsenem zu verbinden. Um dies zu bewerkstelligen, bedarf es einer weitergehenden Landschaftsforschung vor allem im sozioökonomischen Bereich.

6 Zusammenfassung

Die Basis für eine dauerhaft umweltgerechte ("nachhaltige") Entwicklung einer Kulturlandschaft in einem Naturpark bildet dessen Tourismus- und Schutzzonenkonzeption. Die wichtigsten Ziele sind demnach die Entwicklung der touristischen Infrastruktur und der Natur- und Landschaftsschutz. Zu einem großen Teil prägt die Landwirtschaft die Landschaft der Dübener Heide durch die in die Waldflächen eingestreuten Agrarinseln. Deshalb befaßt sich diese Arbeit mit der Integration der Landwirtschaft in diesen Naturpark. Aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten mit vorherrschend sandigen Böden und dem dadurch bedingten geringeren Ertragspotential sowie der zur Zeit geltenden agrarpolitischen Rahmenbedingungen, droht die Gefahr der Aufgabe der landwirtschaftlichen Produktion. Da in Zukunft die Funktion der Landwirtschaft nicht vordergründig die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln bleiben wird, müssen Wege gefunden werden, die landwirtschaftliche Produktion einerseits nicht völlig aufzugeben, andererseits aber die Regulationsfunktionen der Landschaft stärker in den Mittelpunkt zu rücken. Eine besondere Bedeutung wird dabei dem theoretischen Konzept der Nachhaltigkeit, also der integrativen Betrachtung von agrarökologischen, sozioökonomischen und kulturhistorischen Zusammenhängen beigemessen. Deshalb wird in vorliegender Arbeit versucht, die in der Literatur gängigen Kriterien der Nachhaltigkeit am Beispiel des Naturparks "Dübener Heide" zu konkretisieren und zu bewerten. Dabei sollen die ausgewählten Kriterien leicht meßbar und als Grundlage für die politische Meinungsbildung einfach und plausibel sein.

Das Untersuchungsgebiet "Dübener Heide" wird hier zum einen als Region im politischen "Spannungsfeld" zwischen den beiden Bundesländern Sachsen und Sachsen-Anhalt, zum anderen als Naturraumeinheit, für die eine zielkonforme Entwicklungsrichtung der Landschaft vorgezeichnet werden soll, gesehen. Für diese Betrachtungsebene wurde ein mittlerer Maßstab gewählt, der die Nachteile einer zu groben Betrachtungsweise von Landesebene aus und die mit hohem Datenaufwand verbundene Untersuchung auf der landwirtschaftlichen Betriebsebene kompensiert. Im folgenden wird diese Untersuchungsebene "Landschaftsebene" genannt. Um für eine zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft und damit verbunden der Kulturlandschaft Aussagen treffen zu können, wurden sechs Agrarinseln genauer untersucht und Daten zur historischen und aktuellen Landnutzung, zu den ökologisch wertvollen Strukturen innerhalb der Agrarfläche sowie zu den landwirtschaftlichen Betrieben erhoben. Die historische Landnutzung der Agrarinseln wurde anhand von Kartenmaterial, Luftbildern und Literatur erfaßt und für eine Agrarinsel quantifiziert. Die Erhebung der aktuellen Landnutzung erfolgte durch Feldbegehungen. Durch die Implementierung dieser Daten in ein Geographisches Informationssystem konnte die quantitative Analyse im Maßstab 1 : 10000 in den Agrarinseln sowie mittels digitaler Satellitenbilddauswertung im Maßstab 1 : 200000 für die gesamte Dübener Heide erfolgen. Durch eine Befragung der landwirtschaftlichen Betriebsleiter oder deren Angestellten wurden Daten zu den in den Agrarinseln wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betrieben gewonnen; sie umfassen Angaben zu sozioökonomischen und agrarökologischen Parametern.

Die Landschaftsentwicklung der Dübener Heide in den vergangenen 150 Jahren ist besonders im westlichen Teil durch den stetigen Rückgang des Grünlandes von ca. 36% (1851) auf knapp 2% (1996) geprägt, wohingegen sich Siedlungs- und Ackerfläche ständig vergrößert haben. Ca. 13% der Gesamtfläche der Dübener Heide entfallen auf Grünlandflächen, die

meist angebaute Kulturart ist Roggen. Aufgrund der Stilllegungsverordnungen der EU fallen landwirtschaftliche Nutzflächen besonders in den Agrarinseln mit vorherrschend sandigem Bodensubstrat und Ackerzahlen zwischen 16 und 26 brach (in einem Beispielsgebiet sind ca. 30% der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Brachfläche stillgelegt). Der Anteil der ökologisch wertvollen Flächen in den Agrarinseln, wie z. B. Alleeen, Hecken, Ruderalfluren oder extensiv genutztes Grünland, schwankt zwischen ca. 3,5% und knapp 17%. Vor allem die Agrarinseln mit höheren Ackerzahlen weisen einen geringeren Anteil an diesen Flächen auf, haben jedoch eine höhere Vielfalt an Kulturarten in der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Auswertung der landwirtschaftlichen Betriebsdaten erfolgte aufbauend auf Umfrageergebnisse. Ziel dieser Auswertung war die Bewertung der vorherrschenden Rechtsformen (juristische bzw. natürliche Personen) hinsichtlich deren Einflüsse auf Landschaftsgestaltung und Umwelteinwirkungen. Kennzeichnend für die juristischen Personen im Gegensatz zu den natürlichen Personen ist der geringe Eigentumsanteil der Bewirtschaftungsflächen, die hohe Anzahl der Arbeitskräfte pro Betrieb, die bessere Ausstattung mit Spezialgeräten, Einhalten der Fruchtfolgen, eine günstigere Verkehrslage, eine stärkere Spezialisierung sowie eine höhere Belastung durch Ammoniumdepositionen, bedingt durch die hohe Anzahl der gehaltenen Tiere pro landwirtschaftlich genutzter Fläche. Weitere Charakteristika sind größere Schläge, weite Vermarktungswege und vielfältige Stilllegungsformen.

Ein Hauptproblem, Nachhaltigkeit auf Landschaftsebene zu messen, ergibt sich aus der Zeitdimension. Im Prinzip ist ein nachhaltiges System von unendlicher Dauer. Diese Zeitspanne kann jedoch nicht erfaßt und bewertet werden, zumal oft selbst die nähere Zukunft mit ihrer Entwicklung nicht vorhersehbar ist. Um aber überhaupt zu diesem wichtigen Thema Forschung betreiben zu können, wird aufgrund des heutigen Wissens vorgeschlagen, Systeme in mehr oder weniger wahrscheinlich nachhaltige einzuteilen. Unter Berücksichtigung dieser eingeschränkten Bewertbarkeit von Nachhaltigkeit wurden die Anwendungsmöglichkeiten der Kriterien am Beispiel des Naturparkes "Dübener Heide" untersucht:

Wichtigste Voraussetzung für eine "nachhaltige Bewirtschaftung" ist die standortangepaßte Kultivierung von Pflanzen. Folglich können auf Ungunststandorten nur solche Pflanzen ohne großen Aufwand bestehen, die an diese Gegebenheiten angepaßt sind; eine möglichst große Artenvielfalt "um jeden Preis" kann dort nicht das Ziel sein. Das Ausmaß von Biodiversität kann folglich nur in Abhängigkeit von dem jeweiligen Standort definiert werden. Den Nachhaltigkeitskriterien "Energie- und Ressourceneffizienz" sowie "Reduzierung des Einsatzes von nichterneuerbaren Energieträgern" wird zukünftig eine große Bedeutung bei der Bewertung der Nachhaltigkeit zufallen. Eine direkte Messung des Energieverbrauchs bzw. der Energieeffizienz der Landwirtschaft in einer Landschaft gestaltet sich zu datenintensiv und aufwendig, weshalb eine Möglichkeit darin besteht, den (hauptsächlich fossilen) Energieeinsatz der Landwirtschaft an den Entfernungen der landwirtschaftlichen Gütertransporte zu messen, denn ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung des Energieeinsatzes kann heute, trotz globaler Vernetzung, gerade dort erzielt werden. Bei der durchgeführten Datenerhebung im Bereich "sozioökonomische Nachhaltigkeit" spielt vor allem das Verhältnis von Eigentums- zu Pachtflächen und die Dauer der Pachtverträge eine wichtige Rolle. Ein hohes Maß an Eigentumsflächen wird (bei entsprechenden politischen Rahmenbedingungen) grundsätzlich als ökonomisch nachhaltiger eingestuft, weil eigener "Grund und Boden" eine langfristige Perspektive gewährt und somit ein insgesamt "sorgsamer" Umgang mit diesem Gut praktiziert wird. Die zukünftigen politischen Rahmenbedingungen bedingen somit in besonderem Maße

die "ökonomische Nachhaltigkeit". Die Nachhaltigkeitsbewertung mit dem Kriterium der "historischen Kontinuität" fällt besonders bei Kulturlandschaften schwer, deren "kulturelles Erbe" aufgrund einer bestimmten Ideologie, sowohl ökonomischen als auch politischen Ursprungs, zerstört wurde. Bei Landschaftseingriffen muß der Aufwand einer "Rückführung in den Ausgangszustand" dem daraus entstehenden Nutzen gegenüber gestellt werden. Wurden entweder irreversible oder nur mit hohem Aufwand rückgängig zu machende reversible Landschaftseingriffe vorgenommen, müssen diese zwar vor dem Hintergrund eines zerstörten "kulturellen Erbes" bewertet werden, aber selbst diese Eingriffe zeigen einen historisch wichtigen Zeitabschnitt in der Landschaftsentwicklung, der der Nachwelt nicht "um jeden Preis" vorenthalten werden sollte.

Aufgrund der vorgenommenen Bewertung der Landschaft "Dübener Heide" mittels der ausgewählten Kriterien, können Möglichkeiten einer zukünftigen Landschaftsstrukturierung diskutiert und kartographisch dargestellt werden. Diese Lösungsvorschläge werden anhand der Agrarinsel mit den magersten Böden und dem größten Anteil von Brachflächen dargestellt. Eine kurzfristige Umsetzung zielt darauf ab, großflächige Brachen durch bänderartige Strukturen zu ersetzen. So können große Schläge unterteilt und Übergangszonen von Wald zu Feld geschaffen werden. Diese Umwidmung der Fläche gelingt jedoch nur im Einklang mit noch zu schaffenden agrarpolitischen Rahmenbedingungen einerseits und der Honorierung dieser Landschaftsgestaltung durch die Gesellschaft andererseits.

Literaturverzeichnis

- AHRENS, H. (1992): Gesellschaftliche Aspekte der Honorierung von Umweltleistungen der Landwirtschaft, In: PFADENHAUER, J., GANZERT, C., HEISSENHUBER, A., HOFMANN, H. & H. AHRENS (1992): Untersuchung zur Definition und Quantifizierung von landespflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien und ihre Umsetzung in Umweltberatung und Agrarpolitik, Vorstudie im Auftrage des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, 166 S.
- AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN DER DDR (1979): Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung (1 : 100000), Blätter Dessau 36 und Leipzig 43, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Bereich Bodenkunde Eberswalde
- ALLEN, P., VAN DUSEN, D., LUNDY, J. & S. GLIESSMAN (1991): Expanding the definition of sustainable agriculture, *Journal of Alternative Agriculture* 6, S. 34-39
- ALTIERI, M. A. (1989): Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture, *Agric. Ecosystems Environment* 27, S. 37 - 46
- AMARELL, U. (1997): Anthropogene Vegetationsveränderungen in den Kiefernforsten der Dübener Heide, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGER, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- ATTESLANDER, P. (1993): Methoden der empirischen Sozialforschung, Verlag Walter de Gruyter, Berlin, New York, 407 S.
- B&S (UNTERNEHMENSBERATUNG UND SCHULUNG FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM GMBH) (1993): Agrarstrukturelle Vorplanung für die Region "Mittlere Dübener Heide", Entwurf
- BAEUMER, K. (1992): Allgemeiner Pflanzenbau, 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 544 S.
- BANZHAF, E. & LILIENTHAL, H. (1996): Einsatz von EBIS und Vegetationsindizes zur Verbesserung herkömmlicher Klassifikationen. - Geosystems Fachtagung 1996. Germering.
- BANZHAF, E. (1994): Die Regionalisierung der Wärmebelastung in Mainfranken anhand von Geofaktoren. - Freiburger Geographische Hefte 43, Selbstverlag des Institutes für Physische Geographie, Freiburg, 109 S.
- BAUDRY, J. (1993): Landscape Dynamics and Farming Systems: Problems of Relating Patterns and Predicting Ecological Changes, in: BUNCE, R. G. H., RYSZKOWSKI, L., PAOLETTI, M. G. (1993): Landscape - Ecology and Agroecosystems, Lewis Publishers, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokio, 241 S.
- BELF (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1991): Grundsatzfragen zur Anpassung der Landwirtschaft in den neuen Bundesländern, Angewandte Wissenschaft, Heft 392, Schriftenreihe des BELF
- BELF (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1994): Die europäische Agrarreform, Neuauflage April 1994, Bonn
- BELF (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1995): Die europäische Agrarreform, Neuauflage Januar 1995, Bonn
- BENJES, H. (1986): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken, Natur & Umwelt Verlag, München, 134 S.
- BERGER, H.-J. & GUBA, E. (1994): Erfahrungen mit der Anlage von Benjeshecken, Naturschutz und Landschaftsplanung, Nr. 4, S.125 - 131
- BERNHARDT, A., HAASE, G., MANNSFELD, K., RICHTER, H. & R. SCHMIDT (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke, Sächsische Heimatblätter, Sonderdruck aus den Heften 4/5, Leipzig
- BILLWITZ, K., HIRSCH, E., KRUMBIEGEL, G., HENTSCHEL, P. & E. HILDMANN (1975): Probleme der landeskulturellen Entwicklung im Raum Bitterfeld, Dübener Heide und Dessau-Wörlitz, Arbeitsgemeinschaft "Sozialistische Landeskultur und Umweltschutz" der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, VIII. Universitätssymposium "Mensch und Umwelt", S. 265 - 291
- BIOTOPKARTIERUNG IN SACHSEN (1993): Biotopkartierung Teil 1, Kartieranleitung, Landesamt für Umwelt und Geologie, Radebeul
- BOCKSTALLER, C., GIRARDIN, P. & H. M. G. VAN DER WERF (1997): Use of Agro-ecological Indicators for the Evaluation of Farming Systems, *European Journal of Agronomy*, Nr. 7, S. 261 - 270
- BOKERMANN, R. & WILLIG F. (1996): Regionale Organisationsformen und wirtschaftlicher Beitrag der hofeigenen Weiterverarbeitung und Direktvermarktung, *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung*, Nr. 37, S. 66 - 70

- BORN, M. (1989): Die Entwicklung der deutschen Agrarlandschaft, Erträge der Forschung, Bd. 29, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt
- BRAHMS, E. & FÖHSE, D. (1993): Ungelenkte Landwirtschaft und differenzierte Landnutzung, der Landkreis, Heft 7
- BÜHLER-NATOUR, C. (1997): Auswirkungen der Agrarstruktur auf Landschaftsgestaltung und Bewirtschaftung am Beispiel der Landwirtschaft im Naturpark "Dübener Heide" - Analyse, Bewertung und Lösungsmöglichkeiten, Anlage zum Forschungsverbundprojekt REGNAL, Regeneration hochbelasteter Ökosysteme (Landschaften) für eine nachhaltige Landnutzung - der Ballungsraum Leipzig - Halle - Bitterfeld als Modellregion, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, BMBF-Förderkennzeichen: 0339419K, unveröffentlicht
- BÜHLER-NATOUR, C. (1998): Ermittlung der landwirtschaftlichen Bodennutzung in der Dübener Heide anhand eines LANDSAT-5 TM - Satellitenbildes, In: BANZHAF, E. & KASPARIDUS, H. - D. (Hrsg.) (1998): Der Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld - Erfassung und Auswertung der Landnutzung und ihrer Veränderungen mit Methoden der Fernerkundung und Geographischen Informationssystemen, UFZ-Bericht, S. 91 - 98
- BÜHLER-NATOUR, C. & F. HERZOG (1999): Criteria for Sustainability and their Application on a Regional Level: the Case of Clearing Islands in the Nature Park "Dübener Heide" (Eastern Germany), Landscape and Urban Planning, Special Issue (im Druck)
- BÜRO FÜR ÖKOLOGISCHE KOMMUNAL- UND LANDSCHAFTSPLANUNG CHEMNITZ (1994): Agrarstrukturelle Vorplanung für das Planungsgebiet der Interessengemeinschaft mit der Stadt Dommitzsch und den Gemeinden bzw. Ortsteilen Döbern, Elsnig, Neiden und Wörblitz
- CHRISTEN, O. (1996): Nachhaltige Landwirtschaft ("Sustainable agriculture"), Ideengeschichte, Inhalte und Konsequenzen für Forschung, Lehre und Beratung, Berichte der Landwirtschaft, Nr. 74, S. 66 - 86
- DAMER, G., LAURENTZI, A., STEGNER, J. & R. WARNKE-GRÜTTNER (1996): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung, Naturschutzgroßprojekt: Presseler Heidewald- und Moorgebiet, Sachsen, Natur und Landschaft 71, Nr. 7/8, S. 324 - 329
- DÄMMGEN, U. & J. ROGASIK (1996): Einfluß der Land- und Forstbewirtschaftung auf Luft und Klima, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- DE GROOT, R. S. (1992): Functions of Nature, Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making, Wolters-Noordhoff Verlag, 315 S.
- DE KONING, G. H. J., VAN DE KOP, P. J. & L. O. FRESCO (1997): Estimates of sub-national nutrient balances as sustainable indicators for agro-ecosystems in Ecuador, Agriculture, Ecosystems and Environment, Nr. 65, S. 127 - 139
- DE WIT, J., OLDENBROEK, J.K., VAN KEULEN, H. & D. ZWART (1995): Criteria for Sustainable Livestock Production: a Proposal for Implementation, Agriculture, Ecosystems and Environment, Nr. 53, S. 219 - 229
- DIEPENBROCK, W. & K. - J. HÜLSBERGEN (1997): Umweltverträgliche Pflanzenproduktion: Indikatoren, Bilanzierungsansätze und ihre Einbindung in Ökobilanzen, Fachtagung am 11. und 12. Juli 1996 in Wittenberg, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Reihe: Initiativen zum Umweltschutz, Nr. 5, Osnabrück, 324 S.
- DITTRICH, G. (1989): Ergebnisse analytischer Untersuchungen zur Entwicklung der Schlaggrößen in den LPG und VEG Pflanzenproduktion, Feldwirtschaft 30, S. 22 - 23
- DLOUHY, W. (1992a): Tourismus-Analyse 1992 Dübener Heide, Institut für Wirtschafts- und Meinungsforschung GmbH, Leipzig
- DLOUHY, W. (1992b): Das Image der Dübener Heide - eine erste Standortbestimmung, Institut für Wirtschafts- und Meinungsforschung GmbH, Leipzig
- DLOUHY, W. (1992c): Tourismuskonzept Dübener Heide, Institut für Wirtschafts- und Meinungsforschung GmbH, Leipzig
- DUMANSKI, J., BENTLEY, C. F. & M. BRKLACICH (1990): Guidelines for Evaluating Sustainability of Land Development Projects, entwicklung + ländlicher Raum, Nr.3 / 90, S. 3 - 6
- EISSMANN, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe, Schriftenreihe für geologische Wissenschaften 2, Akademie Verlag, Berlin
- EISSMANN, L., KUGLER, H., SCHWAB, M., FRÜHAUF, M., MÜCKE, E., VILLWOCK, G., WIMMER, R., HAASE, G., GERDS, W., JÄGER, U., KRAMER, M., KAULFUSS, W.,

- MARCINEK, J., NITZ, B., MARKUSE, G., BARSCH, H., FISCHER, W., KRÜGER, W., SCHOLZ, E. & R. WEISSE (1989): Exkursionsmaterial zur Exkursion D1/D2 in der Deutschen Demokratischen Republik, Geomorphologische und geoökologische Probleme in den sächsischen und brandenburgischen Gebieten der DDR, 2. Internationale Konferenz für Geomorphologie in Frankfurt/M., Institut für Geographie und Geoökologie der AdW der DDR, Leipzig
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 989 S.
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1992a): Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 des Rates vom 30. Juni 1992 zur Einführung einer Stützungsregelung für Erzeuger bestimmter landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Verordnung zuletzt geändert durch die Beitrittsakte von 1994 und Verordnung (EG) Nr. 3290/94 (Amtsblatt Nr. L 349 vom 31. 12. 1994), S. 105), In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Rechtsvorschriften, Nr. L 181, 35. Jhrg., S. 12 - 20
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1992b): Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren, In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Rechtsvorschriften, Nr. L 215, 35. Jhrg., S. 85 - 90
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1992c): Verordnung (EWG) Nr. 2080/92 des Rates vom 30. Juni 1992 zur Einführung einer gemeinschaftlichen Beihilferegelung für Aufforstungsmaßnahmen in der Landwirtschaft, In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Rechtsvorschriften, Nr. L 215, 35. Jhrg., S. 96 - 99
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1995): Verordnung (EG) Nr. 1460/95 des Rates vom 22. Juni 1995 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 zur Einführung einer Stützungsregelung für Erzeuger bestimmter landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Rechtsvorschriften, Nr. L 144, 38. Jhrg., S. 1 - 3
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1994): EC Agricultural Policy for the 21st Century, European Economy 4, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg, 152 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997): Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament über die Anwendung der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 des Rates für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren, Ellis Publications, Maastricht, 38 S.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION) (1992): FAO Policies and Actions, Stockholm 1972 - Rio de Janeiro 1992, FAO, Rom, 88 S.
- FINCK, P., HAUKE, U. & E. SCHRÖDER (1993): Zur Problematik der Formulierung regionaler Landschafts-Leitbilder aus naturschutzfachlicher Sicht, Natur und Landschaft, Heft 12, 68. Jahrgang, S. 603 - 607
- FIP (FÖRDERGEMEINSCHAFT INTEGRIERTER PFLANZENBAU E. V.) (1993): Intelligente Landwirtschaft: Fortschritt für Umwelt und Wirtschaft, Broschüre, 22 S.
- FRANCIS, D. G. (1995): Agricultural Structure and Sustainability: Family Production Around the World, Journal of Sustainable Agriculture 6 (4), S. 5 - 15
- FRIEBEN, B. & KÖPKE, U. (1995): Effects of farming systems on biodiversity, In: ISART, I. und LLERENA, J. J. (Hrsg.) (1995): Biodiversity and Land Use: The role of Organic Farming, Proceedings of the First ENOF (The European Network for scientific Research Coordination in Organic Farming) Workshop, Bonn, 8. - 9. Dezember 1995, S. 11 -21
- FRIELINGHAUS, M. (1996): Zur Bedeutung des Offenland-Wald-Verhältnisses in Brandenburg, Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung, Nr. 37, S. 253 - 257
- FRITZSCHE, E. (1917): Die Dübener Heide und ihre Umgebung, Ein Wanderbuch, Selbstverlag, Bad Düben
- GANZERT, C. & G. DEPNER (1996): Regionale Initiativen für eine nachhaltige Landbewirtschaftung in Baden-Württemberg, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden Württemberg, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- GAREIS-GRAHMANN, F.-J. (1993): Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung, Analyse, Prognose und Bewertung des Schutzgutes "Landschaft" nach dem UVPG, Beiträge zur Umweltgestaltung, A132, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 270 S.
- GAWEL, E. (1993): Die Agrarwirtschaft als Objekt der Umweltpolitik, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jahrgang 6, Heft 2, S. 257 - 268
- GOLLEY, F. B. & RYSZKOWSKI, L. (1988): How can agroecology help solve agricultural and environmental problems?, Ecol. Int., Nr. 16, S. 71 - 75

- GROENMAN-VAN WAATERINGE, W. (1975): *Prunetalia scrub: early neolithic field enclosures in Europe*, XII. International Botany Congress, Leningrad, Abstract 1
- GROSSKOPF, W. (1996): Agrarstrukturen und Nachhaltigkeit, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): *Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- GROSSMANN, W.-D. (1992): Vom Nutzen der Vielfalt - Methoden und Prozesse der Regionalentwicklung mit dem Ansatz der Biodiversität, *Politische Ökologie, Sonderheft 4*, S. 24 - 26
- HAASE, G., BARSCH, H., HUBRICH, H., MANNSFELD, K. & R. SCHMIDT (1987): *Naturraumerkundung und Landnutzung, Beiträge zur Geographie 34/1*, Institut für Geographie und Geoökologie Leipzig, Akademie Verlag, Berlin
- HAASE, G., DIEMANN, R., HILDMANN, E., HIRSCH, W., KUGLER, H., ROUBITSCHKE, W., SCHÖNFELDER, G., HERRMANN, H. & H. NEUMEISTER (1991): *Exkursion in den Raum Halle (Saale)-Bitterfeld-Dessau/Wörlitz*, Nova Acta Leopoldina NF 64, Nr. 276, S. 187 - 209
- HABER, W. & SALZWEDEL, J. (RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (Hrsg.)) (1992): *Umweltprobleme der Landwirtschaft, Sachbuch Ökologie*, Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart, 176 S.
- HABER, W. (1991): Auswirkungen der Extensivierung auf die Umwelt einer Industriegesellschaft, *Naturschutz und Landschaftsplanung 23*, Nr. 3, S. 94 - 99
- HABER, W. (1996): Bedeutung unterschiedlicher Land- und Forstbewirtschaftung für die Kulturlandschaft - einschließlich Biotop- und Artenvielfalt, in: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): *Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- HAMM, A. (Hrsg.) (1991): *Studie über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern*, Academia-Verlag, St. Augustin
- HAMPICKE, U. (1988): Extensivierung der Landwirtschaft für den Naturschutz - Ziele, Rahmenbedingungen und Maßnahmen, *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Beiträge zum Artenschutz 7*, Nr. 84, S. 9 - 35
- HAMPICKE, U. (1991): *Naturschutz-Ökonomie*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 342 S.
- HENZE, A., KÄMMERER, S. & P. M. SCHMITZ (1996): Die monetäre Bewertung positiver und negativer externer Effekte der Landwirtschaft - Erfahrungen und Perspektiven, in: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): *Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- HERZOG, F. & HEINRICH, K. (1997): Die Landwirtschaft im Südraum Leipzig - Nachhaltig geschädigt, In: RING, I. (Hrsg.): *Nachhaltige Entwicklung in Industrie- und Bergbauregionen - Eine Chance für den Südraum Leipzig?*, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart, Leipzig, 280 S.
- HERZOG, F. (1997): Konzeptionelle Überlegungen zu Agroforstwirtschaft als Landnutzungsalternative in Europa, *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung*, Nr. 38, S. 32 - 35
- HEYDEMANN, B. (1983): Aufbau von Ökosystemen im Agrarbereich und ihre langfristigen Veränderungen, *Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung 35*, S. 53 - 83
- HEYLAND, K.-U. (Hrsg.) (1996): *Allgemeiner Pflanzenbau, Landwirtschaftliches Lehrbuch, 7. Auflage*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 408 S.
- HEYWOOD, V. H. & I. BASTE (1995): Introduction, In: HEYWOOD, V. H. & R. T. WATSON (Hrsg.) (1995): *Global Biodiversity Assessment*, UNEP and Cambridge University Press, Cambridge, S. 1 - 20
- HIES, J. & BÜKER, C. (1995): Die Kontrolle landwirtschaftlicher Flächen mit Hilfe der Fernerkundung, In: *Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung: Vorträge 14. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF*, Dresden.
- HLBS (HAUPTVERBAND DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BUCHSTELLEN UND SACHVERSTÄNDIGEN E. V.) (Hrsg.) (1981): *Betriebswirtschaftliche Begriffe für die landwirtschaftliche Buchführung und Beratung 14*, 6. Auflage, Verlag Pflug + Feder, St. Augustin, 101 S.
- HÖTZEL, H. - J. (1975): *Landwirtschaft und Landschaftspflege, Rechtsfragen unter besonderer Berücksichtigung des nordrhein-westfälischen Landesrechts*, Universität Hohenheim, Dissertation

- IKERD, J., DEVINO, G. & S. TRAIYONGWANICH (1996): Evaluating the Sustainability of Alternative Farming Systems: A Case Study, *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 11, Nr. 1, S. 25 - 29
- INTERAGRARKOOPERATION GMBH LEIPZIG (1995): Agrarstrukturelle Vorplanung, Presseler Heidewald- und Moorgebiet
- IZAC, A.-M. N. & M. J. SWIFT (1994): On agricultural sustainability and its measurement in small-scale farming in sub-Saharan Africa, *Ecological Economics* 11, S. 105 - 125
- JESSEL, B. (1998): Das Landschaftsbild erfassen und darstellen - Vorschläge für ein pragmatisches Vorgehen, *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30 (11), S. 356 - 361
- JOB, H. (1987): Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzerwald, *Pollichia-Buch*, Nr. 11, Bad Dürkheim, 154 S. (?)
- JOB, H. (1993): Braucht Deutschland die Naturparke noch?, Eine Stellungnahme zur Diskussion um Großschutzgebiete, *Naturschutz und Landschaftsplanung* 25 (4), S. 126 - 132
- KAHNT, G. (1986): Biologischer Pflanzenbau: Möglichkeiten und Grenzen biologischer Anbausysteme, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 228 S.
- KALBITZ, K., TANNEBERG, H. & A. KONOPATZKY (1997): Belastungs- und Regenerationspotential der Böden, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): *Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- KAULE, G. & B. HOLZ (1993a): Begleitforschung zur Flächenstilllegung, -Projektbereich Vegetation-, Vegetationsentwicklung auf stillgelegten Äckern und ihre Abhängigkeit von Standort und Pflege, Abschlußbericht, im Auftrag des Ministeriums für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, unveröffentlichtes Manuskript, April 1993
- KAULE, G. & B. HOLZ (1993b): Begleitforschung zur Flächenstilllegung, Fachübergreifende Auswertung der Begleitforschung zur Flächenstilllegung, Teil I: Lebensraumfunktionen stillgelegter Ackerflächen + Teil II: Regionalisierung der Flächenstilllegung auf agrarökologischer Grundlage, im Auftrag des Ministeriums für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, unveröffentlichtes Manuskript, Juli 1993
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz, Ulmer Verlag, Stuttgart, 461 S.
- KAULE, G., ENDRUWEIT, G. & G. WEINSCHENCK (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.)) (1994): *Landschaftsplanung, umsetzungsorientiert!*, *Angewandte Landschaftsökologie* 2, Bonn-Bad Godesberg, 148 S.
- KAULE, G., HOLZ, B. & E. OSINSKI (1997): Regionale Kreisläufe in der Landwirtschaft - ein Beitrag zur umweltgerechten Landbewirtschaftung, In: DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT (DLG) e. V. (1997): *Ökobilanzen - von der Erzeugung zum Produkt*, DLG-Arbeitsunterlagen zu den Vorträgen der DLG-Umweltgespräche am 18. Juni 1997 in Bonn, S. 55 - 82
- KEENEY, D. (1990): Sustainable Agriculture: Definition and Concepts, *Journal of Production Agriculture*, Vol. 3, Nr. 3, S. 281 - 285
- KLAEDTKE, H.-G., KUHN, W., STADLER, R., HÄMMERLING, P., THALHEIMER, F., KAIFEL, A., MAUSER, W., BACH, H., DEMIRCAN, A., KUNTZ, S., RÄHLMANN, H., FRITZ, R. & M. ZINTEL (1992): Einsatz von Satellitendaten zur Bestimmung der Bodennutzung und Ertragsermittlung in Baden-Württemberg, Bericht 1991, Universität Stuttgart, Inst. für Navigation und Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 209 S., unveröffentlicht.
- KLEYER, M., KAULE, G. & K. HENLE (1992): Landschaftsbezogene Ökosystemforschung für die Umwelt- und Landschaftsplanung, *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, Nr. 1, S. 35 - 50
- KLINGAUF, F. (1994): Die ökologisch-ökonomische Kooperation muß pflanzenbaulich vertretbar sein, In: FIL (GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DES INTEGRIERTEN LANDBAUS) (Hrsg.): *Naturnutzende Landwirtschaft*, Heft 9, S. 41 - 58
- KLOKE, A. (1980): Richtwerte '80, Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden, *Mitteilungen VDLUFA*, Heft 1 -3, S. 9 - 11
- KNAUER, N. (1988): Katalog zur Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft, Vortrag VDLUFA-Kongreß September 1988 in Bonn, unveröffentlichtes Manuskript, Kiel
- KNAUER, N. (1993): *Ökologie und Landwirtschaft: Situation - Konflikte - Lösungen*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 280 S.
- KNAUER, N. (1995): Ökologische Anforderungen in Agrarlandschaften, In: DACHVERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN DER AGRAR-, FORST-, ERNÄHRUNGS-

- VETERINÄR- UND UMWELTFORSCHUNG E. V. (Hrsg.) (1995): Ökologische Leistungen der Landwirtschaft, Definition, Beurteilung und ökonomische Bewertung, agrarspectrum 24, 187 S.
- KOCH, H. (1993a): Entwicklung der Agrarbetriebe in den neuen Bundesländern (Teil 1), Perspektive und Hemmnisse, Neue Landwirtschaft 8, S. 10 - 12
- KOCH, H. (1993b): Entwicklung der Agrarbetriebe in den neuen Bundesländern (Teil 2), Perspektive und Hemmnisse, Neue Landwirtschaft 9, S. 15 - 17
- KÖGEL, K., ACHTZIGER, R., BLICK, T., GEYER, A., REIF, A., RICHERT, E. (1993): Aufbau reichgegliederter Waldränder - ein F+E-Vorhaben, Natur und Landschaft, Heft 7/8, 68. Jahrg., S. 386 - 394
- KOLLOGE, S. (1996): Nachhaltige Landwirtschaft in der Agenda 21 - Die Umsetzung des UN-Aktionsprogramms durch die EU-Agrarpolitik, Berichte der Landwirtschaft 74, S. 645 - 657
- KREBS, C. (1988): Zur Definition des Industrialisierungsbegriffes und zu den Anfängen der industriemäßigen Organisation der Agrarproduktion in der DDR (S. 1 - 85), in: KREBS, CHR., KRÜLL, H., NAHR, H., STRUFF, R., UTTITZ, P., WULFF, A. (1988): Landwirtschaft im Wandel, Beiträge zu agrar-, umwelt-, freizeit- und regionalpolitischen Konfliktfeldern, Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e. V., Bonn
- KREIS WITTENBERG (1985): Entwicklungskonzeption der Landwirtschaft des Kreises Wittenberg für den Zeitraum von 1986-1990
- KRETSCHMER, H. & R. VON ALVENSLEBEN (1993): Visuelle Landschaftsbildbewertung - Instrument zur Planung der Flurgestaltung in Ostdeutschland? unveröffentlicht, ZALF Müncheberg und Universität Kiel
- KRETSCHMER, H. (1995): Wieviel Landwirtschaft braucht der Biotop- und Artenschutz?, Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung 36, Nr. 4, S. 214 - 221
- KRETSCHMER, H., PFEFFER, H., HOFFMANN, J., SCHRÖDL, G. & I. FUX (1995): Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands, Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz, ZALF (Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung) - Bericht, Nr. 19, Müncheberg, 164 S. und Anhang
- KRÖNERT, R. & KNAUER, P. (1997): Regionale Leitbilder für den Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- KRÖNERT, R. (1997): Schlußfolgerungen aus der Landschaftsbewertung für die Landschafts- bzw. Landnutzungsplanung, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- KRUMBIEGEL, A. & BÜHLER-NATOUR, C. (1997): Der Einfluß der Agrarraumgestaltung auf den Landschafts- und Naturschutz in der Dübener Heide, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- KRUMBIEGEL, A. & KLOTZ, S. (1996): Bedeutung von Standort und Artenpotential der angrenzenden Vegetation für die Entwicklung von Dauerbrachen, Arch. für Nat. - Lands., Bd. 34, S. 157 - 168
- KRUMBIEGEL, A., KLOTZ, S., & V. OTTE (1995): Die Vegetation junger Ackerbrachen in Mitteldeutschland, Tuexenia, Nr. 15, S. 387 - 414
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (1985): Datensammlung für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft, 9. Aufl., Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, SACHSEN-ANHALT (1994): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, Heft 1, 31. Jahrgang
- LEGLER, B. (1966): Beitrag zur naturräumlichen Gliederung im "Elbe-Mulde-Winkel", Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig, 15. Jhrg., Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe, Heft 4, S. 753 - 761
- LEGLER, B. (1968): Regionalgeographische Untersuchungen der Raumstruktur des Elbe-Mulde-Winkels (Dübener Heide), Dissertation, Karl-Marx-Universität Leipzig

- LEGLER, B. (1970): Regionalgeographische Untersuchungen der Raumstruktur des Elbe-Mulde-Winkels (Dübener Heide), Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Geographischen Instituts der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Neue Folge 27/28
- LEPOUTRE, D. (1992): Les images satellites pour le suivi des productions agricoles. - In: Institute for Remote Sensing Applications: Conference on the Application of Remote Sensing to Agricultural Statistics. Proceedings. Villa Carlotta, 26. - 27. November 1991.
- LOWRANCE, R., HENDRIX, P. F. & ODUM, E. P. (1986): A Hierarchical Approach to Sustainable Agriculture, *American Journal of Alternative Agriculture*, Nr. 1, S. 169 - 173
- LÜTGE ENTRUP, N. (1993): Grünbrache - Wichtiger Baustein im Integrierten Pflanzenbau, Pflanzenbau Integriert, Mitteilungen der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau, Oktober 1993
- LYNAM, J. F. & R. W. HERDT (1989): Sense and Sustainability: Sustainability as a Objective in International Agricultural Research, *Agricultural Economics* 3, S. 381 - 398
- MAGURRAN, A. E. (1996): *Ecological Diversity and Its Measurement*, Chapman & Hall, London, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 179 S.
- MAJER, H. (1997): Umsetzung von regionalem Wirtschaften, Überblick über den Stand der Forschung und vorrangige Forschungsthemen, Ergebnisbericht über den Expertenworkshop "Regionale Ansätze nachhaltigen Wirtschaftens", Reihe: Ökologische Forschung, Institut für Sozialforschung, Abt. für Wachstums- und Innovationsforschung, Universität Stuttgart
- MASSENBERG, H. - J. (1992): Die Zukunft der Landwirtschaft als Wirtschaftszweig in der Industriegesellschaft, in: FLESSNER, G., KIECHLE, I., KUHLMANN, F., von WEIZSÄCKER, E., MASSENBERG, H. - J., GROSSKOPF, W. & K. M. Graf LEUTRUM von ERTINGEN (1992): *Landwirtschaft in der Industriegesellschaft - Wohin geht der Weg?*, Vorträge der DLG-Wintertagung am 16. Januar 1992 in Berlin, Nr. 85, Archiv der DLG, Frankfurt am Main
- MCLAUGHLIN, A. & P. MINEAU (1995): The Impact of Agricultural Practices on Biodiversity, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Nr. 55, S. 201 - 212
- MEDLEY, K. E., OKEY, B. W., BARRETT, G. W., LUCAS, M. F. & W. H. RENWICK (1995): Landscape change with agricultural intensification in a rural watershed, southwestern Ohio, USA, *Landscape Ecology* 10, Nr. 3, S. 161 - 176
- MEY (1978) zitiert in: NEUMEISTER, H., FRANKE, CHR., NAGEL, CHR., PEKLO, G., PEKLO, R. & R. ZIERATH (1991): Immissionsbedingte Stoffeinträge aus der Luft als geomorphologischer Faktor, 100 Jahre atmosphärische Deposition im Raum Bitterfeld (Sachsen-Anhalt), *Geoökodynamik* XII, 1/2, Geoöko-Verlag, Bensheim
- MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SACHSEN-ANHALT (1991): Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Dorferneuerung im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes", Runderlaß
- MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SACHSEN-ANHALT (1996): Förderungsmaßnahmen für die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft in Sachsen-Anhalt
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ (1993): Besonders geschützte Biotope in Sachsen-Anhalt
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES SACHSEN-ANHALT (1995a): Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, Grundsätzliche Zielstellungen (Teil 1), 84 S.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES SACHSEN-ANHALT (1995 b): Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, Beschreibungen und Leitbilder der Landschaftseinheiten, (Teil 2), 216 S.
- MITZKA, A. (1995): Vergleich und Auswertung von ersten Ergebnissen bei der Anlage von Benjeshecken im Naturpark "Dübener Heide" und in der Elbaue, unveröffentlichte Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät, 73 S.
- MOLL, P. (1993): Zur Darstellung räumlicher Leitbilder in Planungskarten, *Informationen zur Raumentwicklung*, H. 7, S. 411 - 420
- MÜHLENBERG, M. (1993): *Freilandökologie*, Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 512 S.
- MÜLLER, E. (1985): Zur Ermittlung von Versickerungs-, Speicher- und Grundwasserdargebotsgruppen topischer und nanochorischer Naturraumtypen im Beispielsgebiet Bitterfeld, *Beiträge zur Geographie*, Bd. 32, S. 213 - 249
- MÜLLER, P. (1995): Artenschutz durch "dauerhafte Zwischenstrukturen", In: DACHVERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN DER AGRAR-, FORST-, ERNÄHRUNGS-

- VETERINÄR- UND UMWELTFORSCHUNG E. V. (Hrsg.) (1995): Ökologische Leistungen der Landwirtschaft, Definition, Beurteilung und ökonomische Bewertung, agrarspectrum 24, 187 S.
- MÜLLER, S. (1997): Evaluating the Sustainability of Agriculture: The case of the Reventado River Watershed in Costa Rica, Europäische Hochschulschriften, Reihe 5, Economics and Management, Band 2194, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main, Berlin, Bern, New York, Paris, 223 S.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1995): Numerisches Verfahren zur Erstellung klimatologischer Karten, Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Nr. 193, Selbstverlag, Offenbach am Main
- NAVEH, Z. & LIEBERMAN, A. S. (1984): Landscape Ecology: Theory and Application, Springer Verlag, New York, 356 S.
- NEHER, D. (1992): Ecological Sustainability in Agricultural Systems: Definition and Measurement, Journal of Sustainable Agriculture, Nr. 2, S. 51 - 61
- NETHERLANDS SCIENTIFIC COUNCIL FOR GOVERNMENT POLICY (1992): Ground for choices, Four perspectives for the rural areas in the European Community, Reports to the Government 42, Den Haag, 144 S.
- NEUMEISTER, H., FRANKE, CHR., NAGEL, CHR., PEKLO, G., PEKLO, R. & R. ZIERATH (1991): Immissionsbedingte Stoffeinträge aus der Luft als geomorphologischer Faktor, 100 Jahre atmosphärische Deposition im Raum Bitterfeld (Sachsen-Anhalt), Geoökodynamik XII, 1/2, Geoöko-Verlag, Bensheim
- NIEBERG, H. (1994): Umwelteinwirkung der Agrarproduktion unter dem Einfluß von Betriebsgröße und Erwerbsform. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten, Reihe A, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup
- NIEHUS, B. & SCHULZ, H. (1997): Eintrag von Fremd- und Nährstoffen in Vergangenheit und Gegenwart, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGE, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- ODUM, E. P. (1991): Prinzipien der Ökologie, Lebensräume, Stoffkreisläufe, Wachstumsgrenzen, Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg, 305 S.
- OEKOKART (1995): Pflege- und Entwicklungsplan "Presseler Heidewald- und Moorgebiet", Zwischenbericht Dezember 1995, unveröffentlichtes Manuskript
- OESAU, A. (1992): Erhebungen zur Verunkrautungsgefährdung bewirtschafteter Äcker durch stillgelegte Nachbarflächen, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIII, S. 61 - 68
- O'NEILL, R. V., KRUMMEL, J. R., GARDNER, R. H., SUGIHARA, G., JACKSON, B., DE ANGELIS D. L., MILNE, B. T., TURNER, M. G., ZYGMUNT, B., CHRISTENSEN, S. W., DALE, V. H. & R. L. GRAHAM (1988): Indices of landscape pattern, Landscape Ecology 1 (3), S. 153 - 162
- PESCHKE, H. (1997): Einfluß der Bodennutzung auf die langfristige Entwicklung von Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit sandiger Böden: Dokumentation der wichtigsten Dauerfeldversuche in Berlin-Dahlem und Thyrow, Begleitheft zur Internationalen Tagung „Dauerfeldversuche als Forschungsbasis für Nachhaltige Landwirtschaft“ am 10. und 11. Juni 1997 in Berlin, Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät, Heft 7, Humboldt-Universität zu Berlin, 145 S.
- PFADENHAUER, J. (1988): Gedanken zu Flächenstillegungs- und Extensivierungsprogrammen aus ökologischer Sicht, Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 29, S. 165 - 175
- PFADENHAUER, J. (1993): Ökologische Folgen von Extensivierungsmaßnahmen, Berichte des Institutes für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim, Heft 2, S. 23 - 38
- PLATEN (1940): Die Wüstungen der Dübener Heide, Mitteilungen des Vereins für Heimatkunde der Kreise Bitterfeld und Delitzsch 3, 16. Jahrgang, Preußisches Staatsarchiv Magdeburg, Bad Düben
- QUERFURTH, A. (1930): Die Dorfschaften des Amtes Bitterfeld im Jahre 1715, Mitteilungen des Vereins für Heimatkunde der Kreise Bitterfeld und Delitzsch 1, 6. Jahrgang, Preußisches Staatsarchiv Magdeburg, Bad Düben
- RABIUS, E.-W. (1988): Naturschutzprogramme in Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaft, In: FIP (Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau e. V.), Naturschutz und Landwirtschaft, Heft 4, S. 7 - 16
- RECK, H. (1995): Arten und populationsorientierte Grundlagen für die Planung - Beispiele aus der Flurbereinigung Hettingen auf der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg), In: RIECKEN, U. und SCHRÖDER, E.: Biologische Daten für die Planung, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 43, S. 247 - 280

- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DESSAU (1993): Regionales Entwicklungsprogramm für den Regierungsbezirk Dessau
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN (1995): Regionalplan Westsachsen (Entwurf), vorläufiges Arbeitsmaterial für die Mitglieder der Verbandsversammlung
- REIF, A. & AULIG, G. (1993): Künstliche Neupflanzung naturnaher Hecken, Sinnvolle Naturschutztechnologie oder unlösbarer Widerspruch?, *Naturschutz und Landschaftsplanung* 25, (3), S. 85 - 93
- REINHART, U. & ORENDT, C. (1997): Waldbäche in der Dübener Heide, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUJE, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): *Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- RÖSER, B. (1988): *Saum- und Kleinbiotope*, ecomed-Verlag, Landsberg am Lech, 258 S.
- ROTH, D. & BERGER, W. (1992): Neue Hecken im Agrarraum, Funktion- Anlage-Kosten, *Neue Landwirtschaft*, Nr. 10, S. 25 - 27
- ROTH, D. & BERGER, W. (1996): Vergütung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft - weshalb und wie?, *Naturschutz und Landschaftsplanung*, Nr. 28, S. 107 - 112
- ROTH, D. (1994): Zum Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz sowie Lösungen für seine Überwindung, *Natur und Landschaft*, Nr. 69 (9), S. 407 - 411
- ROTH, D. (1996): Agrarraumnutzungs- und -pflegepläne - ein Instrument zur Landschaftsplan-Umsetzung, Ausgangssituation, Aufbau und Inhalt, Erfahrungen, *Naturschutz und Landschaftsplanung* 8, S. 237 - 242
- ROTH, D., BREITSCHUH, G. & W. BERGER (1995): Kosten, Preise und Finanzierungsmöglichkeiten für ökologische Leistungen im Agrarraum, *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung*, Nr. 36, S. 270 - 273
- ROTH, D., ECKERT, H. & M. SCHWABE (1996): Ökologische Vorrangflächen und Vielfalt der Flächennutzung im Agrarraum - Kriterien für eine umweltverträgliche Landwirtschaft, *Natur und Landschaft*, 71. Jahrgang, Heft 5, S. 199 - 203
- SÄCHSISCHES GESETZ- UND VERORDNUNGSBLATT (1992): Sächsisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Sächsische Staatskanzlei
- SCHMITZ, P. M. & HARTMANN, M. (1993): Landwirtschaft und Chemie: Simulationsstudie zu den Auswirkungen einer Reduzierung des Einsatzes von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln aus ökonomischer Sicht, *Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel*, 279 S.
- SCHULTINK, G. (1992): Evaluation of sustainable development alternatives: relevant concepts, resource assessment approaches and comparative spatial indicators, *International Journal of Environmental Studies* 41, S. 203 - 224
- SCHULZ, H., HUHN, G., NIEHUS, B., LIEBERGELD, G. & G. SCHÜÜRMAN (1996): Determination of throughfall rates on the basis of pine bark loads: Results of a pilot field study, *Journal of Air and Waste Management* (im Druck)
- SMOLIK, J. D., DOBBS, T. L. & D. H. RICKERL (1995): The Relative Sustainability of Alternative, Conventional, and Reduced-Till Farming Systems, *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 10, Nr. 1, S. 25 - 35
- STAATLICHES AMT FÜR LANDWIRTSCHAFT MOCKREHNA (1993): *Entwicklung der Landwirtschaft - Kreis Torgau und Kreis Eilenburg (1989 - 1993)*
- STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN (1995): *Agrarstrukturelle Vorplanung im Freistaat Sachsen, -Begriffe, Inhalte, Ziele, Ablauf-*
- STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND FORSTEN (1996): *Fördermöglichkeiten im ländlichen Raum 1996*
- STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1994): *Landesentwicklungsplan Sachsen*
- STAATSMINISTERIUM für UMWELT und LANDESENTWICKLUNG und LANDESAMT für UMWELT und GEOLOGIE (1993): *Besonders geschützte Biotope in Sachsen*
- STAHR, K. & D. STASCH (1996): Einfluß der Landbewirtschaftung auf die Ressource Boden, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): *Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Experten, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- STEFFEN, G. (1988): Die Gestaltung und betriebswirtschaftliche Bewertung von Fruchtfolgen in integrierten Anbausystemen, In: FIP (Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau e. V.), *Naturschutz und Landwirtschaft*, Heft 4, S. 75 - 99

- STEINER, M., SPRICH, H., LEHN, H. & G. LINCKH (1996): Einfluß der Land- und Forstbewirtschaftung auf die Ressource Wasser, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- STEINHARDT, U. (1997): Das Konzept der Landschaftsbewertung, In: FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KLOTZ, S. & R. KRÖNERT, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.) (1997): Regeneration und nachhaltige Landnutzung - Konzepte für belastete Regionen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, 320 S.
- STOBBELAAR, D. J. & J. D. VAN MANSVELT (1997): Introduction, Agriculture, Ecosystems and Environment 63, S. 83 - 89
- THOMAS, F., SCHNEIDER, M. & J. KRAUS (Hrsg.) (1995): Kommunen entdecken die Landwirtschaft, Perspektiven und Beispiele einer zukunftsfähigen Agrarpolitik in Dorf und Stadt, Alternative Konzepte, Nr. 94, Stiftung Ökologie & Landbau, Schweisfurth Stiftung, C. F. Müller Verlag, 352 S.
- TISCHEW, S. (1994): Zur Rolle des Diasporenfalls und der Diasporenbank für den Verlauf von Sekundärsukzessionen am Beispiel von Acker- und Grünlandbrachen des Mitteldeutschen Trockengebietes, Dissertation der Universität Halle-Wittenberg, Math.-Nat.-Techn. Fakultät, Mskr., 173 S.
- TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft: eine Einführung, G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 253 S.
- TISDELL, C. (1996): Economic Indicators to assess the Sustainability of Conservation Farming Projects: An Evaluation, Agriculture, Ecosystems and Environment 57, S. 117 - 131
- VAN LANGEVELDE, F. (1994): Conceptual integration of landscape planning and landscape ecology, with a focus on the Netherlands, In: COOK, E. A. und VAN LIER, H. N. (1994): Landscape planning and ecological networks, Developments in landscape management and urban planning, 6F, Elsevier Verlag, Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shannon, Tokyo, 354 S.
- VAN MANSVELT, J. D. & MULDER, J. A. (1993): European features for sustainable development: a contribution to the dialogue, Landscape and Urban Planning, Nr. 27, S. 67 - 90
- VAN MANSVELT, J. D. (1992): Vers une agriculture renouvelable et durable, Rev. Tiers Monde XXXIII (130), S. 311 - 328
- VAN MANSVELT, J. D. (1997a): An interdisciplinary approach to integrate a range of agrolandscape values as proposed by representatives of various disciplines, Agriculture, Ecosystems and Environment 63, S. 233 - 250
- VAN MANSVELT, J. D. (1997b): Landscape production and sustainable agriculture, Report on a concerted action to find standards for the development of sustainable landscapes, Institut für Ökologische Landwirtschaft, Landwirtschaftliche Universität Wageningen, Niederlande, 21 S.
- VERBAND DEUTSCHER NATURPARKE E.V. (1984): Aufgabenkatalog der Naturparke, Die Deutschen Naturparke - Aufgaben und Ziele
- VEREIJKEN, P. (1995): Designing and Testing Prototypes, Progress Reports of the Research Network on Integrated and Ecological Arable Farming Systems in the EU and associated countries (Concerted Action AIR3 - CT920755), DLO Research Institute for Agrobiological and Soil Fertility, Wageningen, Niederlande, 97 S.
- VON ALVENSLEBEN, R. & K. SCHLEYERBACH (1994): Präferenzen und Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für Naturschutz- und Landschaftspflegeleistungen der Landwirtschaft, Berichte über Landwirtschaft, Nr. 72 / 4, S. 524 - 532
- VON ALVENSLEBEN, R. (1996): Zur Neuorientierung der Landnutzung in Deutschland, - Kurzfassung eines Gutachtens des Wissenschaftlichen Beirates beim Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten -, Berichte über Landwirtschaft, Nr. 74, S. 358 - 368
- VON DRACHENFELS, O. & MEY, H. (1991): Kartieranleitung zur Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Fachbehörde für Naturschutz, Hannover (gilt identisch für Sachsen-Anhalt)
- VON KRUSE, J. (1988): Weißbuch über die "Demokratische Bodenreform" in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands, Dokumente und Berichte, erw. Neuauflage, Verlag Ernst Vögel, München / Stamsried, 143 S.
- VON WEIZSÄCKER, E. (1992): Ökologische, soziale und gesellschaftliche Forderungen an die Landwirtschaft, In: FLESSNER, G., KIECHLE, I., KUHLMANN, F., VON WEIZSÄCKER, E., MASSENBERG, H. - J., GROSSKOPF, W., Graf LEUTRUM von ERTINGEN, K. M. (1992): Landwirtschaft in der Industriegesellschaft - Wohin geht der Weg?, Vorträge der DLG-Wintertagung am 16. Januar 1992 in Berlin, Nr. 85, Archiv der DLG, Frankfurt am Main

- VON WEIZSÄCKER, E. U., LOVINS, A. B. & L. H. LOVINS (1995): Faktor Vier: doppelter Wohlstand - halbierter Naturverbrauch, der neue Bericht an den Club of Rome, Droemer Knauer Verlag, München, 352 S.
- VOSSEN, P. (1992): Forecasting national crop yield of E.C. countries: the approach developed by the agricultural project. - In: Institute for Remote Sensing Applications: Conference on the Application of Remote Sensing to Agricultural Statistics. Proceedings. Villa Carlotta, 26. - 27. November 1991.
- WAGENINGEN MEMORANDUM (1991): A view on Agriculture in the European Community, Press and PR Office of Wageningen Agricultural University, 4 S.
- WCED (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT) (1987): Our Common Future (Der Brundtland-Bericht), Oxford University Press, Oxford, 383 S.
- WEIL, R. R. (1990): Defining and Using the Concept of Sustainable Agriculture, Journal of Agronomic Education, Vol. 19, Nr. 2, S. 126 - 130
- WEIMANN, J. (1996): Monetarisierungsverfahren aus der Sicht der ökonomischen Theorie, In: LINCKH, G., SPRICH, H., FLAIG, H. & H. MOHR (Hrsg.): Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Expertisen, Veröffentlichungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden Württemberg, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 850 S.
- WERNER, D. (1995): Kritische Umweltbelastungen Landwirtschaft (KUL) - Erosions- und Verdichtungsgefährdung, Schlaggestaltung, Vortrag auf dem 107. VDLUFA-Kongreß vom 19. - 23. 9. 1995 in Garmisch-Partenkirchen, unveröffentlichtes Manuskript
- WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF) (1997):
www.mluri.sari.ac.uk/~mi361/agenda2000/wwf.htm
- ZEDDIES, J. (1993): Kosten einer ökologisch und ökonomisch ausgewogenen Landschaftsnutzung und -gestaltung, S. 79 - 88, In: KOHLER, A. und BÖCKER, R. (Hrsg.) (1993): Die Zukunft der Kulturlandschaft, 25. Hohenheimer Umwelttagung am 29. 1. 1993, Verlag Josef Margraf, Weikersheim, 337 S.
- ZIMMERMANN, K. - H. (1993): Flächenstillegung und Fruchtfolge - Gezielte Begrünung!, Pflanzenbau Integriert, Mitteilungen der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau, Juli 1993
- ZUNDEL, R. (1992): Waldränder gestalten und pflegen, AUSWERTUNGS- UND INFORMATIONSDIENST FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN E. V. (AID) 1010, S. 1 - 32

Anlagen

Anlage 1 Fragebogen

1. Wie lautet die Adresse des Betriebes?
2. Wie heißt / heißen der / die Betriebsleiter (-innen)?
3. Wie hat sich der Betrieb historisch entwickelt?
5. Welche Rechtsform hat der Betrieb heute?
4. Welches Betriebssystem hat der Betrieb?
6. Welche Förderprogramme unterstützen den Betrieb?
7. Wieviel Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) werden bewirtschaftet?
8. Wie verteilt sich die angegebene Hektarzahl auf die angebauten Kulturarten?
9. Werden Fruchtfolgen eingehalten? Wenn ja, welche?
10. Gab es verglichen mit dem Vorjahr Schwankungen im Anbauverhältnis? Wenn ja, wieviel Zunahme bzw. Abnahme in Prozent hatte die Fläche der betreffenden Kulturart(en)?
11. Welche Stilllegungsarten wurden auf wieviel Hektar LN gewählt?
12. Wieviele Tiere von welcher Tierart besitzt der Betrieb?
13. Werden die auf dem Betrieb erzeugten Güter verkauft? Wenn ja, wohin werden sie verkauft?
14. Woher werden die Produktionsmittel bezogen?
15. Wieviel Prozent Eigentums- bzw. Pachtflächen bewirtschaftet der Betrieb?
16. Wieviel Prozent der Flächen wurden von welchem Eigentümer gepachtet?
17. Wie ist das Verhältnis in Prozent der Pachtvertragsdauer von unter 10 Jahren zu 10 Jahren und mehr?
18. Wie ist die Verkehrslage der Felder zum Betrieb?
19. Wie weit in Kilometer ist der Anfahrtsweg zum am weitest entfernt liegenden Feld?
20. Wieviel Hektar hat der größte Schlag im Betrieb?
21. Wieviel Hektar hat der kleinste Schlag im Betrieb?
22. Wieviel Arbeitskräfte (Ak) sind im Betrieb angestellt?
23. Wieviele Schlepper (nach aus der LPG übernommenen und neu gekauften getrennt) besitzt der Betrieb?
24. Welche sonstigen Maschinen bzw. Arbeitsgeräte besitzt der Betrieb?

Anlage 2 Entwicklung der LPG in der Dübener Heide

LPG im Raum Bad Schmiedeberg

1.1 LPG Typ III Bad Schmiedeberg-Patzschwig-Korgau

01.05.1959	Gründung LPG Typ I: "Einheit", Korgau
01.08.1959	Gründung LPG Typ I: "Neues Leben", Patzschwig
21.09.1959	"Neues Leben": Übergang zu Typ III und Übernahme örtlicher Landwirtschaftsbetriebe
08.04.1960	Bildung der LPG "Banner des Friedens", Patzschwig-Korgau und Übergabe der Technik
1960-1970	Entwicklung der LPG "Banner des Friedens"
01.01.1970	Zusammenschluß mit LPG "Einigkeit Reinharz"
01.04.1970	Zusammenschluß mit LPG "Frohe Zukunft", Bad Schmiedeberg-Großwig
01.01.1972	Zusammenschluß mit LPG "Frieden", Korgau
01.01.1972	Gründung der kooperativen Abteilung Pflanzenproduktion (KAP)
1972-1975	Spezialisierte LPG Tierproduktion "Banner des Friedens"
17.05.1973	Neues Verwaltungsgebäude und Ausgabe von Mittagessen
Mai 1974	Aufbau der Jungründeraufzuchtanlage Pretzsch / Merschwitz
01.01.1976	Zusammenschluß mit LPG "Friedrich Engels" Meuro

1.2. LPG Typ I Bad Schmiedeberg-Großwig

17.11.1959	Gründung der LPG Typ I "Frohe Zukunft"
01.04.1970	Zusammenschluß mit LPG "Banner des Friedens"

1.3. LPG Typ I in Reinharz

01.05.1958	Gründung der LPG "5.Parteitag"
01.04.1960	Gründung der LPG "Einigkeit"
01.12.1961	Zusammenschluß beider LPG
01.01.1970	Zusammenschluß mit LPG "Banner des Friedens"

1.4. LPG Typ I in Korgau

01.04.1960	Gründung LPG Typ I "Frieden", Korgau
01.01.1972	Zusammenschluß mit LPG "Banner des Friedens"
ab 01.07.1990	Zusammenschluß von Tier- und Pflanzenbetrieb, Pretzsch Gleichzeitig Teilung der LPG "Friedrich Engels", Bad Schmiedeberg und LPG Meuro
ab 1991	Agrarbetrieb Milch- und Pflanzenproduktion

(Quelle: Niederschrift eines ehemaligen Angestellten der LPG in Korgau)

LPG im Raum Trossin

1965	Bildung des Kooperationsrates aus LPG und Gut Schaffung einer gemeinsamen Pflanzenschutzbrigade
1968	Schaffung eines gemeinsamen Pflugkomplexes und eines agrochemischen Zentrums, das Pflanzenschutz, mineralische Düngung und Transporte der Düngemittel in die gesamte Umgebung übernahm
01.01.1968	Einstellung eines Betriebsförsters, der den gesamten Bauernwald (ca. 300 ha) der LPG mit einer kleinen Brigade betreute
1969	Schaffung eines gemeinsamen Mähdescherkomplexes, Kartoffelsortierung und Milchviehanlage (400 Tiere) zwischen dem VEG und der LPG Typ I, Roitzsch Beschluß zum Bau der "2000. Milchviehanlage" in Trossin, einer Beregnungsanlage sowie Drainagen- und Grabenausbau auf 560 ha
ab 01.01.1970	alle LPG in Typ III umgewandelt, LPG und Gut wurden Mitglied der Meliorationsgenossenschaft "Großer Teich", Torgau, um Gräben zu bauen und zu unterhalten

- ab 01.01.1971 Beschluß einer gemeinsamen einheitlichen Vergütung von LPG- und Gutsbeschäftigten
Beginn des Baus der "2000. Milchviehanlage", Bau von 5 km langen Gräben und Durchführung von Dämmmaßnahmen auf 550 ha
Gemeinsame Pflanzenproduktionskooperative
- 01.01.1972 Gemeinsame Tierproduktionskooperative
Beginn, die "2000. Milchviehanlage" mit 2030 Kühen zu belegen
Beginn der Erschließung einer 560 ha Beregnungsfläche
Inbetriebnahme dieser im Folgejahr, vor allem um den steigenden Futterbedarf von 2700 Kühen zu sichern

Viehbestände im Jahr 1972:

Milchviehanlage	Trossin		2030 Kühe
	Trossin-Kirchgasse		90 Kühe
	Roitzsch		400 Kühe
	Falkenberg		180 Kühe
		Gesamt	2700 Kühe
Färsen	Meltitz (Ortsteil Trossin)		200 Stück
	Offenstall		200 Stück
Kälber	Trossin		200 Stück
	Roitzsch		100 Stück
	Falkenberg		100 Stück
Schafe	Dahlenberg	Hammel	400 Stück
	Falkenberg	Hammel+Mutter	300 Stück
	Trossin	Mutter	300 Stück
Sauen Läufer Mastschweine	Meltitz		150 Stück
	Dahlenberg+Meltitz		1500 Stück
	Torgau Abt. Mahla		3000 Stück
	Dahlenberg		900 Stück
	Falkenberg		900 Stück

Anbauverhältnisse im Jahr 1972:

(bedingt durch die hohe Kuhzahl wurde die Futterproduktion (Anwelksilage) stark auf Kosten des Kartoffelanbaus ausgedehnt)

	der gesamten Ackerfläche		Ertrag in dz
Getreide	48 %		52
Zuckerrüben	5 %		300
Kartoffeln	5 %		250
Klee,Luzerne,Futterrüben	10 %		400
Feldgras	20 %	berechnet	850
		unberechnet	500
Mais	10 %		350
Gemüse	2 %		

- 1974 Gesamte Tierproduktion wurde Volkseigenes Gut
Pflanzenproduktion wurde Zwischenbetriebliche Einrichtung
- 1976 Anlegung belüfteter Großmieten für Kartoffeln, zusätzlich fest betonierte Silos in Roitzsch und Falkenberg gebaut, Drainierung von weiteren 500 ha
- 1982 Bau einer Gülleleitung nach Falkenberg mit weiteren 5000 m³ Lager-
raum (insgesamt 15 000 m³ Lagerraum)
- nach 1989 Entflechtung des Großbetriebes: Aufteilung nach dem Stand vor dem Zusammenschluß (Vieh, Maschinen, bauliche Anlagen)
Gut wurde von ehemaligen Besitzer nicht übernommen
"2000. Milchviehanlage" mit 800 Kühen und der Färsenstall in Meltitz mit 200 Tieren übernommen, sämtliche Schweine wurden "liquidiert"

(Quelle: Niederschrift eines ehemaligen Angestellten der LPG in Trossin)

Legende zu Anlagen 3 und 4

ABR	Ackerbrache
ALLE	Allee, alter Bestand
AUFF	Aufforstung
BA	Feldgehölz
BAUM	Einzelbaum
EABR	Einjährige Ackerbrache
ERB	Erbse
FEGBR	Feuchte Grünlandbrache
FEMW	Frische Grünlandbrache
FER	Feriengebäude mit Grünanlagen
FEWE	Feuchte Weide
FGEM	Futtergemenge
FR	Futterrübe
FRGBR	Frische Grünlandbrache
FRMW	Frische Mähwiese
FRWE	Frische Weide
GANS	Grünlandansaat
GART	Garten
GEB	Sonstige Gebäude
GM	Extensiv genutztes Grünland
GRAB	Graben
HA	Hafer
KA	Kartoffel
KLE	Klee
KLEG	Klee Grasgemenge
KLEIN	Kleinparzelliges Ackerland
LEER	Nicht bestimmt
LPG	Ehemalige LPG-Anlage
LUP	Lupine
LUZ	Luzerne
LUZG	Luzernegrasgemenge
MA	Mais
MABR	Mehrjährige Ackerbrache
MW	Mähwiese
NWOH	Nach 1990 errichtetes Neubaugebiet
OEDL	Ruderalflur
OFF	Offener, umgebrochener Boden
ÖLE	Öllein
PKPL	Parkplatz
RO	Roggen
ROEHR	Röhricht
RÜ	Zuckerrübe
RY	Sandtrockenrasen
SB	Sonnenblume
SENF	Ackersenf
SG	Sommergerste
SPA	Spargel
SPORT	Sportplatz
SR	Sommerraps
STREU	Streuobstwiese
TR	Triticale
WALD	Wald
WASS	Stehendes Gewässer
WG	Wintergerste
WOHN	Wohnbebauung
WR	Winterraps
WW	Winterweizen

Anlage 3 Landnutzung 1994

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schlaitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Authausen ha	Gesamt ha
WOHN	23	47,8	129,7	204,1	45	117,2	566,8
NWOH	0	0	2,1	16,5	3,2	0	21,8
FER	0	0	10,2	11,6	0,9	0	22,7
GEB	1,3	0	1,4	2	1,7	0	6,4
LPG	16,9	3,2	29,3	0	5,1	5,3	59,8
SPORT	0	0	1,7	6,1	0	0,7	8,5
PKPL	0	0	0	3	0	0	3
Siedlungs- u. Verkehrs- flächen	41,2	51	174,4	243,3	55,9	123,2	689
EABR	0	20,3	0,4	3,5	0	46,8	71
MABR	145,3	13,5	36,2	4,8	76,6	34,6	311
ABR	0	0	7,9	0	0	0	7,9
FEGBR	6,5	0	3,2	0,3	0	1,4	11,4
FRGBR	0	0,5	0	0,7	0	0	1,2
Brachen	151,8	34,3	47,7	9,3	76,6	82,8	402,5
WW	13,2	28	22	12	0	193,6	268,8
WG	47,4	0	67,8	21,4	39,8	139,9	316,3
SG	0	0	0,2	0	8,7	2,7	11,6
RO/TR	93,8	18,8	117,5	142,3	125,1	82	579,5
HA	6,6	9,1	0,3	2	16,5	6,8	41,3
Getreide	161	55,9	207,8	177,7	190,1	425	1218
FRMW	0	0	0	72,1	0	0	72,1
FEMW	5,5	39,2	2,3	27,4	0	0	74,4
MW	0	0	0	6,6	0	0	6,6
FEWE	6,8	0	0	0	0	2,7	9,5
FRWE	40,8	0	0	0	0	0,8	41,6
GM	21,7	0	29,4	10	11,9	16,8	89,8
RY	0	0	0	0,4	0	0	0,4
Grünland	74,8	39,2	31,7	116,5	11,9	20,3	294,4
WR	21,1	80	23,4	2,6	0	140,8	267,9
SB	36,6	30	67,6	0	85,2	4	223,4
ÖLE	0	37,9	0	0	20	69,6	127,5
Ölsaaten	57,7	147,9	91	2,6	105,2	214,4	618,8

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schlaitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Authausen ha	Gesamt ha
KA	0	0,5	18,7	0,1	0	13,3	32,6
RÜ	17,7	1,1	0	0	0	24,4	43,2
Hackfrüchte	17,7	1,6	18,7	0,1	0	37,7	75,8
KLE	16,5	1,1	0	14	0	0,6	32,2
LUZ	22,4	0	51,2	0	0	37,8	111,4
FGEM	0	0	0	0	3	5,5	8,5
KLEG	32,9	1,5	0	0	0	0,6	35
LUZG	5,3	0	0,6	0	0	42	47,9
GANS	33,6	93,3	36,8	34,6	8,4	30,2	236,9
SENF	0	0	0	0	0	0,7	0,7
SR	0	0	0	0	0	0	0
FR	0	0	1,8	0	0	0	1,8
MA	215,5	32,1	76,3	2,4	28,9	51,2	406,4
Futterbau	326,2	128	166,7	51	40,3	168,6	880,8
WASS	14,2	18,8	1,4	0,5	0	0,3	35,2
GRAB	0,5	0	2,1	0	0,7	0	3,3
ROEHR	1,4	0	0	0	0	0	1,4
Gewässer und Röhrriecht	16,1	18,8	3,5	0,5	0,7	0,3	39,9
OFF	40,7	0	21,6	6,8	0	0	69,1
LEER	19,1	11,6	18,4	68,2	1,7	70,5	189,5
OEDL	0,1	0	7	3,4	4,5	1,6	16,6
KLEIN	0	0	17,8	0	0,7	11,8	30,3
Sonstige landwirt. Nutzflächen	59,9	11,6	64,8	78,4	6,9	83,9	305,5
ALLE	0	0	0	3,3	0,5	0	3,8
BA	4,4	2,1	10	3,2	2,6	2,9	25,2
STREU	1,6	0	1,9	1,5	1,6	0	6,6
BAUM	0,4	0	0,2	0,02	0,02	0,03	0,67
WALD	34,3	34,2	67,5	48,2	19	19,2	222,4
AUFF	0,2	0	4,8	3	1	0	9
GART	0	0	0	0	6,5	0	6,5
Öko- logisches Inventar	40,9	36,3	84,4	59,22	31,22	22,13	274,2
SPA	0	0	4,8	0,04	0	0	4,84
Sonder- kulturen	0	0	4,8	0,04	0	0	4,84

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schlaitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Aurhausen ha	Gesamt ha
ERB	21,7	0	0	0	0	26	47,7
LUP	0	0	0	0	0	0	0
Hülsen- früchte	21,7	0	0	0	0	26	47,7
Gesamt	969	524,6	895,5	738,66	518,82	1204,33	4851

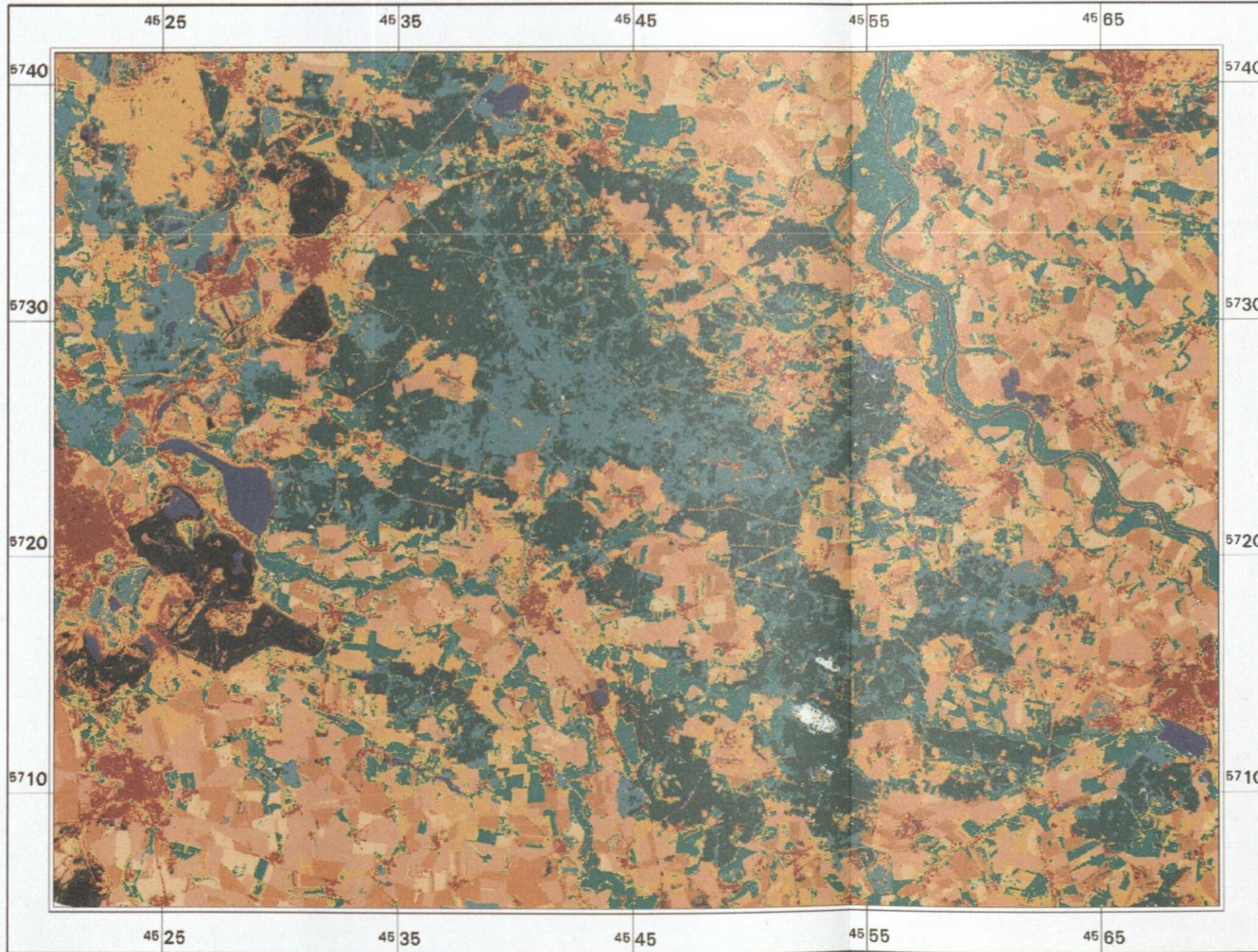
Anlage 4 Landnutzung 1995

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schläitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Authausen ha	Gesamt ha
WOHN	23	47,8	129,8	204,1	45	117,2	566,9
NWOH	0	0	4,3	17,6	3,8	0	25,7
FER	0	0	10,2	11,6	0,9	0	22,7
GEB	1,4	0	4,6	2	1,7	0	9,7
LPG	16,9	3,2	29,3	0	5,1	5,3	59,8
SPORT	0	0	1,7	6,1	0	0,7	8,5
PKPL	0	0	0	3	0	0	3
Siedlungs- u. Verkehrs- flächen	41,3	51	179,9	244,4	56,5	123,2	696,3
EABR	29,6	5,4	5,1	2,9	30,2	0	73,2
MABR	8,4	26,9	36,2	4,8	90,2	30	196,5
ABR	0	8,2	9,3	0	0	0,3	17,8
FEGBR	6,5	0	4,2	2,8	0	1,4	14,9
FRGBR	0	0,5	0	0,7	0	0	1,2
Brachen	44,5	41	54,8	11,2	120,4	31,7	303,6
WW	21,7	53,8	61,7	31,4	3,3	239,1	411
WG	0	36,3	31	33,8	20,2	216,2	337,5
SG	0	0	0	0	0	0	0
RO/TR	237,6	63,6	161,2	81,1	86,7	137,6	767,8
HA	0	18,8	7	0,06	0	0	25,86
Getreide	259,3	172,5	260,9	146,36	110,2	592,9	1542,2
FRMW	0	0	0	71	0	0	71
FEMW	5,5	39,2	2,3	27,4	0,3	7,6	82,3
MW	0	0	0	6,3	0	0	6,3
FEWE	6,8	0	0	0	0	2,7	9,5
FRWE	40,8	0	0	0	0	0,8	41,6
GM	21,7	0	26,8	10	11,9	20,6	91
RY	0	0	0	0,4	0	0	0,4
Grünland	74,8	39,2	29,1	115,1	12,2	31,7	302,1
WR	16,7	29,5	51,6	58,8	0	131,1	287,7
SB	71,4	0	0	0	27,7	0	99,1
ÖLE	0	8,5	33,7	0	38	0	80,2
Ölsaaten	88,1	38	85,3	58,8	65,7	131,1	467

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schlaitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Authausen ha	Gesamt ha
KA	0	0	0,3	0,4	34,8	0	35,5
RÜ	0	1	0	0	0	30,1	31,1
Hackfrüchte	0	1	0,3	0,4	34,8	30,1	66,6
KLE	0	0	0	0	0	0	0
LUZ	11,2	0	32,8	0	0	20,5	64,5
FGEM	0	0	0	0	3	0	3
KLEG	0	0	0	0	0	1,5	1,5
LUZG	7,1	0	0,6	0	0	0	7,7
GANS	7,1	73,2	40,6	36,5	8,4	30,2	196
SENF	0	0	0	0	0	0	0
SR	23,5	0	0	0	0	0	23,5
FR	0	0	1,3	0	0	0	1,3
MA	326,5	39,7	39,9	31,2	65,3	81,6	584,2
Futterbau	375,4	112,9	115,2	67,7	76,7	133,8	881,7
WASS	14,2	18,7	1,4	0,5	0	0,3	35,1
GRAB	0,5	0	2,1	0	0,7	0	3,3
ROEHR	1,4	0	0	0	0	0	1,4
Gewässer und Röhrriech	16,1	18,7	3,5	0,5	0,7	0,3	39,8
OFF	16,2	0	8,3	3	2,9	0	30,4
LEER	17,2	13,8	18,1	12,8	1	87,4	150,3
OEDL	0,08	0	5,8	3,4	4,5	0,6	14,38
KLEIN	0	0	18	0	0,7	11,9	30,6
Sonstige landwirt. Nutzflächen	33,48	13,8	50,2	19,2	9,1	99,9	225,68
ALLE	0	0	0	3,3	0,5	0	3,8
BA	4,4	2,1	9,8	3,2	2,6	2,9	25
STREU	1,6	0	1,9	1,5	1,6	0	6,6
BAUM	0,4	0	0,2	0,02	0,02	0,03	0,67
WALD	34,3	34,2	67,8	48,2	19	19,2	222,7
AUFF	0,2	0	4,8	5,6	1,3	0	11,9
GART	0	0	0	0	6,5	0	6,5
Öko- logisches Inventar	40,9	36,3	84,5	61,82	31,52	22,13	277,17
SPA	0	0	5,1	0,04	0	0,2	5,34
Sonder- kulturen	0	0	5,1	0,04	0	0,2	5,34

	Trossin ha	Falkenberg ha	Schlaitz ha	Schmiedeberg ha	Schköna ha	Authausen ha	Gesamt ha
ERB	0	0	0	0	0	0	0
LUP	0	0	26,9	13,2	0	7,1	47,2
Hülsen- früchte	0	0	26,9	13,2	0	7,1	47,2
Gesamt	973,9	524,4	895,7	738,72	517,82	1204,13	4854,7

Landbedeckungsanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes



Datenquelle:

Satellit: Landsat-5-TM
 Aufnahme datum: 21. 07. 1994
 Bodenaufösung: 30 m x 30 m

Datenbearbeitung:

Geometrische Entzerrung: 120 Paßpunkte (Teilszene) mit Polynom 2. Ordnung
 Entzerrungsgrundlage: TK 25 (N)
 Resampling: Nearest Neighbour / 30 m
 Klassifikation: Maximum Likelihood
 Programm: ERDAS-Imagine 8.2

Anmerkung:

Das klassifizierte Gebiet umfaßt neben dem Naturpark auch angrenzende Gebiete, wie das Elbtal im Nordosten und den Raum um Delitzsch im Südwesten.

Maßstab 1 : 200 000



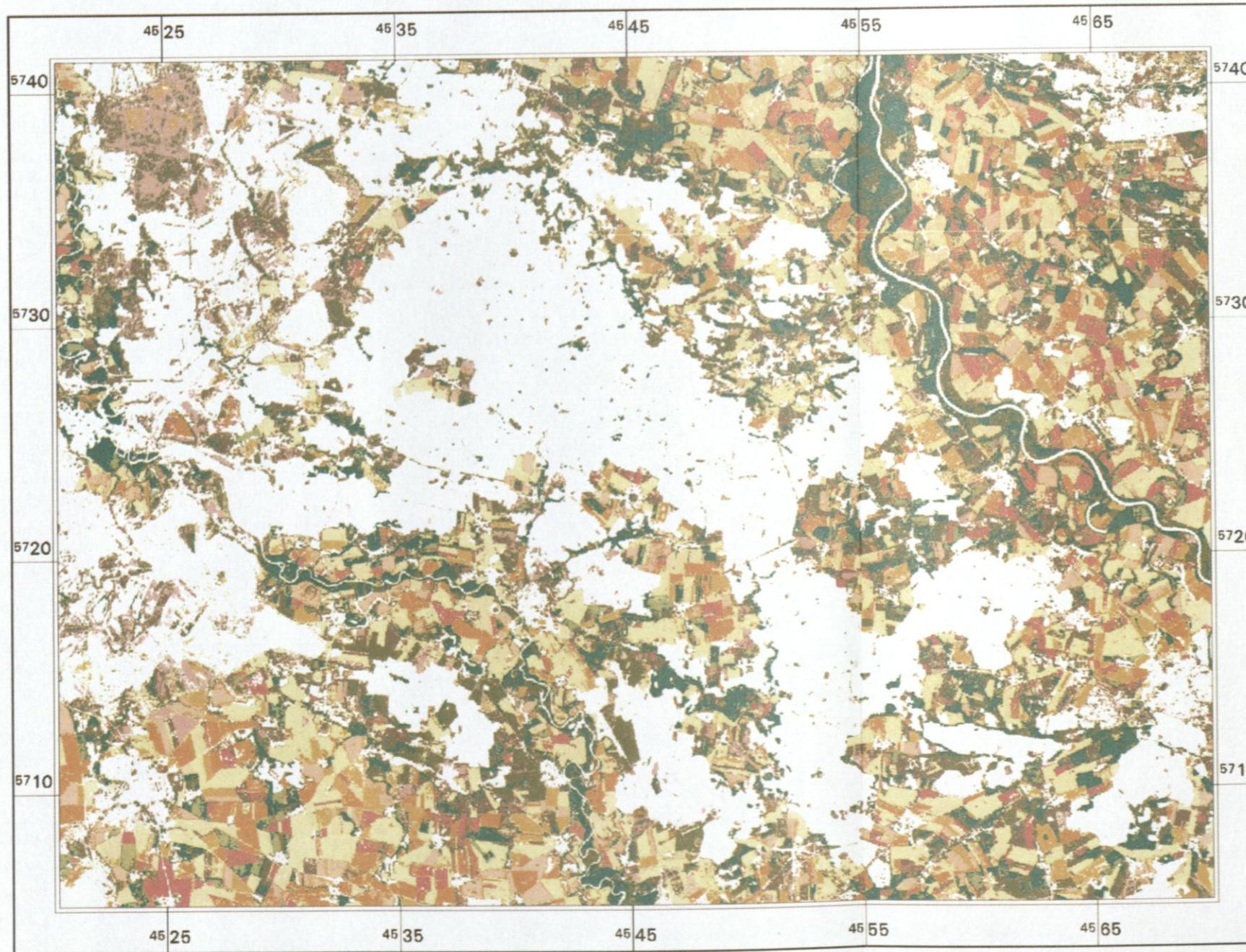
Legende:

 Grünland	 weitständige, trockene Vegetation	 Wasserfläche
 Getreide	 moorige Vegetation	 Tagebau
 Stoppelfeld und bearbeiteter Boden	 Laubwald	 Tagebaurandbereich
 Reihenkultur	 Nadelwald	 Versiegelte Fläche

Bearbeitung und Kartographie: C. Bühler-Natour
 Projektleitung: Prof. Dr. sc. R. Krönert

 UFZ-Umweltforschungszentrum
 Leipzig-Halle GmbH

Agrarflächenanalyse des Naturparks "Dübener Heide" mittels eines Satellitenbildes



Datenquelle:

Satellit: Landsat-5-TM
 Aufnahme datum: 21. 07. 1994
 Bodenaufösung: 30 m x 30 m

Datenbearbeitung:

Geometrische Entzerrung: 120 Paßpunkte (Teilszene) mit Polynom 2. Ordnung
 Entzerrungsgrundlage: TK 25 (N)
 Resampling: Nearest Neighbour / 30 m
 Klassifikation: Maximum Likelihood nach Anwendung des Wahrscheinlichkeitsgewichtungsfaktor von Bayes
 Programm: ERDAS-Imagine 8.2

Anmerkung:

Das klassifizierte Gebiet umfaßt neben dem Naturpark auch angrenzende Gebiete, wie das Elbtal im Nordosten und den Raum um Delitzsch im Südwesten.

Maßstab 1 : 200 000



Legende:

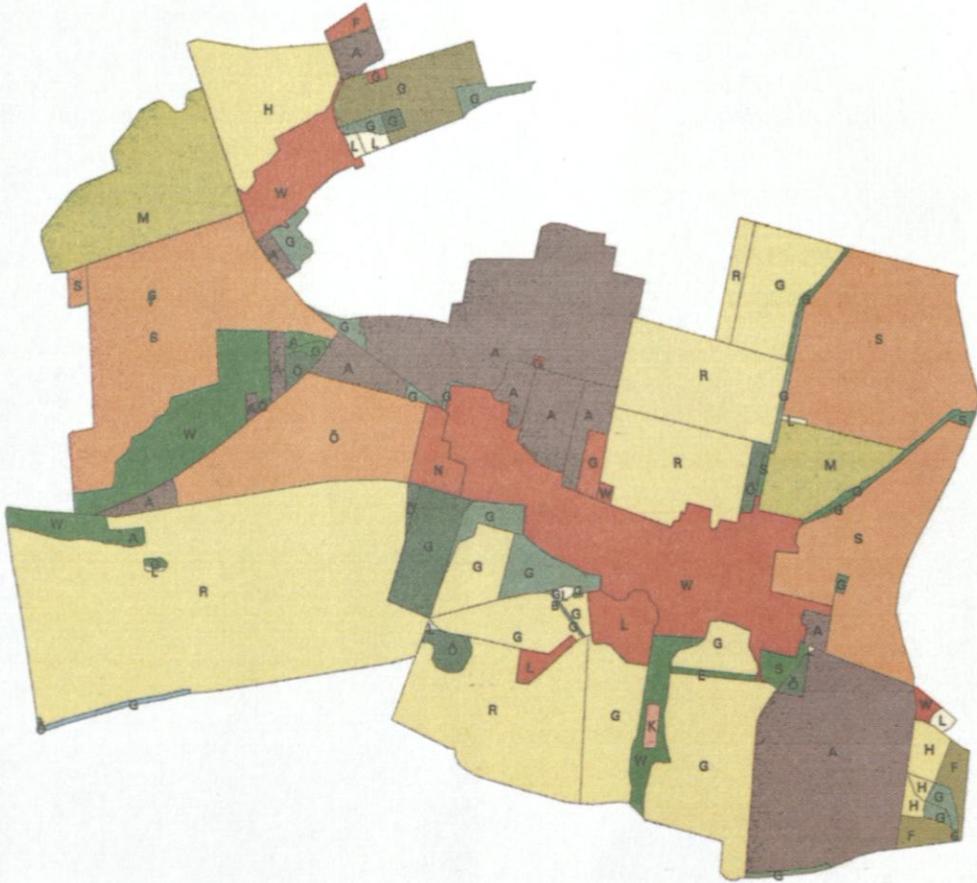
	Nicht landwirtschaftliche Flächen		Getreide in der Teigreife		Bearbeiteter Boden
	Gemähetes Grünland		Grüne Stoppelfelder		Braune Stoppelfelder
	Getreide in der Druschreife		Nicht bodendeckende Vegetation		Vegetationsdecke mit Trockenschäden
	Feldfutter bzw. nicht gemähetes Grünland		Weitständige, trockene Vegetation		Mais bzw. Sonnenblumen ohne Trockenschäden

Bearbeitung und Kartographie: C. Bühler-Natour
 Projektleitung: Prof. Dr. sc. R. Krönert

 UFZ-Umweltforschungszentrum
 Leipzig-Halle GmbH

Beispielsgebiet Schköna

Landwirtschaftliche Bodennutzung 1994



0 250 500 750 1000 Meter



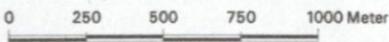
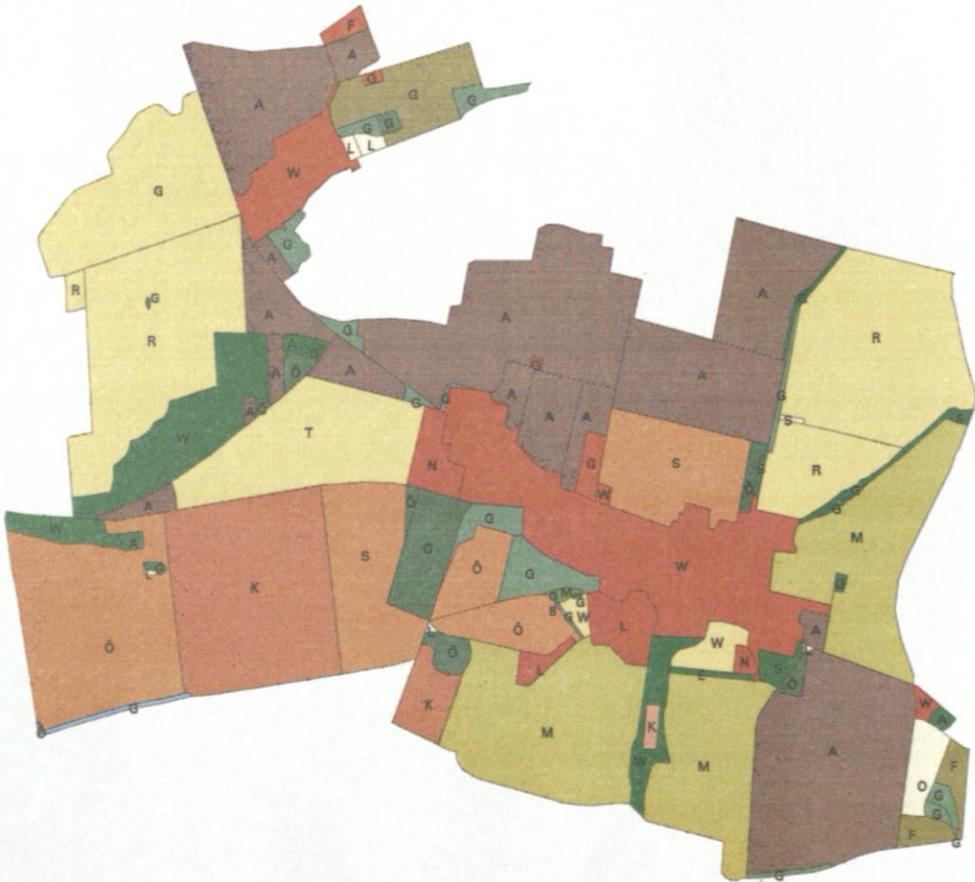
UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Böhler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann



Beispielsgebiet Schköna

Landwirtschaftliche Bodennutzung 1995



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann

Beispielsgbiet Schköna Ökologisches Inventar 1995



0 250 500 750 1000 Meter

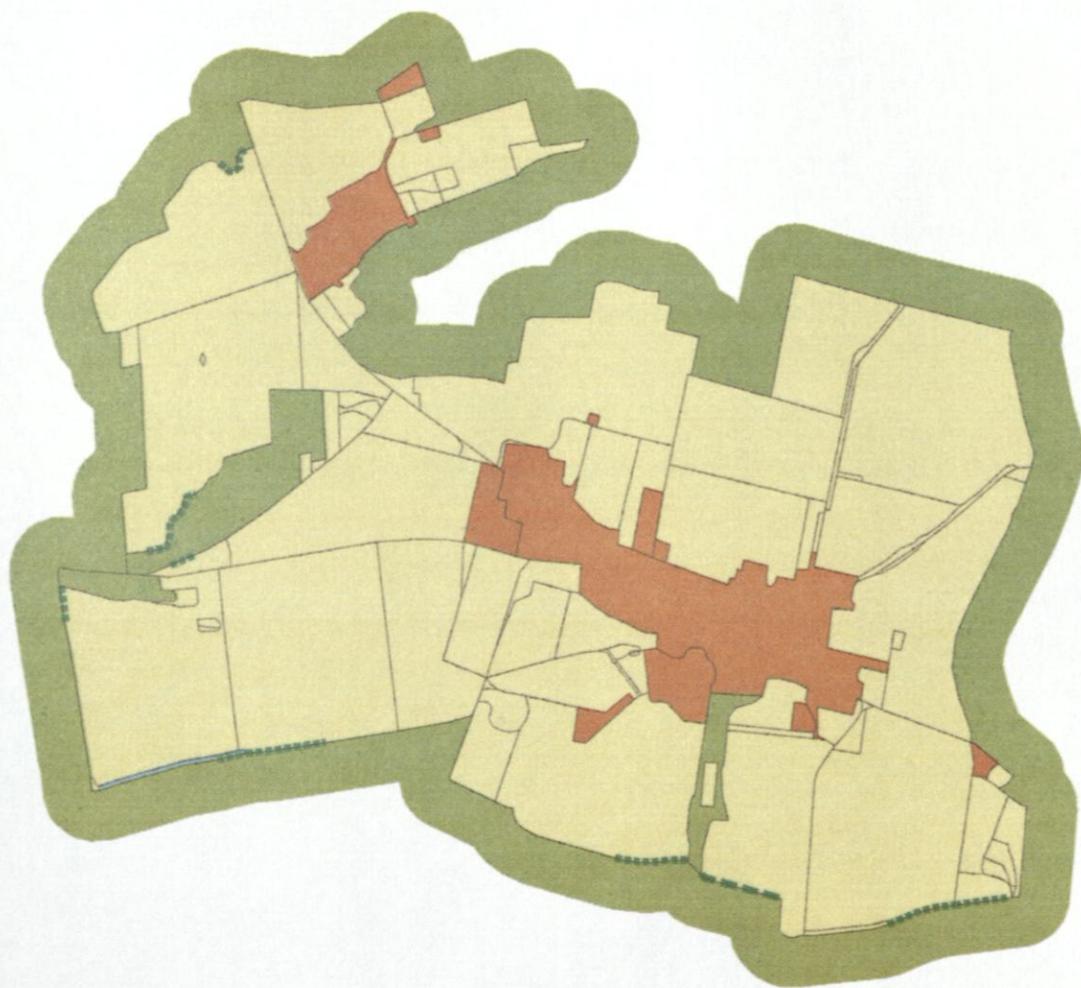


UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Netour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann



Beispielsgebiet Schköna Waldränder 1995



0 250 500 750 1000 Meter



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann



Beispielsgebiet Schköna Verkehrswege und Verkehrsflächen 1995



0 250 500 750 1000 Meter



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Natour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann



Beispielsgebiet Schköna Bewirtschaftungsflächen der Betriebe 1995



0 250 500 750 1000 Meter



UFZ
Umweltforschungszentrum
Leipzig-Halle GmbH

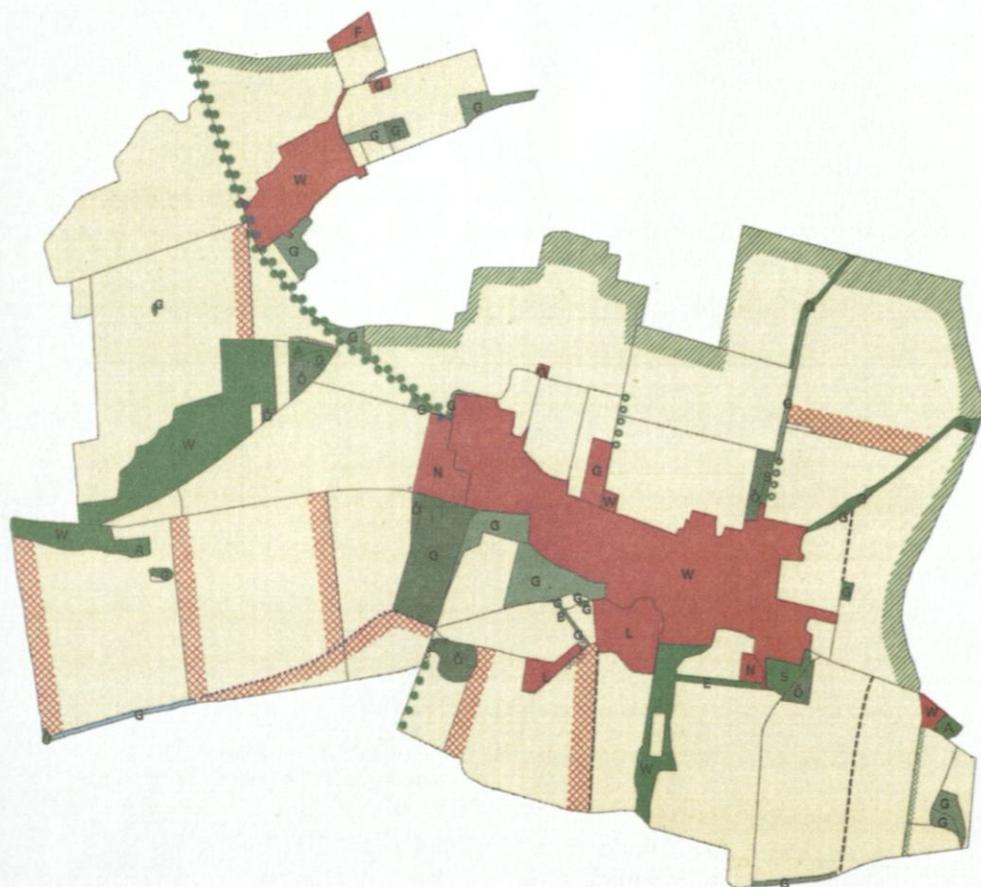
Inhaltliche Bearbeitung: Carola Bühler-Netour
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Kartographie und Geographisches Informationssystem (GIS):
Arbeitsgruppe Geoinformation
Steffen Lehmann



Regionales Leitbild "Agrarinseln Dübener Heide"

Beispielsgbiet Schköna

Gestaltungsvorschlag



0 250 500 750 1000 Meter



Landwirtschaftliche Nutzung

Grünland

 M Mähwiese

Brache

 A Ackerbrache

Getreide

 W Weizen

 G Gerste

 R Roggen

 T Triticale

 H Hafer

Hackfrucht

 K Kartoffel

Futterbau

 F Futtergemenge (Sonstiges)

 G Grünlandansaat

 M Mais

Ölsaaten

 S Sonnenblume

 Ö Öllein

Sonstige landwirtschaftliche Nutzflächen

 O Offener, umgebrochener Boden

 L Nicht bestimmt

 K Kleinparzelliges Ackerland

Ökologisches Inventar

 E Allee, alter Bestand

 G Feldgehölz

 S Streuobstwiese

 B Einzelbaum

 W Wald

 A Aufforstung

 G Garten

 Ö Ruderalflur

 G Extensiv genutztes Grünland, auch Feld- und Wegrain

 G Graben

 Allee, alter Bestand

 Allee, neu gepflanzt

 Hecke, neu gepflanzt

 Benjeshecke, neu angelegt

Waldränder

Waldmäntel

 Gut ausgeprägter Waldmantel

 Schwach ausgeprägter Waldmantel

Sonstige Flächen

 Waldfläche

 Siedlungs- und Verkehrsfläche

 Landwirtschaftliche Nutzung und ökologische Infrastruktur

 Gewässer

Verkehrswege und Siedlungsflächen

Verkehrswege

 Straße

 Erdweg

 Grasweg

Siedlungsflächen

 W Wohnbebauung

 N Nach 1990 errichtetes Neubaugebiet

 F Feriengebäude mit Grünanlage

 G Sonstiges Gebäude

 L Ehemalige LPG-Anlage

 Fläche sonstiger Nutzung

Bewirtschaftungsflächen der Betriebe

Juristische Personen

 Landwirtschaftlicher Betrieb

 Staatliches Forstamt

Sonstige Flächen

 Siedlungs- und Verkehrsfläche

 Nicht bestimmt

Gestaltungsvorschlag

 Waldmantel

 Bracheband

 Schlägeinteilung

 Graben

Lebenslauf

Angaben zur Person

Name	Carola Bühler-Natour
Geburtstag und -ort	3. März 1965 in Eberbach
Familienstand	verheiratet
Kinder	eine Tochter

Schulausbildung

1971 - 1975	Grundschule in Eberbach
1975 - 1984	Gymnasium in Eberbach

Berufsausbildung

1984 - 1986	Landwirtschaftliche Lehre in Buchen
-------------	-------------------------------------

Studium

1986/87 - 1992/93	Allgemeine Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim, Fachrichtung: Pflanzenproduktion und Landschaftsökologie
-------------------	---

Titel der Diplomarbeit

Klassifizierung nasser bis frischer Grünlandvegetation im Landkreis Ludwigsburg mit Hilfe von Satellitenbilddaten

Berufliche Laufbahn

27. 5. - 1. 9. 1989	Plant Breeding Department, Texas A & M University, USA Experiment Station, University of Georgia, USA
1. 5. 1990 - 30. 6. 1993	Institut für Navigation in Zusammenarbeit mit Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart
2. 3. - 26. 3. 1993	Remote Sensing Centre, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom
1. 9. 1993 - 31. 5. 1997	Sektion Angewandte Landschaftsökologie, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
1. 10. - 31. 12. 1995	Centro de Investigación y Formación para el Ordenamiento Territorial, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentinien
1. 6. 1997 - 25. 8. 1998	Erziehungszeit
26. 8. - 25. 9. 1998	Zentralstelle für Landwirtschaft und Ernährung, Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung, Zschortau
1. 10. - 31. 12. 1998	Sektion Angewandte Landschaftsökologie, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

Leipzig im Dezember 1998

Erklärung

Die vorliegende Dissertation wurde selbständig angefertigt. Es wurden nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und wörtlich oder inhaltlich übernommene Stellen als solche gekennzeichnet.

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Sektion Angewandte Landschaftsökologie
Permoserstraße 15
D-04318 Leipzig
Telefon 0341/235-2166
Telefax 0341/235-2511