

BODENNUTZUNG DURCH WIRTSCHAFTLICHE AKTIVITÄTEN

- Ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion -

**Band 11 der Schriftenreihe Beiträge zu den
Umweltökonomischen Gesamtrechnungen**

Endbericht

Vertrag zwischen den Europäischen Gemeinschaften
und dem Statistischen Bundesamt

Sub 99/39643

Dieter Schäfer, Elle Krack-Roberg, Regina Hoffmann-Kroll
mit Unterstützung von Hannelore Gembler

Statistisches Bundesamt

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Fachliche Informationen

zu dieser Veröffentlichung:

Gruppe IV B

Tel.: 06 11 / 75 - 20 46 oder 75 - 26 76

Fax: 06 11 / 75 39 71

Elle.Krack-Roberg@destatis.de

Regina.Hoffmann-Kroll@destatis.de

Allgemeine Informationen

zum Datenangebot:

Informationsservice,

Tel.: 06 11 / 75 24 05

Fax: 06 11 / 75 33 30

info@destatis.de

www.destatis.de

Veröffentlichungskalender

der Pressestelle:

www.destatis.de/presse/deutsch/cal.htm

Eine Kurzfassung des Endberichtes ist als Download kostenlos zu beziehen unter:

<http://www.destatis.de/alg/d/veroe/bodennutz.htm>

Erscheinungsfolge: unregelmäßig

Erschienen im Dezember 2002

Preis: EUR 19,80 [D]

Bestellnummer: 2300211-02900

ISBN: 3-8246-0662-3

Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2002

Für nichtgewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung, auch auszugsweise, über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Verlag: Metzler-Poeschel, Stuttgart

Verlagsauslieferung: SFG – Servicecenter Fachverlage GmbH

Postfach 43 43

72774 Reutlingen

Telefon: 0 70 71 / 93 53 50

Telefax: 0 70 71 / 93 53 35

www.s-f-g.com

destatis@s-f-g.com

Inhalt

Kurzfassung	8
1. Einleitung	27
2. Ausgewählte konzeptionelle Grundfragen und Basisdaten	30
2.1 Matrix zur Bodennutzung durch Produktionsbereiche und Indikatorenansätze	30
2.2 Analyseziele eines Gesamtrechnungsansatzes	32
2.2.1 Erweiterung der wirtschaftsbezogenen Berichterstattung in den UGR	33
2.2.2 Analyse der Flächenproduktivität der Produktionsbereiche	34
2.2.3 Analyse der indirekten Bodennutzung und Ökologischer Fußabdruck	35
2.2.4 Problembezogene Indikatoren struktureller Belastung	37
2.3 Wirtschaftliche Nutzungsformen des Bodens	37
2.4 Zuordnung nach dem Nutzerkonzept	39
2.5 Mehrfachnutzung von Flächen	41
2.6 Monetäre Bewertung der Flächennutzung	42
2.7 Basisdaten zur Bodennutzung und zu Produktionsbereichen	43
3. Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche	47
3.1 Definition und allgemeines methodisches Vorgehen	47
3.2 Siedlungs- und Verkehrsfläche und Versiegelung	48
3.3 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung und ihre Auswirkungen	49
4. Verkehrsfläche	51
4.1 Allgemeine Anmerkungen zum Vorgehen	51
4.2 Verkehrsfläche nach Nutzungsarten	52
4.2.1 Abgrenzung der Verkehrsfläche	52
4.2.2 Berechnungsgrundlagen und -methoden	53
4.2.2.1 Verkehrsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland	53
4.2.2.2 Untergliederung der Straßenfläche nach Straßenkategorien	57
4.3 Zuordnung zu Produktionsbereichen	60
4.3.1 Nutzerkonzept bei der Verkehrsfläche	60
4.3.2 Berechnungsgrundlagen und -methoden	62
4.3.2.1 Straßenverkehrsfläche	62
4.3.2.2 Sonstige Verkehrsfläche	67
4.4 Ergebnisse	68
5. Siedlungsfläche	77
5.1 Siedlungsfläche nach Nutzungsarten	77
5.1.1. Abgrenzung der Siedlungsfläche	77
5.2 Zuordnung zu Produktionsbereichen	81
5.2.1 Umsetzung des Nutzerkonzepts beim Staat und bei privaten Organisationen	81

5.2.1.1 Nutzerkonzept auf Basis der WZ 79	82
5.2.1.2 Nutzerkonzept auf Basis der WZ 93	84
5.2.2 Sonstige konzeptionelle Aspekte der Produktionsbereichszuordnung	86
5.3 Berechnungsgrundlagen und -methoden	87
5.3.1 Siedlungsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland auf Basis der WZ 93.....	87
5.3.2 Zuordnung der Siedlungsfläche zu Produktionsbereichen	90
5.4 Ergebnisse.....	92
5.4.1 Ergebnisse zu Siedlungsflächen 1993 und 1997 auf Basis WZ 79	92
5.4.2 Siedlungsflächen 1993 und 1997 auf Basis WZ 93	95
6. Abbauland	101
7. Nutzung landwirtschaftlicher Fläche	105
7.1 Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung als Datenquellen	107
7.1.1 Quantitative Abweichungen zwischen Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung.....	108
7.1.2 Vergleich der Flächendefinitionen und Abgrenzungen als Ursachen für Abweichungen zur Bodennutzungshaupterhebung.....	112
7.1.3 Vergleich der Methoden von BHE und FE als Ursachen für Abweichungen	118
7.1.4 Quantifizierung von definitorisch und methodisch begründbaren Differenzen der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der BHE und der FE für 1997	122
7.2 Differenzierungen nach der Intensität der Landwirtschaft	124
7.2.1 Einstufungen auf der Basis der Anbaufrüchte	124
7.2.1.1 Vorhandene Ansätze	125
7.2.1.2 Weiteres Vorgehen: Erweiterter Ansatz für Deutschland.....	126
7.2.1.2.1 Kriterien für eine Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlich genutzten Flächen.....	126
7.2.1.2.2 Ergebnisse für die Jahre 1993 und 1997 mit Entwicklungstrends	136
7.2.1.2.3 Einschätzung der Methoden	137
7.2.2 Einstufung nach Art der Anbaumethoden	139
7.2.2.1 Ordnungsgemäße Landwirtschaft und gute fachliche Praxis	140
7.2.2.2 Integrierter Pflanzenbau	141
7.2.2.3 Ökolandbau	142
7.2.2.4 Weiteres Vorgehen zur zusätzlichen Nutzung der Ökolandbaudaten	151
7.3 Flächenbewertung und Umweltmerkmale aus anderen Erhebungsinstrumenten	156
7.3.1 CORINE Land Cover	156
7.3.2 Ökologische Flächenstichprobe	156
7.3.3 Land Use and Land Cover Area-frame Statistical Survey (LUCAS).....	157
7.4 Schlussfolgerungen	158
8. Nutzung sonstiger Fläche	162
8.1 Waldfläche.....	162
8.1.1 Ausgangssituation	162
8.1.2 Nutzungsformen der Waldfläche in Zusammenhang mit European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for Forests (IEEAF).....	164
8.1.3 Zuordnung der Waldfläche zu Produktionsbereichen	166
8.2 Wasserfläche	168
8.3 Flächen anderer Nutzung.....	169

9. Zusammenfassende Darstellung der Flächennutzung durch Produktionsbereiche	172
9.1 Überblick über die Bodennutzung	172
9.2 Nutzung der Siedlung- und Verkehrsfläche	181
10. Umweltökonomische Effizienzindikatoren	186
10.1 Zum Effizienz-, Produktivitäts- und Intensitätsbegriff	186
10.2 Entkoppelung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum	188
10.3 Gesamtwirtschaftliche Flächenproduktivität	189
10.4 Bereichsspezifische Effizienzindikatoren	192
11 Ausblick	196
Literatur	198

Abbildungs-, Tabellen- und Übersichtsverzeichnis

Abbildungen

Abb. 1: Bodenfläche nach Nutzungsarten 1997	10
Abb. 2: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997	16
Abb. 3: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997 (1993=100)	17
Abb. 4: Landwirtschaftliche Fläche nach Nutzungsarten in km ²	25
Abb. 5: Landwirtschaftliche Fläche nach Nutzungsintensitäten 1993 und 1997	26
Abb. 2.2-1: Anwendungsbereiche einer Matrix der Bodennutzung	33
Abb. 2.3-1: Wirtschaftliche Nutzungsformen des Bodens	39
Abb. 4.2-1: Aufteilung und beispielhafte Zuordnung der Verkehrsflächen	52
Abb. 4.2.2-1: Aufteilung und Zuordnung der Straßenflächen	58
Abb. 4.3.2-1: Fahrleistungen nach Straßenkategorien und Kraftfahrzeugarten - Datenquellen.	64
Abb. 7.1-1: Veränderung der Landwirtschaftsfläche 1989 - 1999 in Deutschland nach verschiedenen Erhebungen	112
Abb. 7.2-1: Veränderung der Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche 1993 - 1997	137

Tabellen

Tab. 1: Bodenfläche nach Nutzungsarten 1997	11
Tab. 2: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997	18
Tab. 3: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1993	19
Tab. 4: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997 (1993 = 100)	20
Tab. 5: Flächenproduktivität der Produktionsbereiche für Deutschland 1993 und 1997 .	22
Tab. 6: Landwirtschaftsfläche 1993 und 1997 in Deutschland	24
Tab. 4.2.2-1: Verkehrsfläche gemäß Flächenerhebung 1997 in Deutschland in km ²	54
Tab. 4.2.2-2: Verkehrsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland 1997 - Schätzung	56
Tab. 4.2.2-3: Straßenverkehrsfläche in Deutschland 1997 nach Straßenkategorien	60

Tab. 4.4-1:	Verkehrsfäche nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in Deutschland 1993 und 1997 in km ²	69
Tab. 4.4-2:	Verkehrsfäche nach Produktionsbereichen in Deutschland 1993 und 1997	72
Tab. 4.4-3:	Verkehrsfäche nach Produktionsbereichen 1993 in Deutschland	73
Tab. 4.4-4:	Verkehrsfäche nach Produktionsbereichen 1997 in Deutschland	74
Tab. 4.4-5:	Verkehrsfäche nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in den alten Bundesländern 1989, 1993 und 1997, 1989 = 100	75
Tab. 4.4-6:	Verkehrsfäche nach Produktionsbereichen in den alten Bundesländern 1989, 1993 und 1997 in %	76
Tab. 5.3.1-1:	Siedlungsfläche gemäß Flächenerhebung 1997 in Deutschland in km ²	88
Tab. 5.3.2-1:	Datengrundlagen für die Verteilungsschlüssel der Siedlungsfläche 1993	91
Tab. 5.4-1:	Siedlungsfläche 1997 nach zusammengefassten Produktionsbereichen für Deutschland in km ²	94
Tab. 5.4-2:	Siedlungsfläche 1993 und 1997 nach zusammengefassten Produktionsbereichen für Deutschland (1993=100)	95
Tab. 5.4-3:	Siedlungsflächen 1993 und 1997 nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in Deutschland in km ²	97
Tab. 5.4-4:	Siedlungsflächen 1997 nach Nutzungsartengruppen und Produktionsbereichen in Deutschland	99
Tab. 5.4-5:	Siedlungsflächen 1993 nach Nutzungsartengruppen und Produktionsbereichen in Deutschland	100
Tab. 6-1:	Abbauland 1993-1997 - Ergebnisse der Flächenerhebung in km ² -	101
Tab. 7.1- 1:	Entwicklung der Landwirtschaftsfläche in Deutschland 1993 bis 1997 Ergebnisse der Flächenerhebung in km ² -	108
Tab. 7.1.1-1:	Abweichung zwischen der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) der Bodennutzungshaupterhebung und der Flächenerhebung seit 1989	109
Tab. 7.1.1-2:	Flächenvergleich von Einzelpositionen der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung für 1997	110
Tab. 7.1.1-3:	Veränderungsraten der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in der Bodennutzungshaupterhebung zwischen 1989 und 1999	111
Tab. 7.1.1-4:	Veränderungsraten der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in der Flächenerhebung zwischen 1989 und 1997	111
Tab. 7.1.3-1:	Landwirtschaftliche Nutzflächen (LF) von auskunftspflichtigen Betrieben < 1 ha (mit Zusatzkriterium) in der Bodennutzungshaupterhebung (in 1000 ha). 121	
Tab. 7.1.4-1:	Quantifizierung von definitorisch und methodisch begründbaren Differenzen der Landwirtschaftlichen Nutzfläche in der BHE und der FE für 1997 in 1000 ha	123
Tab. 7.1.4-2:	Angaben zu Brachland und landwirtschaftlichen Betriebsflächen der Bundesländer in der Flächenerhebung 1997 und aus zusätzlichen Schätzungen 124	
Tab. 7.2.1-1:	Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbauflächen und anderen Nutzungsarten	131
Tab. 7.2.1-2:	Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbaufrüchten und anderen Nutzungsarten in Flächenanteilen für 1997	132
Tab. 7.2.1-3:	Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbaufrüchten und anderen Nutzungsarten in Flächenanteilen für 1993	134
Tab. 7.2.2-1:	Haupterwerbsbetriebe des ökologischen Landbaus im-Vergleich (1998/99)	146
Tab. 7.2.2-2:	Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland nach der Verordnung (EWG) 2092/91 in den Jahren 1994 - 1999	149
Tab. 7.2.2-3:	Entwicklung der verbandsbezogenen ökologisch wirtschaftenden Betriebe	149
Tab: 8.1-1:	Entwicklung der Waldfläche 1993 bis 1997 in Deutschland nach Ergebnissen der Flächenerhebung in km ²	163
Tab. 8.3-1:	Flächen anderer Nutzung 1993-1997 - Ergebnisse der Flächenerhebung in km ² - 170	

Tab. 9.1-1: Bodennutzung durch Produktionsbereiche und private Haushalte für Deutschland 1997 in km ²	176
Tab. 9.1-2: Bodennutzung durch Produktionsbereiche und private Haushalte für Deutschland 1993 in km ²	178
Tab. 9.2-1: Siedlung- und Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten 1993 und 1997 in km ²	184
Tab. 10.3-1: Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch Regressionsrechnung früheres Bundesgebiet	191
Tab. 10.4-1: Flächenproduktivität der Produktionsbereiche 1997 für Deutschland in Preisen von 1995	195

Übersichten

Übersicht 7.1.2-1: Vergleich der Flächendefinitionen zur Landwirtschaftsfläche zwischen der Bodennutzungshaupterhebung (BHE) und der Flächenerhebung (FE)	114
Übersicht 7.1.2-2: Übergang zwischen Landwirtschaftsfläche der FE zur Landwirtschaftsfläche der BHE hinsichtlich der Unterschiede der Flächennutzungskategorien	118
Übersicht 7.1.3-1: Vergleich der Erhebungsmethoden von Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung.....	118
Übersicht 7.1.3-2: Übergang zwischen Landwirtschaftsfläche der FE zur Landwirtschaftsfläche der BHE hinsichtlich der Unterschiede von Kategorien und Methoden	122
Übersicht 7.2.1-1: Verknüpfungsregel für die Verknüpfung von je zwei Kriterien zur stofflichen Nutzungsintensität (gilt auch für strukturelle Intensität)	129
Übersicht 7.2.2-1: Veränderte Einstufung der Nutzungsintensität, bezogen auf Fruchtarten, bei ökologischer Bewirtschaftung	155
Übersicht 7.2.2-2: Indikatoren zur Beschreibung der Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen	155

Kurzfassung

1. Zielsetzung

Bei der Ausrichtung europäischer und nationaler Politiken auf das **Leitbild** der dauerhaften und **umweltgerechten Entwicklung**, wie sie auf europäischer Ebene im 5. und 6. Aktionsprogramm der Kommission der Europäischen Gemeinschaften deutlich wird¹, kommt einer möglichst effizienten Nutzung natürlicher Ressourcen durch wirtschaftliche Aktivitäten eine besondere Bedeutung zu. Der Naturproduktivität wird neben der Arbeits- und Kapitalproduktivität ein wichtiger Aspekt zur Beurteilung von wirtschaftlicher und umweltbezogener Entwicklung beigemessen. Um die entsprechende Maßnahmenplanung und die Erfolgskontrolle zu unterstützen, wurden in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen Berichtsmodule aufgebaut, die die Ressourcennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten darstellen. Daraus lassen sich u.a. Indikatoren zur Naturproduktivität ableiten, also zum Verhältnis der wirtschaftlichen Leistung zur Menge der jeweils genutzten Naturgüter. Bei der entsprechenden Ermittlung der Produktivität der Natur für eine Volkswirtschaft und für einzelne Produktionsbereiche standen dabei bisher eindeutig die stofflichen Umweltprobleme wie die Funktionen der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe und als Ressourcenquelle von Energie, Rohstoffen und Wasser im Mittelpunkt. Dagegen liegen zu den strukturellen Umweltproblemen, also zum Faktor „Fläche“, differenzierte Informationen zu Trends bislang nicht vor. Die Bodennutzung durch Produktionsbereiche bzw. private Haushalte wird derzeit weder direkt statistisch erhoben noch sind entsprechende Erhebungen geplant.

Vor diesem Hintergrund wurde eine **fortschreibungsfähige Methode zur Ermittlung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen** entwickelt und es wurden **erste Ergebnisse** zur Bodennutzung nach wirtschaftlichen Aktivitäten berechnet. Grundlage dieser Veröffentlichung ist ein Projekt, das von Eurostat mitfinanziert wurde und dessen ausführlicher Projektbericht in Kürze veröffentlicht wird². Über diesen Bereich soll zukünftig regelmäßig im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen berichtet werden. Zum vorliegenden Bericht werden Ergebnisse in tiefer Gliederung nach Produktionsbereiche/Konsum der privaten Haushalte für die Jahre 1993 und 1997 vorgelegt. Es ist vorgesehen, im ersten Quartal des Jahres 2003 entsprechend gegliederte Ergebnisse für das Berichtsjahr 2001 ebenfalls zu veröffentlichen. Wesentliche Datenquelle für die Berechnungen ist die im vierjährigen Turnus durchgeführte Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_eckzahlennneu.htm). Darüber hinaus werden für die Berechnungen zahlreiche weitere verfügbare Datenquellen herangezogen³. Durch eine enge Abstimmung mit anderen Ländern über die genannte künftige Eurostat-Task Force wird mittelfristig auch der internationale Vergleich mit anderen Ländern Europas angestrebt. Damit wird einerseits ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Information - wie im 5. Europäischen

¹ KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992) und (2001).

² SCHÄFER/KRACK-ROBERG/HOFFMANN-KROLL (2001).

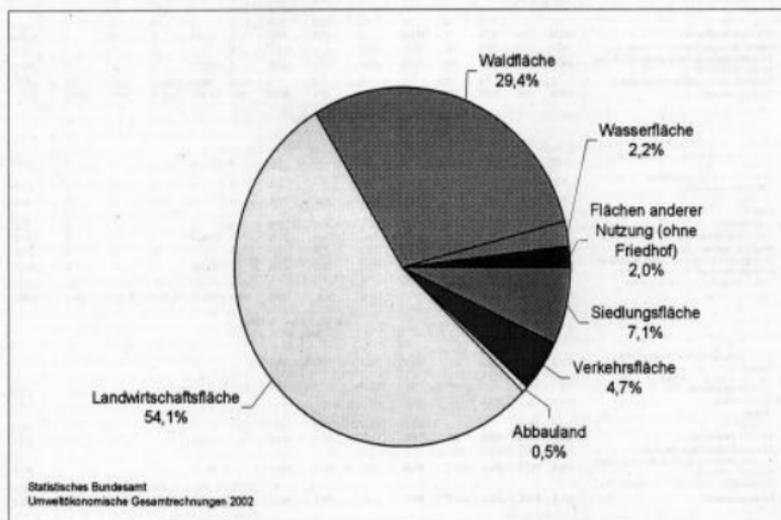
³ SCHÄFER/KRACK-ROBERG/HOFFMANN-KROLL (2001), Kapitel 4.3.2 und 5.3.

Aktionsprogramm gefordert⁴ - sowie andererseits zur Integration der Flächenproblematik in die Ökoeffizienzdiskussion auf europäischer Ebene geleistet.⁵

2. Bodenfläche in Deutschland nach Nutzungsarten

Die **Bodenfläche** in Deutschland betrug Anfang 1997 gemäß der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung insgesamt 357 027 km² (s. Tabelle 1). Sie wird tiefer differenziert in Landwirtschafts-, Wald-, Siedlungs-, Verkehrsfläche, Abbauland, Wasserfläche und Fläche anderer Nutzung. Abbildung 1 veranschaulicht, dass mit 54% über die Hälfte der gesamten Bodenfläche als **Landwirtschaftsfläche** (einschließlich Moor und Heide) genutzt wird. Weitere 29% sind **Waldfläche**. Auf die restlichen fünf Nutzungsartengruppen entfällt das verbleibende Sechstel der Bodenfläche.

Abb. 1 : Bodenfläche nach Nutzungsarten 1997



Davon wird ein deutlich geringerer, aber wesentlich intensiver genutzter Teil der Bodenfläche von knapp 7% allein als **Siedlungsfläche** beansprucht (25 266 km²). Wie aus Tabelle 1 ersichtlich

⁴ KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992).

⁵ Auch in internationalen Systemen zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung, wie dem System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA), wird die Bedeutung der Einbeziehung struktureller Belastungen, wie z.B. Bodenflächenverbrauch, auf der konzeptionellen Ebene betont. Im Entwurf der London Group für das revidierte SEEA ist der Bodengesamtrechnung ein eigenes Kapitel gewidmet (LONDON GROUP (2001)), in dem auch die Zuordnung von Flächen zu Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen thematisiert wird. Die vorliegende Arbeit ist mit den im revidierten SEEA dargestellten Überlegungen vollständig kompatibel, zeigt aber auch, dass die Grundkonzepte des SEEA im Rahmen einer konkreten Umsetzung weiter präzisiert werden müssen.

gehören dazu die Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbau- und Erholungsfläche und Friedhofsfläche. Von der Siedlungsfläche entfällt allein auf die Gebäude- und Freiflächen ein bedeutender Anteil von 6,1% (21 936 km²), gefolgt von dem Anteil für Erholungsflächen mit knapp 0,7% (2 374 km²). Die Betriebsflächen beanspruchen zusammen mit den Friedhofsflächen nur 0,3% (620 km² und 335 km²) der Bodenfläche.

Tabelle 1: Bodenfläche nach Nutzungsarten 1997

Produktionsbereiche ¹⁾ und Klassen der privaten Haushalte im Inland	Siedlungsfläche					Verkehrsfläche					Wasserfläche (000)	Friedhöfe andere Nutzung (000) (ohne Friedhof)	Bodenfläche insgesamt	
	Gebäude und Freifläche (1000000)	Betriebsfläche ²⁾ (000)	Erholungsfläche (000)	Friedhof (000)	Zusammen	Straßenverkehrsfläche (000)	Sonstige Verkehrsfläche (000)	Zusammen	Abbau- und (000)	Landwirtschaftliche Fläche (000)				
														(1)
1997¹⁾														
1-0 Erg. v. Produktion der Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	5221	1	183	0	5406	0	0	5406	0	174211	0	0	0	176022
436 Gem. Hh. u. Erg. von Produktion des Produktionsbereichs Gewerbe	2440	284	0	0	3021	0	0	3021	0	0	0	0	0	4058
3540 Dienstleistungen (sonstige)	3651	134	851	0	4636	2230	1578	3779	0	0	0	0	0	8085
3942 EL Verkehr	330	1	0	0	334	642	1038	2191	0	0	0	0	0	2514
Mit Produktionsbereiche	1228	620	1174	0	14122	2873	1079	5952	0	173271	0	0	0	192545
Klassen der privaten Haushalte im Inland	8630	0	1206	306	11143	11227	0	11227	0	0	0	0	0	22371
Produktionsbereiche und Klassen der privaten Haushalte im Inland	21836	620	2374	306	25206	10201	1079	14780	0	173271	0	0	0	219317
Fläche nicht genutzt oder nicht zurechenbar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1804	13655	104810	7345	7391
Fläche insgesamt	21836	620	2374	306	25206	10201	1079	14780	1804	181136	104810	7345	7391	307527
1993														
1993														
1-0 Erg. v. Produktion der Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	4820	1	154	0	5104	0	0	5104	0	171823	0	0	0	177828
436 Gem. Hh. u. Erg. von Produktion des Produktionsbereichs Gewerbe	2196	159	0	0	3046	0	0	3046	0	0	0	0	0	4396
3540 Dienstleistungen (sonstige)	3519	190	827	0	4496	1803	1628	3018	0	0	0	0	0	8295
3942 EL Verkehr	308	1	0	0	309	530	1696	2115	0	0	0	0	0	2424
Mit Produktionsbereiche	11618	890	1111	0	13294	2762	1626	5618	0	171823	0	0	0	195327
Klassen der privaten Haushalte im Inland	8597	0	1143	327	10067	11223	0	11223	0	0	0	0	0	21580
Produktionsbereiche und Klassen der privaten Haushalte im Inland	20712	890	2255	327	23863	14816	1626	16441	0	171823	0	0	0	216927
Fläche nicht genutzt oder nicht zurechenbar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1819	23608	130536	7837	7302
Fläche insgesamt	20712	890	2255	327	23863	14816	1626	16441	1819	181112	130536	7837	7302	286908
Veränderung 1997 zu 1993														
1997 - 1993														
1-0 Erg. v. Produktion der Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	105,6	121,3	104,8		105,8	96,7		92,7		101,0				101,1
436 Gem. Hh. u. Erg. von Produktion des Produktionsbereichs Gewerbe	108,1	107,2			109,0	97,4		97,4						106,0
3540 Dienstleistungen (sonstige)	104,0	120,3	105,0		105,2	110,4	87,1	104,4						104,0
3942 EL Verkehr	108,0	120,4			108,1	121,1	87,9	103,1						103,7
Mit Produktionsbereiche	108,0	112,8	108,6	0,0	0,0	104,8	97,1	102,8		101,0				101,4
Klassen der privaten Haushalte im Inland	108,0	121,7	104,9	102,7	106,5	101,0		101,9						103,6
Produktionsbereiche und Klassen der privaten Haushalte im Inland	108,0	112,8	108,2	102,7	106,9	102,8	97,1	102,1		101,0				101,6
Fläche nicht genutzt oder nicht zurechenbar									100,0	54,8	100,4	101,4	87,1	97,7
Fläche insgesamt	108,0	112,8	108,3	102,7	106,9	102,8	97,1	102,1	100,0	89,0	100,4	101,4	87,1	100,8

1) Systematik der Produktionsbereiche ist gegen Daten Rechenwert (RE), Ausgabe 1998

2) Ohne Abbau- und

3) Die Verkehrsfläche wurde von 6 km² Wasserbaugelände befreit

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich

Die Verkehrsfläche setzt sich zusammen aus der Straßenverkehrsfläche (Straße, Weg, Platz) und der sonstigen Verkehrsfläche (für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt und Luftfahrt). Zusammen nehmen beide Verkehrsnutzungen einen Anteil von 4,7% (16 780 km²) der Bodenfläche ein. Dabei dominieren die Straßenverkehrsfläche mit knapp 4,3% (15 201 km²), während die sonstige Verkehrsfläche nur 0,4% (1 579 km²) ausmacht.

Einen vergleichsweise geringen Anteil von 2,2% (7 945 km²) der Gesamtfläche bedeckt die **Wasserfläche**. Der kleinste Teil der Bodenfläche wird von **Flächen anderer Nutzung** (ohne Friedhof)

wie Übungsgelände, historische Anlagen, Unland mit einem Anteil von 2% (7 091 km²) eingenommen. Das **Abbauland**, das in den gängigen Definitionen nicht in der Siedlungs- und Verkehrsfläche enthalten ist, wird mit einem Anteil von 0,5% (1 894 km²) als eigenständige Position nachrichtlich mitaufgeführt.

Der Teil der Bodenfläche, der als **nicht genutzt oder nicht zuordenbar** (141 710 km²) eingestuft wird, ist in der vorletzten Zeile der Tabelle 1 grob differenziert. Hierbei ist der Anteil der Waldflächen mit 29,4% an der Bodenfläche (104 915 km²) quantitativ bedeutsam. Dieser hohe Anteil kann aufgrund mangelnder Datenlage nicht in die multifunktionalen Nutzungen des Waldes z.B. für Forstwirtschaft, Jagd und Erholungsaktivitäten differenziert werden. Bei der Landwirtschaftsfläche handelt es sich dagegen um eindeutig nicht zuordenbare Flächen (19 865 km²), die sich aufgrund der Differenzen zwischen den Ergebnissen der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung ergeben (s. Abschnitt 5).

Schwerpunkt des vorliegenden **Berichtes** bildet eine Untergliederung der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten (Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte) sowie eine Differenzierung der Landwirtschaftsfläche nach Nutzungsintensitäten.

Für Europa und insbesondere für Länder wie Deutschland mit einer hohen Dichte an Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur wird eine Trendwende bei der Flächeninanspruchnahme als wichtiges Nachhaltigkeitsziel angestrebt. In der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung⁶ wird die Zunahme der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** als ein bedeutsames Umweltproblem in Deutschland benannt. Ziel der Bundesregierung ist es, den Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche von durchschnittlich 120 ha pro Tag im Zeitraum von 1993 bis 1997 auf 30 ha pro Tag im Jahr 2020 zu reduzieren.^{7,8} Die beiden Begriffe „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ und „versiegelte Fläche“ dürfen allerdings nicht gleichgesetzt werden. Die Siedlungs- und Verkehrsflächen umfassen auch einen erheblichen Anteil unbebauter und nicht versiegelter Flächen. Darunter können sich auch solche befinden, die zum Ausgleich für Eingriffe in Natur und Landschaft durch Bebauung und Versiegelung bereitgestellt werden. Die **Landwirtschaft** nutzt flächenbezogen den bedeutendsten Teil der Bodenfläche in Deutschland. Dieser Umweltausschnitt zählt zu den klassischen Konfliktfeldern einer nachhaltigen Entwicklung und bildet daher ein langfristig wichtiges Thema nationaler wie europäischer Umweltpolitik.

Bei der Beurteilung und Differenzierung der Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten sind vorrangig zwei Aspekte zu unterscheiden: Bei den Siedlungs- und Verkehrsflächen steht in der Diskussion um Ökoeffizienz die Entkopplung zwischen dem quantitativen Flächenverbrauch und dem Wachstum der Wirtschaft bzw. der Produktionsbereiche im Vordergrund. Dabei ist die **Flächenproduktivität** einzelner Produktionsbereiche von großem umweltpolitischen Interesse. Dagegen kommt bei den übrigen Flächen, insbesondere den land- und forstwirtschaftlichen Flä-

⁶ Die Bundesregierung (2001).

⁷ Deutscher Bundestag (2002).

⁸ Die ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestags hat eine noch stärkere Reduzierung auf ein Zehntel bis 2010 gefordert. Langfristig soll nach den Zielen der Kommission die Umwandlung von unbauten Flächen in bebaute durch gleichzeitige Erneuerung von Flächen (z. B. Entsiegelung) vollständig kompensiert werden (ENQUETE-KOMMISSION (1997) und (1998)).

chen, der Flächenproduktivität bisher vorrangig aus wirtschaftspolitischem Interesse (z. B. Ertrag pro ha in der Landwirtschaft) Bedeutung zu. Für eine umweltpolitische Betrachtung ist hier vornehmlich der Aspekt der Qualität der genutzten Flächen als **Flächenqualität- und -intensität** von Belang, was eine stärkere qualitative Differenzierung der Bodennutzung notwendig macht.

In Abschnitt 3 wird auf die Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu den verschiedenen Produktionsbereichen⁹ und die erzielten Ergebnisse kurz eingegangen. Da die Landwirtschaftsfläche vorrangig von nur einem Produktionsbereich, der Landwirtschaft, genutzt wird, werden Methode und Ergebnisse zur Ermittlung der Flächenqualität und -intensität der Landwirtschaftsfläche in Abschnitt 5 kurz erläutert.

3. Siedlungs- und Verkehrsfläche

Zentrale **Ausgangsdaten** für die nachfolgend beschriebenen Berechnungen sind, wie bereits erwähnt, zum einen die schon dargestellten Angaben zur Bodennutzung aus der **Flächenerhebung** des Statistischen Bundesamtes nach Art der tatsächlichen Nutzung, insbesondere für die Jahre 1993 und 1997. Zum anderen werden wirtschaftliche Daten zu den Produktionsbereichen herangezogen. Die Umsetzung der zugrunde gelegten Konzepte und die Abschätzung der Trends erfordern die Auswertung von sehr unterschiedlichem, vielfältigen Datenmaterial und den Aufbau entsprechender Berechnungs- bzw. Schätzmethoden.

Die Zuordnung der Flächen zu Produktionsbereichen kann sich grundsätzlich entweder am Eigentümer- oder am Nutzerkonzept orientieren. Die vorliegende Arbeit folgt dabei dem **Nutzerkonzept**, da hinsichtlich der Zusammenhänge von Wirtschaft und Umwelt primär die Nutzung der Umwelt und ihre Folgen und nicht eigentumsrechtliche Aspekte interessieren¹⁰.

Dabei bestehen zwei zentrale **Probleme**: Zum einen ist die Abgrenzung der einzelnen Nutzungsarten gerade im bebauten Bereich schwierig. Zum anderen liegen kaum Informationen über die von Wirtschafts- oder Produktionsbereichen genutzten Flächen vor, so dass versucht werden muss, den Anteil verschiedener Produktionsbereiche an einer Nutzungsart anhand von plausiblen Merkmalen zu schätzen. Dabei wird im vorliegenden Projekt der Weg verfolgt, diese Schätzungen konzeptionell möglichst zutreffend vorzunehmen. Grobe und einfache Lösungen, wie etwa die schwerpunktmäßige Zurechnung aller Wohngebiete zu den privaten Haushalten, werden vermieden, weil sie die Komplexität der vorhandenen Siedlungsstrukturen nicht hinreichend abbilden.

Die **Zuordnung** der Siedlungsfläche für Deutschland zu den Produktionsbereichen erfolgt in zwei Schritten. In einem ersten Schritt wird die Siedlungsfläche nach Nutzungsarten auf Basis der Flä-

⁹ Aus analytischen Gründen wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine Zuordnung zu Produktionsbereichen angestrebt. Produktionsbereiche werden in der Input-Output-Rechnung unter streng fachlichen Gesichtspunkten gebildet, d.h. sie umfassen alle (fiktiven) homogenen Produktionseinheiten, die die Güter einer Gütergruppe erzeugen. Ein Produktionsbereich produziert damit alle Güter einer Gütergruppe und nur diese.

¹⁰ Der Begriff des Nutzers ist hier im wirtschaftlichen Sinne zu verstehen, d.h. diejenige Einheit wird als Nutzer betrachtet, die eine Fläche im Zusammenhang mit Produktionsaktivitäten (bzw. bei privaten Haushalten mit Konsumaktivitäten) direkt als Produktionsfaktor nutzt.

chenerhebung ermittelt. In einem zweiten Schritt wird die Siedlungsfläche den Produktionsbereichen nach Nutzungsanteilen zugeordnet.

Für die Zuordnung der Siedlungsfläche insgesamt zu den Produktionsbereichen werden ca. 100 **Zuordnungsschlüssel** abgeleitet. Dabei kann rund 80% der Fläche mit Schlüsseln auf Basis von Statistiken gut fundiert werden und 15% der Fläche werden den Produktionsbereichen und privaten Haushalten direkt zugeordnet (100% Zuordnung).

Wegen empirischer Probleme zum Aussagegehalt der Flächenstatistik als auch wegen Problemen bei der Fundierung der Zuordnungsschlüssel haben die Ergebnisse und die Tiefe der Differenzierung zu den Siedlungsflächen mehr den Charakter eines **Schätzmodells** als einer Erhebung.

Auch die Zuordnung der Verkehrsfläche zu den Produktionsbereichen folgt prinzipiell dem zweistufigen Vorgehen. Wiederum wird zunächst die Verkehrsfläche nach den eingangs dargestellten Nutzungsarten differenziert, wobei die **Straßenfläche** aufgrund unterschiedlicher Nutzungsstrukturen zusätzlich nach **Straßenkategorien** aufgegliedert wird (Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen, Gemeindestraßen sowie Geh- und Radwege). Da aus der Flächenerhebung zu den Straßenkategorien keine Angaben vorliegen, wurde ein Schätzverfahren für die Straßenflächen nach Straßenkategorien entwickelt. Wesentliche Grundlagen der Schätzungen sind Angaben zur Straßenlänge in Deutschland.

Auch hier sind die Ergebnisse im Sinne von größenordnungsmäßigen Schätzungen zu interpretieren. Allerdings liegen insbesondere mit den Längenangaben relativ verlässliche Anhaltspunkte für eine regelmäßige **Fortschreibung** der Ergebnisse auf nationaler Ebene vor. Bei den übrigen Angaben, den Straßenbreiten und den zugeschätzten Flächenpositionen, kann angenommen werden, dass im hier verwendeten Berichtszeitraum von 1993 bis 1997 keine großen durchschnittlichen Schwankungen auf nationaler Ebene auftreten.

In einem zweiten Schritt erfolgt wiederum die **Zuordnung** der einzelnen Nutzungsarten zu den **Produktionsbereichen**. Bei der Verkehrsfläche können einzelne Nutzungsarten entweder

- a. eindeutig einem direkten Nutzer zugeordnet werden, der diese in seinem Produktionszusammenhang nutzt (Luftverkehr, Eisenbahn, Anlagen an Wasserstraßen) und entsprechende Kosten bei der Preisgestaltung der Güter einbezieht, oder
- b. es handelt sich um öffentliche Güter (Straßenverkehrsfläche), die in der Regel den Nutzern unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden.

Während die erste Gruppe bei der Umsetzung des Nutzerkonzepts keine speziellen Probleme mit sich bringt, wurde für die Zuordnung öffentlicher Güter der zweiten Gruppe eine Lösung vor dem Hintergrund der gewünschten Analyseziele gefunden. Danach werden die - quantitativ unbedeutenden - Flächen, die im Rahmen der Erbringung der öffentlichen Dienstleistungen direkt als Produktionsstandort genutzt werden, dem Bereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung“ zugeordnet, die Straßenfläche selbst wird dagegen auf die tatsächlichen Nutzer (private Haushalte, alle Produktionsbereiche mit Haupt-, Neben- oder Hilfstätigkeiten im Straßenverkehr) aufgeteilt.

Einen Überblick über die **Nutzung** durch die Produktionsbereiche für die Jahre 1993 und 1997 geben die Tabelle 1 für die Bodenfläche und die Tabellen 2 und 3 für die Siedlungs- und Verkehrsfläche in unterschiedlicher Differenzierung. In Tabelle 4 sind die Veränderungen der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen den angegebenen Jahren dargestellt. Wesentliche Ergebnisse dieser Tabellen werden anschließend kurz erläutert.

Von der Bodenfläche 1997 in Deutschland (357 027 km²) können 60,3% (215 317 km²) einer Nutzung durch die Produktion der **Produktionsbereiche** oder den Konsum der **privaten Haushalte** zugeordnet werden (Tab. 1). Dabei dominiert die Nutzung der Produktionsbereiche mit einem Anteil von 54% (192 946 km²) deutlich gegenüber der der privaten Haushalte mit 6,3% (22 371 km²). Die restlichen 39,7% der Bodenfläche sind für ökonomische Zwecke nicht genutzt oder sind ihnen nicht zuordenbar (141 710 km²).

Von allen **Produktionsbereichen** dominiert der Bereich Land-, Forstwirtschaft und Fischerei mit 93% der Bodenfläche (179 622 km²), während sich die Restfläche auf die Bereiche „Dienstleistungen“ mit 4,5% (8 665 km²) und „Produzierendes Gewerbe“ mit rund 2,4% (4 658 km²) verteilt. Unter allen Dienstleistungen weist der Bereich „Dienstleistungen des Verkehrs“ mit 29% die größte Flächenbeanspruchung auf (2 514 km²). Dies ist darauf zurückzuführen, dass dieser Bereich mit den Flächen für Bahngelände, Flugplatz und Schiffsverkehr nahezu vollständig die sonstige Verkehrsfläche nutzt (vgl. Tab. 2). Der Anteil der Dienstleistungen an der Straßenverkehrsfläche liegt demgegenüber deutlich niedriger (642 km²). Das liegt zum einen daran, dass dem Produktionsbereich „Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei“ aufgrund der Nutzung der flächenmäßig bedeutsamen land- und forstwirtschaftlichen Wege eine größere Fläche zugewiesen wird (946 km²). Zum anderen nutzen auch andere Produktionsbereiche im Rahmen des Werkverkehrs die Straßenverkehrsfläche in erheblichem Umfang.

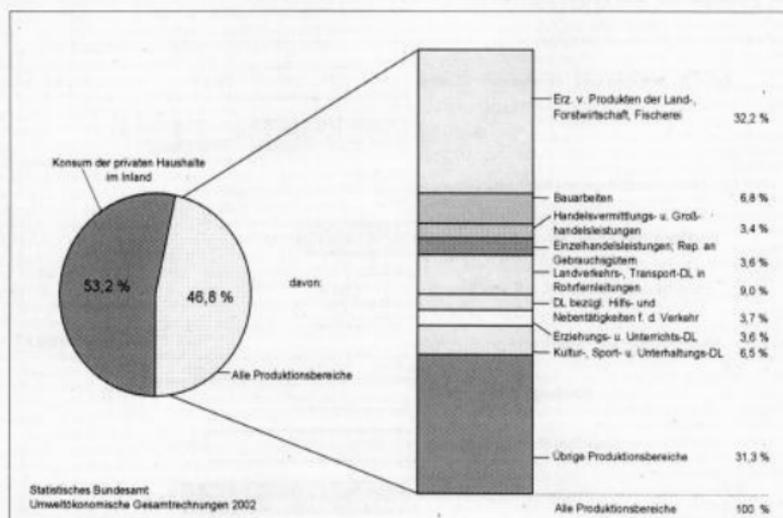
Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen **Nutzungsstrukturen** durch Produktionsbereiche und private Haushalte deutlich. Einzelne Nutzungsarten wie die Landwirtschaftsfläche haben nur einen Nutzer, andere Nutzungsarten wie die Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche oder Straßenverkehrsfläche werden von nahezu allen Produktionsbereichen und privaten Haushalten unterschiedlich beansprucht. Bei Betrachtung der Strukturen einzelner Jahre lässt sich feststellen, dass die einzelnen Flächennutzungsarten breit über alle Produktionsbereiche streuen, ohne eindeutige Schwerpunkte zu bilden.

Durch den getrennten Nachweis der Produktionsbereiche und der Konsumaktivitäten der privaten Haushalte werden in der Tabelle 1 zudem **produktive und konsumtive Formen der Flächennutzung** klar voneinander getrennt. Von allen Siedlungsflächen (25 266 km²) entfallen rund 56% (14 122 km²) auf die Produktionsaktivitäten und 44% (11 143 km²) auf die Konsumaktivitäten. Bei den Verkehrsflächen (16 780 km²) ändert sich der Schwerpunkt, denn es entfallen nur noch 33% (5 552 km²) auf die Produktion, aber 67% (11 227 km²) auf den Konsum. Demgegenüber fällt der Flächenzuwachs bei Betrachtung der Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Zeitablauf von 1997 gegenüber 1993 bei der Produktion mit 5,1% deutlich größer aus als der durch den Konsum der privaten Haushalte mit 3,6% (vgl. Tabelle 4).

In Abbildung 2 wird die **Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997** (42 046 km²) auf Grundlage der Tabelle 2 nach Produktionsbereichen sowie dem Konsum durch die privaten Haushalte im Inland untergliedert. Hierbei zeigt sich, dass bei Betrachtung der jeweiligen **direkten ökonomischen Nutzer** die Siedlungs- und Verkehrsfläche durch den Konsum der privaten Haushalte mit 53% (22 371 km²) stärker genutzt wird als durch die Produktion, die rund 47% (19 675 km²) beansprucht. Der hohe Anteil der Konsumaktivitäten an der Nutzung der Siedlungsfläche ist u.a. auf den Wohnanteil von 22,6% zurückzuführen (9 522 km²), da nach dem Nutzerkonzept die für Wohnzwecke genutzten Flächen direkt den privaten Haushalten zugerechnet werden.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt betrug in Deutschland Anfang 1997 42 046 km² und machte damit 11,8% der Bodenfläche Deutschlands aus (Tabelle 2). Die **Siedlungsfläche** hat daran einen Anteil von 60% (25 266 km²), während der Anteil der **Verkehrsfläche** für den Strassen-, Luft-, Schienen- und den Schiffsverkehr 40% (16 780 km²) beträgt. Bei der Siedlungsfläche bildet die Gebäude- und Freifläche mit etwa 87% (21 936 km²) die flächenmäßig bedeutendste Nutzungsart, wohingegen bei der Verkehrsfläche die Straßenverkehrsfläche mit über 91% (15 201 km²) dominiert.

Abb. 2: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997

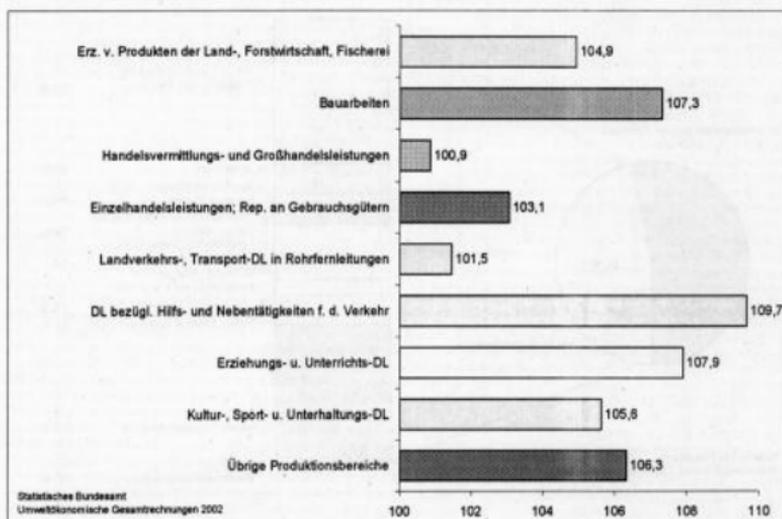


Von allen **Produktionsbereichen** nutzen die Produktionsflächen des zusammengefassten Bereichs „Erz. v. Produkten der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft“ mit 6 351 km² den größten

Teil der Siedlungs- und Verkehrsfläche.¹¹ Weitere flächenintensive Produktionsbereiche sind die Bereiche „Landverkehrs-, Transportdienstleistungen“ mit über 9% (1 777 km²), „Bauarbeiten“ mit 6,8% (1 344 km²) und „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen“ mit 6,5% (1 271 km²). Die Bereiche „Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen“, „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“ sowie „Einzelhandelsdienstleistungen“ beanspruchten jeweils etwa 3,6% der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Der Bereich „Handelsvermittlungs- und Großhandelsdienstleistungen“ liegt mit einem Anteil von 3,4% leicht darunter.

Allerdings haben die flächenintensiven Bereiche nicht immer die stärksten **Flächenzuwächse** zu verzeichnen, wie Abbildung 3 und Tabelle 4 verdeutlichen. Hier hat beispielsweise der Bereich „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“ mit 9,7% einen großen Flächenzuwachs bezogen auf 1993, gefolgt von den Bereichen „Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen“ (7,9%), „Bauarbeiten“ (7,3%), „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen“ (5,6%) sowie „Erz. v. Produkten der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft“ (4,9%). Daneben gibt es aber Bereiche mit wesentlich höheren Flächenzuwächsen wie „Dienstleistungen der Vermietung beweglicher Sachen (23,9%) oder „Dienstleistungen der Datenverarbeitung von Datenbanken“ (12,8%).

Abb. 3: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997 (1993=100)



¹¹ Dabei ist zu berücksichtigen, dass Nutzgartenanteile privater Haushalte dem Bereich Landwirtschaft zugerechnet werden. Dies entspricht der Abgrenzung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die die Pflanzenproduktion in den Nutzgärten dem Produktionsbereich Landwirtschaft zurechnen.

Tabelle 2: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997

Produktionsweise ¹⁾ und Klassen der privaten Haushalte im ländl.	Siedlungsfläche					Verkehrsfläche					Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt
	Gebäude- und Fläche	Baufläche ²⁾	Erntungsfläche	Frucht	Zusammen	Straßenverkehrsfläche ³⁾	Bahnstrecke	Flughafen	Schiffsverkehr	Zusammen	
km ²											
1.3 Erbg. + Produktion der Land- Forstwirtschaft, Forstbau	5221	1	163	0	5406	946	0	0	0	946	6351
4 Gem. + Kühle und Tafel	53	46	0	0	100	2	0	0	0	2	103
5 Gem. + Obst, Erdg., Erdg., Erdg. d. Obst	6	1	0	0	7	0	0	0	0	0	7
6 Gem. + Unn. und Tomaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Gem. + Unn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Gem. + Stenem. und Erde, sonstige Bergbauergüssen	15	52	0	0	67	4	0	0	0	4	71
9 H. + Holzger. und Futtermittel und Getreide	266	30	0	0	278	56	0	0	0	56	333
10 H. + Holzger.	4	0	0	0	4	1	0	0	0	1	5
11 H. + Nudeln	44	1	0	0	45	7	0	0	0	7	52
12 H. + Getreide	28	0	0	0	28	5	0	0	0	5	33
13 H. + Leder und Ledwaren	10	0	0	0	10	1	0	0	0	1	12
14 H. + Holz und Holzergüssen	79	1	0	0	79	17	0	0	0	17	96
15 H. + Papier, Pappe und Waren daraus	66	11	0	0	77	10	0	0	0	10	87
16 H. + Webg. und Druckergüssen, Bespann. Ten., Bild- u. Druckerg.	131	1	0	0	132	42	0	0	0	42	174
17 H. + Holzger., Mineralw., Spinn- und Textilger.	10	5	0	0	15	2	0	0	0	2	17
18 H. + chemischen Erzeugnissen	176	20	0	0	197	22	0	0	0	22	219
19 H. + Gummi- und Kunststoffen	542	2	0	0	144	9	0	0	0	9	153
20 H. + Glas, Keramik, Veredelung u. Glasen u. Eisen	60	6	0	0	66	28	0	0	0	28	93
21 H. + Metalle und Holzger.	119	44	0	0	163	21	0	0	0	21	183
22 H. + Metallergüssen	227	3	0	0	230	36	0	0	0	36	266
23 H. + Maschinen	310	3	0	0	313	41	0	0	0	41	354
24 H. + Stämmchen, Guterzeugungsgüter u. einm. Erbg.	16	0	0	0	17	5	0	0	0	5	21
25 H. + Geräten der Elektrotechnik, -verarb., -verarb. u. s.	133	1	0	0	134	27	0	0	0	27	161
26 H. + Erzeugn. d. Metall-, Feinab- u. Halbleitertechnik	51	1	0	0	52	10	0	0	0	10	62
27 H. + Erzeugn. d. Metall-, Holz-, Stein- u. Kunststoffen	64	1	0	0	65	9	0	0	0	9	73
28 H. + Holzger. und Holzergüssen	187	4	0	0	192	42	0	0	0	42	232
29 H. + sonst. Fahrzeugen (Messer, Scheren, Lüft. u. s.)	39	0	0	0	39	4	0	0	0	4	44
30 H. + Möbel, Schneid- Maschinen, Spinn- u. s.	88	1	0	0	89	19	0	0	0	19	108
31 H. + Gebäudetechnik	3	16	0	0	19	26	0	0	0	26	45
32 Erbg. + Verarb. von Energie (Strom, Gas)	157	52	0	0	209	30	0	0	0	30	239
33 Gew. + Verarb. von Wasser	9	6	0	0	17	2	0	0	0	2	19
34 Gew. + Verarb. von Holz	862	95	0	0	956	358	0	0	0	358	1344
35 Handwerke in Holz, Pap. u. Holz, Textilerzeugn.	305	1	0	0	306	98	0	0	0	98	304
36 Handwerksbetriebe und Großbetriebebetriebe	270	74	0	0	345	328	0	0	0	328	673
37 Buchhandelsbetriebe, Rep. an Gebrauchsgeräten	553	0	0	0	553	149	0	0	0	149	702
38 Bekleidungs- und Gaststätten- u. s.	279	0	76	0	355	22	0	0	0	22	377
39 Landverkehr, Transport, u. s. in Rohrleitungen	46	0	0	0	46	468	1265	0	0	1731	1777
40 Schiffverkehre	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
41 Luftverkehre	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
42 DL befrist. Holz- und Holzergüssen f. d. Verkehr	282	1	0	0	283	173	0	266	0	440	753
43 Nachvollberechtigte DL	38	1	0	0	39	75	0	0	0	75	114
44 DL der Waldnutzung	42	0	0	0	42	8	0	0	0	8	50
45 DL der Versicherungen (jäh. Sozialversicherung)	20	0	0	0	20	5	0	0	0	5	25
46 DL der Kredit- und Versicherungsbüros	3	0	0	0	3	5	0	0	0	5	8
47 DL d. Grundstücke und Wohnungswesen ohne Wohnflächenverarb. ⁴⁾	14	0	0	0	14	54	0	0	0	54	28
48 DL der Vermietung bewoh. Flächen (jäh. Person)	3	0	0	0	3	18	0	0	0	18	20
49 DL der Dienstleistung und des Datenverkehrs	13	0	0	0	13	32	0	0	0	32	45
50 Forschungs- und Entwicklungstätigkeit	68	0	0	0	68	11	0	0	0	11	79
51 Unternehmensökonomie DL	135	7	0	0	141	232	0	0	0	232	373
52 DL der öffentlichen Verwaltung, Vertriebs-, Sozialversicherung	362	0	0	0	362	83	0	40	0	123	484
53 Erntegeräte u. Utensilien DL	432	0	0	0	432	269	0	0	0	269	701
54 DL des Gesundheits-, Veterinar- und Sozialwesens	371	0	0	0	371	64	0	0	0	64	435
55 Abwasser-, Abfallwirtschaft u. sonst. Entsorgung	163	156	0	0	319	22	0	0	0	22	716
56 DL von Wasser- und Abwasserleitungen, Höfen u. s.	130	0	0	0	130	8	0	0	0	8	146
57 Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs DL	275	0	915	0	1190	81	0	0	0	81	1271
58 Sonstige DL	3	0	0	0	3	37	0	0	0	37	40
59 Dienstleistungen privater Haushalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 Alle Produktionsbereiche ohne Wohnbevölkerung	12328	620	1174	0	14122	3673	1263	396	10	5652	19675
61 Klassen der privaten Haushalte im ländl. Raum	9608	0	1200	335	11143	11227	0	0	0	11227	22371
Wohnen	3019	0	563	0	9522	0	0	0	0	0	9522
62 Alle Produktionsbereiche und Klassen der privaten Haushalte im ländl.	21936	620	2374	335	25266	16201	1263	396	10	16780	42046

1) Einmalig der Produktionsweise in Input-Output-Rechnungen (IO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abstände.

3) Die Verkehrsfläche wurde an 5 km² Wohnflächenfläche befragt.

4) Die Flächen der Wohngebiete (jährl. der Zugänge) sind den privaten Haushalten zugeordnet. Abweichungen in der Summe durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 4: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997 (1993 = 100)

	Siedlungsfläche					Verkehrsfläche					Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt
	Gebäude- und Freizeitanlagen	Baufläche	Erholungsfläche	Freizeit	Zusammen	Straßenverkehrsfläche	Bahngebäude	Flughäfen	Grünanlagen	Zusammen	
13	105,9	121,3	104,9	0,0	105,9	99,7	0,0	0,0	0,0	99,7	104,9
14	99,0	105,4	0,0	0,0	102,0	87,4	0,0	0,0	0,0	87,4	101,6
5	103,0	122,2	0,0	0,0	104,9	89,8	0,0	0,0	0,0	89,8	104,5
6	117,5	130,3	0,0	0,0	117,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	117,6
7	117,4	94,8	0,0	0,0	115,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115,9
8	92,7	93,7	0,0	0,0	93,5	92,5	0,0	0,0	0,0	92,5	93,4
9	112,0	124,9	0,0	0,0	112,4	81,1	0,0	0,0	0,0	81,1	107,7
10	100,3	118,6	0,0	0,0	101,5	75,9	0,0	0,0	0,0	75,9	92,9
11	99,3	119,3	0,0	0,0	99,6	72,2	0,0	0,0	0,0	72,2	94,8
12	99,9	104,4	0,0	0,0	93,9	72,1	0,0	0,0	0,0	72,1	90,0
13	104,9	122,1	0,0	0,0	105,2	73,4	0,0	0,0	0,0	73,4	99,8
14	109,8	122,5	0,0	0,0	109,9	91,8	0,0	0,0	0,0	91,8	104,3
15	111,7	124,9	0,0	0,0	113,5	77,2	0,0	0,0	0,0	77,2	107,6
16	111,8	124,3	0,0	0,0	111,9	100,3	0,0	0,0	0,0	100,3	108,9
17	98,0	101,0	0,0	0,0	104,0	86,2	0,0	0,0	0,0	86,2	101,0
18	104,9	124,0	0,0	0,0	104,6	83,7	0,0	0,0	0,0	83,7	103,7
19	111,5	124,1	0,0	0,0	111,7	83,9	0,0	0,0	0,0	83,9	104,1
20	106,6	124,3	0,0	0,0	107,5	92,1	0,0	0,0	0,0	92,1	103,6
21	106,1	94,3	0,0	0,0	102,6	85,2	0,0	0,0	0,0	85,2	100,3
22	109,9	123,6	0,0	0,0	110,1	92,1	0,0	0,0	0,0	92,1	107,7
23	109,9	122,2	0,0	0,0	109,1	93,2	0,0	0,0	0,0	93,2	107,0
24	102,0	112,9	0,0	0,0	102,1	92,4	0,0	0,0	0,0	92,4	100,1
25	106,1	120,5	0,0	0,0	104,3	93,8	0,0	0,0	0,0	93,8	103,9
26	105,8	118,8	0,0	0,0	101,0	93,8	0,0	0,0	0,0	93,8	99,7
27	107,9	121,5	0,0	0,0	108,0	82,3	0,0	0,0	0,0	82,3	105,1
28	125,4	129,5	0,0	0,0	125,5	93,0	0,0	0,0	0,0	93,0	118,1
29	102,8	117,8	0,0	0,0	103,9	91,6	0,0	0,0	0,0	91,6	99,9
30	104,7	120,6	0,0	0,0	104,9	90,5	0,0	0,0	0,0	90,5	103,6
31	143,7	120,4	0,0	0,0	123,5	95,2	0,0	0,0	0,0	95,2	105,3
32	106,1	114,7	0,0	0,0	106,1	99,3	0,0	0,0	0,0	99,3	107,3
33	106,1	121,7	0,0	0,0	112,1	102,1	0,0	0,0	0,0	102,1	111,8
34	104,6	105,7	0,0	0,0	104,5	109,7	0,0	0,0	0,0	109,7	107,3
35	111,4	124,0	0,0	0,0	111,5	109,1	0,0	0,0	0,0	109,1	110,7
36	107,2	120,3	0,0	0,0	109,8	92,9	0,0	0,0	0,0	92,9	108,9
37	105,7	0,0	0,0	0,0	105,7	94,2	0,0	0,0	0,0	94,2	103,1
38	108,1	120,3	109,4	0,0	108,4	104,4	0,0	0,0	0,0	104,4	108,2
39	107,7	118,4	0,0	0,0	107,7	115,1	97,0	0,0	0,0	101,3	101,5
40	107,7	0,0	0,0	0,0	107,8	86,1	0,0	0,0	0,0	86,1	104,9
41	109,2	0,0	0,0	0,0	109,2	42,8	0,0	0,0	0,0	42,8	109,0
42	108,1	120,3	0,0	0,0	108,1	141,7	0,0	97,4	95,3	110,6	109,7
43	98,2	121,7	0,0	0,0	96,4	104,9	0,0	0,0	0,0	104,9	102,6
44	107,9	0,0	0,0	0,0	107,9	77,5	0,0	0,0	0,0	77,5	101,8
45	104,2	0,0	0,0	0,0	104,2	77,3	0,0	0,0	0,0	77,3	98,3
47	85,3	0,0	0,0	0,0	85,3	77,8	0,0	0,0	0,0	77,8	90,2
48	109,1	0,0	0,0	0,0	109,1	112,7	0,0	0,0	0,0	112,7	110,8
49	106,7	0,0	0,0	0,0	106,7	126,5	0,0	0,0	0,0	126,5	123,9
50	112,2	0,0	0,0	0,0	112,2	113,0	0,0	0,0	0,0	113,0	112,8
51	105,6	120,3	0,0	0,0	105,4	114,4	0,0	0,0	0,0	114,4	104,5
52	104,7	120,3	0,0	0,0	105,4	109,7	0,0	0,0	0,0	109,7	108,0
53	98,9	0,0	0,0	0,0	98,9	113,2	0,0	100,0	0,0	106,6	101,2
54	98,6	0,0	0,0	0,0	98,4	127,0	0,0	0,0	0,0	127,0	107,9
55	99,8	120,3	0,0	0,0	99,8	114,2	0,0	0,0	0,0	114,2	101,7
56	108,8	124,9	0,0	0,0	117,8	124,4	0,0	0,0	0,0	124,4	118,3
57	100,4	0,0	0,0	0,0	102,4	94,4	0,0	0,0	0,0	94,4	108,2
58	104,9	121,7	105,5	0,0	105,4	108,8	0,0	0,0	0,0	108,8	105,6
59	112,8	0,0	0,0	0,0	112,8	114,2	0,0	0,0	0,0	114,2	114,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
61	106,0	112,8	105,6	8,0	106,2	104,8	97,0	97,7	95,5	102,5	105,1
62	105,6	121,7	104,9	102,7	105,5	103,9	0,0	0,0	0,0	103,9	101,9
63	105,7	0,0	0,0	0,0	105,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105,6
64	105,8	112,8	105,3	102,7	105,9	102,6	97,0	97,7	95,5	102,1	104,7

1) Klassifikation der Input-Output-Rechnung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), Ausgabe 1993.
 2) Ohne Rückland.
 3) Die Verkehrsfläche wurde von der Flächenstatistik getrennt.
 4) Die Flächen der Wohngebiete (einschl. der Doppelhaushäuser) sind im privaten Haushalten insgesamt.
 5) Änderungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

4. Umweltökonomische Effizienzindikatoren

In den vorhergehenden Abschnitten wurde die Flächeninanspruchnahme durch ökonomische Aktivitäten in Form von Mengenangaben dargestellt. Werden die einzelnen, in physischen Einheiten gemessenen Mengen in Beziehung zur wirtschaftlichen Leistung gesetzt, dann lassen sich Produktivitäten als Indikatoren für die Effizienz der Nutzung der natürlichen Einsatzfaktoren errechnen. Die **gesamtwirtschaftliche Flächenproduktivität** wird im Rahmen der hier vorgestellten Arbeit definiert als reales Bruttoinlandsprodukt pro ha Siedlungs- und Verkehrsfläche. Auf der Makroebene steigt die Flächenproduktivität seit 1960 kontinuierlich¹² an. Diese Entwicklung wird oft positiv als Entkopplung zwischen dem realen Bruttoinlandsprodukt und der Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche interpretiert. Diese Interpretation des Indikators Flächenproduktivität muss jedoch relativiert werden. So zeigt eine einfache Regressionsrechnung für den Zeitraum 1960-1997 einen relativ stabilen Zusammenhang zwischen beiden Größen mit leichten Entkopplungstendenzen seit Ende der achtziger Jahre.¹³ Die Flächenproduktivität steigt dennoch an, da das Bruttoinlandsprodukt in diesem Zeitraum stärker gewachsen ist als die Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Neben der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung liegt auf der Basis der Ergebnisse dieser Untersuchung auch eine Betrachtung **bereichsspezifischer Indikatoren** nahe. Bei der dabei entwickelten Argumentation steht die **Flächenproduktivität der Produktionsbereiche** im Vordergrund. Zu ihrer Berechnung wird die Bruttowertschöpfung eines Produktionsbereichs zur direkten Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche des Bereichs in Beziehung gesetzt. Derartige produktionsbereichsbezogene Indikatoren und Analysen erlauben eine differenzierte und bessere Interpretation der Entwicklungen, die sich hinter den gesamtwirtschaftlichen Tendenzen auf der Makroebene verbergen.

In der Tabelle 5 wird die Flächenproduktivität nach Produktionsbereiche für die Jahre 1993 und 1997 dargestellt. Die **höchsten Flächenproduktivitäten** im Jahr 1997 werden erwartungsgemäß durch die Bereiche erzielt, wie „Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens“, „DL der Vermietung beweglicher Sachen“ und „Dienstleistungen des Kredit- und Versicherungswesens“, die auf relativ wenig Siedlungs- und Verkehrsfläche hohe Bruttowertschöpfungen erwirtschaften. Demgegenüber sind beispielsweise die Bereiche „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“, „Gewinnung von Kohle und Torf“ oder „Gewinnung von Erzen“ sehr flächenintensiv. Die Flächenproduktivität der Bereiche hat sich von 1993 auf 1997 unterschiedlich entwickelt. Für die Produktion insgesamt erhöhte sich die Produktivität der Produktionsbereiche um 1,2%. **Überdurchschnittliche Zuwächse** verzeichnen u.a. die Bereiche „Dienstleistungen der Kreditinstitute“, und „Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen“ während sich die Produktivität in den Bereichen „Gewinnung von Erzen“ und „Abwasser-, Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgungsleistungen“ unterdurchschnittlich entwickelte.

¹² vergl. Kapitel 10.3 im Hauptbericht

¹³ SCHÄFER/KRACK-ROBERG/HOFFMANN-KROLL (2001), Kapitel 10.3.

Tabelle 5: Flächenproduktivität der Produktionsbereiche 1993 und 1997 für Deutschland in Preisen von 1995 – Bruttowertschöpfung¹⁾ je Siedlungs- und Verkehrsfläche –

	Produktionsbereiche ²⁾	1993 Mill EUR / km ²	1997 Mill EUR / km ²	1993 = 100
1-3	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	3,8	3,7	96,2
4	Gew. v. Kohle und Torf	55,9	24,7	44,2
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbring. diesbez. DL	106,9	105,4	98,6
6	Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0,0	0,0	0,0
7	Gew. v. Erzen	217,1	5,7	2,6
8	Gew. v. Steinen und Erden, sonst. Bergbauerzeugnisse	34,9	30,4	87,1
9	H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	91,2	90,4	99,2
10	H. v. Tabakwaren	264,2	286,0	108,3
11	H. v. Textilien	132,6	102,6	77,4
12	H. v. Bekleidung	108,3	87,3	80,5
13	H. v. Leder und Lederwaren	118,5	84,8	71,6
14	H. v. Holz und Holzzeugnissen	85,1	89,0	104,5
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	109,6	98,0	89,5
16	H. v. Verlags- und Druckerzeugnissen, bespielen Ton-, Bild- u. Datenträgern	133,6	113,6	85,1
17	H. v. Kokererz-, Mineralerz-, Spalt- und Brutstoffen	131,4	90,5	68,9
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	151,6	162,7	107,4
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	111,9	123,2	110,1
20	H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung v. Steinen u. Erden	136,0	127,0	93,4
21	H. v. Metallen und Halbzeug	76,5	80,3	105,0
22	H. v. Metallzeugnissen	128,6	121,1	94,2
23	H. v. Maschinen	152,4	146,1	95,9
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einricht.	124,4	164,9	132,5
25	H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	177,1	151,0	85,2
26	H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	132,8	144,3	108,7
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin, Meß-, Steuer- u. Regelungstechnik	150,5	130,6	86,8
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	170,3	168,9	99,2
29	H. v. Sonst. Fahrzeugen (Wasser-, Schienen-, Luftfz. u.ä.)	144,8	145,0	100,2
30	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielw. u.ä.	116,3	97,0	83,3
31	H. v. Sekundärrohstoffen	16,6	12,7	76,8
32	Erzg. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	124,8	137,7	110,3
33	Gew. und Verteilung von Wasser	302,3	273,4	90,5
34	Bauarbeiten	89,7	79,9	89,1
35	Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	86,5	87,3	100,9
36	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	136,9	135,7	99,1
37	Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	110,5	107,4	97,2
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	65,2	56,7	87,0
39	Landverkehrs-, Transport DL in Rohrfernleitungen	14,1	16,0	113,5
40	Schiffahrtsleistungen	734,5	950,3	129,4
41	Luftfahrtsleistungen	2655,0	3994,5	150,5
42	DL bezügl. Hilfs- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	19,9	24,0	120,7
43	Nachrichtenübermittlungs-DL	338,8	397,1	117,2
44	DL der Kreditinstitute	x ³⁾	x ³⁾	x ³⁾
45	DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	582,2	539,1	92,6
46	DL des Kredit- und Versicherungswesens	818,1	1106,6	135,3
47	DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens ⁴⁾	4333,4	5015,6	115,7
48	DL der Vermietung bewegl. Sachen (oh. Personal)	1629,2	1610,5	98,9
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	466,9	584,7	125,2
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	75,2	82,7	110,0
51	Unternehmensbezogene DL	388,1	389,7	100,4
52	DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	232,3	229,2	98,6
53	Erziehungs- u. Unterrichts-DL	107,8	102,8	95,3
54	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	216,4	251,5	116,2
55	Abwasser-, Abfallbeseitig. u. sonst. Entsorg.leist.	60,4	41,7	69,0
56	DL von Interessensvertretungen, Kirchen u.ä.	84,5	94,1	111,4
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	24,7	24,1	97,6
58	Sonstige DL	675,2	575,6	85,3
59	DL privater Haushalte	x	x	x
60	Produktionsbereiche insgesamt ⁴⁾	79,7	80,6	101,2

1) Stand Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Mai 2002. 2) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995. 3) Aussage nicht sinnvoll wegen negativer Bruttowertschöpfung des Bereichs aufgrund unterstellter Bankgebühren (näheren Erläuterungen zu "unterstellte Bankgebühren" s. Vorbemerkungen zur Fachserie 18, Reihe 2, 1995). Nach Bereinigung der zugrunde gelegten Bruttowertschöpfung für Kreditinstitute um die unterstellten Bankgebühren ergeben sich Flächenproduktivitäten des Produktionsbereichs von 1162,9 Mill €/km² (1993) bzw. 1435,9 Mill €/km² (1997). 4) Zugrunde gelegte Bruttowertschöpfung ohne Anteil Eigentümerwohnungen privater Haushalte. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

5. Landwirtschaft

Eine **Zuordnung der Flächennutzung** zu Produktionsbereichen ist im Falle der Landwirtschaftsfläche zunächst sehr einfach. Um die ökonomische Sicht durch die umweltpolitischen Aspekte erweitern zu können, müssen für die Landwirtschaftsfläche jedoch zusätzliche Methoden für Ausagemöglichkeiten über die Ökoeffizienz gefunden werden. Über die - bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche allein ausreichende - quantitative Angabe der Flächen hinaus wird eine **qualitative Differenzierung** zwischen verschiedenen Ausprägungen der landwirtschaftlichen Nutzung notwendig. Die für die Landwirtschaft vorhandenen statistischen Daten wurden daraufhin überprüft, ob sie im Rahmen der Analyse der Bodennutzung auch Aussagen über die Qualität und Intensität der landwirtschaftlichen Bodennutzung und damit über deren Nachhaltigkeit im weitesten Sinne erlauben - wenn nicht in feinen Abstufungen, so doch zumindest in einer groben, aggregierten Form.

In Deutschland wird die **Landwirtschaftsfläche** durch **zwei Statistiken** unterschiedlicher Art erfasst. Für 1997 weist die Flächenerhebung, die für die Bodennutzung im Projekt als einheitlicher Flächenbezug dienen soll, eine Landwirtschaftsfläche von rund 193 000 km² aus (Landwirtschaftsfläche insgesamt in Abb. 4 und Tab. 6). Die ressortspezifische Agrarstatistik weist die Landwirtschaftsfläche mit nur rund 173 000 km² aus (zur Erzeugung von Produkten der Landwirtschaft genutzte Fläche, s. Tab. 6). Die verbleibende Differenz (Landwirtschaftsfläche nicht genutzt oder keinem Produktionsbereich zuzuordnen) entspricht größenordnungsmäßig einem mittelgroßen Bundesland wie etwa Rheinland-Pfalz. Bei der Analyse der Ursachen für die Unterschiede beider Statistiken konnte für 1993 etwa ein Drittel, für 1997 etwa die Hälfte der Flächendifferenz hinlänglich begründet werden (u.a. durch Flächenanteile für Moore und Heiden, für Brachland, landwirtschaftliche Betriebsflächen, genutzte Flächen von Kleinbetrieben oder geschätzte Flächenanteile von Säumen und Randflächen). Im Zeitvergleich hat die zur Erzeugung von Produkten der Landwirtschaft genutzte Fläche zwischen 1993 und 1997 geringfügig zugenommen (1%), die Landwirtschaftsfläche insgesamt nahm geringfügig ab (-1%).

Für Aussagen zur **Intensität und Nachhaltigkeit der Nutzung** ist es naheliegend, zunächst bestehende Informationen zum Ökolandbau heran zu ziehen. Unter der Annahme, dass der Ökolandbau generell eine umweltschonende Landwirtschaftsform ist, eignen sich die vorliegenden Daten zu **Ökolandbauflächen** nach der EU-Öko-Verordnung z.Zt. als beste Grundlage, insbesondere hinsichtlich des internationalen Vergleichs. 1993 betrug die (geschätzte) Fläche des Ökolandbaus¹⁴ an der landwirtschaftlich genutzten Fläche 2 400 km² entsprechend 1,4% (Gesamtfläche inkl. der Betriebe unter 1 ha). Bis 1997 stieg die Ökolandbaufläche auf 3 897 km²¹⁵ oder 2,2% der Fläche der landwirtschaftlichen Betriebe (Gesamtfläche inkl. der Betriebe unter 1 ha) (Abb. 4 und Tab. 6). In der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wurde das Ziel vorgegeben, den Anteil des

¹⁴ EU-Daten liegen erst ab 1994 vor. Für 1993 wurde der Wert auf Basis der Berechnung eines linearen Trends (1994-1999) nach der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt.

¹⁵ Nach Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL), Stand 31.12.2000; siehe unter http://soel.de/oekolandbau/statistik_d_vo209291.

ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche bis zum Jahr 2010 auf 20% zu steigern.¹⁶

Die Unterscheidung der Flächennutzung nach den Anteilen des Ökolandbaus und denen der übrigen („konventionellen“) Bewirtschaftungsformen der Landwirtschaft ist ein erster, aber insgesamt noch nicht ausreichender Schritt für Aussagen zur nachhaltigen Nutzung. Hier bleibt beispielsweise unberücksichtigt, dass auch andere Landbaumethoden (extensive Nutzungsformen, Methoden des integrierten Landbaus) in ihren umweltrelevanten Auswirkungen dem Ökolandbau vergleichbar sein können und somit ebenfalls nachhaltige Nutzungen darstellen. Als Nachhaltigkeitsziel für konventionelle Methoden der Landbewirtschaftung wird in der Nachhaltigkeitsstrategie inzwischen eine flächenbezogene Reduktion des Stickstoffüberschusses genannt.

Tabelle 6: Landwirtschaftsfläche 1993 und 1997 in Deutschland

Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Landwirtschaftsfläche												
	insgesamt	Bewirtschaftungsform				Intensität der Nutzung ²⁾							
		konventionell genutzt ³⁾		Ökolandbau ⁴⁾		hohe Intensität		mittlere Intensität		geringe Intensität		Intensität nicht zuzuordnen	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1993													
Erg. v. Produkten der Land-, Forstwirtschaft, Fischerei ⁵⁾	171623	169223	99	2400	1,4	64403	38	86522	50	18107	11	2590	2
Fläche nicht genutzt oder keinen Produktionsbereich zuzuordnen	23489	23489	0	0	0,00	0	0	0	0	8419	36	15070	64
Landwirtschaftsfläche insgesamt⁶⁾	195112	192712	99	2400	1,2	64403	33	86522	44	26526	14	17660	9
1997													
Erg. v. Produkten der Land-, Forstwirtschaft, Fischerei ⁵⁾	173271	169374	98	3897	2,2	69257	40	89884	52	11577	7	2552	1
Fläche nicht genutzt oder keinen Produktionsbereich zuzuordnen	19865	19865	0	0	0	0	0	0	0	10495	53	9370	47
Landwirtschaftsfläche insgesamt⁶⁾	193136	189239	98	3897	2,0	69257	36	89884	47	22072	11	11922	6

1) Auf Basis der Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 1993 (WZ93). Die Abgrenzung der Gütergruppen entspricht derjenigen der Produktionsbereiche.

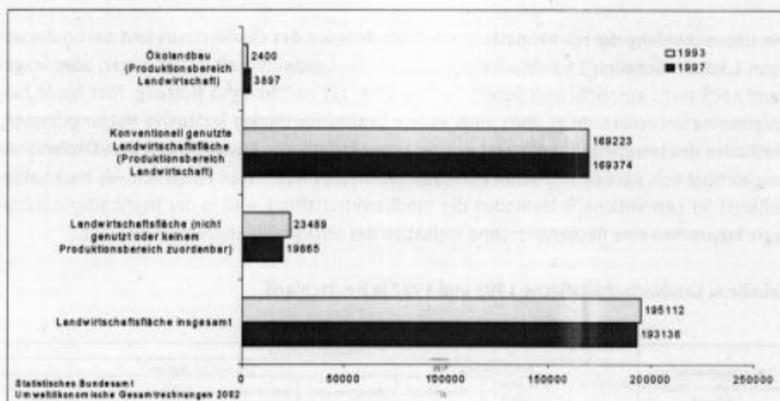
2) Landwirtschaftsfläche nach: Statistisches Bundesamt, Landwirtschaftliche Bodennutzung, Fachserie 3, Reihe 3.1.2. Landwirtschaftsfläche incl. Betriebe < 1 ha.

3) Alle landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen außer Ökolandbau.

4) Für 1997 nach EU-Öko-Verordnung (EWG/Nr. 2092/91. Wert für 1993 geschätzt.

5) Quelle: Schäfer, D., Krack-Roberg, E., Hoffmann-Kroll, R. (2002). 6) Statistisches Bundesamt, Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Fachserie 3, Reihe 5.1.

¹⁶ Die Nachhaltigkeitsstrategie bezieht nur Betriebe >1 bzw. 2 ha ein.

Abbildung 4: Landwirtschaftliche Fläche nach Nutzungsarten in km²

Für eine über den Ökolandbau hinausgehende Betrachtung wurden die in der Agrarstatistik erfassten Bodennutzungsarten hinsichtlich der Intensität der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung eingestuft. Die **Einstufung von Kulturarten und Anbaufrüchten** erfolgte durch Expertenaussagen und orientierte sich an der durchschnittlichen Belastung hinsichtlich vier ausgewählter Kriterien: der Menge des Mineraldünger- bzw. Wirtschaftsdüngereinsatzes, der Häufigkeit der Pflanzenschutzmittelanwendung, dem Risiko der Bodenverdichtung und dem Erosionsrisiko. Diese Methode wurde prinzipiell bereits von Eurostat vorgeschlagen¹⁷ und ist für Zwecke des Projekts weiter ausgearbeitet worden. Die Bewertung erfolgte nach **drei Intensitätsstufen** (hohe, mittlere, geringe Intensität), wobei nicht alle Kulturarten und Anbaufrüchte zugeordnet werden konnten (Intensität nicht zuordenbar). Die Aggregation der Einstufungen einzelner Kriterien folgte festgelegten Verknüpfungsregeln. Auf diese Weise wurden Flächen für 15 Anbaufruchtarten als intensiv genutzt eingestuft.

Landwirtschaftsflächen mit hoher Intensität (nach Kulturarten bzw. Anbaufrüchten)

Winterweizen	Körnermais	Zuckerrüben	Hopfen	Silomais
Sommerweizen	Korn-Cob-Mix	Runkelrüben	Tabak	Obstanlagen
Triticale	Kartoffeln	Winterraps	Grasanbau	Rebland

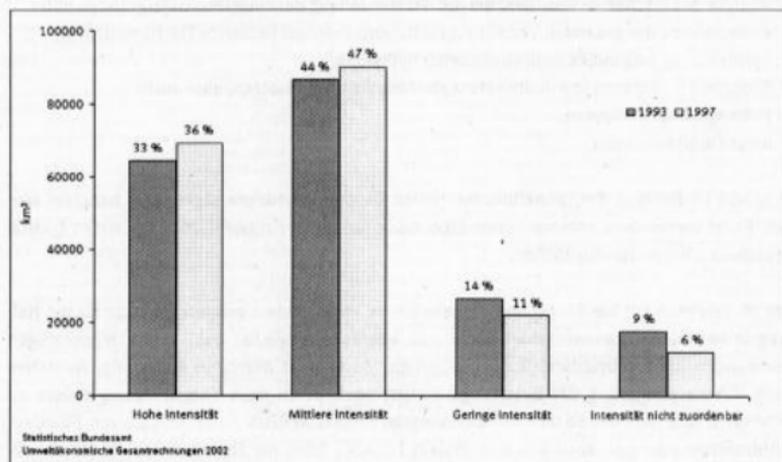
Im Ergebnis – bezogen auf die Landwirtschaftsfläche insgesamt – zeigt sich, dass für 1993 die Flächen mittlerer Intensität mit 44% den größten Teil ausmachen. Die Flächen hoher Intensität, die an zweiter Stelle stehen, umfassen im gleichen Jahr mit 33% ein Drittel der Gesamtfläche (s. Abb. 5 und Tab. 6). Zwischen den Jahren 1993 und 1997 lässt sich ein deutlicher **Entwicklungstrend** erkennen: Der Anteil der Landwirtschaftsfläche mit hoher Nutzungsintensität stieg von 33%

¹⁷ EUROSTAT (2000).

auf 36% an, der Anteil mittlerer Nutzungsintensität vergrößerte sich von 44% auf 47%. Dagegen nahmen die Flächen geringer Nutzungsintensität von 14% auf 11% ab. Die Flächen, deren Intensität nicht zugeordnet werden konnte, gingen von 9% auf 6% zurück. Es zeigt sich also bereits für den betrachteten kurzen Zeitraum ein deutlicher Trend zu einer erhöhten Nutzungsintensität, die durch eine Änderung der Anbaufruchtarten verursacht wird.

Der Vergleich zwischen den Flächenanteilen des Ökolandbaus einerseits und den Flächen geringer Nutzungsintensität andererseits zeigt das **Potential**, das in einer derart erweiterten Betrachtung der Qualität der Landwirtschaft nach Stufen der Nutzungsintensität liegt: Die Flächen geringer Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche sind umfangreicher, als es eine Betrachtung der Ökolandbaufläche allein nahe legt. Außerdem ist eine gegenläufige Entwicklung zu erkennen: während die Ökolandbauflächen zunehmen, nehmen die Flächen geringer Nutzungsintensität ab. Im Projekt wird u.a. auch eine Integration der Ergebnisse nach dem Intensitätsgrad der Nutzung und denen der Ökolandbauflächen vorgeschlagen. Ökolandbau führt dabei zu einer Verbesserung der Einstufung, wenn er mit Anbaufrüchten und Kulturarten der hohen und der mittleren Intensität betrieben wird.

Abb. 5: Landwirtschaftliche Fläche nach Nutzungsintensitäten 1993 und 1997



6. Ausblick

Mit dem Projekt „Bodennutzung“ ist ein fortschreibungsfähiges Informationsinstrument entwickelt worden, das dazu dienen wird, eine Lücke in den UGR zu schließen. Die Produktivität der Natur für die Volkswirtschaft bzw. für einzelne Produktionsbereiche kann nun nicht nur für stoffliche, sondern auch für strukturelle Umweltprobleme, wie sie die Nutzung der Fläche darstellt,

ermittelt werden. Auf Grundlage dieser Daten lässt sich feststellen, in welchem Umfang Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten (Produktion und Konsum) in Anspruch genommen wird. Damit wird vor dem Hintergrund des eingangs genannten Nachhaltigkeitszieles der Bundesregierung zur Reduzierung des Flächenverbrauches der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha/Tag eine Informationsgrundlage zur Abschätzung und Überprüfung der Wirkung von ökonomischen Instrumenten zur Reduzierung des Flächenverbrauches bereitgestellt. Eine wesentliche Bedingung für eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch ist ein überdurchschnittliches Wachstum von Bereichen mit hoher Flächenproduktivität und ein unterdurchschnittliches Wachstum von Bereichen mit niedriger Flächenproduktivität. Die hier entwickelte Methode kann deutlicher und differenzierter die Verursacher vorliegender Trends aufzeigen, als dies allein aus der Bezeichnung von unterschiedlichen Bodennutzungsarten geschlossen werden kann. Insgesamt werden die Ergebnisse einer gesamtrechnerischen Darstellung der Bodennutzung durch Produktionsbereiche zukünftig in folgenden Bereichen nutzbar sein¹⁸:

- Erweiterung der wirtschaftsbezogenen Berichterstattung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, insbesondere Ergänzung der Material- und Energieflussrechnung,
- Analyse der Flächenproduktivität einzelner Produktionsbereiche,
- Analyse des Flächenverbrauches, der mit der Herstellung der einzelnen Gütergruppen unter Einbeziehung der gesamten Vorleistungskette verbunden ist (indirekte Flächennutzung),
- Problembezogene Indikatoren struktureller Belastung,
- Szenarien im Rahmen von multisektoralen Modellierungsansätzen, aber auch
- Dekompositionsanalysen,
- Input-Outputanalysen.

Dazu soll im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen regelmäßig berichtet werden. Es ist vorgesehen, entsprechende Ergebnisse für das Berichtsjahr 2001 im ersten Quartal des Jahres 2003 zu veröffentlichen.

Das im Vergleich zur Siedlungs- und Verkehrsfläche etwas anders geartete Konzept für die Nutzungsintensität der Landwirtschaftsfläche soll ebenfalls möglichst bald in die regelmäßigen Rechnungen und Ergebnisdarstellungen eingehen. Zuvor ist es allerdings notwendig, die Datenbasis für die Einstufung der Belastungskriterien noch durch neue Forschungsergebnisse zu verbessern (u.a. aus der Stichprobenerhebung im Projekt NEPTUN¹⁹ zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder ggf. auch aus dem Projekt LUCAS²⁰) bzw. die Expertenbasis weiter abzusichern.

¹⁸ Vgl. SCHÄFER/KRACK-ROBERG/HOFFMANN-KROLL (2001), Kapitel 2.2.

¹⁹ ROSSBERG, D. & GUTSCHE, V. (2001). Netzwerk zur Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Räumen Deutschlands (Forschungsprojekt NEPTUN 2000).

²⁰ LUCAS (Land Use and Land Cover Area-frame Statistical Survey) ist eine Erhebung der EU, die z.Z. als Pilotprojekt im Auftrag der GD Landwirtschaft der 13 EU-Mitgliedsstaaten durchgeführt wird.

1. Einleitung

Bei der Ausrichtung europäischer und nationaler Politiken auf das **Leitbild** der dauerhaften und **umweltgerechten Entwicklung**, wie sie auf europäischer Ebene im 5. und 6. Aktionsprogramm der Kommission der Europäischen Gemeinschaften deutlich wird¹, kommt einer möglichst effizienten Nutzung natürlicher Ressourcen durch wirtschaftliche Aktivitäten eine hervorgehobene Bedeutung zu. Naturproduktivität wird neben der Arbeits- und Kapitalproduktivität ein wichtiger Aspekt zur Beurteilung von wirtschaftlicher und umweltbezogener Entwicklung. Zur Unterstützung einer entsprechenden Maßnahmenplanung und Erfolgskontrolle wurden in den letzten Jahren im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zunehmend Berichtsmodule aufgebaut, die die Ressourcennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten als Darstellungsziel haben. Daraus lassen sich u.a. Indikatoren zur Naturproduktivität ableiten, d.h. zum Verhältnis der wirtschaftlichen Leistung zur Menge der jeweils genutzten Naturgüter. Bei der entsprechenden Ermittlung der Produktivität der Natur für eine Volkswirtschaft und für einzelne Produktionsbereiche stehen dabei bisher eindeutig die Funktionen der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe (z. B. Treibhausgase, Versauerungsgase, Abfall, Abwasser) und als Ressourcenquelle von Energie, Rohstoffen und Wasser im Mittelpunkt. Zum Faktor „Fläche“ liegen dagegen oft entsprechend differenzierte Informationen zu Trends nicht vor.

Für Europa und insbesondere für Länder wie Deutschland mit einer hohen Dichte an Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur wird eine Trendwende bei der **Flächeninanspruchnahme** als wichtiges Nachhaltigkeitsziel formuliert bzw. diskutiert. Der Rat für nachhaltige Entwicklung sieht beispielsweise in der Flächeninanspruchnahme einen zentralen Schlüssel für die nachhaltige Stadtentwicklung². Dahinter steht bei regionaler Betrachtung die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale, räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten sowie Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen und die wachsende Mobilität. Boden ist ein absolut knappes, nicht vermehrbare Gut. Bei seiner Nutzung als Siedlungs- und Verkehrsfläche können sich auch negative Folgen auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktionen oder das Mikroklima ergeben. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass in der Nachhaltigkeitsdebatte die Zunahme der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** als ein bedeutsames Umweltproblem in Deutschland betrachtet wird. Ein Indikator zur Siedlungs- und Verkehrsfläche findet sich in der Regel in nationalen Umweltindikatorenansätzen. Im Umweltbarometer des Bundesumweltministeriums wird derzeit das Ziel festgehalten, dass der Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche von 120 ha pro Tag in 1993 auf 30 ha im Jahr 2020 reduziert werden soll³. Die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestags hat eine noch stärkere Reduzierung auf ein Zehntel bis 2010 gefordert. Langfristig soll nach den Zielen der Kommission die Umwandlung von unbebauten Flächen in bebaute durch gleichzeitige Erneuerung von Flächen (z. B. Entsiegelung) vollständig kompensiert werden⁴.

¹ KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992) und (2001).

² RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2001), S.33.

³ NANTKE (2000).

⁴ ENQUETE-KOMMISSION (1997) und (1998).

Die **Informationslücke** hinsichtlich der Bodennutzung durch Produktionsbereiche und private Haushalte bzw. der Flächenproduktivität in der Nachhaltigkeitsberichterstattung und in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) wird zunehmend erkannt. Auch Eurostat beabsichtigt, zur Verbesserung der Informationsbasis für EU-Programme im Rahmen der Entwicklung integrierter ökonomischer und ökologischer Indizes bzw. von Umwelt-Satellitenkonten⁵ durch die Einrichtung einer Task Force zum „Land Accounting“ beizutragen, die diese Fragen mit aufgreift. Dies ist ein wichtiger Schritt, um zukünftig neben stofflichen auch strukturelle Umweltprobleme in angemessener Form in Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zu berücksichtigen. Vorarbeiten durch das Statistische Bundesamt im Rahmen dieses Programms (Projekt-Nr.: B4-3040/96/000420/MAR/B41, Projektmodul A 2950: Erstellung einer ESI für die Bundesrepublik Deutschland, Teil 2 Bodennutzung; siehe Punkt 1.5 dieses Antrages, Vertrag Nr. 5) haben gezeigt, dass die konzeptionellen Probleme beim Aufbau einer aussagefähigen Berichterstattung zur Bodennutzung durch wirtschaftliche Produktions- und Konsumaktivitäten lösbar sind. Allerdings wird die Bodennutzung durch Produktionsbereiche bzw. private Haushalte derzeit weder direkt statistisch erhoben noch sind entsprechende Erhebungen geplant. Die Umsetzung der Konzepte und eine Abschätzung der Trends erfordern daher die Auswertung von sehr unterschiedlichem, vielfältigem Datenmaterial und den Aufbau entsprechender Berechnungs- bzw. Schätzmethoden.

Ziel des Projekts ist es vor diesem Hintergrund, eine **fortschreibungsfähige Methode zur Ermittlung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen** zu entwickeln und **erste Ergebnisse zur Bodennutzung von wirtschaftlichen Aktivitäten** zu berechnen. Über diesen Bereich soll zukünftig regelmäßig im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen berichtet werden. Durch eine enge Abstimmung mit anderen Ländern über die Eurostat-Task Force wird mittelfristig auch der internationale Vergleich mit anderen Ländern Europas angestrebt. Damit wird ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Information - wie sie im Fünften Europäischen Aktionsprogramm gefordert wird⁶ - einerseits sowie zur Integration der Flächenproblematik in die Ökoeffizienzdiskussion auf europäischer Ebene andererseits geleistet. Auch in internationalen Systemen zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung, wie dem System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA), wird die Bedeutung der Einbeziehung struktureller Belastungen, wie z.B. Bodenflächenverbrauch, auf der konzeptionellen Ebene betont. Im Entwurf der London Group für das revidierte SEEA ist der Bodengesamtrechnung ein eigenes Kapitel gewidmet⁷, in dem auch die Zuordnung von Flächen zu Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen thematisiert wird. Die vorliegende Arbeit ist mit den im revidierten SEEA dargestellten Überlegungen vollständig kompatibel, zeigt aber auch, dass die Grundkonzepte des SEEA im Rahmen einer konkreten Umsetzung weiter präzisiert werden müssen.

Bei der Beurteilung der Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten ist es notwendig, zwei Aspekte zu unterscheiden: Bei den **Siedlungs- und Verkehrsflächen** steht in der Diskussion um Ökoeffizienz die Entkopplung zwischen dem quantitativen Flächenverbrauch und dem Wachstum

⁵ ENQUETE-KOMMISSION (1994).

⁶ KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992).

⁷ LONDON GROUP (2001).

der Wirtschaft bzw. der Produktionsbereiche im Vordergrund (Stichwort **Flächenproduktivität**). Damit ist die Flächenproduktivität auch hier von großem umweltpolitischen Interesse. Dagegen kommt bei den **übrigen Flächen**, insbesondere den land- und forstwirtschaftlichen Flächen, der Flächenproduktivität vorrangig allein aus ökonomischer Sicht (z. B. Ertrag pro ha in der Landwirtschaft) Bedeutung zu. Der Rat für nachhaltige Entwicklung betont beispielsweise, dass eine nachhaltige Landwirtschaft „ein Mehr an landwirtschaftlich genutzter Fläche“ erfordert. Er fordert, den Flächenanteil land- und forstwirtschaftlicher Flächen auf dem heutigen Stand zu sichern und den Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke zu minimieren.⁸ Bei einer umweltpolitischen Betrachtung interessiert hier vornehmlich der Aspekt der **Qualität der genutzten Flächen** (z.B. extensive und intensive Nutzung der Flächen). Entsprechend erscheint bei letzteren eine stärkere qualitative Differenzierung der Bodennutzung notwendig. Sowohl Möglichkeiten der quantitativen Darstellung als auch der qualitativen Differenzierung werden im vorliegenden Projekt behandelt.

Durch die Anbindung der Darstellung der Bodennutzung an die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen werden auch Veränderungen durch die Auslagerung von Teilproduktionen auf vorgelagerte Produktionsbereiche (verbunden mit einem entsprechenden Bezug von Vorleistungen von diesen Bereichen) analysierbar. Die indirekte Bodennutzung durch den Bezug von Vorleistungen für die Produktion eines Bereichs kann mittels der Input-Output-Analyse abgeschätzt werden. Entsprechend differenzierte Beurteilungen lassen sich nur durch die sektorale Untergliederung der Wirtschaft im Rahmen von Umweltsatellitenkonten oder des European System of Integrated Economic and Environmental Indices (ESI) nach Bereichen ermitteln. Sie liefern auch eine Grundlage für die sinnvolle Interpretation gesamtwirtschaftlicher Indikatoren zur Flächenproduktivität.

Die politische Zielgruppe der in diesem Projekt erarbeiteten Ergebnisse ist entsprechend der unterschiedlichen Detailebenen der Ergebnisse zu differenzieren. Die differenzierten Ergebnisse einer Matrix zur Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten sowie die Untersuchung der indirekten Bodennutzung in vorgelagerten Bereichen decken vorrangig den Bedarf von Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen im Rahmen der Politikberatung bzw. der Fachebene in Politikbehörden im Rahmen der umweltpolitischen Fachplanung ab. Dagegen werden die zusammenfassenden Indikatoren für die allgemeine Öffentlichkeit, die Diskussion um Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren sowie die umweltpolitische Diskussion und die politische Prioritätensetzung benötigt.

⁸ RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2001), S. 23 und 33.

2. Ausgewählte konzeptionelle Grundfragen und Basisdaten

Im vorliegenden Kapitel wird auf ausgewählte konzeptionelle Grundfragen⁹ eingegangen, die für das methodische Vorgehen und die Interpretation der Ergebnisse im vorliegenden Projekt von Bedeutung sind.

2.1 Matrix zur Bodennutzung durch Produktionsbereiche und Indikatorenansätze

Der Themenkomplex Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten lässt sich statistisch mit zwei unterschiedlichen Ansätzen bearbeiten: Mit einem **Indikatorenansatz** oder mit **Gesamrechnungsmethoden**. Beide Ansätze sollen im Folgenden kurz mit ihren Vor- und Nachteilen skizziert werden. Dabei ist zu beachten, dass sie im Hinblick auf Informationsumfang und Aggregationsgrad schwerpunktmäßig auf unterschiedlichen Ebenen liegen. Indikatorenansätze decken in der Regel einen höher aggregierten Informationsbereich ab, mit Gesamrechnungsmethoden werden Informationen auf breiterer Basis - sozusagen eine Ebene tiefer - bereitgestellt.

Bisher herrschen national und international Darstellungen mit Indikatorenansätzen vor. **Indikatorenansätze** haben in diesem Bereich den Vorteil, dass sie vor dem Hintergrund einer unzureichenden Datenverfügbarkeit besser und schneller zu realisieren sind. Bei der Ausarbeitung eines Konzepts zu einer Gesamtrechnung für Bodennutzung und Bodenbedeckung im Rahmen einer Pilotstudie für die genannte UNECE-Arbeitsgruppe „Physical Environmental Accounting“ hat sich zudem gezeigt, dass auch bei der Darstellung des Teilbereichs „Flächeninanspruchnahme durch die Wirtschaft“ (Akteurkonten) für einen regional begrenzten Wirtschaftsraum (in diesem Fall den Main-Taunus-Kreis im Bundesland Hessen) der Indikatorenansatz allein erfolversprechend ist, da eine fundierte Umsetzung von Gesamrechnungsmethoden auf regionalem Niveau an der Datenverfügbarkeit scheitert.¹⁰ Andererseits sind mit der Indikatorenmethode auch einige Nachteile verbunden. So liegt den Indikatoren zumeist keine eindeutige, systematische und auf vergleichbaren Einheiten beruhende Gliederung der Wirtschafts- oder Produktionsbereiche¹¹ zugrunde. Vielmehr wird oft von der Art der Bodennutzung auf mehr oder weniger konsistent abgegrenzte Bereiche als Hauptnutzer geschlossen (z.B. Verkehrsflächen durch Straßenverkehr, landwirtschaftliche Fläche durch die Landwirtschaft, städtische Flächen durch Wohnen). Entsprechende Indikatoren kennzeichnen damit die Verknüpfung von Wirtschaft und Bodennutzung eher grob und unscharf. Weder die Darstellung der Flächeninanspruchnahme durch den Straßenverkehr noch die durch die Industrie bezieht sich in der Regel auf entsprechend konsistente wirtschaftliche Einheiten wie Unternehmen, die beispielsweise im industriellen Bereich sowohl Industrieflächen als Standorte nutzen als auch gleichzeitig öffentliche Straßen für den Werkverkehr. Zudem ist der Darstellungsbereich von Indikatoren zumeist auf wenige selektive Aspekte beschränkt.

⁹ Siehe hierzu insbesondere KRACK-ROBERG/SCHÄFER (1999).

¹⁰ KRACK-ROBERG, SCHÄFER (1995).

¹¹ Im Folgenden ist der Einfachheit halber nur von Produktionsbereichen die Rede. Das schließt nicht aus, dass auch Wirtschaftsbereichsdaten im Rahmen der Arbeiten Verwendung finden bzw. wo möglich auch Darstellungen für Wirtschaftsbereiche erfolgen.

Die Anwendung von **Gesamrechnungsmethoden** erscheint geeignet, insbesondere auf nationaler Ebene - der dominierenden Ebene in Gesamrechnungssystemen - die bisher vorhandenen Indikatorenansätze um wichtige Dimensionen zu ergänzen. Kernpunkt der Darstellung des Zusammenhangs von Bodennutzung und Wirtschaftsaktivitäten mit Gesamrechnungsmethoden ist eine Matrix „Bodennutzung nach Produktionsbereichen“. Sie enthält in der Vorspalte die 60 Produktionsbereiche der Input-Output-Rechnung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (bzw. damit konsistente Zusammenfassungen zu einer geringeren Zahl von Produktionsbereichen), die privaten Haushalte und eine Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung (einschl. Nutzung nicht zuordenbar)“¹² und in der Kopfzeile unterschiedliche Typen der Bodennutzung, die aus entsprechenden systematischen Bodennutzungsgliederungen abgeleitet sind. Eine derartige Matrix bildet in Form von Akteurkonten einen Teilbereich einer umfassenden Bodengesamtrechnung, wie sie im Rahmen des bereits erwähnten ECE-Projekts ausgearbeitet und dargestellt wurde.

Durch die Einbeziehung aller Produktionsbereiche der Volkswirtschaft und die Heranziehung der in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verwendeten statistischen Einheiten (Unternehmen bzw. homogene Produktionseinheiten) wird eine konsistente, doppelzählungsfreie **Darstellung der Bodennutzung** auf der Wirtschaftsseite ebenso gewährleistet wie durch den Bezug auf die gesamte nationale Fläche im Rahmen einer konsistenten Bodennutzungsgliederung. In der vorliegenden Arbeit wird dabei eine Beschränkung auf die Ausarbeitung einer Bestandsmatrix, d.h. einer für einen Zeitpunkt gültigen Matrix erfolgen.¹³ Bodenfläche wird somit als Produktionsfaktor zu einem Zeitpunkt betrachtet. Entwicklungen im Zeitablauf lassen sich aus dem Vergleich der Daten zu unterschiedlichen Zeitpunkten ableiten, sofern für zwei Zeitpunkte konsistente Methoden und Datenquellen genutzt werden.

Eine derartige Matrix BNPB (Bodennutzung durch Produktionsbereiche) in Gesamrechnungsform wäre auch in idealer Weise dazu geeignet, um daraus konsistente, besser interpretierbare Indikatoren zur strukturellen Belastung durch die Wirtschaft im Rahmen stärker aggregierter Indikatorensysteme abzuleiten. Indikatoren- und Gesamrechnungsansätze sind somit auch im Bereich der Verknüpfung von Wirtschaft und Bodennutzung nicht als konkurrierende Alternativen zu verstehen, vielmehr bieten sie - wie eingangs erwähnt - Informationen mit unterschiedlicher Konsistenz und unterschiedlichem Differenzierungsgrad. Sie ergänzen sich daher gegenseitig.

¹² Die bisher vorliegenden niederländischen Arbeiten weisen hier ein etwas anderes Konzept auf. So wird neben der Bodennutzung durch Konsumenten und Produzenten auch die Kategorie „Other domestic uses“ eingeführt, unter der „waste dumping sites“, „nature“ und „no direct use“ nachgewiesen werden. Während Deponien im Rahmen der deutschen UGR zur Technosphäre gezählt werden und daher auch den sie nutzenden Produktionsbereichen zugeordnet sind, besteht ansonsten konzeptionell eine annähernde Gleichsetzung mit der vorliegenden Kategorie „Ohne Nutzung bzw. Nutzung nicht zuordenbar“.

¹³ Praktisch kann sich die Darstellung auch auf eine durchschnittliche Nutzung in einem Zeitraum wie ein Berichtsjahr beziehen, indem zum Beispiel aus Angaben für unterschiedliche Zeitpunkte (z. B. Anfang und Ende des Berichtsjahres) ein Durchschnitt gebildet wird.

2.2 Analyseziele eines Gesamtrechnungsansatzes

Matrizen zur Bodennutzung durch Produktionsbereiche stellen bisher weitgehend empirisches Neuland dar. Im Rahmen der UGR finden sich erste Ansätze in den Niederlanden¹⁴, teilweise sind Abschätzungen auch im wissenschaftlichen Raum gemacht worden¹⁵. Daher liegen bisher nur wenige Erfahrungen über die Auswertung bzw. Nutzung dieses Informationsinstruments vor. Trotzdem erscheint es wichtig, wenigstens eine grobe Vorstellung der **potentiellen Nutzungsmöglichkeiten** zu entwickeln, um entsprechend auch methodische Entscheidungen beim Aufbau einer BNPB-Matrix daran zu orientieren.

Grundsätzlich können die Ergebnisse einer BNPB-Matrix natürlich als Hintergrund bei der Interpretation allgemeiner Tendenzen der Flächennutzung herangezogen werden (siehe Kapitel 2.1). Sie zeigen in diesem Zusammenhang deutlicher und differenzierter die Verursacher vorliegender Trends auf, als das allein aus der Bezeichnung von unterschiedlichen Bodennutzungsarten geschlossen werden kann. Darüber hinaus sind in Abb. 2.2-1 in Form einer Übersicht wichtige potentielle **Analyseziele** bzw. Nutzungsmöglichkeiten für Ergebnisse einer gesamtrechnerischen Darstellung der Bodennutzung durch Produktionsbereiche zusammengestellt. Dabei lassen sich insbesondere folgende Bereiche unterscheiden:

- Erweiterung der wirtschaftsbezogenen Berichterstattung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR), insbesondere Ergänzung der Material- und Energieflussrechnung;
- Analyse der Flächenproduktivität einzelner Produktionsbereiche;
- Analyse der indirekten Flächennutzung;
- Problembezogene Indikatoren struktureller Belastung.

Im Folgenden werden diese Anwendungsmöglichkeiten in knapper Form erläutert. Sie weisen alle mehr oder weniger in die Richtung, den **Zusammenhang zwischen Wirtschaft und struktureller Umweltbelastung** differenzierter zu beleuchten. Zudem zeigen sie vor allem auch spezifische Vorteile einer gesamtrechnerischen Betrachtung im Vergleich zu allgemeinen Indikatorenansätzen auf, da letztere für die anschließend dargestellten Analysemöglichkeiten nicht oder nur in sehr begrenztem Umfang geeignet sind.

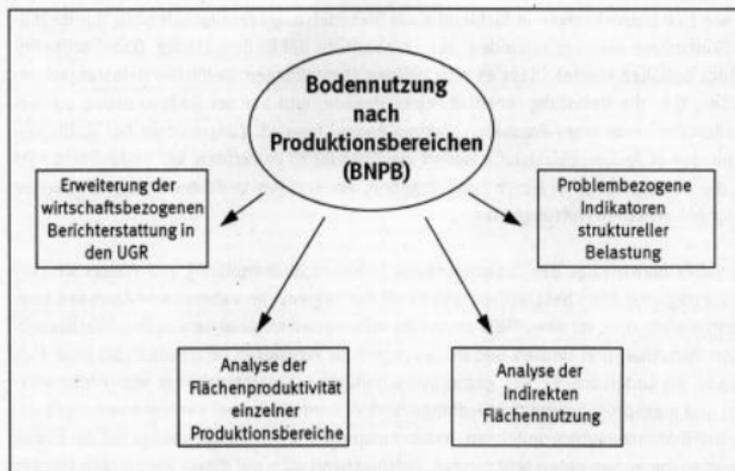
Im Rahmen der UGR wird derzeit die Erstellung einer BNPB-Matrix auf nationaler Ebene angestrebt. Eine zusätzliche **regionale Untergliederung** könnte zwar – insbesondere aus raumplanerischer Sicht – den unterschiedlichen regionalen Gegebenheiten besser Rechnung tragen¹⁶, ist nach den derzeitigen Überlegungen aber allenfalls als zukünftige Weiterentwicklung im Rahmen des Arbeitskreises UGR der Länder denkbar.

¹⁴ LEURS & VAN DALEN (1998).

¹⁵ LENZEN & MURRAY (2001).

¹⁶ LEURS & VAN DALEN (1998).

Abb. 2.2-1: Anwendungsbereiche einer Matrix der Bodennutzung



2.2.1 Erweiterung der wirtschaftsbezogenen Berichterstattung in den UGR

Die BNPB-Matrix liefert zunächst deskriptiv ein **ergänzendes Element zur Material- und Energieflussrechnung** in den UGR bzw. im SEEA. Während diese auf stoffliche Belastungen (Stromgrößen) durch Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche ausgerichtet sind, skizziert die BNPB-Matrix die strukturellen Belastungen, d.h. Eingriffe in die Natur mit primär nichtstofflichem Charakter. Durch den langfristigen Charakter von strukturellen Eingriffen steht hier (wie beim Anlagevermögen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen) eher der Bestandsaspekt im Vordergrund. Die BNPB-Matrix greift damit eine Form der Nutzung der Umwelt auf, die in den bisher national und international stark materialflussorientierten Konzepten der UGR nicht abgebildet wird.

Insgesamt ergibt sich durch die Erstellung der BNPB-Matrix in den UGR für die Produktionsbereiche ein abgerundetes, konsistentes Bild ihrer ökonomischen Bedeutung und ihrer Umweltbelastung: Allgemeine wirtschaftliche Daten (z.B. Wertschöpfung, Beschäftigte, Produktionswerte) lassen sich der Input-Output-Rechnung entnehmen, Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltbelastungen werden im Themenbereich „Maßnahmen des Umweltschutzes“ abgebildet, stoffliche Entnahmen aus und Abgaben an die Natur durch wirtschaftliche Aktivitäten werden für dieselben Produktionsbereiche im Themenbereich „Material- und Energieflussrechnungen“ ermittelt und strukturelle Belastungen durch die BNPB-Matrix.

Die Integration von Material- und Energieflussrechnungen – insbesondere der bereichsbezogenen Darstellungen der Materialflüsse und der Physischen Input-Output-Tabellen – und BNPB-Matrix stellt auch eine Voraussetzung dar, um **Zusammenhänge zwischen stofflichen und struk-**

turellen Umweltbelastungen näher zu untersuchen. So stellen sich beispielsweise die Fragen, ob eine Entwicklung hin zu flächensparendem Bauen mit einer höheren Materialintensität verknüpft ist, oder wie sich Entwicklungen in Richtung einer Dienstleistungsgesellschaft nicht nur im Hinblick auf Stoffströme auswirken, sondern auch hinsichtlich der Bodennutzung. Dabei sollte immer im Blick behalten werden, dass es sich bei den Darstellungen stofflicher Belastungen um Stromgrößen, d.h. die Belastung innerhalb einer Periode, und bei der Bodennutzung um Bestandsgrößen (im Sinne eines Produktionsfaktors Boden) handelt. Zudem ist es bei stofflichen Untersuchungen einfacher, Einzelstoffe isoliert voneinander zu betrachten. Bei Bodenflächen ist dagegen die Gesamtmenge in einem Land gegeben, Änderungen bedeuten notwendigerweise Umverteilungen zwischen Nutzungsarten.

Während Indikatorenansätze den Zusammenhang zwischen Bodennutzung und Wirtschaftsaktivitäten in aggregierter Form beschreiben und damit nur begrenzt im Rahmen von **Analysen** bzw. Prognosen tauglich sind, ist eine BNPB-Matrix für differenziertere Analysen zu den Wechselwirkungen von Wirtschaft und Umwelt und insbesondere für **Prognosen** verwendbar. So lässt sich zum Beispiel die Untersuchung des gesamtwirtschaftlichen Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Inanspruchnahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche bei Vorliegen von Ergebnissen einer BNPB-Matrix deutlich verfeinern, indem entsprechende Zusammenhänge auf der Ebene von Produktionsbereichen untersucht werden. Entsprechend wäre auf dieser Ebene auch leichter zu analysieren, welche Auswirkungen etwa der Strukturwandel der Wirtschaft oder unterschiedliche Instrumente im Hinblick auf eine notwendige Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch haben dürften.

Die BNPB-Matrix ermöglicht - gemessen am Gesamtphänomen des Bodenmarkts - eine vorrangig **nachfrageorientierte Analyse** bzw. Modellierung. Dagegen kommt insbesondere im Siedlungs- und Verkehrsbereich auch angebotsbezogenen, oft regionalen Aspekten eine große Bedeutung zu (z.B. Ausweisungsverhalten der Kommunen bei neuen Wohn- oder Gewerbegebieten, Bedeutung der flächenbezogenen Aktivitäten für die kommunalen Haushalte). Diese **angebotsbezogenen Aspekte** können im Rahmen der BNPB nicht abgedeckt werden. Mittelfristig sollte daher untersucht werden, ob entsprechende Informationen in die Betrachtung der Nutzung von Fläche und Raum in den UGR auf eine andere Art integriert werden können (z.B. durch ergänzende Indikatoren, die aus der Flächenerhebung nach der geplanten Nutzung abgeleitet werden). Eine entsprechende Ausweitung erscheint insbesondere auch notwendig, da die Wirkung von Maßnahmen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme - sowohl der bisher üblichen ordnungsrechtlichen Maßnahmen als auch der denkbare Einsatz ökonomischer Instrumente - sich auch über die Angebotsseite vermitteln bzw. von ihr beeinflusst werden.

2.2.2 Analyse der Flächenproduktivität der Produktionsbereiche

Aus der Verbindung zwischen Produktionsbereichen und strukturellen Umweltbelastungen lassen sich die Intensitäten der Flächennutzungen aufgliedert nach einzelnen Produktionsbereichen und bei Ergebnissen für mehrere Jahre die entsprechenden Entwicklungen der Flächenproduktivität im Rahmen der Produktion ablesen. Als **Flächenproduktivität** kann - analog zur Ar-

beitsproduktivität - die reale Bruttowertschöpfung eines Produktionsbereichs je (durchschnittlicher) Bodennutzung betrachtet werden (siehe ausführlicher Kapitel 10).¹⁷ Dabei stehen zur Untersuchung einer Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch bei der quantitativen Flächenkomponente die **Siedlungs- und Verkehrsflächen** im Vordergrund.

Bei **land- und forstwirtschaftlichen** Flächen stellt sich dagegen weniger das quantitative Entkopplungsproblem. Im Gegenteil: Die Vorstellung einer aufgrund zunehmender Intensivierung kleiner werdenden landwirtschaftlichen Produktionsfläche ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zumeist eher negativ zu bewerten, da entsprechende ökologische Folgekosten entstehen und auch Pflegemaßnahmen bei stillgelegten Flächen zur Erhaltung einer bestimmten erhaltenswerten Kulturlandschaft die Folge sind. Unter Umweltgesichtspunkten erscheint daher die Art der Bewirtschaftung und damit die **Qualität der Fläche** in diesem Bereich bedeutsamer¹⁸ (siehe ausführlicher Kapitel 7).

2.2.3 Analyse der indirekten Bodennutzung und Ökologischer Fußabdruck

Die Anbindung der BNPB-Matrix an die Input-Output-Rechnung über eine entsprechende Produktionsbereichsgliederung für die Darstellung wirtschaftlicher Aktivitäten ermöglicht auch im Bodenbereich die Nutzung einiger Modelle der Input-Output-Analyse, wie sie beispielsweise auch im Rahmen von Untersuchungen zu Wachstum und Beschäftigung oder im Bereich der Material- und Energieflussrechnungen der UGR zur Berechnung indirekter Emissionen eingesetzt werden. Unter indirekter Flächennutzung werden dabei solche Flächen verstanden, die mit der Produktion der **Vorleistungsgüter**, die in einem Produktionsbereich eingesetzt werden, in vorgelagerten Produktionsbereichen verknüpft sind. Die Einbeziehung derartiger indirekter Effekte wird durch die fortschreitende Arbeitsteilung immer dringlicher, wenn ökonomische bzw. ökologische Auswirkungen ausgewählter Maßnahmen beurteilt werden sollen.¹⁹ Der Begriff der indirekten Effekte, wie er im vorliegenden Zusammenhang genutzt wird, bezieht sich damit explizit nicht auf indirekte Folgewirkungen der Flächennutzung (wie beispielsweise Folgen von Zerschneidungen von Landschaften auf die Artenvielfalt, Folgen der Versiegelung auf den Wasserhaushalt o.ä.).

Die Analyse der indirekten Effekte im Bereich Flächennutzung im Rahmen einer BNPB weist einige Parallelen zum **Konzept des Ökologischen Fußabdrucks** (Ecological Footprint) auf.²⁰ Sie wurde zuletzt auch als Form der Weiterentwicklung der Berechnungsmethodik des Fußabdruck-Konzepts vorgeschlagen²¹, da eine Berechnung indirekter Effekte auf der Basis einer BNPB-Matrix im Vergleich zu den bisher verwendeten Methoden eine adäquatere Verknüpfung von Konsum und Flächennutzung ermöglicht. Die Analyse indirekter Effekte stellt aber auf der Makroebene

¹⁷ Zu ähnlichen Analysen anhand eines Flächenkoeffizienten - definiert als Fläche bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt - siehe BRÖSSE (1970).

¹⁸ Die Probleme der fortschreitenden Flächenverluste für Extremstandorte (Feucht- und Trockenstandorte naturnaher Bereiche) durch landwirtschaftliche Nutzung bleiben davon unberührt.

¹⁹ Zu näheren Erläuterungen zur Berechnung indirekter Effekte siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2000 und 2001).

²⁰ WACKERNAGEL & REES (1997).

²¹ FERNG (2001), LENZEN & MURRAY (2001).

eine eigenständige Analyseform dar. Beim Konzept des Ökologischen Fußabdrucks werden Umweltauswirkungen wirtschaftlicher Produktions- und Konsumaktivitäten in Form von Flächenbeanspruchungen betrachtet. Es soll abgeschätzt werden, in welchem Umfang Flächen zur Produktion der von einer Bevölkerung konsumierten Güter und zur Beseitigung der Stoffabgaben an die Natur notwendig sind. Der Ökologische Fußabdruck gibt somit die Fläche an, die notwendig ist, um den Ressourcenverbrauch eines Menschen oder einer Bevölkerung zu decken. Eine Umsetzung dieses, an den Konzepten des Umweltraums²² orientierten Vorgehens erfordert für Analysen auf der nationalen Ebene allerdings auch die Einbeziehung von indirekten Flächennutzungen in anderen Ländern.

Mit Analysen zu indirekten Effekten eröffnen sich somit auch im Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme eine Vielzahl neuer Aussagemöglichkeiten. Es könnte z.B. der **kumulierte Flächenbedarf** einzelner Gütergruppen untersucht werden (Summe aus direktem Flächenbedarf im Produktionsbereich für die Gütergruppe und indirektem Flächenbedarf, der zur Produktion der in diesem Produktionsbereich eingesetzten Vorleistungsgütern notwendig war), und zwar nicht nur bezogen auf den Konsum privater Haushalte, sondern beispielsweise auch der Flächenbedarf für den Export von Gütern. Theoretisch denkbar wäre es möglich, ebenso analog zur stofflichen Betrachtung, den Flächenbedarf unterschiedlicher Ernährungsvarianten privater Haushalte bzw. anderer Zusammenfassungen von Gütergruppen zu ermitteln. Voraussetzung für derartige Analysen ist aber, dass die Produktionsbereichsgliederungen in der Input-Output-Rechnung und der BNPB-Matrix abgestimmt und im Hinblick auf eine Analyse sachlich hinreichend differenziert sind. Einschränkungen bestehen allerdings insofern, als mit der BNPB-Matrix nur die Produktionsbedingungen im Inland abgebildet werden. Über indirekte Flächennutzungen im Ausland für importierte Güter liegen damit noch keine Angaben vor.²³

Auch ist darauf hinzuweisen, dass bei einer Einbeziehung der genannten indirekten Bodennutzung fachlich hinreichend differenziert werden muss. Wie in Kapitel 3.2 weiter ausgeführt, steht bei Entkopplungsüberlegungen die Siedlungs- und Verkehrsfläche eindeutig im Vordergrund. Für diese erscheint auch die Untersuchung der indirekten Bodennutzung sinnvoll. Dagegen macht eine Einbeziehung land- und forstwirtschaftlicher Flächen für nationale Analysen nur dann Sinn, wenn auch unterschiedliche Qualitäten abgebildet werden können. Bei Verflechtungsanalysen mit dem Ausland, insbesondere mit den Südländern, könnte aufgrund von dort bestehenden Knappheiten an landwirtschaftlicher Fläche eine mengenmäßige Betrachtung – je nach Fragestellung – angebracht sein. Allerdings liegen, wie bereits erwähnt, im Rahmen der vorliegenden Arbeiten bisher keine Angaben zum Flächenbedarf im Ausland bei der Produktion der von Deutschland importierten Güter vor.

Grundsätzlich sollte bei der Durchführung von Analysen mit Input-Output-Modellen beachtet werden, dass beim Zusammenhang zwischen Fläche und Produktion auch in der kurzen Frist die Verwendung einer limitationalen Produktionsfunktion vom Leontief-Typ mit größeren Vorbehalten als bei den Material- und Energieflüssen behaftet sein kann. Zumindest erscheint bei der Be-

²² BLIND & MISEREOR (1996).

²³ Zu einer Studie für die Schweiz siehe INFAS (1995).

trachtung einzelner Güter der technische Zusammenhang zwischen Fläche und Produktion weniger eng als der zumeist technisch bedingte Mix unterschiedlicher Vorleistungsgüter.²⁴

2.2.4 Problembezogene Indikatoren struktureller Belastung

Die BNPB-Matrix ist zudem ein wichtiger Baustein eines Bodengesamtrechnungssystems, wie es im Rahmen der bereits genannten UNECE-Arbeitsgruppe entwickelt wurde. In diesem Ansatz wird über die Kernmatrizen versucht, soweit wie möglich wirkungsseitige Indikatoren direkt den verursachenden Wirtschaftsbereichen zuzuordnen. So erscheint es zumindest denkbar, für **strukturelle Umweltprobleme** wie Zerschneidung und Versiegelung den Anteil der Produktionsbereiche zu diesen Problemen zu quantifizieren.²⁵ Dieses Modell dürfte bei Zustandsindikatoren, die wie Zerschneidung und Versiegelung in relativ direktem Zusammenhang mit strukturellen Eingriffen in die Natur stehen, gut funktionieren, da sie eher Wirkungspotentiale kennzeichnen. Es wirkt aber Probleme auf, sobald „echte“ Wirkungsindikatoren (z.B. Biodiversitätsindikatoren) betroffen sind, da Wirkungen nicht nur von strukturellen Eingriffen, sondern auch von direkt ausgebrachten oder über Medien transportierten stofflichen Belastungen abhängen. Dennoch ist die BNPB-Matrix ein wichtiges Teilelement für die Beurteilung (Interpretation) der Bedeutung einzelner Wirtschaftsbereiche für wirkungsbezogene Indikatoren (Umweltprobleme).

2.3 Wirtschaftliche Nutzungsformen des Bodens

In eine Darstellung der Bodennutzung nach Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen können nur ausgewählte wirtschaftliche Nutzungsformen einbezogen werden. Die Nutzungsformen des Bodens durch den Menschen lassen sich, wie in Abbildung 2.3-1 dargestellt, pragmatisch einteilen in Nutzung als Standort durch den Menschen (**Standortfunktion**) und in Nutzung für stoffliche Einträge (**Senkenfunktion**). Die Senkenfunktion wird in den folgenden Ausführungen vernachlässigt und ist auch nicht Teil des vorliegenden Projekts, da dieser Aspekt im Rahmen des Themenbereichs Umweltzustandsindikatoren in den deutschen UGR berücksichtigt wird.

Der Boden wird als Standort in unterschiedlicher Form direkt genutzt:

- als Produktionsfläche und Standort für die Gebäude der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei,
- als Industrie- und Dienstleistungsstandort durch den Sitz von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie staatlichen Einrichtungen,
- als Wohnstandort durch die privaten Haushalte sowie
- als Standort für Verkehrsinfrastruktur.

²⁴ Dieser theoretische Aspekt wird allerdings dadurch wieder relativiert, dass auf der Ebene von 60 Produktionsbereichen auch bei den Material- und Energieflüssen eine Limitationalität nicht streng angenommen werden kann.

²⁵ Zu näheren Erläuterungen siehe KRACK-ROBERG, RIEGE-WCISLO, WIRTHMANN (1995a bzw. 1995b).

Bei diesen direkten wirtschaftlichen Standortnutzungen kann davon ausgegangen werden, dass zumindest auf konzeptioneller Ebene eine Zuordnung von in Anspruch genommenen Flächen zu Produktionsbereichen sinnvoll ist.

Eine mittelbare Nutzung des Bodens resp. des Raumes erfolgt vorwiegend über die Erholungs- und Freizeitaktivitäten des Menschen durch das Nutzen und Erleben des Landschaftsbildes sowie über die rechtlich ausgewiesenen Schutzfunktionen wie beispielsweise Wasserschutz- oder Lawinenschutzgebiete, Naturschutzgebiete etc.. Somit werden wichtige Funktionen der Umwelt für den Menschen - wie die Senkenfunktion, die Rolle von Boden als Lebensraum von Tieren, die Rolle im Wasserkreislauf - die mit der Standortnutzung zumindest langfristig konkurrieren können, derzeit nicht einbezogen. Die Arbeiten sind damit auf die Nutzungskonkurrenz innerhalb der Standortfunktion ausgerichtet.²⁶

Das Erleben von Natur und Landschaft macht einen wesentlichen Teil der individuellen Lebensqualität insbesondere im Rahmen von Freizeit und Tourismus aus. Andererseits sind Freizeit und Tourismus mittlerweile auch wesentliche volkswirtschaftliche Größen. Die flächenbezogenen wirtschaftlichen Aktivitäten in den Bereichen **Freizeit** und **Tourismus** spiegeln sich zunächst durch die direkte Standortnutzung in den betroffenen Produktionsbereichen wieder (bei den Anbietern entsprechender Dienstleistungen). Die mittelbare Bodennutzung durch den Nachfrager, d.h. durch den Touristen oder den freizeitaktiven Menschen, lässt sich dagegen kaum in Form von Flächengrößen erfassen. Potentiell können fast alle Freiflächen und auch viele Siedlungsflächen (Städtetourismus, Freizeitaktivitäten) in diesem Zusammenhang von Interesse sein, sofern sie für den Menschen erreichbar sind. Vielfach überlagern mittelbare Nutzungen für Erholungs- und Freizeit Zwecke andere Nutzungen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind Informationen zur mittelbaren Standortnutzung für Erholungs- und Freizeit Zwecke daher nicht in konsistenter und doppelzählungsfreier Form mit der direkten Nutzung integrierbar. Aus diesem Grund wird hier auf die Ausweisung von Erholungsgebieten verzichtet. Nutzung von Bodenfläche im Rahmen von Freizeit und Urlaub gehen damit nur in dem Umfang ein, in dem für Freizeitangebote Betriebsflächen bzw. in dem Verkehrsflächen im Rahmen von Freizeitaktivitäten genutzt werden. Diese enge Abbildung der Flächeninanspruchnahme durch Freizeitaktivitäten, die insbesondere am Entzug der Flächen für andere Nutzungen orientiert ist, bildet möglicherweise den weniger bedeutsamen Teil der Boden- und Landschaftsnutzung durch Freizeit und Erholung.²⁷

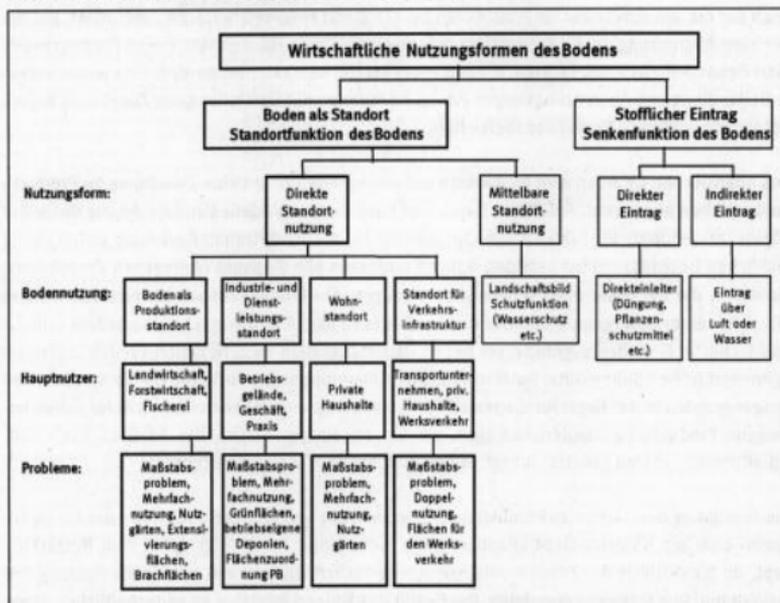
Vergleichbare Situationen entstehen bei **Schutzgebieten**. Die beispielsweise als Wasserschutzgebiete ausgewiesenen Flächen im nichtbesiedelten Bereich gehören funktional zum Produktionsbereich „Gewinnung und Verteilung von Wasser“. Allerdings werden bei einer planungsrechtlichen Ausweisung bestehende Nutzungen festgeschrieben und ggf. mit Nutzungsaufgaben versehen. So entsteht durch die Schutzgebietsausweisung bei land- und forstwirtschaftlichen Flächen ein Problem der Mehrfachnutzung. Diese Information ist nicht in konsistenter und doppelzählungsfreier Form zu berücksichtigen. Analog verhält es sich mit anderen Schutzgebietska-

²⁶ Siehe LEURS&VAN DALEN (1998), S. 5f..

²⁷ ARL (1999).

tegorien wie Natur- und Landschaftsschutzgebieten, Schutzwald etc. Auch auf die Ausweisung von Schutzgebieten als mittelbare Nutzung wird verzichtet.

Abb. 2.3-1: Wirtschaftliche Nutzungsformen des Bodens



Die mittelbare Standortnutzung ist trotz der Vernachlässigung im Rahmen der vorliegenden Arbeit natürlich ein wichtiger Aspekt der Nutzung der Umwelt durch den Menschen. Aus methodischer Sicht sollten daher Wege gesucht werden, sie mittel- bis langfristig auch in eine Bodengsamtrechnung einzubeziehen. Ein denkbarer Weg könnte – insbesondere bei den Schutzgebieten – darin bestehen, die Fläche von Schutzgebieten nachrichtlich als ergänzende Information nachzuweisen. Das würde auch dem Phänomen der **Überlagerung mit anderen Nutzungsarten** aus methodischer Sicht adäquat Rechnung tragen. Eine echte „Überlagerungsanalyse“, die quantifizieren würde, welche Schutzfunktionen mit welchen direkten Nutzungen überlagert sind, wäre im Rahmen von Geoinformationssystemen umsetzbar.

2.4 Zuordnung nach dem Nutzerkonzept

Kernpunkt der Darstellung der direkten Standortnutzung im vorliegenden Projekt ist die Erstellung einer Matrix zur „**Bodennutzung nach Produktionsbereichen**“ (BNPB). In der Vorspalte stehen die 60 Produktionsbereiche der Input-Output-Rechnung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (bzw. damit konsistente Zusammenfassungen zu einer geringeren Zahl von

Produktionsbereichen), sowie ergänzend die privaten Haushalte in ihrer Funktion als Konsumenten und die Zusatzkategorie „ohne direkte Nutzung“. In der Kopfzeile werden unterschiedliche Typen der Bodennutzung differenziert, die aus einer entsprechenden systematischen Bodennutzungsgliederung abgeleitet sind. Grundsätzlich wird in der BNPB-Matrix einem Produktionsbereich nur die von ihm selbst für Produktionszwecke direkt eingesetzte Fläche zugeordnet. Bei der genauen Abgrenzung der für Produktionszwecke eingesetzten Flächen sind einige flächenspezifische Besonderheiten zu beachten, die in diesem Kapitel kurz skizziert werden. Eine ausführlichere Behandlung von Abgrenzungsfragen erfolgt im Rahmen der Darstellung der Zuordnung einzelner Nutzungsarten zu Produktionsbereichen.

Aus analytischen Gründen wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine **Zuordnung zu Produktionsbereichen** angestrebt. Auf dieser Basis sind Input-Output-Modelle zur Berechnung indirekter Effekte anwendbar. Produktionsbereiche werden in der Input-Output-Rechnung unter streng fachlichen Gesichtspunkten gebildet, d.h. sie umfassen alle (fiktiven) homogenen Produktionseinheiten, die die Güter einer Gütergruppe erzeugen. Ein Produktionsbereich produziert damit alle Güter einer Gütergruppe und nur diese.²⁸ Dagegen liegen den Wirtschaftsbereichen örtliche und fachliche Einheiten zugrunde, die neben Haupttätigkeiten auch Nebentätigkeiten umfassen können, d.h. sie können Güter unterschiedlicher Gütergruppen produzieren. Da die statistischen Ausgangsdaten in der Regel für die realen örtlichen Einheiten und nicht für fiktive homogene Produktionseinheiten vorliegen, werden an einigen Stellen der Arbeiten auch Wirtschaftsbereichsdaten genutzt und ggf. auf Produktionsbereiche umgerechnet.²⁹

Die Zuordnung der Flächen zu Produktionsbereichen kann sich grundsätzlich entweder am Eigentümer- oder am Nutzerkonzept orientieren. Die vorliegende Arbeit folgt dabei dem **Nutzerkonzept**, da hinsichtlich der Zusammenhänge von Wirtschaft und Umwelt primär die Nutzung der Umwelt und ihre Folgen interessieren. Der Begriff des Nutzers ist dabei im wirtschaftlichen Sinne zu verstehen, d.h. diejenige Einheit wird als Nutzer betrachtet, die eine Fläche im Zusammenhang mit Produktionsaktivitäten (bzw. bei privaten Haushalten mit Konsumaktivitäten) direkt als Produktionsfaktor nutzt. Eigentumsrechtliche Aspekte sind in diesem Zusammenhang von nachrangiger Bedeutung. Das Eigentümerkonzept hat seine Bedeutung eher unter rein ökonomischen Gesichtspunkten, beispielsweise bei der Untersuchung der Bedeutung von Boden unter Vermögensgesichtspunkten oder des Aspekts der Vorratshaltung von Flächen durch Unternehmen/Produktionsbereiche für zukünftige Nutzungen.

Auch in der praktischen Umsetzung weist das Nutzerkonzept Vorteile auf. So erfolgt die statistische Erhebung von Flächen in der Regel differenziert nach Nutzungsarten, die zum Teil eindeutig Nutzern (im Sinne von Produktionsbereichen) zugeordnet werden können. Dies ist beispielsweise für die landwirtschaftliche Fläche der Fall. Dagegen stehen Eigentümerinformationen in weit geringerem Ausmaß zur Verfügung.

²⁸ Siehe z. B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2000), S. 16 bzw. STROHM, Hartmann, ESSIG, BLESES (1999), S. 268.

²⁹ Siehe hierzu z.B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2000), S. 45.

Andererseits führt das Nutzerkonzept zu speziellen Problemen bei der Zuordnung der **Flächen mit öffentlichem Charakter**. Sie können nach dem Eigentümerkonzept weitgehend dem Staat zugeordnet werden. Dies würde aber für einige Analyseziele zu großen Nachteilen führen. So wäre etwa die Berücksichtigung der Straßenverkehrsfläche beim Eigentümer Staat angesichts der Analyseziele (siehe Kapitel 2.2; z.B. Berechnungen zur indirekten Flächennutzung oder Berechnung bereichsbezogener Flächenproduktivitäten) wenig adäquat.³⁰ Beim Nutzerkonzept erfolgt dagegen eine Zuordnung zu den tatsächlichen Nutzern der Fläche. Dies ist für die in Kapitel 2.2 dargestellten Analyseziele vorteilhaft. Es erfordert aber insbesondere im Bereich der Siedlungs- und Verkehrsfläche weitergehende Überlegungen zur konkreten Umsetzung des Nutzerkonzeptes, die in den entsprechenden Kapiteln 4.3.1 bzw. 5.2.1 näher erläutert werden.

Unabhängig von der Zuordnung öffentlicher Flächen ist das Vorgehen beim Nutzerkonzept, wenn allgemein **Dienstleistungen an der Fläche eines Dritten** erbracht werden. In diesem Fall liegt das methodisch sinnvolle Vorgehen nahe: Beispielsweise wird beim Produktionsbereich „Erbringung von gärtnerischen Dienstleistungen“ ausschließlich der Unternehmensstandort berücksichtigt. Das Dienstleistungsunternehmen bringt eine geldwerte Leistung am direkten Standort eines Dritten, in diesem Fall auf einer Fläche (z.B. Gärten, Extensivierungsfläche), die anderen Produzenten bzw. Nutzern der Fläche zugeordnet ist (private Haushalte, landwirtschaftlicher Betrieb).

2.5 Mehrfachnutzung von Flächen

Die Mehrfachnutzung ist ein wichtiges methodisches Problem, dessen sinnvolle Lösung auf konzeptioneller Ebene ebenfalls eine wesentliche Voraussetzung ist, um die Matrix BNPB zu erstellen. Unter Mehrfachnutzung wird im vorliegenden Zusammenhang die gleichzeitige direkte Nutzung einer Fläche als Standort durch unterschiedliche Wirtschaftseinheiten verstanden. Der Begriff der Mehrfachnutzung bezieht sich somit auf das Problem der Überlagerung direkter Standortnutzungen. Er schließt die Überlagerung direkter Standortnutzungen durch mittelbare Nutzungen (siehe Kapitel 2.3) dagegen nicht ein. Das methodische Vorgehen³¹ resultiert aus Zweckmäßigkeitserüberlegungen hinsichtlich der Erfüllung der Aussageziele: Gebäudeflächen und/oder Grundstücksflächen, die für unterschiedliche Zwecke bzw. von unterschiedlichen Produktionsbereichen genutzt werden, müssen entsprechend der Nutzung auf diese aufgeteilt werden. Das heißt in der Konsequenz: Der Flächenanspruch eines Supermarktes in einem Fünffamilienhaus ist geringer als bei einem Supermarkt auf der grünen Wiese. Die **Aufteilung** der Fläche auf verschiedene Nutzer **nach dem Verhältnis der Nutzfläche** ist das adäquate Konzept, um sowohl die Entwicklung von Flächenintensitäten zu untersuchen als auch indirekte Bodennutzungen über Vorleistungen zu ermitteln (siehe Kapitel 2.2.3). Allgemein lässt sich dazu feststellen, dass die Nutzfläche im Verhältnis zur Grundstücksfläche um so größer ist, je dichter bebaut wird.

³⁰ Der Zusammenhang „Je mehr Straßenfläche der Staat baut, um so geringer ist seine Flächenproduktivität“ wäre beispielsweise wenig einleuchtend.

³¹ Beispielsweise bei den städtisch geprägten Flächen sowie den Industrie- und Gewerbeflächen, von denen insbesondere die direkte Standortnutzung durch die Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die Nutzung als Wohnstandort betroffen sind.

Alternativ wäre auch eine **Schwerpunktzuordnung** denkbar (bspw. bei 51% Nutzfläche Supermarkt, 49% Wohnen: vollständige Zuordnung zu Supermarkt; dabei wären konzeptionell auch Flächen des Grundstücks zu berücksichtigen, die nicht zur Gebäudegrundfläche gehören). Dies ist aber sicher nicht in gleichem Maße konzeptadäquat. Die Frage, ob in einzelnen Bereichen eine Schwerpunktzuordnung vorgenommen werden sollte, ist daher allenfalls als Annäherung auf der Ebene der praktischen Umsetzung diskutabel, wenn für eine Schwerpunktsetzung deutlich bessere Informationen vorliegen als für die Aufteilung.

In Analogie zum Beispiel der Gebäudeflächen lassen sich auch die meisten anderen Fälle von Mehrfachnutzungen behandeln (z.B. Straßenverkehrsflächen). Schwieriger ist die Schwerpunktsetzung in Fällen, in welchen bei gemischter Nutzung den Produktionsbereichen die **Nutzflächenanteile nicht eindeutig zuzuordnen** sind. Wird etwa auf landwirtschaftlichen Flächen gleichzeitig Pflanzenproduktion und Tierhaltung innerhalb eines Jahres betrieben (bspw. natürliches Grünland erst für Heuproduktion und anschließend zur Beweidung genutzt), und soll eine Aufteilung zwischen den Produktionsbereichen „Pflanzenbau“ und „Tierhaltung“ erfolgen, so ergeben sich konzeptionell unterschiedliche Möglichkeiten. Generell sollte versucht werden zu quantifizieren, in welchem Umfang die Flächen von den Produktionsbereichen genutzt werden. Beispielsweise könnte eine Aufteilung anhand ökonomischer Kriterien wie der Wertschöpfung für Pflanzenproduktion und Tierhaltung erfolgen. In Fällen, bei denen offensichtlich ist, dass eine Nutzung einen sehr kleinen Anteil hat, könnte man auch auf eine Zuordnung nach dem Schwerpunktprinzip übergehen.

Als analoges Beispiel der Mehrfachnutzung auf einer Fläche ist auch die **gewerbliche Jagdnutzung** zu sehen. Hier kann die Vermutung zugrunde gelegt werden, dass die Intensität der Flächeninanspruchnahme bei der Jagd im Vergleich zu anderen Nutzungen so gering ist, dass eine Schwerpunktsetzung vertretbar erscheint, auch wenn damit in Kauf genommen wird, dass die Flächenansprüche der Jagd in der Matrix BNPB damit nur in sehr geringem Ausmaß nachgewiesen werden. Hier ergibt sich bei den naturnahen Flächen das Problem der Flächenaufteilung zwischen dem Produktionsbereich „gewerbliche Jagd“ und „ohne direkte (Flächen-) Nutzung“. Analoge Probleme treten beim Produktionsbereich „Fischerei“ auf.

2.6 Monetäre Bewertung der Flächennutzung

Derzeit erscheint es kaum vorstellbar, Flächenangaben zur Bodennutzung durch Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche mit vorhandenen Angaben zu **Bodenpreisen** (Baulandpreisen) zu verknüpfen und entsprechend auch monetär bewertete Ergebnisse auszuweisen. Bereits ohne eine differenzierte Darstellung nach Bereichen erscheint eine Bewertung der Flächen im Rahmen einer Vermögensbilanz zwar denkbar, trifft aber auch hier schon auf eine Vielzahl von praktischen Problemen. Bei den verfügbaren Angaben zu Bodenpreisen handelt es sich um eine reine Transaktionsstatistik, die auf Veräußerungsfällen beruht und keine echten Preisänderungen anzeigt (keine Berücksichtigung der Qualitätskomponente). Erfasst sind i.d.R. nur die Preise für unbebautes Land. Viele Veräußerungsfälle betreffen dagegen bebaute Grundstücke. Dabei ist zumeist

eine Trennung des Wertes der Grundstücke von den Bauten nicht bzw. nur schwer möglich. Käufer und Verkäufer können dies beispielsweise auch unterschiedlich einschätzen.

Die Anzahl der **Transaktionen** mit Grundstücken ist gemessen am Umfang der Bestände eher gering. Zwischen zwei Transaktionen mit einem Grundstück können Qualitätsveränderungen eintreten, die einen – auf Grund des Fehlens von realen Transaktionen – nicht bzw. nur schwer zu bestimmenden Einfluss auf den Preis haben. Zudem bestehen zum einen Erfassungsprobleme, zum anderen die bekannten hohen regionalen Preisunterschiede. Aufgrund der geringen Fallzahlen sind insbesondere stark regional gegliederte Ergebnisse nur mit Vorsicht zu interpretieren. Ansonsten können wenige Transaktionen in einer selektiven Teilmasse schnell zu starken Neubewertungen der gesamten Bestände führen (z.B. finden Transaktionen vor allem in Randgebieten, weniger in den Zentren von Städten statt, wo nur bebaute Grundstücke veräußert werden). Zudem ist auch die tief differenzierte regionale Zuordnung der ökonomischen Einheiten der Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche nach städtebaulichen Kategorien, die die Bodenpreise im Bereich der Siedlungs- und Verkehrsflächen stark beeinflussen, nicht hinreichend genau bekannt.

2.7 Basisdaten zur Bodennutzung und zu Produktionsbereichen

Zentrale Ausgangsdaten für die vorliegenden Berechnungen sind Angaben zur Flächennutzung und wirtschaftliche Daten zu den Produktionsbereichen. Ergänzend werden im Rahmen der Berechnungen eine Vielzahl anderer Quellen genutzt, auf die in den Kapiteln 4 und 5 an den entsprechenden Stellen hingewiesen wird.

Als Basisdaten werden die Ergebnisse der **Flächenerhebung** des Statistischen Bundesamtes nach Art der tatsächlichen Nutzung, insbesondere für die Jahre 1993 und 1997 herangezogen. Der Flächenerhebung liegt eine Auswertung der Liegenschaftskataster zugrunde, die für jedes Flurstück die tatsächliche Nutzung mit Fläche und Bezeichnung der Nutzungsart nachweisen. Dabei wird für Flurstücke schwerpunktmäßig die **funktionale Nutzung** erfasst (Dominanzprinzip). Der Stand der Automatisierung der Liegenschaftskataster und damit auch die Genauigkeit der Ergebnisse und ihr Differenzierungsgrad ist in den 16 Bundesländern unterschiedlich. Zudem werden für die neuen Länder zum großen Teil Altdatenbestände aus der computergestützten Liegenschaftsdokumentation (COLIDO-Datenbestand) der ehemaligen DDR als Datengrundlage genutzt. Dabei wurden die Ergebnisse der Flächenerhebung in der Regel durch Umschlüsselung des COLIDO-Datenbestandes auf das der Flächenerhebung zugrundeliegende AdV-Nutzungsartenverzeichnis von 1991 (AdV) ermittelt.³² Insbesondere auf Grund von Unterschieden in der Nutzungsartensystematik zwischen COLIDO und AdV ergaben sich Unschärfen in der aktuellen Nutzungsartenzuweisung.³³ Beide Aspekte, der unterschiedliche Automatisierungsgrad und die Nutzung des COLIDO-Datenbestandes, beeinträchtigen die zeitliche und regionale Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Flächenerhebung. Der Übergang auf das AdV-Nutzungsartenverzeichnis von 1991 bei der Flächenerhebung 1997 beeinträchtigt weiter generell die Vergleichbarkeit der

³² ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (AdV) (1991).

³³ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (1998b), S. 4.

Angaben von 1993 und 1997. Allerdings wurde im vorliegenden Projekt im Rahmen der Schätzverfahren versucht, bei den Änderungen, die Auswirkungen auf die Ergebnisse haben (z.B. Verkehrsbegleitflächen), eine zeitliche Vergleichbarkeit herzustellen.

Weitere Einschränkungen ergeben sich aus dem **sekundärstatistischen Charakter** der Flächenerhebung.³⁴ Bei der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung liefern die nach Landesrecht für das Liegenschaftskataster zuständigen Stellen (Vermessungsverwaltungen) Bodennutzungsdaten auf Gemeindebasis an die jeweiligen Statistischen Landesämter. Das Bundesergebnis wird anschließend vom Statistischen Bundesamt erstellt. Basis ist dabei derzeit das bereits erwähnte AdV-Nutzungsartenverzeichnis von 1991 als bundesweit verbindliche Bodennutzungsartenklassifikation. Dieses Nutzungsartenverzeichnis unterscheidet folgende acht **Nutzungsartengruppen** (100er-Positionen des AdV-Nutzungsartenschlüssels):

100/200	Gebäude und Freifläche	600	Landwirtschaftsfläche
300	Betriebsfläche	700	Waldfläche
400	Erholungsfläche	800	Wasserfläche
500	Verkehrsfläche	900	Flächen anderer Nutzung

Jede Nutzungsartengruppe ist in weitere Nutzungsarten (10er-Positionen) und diese in der Regel wiederum ihrem Verwendungszweck und ihrer Zweckbestimmung entsprechend in weitere Unterarten (1er-Positionen) gegliedert. In seiner tiefsten Gliederung (1er-Positionen) unterscheidet das Nutzungsartenverzeichnis rund 300 verschiedene Bodennutzungsarten. Trotz dem Bemühen um eine einheitliche Gliederung, die noch durch ein umfangreiches Sachverzeichnis mit den im Sprachgebrauch gebräuchlichsten Begriffen ergänzt wird (AdV), können die aufgestellten Regeln für die Nutzungsartenbeschreibung in der Praxis in Einzelfällen zu einem **unterschiedlichen Vorgehen der Liegenschafts- und Katasterämter** führen. In Extremfällen kann sich das sogar auf eine unterschiedliche Zuordnung zu den Nutzungsartengruppen (100er-Positionen) auswirken. So können etwa Militärflugplätze der Gebäude- und Freifläche für Sicherheit und Ordnung (Position 117), den Flugplätzen (550) und damit der Verkehrsfläche oder den Flächen anderer Nutzung als militärisches Übungsgelände (913) zugeordnet sein. In der Regel dürften sich vorhandene Unschärfen jedoch eher in unterschiedlichen Zuordnungen zu den 10er- und 1er-Positionen einer Nutzungsartengruppe auswirken. So legen etwa die ausgewiesenen Daten für Straße (510) und Wege (520) für die Bundesländer nahe, dass die Begriffe trotz aller Präzisierungen in der Praxis noch unterschiedlich voneinander abgegrenzt werden (siehe auch Kapitel 4).

Letztlich führen diese Unschärfen dazu, dass aus methodischer Sicht insbesondere bei einem Nachweis der Ergebnisse in tiefer Untergliederung nach Nutzungsarten (10er- und 1er-Positionen) bei einigen Nutzungsarten mit erheblichen Unsicherheiten gerechnet werden muss. Eine Überprüfung des **Unschärfegrads** erscheint derzeit nicht möglich, da dies letztlich nur über ein Nachforschen bei allen Liegenschafts- und Katasterämtern denkbar und mit einem sehr ho-

³⁴Siehe zum Folgenden auch STATISTISCHES BUNDESAMT (1998b), S.4 ff. und ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (AdV) (1991).

hen Aufwand verknüpft wäre. Zudem werden von den Statistischen Landesämtern Plausibilitätsprüfungen vorgenommen, die zumindest einen Teil der quantitativ bedeutsamen Inplausibilitäten durch ein unterschiedliches Vorgehen in den Katasterämtern aufdecken und beseitigen. Betont werden muss ferner, dass entsprechende Unschärfen die Brauchbarkeit der Kataster auf Gemeindeebene nicht beeinflussen, sondern nur im Hinblick auf sekundärstatistische Auswertungen auf der nationalen Ebene von Bedeutung sind. Bei der Gesamteinschätzung der Qualität auf nationaler Ebene ist zwar zu berücksichtigen, dass die genannten systematischen Fehler die Ergebnisse beeinträchtigen können. Andererseits handelt es sich aber bei der Flächenerhebung um eine **Totalerhebung**, bei der keine Stichprobenfehler auftreten. Für eine Beurteilung der Genauigkeit der Ergebnisse sind beide Fehlerkomponenten relevant. Insgesamt dürften daher die Ergebnisse auf der nationalen Ebene im Rahmen der Genauigkeitsanforderungen der Gesamtrechnungen durchaus nutzbar sein. Allerdings sollten beim gegenwärtigen Stand der Untersuchung die Ergebnisse der Flächenerhebung insbesondere bei tiefer Untergliederung nach Nutzungsarten vorsichtig als Größenordnungen bzw. größenordnungsmäßige Entwicklungen interpretiert werden.

Im vorliegenden Projekt kommt der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** besondere Bedeutung zu (zur genauen Definition siehe Kapitel 3.1). Ausgangspunkt der Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu Produktionsbereichen bilden die Ergebnisse der Flächenerhebung in der Gliederung nach über 30 Nutzungsarten (10er-Positionen des AdV-Nutzungsartenverzeichnisses). Für Bundesländer, die über keinen so tiefen Nachweis nach Nutzungsarten verfügen, wurden entsprechende Angaben - im Hinblick auf die angestrebte Aussagekraft für die nationale Ebene - geschätzt. Eine regionale Untergliederung der Ergebnisse ist nicht möglich, da hierfür die notwendigen verlässlichen Ausgangsstatistiken fehlen. Gerade für die politisch stark interessierenden neuen Bundesländer mussten bereits bei den Berechnungen selbst in erheblichem Maße Schätzungen vorgenommen werden.³⁵ Zudem werden die Schätzungen für die neuen Bundesländer aufgrund der Datenlücken bzw. der notwendigen Umschlüsselung des COLIDO-Datenbestandes bisher auch als weniger verlässlich eingestuft. Insbesondere muss berücksichtigt werden, dass in den neuen Bundesländern die Siedlungs- und Verkehrsfläche für das Berichtsjahr 1997 methodisch besser erfasst wurde als für das Berichtsjahr 1993 (Stichtag der Erhebung ist dabei jeweils der 31.12. des Vorjahres). Damit resultieren Ergebnisänderungen im Zeitvergleich nicht ausschließlich auf Nutzungsänderungen vor Ort, sondern auch zu einem geringeren, aber letztlich nicht quantifizierbaren Teil aus einer veränderten Nutzungsartenzuweisung. Die Angaben über die neuen Bundesländer weisen somit eine größere Ungenauigkeit als die für das frühere Bundesgebiet auf.

Die **Gesamtentwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche** (zur genauen Definition siehe Kapitel 3.1) dürfte hiervon jedoch nicht sehr stark beeinflusst sein. So hat nach den Ergebnissen die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland zwischen 1993 und 1997 um 4,3% zugenommen. Im früheren Bundesgebiet ergab sich in diesem Zeitraum eine Zunahme um 3,9%, in den neuen Bundesländern von 6,1%. Rechnerisch ergibt sich aus diesen Ergebnissen eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland von 120 ha pro Tag. Davon entfallen 84 ha pro Tag

³⁵ Siehe z.B. PETRAUSCHKE/PESCH (1998).

auf das frühere Bundesgebiet, 36 ha auf die neuen Bundesländer. Plausibilitätsüberlegungen zeigen, dass der Zuwachs von 120 ha für Deutschland die tatsächliche Entwicklung allenfalls leicht überschätzen dürfte. Geht man beispielsweise davon aus, dass für die neuen Bundesländer das Verhältnis der Ergebnisse von 1993 zu 1997 dem der alten Bundesländer entspricht, so ergibt sich rechnerisch eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland von etwa 108 ha pro Tag. Dies dürfte eine eindeutige Untergrenze bzw. Unterschätzung sein, da in Fachkreisen unstrittig ist, dass die Siedlungs- und Verkehrsfläche in den neuen Bundesländern zwischen 1993 und 1997 deutlich stärker gestiegen ist als im früheren Bundesgebiet, beispielsweise durch eine Vielzahl dort realisierter Verkehrsprojekte („Verkehrswegeplan deutsche Einheit“). Daher erscheint das Gesamtergebnis von 120 ha bei vorsichtiger Interpretation durch einen Hinweis auf die Unsicherheitsbereiche durchaus verwendbar.

Ursprünglich wurde angestrebt, die vorliegenden Berechnungen für die Jahre 1989, 1993 und 1997 sowohl für Deutschland insgesamt als auch für die alten Bundesländer durchzuführen. Dies erwies sich im Verlauf des Projekts vor dem Hintergrund der **Datenlage** als nicht vollständig zielführend. Dabei spielte auch die Umstellung von der alten Gliederung der Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche in den VGR auf die revidierte europäische Klassifikation der Wirtschaftsbereiche (NACE Rev. 1) im Rahmen der Einführung des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen von 1995 (ESVG 1995) eine Rolle.³⁶ Im Rahmen der Projektlaufzeit lagen für das Berichtsjahr 1989 für Deutschland insgesamt weder Ergebnisse für die Produktionsbereiche bzw. Wirtschaftsbereiche in den VGR vor, noch verlässliche Informationen zur Entwicklung der Flächennutzung nach Nutzungsarten. In beiden Fällen fehlen Angaben für die neuen Bundesländer. Daher werden im vorliegenden Bericht Ergebnisse für Deutschland in den Jahren 1993 und 1997, disaggregiert nach der NACE Rev. 1, im Mittelpunkt stehen. Diese sollen zukünftig mit den entwickelten Methoden regelmäßig aktualisiert werden. Dabei ist an einen vierjährigen Rhythmus gedacht, da die Flächenerhebung derzeit mit einer Periodizität von vier Jahren stattfindet. Die nächste Aktualisierung ist für das Berichtsjahr 2001 im Laufe des Jahres 2002 geplant. Um dennoch die entwickelten Methoden im Hinblick auf ihre Aussagefähigkeit auch für einen etwas längeren Zeitraum zu testen, wurden für die alten Bundesländer Ergebnisse der Flächenerhebung für 1989, 1993 und 1997 ermittelt. Dies erschien aber nur für die alte Gliederung der Wirtschaftszweige bzw. Produktionsbereiche vor dem Übergang auf das ESVG 1995 mit vertretbarem Aufwand durchführbar. Hinsichtlich der Zielsetzungen der Berechnungen für die alten Bundesländer, die ausschließlich methodischer Art sind, erscheint das aber vertretbar.

³⁶ Siehe ESSIG, HARTMANN et.al. (1999).

3. Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

3.1 Definition und allgemeines methodisches Vorgehen

Ziel der Darstellung der Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch Produktionsbereiche ist es, differenziertere Anhaltspunkte zur Erklärung der Zusammenhänge zwischen Wirtschaftsentwicklung/-struktur und der Flächennutzung auf der **Makroebene** und **Mesoebene** zu bekommen. Damit wird auch die bereichsbezogene Berichterstattung zu Material- und Energieflüssen sowie Umweltschutzmaßnahmen um ein zusätzliches Element erweitert. Die Berechnung baut wesentlich auf den Ergebnissen der vierjährigen Erhebung der Bodennutzung nach Art der tatsächlichen Nutzung (Flächenerhebung) auf (siehe Kapitel 2.7) und versucht die dort unterschiedenen Nutzungsarten den Produktionsbereichen zuzuordnen. Da hierzu keine direkten statistischen Angaben vorliegen, sind teilweise Schätzungen notwendig.

Die Abgrenzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche erfolgt in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an die Flächenerhebung nach der tatsächlichen Nutzung. Danach zählen zur Siedlungsfläche Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen ohne Abbauland, Erholungsflächen und Friedhöfe. Bei der Verkehrsfläche werden Flächen für den Straßen-, Luft-, Schienen- und den Schiffsverkehr (ohne Wasserflächen) einbezogen.

Die **Zuordnung zu Produktionsbereichen** erfolgt bei der Siedlungs- und der Verkehrsfläche zunächst unabhängig voneinander. Während bei der Siedlungsfläche zur Nutzung für das Wohnen der privaten Haushalte teilweise statistische Angaben vorliegen, werden Angaben zur Betriebsfläche der einzelnen Unternehmen oder Betriebe im Bereich der Wirtschaftsstatistik in der Regel nicht erfasst. Auch im Rahmen von Unternehmensregistern ist die Erfassung der Betriebskoordinaten derzeit nicht vorgesehen. Damit bestehen in diesem Problemfeld neben konzeptionellen Problemen auch erhebliche Datenprobleme. Realistische Abschätzungen des Flächenbedarfs der Produktionsbereiche erscheinen dabei einfacher auf einem hohen Aggregationsniveau realisierbar, wie etwa für das Verarbeitende Gewerbe oder Dienstleistungsunternehmen insgesamt, als auf der Ebene einzelner Produktionsbereiche. Die Zuordnung auf hohem Aggregationsniveau wiederum schränkt die Anwendung der BNPB-Matrix für manche Verwendungszwecke stark ein (z. B. für die Berechnung der indirekten Bodennutzung mit Hilfe der Input-Output-Analyse). Solange im Bereich der Wirtschaftsstatistik zur Bodennutzung keine hinreichend differenzierten Daten zur Verfügung stehen, kann bei den Arbeiten zur praktischen Umsetzung der Konzepte daher zunächst nur untersucht werden, inwieweit durch eine tiefere Differenzierung der Flächennutzungsarten (trotz der in Kapitel 2.7. erläuterten Unschärfen) bzw. durch Schätzungen auf der Basis weiterer, zum Teil nichtamtlicher Erhebungen hierzu grobe Anhaltspunkte gewonnen werden können. Wo dies nicht der Fall ist, verbleibt als Notlösung letztlich nur eine grobe Zuordnung einzelner Flächennutzungsarten zu Produktionsbereichen anhand von mehr oder weniger geeigneten Schlüsselgrößen, die die Bedeutung eines Bereichs innerhalb der Volkswirtschaft widerspiegeln. Hierzu sind zunächst unterschiedliche **Schlüsselgrößen** gegenüberzustellen (z. B. Erwerbstätige, Bauvermögen) und im Hinblick auf ihre Eignung hinsichtlich der Abbildung des Flächenbezuges zu reflektieren.

Während bei der Siedlungsfläche das Problem der **Zuordnung öffentlicher Flächen** eine quantitativ untergeordnete Bedeutung spielt, dominiert bei der Verkehrsfläche mit der Straßenverkehrsfläche eine Nutzungsart mit öffentlichem Gutcharakter. Dies hat zur Folge, dass dort methodisch ein etwas anderes Vorgehen als im Siedlungsbereich gewählt werden muss. Daher erfolgt die Darstellung der methodischen Vorgehensweisen und der Ergebnisse in diesem Bericht in zwei getrennten Kapiteln (Kapitel 4 bzw. Kapitel 5).

3.2 Siedlungs- und Verkehrsfläche und Versiegelung

Oft wird unter dem Stichwort **Versiegelung** bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche eine Berücksichtigung unterschiedlicher Qualitäten der Bodennutzung gefordert. Die Versiegelung führt dazu, dass andere Nutzungsformen zu einem großen Teil ausgeschlossen sind. Angesichts der hohen ökologischen Relevanz der Versiegelung ist es grundsätzlich sinnvoll zu überlegen, ob bzw. in welcher Form Versiegelungsdaten in die Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen integriert werden können.

Bei den vorliegenden Informationen zur Bodennutzung, so auch bei den im vorliegenden Projekt genutzten Daten der Flächenerhebung (s. Kapitel 2.7), sind vollversiegelte, teilversiegelte und nicht versiegelte Flächen in der Regel nicht eindeutig voneinander trennbar; tatsächlich nachgewiesene Nutzungseinheiten enthalten oft versiegelte und nicht versiegelte Flächenanteile. So sind in der Siedlungs- und Verkehrsfläche der Flächenerhebung sowohl versiegelte Flächen als auch unversiegelte Freiflächen wie Hausgärten oder Parks enthalten. Angaben zum **Versiegelungsgrad** liegen aus der Flächenerhebung nicht vor und werden für Deutschland bisher nur im Rahmen von Forschungsprojekten grob und mit relativ großer Unsicherheit abgeschätzt.

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung kommt beispielsweise auf der Basis der nationalen Ergebnisse der Flächenerhebung und von Versiegelungsstudien in Bayern³⁷ und Nordrhein-Westfalen³⁸ zum jeweiligen Versiegelungsgrad der Nutzungsarten der Flächenerhebung zum Schluss, dass etwa 41-59% der Siedlungs- und Verkehrsfläche (nach der Definition der Flächenerhebung) in Deutschland versiegelt sind.³⁹ Oft wird ein Versiegelungsgrad von etwa 50% als plausibler Anhaltspunkt herangezogen. Allerdings spricht vieles dafür, dass der Trend bei der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in neuerer Zeit eher eine Untergrenze für den Trend bei der Zunahme der versiegelten Fläche bildet. Insgesamt kann nach allen vorliegenden Erkenntnissen davon ausgegangen werden, dass sich der **Versiegelungsgrad** derzeit eher erhöht als vermindert. Dafür sprechen eindeutig die politisch gewollten Trends zum Flächenrecycling, flächensparendem Bauen bzw. Ausweisung kleinerer Parzellen durch die Gemeinden sowie die Entwicklung der Bodenpreise. Da gleichzeitig die (politisch z.T. auch diskutierten) Maßnahmen zur Entsiegelung derzeit quantitativ auf Bundesebene kaum ins Gewicht fallen, kann davon aus-

³⁷ KREUZ & WENIG (1990).

³⁸ SINGER (1995).

³⁹ DOSCH (1996).

gegangen werden, dass die versiegelte Fläche eher stärker bzw. in gleichem Ausmaß zunimmt wie die Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Angesichts dieser Informationsgrundlage wird derzeit ein separater Nachweis der tatsächlich versiegelten Siedlungs- und Verkehrsfläche im Projekt nicht angestrebt. Allerdings werden Informationen zum Versiegelungsgrad bei der Siedlungsfläche z.T. intern zur Schätzung und Zuordnung von bestimmten Teilflächen genutzt (siehe Kapitel 5.2). Sollten zukünftig auf der Basis neuer oder alternativer Methoden aktuelle Angaben zum Grad und zur Entwicklung versiegelter bzw. teilversiegelter Flächen in Deutschland vorliegen, so wird ihre Einbeziehung in die vorliegenden Arbeiten angestrebt.

3.3 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung und ihre Auswirkungen

Die **naturschutzrechtliche Eingriffsregelung** in der Bauleitplanung zielt auf eine Bewahrung des Zustands von Natur und Landschaft. Eingriffe dürfen nur dann zugelassen werden, wenn sie nicht vermeidbar sind⁴⁰. In den unvermeidbaren Fällen werden die zur Bebauung vorgesehenen Flächen nach Bewertungsmodellen hinsichtlich ihres ökologischen Wertes eingestuft. Zum Ausgleich der verlorengegangenen Flächen bzw. ihrer verminderten ökologischen Wertigkeit werden auf anderen Flächen der Gemeinde Kompensationsmaßnahmen durchgeführt. In der Summe soll laut Gesetz die Natur- und Landschaftsqualität in einem bestimmten Raum gleich bleiben. Im Rahmen sog. **Ökokonten** der Kommunen erfolgt teilweise auch eine Flächenbevorratung für den Naturschutz im Vorgriff auf entsprechende Bebauungspläne.

Die Eingriffsregelung gilt als juristisch relativ gut abgesichert. In der Praxis werden vielerorts erste Schritte in Richtung auf eine Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange in der Bauleitplanung gemacht (z.B. Ausgleichsflächenkataster in Hannover oder Saarbrücken). **Ausgleichsmaßnahmen** werden zahlen- und flächenmäßig am häufigsten bei Straßenbauprojekten und Planungen für Gewerbe- und Wohnbaugebiete durchgeführt. Diese Baumaßnahmen sind in der Regel mit teilweiser Flächenversiegelung verbunden. In den wenigsten Fällen kommt es aber nach vorliegenden Informationen zu einem direkten Ausgleich, indem entsprechende Anteile versiegelter Flächen entsiegelt werden. Zum Ausgleich werden u.a. normalerweise „Biotopentwicklungsmaßnahmen“ auf anderen Flächen durchgeführt, vorzugsweise auf Ackerflächen in Form von Extensivierungen (z.B. die Umwandlung von Ackerland in Grünland, die Wiedervermässung von Grünland, die Anlage von Magerrasen, das Verbot der Düngung oder Ausbringung von Pestiziden, die Anpflanzung von Gehölzen, aber auch die Renaturierung von Fließgewässern).

Als Schwachpunkte der Eingriffsregelung wird aus der Naturschutzperspektive oft genannt, dass das **Vermeidungsgebot für Eingriffe** nicht konsequent befolgt wird und dass die vorhandenen gesetzlichen Regelungen oft nicht oder nur unzureichend von den Kommunen angewendet werden. Zudem sind die vorhandenen Bewertungsmodelle für Flächen noch nicht voll nachvollziehbar und müssen vereinheitlicht werden, damit sie von allen am Planungsprozess Beteiligten akzeptiert werden. In der Regel findet auch keine flächenproportionale Entsiegelung und Renaturie-

⁴⁰ Entwurf - Novelle BNatSchG, § 18 von Februar 2001.

zung entsiegelter Flächen statt und die Schäden durch Bepflanzungen treten sofort ein, während Kompensationen, soweit sie überhaupt vergleichbaren Ersatz insbesondere wertvoller Biotope liefern, erst innerhalb von Jahren oder Jahrzehnten erreichbar sind.

In der Flächenerhebung (siehe Kapitel 2.7) schlagen sich die Folgen von Ausgleichsmaßnahmen nur dann im Ergebnis nieder, wenn mit den Maßnahmen ein Wechsel in der Nutzungsart (z.B. von Ackerland zu Grünland) verbunden ist. Dies dürfte bei vielen Maßnahmen nicht bzw. nicht sofort der Fall sein. Zudem ist der Teil der Gesamtänderung einer Nutzungsart zwischen zwei Zeitpunkten, der tatsächlich auf Ausgleichsmaßnahmen zurückzuführen ist, nicht identifizierbar. Daher ist es nur möglich, die Existenz von Ausgleichsmaßnahmen bei der Interpretation der Daten einfließen zu lassen.⁴¹

⁴¹ In den UGR soll die Veränderung des Zustands von Natur und Landschaft nicht mit der Flächenstatistik, sondern mit einer Umweltzustandsdarstellung auf der Basis einer ökologischen Flächenstichprobe sowie vorhandener Messnetze abgebildet werden. Dabei werden die Folgen von Ausgleichsmaßnahmen deutlich besser und umfassender erfasst. Zum einen ist die Gliederung der Biototypen im Offenland deutlich differenzierter als die Gliederung der Bodennutzungsarten in der Flächenstatistik. So schlagen sich etwa Maßnahmen wie die Wiedervernässung von Grünland in einer Änderung des Biototyps nieder, während in der Flächenerhebung die Nutzungsart Grünland unverändert bleibt. Insbesondere wird für einzelne Biototypen auch die Qualität unter Naturschutz Gesichtspunkten erfasst, d.h. auch die qualitativen Verbesserungen innerhalb eines Biotops werden hinreichend erfasst. Allerdings gilt auch hier, wie bei der Flächenerhebung, dass nicht identifiziert werden kann, welche Änderungen tatsächlich auf Ausgleichsmaßnahmen zurückzuführen sind. Im Gesamtbild der UGR auf nationaler Ebene werden aber somit in jedem Fall sowohl die – aus Umweltsicht – negativen Veränderungen der Umwelt durch eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche als auch die positiven Wirkungen der Ausgleichsmaßnahmen ausgewogen dargestellt. Die Verknüpfung der Siedlungs- und Verkehrsfläche mit den Produktionsbereichen ermöglicht darüber hinaus, auch die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt hinsichtlich der Fläche differenzierter zu untersuchen und zu beurteilen.

4. Verkehrsfläche

4.1 Allgemeine Anmerkungen zum Vorgehen

In Deutschland war in den letzten Jahrzehnten eine starke **Verkehrsexpansion** zu verzeichnen. Verkehr wird dabei zunehmend im Spannungsfeld zwischen Mobilitätsbedürfnissen und Umweltbelastungen thematisiert. Da mit dem Verkehr beträchtliche Umweltbelastungen unterschiedlicher Art verbunden sind, bildet der Verkehrsbereich bzw. das Thema Mobilität einen zentralen Teil der Diskussion um nachhaltige Entwicklung auf nationaler und internationaler Ebene. Neben Aspekten wie Klimaschutz, Luftqualität, Lärm, Materialeinsatz und -verbrauch kommt dabei auch dem Flächenverbrauch bzw. der Zerschneidung von Natur und Landschaft hohe Bedeutung zu: „In keinem europäischen Land sind seit Ende des zweiten Weltkrieges so viele Straßen gebaut worden wie in der Bundesrepublik Deutschland.“ (UMWELTBUNDESAMT 1997, S. 98)

Bei der Integration der Verkehrsflächen in die BNPB-Matrix wird eine **Differenzierung nach den Verkehrsträgern** Schienen-, Luft-, Schiffs- und Straßenverkehr (einschließlich Fußgänger) angestrebt. Zum einen erweist sich das unter Analysegesichtspunkten als sinnvoll, da der „Modal split“, d.h. die Aufteilung des Verkehrs nach Verkehrsträgern, ein wichtiges Merkmal von Verkehrsanalysen bildet. Damit können auch Intensitäten der Flächennutzung für unterschiedliche Verkehrsträger ausgedrückt werden (z.B. Personenkilometer pro Fläche). Zum anderen sprechen aber sowohl die Untergliederung der Verkehrsfläche im Rahmen der Flächenerhebung als auch die Unterscheidung unterschiedlicher institutioneller Wirtschaftsbereiche des Verkehrs in den VGR für dieses Vorgehen. Dabei treten konzeptionelle und empirische Probleme bei den Verkehrsträgern Bahn, Luftfahrt und Schifffahrt in deutlich geringerem Umfang als beim Straßenverkehr auf. Da die Straßenverkehrsfläche zudem mit einem Anteil von über 90% der quantitativ bedeutsamste Teil der Verkehrsfläche ist, nimmt ihre Schätzung und Zuordnung im vorliegenden Kapitel besonders großen Raum ein.

In Kapitel 4.2 wird zunächst dargestellt, welche Differenzierung der Daten zur Verkehrsfläche im vorliegenden Zusammenhang genutzt wird. Tiefe und Art der Differenzierung der Flächendaten wurden dabei bereits so gewählt, dass eine Zuordnung der Nutzung nach Produktionsbereichen möglichst aussagekräftig möglich ist. Dabei wird auch erläutert, in welchem Umfang Schätzungen notwendig waren, um die entsprechenden Flächendaten zu ermitteln. Anschließend wird in Kapitel 4.3 das Vorgehen bei der Zuordnung nach Produktionsbereichen näher ausgeführt. Dabei wird sowohl auf grundlegende methodische Aspekte als auch auf Berechnungsgrundlagen und -methoden eingegangen.

4.2 Verkehrsfläche nach Nutzungsarten

4.2.1 Abgrenzung der Verkehrsfläche

Die **Verkehrsfläche** in der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung setzt sich aus den unbebauten Teilflächen zusammen, die dem Straßen-, Schienen-, Luft- und Schiffsverkehr dienen (s. Abb. 4.2-1). Die Nutzungsart Straßenverkehrsfläche existiert im Rahmen der Flächenerhebung nicht als solche. Sie wird im vorliegenden Zusammenhang aus Gründen der Vereinfachung der Darstellung eingeführt und umfasst die Nutzungsarten Straße, Weg und Platz. In der Flächenerhebung werden zudem noch ungenutzte Verkehrsflächen (stillgelegte Verkehrsflächen wie Flughäfen, Schienentrassen etc.) und Verkehrsbegleitflächen getrennt aufgeführt. Ungenutzte Verkehrsflächen und Verkehrsbegleitflächen sind jedoch quantitativ von geringer Bedeutung (weniger als zwei Promille). Sie werden in Abb. 4.2-1 vernachlässigt. Zudem wird in den Fachserien eine Position „Rest Verkehrsflächen“ als Auffangpositionen für nicht weiter differenzierbare Flächen ausgewiesen.

In der Verkehrsfläche sind ausschließlich unbebaute Flächen enthalten, die dem Straßen-, Schienen- oder Luftverkehr sowie Landflächen, die dem Verkehr auf Wasserstraßen dienen. Dagegen ist die „Gebäude- und Freifläche zu Verkehrsanlagen“ (z.B. Bahnhofsgebäude, Garagen) in der Flächenerhebung nicht als Verkehrsfläche, sondern als Teil der Siedlungsfläche erfasst.

Abb. 4.2-1: Aufteilung und beispielhafte Zuordnung der Verkehrsflächen



In die **Straßenflächen** werden in der Flächenerhebung auch die zu den Straßenbauten gehörigen Trenn- und Seitenstreifen, Brücken, Gräben, Böschungen, Rad- und Gehwege, Parkstreifen und

ähnliche Einrichtungen einbezogen. Die Abgrenzung der Straßen von den Wegen ist eher unscharf: **Wege** sind unbebaute Flächen, die nach allgemeiner Auffassung als Wege zu bezeichnen sind (AdV 1991). Als **Plätze** werden unbebaute Flächen erfasst, die vorherrschend zum Abstellen von Fahrzeugen, Abhalten von Märkten oder Durchführen von Veranstaltungen dienen.

Als **Schienerverkehrsfläche** wird die in der Flächenerhebung mit dem Begriff „Bahngelände“ erfasste Fläche bezeichnet. Unter diesem Begriff wird die unbebaute Fläche erhoben, die vorherrschend dem schienengebundenen Verkehr dient wie Eisenbahn, Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn und anderes Bahngelände.⁴² Dazu gehören definitionsgemäß auch

- Ladestraßen, Laderampen, Lagerflächen u. dgl. sowie Wärterhäuschen, Blockhäuschen, Transformatoren u. dgl. auf freier Strecke,
- Schmalspurbahnen und Kleinbahnen sowie private Gleisanschlüsse, sofern sie nicht einer anderen vorherrschenden Nutzung zugeordnet sind, und
- Flächen, die von verschiedenen Bahnen genutzt werden.

Als **Fläche für den Luftverkehr** wird die in der Flächenerhebung bezeichnete Fläche für „Flugplatz“ betrachtet. Neben dem Gebiet von Flughäfen werden auch Landeplätze, Segelfluggelände und andere Flugplätze erfasst. Uneinheitlich ist die Erfassung der Militärflughäfen. Sie sind in der Praxis nicht immer in der Position „550 Flugplätze“ enthalten, sondern können auch als Gebäude- und Freifläche für Sicherheit und Ordnung (Position 117) oder bei der Fläche anderer Nutzung als militärisches Übungsgelände (913) zugeordnet sein.

Unter der **Schiffsverkehrsfläche** werden in der Flächenerhebung Flächen für Hafen- und Fähranlagen, Anlegestellen und andere Schiffsverkehrsanlagen erfasst. Hierbei handelt es sich definitionsgemäß um unbebaute Flächen zu Lande, die vorherrschend dem Schiffsverkehr dienen. Die Wasserstraßen, also die schiffbaren Gewässer, könnten zwar in der Logik des vorliegenden Projekts auch den Verkehrsflächen zugerechnet werden. Wasserstraßen werden in der Flächenerhebung aber nicht als Verkehrs-, sondern als Teil der Wasserflächen ausgewiesen.⁴³ Sie sind deshalb bei der Verkehrsfläche nicht einbezogen.

4.2.2 Berechnungsgrundlagen und -methoden

4.2.2.1 Verkehrsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland

In einem ersten Schritt wird die **Verkehrsfläche nach Nutzungsarten** für Deutschland ermittelt. Aus der Flächenerhebung 1997 liegen zu den Nutzungsarten Bahngelände, Flugplatz und Schiffsverkehr sowie zur Straßenverkehrsfläche (Nutzungsarten Straße, Weg und Platz) in Deutschland Ergebnisse für die Mehrzahl der Bundesländer vor.⁴⁴ Wie aus Tabelle 4.2.2-1 hervorgeht, erfolgt allerdings für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen keine weitere Untergliederung nach den einzelnen Nutzungsarten Straße, Weg und Platz. Für Berlin

⁴² ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (AdV) (1991).

⁴³ Siehe Kapitel 8.

⁴⁴ Zu allgemeinen Anmerkungen zur Flächenerhebung siehe Kapitel 2.7.

wird nur die gesamte Verkehrsfläche ausgewiesen.⁴⁵ Für die übrigen 11 Bundesländer ist eine Differenzierung der Ausgangsdaten nach den sechs Nutzungsarten vorhanden. Noch lückenhafter sind die Ausgangsdaten für die Flächenerhebung 1993. Dort liegt nur für sechs der alten Bundesländer (Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland) eine Untergliederung nach den Nutzungsarten vor.⁴⁶ Für die übrigen elf Bundesländer wird 1993 nur die Straßenfläche insgesamt angegeben.

Tabelle 4.2.2-1: Verkehrsfläche gemäß Flächenerhebung 1997¹⁾ in Deutschland in km²

Verkehrsartenkategorie	Nutzungsart	insgesamt	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Hessen	Hamburg	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen		
500	Verkehrsfläche	16795	1872	3138	134	389	49	88	1372	587	2295	2287	1183	155	690	743	430	432
310	Strecke	9811	888	1543	-	942	31	42	341	491	1297	1273	368	111	568	641	388	345
320	Weg	4942	790	1397	-	15	4	6	711	35	795	640	197	22	-	-	-	-
140	Platz	195	27	91	-	1	3	2	21	1	10	30	27	9	-	-	-	-
540	Behagelände	954	121	136	-	111	-	12	79	39	135	184	42	17	-	-	-	-
150	Flughafen	225	34	57	-	18	-	1	16	6	31	42	12	3	-	-	-	-
560	Schiffverkehr	8	0	0	-	0	4	0	0	0	1	2	1	0	-	-	-	-
180	Verkehrsfläche insgesamt	8	-	-	-	0	-	1	0	3	0	4	0	-	-	-	-	-
390	Verkehrsfläche Straße	138	-	0	-	1	-	-	9	1	192	0	-	-	-	-	-	-
5	Rest	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Verkehrsfläche ²⁾	504	2	12	184	-	8	-	-	-	14	-	0	128	182	44	47	-

¹⁾ Standtag 31.12.1996.

²⁾ Für die Nutzungsarten 320 Weg und/oder 310 Platz nicht nachgewiesen sind, sind deren Flächenanteile in der Nutzungsart 310 Strecke enthalten.

³⁾ Verkehrsfläche, die nicht unter Fußwegen 510-580 nachgewiesen sind.

Zusammenfassend

= nicht vorhanden

- Zahlenwert unbestimmt

0 bzw. 0,0 = mehr als nicht, aber weniger als die Hälfte der kleinsten Einheit, die in der Tabelle zur Darstellung gebracht werden kann.

Abweichungen in der Summe durch Runden der Zahlen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 5.1 Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 1997 (Flächenerhebung).

Andererseits sind gerade bei der Straßenverkehrsfläche aufgrund unterschiedlicher Nutzungsstrukturen bei einzelnen Flächennutzungsarten differenziertere Überlegungen zur **Flächenabgrenzung** und **-zuordnung** nötig. So weisen nicht nur Plätze eine andere Nutzungsstruktur als Straßen auf, auch Bundesautobahnen haben eine andere als innerörtliche Gemeindestraßen. Beim quantitativ bedeutsamsten Teil der Straßenverkehrsflächen, den Straßen, ist daher zusätzlich eine Aufteilung nach den Straßenkategorien Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen sowie ein separater Nachweis der Fläche der Geh- und Radwege sinnvoll (siehe Abb. 4.2.2.2-1). Da entsprechende Flächendaten - weder für die Bundesländer noch auf nationaler Ebene - aus anderen Quellen vorliegen, bleibt nur die Möglichkeit, möglichst fundierte Schätzungen vorzunehmen. Auch in den Fällen, wo dabei Ergebnisse für einzelne Bundesländer geschätzt werden, dienen diese ausschließlich dazu, möglichst gute Schätzungen auf nationaler Ebene zu erzielen.

Zur **Schätzung der Verkehrsfläche 1997** nach Nutzungsarten wurden die in Tabelle 4.2.2-1 fehlenden Angaben länderweise geschätzt. Das Vorgehen nach Bundesländern hat in diesem Fall den Vorteil, dass die jeweils vorliegenden Teilinformationen eines Landes voll genutzt werden.

⁴⁵⁾ Für das Projekt liegen intern tiefer differenzierte Angaben vor.

⁴⁶⁾ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (1994).

Zunächst wurden die Angaben der 11 Bundesländer aus Tabelle 4.2.2-1, für die die aufgeführten 10er-Positionen vollständig vorlagen, summiert. Damit liegt für über 83% der Verkehrsfläche eine Untergliederung nach 10er-Positionen vor. Die prozentuale Aufteilung dieser Summe auf einzelne Nutzungsarten wurde genutzt, um bei den übrigen Ländern die fehlenden Angaben zu schätzen. So wurden beispielsweise bei Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen die Ergebnisse zur Position „510 Strasse“ in Tabelle 4.2.2-1 auf „510 Strasse“, „520 Weg“ und „530 Platz“ aufgeteilt, wogegen die Ergebnisse der Position „5 Rest Verkehrsfläche“ den Nutzungsarten „540 Bahngelände“, „550 Flugplatz“ und „560 Schiffsverkehr“ zugeordnet wurden. Die Verwendung der Durchschnittsstrukturen von 11 Bundesländern führt natürlich für jedes der übrigen Bundesländer nicht zwingend zu einer guten Schätzung, da länderspezifische Eigenheiten in den natürlichen Ausgangsbedingungen bzw. den Siedlungsstrukturen nicht zum Tragen kommen. Mit dem einfachen Verfahren ist aber sichergestellt, dass die als Ergebnis angestrebte Aufteilung auf nationaler Ebene von den Ländern beeinflusst wird, für die statistische Angaben vorliegen, und nicht stark von mehr oder weniger willkürlichen Annahmen zur Aufteilung bei einzelnen Bundesländern abhängt. Da aber für 83% der Verkehrsfläche statistische Angaben nach Nutzungsarten vorliegen, zeigen Sensitivitätsanalysen, dass alternative Schätzungen für einzelne Länder (z.B. durch die Nutzung der Strukturen eines mehr oder weniger ähnlichen Bundeslandes anstelle des Durchschnittes aller⁴⁷ zu eher kleinen Änderungen des nationalen Gesamtergebnisses führen würden.

Zudem wurden die quantitativ weniger bedeutsamen Positionen „580 Verkehrsfläche ungenutzt“ und „590 Verkehrsbeleitfläche“ auf die übrigen sechs Nutzungsarten aufgeteilt. Damit wird im weiteren Fortgang der Arbeiten eine einfachere (implizite) Zuordnung dieser Nutzungsarten zu Produktionsbereichen möglich. Besondere Schwierigkeiten ergaben sich bei den **Verkehrsbeleitflächen** (z.B. Böschungen, Lärmschutzanlagen, Seitenbepflanzungen), die in der Flächenerhebung 1997 erstmals ausgewiesen werden. Diese Flächen werden nur in Rheinland-Pfalz in nennenswertem Umfang getrennt von den anderen Verkehrsflächen in der dafür vorgesehenen Position 590 erfasst. In den anderen Ländern erfolgt derzeit kein getrennter Nachweis in nennenswertem Umfang. Die Verkehrsbeleitflächen sind daher – wie bei der Flächenerhebung 1993 – noch in den anderen Nutzungsarten enthalten. Da eine Schätzung der Verkehrsbeleitfläche für die übrigen Bundesländer nicht mit hinreichender Fundierung durchführbar gewesen wäre, wurde der umgekehrte Weg gegangen. Die ausgewiesene Verkehrsbeleitfläche 1997 wurde wieder auf die übrigen Nutzungsarten verteilt. Dies war mit hinreichender Genauigkeit durchführbar, da für Rheinland-Pfalz Angaben zur Verkehrsbeleitfläche nach den Nutzungsarten Straße, Bahngelände, Flugplatz und Wasserstraße vorliegen. Allerdings zeigt dieses Vorgehen, dass mit dem getrennten Nachweis der Verkehrsbeleitfläche in der Verkehrsfläche auch die Verkehrsbeleitfläche für Wasserstraßen enthalten ist, die in der Flächenerhebung 1993 und in früheren Jahren noch in der Position „800 Wasserfläche“ enthalten war. Aus methodischer Sicht wurde somit durch den Übergang auf das Nutzungsartenverzeichnis von 1991 im Rahmen der Flächenerhebung 1997 auch die Definition der Verkehrsfläche und damit der Siedlungs- und Verkehrsfläche leicht geändert. Um eine bessere zeitliche Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde im Rahmen der Auftei-

⁴⁷ Siehe hierzu nähere Ausführungen bei der Darstellung von Berechnungsgrundlagen und -methoden zur Siedlungsfläche in Kapitel 5.1.

lung der Verkehrsbegleitfläche 1997 der Teil an Wasserstraßen (etwa 5 km²) wieder den Wasserflächen zugeordnet. Daher weicht der Gesamtwert der Schätzung der Verkehrsfläche nach Nutzungsarten in Tabelle 4.2.2-2 um etwa 5 km² von den veröffentlichten Ergebnissen der Flächenerhebung in Tabelle 4.2.2-1 ab.

Tabelle 4.2.2-2: Verkehrsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland 1997¹⁾ - Schätzung

Nutzungsart	Verkehrsfläche insgesamt		Straße		Weg		Platz		Bahngelände		Flugplatz		Schiffsverkehr	
	Adv.	500	510	520	530	540	550	560						
Nutzungsartenschlüssel	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Verkehrsfläche ¹⁾	16780	100	9094	54,2	5872	35,0	235	1,4	1263	7,5	306	1,8	10	0,1

¹⁾ Stichtag 31.12.1996.

1) Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

Bei der Schätzung der Verkehrsfläche in Deutschland nach Nutzungsarten für das Berichtsjahr 1993 wurde dasselbe Vorgehen wie für 1997 gewählt. Für die Positionen, die 1997 geschätzt werden mussten, liegen auch für 1993 keine Angaben vor. Eine zusätzliche Schwierigkeit ergab sich jedoch daraus, dass für das Berichtsjahr 1993 für die neun Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen nur die gesamte Verkehrsfläche und die Straßenverkehrsfläche in der Flächenerhebung ausgewiesen werden und somit keine Differenzierung nach den sechs Nutzungsarten Straße, Weg, Platz, Bahngelände, Flugplatz und Schiffsverkehr vorhanden ist. Für jedes der genannten Länder wurden deshalb unter Berücksichtigung der vorliegenden Angaben Ergebnisse für diese Nutzungsarten geschätzt. Dem Schätzverfahren liegt die Überlegung zugrunde, dass sich die prozentualen Anteile der Nutzungsarten an der Verkehrsfläche im Zeitablauf nicht abrupt ändern, da für die weit überwiegende Zahl der Flurstücke die Nutzung im Zeitraum von vier Jahren konstant bleibt. Dies zeigen auch Ergebnisse der Länder, für die entsprechende Angaben zu zwei Zeitpunkten vorliegen. Daher bildet die Basis der Schätzung für das Berichtsjahr 1993 die prozentuale Aufteilung der Verkehrsfläche des entsprechenden Bundeslandes für das Berichtsjahr 1997. Insgesamt ergibt sich somit für das Berichtsjahr 1993, dass nur für 44% der Verkehrsfläche eine Untergliederung nach 10er-Positionen aus der Flächenerhebung vorliegt. Allerdings konnte für 39% der Verkehrsfläche eine gute Schätzung auf der Basis der Ergebnisse von 1997 erstellt werden. Lediglich für die übrigen 17% der Verkehrsfläche mussten wiederum die Durchschnittsstrukturen der übrigen Bundesländer (83% der Verkehrsfläche) genutzt werden.

Kritisch muss an dieser Stelle allerdings vermerkt werden, dass für keines der neuen Bundesländer für das Berichtsjahr 1993 eine Untergliederung nach Nutzungsarten vorliegt. Zwar konnten für Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern Schätzungen aus den Ergebnissen von 1997 abgeleitet werden. Angesichts der unterschiedlichen Entwicklungsdynamik der Verkehrsfläche in alten und neuen Bundesländern in diesem Zeitraum erscheint dies mit dem Ziel des Nachweises nationaler Ergebnisse vor dem Hintergrund der quantitativen Dominanz der alten Bundesländer

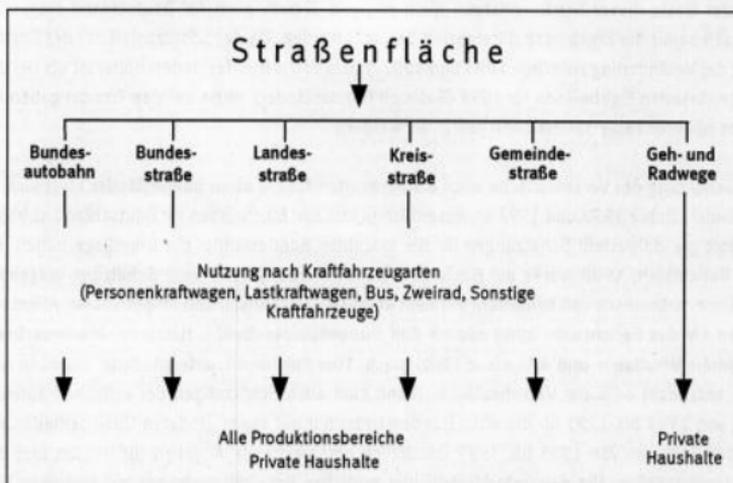
noch vertretbar. Ein getrennter Nachweis der Ergebnisse für neue Bundesländer erscheint jedoch auf der Basis dieser Schätzverfahren nicht sinnvoll. Jedoch auch für Deutschland insgesamt müssen somit die Ergebnisse differenziert beurteilt werden. Da der Schätzanteil bei der Darstellung der Veränderung zwischen 1993 und 1997 (Basis sechs Bundesländer) höher ist als bei den ausgewiesenen Ergebnissen für 1997 (Basis elf Bundesländer), muss bei den Trendangaben mit etwas höheren Fehlerspielräumen gerechnet werden.

Die Schätzung der Verkehrsfläche nach Nutzungsarten für die **alten Bundesländer** lässt sich für die Berichtsjahre 1993 und 1997 im wesentlichen aus den Ergebnissen für Deutschland ableiten, da dort wie dargestellt Schätzungen für die einzelnen Bundesländer die Grundlage bilden. Für das Berichtsjahr 1989 wurde auf Basis der Flächenerhebung 1989 eine Schätzung vorgenommen, die methodisch voll konsistent mit dem Vorgehen für Deutschland insgesamt ist. Allerdings liegen für das Berichtsjahr 1989 nur für fünf Bundesländer (Berlin, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz) nach 10er-Positionen untergliederte Angaben vor. Dies entspricht 46% der Verkehrsfläche. Damit sind auch Schätzungen der zeitlichen Entwicklung von 1989 bis 1993 für die alten Bundesländer nur mit etwas größeren Unsicherheiten wie für den Zeitraum von 1993 bis 1997 (zusätzlich entsprechende Angaben für Hessen und das Saarland) möglich. Um den unterschiedlichen zeitlichen Entwicklungstrends bei einzelnen Nutzungsarten Rechnung zu tragen, wurden Veränderungsraten der sechs Nutzungsarten für die fünf Bundesländer (Berlin, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz) ermittelt, für die Angaben nach Nutzungsarten für die Berichtsjahre 1989 und 1993 vorliegen. Diese unterschiedlichen Trends fanden anschließend bei der Rückschreibung der Anteile der Nutzungsarten von 1993 auf 1989 für die übrigen Bundesländer Berücksichtigung.

4.2.2.2 Untergliederung der Straßenfläche nach Straßenkategorien

Bei der Straßenfläche wird aufgrund unterschiedlicher Nutzungsstrukturen im vorliegenden Projekt eine zusätzliche Differenzierung nach Straßenkategorien vorgenommen. Dabei werden die Straßenkategorien Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen sowie die Geh- und Radwege unterschieden (siehe Abb. 4.2.2.2-1), da für diese Straßenkategorien Informationen zur Straßennutzung aus Verkehrszählungen vorliegen. Aus der Flächenerhebung liegen zu den Straßenkategorien keine Angaben vor, da die Straßen auf der Ebene der 1er-Positionen nach anderen Kriterien untergliedert werden (z.B. mehrbahnige Straßen, einbahnige Straßen). Daher wurde ein **Schätzverfahren** für die Straßenflächen nach Straßenkategorien entwickelt.

Abb. 4.2.2.2-1: Aufteilung und Zuordnung der Straßenflächen



Wesentliche Grundlagen der Schätzungen sind Angaben zur **Straßenlänge** in Deutschland. Das Bundesministerium für Verkehr veröffentlicht in „Verkehr in Zahlen“ regelmäßig Angaben zu Längen der öffentlichen Straßen (Bundesministerium für Verkehr, verschiedene Jahrgänge). Dabei ist die Straßenlänge für Straßen des überörtlichen Verkehrs (Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) nahezu vollständig ausgewiesen. Für Gemeindestraßen (ohne Ortsdurchfahrten des überörtlichen Verkehrs) liegen jedoch - insbesondere seit dem Berichtsjahr 1993 - keine Angaben vor. Sie mussten daher größenordnungsmäßig geschätzt werden.⁴⁸

Lückenhafter als für die Straßenlängen sind die Angaben zu den **Straßenbreiten** bzw. zu den befestigten Flächen der öffentlichen Straßen. Auch hier werden Angaben aus „Verkehr in Zahlen“ zugrundegelegt. Zur Untergliederung der Länge öffentlicher Straßen nach Fahrbahnbreiten liegen allerdings weitgehend vollständige Angaben letztmals aus den alten Bundesländern für das Jahresende 1985 vor, auf deren Grundlage die **befestigte Fläche** der öffentlichen Straßen berechnet wird. Für Ende 1995 gibt es ergänzend entsprechende Angaben für Bundesautobahnen und Bundesstraßen, aber nicht für die anderen Straßenkategorien.⁴⁹ Die durchschnittlichen Fahrbahnbreiten aus diesen Tabellen wurden bei den vorliegenden Berechnungen zunächst unverändert genutzt, um für die Berichtsjahre 1989, 1993 und 1997 entsprechende Angaben zur befestigten Straßenfläche auf Basis der vorhanden Längenangaben zu schätzen. Die so ermittelte befestigte Straßenfläche beträgt für 1997 weniger als die Hälfte der Fläche der zuvor geschätzten Straßenfläche insgesamt (siehe Tabelle 4.2.2-3: 9094 km²). Die hohen Abweichungen sind aber weniger durch mangelnde aktuelle Daten zur Fahrbahnbreite als vielmehr durch konzeptionelle Unter-

⁴⁸ Siehe z. B. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2000), S. 111.

⁴⁹ Siehe BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2000), S. 113 und S. 116.

schiede zu erklären. So berücksichtigt die Schätzung der befestigten Fahrbahnfläche lediglich die funktional abgegrenzte Straßenfläche ohne Böschungen, Einschnitte oder Nebeneinrichtungen. Einzig Bundesautobahnen werden mit Mittelstreifen erfasst. Auch Geh- und Radwege gehen in diese Schätzung nicht ein. Daher wurde versucht, entsprechende Angaben zu schätzen.

Zu einer groben **Schätzung der Geh- und Radwegeflächen** an Straßen⁵⁰ werden zum einen Veröffentlichungen zum Netz der Radwege an Bundes-, Landes- und Kreisstraßen nach dem Bundesministerium für Verkehr herangezogen. Hier liegen insbesondere Angaben zur Länge der mit Radwegen versehenen Straßen des überörtlichen Verkehrs vor.⁵¹ Die wenigen fehlenden Angaben zu einzelnen Bundesländern wurden auf der Basis von Plausibilitätsüberlegungen hinzugeschätzt. Dagegen liegen zur durchschnittlichen Breite der Geh- und Radwege keine Informationen vor. Sie musste auf der Basis von Expertengesprächen und Plausibilitätsüberlegungen festgelegt werden. Auch der Flächenanteil der Geh- und Radwege innerorts wurde auf der Basis von Expertengesprächen und Plausibilitätsüberlegungen zur Breite und aus Angaben zur Länge von Straßen innerorts abgeschätzt. Dieses Vorgehen wurde für alle Berichtsjahre in gleicher Weise durchgeführt. Änderungen in den Flächen der Geh- und Radwege im Zeitablauf kommen daher insbesondere durch die statistisch fundierten Längenangaben zustande. Insgesamt ergab sich für das Berichtsjahr 1997 eine Fläche der Geh- und Radwege in Höhe von etwa 600 km². Auf der Basis der vorliegenden Ausgangsdaten kann es sich hierbei nur um eine grobe Schätzung mit erheblichen Unsicherheitsmargen handeln. Allerdings zeigt der geringe Anteil von etwa 6,6% an der Straßenfläche insgesamt, dass auch eine spürbare Abweichung der Schätzung vom unbekanntem „wahren“ Wert der Fläche der Geh- und Radwege in Höhe von 25% nur 1,6% der Straßenfläche insgesamt ausmacht und damit die Schätzung der übrigen Positionen der Straßenfläche nicht maßgeblich verändern würde.

Diese Flächenangaben berücksichtigen lediglich die Breite der befestigten Fahrbahntrassen ohne Böschungen, Einschnitte u. ä. Deshalb werden die Daten um **Flächenschätzungen für unbefestigte Kronenflächen** beidseitig der Fahrbahn, ausgehend von Planungsunterlagen⁵² und um grobe Flächenschätzungen für **Böschungen, Mulden und sonstige Flächen** an Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen außerorts ergänzt. Die übrig bleibende Restposition, die konzeptionell im wesentlichen den Flächenbedarf von Knotenpunkten und weiteren Zusatzflächen widerspiegelt, musste anschließend anhand zusätzlicher Anhaltspunkte für Autobahnen und einer groben Aufteilung entsprechend der Länge der anderen Straßenkategorien verteilt werden.

Das skizzierte Vorgehen führt für die Straßenflächen zu **Ergebnissen für die einzelnen Berichtsjahre**, wie sie beispielhaft in Tabelle 4.2.2-3 für Deutschland insgesamt und das Berichtsjahr 1997 dargestellt sind. Danach entfällt knapp die Hälfte der Straßenfläche auf Gemeindestraßen.

⁵⁰ Sonstige Fuß- und Radwege sind in der Flächenerhebung der Position 520 Wege zugeordnet und damit nicht in der Straßenfläche enthalten.

⁵¹ Siehe BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2000), S. 114 f.

⁵² Siehe z.B. GLÜCK, KOPPEN (1985).

Kreis- und Landstraßen weisen mit etwa 14% höhere Anteile auf als die Bundesstraßen (7,8%) und die Bundesautobahnen (9,0%). Für die Geh- und Radwege an Straßen wurden knapp 7% der Straßenfläche geschätzt. Entsprechende Schätzungen liegen auch für Deutschland 1993 und für die Berichtsjahre 1989, 1993 und 1997 in den alten Bundesländern vor. Im Gegensatz zur Aufteilung der Verkehrsfläche auf Nutzungsarten wurde die zusätzliche Aufgliederung der Straßenfläche nach Straßenkategorien nicht auf Länderebene, sondern nur auf der nationalen Ebene geschätzt.

Tabelle 4.2.2-3: Straßenverkehrsfläche in Deutschland 1997 nach Straßenkategorien

Straßenkategorie	Straßenfläche insgesamt		Bundesautobahn		Bund-, Land-, Kreis-, Gemeindestraße		Davon								Geh- und Radwege	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	Bundesstraßen		Landstraßen		Kreisstraßen		Gemeindestraßen		km ²	%
							km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
Straßenfläche	9094	100	816	9,0	7677	84,4	707	7,8	1265	13,9	1244	13,7	4461	49,1	601	6,6

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, eigene Berechnungen

Abschließend lässt sich damit feststellen, dass zwar eine **Schätzung der Straßenfläche nach Straßenkategorien** auf der Basis der Flächenstatistik und einer Vielzahl weiterer Quellen durchführbar ist. Angesichts der dabei festgestellten Lücken in den Ausgangsdaten musste jedoch in erheblichem Umfang auf Schätzungen zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse sind daher im Sinne einer größenordnungsmäßigen Schätzung zu interpretieren. Andererseits liegen insbesondere mit den Längenangaben relativ verlässliche Anhaltspunkte zu einer regelmäßigen Fortschreibung der Ergebnisse auf nationaler Ebene vor. Bei den übrigen Angaben, den Straßenbreiten und den unbefestigten Kronflächen und Zusatzflächen kann dagegen davon ausgegangen werden, dass im Zeitablauf im hier verwendeten Berichtszeitraum von 1989 bis 1997 keine großen durchschnittlichen Schwankungen auf nationaler Ebene auftreten.

4.3 Zuordnung zu Produktionsbereichen

4.3.1 Nutzerkonzept bei der Verkehrsfläche

Bei der Verkehrsfläche können einzelne Nutzungsarten entweder eindeutig einem direkten Nutzer zugeordnet werden, der diese in seinem Produktionszusammenhang nutzt (Luftverkehr, Eisenbahn, Anlagen an Wasserstraßen) und entsprechende Kosten bei der Preisgestaltung der Güter einbezieht, oder es handelt sich um öffentliche Güter (Straßenverkehrsfläche), die in der Regel den Nutzern unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden. Während die erste Gruppe bei der Umsetzung des **Nutzerkonzepts** keine speziellen Probleme mit sich bringt, muss für die Zuordnung öffentlicher Güter eine sinnvolle Lösung vor dem Hintergrund der Analyseziele in Kapitel 2.2 gefunden werden.

Eine Zuordnung der Straßenfläche zum Staat bzw. nach der Systematik der Wirtschaftszweige von 1993⁵³ zum Bereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung“ erscheint im Hinblick auf die Analyseziele wenig zweckmäßig, wie bereits in Kapitel 2.4 ausgeführt. Damit scheidet ein Vorschlag bei der Umsetzung des Nutzerkonzepts aus, der die Straßen selbst als öffentliches Gut betrachtet, das der Produzent Staat laufend produziert und bei dessen Produktion Fläche notwendig ist. Geeigneter scheint ein Konzept, das die **Fläche zur Erbringung öffentlicher Dienstleistungen** im Rahmen der Planung und Instandhaltung öffentlicher Straßen und die **Straßenfläche selbst** differenziert.⁵⁴ Danach werden (die quantitativ unbedeutsamen) Flächen, die im Rahmen der Erbringung der öffentlichen Dienstleistungen direkt als Produktionsstandort genutzt werden, dem Bereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung“ zugeordnet, die Straßenfläche selbst dagegen wird auf die tatsächlichen Nutzer (private Haushalte, alle Produktionsbereiche mit Haupt-, Neben- oder Hilfstätigkeiten im Straßenverkehr) aufgeteilt.

Dieses Vorgehen scheint auf den ersten Blick in Widerspruch zu den **Konventionen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen** zu stehen, wo entsprechende Güter auf der Verwendungsseite in den Konsumausgaben des Staates (Staatsverbrauch) gebucht werden. Konzeptionell könnte die Straßenverkehrsfläche entsprechend als unentgeltlich zur Verfügung gestelltes, öffentliches Gut auch den Konsumausgaben des Staates im Rahmen der letzten Verwendung zugeordnet werden.⁵⁵ Streng genommen könnte das im letzten Absatz vorgeschlagene Vorgehen aber auch in Analogie zur Individualisierung der Konsumausgaben des Staates bei der Berechnung des Individualkonsums (Konsumausgaben der Haushalte und privaten Organisationen zuzüglich der sozialen Sachleistungen des Staates) bzw. des Kollektivkonsums⁵⁶ interpretiert werden. Eine „Individualisierung“ dieser Größe würde dann zur Zurechnung auf die tatsächlichen Nutzer führen. Die Analogie hat allerdings insofern Grenzen, als beim Übergang vom Ausgaben- zum Verbrauchskonzept bei den Konsumausgaben privater Haushalte nur individuell zurechenbare Leistungen berücksichtigt werden, Verkehrsleistungen nicht einfließen und im vorliegenden Zusammenhang als Nutzer nicht nur die privaten Haushalte, sondern auch andere Produktionsbereiche identifiziert werden.

Mit dem vorgeschlagenen Konzept wird beispielsweise im Rahmen der **bereichsweisen Produktivitätsanalysen** erreicht, dass verkehrsintensive Produktionsbereiche (hoher Anteil an Werksverkehr) auch hohe Flächenanteile bei der Straßenverkehrsfläche direkt zugeordnet bekommen. Werden die Verkehrsaktivitäten ausgelagert (Bezug von Verkehrsdienstleistungen anstelle von Werksverkehr), so sinkt bei dieser Lösung zunächst die direkt genutzte Straßenverkehrsfläche der Produktionsbereiche. Im Rahmen der modellmäßigen Berechnungen der indirekten Flächenverwendung führt die Auslagerung c.p. aber zu einer Erhöhung des indirekten Flächenverbrauchs, da

⁵³ Bei der Verkehrsfläche beeinflussen die Unterschiede zwischen der Systematik von 1993 und 1979 - im Gegensatz zur Siedlungsfläche (siehe Kapitel 5.2.1) - nicht die Konzepte der Zuordnung.

⁵⁴ Entsprechende Differenzierungen werden auch bei rein öffentlichen Gütern im Bereich der Siedlungsfläche (z.B. öffentliche Parkanlagen) vorgenommen.

⁵⁵ Diese Zuordnung würde sich auch ergeben, wenn die Straßenverkehrsfläche zunächst dem Produktionsbereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung“ zugeordnet würde und anschließend auf der Basis von Input-Output-Modellen eine Zuordnung der in der Produktion eingesetzten Flächen zu Kategorien der letzten Verwendung von Gütern erfolgen würde.

⁵⁶ Siehe STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESES (1999), S. 266.

sie mit einem erhöhten Vorleistungseinsatz und damit einer größeren indirekten Flächeninanspruchnahme für die Vorleistungen verknüpft ist.

Vorsicht erscheint allerdings geboten, wenn bei dieser Lösung nicht mehr nur statische Zurechnungsmodelle der Input-Output-Analyse ex post genutzt werden. Im Rahmen **dynamischer ex-ante-Modellierungen** muss zumindest bei der Ergebnisinterpretation Beachtung finden, dass eine Ausweitung der Produktion eines Bereichs c.p. zwar zu einer stärkeren relativen Nutzung der Straßenverkehrsfläche im Vergleich zu anderen Bereichen und damit zur Zurechnung eines größeren Anteils der Verkehrsfläche führt. Eine Ausweitung der Produktion muss aber nicht zwangsläufig zu einer Erhöhung der Straßenverkehrsfläche insgesamt führen.⁵⁷ Es ist – zumindest in gewissem Umfang - auch denkbar bzw. Praxis, dass die vorhandenen Straßen intensiver genutzt werden. Zwei Schlussfolgerungen liegen an dieser Stelle nahe. Zum einen könnte die Darstellung in den UGR an dieser Stelle langfristig um Indikatoren ergänzt werden, die die Intensität der Nutzung der Straßenfläche bzw. einzelner Straßenkategorien anzeigen (z. B. Indikatoren zur Verkehrsdichte). Zum anderen erscheint es für eine flexible Behandlung der Straßenfläche sinnvoll, die entsprechenden Angaben in jedem Fall getrennt auszuweisen.

Militärisch genutzte Verkehrsfläche wird im Rahmen der vorliegenden Arbeiten, soweit quantifizierbar, bei allen Verkehrsträgern dem Produktionsbereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung“ zugeordnet.

4.3.2 Berechnungsgrundlagen und -methoden

4.3.2.1 Straßenverkehrsfläche

Die **Basis der Zuordnung** der Straßenverkehrsfläche **nach Nutzern** bildet die Ergebnisse der Berechnung der Verkehrsfläche nach Nutzungsarten (siehe Kapitel 4.2.2.1 bzw. Tabelle 4.2.2-2) und der Straßenfläche nach Straßenkategorien (siehe Kapitel 4.2.2.2 bzw. Tabelle 4.2.2-3). Für die Zuordnung der dort differenzierten Nutzungsarten (Straße, Weg und Platz) bzw. Straßenkategorien (Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen, Gemeindestraßen sowie die Rad- und Gehwege) zu Nutzern auf der Basis des im letzten Kapitel dargestellten Nutzerkonzepts wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Quellen ausgewertet. Das konkrete Vorgehen wird im vorliegenden Kapitel kurz skizziert.

Bei der Nutzungsart **Straße** muss zunächst zwischen den Straßenkategorien und den Rad- und Gehwegen entlang von Straßen unterschieden werden (siehe auch Abb. 4.2.2.2-1). Zu den verschiedenen Nutzern der **Geh- und Radwege** liegen keine statistischen Daten vor. In einem ersten Ansatz erscheint es aber vertretbar, die Fläche der Geh- und Radwege vollständig den privaten Haushalten zuzuordnen, da diese eindeutig als die Hauptnutzer anzusehen sind. In kleinerem Umfang findet sicher auch Geh- und Radwegbenutzung durch Produktionsbereiche statt (z. B. durch Postboten oder Kurierdienste), die aber im Rahmen der vorliegenden Berechnungen vernachlässigt wird.

⁵⁷ Siehe auch die Anmerkungen zur Einschränkung der limitationalen Produktionsfunktion in Kapitel 2.2.3.

Die Zuordnung der Flächenanteile der **übrigen Straßenkategorien** ist deutlich schwieriger, da sie von allen Produktionsbereichen und den privaten Haushalten genutzt werden. Unter Gesichtspunkten der Datenverfügbarkeit sind unterschiedliche Merkmale denkbar, mit denen sich eine Zurechnung des Nutzungsumfanges einer Straße zu Produktionsbereichen durchführen lässt:

- A) die Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge der Produktionsbereiche,
- B) der Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge der Produktionsbereiche oder
- C) der Kraftfahrzeug-Bestand der Produktionsbereiche.

Die Reihenfolge der Vorschläge bestimmt gleichzeitig deren **Priorität**. Unter konzeptionellen Gesichtspunkten sind Angaben zu den **Fahrleistungen** in km eines Produktionsbereiches sicher am besten geeignet, um Nutzungsintensitäten auszudrücken. Demnach wird dem Vorschlag A aus konzeptioneller Sicht die höchste Priorität eingeräumt. Eine ergänzende Berücksichtigung des Fahrzeuggewichtes wäre diskutabel. Allerdings liegen hierzu keine Angaben vor. Auch die Datengrundlagen über Fahrleistungen sind derzeit nicht genügend nach einzelnen Produktionsbereichen und privaten Haushalten bzw. Haltergruppen differenziert, um eine Zuordnung alleine auf diesem Merkmal aufzubauen. Der **Energieverbrauch** (B) im Rahmen der Verkehrsaktivitäten drückt zwar den Umfang der Nutzung besser aus als der reine Bestand an Kraftfahrzeugen (C). Ein gleicher Energieverbrauch von zwei Kraftfahrzeugen ist jedoch aufgrund des unterschiedlichen spezifischen Verbrauchs je 100 km nicht unbedingt mit einer identischen Flächenbeanspruchung gleichzusetzen. Zum straßenverkehrsbezogenen Energieverbrauch liegen aus der Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes in der Gliederung nach Produktionsbereichen differenzierte Daten vor.⁵⁸ Die Nutzung von Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes in Flensburg zum Kraftfahrzeugbestand der Produktionsbereiche (Vorschlag C)⁵⁹ wäre die größte Methode zur Annäherung an die vorliegende Fragestellung. Daten zum Kraftfahrzeugbestand der Produktionsbereiche finden zwar Eingang in die Schätzung des straßenverkehrsbezogenen Energieverbrauchs. Sie werden jedoch im Rahmen des vorliegenden Berechnungsverfahrens nur in sehr geringem Umfang direkt genutzt, da die weitgehend vorliegenden entsprechenden Energieverbrauchszahlen konzeptionell geeigneter sind. Insofern wird mit dem im Folgenden beschriebenen Verfahren im wesentlichen ein **gemischter Ansatz** von Vorschlag A und B entwickelt, bei dem vorliegende Angaben zu Fahrleistungen (Vorschlag A) soweit wie möglich genutzt und bei entsprechenden Datenlücken auf Angaben zum Energieverbrauch (Vorschlag B) zurückgegriffen wird.

Zur Zuordnung der Straßenfläche (ohne Geh- und Radwege) zu Produktionsbereichen wurde ein **Berechnungsverfahren** entwickelt, das sich in zwei Schritte untergliedern lässt:

1. Zunächst werden die Fahrleistungen einzelner Kraftfahrzeugarten auf den unterschiedlichen Straßenkategorien geschätzt. Damit erfolgt eine Verknüpfung der Flächen der Straßenkategorien (km²) mit Kraftfahrzeugarten.

⁵⁸ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2000).

⁵⁹ Siehe z. B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2001c) und (2001d).

2. In einem zweiten Schritt werden dann die Informationen zu den Fahrleistungen bzw. zum Kraftstoffverbrauch einzelner Kraftfahrzeugarten in den 58 Produktionsbereichen für eine anschließende Verteilung auf die Produktionsbereiche herangezogen.

Abb. 4.3.2-1: Fahrleistungen nach Straßenkategorien und Kraftfahrzeugarten
Datenquellen

Kraftfahrzeugarten (1)	Straßenkategorien					Straßen insgesamt (7)
	BAB (2)	Bundes- straßen (3)	Landes- straßen (4)	Kreisstraßen (5)	Gemeinde- straßen (6)	
Mopeds u. Krafträder Personenkraftwagen und Kombi Kraftomnibusse Lastkraftwagen u. Sattelzugmaschinen Sonstige Kfz	Straßenverkehrszählungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (1990 und 1995 in den alten Bundesländern)					Verkehr in Zahlen (jährlich)
Kraftfahrzeuge insgesamt	Verkehr in Zahlen und eigene Schätzungen (jährlich)					

Bei der Berechnung der Fahrleistungen von Kraftfahrzeugen auf unterschiedlichen Straßenkategorien werden die Straßen untergliedert nach Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen (siehe Abb. 4.3.2-1). Bei den Kraftfahrzeugen werden die fünf Arten Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse, Zweiräder und sonstige Kraftfahrzeuge unterschieden. Als Berechnungsgrundlage für die Summenzeile „Kraftfahrzeuge insgesamt“ liegen jährliche Angaben aus „Verkehr in Zahlen“ vor. Für die Spalten „Straßen insgesamt“ liegen Eckwerte aus „Verkehr in Zahlen“ vor, die um eigene Schätzungen ergänzt wurden.⁶⁰

Zur Ermittlung der Fahrleistungen einzelner Kraftfahrzeugarten auf den einzelnen Straßenkategorien (Felder der Matrix) wurden ergänzend entsprechende Ergebnisse der Bundesanstalt für Straßenwesen aus der Straßenverkehrszählungen von 1990 in den alten Bundesländern bzw. 1995 in Deutschland herangezogen⁶¹, die mit den Randspalten „Straßen insgesamt“ bzw. „Kraftfahrzeuge insgesamt“ abgestimmt wurden und auf diese Art schätzungsweise für die Berichtsjahre aktualisiert wurden.

Nicht berücksichtigt wurden – wegen fehlender Informationen zur zeitlichen Entwicklung – die Fahrleistungen ausländischer Unternehmen und Haushalte in Deutschland. Untersuchungen für 1993 zeigen, dass ihr Anteil an der Straßenverkehrsfläche insgesamt unter 2% lag. Insgesamt wird bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass die Fahrleistungen inländischer Fahrzeuge im Ausland und ausländischer Fahrzeuge im Inland in etwa gleich hoch sind. Diese Annahme liegt vielfach auch anderen Berichtssystemen zugrunde. Dafür lagen lange Jahre einige Anhaltspunkte

⁶⁰ Siehe z.B. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2000), S. 160 ff.

⁶¹ BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (1995) und (1997).

vor, es ist aber insbesondere beim Straßengüterverkehr problematisch. In Verkehr in Zahlen wird daher in der Ausgabe 2000 erstmals zwischen **Inländer- und Inlandsfahrleistung** differenziert. Diese Differenzierung sollte auch bei der Berechnung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen zukünftig in dem Maße aufgegriffen werden, in dem entsprechende Ausgangsdaten vorliegen.

Zur Verknüpfung der Flächeninanspruchnahme der einzelnen **Kraftfahrzeugarten mit der Nutzung** der Kraftfahrzeugarten durch die Produktionsbereiche bzw. die privaten Haushalte werden in einem zweiten Schritt Informationen zum Kraftstoffverbrauch für die einzelnen Kraftfahrzeugarten in den 60 Produktionsbereichen bzw. in den privaten Haushalten aus der Input-Output-Rechnung genutzt. Zur Berechnung des Kraftstoffverbrauchs der Produktionsbereiche bzw. der privaten Haushalte in Mengeneinheiten werden im Rahmen der Input-Output-Rechnung Daten aus unterschiedlichen Quellen - u.a. die Bestandsstatistik des Kraftfahrtbundesamtes nach Haltergruppen⁶², Angaben zu Fahrleistungen und zum spezifischen Kraftstoffverbrauch - herangezogen. Die Berechnung wird dabei differenziert nach Kraftfahrzeugarten und Hubraumklassen durchgeführt.⁶³

Um für einzelne Kraftfahrzeugarten den Unterschieden zwischen Energieverbrauch und Fahrleistungen Rechnung zu tragen, werden im vorliegenden Projekt der Verbrauch an Vergaser- und an Dieselmotorkraftstoffen der Produktionsbereiche bzw. privaten Haushalte für den Straßenverkehr⁶⁴ aus der Input-Output-Rechnung jeweils mit groben Angaben zum durchschnittlichen Verbrauch der Kraftfahrzeugarten pro 100 km auf Basis der Angaben in „Verkehr in Zahlen“ in Fahrleistungen umgerechnet. Aus diesen Angaben lässt sich die prozentuale **Aufteilung der Fahrleistungen** einer Kraftfahrzeugart auf die Produktionsbereiche bzw. die privaten Haushalte ermitteln. Anschließend werden für die einzelnen Berichtsjahre alle Felder der Tabelle „Fahrleistungen nach Straßenkategorien und Kraftfahrzeugarten“ (siehe Abb. 4.3.2-1) mit den entsprechenden prozentualen Aufteilungen der Fahrleistungen der betroffenen Kraftfahrzeugart auf Produktionsbereiche bzw. für private Haushalte multipliziert. Dabei ist die Aufteilung der Fahrleistungen einer Kraftfahrzeugart unabhängig von der Straßenart, d.h. für eine Kraftfahrzeugart ergibt sich damit für jede Straßenkategorie ein identischer Zuordnungsschlüssel nach Produktionsbereichen bzw. privaten Haushalten. Die Zuordnung der Fläche der einzelnen Straßenkategorien erfolgt anschließend durch einfache Multiplikation mit den Fahrleistungsanteilen der Kraftfahrzeugarten und Produktionsbereiche bzw. privaten Haushalte an einer Straßenart.

Neben den Straßen zählen auch noch die **Wege und Plätze** zur Straßenverkehrsfläche. Für die Zuordnung der Fläche für Plätze (die quantitativ von sehr geringer Bedeutung ist) zu den Produktionsbereichen wurde von der Annahme ausgegangen, dass Plätze und Gemeindestraßen eine ähnliche Nutzungsstruktur aufweisen. Entsprechend wurden die Ergebnisse für Gemeindestraßen auch zur Zuordnung der Platzflächen nach Produktionsbereichen herangezogen. Unter rein konzeptionellen Gesichtspunkten wären hier weitere Differenzierungen möglich. So werden Plätze

⁶² STATISTISCHES BUNDESAMT (2001c) und (2001d).

⁶³ MAYER (1990).

⁶⁴ Beispielsweise ohne den Verbrauch von Dieselmotorkraftstoff durch Traktoren.

teilweise auch außerhalb des Straßenverkehrs genutzt bzw. gebührenpflichtige Parkplätze müssten streng genommen bei den entsprechenden Betreibern als Fläche nachgewiesen werden. Auf entsprechende Berechnungen wurde aber wegen fehlender Ausgangsdaten und der geringen quantitativen Bedeutung verzichtet.

Weitaus bedeutsamer ist das Fehlen von quantitativen Angaben zur **Nutzung der Wege**. In den elf Bundesländern, für die in der Flächenstatistik eine Untergliederung der Straßenverkehrsfläche nach Straßen, Wegen und Plätzen vorliegt, haben die Wege 1997 einen durchschnittlichen Anteil von 35% an der Straßenverkehrsfläche.⁶⁵ Wege können sich innerorts oder außerorts befinden. Die innerörtlichen Wege werden in Wohngebieten wesentlich durch die privaten Haushalte genutzt. Die Nutzung der Wege außerorts (teilweise auch von innerörtlichen Wegen in Dörfern) erfolgt insbesondere im Rahmen der land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten sowie durch private Haushalte als Spazier-, Reit- und Radwege. Quantitative Angaben liegen aber derzeit weder zur Art der Wege noch zum Umfang der Nutzung vor. Daher konnte trotz aller Bemühungen, hier ergänzende Informationen zu beschaffen, im vorliegenden Projekt nur eine sehr grobe Zuordnung der Wege zu Produktionsbereichen anhand von Plausibilitätsüberlegungen vorgenommen werden. Angesichts der quantitativen Bedeutung stellt dieser Bereich eindeutig die größte **Schwachstelle** der vorliegenden Berechnung dar. Die Zuordnung der Wege beeinflusst insbesondere die Qualität der Ergebnisse zur Nutzung von Verkehrsflächen durch die Land- und Forstwirtschaft in starkem Maße, so dass die Ergebnisse gerade für diesen Produktionsbereich sehr vorsichtig interpretiert werden müssen.

Bei der Zuordnung der Straßenverkehrsfläche zu Produktionsbereichen für die alten Bundesländer für die Berichtsjahre 1989, 1993 und 1997 traten einige zusätzliche **Datenprobleme** auf, die durch Schätzungen überwunden werden mussten. Insbesondere mussten der Kraftstoffverbrauch der Produktionsbereiche bzw. der privaten Haushalte der alten Bundesländer für 1993 und 1997 nach Kraftfahrzeugarten ausgehend von den vorliegenden Ergebnissen für Deutschland geschätzt werden. Dabei wurden bei den einzelnen Kraftfahrzeugarten die Angaben des Kraftfahrtbundesamtes zu den Beständen der Haltergruppen, die im wesentlichen differenziert nach Bundesländern vorliegen, ausgewertet. Die Anteile der alten Bundesländer an den entsprechenden Kraftfahrzeugbeständen wurden anschließend zur Ableitung einer Schätzung für den Kraftstoffverbrauch in den alten Bundesländern aus den Ergebnissen für Deutschland herangezogen. Zudem wurden die Berechnungen für die alten Bundesländer noch nach der Wirtschaftszweigsystematik von 1979 (WZ 79) durchgeführt. Die Ergebnisse für die alten Bundesländer sind somit mit den Ergebnissen für Deutschland, die auf der WZ 93 beruhen, vor allem wegen der großen Unterschiede zwischen den beiden Gliederungen nicht sinnvoll vergleichbar.⁶⁶ Die Ergebnisse für die alten Bundesländer wurden im vorliegenden Projekt jedoch nur mit der Zielsetzung ermittelt, für einen etwas längeren Zeitraum die Variabilität der Ergebnisse zu beurteilen. Diese Zielsetzung wird weder durch die zusätzlich notwendigen Schätzungen noch durch die unterschiedlichen

⁶⁵ Die unterschiedlichen Anteile deuten darauf hin, dass unter Umständen die Abgrenzung der Wege von den Straßen in den einzelnen Bundesländern nicht einheitlich erfolgt.

⁶⁶ Siehe zu den Unterschieden zwischen WZ 79 und WZ 93 die Ausführungen in Kapitel 5.2 zur Zuordnung der Siedlungsfläche.

Wirtschaftsbereichsgliederungen von Deutschland und den alten Bundesländern in nennenswertem Umfang eingeschränkt. Eine regelmäßige Fortführung der Arbeiten soll zukünftig nur für die Ergebnisse für Deutschland insgesamt erfolgen.

4.3.2.2 Sonstige Verkehrsfläche

Bei den sonstigen Verkehrsflächen – Bahngelände, Flugplatz und Schiffsverkehrsfläche – ist die **Zuordnung zu Produktionsbereichen** einfacher, wenn auch nicht immer eine eindeutige Zuordnung zu einem Produktionsbereich erfolgt. Insbesondere ist hier zu berücksichtigen, dass durch eine Änderung der Systematik der Wirtschaftszweige die Zuordnungen nach der Systematik für 1993 (WZ 93) und 1979 (WZ 79) zum Teil unterschiedlich ausfallen. Da die Ergebnisse für Deutschland 1993 und 1997 auf der Basis der WZ 93, für die alten Bundesländer 1989, 1993 und 1997 auf der Basis von WZ 79 ermittelt wurden, sind sie nicht direkt vergleichbar.

Die **unbebaute Fläche für den Bahnverkehr** (Position 540 Bahngelände) wird bei den Berechnungen für Deutschland auf Basis der WZ 93 derzeit vollständig dem Produktionsbereich "Landverkehrs- und Transportdienstleistungen" zugerechnet, da sowohl die Deutsche Bundesbahn als auch die übrigen Bahnen wie Straßenbahnen und Stadtschnellbahnen zu diesem Bereich zählen. Bei den Berechnungen der alten Bundesländer auf Basis der WZ 79 ist hier noch eine Aufteilung notwendig. Die Schienenverkehrsfläche wird zwar nahezu vollständig dem Produktionsbereich „Leistungen der Eisenbahn“ (46) zugeordnet. Aber ein kleiner, grob geschätzter Flächenanteil für Schnellbahnen und Straßenbahnen wird vom Produktionsbereich „Sonstiger Verkehr“ genutzt.

Die Zuordnung der Position **550 Flugplatz** erfolgt auf Basis der WZ 93 wesentlich zum Produktionsbereich „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“, da in diesem Bereich die Flughafenbetriebe und Landeplätze berücksichtigt sind. Schwierig ist dagegen die Abschätzung eines Anteils der unbebauten Fläche von Militärflughäfen, da nicht bekannt ist, in welchem Umfang diese in der Position Flugplätze oder unter Position 913 Übungsgelände bzw. Position 117 Gebäude- und Freifläche für öffentliche Zwecke nachgewiesen werden. Die Zuweisung eines Anteils der Flughafenfläche zum Produktionsbereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung“ erfolgt somit eher, um auf die Existenz dieser Nutzung aufmerksam zu machen, weist aber sehr hohe Fehlerspielräume auf. Auf Basis der WZ 79 stellt sich das Zuordnungsproblem analog: dort werden die Flugplätze entsprechend bei den Bereichen „Sonstiger Verkehr“ bzw. „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ nachgewiesen.

Bei den **unbebauten Flächen für den Schiffsverkehr** (Position 560, z. B. Hafenanlagen, Fähranlagen, Anlegestelle) erfolgt auf Basis der WZ 93 eine vollständige Zuordnung zum Bereich „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“. Militärische Hafenanlagen werden in diesem Zusammenhang vernachlässigt. Entsprechend wird die Schiffsverkehrsfläche

auf der Basis von WZ 79 vollständig beim Produktionsbereich „Leistungen der Schifffahrt, Wasserstraßen und Häfen“ (46) berücksichtigt. Dies entspricht der Zuordnung der Kategorie „Schiffsverkehr“ der Energiebilanz zu Produktionsbereichen im Rahmen der Input-Output-Tabellen der Energieströme bzw. der Berechnung von Luftemissionen.⁶⁷

4.4 Ergebnisse

Die **Verkehrsfläche in Deutschland** hatte 1997 mit rund 16 780 km² (siehe Tabelle 4.4-1) einen Anteil von 4,7% an der Gesamtfläche Deutschlands und von knapp 40% an der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Im Vergleich zu 1993 (16 441 km²) ist die Verkehrsfläche um 2,1% gestiegen. Gemessen an der Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt (+ 4,3%) handelt es sich um einen deutlich unterproportionalen Anstieg, d.h. der **Flächenzuwachs** war in diesem Zeitraum bei der Verkehrsfläche deutlich moderater als bei der Siedlungsfläche. Bei der Verkehrsfläche dominierte 1997 die Straßenverkehrsfläche (Straße, Wege, Platz) mit 15 200 km² und einem Anteil von knapp 91%. Die sonstige Verkehrsfläche für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt und Luftfahrt hatte mit 1 579 km² einen Anteil von gut 9%.

Die methodischen Erläuterungen in Kapitel 4.1 und Kapitel 4.3 haben jedoch gezeigt, dass bei der Interpretation der Ergebnisse insbesondere die **Abgrenzung der Verkehrsfläche** berücksichtigt werden muss. Es handelt sich zum einen um unbebaute Flächen, d.h. nur um einen Teil der Flächenbeanspruchung durch die Verkehrsträger. Gebäude- und Freiflächen für Verkehrszwecke (z.B. Parkhäuser, Garagen, Bahnhofsgebäude) werden beispielsweise im Rahmen der Siedlungsfläche einbezogen. Auch vollständige Ergebnisse zur Flächenbeanspruchung durch verkehrsbezogene Produktionsbereiche, d.h. die Dienstleistungen des Verkehrs in Tabelle 4.4-1, lassen sich erst durch die Addition der Beanspruchung der Verkehrsfläche mit anderen Nutzungsarten ermitteln (siehe Kapitel 9).

Zudem ist zu berücksichtigen, dass hier nur die direkt für Verkehrszwecke genutzte, unbebaute Fläche dargestellt wird. Formen der **unsichtbaren Landnahme** durch Nutzungseinschränkungen in der Nachbarschaft von Verkehrsflächen oder andere vom Verkehr ausgehende Belastungen der Umwelt bleiben unberücksichtigt. Letztere werden im Rahmen der UGR in anderen Themenbereichen nachgewiesen.

⁶⁷ Siehe MAYER, H. (1990); STATISTISCHES BUNDESAMT (1997).

Tabelle 4.4-1: Verkehrsfläche nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in Deutschland 1993 und 1997¹⁾ in km²

Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Verkehrsfläche insgesamt						Davon					
	1993			1997			Straßenverkehrsfläche			sonstige Verkehrsfläche		
	1993	1997	1993 = 100	1993	1997	1993 = 100	1993	1997	1993 = 100	1993	1997	1993 = 100
	km ²	km ²		km ²	km ²		km ²	km ²		km ²	km ²	
1-3 Erz. v. Produkten der Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	949	946	100	949	946	100	0	0	0	0	0	0
4-8 Gew. v. Bergbau-erzeugnissen, Steinen u. Erden, Erz. v. Energie und Gew. v. Wasser	30	29	97	30	29	97	0	0	0	0	0	0
17-20 H. v. Mineralerzeugn., chemischen Erzeugn., Glas, Verarb. v. Steinen u. Erden	71	62	88	71	62	88	0	0	0	0	0	0
21-22 Erzeug. und Verarb. von Metallen	64	57	89	64	57	89	0	0	0	0	0	0
23-28 H. v. Maschinen, Fahrzeugen, DV-Geräten, Elektrogeräten	150	139	92	150	139	92	0	0	0	0	0	0
13-14 H. v. Textilien, Bekleidung, Leder, Holz, Papier	139	126	91	139	126	91	0	0	0	0	0	0
30-31 Sekundärstoffe o.ä.	70	57	81	70	57	81	0	0	0	0	0	0
9-10 H. v. Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	327	358	110	327	358	110	0	0	0	0	0	0
34 Bauxitsteinen	2009	2853	102	1223	1314	107	1586	1539	97			
35-43 DL des Handels u. Verkehrs, DL der Nachrichtenübermittlung, Beharb.- u. Gaststätten-DL	2115	2181	103	530	642	121	1586	1539	97			
darunter:												
DL des Verkehrs												
44-51 DL der Kreditinst. u. Versi., DL des Grundst. u. Wohnwesens u. unterz. bezügliche DL	289	324	109	299	324	109	0	0	0	0	0	0
53-55 DL des Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialw., Erziehungs- u. Unterrichts, DL, Entsorgung-DL	285	355	124	285	355	124	0	0	0	0	0	0
52, DL der öffentl. Verwaltung												
56-59 Verkehrl., Sozialvers., sonst. DL, DL privater Haushalte	226	247	109	186	207	111	40	40	0			
Alle Produktionsbereiche	5438	5552	102	3792	3973	105	1626	1579	97			
Konsum der privaten Haushalte im Inland	11023	11227	102	11023	11227	102	0	0	0			
Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	16441	16789	102	14815	15201	103	1626	1579	97			

*) Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Die Nutzung der Verkehrsfläche durch die Produktionsbereiche in zusammengefasster Gliederung in Tabelle 4.4-1 zeigt, dass der **Hauptnutzer** eindeutig die **privaten Haushalte** mit einer Fläche von 11 227 km² bzw. einem Anteil von 67% im Jahr 1997 sind.

Unter den Produktionsbereichen (5 552 km²) weisen erwartungsgemäß die **Dienstleistungen des Verkehrs** mit 2 181 km² die **größte Flächenbeanspruchung** auf (39% der Produktionsbereiche insgesamt). Das ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass sie mit 1 539 km² nahezu die vollständige sonstige Verkehrsfläche (Bahngelände, Flugplatz und Schiffsverkehrsfläche) nutzen. Ihr Anteil an der Straßenverkehrsfläche liegt mit 642 km² nur bei 16% der Produktionsbereiche insgesamt. Das liegt zum einen daran, dass insbesondere dem Produktionsbereich „Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse“ aufgrund der Nutzung der flächenmäßig bedeutsa-

men land- und forstwirtschaftlichen Wege mit 946 km² eine größere Fläche zugewiesen wird. Zum anderen nutzen jedoch auch die übrigen Produktionsbereiche im Rahmen des Werkverkehrs die Straßenverkehrsfläche in erheblichem Umfang.

Tabelle 4.4.-1 zeigt somit, dass zwar in einer technischen, anlagenbezogenen Betrachtungsweise Verkehrsfläche durch den „Sektor“ oder Bereich „Verkehr“ genutzt wird. Unter **ökonomischen Gesichtspunkten** ist der Bereich „Dienstleistungen des Verkehrs“ jedoch ganz anders abgegrenzt und nutzte 1997 insgesamt nur gut 13% der Verkehrsfläche. Dieses Bild ändert sich auch nicht wesentlich, wenn weitere Produktionsbereiche wie die „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ oder die „Herstellung von sonstigen Fahrzeugen (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u.ä.)“ zusätzlich einbezogen werden.⁶⁸ Eine weitergehende Betrachtung der „Dienstleistungen des Verkehrs“ enthält Tabelle 4.4-2, in der die Produktionsbereiche tiefer untergliedert sind bzw. die Tabellen 4.4-3 und 4.4-4 mit einer zusätzlichen Untergliederung nach Nutzungsarten getrennt für die Berichtsjahre 1993 und 1997. Danach wird von den 2 181 km² Verkehrsfläche der „Dienstleistungen des Verkehrs“ 1997 mit 1 731 km² der weit überwiegende Teil vom Produktionsbereich „Landverkehrs- und Transportdienstleistungen in Rohrfernleitungen“ genutzt. Dieser ökonomische Bereich enthält sowohl die Eisenbahndienstleistungen und die Stadtschnell- und Straßenbahnen (1 264 km²) als auch den sonstigen Landverkehr (467 km², z.B. Personenbeförderung mit Omnibussen und Taxis, Gütemah- und Güterfernverkehr). Die übrige Fläche von 449 km² ist dem Produktionsbereich „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“ zugeordnet, da in diesem Bereich sowohl der Betrieb von Flughäfen als auch der von Häfen enthalten ist. Den Bereichen „Schiffahrtsleistungen“ und „Luftfahrtleistungen“ wird somit keine unbebaute Fläche der Nutzungsarten Flugplatz bzw. Schiffsverkehr der Flächenerhebung zugewiesen. Dies mag auf den ersten Blick überraschen, verdeutlicht aber nur, dass in einer stark arbeitsteiligen Ökonomie der Analyse der indirekten Flächennutzung (siehe Kapitel 2.2.3) hohe Bedeutung zukommt, wenn die Auswirkungen zukünftiger ökonomischer Entwicklungen auf die Flächennutzung analysiert werden sollen.

Die Übersichtstabelle 4.4-1 mit den zusammengefassten Produktionsbereichen zeigt zudem die unterschiedliche **Flächenbeanspruchung** der Verkehrsfläche **im Zeitvergleich**. Bei einer Zunahme der Verkehrsfläche um 2,1% insgesamt kann dabei insbesondere eine verstärkte Beanspruchung durch die Produktionsbereiche festgestellt werden. Die von ihnen genutzte Verkehrsfläche stieg von 5 418 km² im Jahr 1993 auf 5 552 km² im Jahr 1997 und damit um 2,4% an. Dagegen war der Zuwachs bei den privaten Haushalten mit 1,8% deutlich geringer. Bei den Produktionsbereichen lässt sich beim Produzierenden Gewerbe mit Ausnahme des Baugewerbes ein deutlicher Rückgang der Flächeninanspruchnahme feststellen. Die Verkehrsfläche wurde direkt eindeutig durch das Baugewerbe und die Dienstleistungsbereiche vermehrt genutzt. Hohe Zuwächse weisen insbesondere der zusammengefasste Bereich „Dienstleistungen des Gesundheitswesens, Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen und Versorgungsdienstleistungen“ mit 24%, der Bereich

⁶⁸Dies weist allerdings darauf hin, dass unter ökonomischen Gesichtspunkten der Bereich Verkehr unterschiedlich weit abgegrenzt werden kann.

„Bauarbeiten“ mit 10% sowie der Bereich „Dienstleistungen des Kredit- und Versicherungswesens, unternehmensbezogene Dienstleistungen“ mit 9% auf. Dagegen lag der Zuwachs bei den „Dienstleistungen des Verkehrs“ insgesamt nur bei 3%.

In den Tabellen 4.4-5 und 4.4-6 sind zusätzlich **Ergebnisse für die alten Bundesländer** im Zeitraum von 1989 bis 1997 nachgewiesen. Wie bereits erläutert stand dabei ursprünglich nicht der Ergebnismachweis, sondern das methodische Untersuchungsziel im Vordergrund, ob spürbare Änderungen in der Nutzung der Verkehrsfläche über einen etwas längeren Zeitraum überhaupt auftreten und wenn ja, in welchem Umfang. Damit sollten insbesondere zusätzliche Anhaltspunkte für die Entscheidung gewonnen werden, in welchen Zeitabständen eine Matrix „Bodennutzung durch Produktionsbereiche“ erstellt werden sollte. Aus Datenverfügbarkeitsgründen erfolgte im Verkehrsbereich die Ermittlung der Ergebnisse für die alten Bundesländer zudem zeitlich vor der Berechnung der Ergebnisse für Deutschland. Allerdings haben die bereits dargestellten Ergebnisse für Deutschland 1993 und 1997 verdeutlicht, dass sich – entgegen erster Vermutungen bei der Konzeption des Projektes – bereits in Vierjahreszeiträumen unterschiedliche, aussagefähige Entwicklungstrends für verschiedene Bereiche ableiten lassen. Insofern können aus der differenzierteren Untersuchung der Ergebnisse für die Entwicklungstrends in den alten Bundesländern über einen Acht-Jahres-Zeitraum kaum zusätzliche Entscheidungshilfen abgeleitet werden. Dies gilt insbesondere, da bei den Berechnungen für die alten Bundesländer insbesondere bei der Zuordnung zu Produktionsbereichen die bereits in Kapitel 4.3 genannten zusätzlichen Schätzungen durchgeführt werden mussten und ein Ergebnismachweis nur auf Basis der nicht mehr aktuellen WZ 79 durchführbar war. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse für die alten Bundesländer die Erkenntnis, dass ein Vierjahreszeitraum für die Berechnungen angemessen erscheint.

Tabelle 4.4-2: Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen in Deutschland 1993 und 1997¹⁾

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Verkehrsfläche insgesamt				Davon:			
		1993		1997		Straßenverkehrsfläche		1997	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1	Erzg. v. Produkten der Landwirtschaft und Jagd	620	3,8	610	3,6	620	4,2	610	4,0
2	Erzg. v. Produkten der Forstwirtschaft	329	2,0	335	2,0	329	2,2	335	2,2
3	Erzg. v. Produkten der Fischerei und Fischzucht	1	0,0	1	0,0	1	0,0	1	0,0
4	Gew. v. Kohle und Torf	3	0,0	2	0,0	3	0,0	2	0,0
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erdbing, diesbez. DL	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
6	Gew. v. Uran- und Thorsauerz	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
7	Gew. v. Erzen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8	Gew. v. Steinen und Erden, sonst. Bergbauert.	5	0,0	4	0,0	5	0,0	4	0,0
9	H. v. Nahrungs-, Futtermitteln und Getränken	68	0,4	55	0,3	68	0,5	55	0,4
10	H. v. Tabakwaren	2	0,0	1	0,0	2	0,0	1	0,0
11	H. v. Textilien	9	0,1	7	0,0	9	0,1	7	0,0
12	H. v. Bekleidung	7	0,0	5	0,0	7	0,0	5	0,0
13	H. v. Leder und Lederwaren	2	0,0	1	0,0	2	0,0	1	0,0
14	H. v. Holz und Holzverarbeitungsprodukten	18	0,1	17	0,1	18	0,1	17	0,1
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	13	0,1	10	0,1	13	0,1	10	0,1
16	H. v. Verlags- und Druckerei-, besp. Ton-, Bild- und Datenträger	41	0,3	42	0,2	41	0,3	42	0,3
17	H. v. Korkerei-, Mineralöl-, Spalt- und Brutstoffen	3	0,0	2	0,0	3	0,0	2	0,0
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	27	0,2	22	0,1	27	0,2	22	0,1
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	11	0,1	9	0,1	11	0,1	9	0,1
20	H. v. Glas, Keramik, Verarb. v. Steinen und Erden	30	0,2	28	0,2	30	0,2	28	0,2
21	H. v. Metallen und Halbzeug daraus	24	0,1	21	0,1	24	0,2	21	0,1
22	H. v. Metallergussmassen	39	0,2	36	0,2	39	0,3	36	0,2
23	H. v. Maschinen	44	0,3	41	0,2	44	0,3	41	0,3
24	H. v. Bionemaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einrichtungen	5	0,0	5	0,0	5	0,0	5	0,0
25	H. v. Geräten der Elektrotechnik, verteilb. u.ä.	29	0,2	27	0,2	29	0,2	27	0,2
26	H. v. Erzeugn. d. Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	11	0,1	10	0,1	11	0,1	10	0,1
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik	11	0,1	9	0,1	11	0,1	9	0,1
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenarten	45	0,3	42	0,2	45	0,3	42	0,3
29	H. v. sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen, Luftf. u.ä.)	5	0,0	4	0,0	5	0,0	4	0,0
30	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielw. u.ä.	21	0,1	19	0,1	21	0,1	19	0,1
31	H. v. Sekundärrohstoffen	27	0,2	26	0,1	27	0,2	26	0,2
32	Erzg. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	20	0,1	20	0,1	20	0,1	20	0,1
33	Gew. und Verteilung von Wasser	2	0,0	2	0,0	2	0,0	2	0,0
34	Bauarbeiten	327	2,0	358	2,1	327	2,2	358	2,4
35	Handelsgüter, M. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	90	0,5	98	0,6	90	0,6	98	0,6
36	Handelsumvermittlungs- und Großhandlungsleistungen	353	2,1	328	2,0	353	2,4	328	2,2
37	Einzelhandlungsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	158	1,0	149	0,9	158	1,1	149	1,0
38	Behälter- und Gaststätten-DL	21	0,1	22	0,1	21	0,1	22	0,1
39	Landverkehrs- und Transportmittel in Kohlenleistungen	1709	10,4	1731	10,3	1709	12,7	1731	12,7
40	Schiffahrtsleistungen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
41	Luftfahrleistungen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
42	DL bezügl. Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	406	2,5	449	2,7	406	2,8	449	3,1
43	Nachrichtenübermittlungs-DL	71	0,4	75	0,4	71	0,5	75	0,5
44	DL der Kreditinstitute	10	0,1	8	0,0	10	0,1	8	0,0
45	DL der Versicherungen (o. Sozialversicherung)	7	0,0	5	0,0	7	0,0	5	0,0
46	DL des Kredit- und Versicherungsgewerbes	7	0,0	5	0,0	7	0,0	5	0,0
47	DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	12	0,1	14	0,1	12	0,1	14	0,1
48	DL der Vermietung/bewegt. Sachen (o. Personal)	14	0,1	18	0,1	14	0,1	18	0,1
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	28	0,2	32	0,2	28	0,2	32	0,2
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	9	0,1	11	0,1	9	0,1	11	0,1
51	Unternehmensbezogene DL	211	1,3	232	1,4	211	1,4	232	1,5
52	DL der öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	113	0,7	123	0,7	113	0,8	123	0,8
53	Erziehungs- und Unterrichts-DL	212	1,3	269	1,6	212	1,4	269	1,8
54	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	56	0,3	64	0,4	56	0,4	64	0,4
55	Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorgungsleist.	18	0,1	22	0,1	18	0,1	22	0,1
56	DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	7	0,0	6	0,0	7	0,0	6	0,0
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	74	0,4	81	0,5	74	0,5	81	0,5
58	Sonstige Dienstleistungen	32	0,2	37	0,2	32	0,2	37	0,2
59	DL privater Haushalte	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
60	Alle Produktionsbereiche	5418	33,0	5552	33,1	3792	25,6	3973	26,1
61	Konsum der privaten Haushalte im Inland	11023	67,0	11227	66,9	11023	74,4	11227	73,9
62	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	16441	100	16780	100	14815	100	15201	100

¹⁾ Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

²⁾ Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 4.4-3: Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen 1993 in Deutschland

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte in Inland	Straßenverkehrsfläche insgesamt		Bahn- gelände	Schiffs- verkehr	Flugplatz	Verkehrsfläche insgesamt	
		km ²	%				km ²	%
1	Erz. v. Produkten der Landwirtschaft und Jagd	620	4,2	0	0	0	620	3,8
2	Erz. v. Produkten der Forstwirtschaft	329	2,2	0	0	0	329	2,0
3	Erz. v. Produkten der Fischerei und Fischzucht	1	0,0	0	0	0	1	0,0
4	Gew. v. Kohle und Torf	3	0,0	0	0	0	3	0,0
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbring. diesel. Öl	0	0,0	0	0	0	0	0,0
6	Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
7	Gew. v. Erzen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
8	Gew. v. Steinen und Erden, sonst. Bergbauverz.	5	0,0	0	0	0	5	0,0
9	H. v. Nahrungs-, Futtermitteln und Getränken	68	0,5	0	0	0	68	0,4
10	H. v. Tabakwaren	2	0,0	0	0	0	2	0,0
11	H. v. Textilien	9	0,1	0	0	0	9	0,1
12	H. v. Bekleidung	7	0,0	0	0	0	7	0,0
13	H. v. Leder und Lederwaren	2	0,0	0	0	0	2	0,0
14	H. v. Holz und Holzzeugnissen	18	0,1	0	0	0	18	0,1
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	13	0,1	0	0	0	13	0,1
16	H. v. Verlags- und Druckern, besp. Ton-, Bild- und Datenträger	41	0,3	0	0	0	41	0,3
17	H. v. Kokererz, Mineralwolle, Spalt- und Blütstoffen	3	0,0	0	0	0	3	0,0
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	27	0,2	0	0	0	27	0,2
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	11	0,1	0	0	0	11	0,1
20	H. v. Glas, Keramik, Verarb. v. Steinen und Erden	30	0,2	0	0	0	30	0,2
21	H. v. Metallen und Halbzeug daraus	24	0,2	0	0	0	24	0,1
22	H. v. Metallerzeugnissen	39	0,3	0	0	0	39	0,2
23	H. v. Maschinen	44	0,3	0	0	0	44	0,3
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einrichtungen	5	0,0	0	0	0	5	0,0
25	Hv. Geräten der Elektrotechnik- u. -fertigung, u.ä.	29	0,2	0	0	0	29	0,2
26	H. v. Erzeugn. d. Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	11	0,1	0	0	0	11	0,1
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik	11	0,1	0	0	0	11	0,1
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenarten	45	0,3	0	0	0	45	0,3
29	H. v. sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen, Luftz. u.s.)	5	0,0	0	0	0	5	0,0
30	H. v. Möbeln, Schuhen, Musikinstr., Sportger., Spielz. u.ä.	21	0,1	0	0	0	21	0,1
31	H. v. Sekundärrohstoffen	27	0,2	0	0	0	27	0,2
32	Erz. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	20	0,1	0	0	0	20	0,1
33	Gew. und Verteilung von Wasser	2	0,0	0	0	0	2	0,0
34	Bauarbeiten	327	2,2	0	0	0	327	2,0
35	Handelsteil. N. Kfz. Rep. an Kfz. Tankleistungen	90	0,6	0	0	0	90	0,5
36	Handelvermittlungs- und Großhandelleistungen	353	2,4	0	0	0	353	2,1
37	Einzelhandelleistungen; Rep. an Gebrauchsgegenst.	158	1,1	0	0	0	158	1,0
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	21	0,1	0	0	0	21	0,1
39	Landverkehr- und Transportleistungen in Rahmfahrleistungen	407	2,7	1902	0	0	1709	10,4
40	Schiffahrtsleistungen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
41	Luftfahrtsleistungen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
42	DL bezüg. Hfz- und Hebernüttigkeiten für den Verkehr	122	0,8	0	11	273	406	2,5
43	Nachrichtensmittlung-DL	71	0,5	0	0	0	71	0,4
44	DL der Kreditinstitute	10	0,1	0	0	0	10	0,1
45	DL der Versicherungen (n. Sozialversicherung)	7	0,0	0	0	0	7	0,0
46	DL des Kredit- und Versicherungswesens	7	0,0	0	0	0	7	0,0
47	DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	12	0,1	0	0	0	12	0,1
48	DL der Vermietung bewegl. Sachen (n. Personn.)	14	0,1	0	0	0	14	0,1
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	28	0,2	0	0	0	28	0,2
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	9	0,1	0	0	0	9	0,1
51	Unternehmensbezogene DL	211	1,4	0	0	0	211	1,3
52	DL der öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	73	0,5	0	0	40	113	0,7
53	Erziehungs- und Unterrichts-DL	212	1,4	0	0	0	212	1,3
54	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	56	0,4	0	0	0	56	0,3
55	Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorgungsleistg.	18	0,1	0	0	0	18	0,1
56	DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	7	0,0	0	0	0	7	0,0
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	74	0,5	0	0	0	74	0,4
58	Sonstige Dienstleistungen	92	0,2	0	0	0	92	0,2
59	DL privater Haushalte	0	0,0	0	0	0	0	0,0
60	Alle Produktionsbereiche	3792	26	1302	11	313	5418	33
61	Konsum der privaten Haushalte in Inland	11023	74	0	0	0	11023	67
62	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte in Inland	14815	100	1302	11	313	16441	100

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 4.4-4: Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen 1997¹⁾ in Deutschland

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Straßenverkehrsfläche insgesamt		Bahn- gelände	Schiffs- verkehr	Flugplatz	Verkehrsfläche insgesamt	
		km ²	%				km ²	%
1	Erz. v. Produkten der Landwirtschaft und Jagd	610	4,0	0	0	0	610	3,6
2	Erz. v. Produkten der Forstwirtschaft	395	2,2	0	0	0	395	2,0
3	Erz. v. Produkten der Fischerei und Fischzucht	1	0,0	0	0	0	1	0,0
4	Gew. v. Kohle und Torf	2	0,0	0	0	0	2	0,0
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Ertröng, diesbes. DL	0	0,0	0	0	0	0	0,0
6	Gew. v. Ur- und Thonwaren	0	0,0	0	0	0	0	0,0
7	Gew. v. Erzen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
8	Gew. v. Steinen und Erden, sonst. Bergbauert.	4	0,0	0	0	0	4	0,0
9	H. v. Nahrungs-, Futtermitteln und Getränken	55	0,4	0	0	0	55	0,3
10	H. v. Textilwaren	1	0,0	0	0	0	1	0,0
11	H. v. Bekleidung	7	0,0	0	0	0	7	0,0
12	H. v. Leder- und Lederwaren	5	0,0	0	0	0	5	0,0
13	H. v. Holz und Holzwerkstoffen	1	0,0	0	0	0	1	0,0
14	H. v. Holz und Holzwerkstoffen daraus	17	0,1	0	0	0	17	0,1
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	10	0,1	0	0	0	10	0,1
16	H. v. Verlags- und Druckert., bes. Ton-, Bild- und Datenträger	42	0,3	0	0	0	42	0,2
17	H. v. Kokenierz., Mineralwölerz., Seab- und Blutfstoffen	2	0,0	0	0	0	2	0,0
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	22	0,1	0	0	0	22	0,1
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	9	0,1	0	0	0	9	0,1
20	H. v. Glas, Keramik, Verarb. v. Steinen und Erden	28	0,2	0	0	0	28	0,2
21	H. v. Metallen und Halbzeug daraus	21	0,1	0	0	0	21	0,1
22	H. v. Metallerzeugnissen	36	0,2	0	0	0	36	0,2
23	H. v. Maschinen	41	0,3	0	0	0	41	0,2
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einrichtungen	5	0,0	0	0	0	5	0,0
25	H. v. Geräten der Elektrolicht- und -energieerzeugung, -verteilg. u. ä.	27	0,2	0	0	0	27	0,2
26	H. v. Erzeugn. d. Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	10	0,1	0	0	0	10	0,1
27	H. v. Erzeugn. d. Mediz., Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik	9	0,1	0	0	0	9	0,1
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenantrieben	42	0,3	0	0	0	42	0,2
29	H. v. sonst. Fahrzeugen (Wägen, Schienen, Luftz. u. ä.)	4	0,0	0	0	0	4	0,0
30	H. v. Möbeln, Schreub., Musikinstr., Sportger., Spielu. u. ä.	19	0,1	0	0	0	19	0,1
31	H. v. Sekundärrohstoffen	26	0,2	0	0	0	26	0,2
32	Erz. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	20	0,1	0	0	0	20	0,1
33	Gew. und Verteilung von Wasser	2	0,0	0	0	0	2	0,0
34	Bauarbeiten	358	2,4	0	0	0	358	2,1
35	Handelsleist. M. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	98	0,6	0	0	0	98	0,6
36	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	328	2,2	0	0	0	328	2,0
37	Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	149	1,0	0	0	0	149	0,9
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	22	0,1	0	0	0	22	0,1
39	Landverkehrs- und Transportleist. in Rahmfahrleistungen	468	3,1	1263	0	0	1731	10,3
40	Schiffahrtsleistungen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
41	Luftfahrtsleistungen	0	0,0	0	0	0	0	0,0
42	DL bezügl. Hbf- und Nebenstationen für den Verkehr	173	1,1	0	10	266	449	2,7
43	Nachrichtenübermittlungs-DL	75	0,5	0	0	0	75	0,4
44	DL der Kreditinstitute	8	0,0	0	0	0	8	0,0
45	DL der Versicherungen (s. Sozialversicherung)	5	0,0	0	0	0	5	0,0
46	DL des Kredit- und Versicherungswesens	5	0,0	0	0	0	5	0,0
47	DL des Grundstück- und Wohnungswesens	14	0,1	0	0	0	14	0,1
48	DL der Vermietung bewegl. Sachen (s. Personals)	18	0,1	0	0	0	18	0,1
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	32	0,2	0	0	0	32	0,2
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	11	0,1	0	0	0	11	0,1
51	Unternehmensbezogene DL	232	1,5	0	0	0	232	1,4
52	DL der öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	89	0,5	0	0	40	129	0,7
53	Erziehungs- und Unterrichts-DL	269	1,8	0	0	0	269	1,6
54	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	64	0,4	0	0	0	64	0,4
55	Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorgungslösg.	22	0,1	0	0	0	22	0,1
56	DL von Interessensvertretungen, Kirchen u. ä.	6	0,0	0	0	0	6	0,0
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	81	0,5	0	0	0	81	0,5
58	Sonstige Dienstleistungen	37	0,2	0	0	0	37	0,2
59	DL privater Haushalte	0	0,0	0	0	0	0	0,0
60	Alle Produktionsbereiche	3973	26	1263	10	306	5552	33
61	Konsum der privaten Haushalte im Inland	11227	73,9	0	0	0	11227	67
62	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	15201	100	1263	10	306	16780	100

¹⁾ Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 4.4-5: Verkehrsfläche nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in den alten Bundesländern 1989, 1993 und 1997¹⁾, 1989 = 100

	Produktionsbereiche ²⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Verkehrsfläche insgesamt			Davon:					
		1989	1993	1997	Straßenverkehrsfläche			sonstige Verkehrsfläche		
					1989	1993	1997	1989	1993	1997
1-2	Ez. v. Produkten der Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	100	97	97	100	97	97	100	0	0
3-8	Ez. v. Energie und Gem. v. Wasser u. Bergbauergüssen	100	109	101	100	109	101	100	0	0
9-15	H. v. Steinen u. Erden	100	120	116	100	120	116	100	0	0
16-19	Erzeug. und Bearb. von Eisen, Stahl u. NE-Metallen	100	91	80	100	91	80	100	0	0
20-25	Maschinenbauergzeug-, ADU-Einrichtungen, Fahrzeugen	100	99	87	100	99	87	100	0	0
26-29	H. v. elektrotech., feintech. Erzgl., EBM-Waren usw.	100	95	81	100	95	81	100	0	0
30-37	H. v. Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	100	93	81	100	93	81	100	0	0
38-40	H. v. Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	100	101	98	100	101	98	100	0	0
41-42	Bauschaffen	100	98	90	100	98	90	100	0	0
43-48	Leistungen des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	100	103	103	100	101	107	100	104	100
45-48	darunter:									
	DL des Verkehrs	100	102	103	100	96	110	100	104	100
49-55	Übrige marktorientierte DL	100	118	126	100	118	126	100	0	0
56-58	Nichtmarktorientierte DL	100	79	60	100	79	60	100	0	0
	Alle Produktionsbereiche	100	102	102	100	102	103	100	104	100
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	101	104	100	101	104	100	0	0
	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	102	103	100	101	104	100	104	100

^{*)} Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

¹⁾ Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 4.4-6: Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen in den alten Bundesländern 1989, 1993 und 1997¹⁾ in %

	Produktionsbereiche ²⁾ und Kontext der privaten Haushalte im Inland	Verkehrsfläche insgesamt			Darunter: Straßenverkehrsfläche		
		1989	1993	1997	1989	1993	1997
1	Landwirtschaft	4,5	4,2	4,1	4,9	4,6	4,5
2	Forstwirtschaft, Fischerei	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
	Erz, Prod. d. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	6,7	6,4	6,3	7,4	7,1	6,9
9	Elektrizität, Dampf, Warmwasser	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Wasser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Kohle, Erz d. Kohlenbergbau	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Bergbauergüsse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Erds. Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Gew., Erz u. Verarb. von Erzeleg., Wasserversorgung, Bergbau	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
9	Chemische Erz, Spalt- und Brutstoffe	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
10	Mineralerzeugnisse	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
11	Kunststoffenergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Gummienergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Stein u. Erden, Baustoffe usw.	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
14	Feinmechanische Erzeugnisse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	Glas und Glaswaren	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Hv. chem. Erz, Spalt u. Brutstoffen, Hv. Mineralien, Hv. Kunststoffwaren, Gew. u. Y. v. Steine u. Erden	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8
16	Eisen u. Stahl	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
17	NE-Metalle, NE-Metallabzeug	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	Gewässerenergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Erz d. Zehner- u. Rührwerke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Wahlenergie u. -verarbeitung	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
20	Stahl u. Leichtmetalle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
21	Maschinenbauenergie	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
22	Büromaschinen, ADP-Geräte u. -Einrichtungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	Straßenfahrzeuge	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
24	Wasserfahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	Luft- u. Raumfahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Stahl, Maschinen- u. Fahrzeugbau	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,7
26	Elektrotechnische Erzeugnisse	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
27	Feinmetall u. optische Erz.	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
28	Edel-Metalle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Elektronik, Feinmechanik, Hv. EBM-Waren	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4
29	Musikinstr., Spielu., Sportgeräte, Schenk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	Holz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	Holzwaren	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
32	Zellstoff, Holzschiff, Papier, Papp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	Papier u. Pappwaren	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
	Erz d. Druckerei u. Vertriebsfirma	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
35	Leder, Lederwaren, Schuhe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	Textilien	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
37	Bekleidung	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
	Holz, Papier, Leder, Textil u. Bekleidungsbranche	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
38	Nahrungsmittel (s. Getränke)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
39	Getränke	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
40	Tabakwaren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ernährungsbranche, Tabakverarbeitung	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6
41	Hoch- u. Tiefbauleistungen	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0
42	Ausbauleistung	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4
	Baugewerbe	1,4	1,4	1,2	1,4	1,5	1,4
	Produzierendes Gewerbe	4,8	4,7	4,3	5,2	5,2	4,6
43	DL d. Großhandels, u. s. Rückgewinnung	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0
44	DL d. Einzelhandels	1,8	1,8	1,6	2,0	2,0	1,8
	DL d. Groß- und Einzelhandels etc.	3,5	3,6	3,5	3,9	3,9	3,8
45	DL d. Eisenbahn	4,7	4,8	4,4	0,0	0,0	0,0
46	DL d. Schifffahrt, Wasserstraßen, Häfen	1,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
47	DL d. Postdienste u. Fernmeldewesen	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
48	DL d. sonstigen Verkehrs	3,1	4,9	5,2	3,1	3,1	3,6
	DL d. Verkehrs	11,9	11,9	11,8	3,5	3,4	3,8
49	DL d. Kreditinstitute	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
50	DL d. Versicherungen (s. Sozial)	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
51	DL d. Gebäude u. Wohnungsw.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	Marktbest. L. d. Süßwasser u. d. Meere	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
53	DL d. Wissenschaft u. Kultur	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
54	Marktbest. L. d. Gesundheits u. Veterinärwesen	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
55	Sonstige marktbest. DL	2,5	2,3	2,3	2,7	2,7	2,8
	DL d. Kreditinstitute, Versicherungen u. sonstige marktbest. Dienstleistungen	3,5	4,1	4,3	3,8	4,5	4,7
56	DL d. Gebietskörperschaften	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
57	DL d. Sozialversicherung	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
58	DL d. priv. Organi. o. Zweckzweck, häusl. Dienste	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	DL d. Gebiets-, d. Sozialvers. u. d. priv. Org. u. s.	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6
60	Alle Produktionsbereiche	31,3	31,3	30,7	29,6	29,6	29,6
61	Kontext der privaten Haushalte im Inland	68,9	68,7	69,3	70,4	70,4	70,4
62	Produktionsbereiche und Kontext der privaten Haushalte im Inland	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*) Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (S-O), Ausgabe 1991.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

5. Siedlungsfläche

Die Zuordnung der Siedlungsfläche nach Produktionsbereichen ist mit deutlich mehr Schwierigkeiten verbunden als die Zuordnung der Verkehrsfläche. Das liegt zum einen daran, dass die Abgrenzung der einzelnen Nutzungsarten gerade im bebauten Bereich deutlich schwieriger ist und die Nutzungsarten zum Teil auch heterogener als im Verkehrsbereich sind. Zum anderen liegen kaum Informationen über die von Wirtschafts- oder Produktionsbereichen genutzten Flächen vor, so dass versucht werden muss, den Anteil verschiedener Produktionsbereiche an einer Nutzungsart anhand von plausiblen Merkmalen zu schätzen. Dabei wird im vorliegenden Projekt der Weg verfolgt, diese Schätzungen wie bei der Verkehrsfläche konzeptionell möglichst zutreffend vorzunehmen. Grobe und einfachere Lösungen wie etwa die schwerpunktmäßige Zurechnung aller Wohngebiete zu den privaten Haushalten werden vermieden, weil sie die Komplexität der vorhandenen Siedlungsstrukturen nicht hinreichend abbilden.

In Kapitel 5.1 wird u.a. dargestellt, in welchem Differenzierungsgrad die Daten zur Siedlungsfläche genutzt werden. Art und Tiefe der Differenzierung der Flächendaten wurden so gewählt, dass eine Zuordnung der Nutzung nach Produktionsbereichen möglichst aussagekräftig ist. Anschließend wird das Vorgehen bei der Zuordnung zu Produktionsbereichen näher ausgeführt. Dabei wird sowohl auf grundlegende methodische Aspekte (Kapitel 5.2) als auch auf Berechnungsgrundlagen und -methoden (Kapitel 5.3) eingegangen. Die Ergebnisse werden - unterschieden nach den verwendeten Systematiken der Produktionsbereiche WZ 79 und WZ 93 - dargestellt und beispielhaft erläutert (Kapitel 5.4).

5.1 Siedlungsfläche nach Nutzungsarten

5.1.1. Abgrenzung der Siedlungsfläche

Die **Siedlungsfläche** in der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung setzt sich zusammen aus den Teilflächen der Gebäude- und Freifläche, der Betriebsfläche ohne Abbauland, der Erholungsfläche und der Friedhofsfläche. Die Nutzungsart Siedlungsfläche existiert im Sprachgebrauch der Flächenerhebung nicht sondern nur in Kombination mit der Verkehrsfläche. Sie wird hiermit aus Gründen der Vereinfachung der Darstellung eingeführt. Im Siedlungsbereich sind die Aussagegehalte der Flächendaten nur mit Einschränkungen zu nutzen. Die Definitionen der Nutzungsarten gerade im bebauten Bereich sind teilweise sehr allgemein gehalten, so dass damit gerechnet werden muss, dass in einzelnen Bundesländern unterschiedliche Präzisierungen der Definitionen Verwendung finden. Dabei sind die Interpretationsspielräume auf der 1er-Steller-Ebene größer als auf der 10er-Steller-Ebene, was eine anschließende Aggregation der Ergebnisse notwendig macht.

Die **Gebäude- und Freifläche (GF)** untergliedert sich in bebaute Flächen (Gebäudefläche) und unbebaute Flächen (Freiflächen), die den Zwecken der Gebäude untergeordnet sind wie Vor- und Hausgärten, Abstandsgrün usw. In der Regel werden bebaute Flächen und ihnen untergeordnete

Freiflächen vorherrschend in der Gruppe der GF nachgewiesen. Die Betriebs-, Erholungs- und Friedhofsflächen enthalten vorwiegend unbebaute Flächen.

- Die bebauten Flächen werden unterschieden in **GF öffentliche Zwecke**, die vorherrschend für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben und der Allgemeinheit genutzt werden. Es sind hier u.a. GF für Verwaltung, Bildung und Forschung, Kultur, Kirche, Gesundheit, Soziales, Sicherheit und Ordnung, Friedhof und für andere öffentliche Einrichtungen nachgewiesen. Zuordnungskriterium zu Nutzungsarten ist immer die Zweckdienlichkeit der Fläche und nicht die Unterscheidung in öffentlichen oder privaten Besitz. Daher sind beispielsweise unter der Position „115 GF Gesundheit“ alle öffentlichen und privaten Krankenhäuser und andere gesundheitsbezogenen Einrichtungen erhoben.
- Unter dem Begriff **GF Wohnen** finden sich die Gebäudeflächen für reines Wohnen und die zugehörigen untergeordneten Freiflächen wie Vor- und Hausgärten, Spiel- und Stellplätze. Hierin enthalten sind auch Flächen für kleinere Dienstleistungsunternehmen in Wohngebäuden wie Läden, Bankfilialen, Versicherungsagenturen u.a.
- Zu den **GF Handel- und Dienstleistungen** gehören definitionsgemäß alle Gebäude für Verwaltung und freie Berufe (Ärzte, Handwerker etc.), Banken und Kreditinstitute, Versicherungen, Groß- und Einzelhandel, Messen und Ausstellungen, Beherbergung, Restauration, Vergnügung und andere Einrichtungen für Handel und Dienstleistungen mit den untergeordneten Freiflächen wie Lagerflächen u.a., sofern sie eine wirtschaftliche Einheit bilden. Ausschlaggebend für die Nutzungsartenzuweisung ist der Schwerpunkt der auf der Fläche ausgeübten Tätigkeit (Dominanzprinzip). Liegt der größte Flächenanteil einer Auto-Werkstatt beim Handel mit Kraftfahrzeugen, so erfolgt eine Zuordnung zur Nutzungsart „144 GF Handel“. Dient die meiste Fläche der Werkstatt, wird das Flurstück der Position „172 GF Handwerk“ zugeordnet. Soweit Einrichtungen für den Bereich „Handel- und Dienstleistungen“ untergeordnet in Verbindung mit Wohnnutzung auftreten, sind sie unter der Position „210 GF Mischnutzung“ erfasst.
- Unter dem Begriff **GF Gewerbe und Industrie** finden sich bebaute Flächen, die vorherrschend gewerblichen und industriellen Zwecken dienen. Bei einem Betriebsgelände gehören hierzu auch Verwaltungs- und Wohngebäude für Betriebsinhaber, Hausmeister, Pförtner usw. Auch Stellplätze und Garagen werden hier erfasst, soweit sie mit dem eigentlichen Betriebsgelände räumlich zusammen liegen, ferner Werkstraßen, Gleisanlagen, Lagerflächen, Verladerrampen und andere Einrichtungen für Gewerbe und Industrie. Aufgrund der Nutzungsartendefinition ist allerdings ein Umkehrschluss von einer tiefen auf eine nächst höhere Ebene nicht zulässig. Beispielsweise werden mit der Position „173 Tankstellen“ nicht alle Tankstellen erfasst, sondern nur betriebseigene mit eigenem Flurstück, und wirtschaftlich eine eigene Einheit bilden.
- Die **GF Mischnutzung Wohnen** dienen zugleich Wohn- und anderen Nutzungen, wenn die Wohn- oder andere Nutzung von Bedeutung ist. Dabei werden Mischnutzungen ohne nennenswerten Wohnanteil unter der vorherrschenden Nutzungsart ausgewiesen.

- Die **GF zu Verkehrsanlagen** werden in erster Linie für die Abwicklung und die Sicherheit von Verkehrsanlagen sowie der Unterhaltung von Verkehrsflächen in Anspruch genommen. Hierzu gehören beispielsweise die Gebäudeflächen für Bauhof, Bahnhof, Flughafen, Kaianlagen und Flächen des ruhenden Verkehrs wie Garagen, Parkplätze u.a.
- Zu den **GF zu Versorgungsanlagen** zählen vorrangig Gebäude zur Erzeugung (Wasserwerk, Kraftwerk), zur Speicherung (Gasometer, Wasserturm), zum Transport (Sendestation, Pumpstation), zur Verteilung von Wasser und Energie (Transformator) und zur Regulierung der Wasserverhältnisse (Siel, Schöpfwerk). Gemäß den Definitionen im AdV-Nutzungsartenverzeichnis sind nicht alle Versorgungsanlagen flächendeckend erfasst, sondern nur die auf eigenem Flurstück liegenden und wirtschaftlich eine eigene Einheit bilden. Zudem lässt sich aus den Definitionen und weiteren Recherchen nicht abschließend klären, ob beispielsweise bei den Positionen „251 GF zu Versorgungsanlagen Öl“ und „254 GF zu Versorgungsanlagen Gas“ einheitlich nur Flächen zur Erzeugung oder auch Flächen des Verbrauchs resp. der Inputlager erfasst werden.
- Unter dem Begriff **GF zu Entsorgungsanlagen** sind bebaute Flächen vorherrschend zur Beseitigung von Abwasser, Schlamm, Abfall und andere Anlagen erhoben. Die Flächen zur Schrotterverwertung gehören nicht dazu, da sie unter der Position „334 Betriebsfläche Lagerplatz Schrott, Altmaterial“ zu finden sind. Eine Differenzierung in Flächen für Abfallbeseitigung (Deponierung) oder Abfallverwertung (Verbrennungsanlagen) wird nicht getroffen. Die Definition lässt auch hier offen, ob einheitlich Flächen zur Entsorgung oder auch Flächen für Zwischenlagerung erfasst sind.
- **GF Land- und Forstwirtschaft** bezeichnen Flächen, die vorherrschend den Gebäuden der Land- und Forstwirtschaft dienen einschließlich des zugehörigen Wohnanteils, also landwirtschaftliche Gehöfte und Förstereien u.a. Hierzu gehören ebenso Betriebseinrichtungen des Gartenbaus und der landwirtschaftlichen Sondernutzung wie Gewächshäuser.
- Die **GF Erholung** dienen in erster Linie den bebauten Flächen für Sport-, Freizeit- und Erholungseinrichtungen wie Gebäuden für Sportanlagen, Badeanstalten, Sportstadien, Kureinrichtungen, zoologische und botanische Gärten, andere Erholungseinrichtungen sowie Gebäude von Campinganlagen. Dagegen sind unbebaute Flächen von Campinganlagen unter der Position „430 Campingplatz“ bei den Erholungsflächen erfasst. Ebenso gehören Flächen größerer Gebäude mit Übernachtungsmöglichkeiten für längere Zeiten wie Wochenendhäuser in diese Nutzungsart.

Die **Betriebsflächen** der Flächenerhebung bezeichnen unbebaute Flächen, die für gewerbliche oder industrielle Zwecke sowie für die Ver- und Entsorgung genutzt werden. Abbauland wird in der Flächenerhebung zwar als Teil der Betriebsflächen ausgewiesen, ist aber in den gängigen Definitionen zur Siedlungs- und Verkehrsfläche nicht enthalten. Daher wird es im Rahmen des vorliegenden Berichtes an anderer Stelle als getrennte Nutzungsart behandelt (siehe Kapitel 6).

- Unter dem Begriff **Betriebsfläche Halde** sind unbebaute Flächen aufgeführt, auf denen vorwiegend aufgeschüttetes Material lagert, also beispielsweise künstliche Anhäufungen von Trümmerstücken aus Baumaßnahmen oder unbrauchbare Boden- und Gesteinsmassen aus dem Bergbau. Bei der Abgrenzung dieser Nutzungsart ist die dauerhafte, zeitlich längerfristige Nutzung einer Fläche ausschlaggebend, nicht das kurzfristige Zwischenlager wie bei der Lagerung von Erde in der Bauwirtschaft, wobei zu dem Begriff „dauerhaft“ in der Definition nähere Zeitangaben fehlen.
- Unbebaute Flächen, auf denen vorherrschend Güter (Rohstoffe, Schrott-, Halb- und Fertigfabrikate usw.) gelagert werden, sind unter dem Begriff **Betriebsfläche Lagerplatz** erhoben. Definitionsgemäß gehören dazu die Lagerflächen für Kohle, Öl, Baustoffe, Schrott/Altmaterial, Ausstellungen, andere Lagerplätze sowie sonstiges Betriebsgelände zu Handels-, Wirtschafts-, Gewerbe- und Industriebetrieben (wie Zwischenlager, Maschinenstandorte, Geräteabstellplätze u.a.).
- Die **Betriebsfläche Versorgungsanlage** bezeichnet unbebaute Flächen von Betrieben für die Versorgung mit Wasser, Gas, Elektrizität, Öl, Wärme, Funk- und Fernmeldewesen und andere Versorgungsanlagen. Die entsprechenden baulichen Versorgungsanlagen sind unter der Position „250 GF Versorgungsanlagen“ erfasst. Beide Nutzungsarten zusammen decken weitestgehend den Bereich der separat liegenden und der Versorgung dienenden Betriebsflächen ab.
- Unbebaute Flächen werden mit dem Begriff **Betriebsfläche Entsorgungsanlage** bezeichnet, wenn sie in erster Linie durch Entsorgungseinrichtungen genutzt sind. Hierzu gehören unbebaute Flächen von Betrieben für die Abfall- und Abwasserbeseitigung sowie andere Entsorgungsanlagen. Die baulich geprägten Entsorgungsanlagen sind unter der Position „260 GF Entsorgungsanlagen“ erfasst. Beide Nutzungsarten zusammen decken im wesentlichen den Bereich der separat liegenden, vorherrschend der Entsorgung dienenden Betriebsflächen ab.

Die **Erholungsflächen** bezeichnen unbebaute Flächen, die vorherrschend dem Sport, der Erholung und der Freizeitgestaltung dienen.

- Dabei kennzeichnet der Begriff **Sportfläche** unbebaute Flächen für Sportplatz, Golfplatz, Rennbahn, Reitplatz, Schiessstand, Freibad, Eis- und Rollschuhbahn sowie Tennisplatz. Die baulichen Erholungsflächen werden dagegen unter der Position „280 GF Erholung“ erhoben. Vorrangig diese beiden Nutzungsarten zusammen decken die separat liegenden und dem Sport dienenden Flächen ab.
- Unter dem Begriff **Grünanlage** finden sich unbebaute Erholungsflächen für öffentliche und private Parks, Spiel- und Bolzplätze, zoologische und botanische Gärten, Wildgehege, Kleingärten, Wochenendplätze sowie Gärten und andere Grünanlagen. Den zoologischen Gärten und Wildgehegen (Position 423 und 424) sind nur Flächen größerer Anlagen zugeordnet, in denen Tiere zur Schau gestellt werden. Größere Gebäude mit den dazugehörigen Flächen sind unter der Position „287 Gebäude- und Freifläche Zoologie“ erfasst.

In allen drei Gruppen von Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche und Erholungsfläche finden sich Auffangpositionen für aktuell **nicht genutzte oder nicht zuordenbare Flächen**. Bei der Gebäude- und Freifläche können dies Bauplätze, Flächen mit ungenutzten Gebäuden oder andere Freiflächen sein, bei der Betriebsfläche Vorratsflächen für Erweiterungen, Neuanordnungen sowie stillgelegte Betriebsflächen. Bei den Erholungsflächen handelt es sich um nicht näher differenzierte Flächen.

Aus den Ausführungen wird deutlich, dass die **Abgrenzungen** der Nutzungsarten der Flächenerhebung wie schon erwähnt oft nicht eindeutig erfolgen. Trotz ergänzender Recherchen zu einzelnen Nutzungsarten bei den Bearbeitern einzelner Katasterämter konnten eine Reihe von Abgrenzungs- und Definitionsproblemen nicht immer befriedigend gelöst werden. Gerade auf der Arbeitsebene der Einsteiger (1er-Ebene) führen die Unterschiede in den Abgrenzungen der Nutzungsarten zum Teil zu Problemen bei der Zuordnung zu den Produktionsbereichen. Hier kann auf Seiten der Flächenerhebung in der Zukunft eine eindeutige Definition der Nutzungsarten im AdV-Nutzungsartenverzeichnis - auch für die 1er-Ebene - weiterhelfen, deren einheitliche Umsetzung anschließend bei der Durchführung der Flächenerhebung berücksichtigt werden sollte.

5.2 Zuordnung zu Produktionsbereichen

5.2.1 Umsetzung des Nutzerkonzepts beim Staat und bei privaten Organisationen

Als Nutzer der Fläche werden diejenigen Produktionsbereiche betrachtet, die eine Fläche direkt im Rahmen ihrer Produktion nutzen (siehe Kapitel 2.4). Im Vergleich zur Verkehrsfläche ist die Umsetzung des **Nutzerkonzepts** im Bereich der Siedlungsfläche aus konzeptioneller Sicht deutlich schwieriger. Bei der Verkehrsfläche können einzelne Nutzungsarten entweder eindeutig einem direkten Nutzer zugeordnet werden, der diese in seinem Produktionszusammenhang nutzt (Luftverkehr, Eisenbahn, Anlagen an Wasserstraßen) und entsprechende Kosten bei der Preisgestaltung der Güter einbezieht, oder es handelt sich um öffentliche Güter (Straßenverkehrsfläche), die in der Regel den Nutzern unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden (siehe Kapitel 4.3.1). Bei der **Siedlungsfläche** treten dagegen neben eindeutigen Zuordnungen auch noch Mischformen in erheblichem Umfang auf, bei denen Flächen sowohl von privaten Trägern und von Gebietskörperschaften direkt genutzt werden (z.B. Campingplätze, Krankenhäuser, Schulen) als auch unterschiedliche Kostendeckungsgrade durch die Entgelte an öffentliche Betreiber vorhanden sind.

Erschwert wird die Umsetzung des Nutzerkonzepts zudem dadurch, dass gerade bei diesen Mischformen die Regelungen des alten Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 1979) mit der alten Wirtschaftszweigsystematik (NACE⁶⁹ bzw. WZ 79⁷⁰) und des neuen ESVG 1995 mit der NACE Rev. 1 bzw. der WZ 93⁷¹ unterschiedliche Lösungen der Flä-

⁶⁹Europäische Klassifikation der Wirtschaftsbereiche.

⁷⁰Deutsche Wirtschaftszweigklassifikation.

⁷¹EUROSTAT (1996).

chenzuordnung nahe legen. Zwar werden bei den Ergebnissen in diesem Bericht nur Ergebnisse nach der WZ 93 vorgelegt. Intern wurden zunächst - aus Gründen der Datenverfügbarkeit - auch Ergebnisse nach WZ 79 erstellt und noch im Zwischenbericht integriert. Zudem ergeben sich mit dem Übergang Modifikationen der bisherigen methodischen Vorschläge zur Zuordnung.⁷² Daher werden im Folgenden auch die Zuordnungsüberlegungen auf Basis der WZ 79 dargestellt.

Der Übergang zum ESVG 1995 im Rahmen der letzten Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen hat erhebliche Verschiebungen in der Klassifikation mit sich gebracht. Für die vorliegenden Überlegungen ist dabei von großem Interesse, dass danach Einheiten der Sektoren Staat und private Organisationen ohne Erwerbszweck (z.B. Kirchen, Wohlfahrtsverbände) entsprechend ihrer Tätigkeit in verschiedenen Wirtschaftsbereichen auftreten können. Dadurch werden in den Wirtschaftsbereichen Markt- und Nichtmarktproduzenten vermischt.⁷³ Im vorliegenden Kontext ist dabei insbesondere die Behandlung der sonstigen Nichtmarktproduktion durch den Staat bzw. Organisationen ohne Erwerbszweck von Interesse.⁷⁴

5.2.1.1 Nutzerkonzept auf Basis der WZ 79

Im ESVG 1979 bzw. der WZ 79 wurden die Leistungen des Sektors Staat vollständig dem Produktionsbereich "Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen", die des Sektors⁷⁵ private Organisationen ohne Erwerbszweck dem Bereich „Dienstleistungen der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, häusliche Dienste“ zugeordnet.⁷⁶ Bei einer Zuordnung öffentlicher Flächen können in diesem Zusammenhang konzeptionell folgende Flächenarten unterschieden werden:

1. Fläche, die bei der allgemeinen Verwaltungstätigkeit genutzt wird (z.B. Gebäude- und Freiflächen für öffentliche Zwecke, Verwaltung, Soziales, Sicherheit und Ordnung);
2. Fläche, die im Rahmen der Produktion Nichtmarktbestimmter Dienstleistungen genutzt und gegen ein - mehr oder weniger - kostendeckendes Entgelt an Dritte (Produktionseinheiten und private Haushalte) abgegeben wird (z.B. Gebäude- und Freiflächen für Gesundheit, Versorgungsanlagen, zoologische Gärten, Tennisplätze);
3. Sonstige Fläche, die ohne Entgelt der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt und i.d.R. von der Bevölkerung (private Haushalte) genutzt wird (z.B. Park, Grünanlage, Spielplatz).

Die Fläche für allgemeine Verwaltungstätigkeit (1.) kann eindeutig als Flächennutzung zur Produktion nichtmarktbestimmter Dienstleistungen betrachtet werden und wird daher dem Bereich „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ zugeordnet (bzw. dem Bereich „Dienstleistungen der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, häusliche Dienste“). Dagegen kann bei der **ohne**

⁷² Siehe KRACK-ROBERG, SCHÄFER (1999).

⁷³ Marktproduktion liegt dann vor, wenn Güter zu „wirtschaftlich signifikanten“ Preisen verkauft werden, d.h. wenn die Verkaufserlöse über die Hälfte der Produktionskosten abdecken.

⁷⁴ Zur Nichtmarktproduktion zählt auch die Nichtmarktproduktion für die Eigenverwendung, vor allem die Wohnungseigenutzung der privaten Haushalte sowie die selbsterstellten Anlagen in den Wirtschaftsbereichen.

⁷⁵ Der Sektorenbegriff wird hier im Sinne der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gebraucht (siehe z.B. STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESES (1999)).

⁷⁶ Zur Verbuchung der „Bruttobetriebe“ (Regiebetrieb) siehe STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESES (1999), S. 273.

Entgelt von den privaten Haushalten genutzten Fläche (3.) davon ausgegangen werden, dass sie als öffentliches Gut dem Staatsverbrauch entspricht und gleichzeitig dem Nutzer private Haushalte zugerechnet werden kann (siehe Kapitel 4.3.1 am Beispiel der Straßenverkehrsfläche). Ihre Einbeziehung als Flächennutzung im Bereich „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ wäre, wie bei der Straßenverkehrsfläche, für die angestrebten Analyseziele (siehe Kapitel 2.2) wenig überzeugend, insbesondere auch solange - etwa bei Analysen der indirekten Effekte - dieser Bereich nicht deutlich tiefer nach Unterbereichen differenziert wird.⁷⁷ Sie wird daher direkt den privaten Haushalten zugeordnet und damit letztlich analog zur Straßenfläche behandelt.

Schwieriger ist die Behandlung der zweiten Gruppe, d.h. der **Fläche für Produktion gegen Entgelt**. Diese wird im Rahmen einer gegen Entgelt abgegebenen Produktion genutzt und ist daher konzeptionell für die angestrebten Analyseziele eher wie die Fläche bei der Produktion privater Güter oder die Flächen der ersten Gruppe zu behandeln.⁷⁸ Bei dieser Variante würde beispielsweise die Fläche zoologischer Gärten dem Bereich „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ zugerechnet. Dies wäre für eine bereichsbezogene Produktivitätsanalyse, die Verknüpfung mit der Material- und Energieflussrechnung oder die Zurechnung zu pressure nahen Zustandsindikatoren wie Zerschneidung vorteilhaft (siehe Kapitel 2.2).

Für eine **Analyse der indirekten Flächennutzung** ergeben sich andere Schlussfolgerungen. Im Rahmen der Modelle (siehe Kapitel 2.2.3) wird die Fläche (im Beispiel Zoo) konzeptionell den zahlenden Nutzern zugeordnet. Dies sind in der Regel die privaten Haushalte als Zoobesucher. Ist das Entgelt für die Nutzung dieser Fläche nicht vollständig kostendeckend (d.h. decken die Eintrittsgelder nicht vollständig alle Kosten des Zoos ab), wird die Restfläche (Teil der Fläche, der nicht mit Eintrittsgeldern finanziert wird) im Rahmen der Verflechtungsanalyse konzeptionell zunächst dem Staatsverbrauch zugerechnet. Unter Nutzungsgesichtspunkten scheint diese Aufteilung wenig überzeugend. Daher könnte der dem Staatsverbrauch zugerechnete Teil anschließend zum identifizierbaren tatsächlichen Nutzer (private Haushalte als Zoobesucher) zugeordnet werden. Solange jedoch im Produktionsbereich „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ aufgrund einer fehlenden tieferen Bereichsdifferenzierung hinsichtlich des Flächenbedarfs sehr unterschiedliche Güter produziert werden (das Verhältnis von Fläche zu Wertschöpfung ist beim Zoo sicher anders als bei der allgemeinen Verwaltung), erscheint die modellmäßige Zuordnung bei der Analyse indirekter Effekte, die in den Modellen anhand des durchschnittlichen Flächenbedarfs des gesamten Produktionsbereichs geschieht (d.h. mit der Durchschnittsstruktur der zoologischen Gärten, der allgemeinen Verwaltung und der anderen Teilbereiche), allenfalls als eine sehr grobe Annäherung vertretbar. Es wäre daher auch denkbar, die Fläche direkt den (bekannt) Nutzern (i.d.R. private Haushalte) zuzuordnen, die die entsprechenden Leistungen verwenden. Damit würde die Zuordnung der Fläche in jedem Fall „korrekt“ erfolgen. Dies muss dann allerdings bei der Berechnung der indirekten Flächennutzung berücksichtigt werden (z.B. indem die entsprechenden monetären Ströme in Zeilen und Spalten eliminiert werden oder indem die direkte Zuordnung im Endergebnis berücksichtigt wird, um Doppelzählungen zu vermeiden). Die

⁷⁷ Dabei müssten aus der vorliegenden Sicht insbesondere Unterbereiche differenziert werden, die sehr unterschiedliche Verhältnisse zwischen ökonomischen Größen wie der Wertschöpfung und der zugeordneten Fläche aufweisen.

⁷⁸ In diesem Fall würden die Flächen nicht den privaten Haushalten als Nutzern sondern dem Bereich „Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen“ als Produzent zugeordnet.

se praktische Modifikation des Vorgehens weist neben dem analytischen einen weiteren Vorteil auf: die deskriptive Darstellung der direkten Flächennutzung nach Produktionsbereichen (bzw. durch private Haushalte) wäre bei Ergebnispräsentationen außerhalb des Input-Output-Rahmens besser vermittelbar.

Ihre Umsetzung hängt allerdings auch von Aspekten der **Datenverfügbarkeit** ab. Da bei den Ausgangsdaten der Flächenerhebung in der Regel Flächen (z.B. Schulen) nicht hinsichtlich der Einheiten bzw. Träger (z.B. private Schule oder öffentliche Schule) differenziert werden, muss eine solche Aufteilung auf der Basis anderer Quellen erfolgen. Dabei liegen Anhaltspunkte für entsprechende Aufteilungen zum Teil nur mit eingeschränkter Qualität vor. In jedem Fall bleibt aber festzuhalten, dass bei der WZ 79 verschiedene Analyseziele eine unterschiedliche Behandlung dieser Fläche nahe legen. Daher spricht alles dafür, sie in jedem Fall getrennt auszuweisen.

5.2.1.2 Nutzerkonzept auf Basis der WZ 93

Mit dem Übergang auf die WZ 93 bzw. NACE Rev. 1 im Rahmen des ESVG 1995 hat sich insbesondere die **Zuordnung** von Aktivitäten der VGR-Sektoren Staat und Private Organisationen zu den Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen **gewandelt**.⁷⁹ Nichtmarktproduktion des Staates wird jetzt in sechs unterschiedlichen Produktionsbereichen nachgewiesen, nämlich bei den Produktionsbereichen Verkehr (Hilfs- und Nebentätigkeiten), Forschung und Entwicklung, Öffentliche Verwaltung, Erziehung, Gesundheit und Kultur. Dies gilt, soweit für die einzelnen örtlichen fachlichen Einheiten, vor allem auf kommunaler Ebene, bestimmte Anforderungen hinsichtlich der separaten Erfassung zentraler ökonomischer Größen erfüllt sind.

Zur Darstellung der Zuordnung werden wiederum die im letzten Kapitel genannten drei Arten von Flächen unterschieden:

1. Fläche, die bei der allgemeinen Verwaltungstätigkeit genutzt wird (z.B. Gebäude- und Freiflächen für öffentliche Zwecke wie Verwaltung, Soziales, Sicherheit und Ordnung);
2. Fläche, die im Rahmen der Produktion Nichtmarktbestimmter Dienstleistungen genutzt und gegen ein - mehr oder weniger - kostendeckendes Entgelt an Dritte (Produktionseinheiten und private Haushalte) abgegeben wird (z.B. Gebäude- und Freiflächen für Gesundheit, Versorgungsanlagen, zoologische Gärten, Tennisplätze);
3. Sonstige Fläche, die ohne Entgelt der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt und von der Bevölkerung (private Haushalte) genutzt wird (z.B. Park, Grünanlage, Spielplatz).

Auch auf Basis der WZ 93 ist die Zuordnung der ersten und der dritten Gruppe naheliegend: Die **Fläche zur allgemeinen Verwaltungstätigkeit** (1.) wird dem Bereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung“ zugerechnet.⁸⁰ Die **sonstige, unentgeltlich**

⁷⁹ Siehe STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESSES (1999), S. 271ff.

⁸⁰ Theoretisch wäre es auch denkbar, den nicht mit Einnahmen (Gebühren u.ä.) verbundenen Teil nach dem Nutzerkonzept direkt den Konsumausgaben des Staates zuzuordnen. Dies hätte Vorteile bei der Analyse indirekter Effekte.

zur Verfügung gestellte Fläche (3.) wird wie bei der WZ 79 direkt den privaten Haushalten als Konsumenten zugeordnet.

Im Unterschied zur WZ 79 lassen sich auch bei der 2. Flächenart **Flächen für Produktion gegen Entgelt** auf Basis der WZ 93 alle vier Analysezwecke besser mit einem einheitlichen Konzept verfolgen. Da die staatlichen Tätigkeiten den eingangs genannten sechs Bereichen zugewiesen werden und in den einzelnen Bereichen mit entsprechenden Marktaktivitäten anderer Sektoren zusammengefasst sind, wird bei der Berechnung indirekter Effekte das Problem großer Fehlerspielräume durch das Rechnen mit einer einzigen Durchschnittszahl (wie bei der WZ 79) deutlich gemindert. Daher liegt es nahe, auf Basis der WZ 93 die Flächen für Produktion gegen Entgelt den einzelnen Produktionsbereichen zuzuordnen und sie nicht direkt bei den privaten Haushalten zu verbuchen. Im Rahmen der Berechnung indirekter Effekte werden diese Flächen dann z.T. dem Staatsverbrauch zugerechnet und können ggf. anschließend zu den privaten Haushalten umgebucht werden. Für diese Lösung spricht auch die Datenverfügbarkeit aus der Flächenerhebung, bei der nicht zwischen unterschiedlichen Einheiten bzw. Trägern differenziert wird (siehe Kapitel 5.2.2).⁸¹

Praktische Probleme bereitet im Rahmen der Zuordnung auf Basis der WZ 93 allerdings der **Sektor der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck** wie Kirchen, Wohlfahrtsverbände. Grundsätzlich sollten auch hier unterschiedliche fachliche örtliche Einheiten unterschieden (z.B. Altenheime, Schulen) und differenziert den Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen zugeordnet werden. Dies wird aber in den deutschen VGR mangels geeigneter statistischer Grundlagen nur bezüglich der Wohnungsvermietung realisiert. Alle übrigen Leistungen der privaten Organisationen sind im Bereich „Dienstleistungen von Interessenvertretungen u.ä.“ zusammengefasst und werden dort gegebenenfalls als Nebentätigkeiten betrachtet.⁸² Soweit dies geschieht⁸³, erfolgt im Rahmen der Berechnung der Ergebnisse für Produktionsbereiche eine Überleitung, d.h. die Nebentätigkeiten werden zu den jeweils betroffenen Produktionsbereichen umgesetzt. In diesen Fällen erfordert zwar eine Zuordnung der Flächen zu Wirtschaftsbereichen eine Differenzierung nach Einheiten bzw. Trägern der Produktion, nicht jedoch eine direkte Zuordnung von Flächen zu Produktionsbereichen.⁸⁴ Eine Differenzierung nach Trägern erfolgt in der Flächenerhebung nicht und ist auch auf Basis anderer verfügbarer Daten für die Fläche schwierig bzw. kann allenfalls grob geschätzt werden. Zugleich sind die Datengrundlagen zur ökonomischen Differenzierung innerhalb des Sektors private Organisationen in den VGR unzureichend. Daher muss für diesen Bereich im Rahmen der vorliegenden Berechnungen mit erheblichen Unsicherheiten der Ergebnisse gerechnet werden.

Allerdings erscheint bei der Fläche eine derartige Untergliederung empirisch nicht fundierbar. Daher wird eine einheitliche Zuordnung vorgezogen.

⁸¹ Bei Bedarf könnte eine grobe Aufteilung anhand von Informationen aus der Input-Output-Rechnung erfolgen. Dort wird im Rahmen der Aufkommenstabellen für jeden Wirtschaftsbereich der Anteil von Marktproduktion, Nichtmarktproduktion für die Eigenverwendung und sonstiger Nichtmarktproduktion nachgewiesen (STATISTISCHES BUNDESAMT (2000), S. 72ff).

⁸² Siehe. STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESES (1999), S. 271ff.

⁸³ Siehe z. B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2000a), S. 79.

⁸⁴ Beim Übergang von Wirtschafts- zu Produktionsbereichen werden die Nebentätigkeiten umgesetzt. Siehe z.B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2000a).

5.2.2 Sonstige konzeptionelle Aspekte der Produktionsbereichszuordnung

Ähnliche Probleme wie beim Staat treten auch beim **Bereich der Wohnungsvermietung** auf. In diesem Bereich wird die gesamte Wohnungsvermietung einschließlich der Wohnungseigennutzung zusammengefasst. Dies geschieht sowohl nach der WZ 79 als auch nach der WZ 93 unabhängig davon, ob die Wohnungsvermietung als Haupt- oder Nebentätigkeit einer Einheit angesehen wird.⁸⁵ In der WZ 93 bildet die Wohnungsvermietung einen Teil des umfassenderen Wirtschaftsbereichs „Grundstücks- und Wohnungswesen“. Hinsichtlich der Zuordnung von Flächen erscheint es im vorliegenden Kontext sinnvoll, in diesem Bereich ausschließlich die zur Erbringung von Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens notwendigen Produktionsflächen auszuweisen, nicht dagegen die Flächen der vermieteten Objekte selbst.⁸⁶ Diese werden direkt den Nutzern der Flächen zugeordnet, d.h. die für Wohnzwecke genutzte Fläche wird beispielsweise vollständig - unabhängig davon, ob Eigennutzung oder Vermietung vorliegt - den privaten Haushalten direkt zugeordnet (siehe auch konzeptionelle Überlegungen in Kapitel 4.3.1). Im Rahmen der Berechnung indirekter Effekte können durch dieses Vorgehen Unschärfen auftreten, die dadurch bedingt sind, dass bei der - quantitativ bedeutsamen - Eigennutzung keine eigentlichen Produktionsflächen für die Vermietung bestehen. Dies tangiert den durchschnittlichen Flächenverbrauch des Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichs erheblich. Eine Vermeidung dieser Effekte wäre insbesondere durch eine weitere Untergliederung dieses Bereichs im Rahmen der Input-Output-Rechnung und eine separate Berücksichtigung der Eigennutzung im Rahmen der Modellrechnungen möglich.

Ein zusätzlich zu beachtender Punkt ist die Frage der **Einheiten bei der Zuordnung von Flächen zu Produktionsbereichen**. Die Differenzierung der Nutzungsarten im Rahmen der Flächenerhebung folgt im Grunde nicht einheitlich der Logik einer ökonomischen Gliederung, d.h. der Wirtschaftsbereichs- oder der Produktionsbereichsdarstellung mit den jeweils zugrunde liegenden Einheiten. Bei einigen Nutzungsarten kann davon ausgegangen werden, dass eine Zuordnung nach Bereichen in Folge einer Schwerpunktzuordnung letztlich institutionelle Einheiten impliziert (z.B. „130 GF Wohnen“, „170 GF Wohnen, Gewerbe und Industrie“, „210 Mischnutzung mit Wohnen“). Allerdings werden die Einheiten immer örtlich durch ein Flurstück abgegrenzt, wodurch sie als örtliche Einheiten in hohem Maße den homogenen Produktionseinheiten, die der Produktionsbereichsgliederung zugrunde liegen, entsprechen dürften. Zudem wird gerade bei diesen Nutzungsarten im Rahmen der Zuordnung nach Produktionsbereichen - sofern auf verschiedene Bereiche aufgeteilt werden muss - oft die Schlüsselgröße Beschäftigte nach Produktionsbereichen genutzt, die bereits eine Umsetzung der Nebentätigkeiten beinhaltet. Bei anderen Nutzungsarten kann davon ausgegangen werden, dass die Zuordnung bereits Produktionsbereiche impliziert, da für technische Einheiten im Kataster eine getrennte Erfassung als Flurstück bzw. Flurstücksunterabschnitt angestrebt wird (z.B. „250 GF zu Versorgungsanlagen“, „270 GF Land- und Forstwirtschaft“). Bei einer dritten Gruppe von Nutzungsarten ist davon auszugehen, dass sie sowohl Produktionsbereiche als auch Hilfsaktivitäten anderer Produktionsbereiche beinhalten (z.B. „260 GF zu Entsorgungsanlagen“). Bei diesen Positionen ist es in der Regel möglich, Zuordnungen zu fin-

⁸⁵ Siehe STROHM, HARTMANN, ESSIG, BLESES (1999), S. 272.

⁸⁶ Im niederländischen Ansatz werden dagegen auch die Flächen der vermieteten Objekte selbst bei der Wohnungsvermietung nachgewiesen. Dies führt zu anderen Aussagen zur Flächenproduktivität des Bereichs.

den, die Hilfsaktivitäten einschließen und dem Produktionsbereichskonzept weitgehend Rechnung tragen. Daher wird in Kapitel 5.3 auf das Problem der Einheiten nicht mehr gesondert eingegangen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden **nicht aktuell genutzte Flächen** einer Nutzungsart genauso behandelt wie genutzte Flächen, d. h. auch die nicht genutzte Siedlungsfläche wird den Produktionsbereichen zugerechnet. Aus Umweltsicht macht das durchaus Sinn, da auch nicht genutzte Gebäude Eingriffe in die Natur darstellen und Fläche beanspruchen. Für Produktivitätsüberlegungen wäre es u.U. sinnvoll, die nicht genutzten Siedlungsflächen bei der Darstellung der Flächenproduktivität der Produktionsbereiche nicht zu berücksichtigen, da hier kein produktionstechnischer Zusammenhang besteht. Allerdings ist der Umfang der nicht genutzten Siedlungsfläche derzeit kaum zuverlässig quantifizierbar. Zwar sind Positionen für ungenutzte Nutzungsarten im Nutzungsartenverzeichnis der Flächenerhebung einbezogen. Eine Auswertung dieser Nutzungsarten für die Bundesländer deutet jedoch auf große Unterschiede im tatsächlichen Nachweis ungenutzter Fläche in diesen Nutzungsarten hin. Zwar liegen aus anderen Quellen z.B. Ergebnisse zum Umfang leerstehender Wohnungen - insbesondere in den neuen Bundesländern - vor⁸⁷. Allerdings sind diese Angaben derzeit nicht einfach in nicht genutzte Gebäude oder nicht genutzte Fläche umzusetzen.⁸⁸

5.3. Berechnungsgrundlagen und -methoden

5.3.1 Siedlungsfläche nach Nutzungsarten in Deutschland auf Basis der WZ 93

In einem ersten Schritt wird die Siedlungsfläche für Deutschland nach Nutzungsarten der Flächenerhebung ermittelt. Aus der **Flächenerhebung 1997** liegen zu den Gruppen der Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche (GF), Betriebsfläche (ohne Abbauland), Erholungsfläche und Friedhof für sieben Bundesländer (Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland) Ergebnisse für einzelne Nutzungsarten (10er-Ebene) vor.⁸⁹ Für weitere vier Länder (Baden-Württemberg, Bayern, Bremen und Mecklenburg-Vorpommern) erfolgt der Flächennachweis lückenhaft für einzelne Nutzungsarten. Für die restlichen Länder (Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen) erfolgt keine weitere Differenzierung nach einzelnen Nutzungsarten, sondern es werden lediglich die Gesamtflächen der Nutzungsartengruppen ausgewiesen, wie aus Tabelle 5.3.1-1 ersichtlich wird. Erswerth wird der Flächennachweis in den neuen Ländern (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen), da die Betriebsfläche hier vollständig aus dem Abbauland besteht. Seinerzeit erfolgte eine Umschlüsselung der Altdatenbestände aus dem COLIDO-Datenbestand der ehemaligen DDR auf das der Flächenerhebung zugrunde gelegte AdV-Nutzungsartenverzeichnis (siehe Kapitel 2.7). Daraus ist zu folgern, dass sich noch in anderen Nutzungsartenpositionen Betriebsflächen befinden können.

⁸⁷ STATISTISCHES BUNDESAMT (2000b).

⁸⁸ So sind beispielsweise in den neuen Bundesländern in hohem Ausmaß Plattenbauten betroffen, wo ungenutzte Wohnungen nicht zwangsläufig bedeuten, dass das gesamte Gebäude und damit die Fläche ungenutzt ist.

⁸⁹ Intern liegen für das Projekt tiefer differenziertere Angaben vor.

Tabelle: 5.3.1-1: Siedlungsfläche gemäß Flächenerhebung 1997¹⁾ in Deutschland in km²

ab Nutzung art	Nutzungsart	Preussen	Baden- Württemberg	Bayern	Berlin	Sachsen- Anhalt	Hessen	Niederrhein- Westfalen	Hoch- rhein	Rheinland- Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen- Anhalt	Schleswig- Holstein	Thüringen				
	Siedlungsfläche²⁾	23267	2471	3792	460	1281	169	339	1676	814	3469	4488	5394	241	1263	1027	1879	779	
180/200	Gärtliche und Pflanzliche	21937	2074	3908	647	1348	134	347	1470	781	3037	4819	5881	205	1131	634	860	488	
110	Gärtliche Zwecke	1948	134	187	-	13	26	106	11	171	281	81	19	-	-	-	-	-	
130	Weiden	6461	1174	1533	-	413	60	148	738	347	1664	1086	930	179	-	-	-	-	
140	Handel und Dienstleistungen	482	81	93	-	7	-	8	45	8	134	87	36	3	-	-	-	-	
170	Gewerbe und Industrie	2017	260	326	-	339	24	24	122	202	357	144	117	37	-	-	-	-	
171	Abfallabfuhr oder Abfuhr zu Verfallsanlagen	275	160	160	-	4	-	12	76	12	31	229	45	4	-	-	-	-	
230	zu Verfallsanlagen	139	-	42	-	2	-	7	39	1	13	37	13	1	-	-	-	-	
231	zu Verfallsanlagen	136	21	-	-	-	-	3	30	1	20	46	11	4	-	-	-	-	
232	zu Entsorgungsanlagen	82	14	-	-	-	-	5	13	1	17	28	8	1	-	-	-	-	
370	Laub- und Fortbewegung	3793	319	439	-	839	-	7	144	244	623	634	100	4	-	-	-	-	
380	Erholung	286	26	24	-	13	-	2	29	6	32	28	4	-	-	-	-	-	
390	ungenutzt	3035	861	-	-	44	11	14	136	14	86	303	87	33	-	-	-	-	
392	nicht weiter unterteilt	4364	333	49	-	347	-	39	-	12	-	23	-	20	1133	624	991	453	
400	Betriebsfläche	420	98	108	4	21	2	8	26	7	81	144	14	10	11	7	52	8	
500	Handel	311	12	5	-	1	-	0	7	0	11	18	9	9	-	-	-	-	
600	Lagerfläche	104	29	27	-	2	-	1	16	3	20	28	10	3	-	-	-	-	
700	Verarbeitungsfläche	46	6	-	-	1	-	1	5	0	13	18	6	0	-	-	-	-	
800	Entsorgungsfläche	140	9	30	-	3	-	4	16	3	32	39	11	2	-	-	-	-	
900	ungenutzt	49	-	-	-	12	-	2	4	3	8	9	10	5	-	-	-	-	
9	nicht weiter unterteilt	140	8	35	4	2	0	-	-	-	37	-	7	13	7	13	7	52	8
400	Siedlungsfläche	2374	228	337	98	77	39	41	140	51	208	451	291	20	104	77	109	60	
410	Spezialfläche	448	110	135	-	16	8	44	-	139	143	16	13	-	-	-	-	-	
420	Gemeinschaft	1000	113	505	-	14	24	13	97	-	104	214	236	8	-	-	-	-	
430	Commerziell	87	4	7	-	6	0	4	-	-	11	11	0	1	-	-	-	-	
4	nicht weiter unterteilt	178	1	23	39	11	5	-	-	31	-	4	-	-	3	104	77	109	60
40	Erhaltung	225	32	29	9	24	4	3	23	14	41	72	19	6	17	19	13	12	

¹⁾ Wählg. 31.12.1996.²⁾ Summe der Nutzungsarten: Gärtliche und Pflanzliche, Betriebsfläche (ohne Abfall), Erholungsfläche, verkehrsfläche, Freizeit. Die Verkehrsfläche wird im Dreifachen aufgeführt.**Zusatzklausur**

= nicht vorhanden

= Flächenwert unbekannt

E bzw. G, G = mehr als doppelt, aber weniger als die Hälfte der Flächenwert, die in der Tabelle zur Darstellung abgerundet werden kann.

Rundungen in den Summen durch Runden der Zahlen.

Die Ausgangsdaten für die **Flächenerhebung 1993** sind lückenhafter. Dort liegen nur für die Bundesländer Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland Untergliederungen nach Nutzungsarten vor. Für die übrigen Bundesländer werden lediglich Angaben zu einzelnen Nutzungsarten aufgeführt wie bei Baden-Württemberg, Berlin oder Bremen und ansonsten Gesamtflächen angegeben.

Bei der Siedlungsfläche sind - vergleichbar den Verkehrsflächen - aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsstrukturen bei einzelnen Flächennutzungsarten differenzierte **Überlegungen zur Flächenabgrenzung und -zuordnung** nötig. So weisen GF für öffentliche Zwecke eine andere Nutzungsstruktur auf als GF für Handel- und Dienstleistungen, oder Betriebsflächen Halde eine andere als Betriebsflächen Entsorgungsanlagen. Da entsprechende Flächendaten weder für die Bundesländer aus der Flächenerhebung noch auf nationaler Ebene aus anderen Quellen vorliegen, bleibt nur die Möglichkeit - analog den Verkehrsflächen - möglichst fundierte Schätzungen vorzunehmen. Auch bei den Fällen, wo Ergebnisse für einzelne Bundesländer geschätzt werden, dienen diese ausschließlich dazu, möglichst gute Schätzungen auf nationaler Ebene zu erzielen.

Zur **Schätzung der Siedlungsfläche 1997** nach Nutzungsarten wurden die in der Tabelle 5.3.1-1 fehlenden Angaben länderweise geschätzt. Dieses Vorgehen nach Bundesländern hat den Vorteil, dass die jeweils vorliegenden Teilinformationen eines Landes voll genutzt werden.

- a. Zunächst werden die Angaben der Bundesländer der Flächenerhebung summiert, für die Positionen der 10er-Ebene vollständig vorliegen (siehe Tabelle 5.3.1-1). Das ist für 52% der Siedlungsfläche der Fall.
- b. Um anschließend bei den Ländern lückenhafte Positionen der 10er-Ebene zu schätzen werden unter Verwendung der Veränderungsrate von 97/93, plausibler Annahmen und einzelner Prozent-Strukturen der sieben Bundesländer mit vollständigen 10er-Positionen die lückenhaften Angaben geschätzt. Dabei wird nicht ausschließlich die Prozent-Struktur der „vollständigen“ Länder verwendet, da diese vorwiegend von den Strukturen der alten Bundesländer bestimmt werden und länderspezifische Besonderheiten nicht berücksichtigt. Die Veränderungsrate 97/93 ist dagegen stark länderspezifisch und orientiert sich an der Struktur des einzelnen Landes.
- c. Anschließend werden diese Ergebnisse (in einer Tabelle) mit den Angaben der vollständigen 10er-Positionen für zehn Bundesländer zusammengeführt. Damit wird die Datenbasis für die weiteren Schätzungen entscheidend verbessert, denn es liegt nun für 81% der Siedlungsfläche tiefere Untergliederungen der Nutzungsarten vor.
- d. Die prozentuale Aufteilung der Summe auf die Nutzungsarten der zehn Länder wird anschließend genutzt, um für sechs Länder die fehlenden 10er-Positionen zu schätzen.
- e. Durch Zusammenführung der vorhandenen Angaben mit den neu ermittelten Schätzungen ergibt sich in der Gesamtschau eine Tabelle mit nun vollständigen 10er-Positionen für alle 16 Bundesländer. Die Ergebnisse der Länder werden anschließend auf ihre Plausibilität überprüft.

Bei der Schätzung der **Siedlungsfläche** in Deutschland nach Nutzungsarten für das Berichtsjahr **1993** wurde dasselbe Vorgehen wie für 1997 gewählt. Allerdings ist die Datenlage der Flächenerhebung 1993 zu den einzelnen Nutzungsarten spärlicher. Hier liegen zwar auch für 50% der Siedlungsfläche Angaben zu vollständigen 10er-Positionen vor. Allerdings ist die Differenzierung in Nutzungsarten aufgrund der noch nicht umgesetzten Automatisierung in einigen alten Ländern und der besonderen Datenlage in den neuen Ländern weitaus geringer ausgeprägt (siehe Kapitel 2.7). Zu Positionen, die 1997 geschätzt werden mussten, wurden auch 1993 keine Angaben gemacht. Mit Schätzungen zu den lückenhaften Angaben der Nutzungsarten wird die Datenbasis verbessert, wobei im Vergleich zu 1997 der Schätzanteil aufgrund der fehlenden Differenzierung der Nutzungsarten höher einzustufen ist. Damit liegt für über 81% der Siedlungsfläche eine Untergliederung in vollständigen 10er-Positionen vor. Die prozentuale Aufteilung der Summe auf die Nutzungsarten der zehn Länder wird - wie 1997 - genutzt, um für sechs Länder die fehlenden 10er-Positionen zu schätzen und anschließend die Siedlungsfläche für 1993 mit vollständigen 10er-Positionen für alle 16 Bundesländer zu ermitteln.

Trotz des zum Teil hohen Schätzanteils vor allem für das Berichtsjahr 1993 bei den Daten der Flächenerhebung wird die Siedlungsfläche in Deutschland für die in diesem Projekt angestrebte Zielsetzung hinreichend abgebildet. Allerdings sollten die Angaben zu den Nutzungsarten nur in aggregierter Form verwendet werden.

5.3.2 Zuordnung der Siedlungsfläche zu Produktionsbereichen

In einem zweiten Schritt wird die Siedlungsfläche den Produktionsbereichen nach Nutzungsarten zugeordnet. Die **Basis der Zuordnung** der Siedlungsfläche bilden die Ergebnisse der Berechnung der Siedlungsfläche (siehe Kapitel 5.3.1) in der Gliederungstiefe nach 23 Nutzungsarten (10er-Positionen), die in diesem Bericht in aggregierter Form veröffentlicht werden. Für die Zuordnung der Nutzungsarten der Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche, Erholungsfläche und Friedhof zu den jeweiligen direkten ökonomischen Nutzern auf der Basis des in Kapitel 5.2 dargestellten Nutzerkonzeptes wurden eine Vielzahl von unterschiedlichen Quellen ausgewertet. Die verwendeten Schlüsselfundierungen und das Vorgehen werden im folgenden Kapitel beispielhaft für einzelne Gruppen der Nutzungsarten kurz dargestellt.

Für die **Siedlungsfläche insgesamt** werden 114 Schlüssel abgeleitet, wie aus Tabelle 5.3.2-1 beispielhaft für das Jahr 1993 ersichtlich wird. Dabei kann der überwiegende Teil der Fläche mit knapp 79% aller Schlüssel über plausible Annahmen zum Flächenbezug auf Basis von Statistiken fundiert werden. Rund 15% der Siedlungsfläche werden den Produktionsbereichen und privaten Haushalten direkt zugeordnet (100% Zuordnung), während für einen Anteil von knapp 6% die Schlüssel mittels prozentualer Flächenanteile bereits zugeordneter Siedlungsflächen gesichert werden (Prozent-Struktur berechneter Flächen). Damit werden über 99% der Siedlungsfläche mittels gut fundierter Schlüssel zugeordnet.

Die Zuordnung des überwiegenden Teils der **Gebäude- und Freifläche** zu den wirtschaftlichen Tätigkeiten erfolgt ebenfalls über Schlüssel auf Basis von Statistiken (86%). Bei der Betrachtung einzelner Nutzungsarten kommen dabei unterschiedlichste Statistiken zum Einsatz (s. Tabelle 5.3.2-1). Rund 29% der Gebäude- und Freiflächen werden von Schlüsseln auf der Basis **Erwerbstätiger** zugeordnet, unter der Annahme, dass die genutzte Fläche vorrangig durch die Anzahl der in den Ämtern und Gebäuden Beschäftigten bestimmt wird. Allerdings trifft diese Annahme nicht uneingeschränkt für Produktionsbereiche zu, da mit einer Verringerung der Erwerbstätigenzahlen nicht zwingend eine Reduzierung der Produktionsflächen verbunden sein muß. Häufig wird die Fläche weiterhin genutzt, z.B. für einen erweiterten Maschinenpark. Dies muß bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

So findet diese Fundierung bei der Position „111 Gebäude- und Freiflächen Verwaltung“ Verwendung, die neben Flächen für öffentliche Verwaltungsgebäude auch Flächen für Gewerkschaftsgebäude, Postämter, Kurierdienste u.ä. erfasst. Damit wird die Gebäude- und Freifläche außer dem Bereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung“ auch noch den „Nachrichtenübermittlungsdienstleistungen“ sowie „Dienstleistungen von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.“ zugeordnet.

Tabelle 5.3.2-1: Datengrundlagen für die Verteilungsschlüssel der Siedlungsfläche 1993

Grundlagen für Schlüssel	Schlüssel	Siedlungsfläche		Gebäude- und Freifläche		Betriebsfläche		Erholungsfläche		Friedhof	
	Anzahl	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
100% Zuordnung	48	3528	14,8	1561	7,5	43	7,8	1597	70,8	327	100
Basic-Statistiken	36	18823	78,9	17886	86,3	286	51,9	652	28,9		
ET/WZ	15	5999	25,1	5998	28,9	1	0,1				
Andere Statistiken	21	12824	53,7	11888	57,3	285	51,8	652	28,9		
%-Struktur zugeordneter Fläche	20	1397	5,6	1223	5,9	109	19,8	6	0,3		
Schätzung	7	176	0,7	64	0,3	113	20,5				
Insgesamt	114	23864	100	20733	100	550	100	2255	100	327	100

Knapp zwei Drittel der Gebäude- und Freiflächen werden von Wohnflächen bestimmt. Auf der Basis von Plausibilitätsüberlegungen und den Ergebnissen **anderer Statistiken**, wie der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe zu Haus- und Nutzgärten, den Angaben der Bautätigkeitsstatistik zu Wohnflächen, den Angaben des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung zu versiegelter Grundfläche sowie Expertengesprächen wird ein plausibler Zuordnungsschlüssel für diese Nutzungsart abgeleitet. Dazu werden die Nutzungsarten „130 GF Wohnen“, „210 GF Mischnutzungen“, „270 GF Landwirtschaft“ sowie „426 Erholungsfläche Schrebergarten“ und „428 Erholungsfläche Hausgarten“ bei der Schlüsselbildung im Zusammenhang betrachtet, da der Wohn- und Freiflächenanteil wesentlich von diesen Positionen bestimmt wird. Dieser Schlüssel berücksichtigt auch Überlegungen zum Nutzgartenanteil privater Haushalte, die nach der Abgrenzung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zur Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte und damit zum Produktionsbereich Landwirtschaft gehören.

Die Fläche der Position „112 Gebäude- und Freiflächen Bildung und Forschung“ wurde dagegen mittels Ergebnissen zum **Brutto-Bauvermögen** und plausiblen Annahmen unter den Bereichen „Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung“ und „Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistung“ aufgeteilt. Ein Schlüssel auf Basis Erwerbstätige brachte vergleichbare Ergebnisse, doch über das Bauvermögen besteht bei dieser Nutzungsart ein größerer Flächenbezug.

Eine **direkte Zuordnung** (100%) zu einem Produktionsbereich ist nur für 7,5% der Gebäude- und Freiflächen möglich. Beispielsweise werden die Positionen „113 GF Kultur“ dem Bereich „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistung“ und „118 GF Friedhof“ dem Bereich „Sonstige Dienstleistungen“ zugewiesen.

Die Zuordnung der **Betriebsfläche** ohne Abbauland erfolgt gut zur Hälfte mit Schlüsseln auf der **Basis von Statistiken** (rund 52%), wie beispielsweise bei der Position „350 Betriebsfläche Entsorgungsanlage“ für die Zuordnung der Fläche der Abfalldeponierung zu den Produktionsbereichen des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes. Hierbei haben Angaben über die deponierte Abfallmenge pro Produktionsbereich den größten Flächenbezug. In Ermangelung dieser Angaben, die aus der Abfallstatistik zur Zeit noch nicht vorliegen, wird die Fläche vorläufig mittels einem Schlüssel auf der Basis laufender Ausgaben für Umweltschutz zur Abfallbeseitigung fundiert. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass je mehr Ausgaben ein Produktionsbereich für Umweltschutz zur Abfallbeseitigung tätigt, desto mehr Abfall dort beseitigt wird.

Die zweite Hälfte der Betriebsfläche wird entweder über Schlüssel aufgrund plausibler Annahmen und Schätzungen zugeordnet (rund 21%), oder mit Schlüsseln aufgrund der prozentualen Anteile der bereits zugeordneten Flächen verteilt (rund 20%). Bei den über **Schätzungen** ermittelten Schlüsseln handelt es sich vor allem um die Position „331 Betriebsfläche Lagerplatz für Kohle, Öl, Baustoffe und Schrott/Altmaterial“. Diese Nutzungsarten sind in der Flächenerhebung trotz weitergehender Recherchen nicht zweifelsfrei abgrenzbar, da es sich sowohl um Flächen beim Herstellungsprozess, um Zwischenlager beim Handel als auch um Zwischenlager bei der Verarbeitung handeln kann. Der konzeptionelle Schwerpunkt der Zuordnung wurde daher beim Herstellungsprozess gelegt unter der Annahme, dass dort die meisten Flächen benötigt werden, wohin gegen die Verarbeitung und der Handel nur lagert, was auch verbraucht bzw. verkauft wird. Bei den Schlüsseln auf Basis der **Prozent-Struktur berechneter Flächen** handelt es sich vorwiegend um die ungenutzten oder nicht zuordenbaren Reste der Betriebsflächen.

Die Zuordnungsschlüssel der **Erholungsfläche** nach Nutzern wirft wenig Probleme auf. Die Nutzungsarten der Erholungsfläche werden entweder zu rund 71% direkt den Produktionsbereichen oder den privaten Haushalten als Konsumenten zugerechnet, zu 29% mit Schlüsseln auf Basis von Statistiken und zu einem geringen Anteil (weniger als 1%) über Schlüssel aufgrund der prozentualen Anteile der bereits zugeordneten Flächen verteilt.

Die **Friedhofsfläche** wird dem Bereich „Privater Haushalte als Konsumenten“ als alleinigem Nutzer im Sinne des verwendeten Nutzerkonzeptes direkt zugerechnet.

Anschließend wurden die errechneten Ergebnisse mittels **Plausibilitätsprüfungen** sowohl intern untereinander als auch im Vergleich mit externen Daten anderer Untersuchungen überprüft.

Durchgeführte weitere Recherchen haben ergeben, dass künftig wesentliche **Fortschritte bei der empirischen Fundierung** der Zuordnungsschlüssel von Nutzungsarten zu Bereichen nicht durch externe, nicht-amtliche Daten erzielt werden können. Eher sind punktuell tiefer differenzierte Daten der amtlichen Flächenerhebung für einzelne Länder erhältlich.

Aufgrund der aufgetretenen empirischen Probleme im Aussagegehalt der Flächenstatistik als auch in der Fundierung der Zuordnungsschlüssel müssen **Konsequenzen** für die Nutzung der Ergebnisse und die Tiefe der Differenzierung gezogen werden. Die beträchtlichen Einschränkungen haben zur Folge, dass - selbst wenn intern über 60 Bereiche berechnet werden - nur eine zusammengefasste Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgen kann.

5.4 Ergebnisse

5.4.1 Ergebnisse zur Siedlungsfläche 1993 und 1997 auf Basis der WZ 79

Eine erste Differenzierung der Siedlungsfläche nach Produktionsbereichen für 1993 und 1997 wurde auf der Basis der WZ 79 für zusammengefasste Produktionsbereiche und private Haushalte vorgenommen. Die **Siedlungsfläche** in Deutschland betrug Anfang 1997 insgesamt rund

25 270 km² (s. Tabelle 5.4-1) und hatte damit einen Anteil von 7% an der Bodenfläche insgesamt (357 027 km²) und von 60% an der Siedlungs- und Verkehrsfläche (42 046 km²). Innerhalb der Siedlungsfläche bildet die Gebäude- und Freifläche mit rund 87% die flächenmäßig bedeutendste Nutzungsart (21940 km²).

Bei näherer Betrachtung ist die **Struktur des Flächenbedarfs nach Nutzungsarten** bei den privaten Haushalten und in den Produktionsbereichen sehr unterschiedlich. Die Zuordnung der Siedlungsfläche 1997 zu den jeweiligen direkten ökonomischen Nutzern zeigt, dass die **privaten Haushalte** (12 760 km²) etwas mehr als die Hälfte (51%) dieser Fläche in Anspruch nehmen. Von diesen Flächen entfallen alleine 83% auf die Gebäude- und Wohnfläche, rund 14% auf die Erholungsfläche und 2,7% auf die Friedhofsfläche.

Die **Produktionsaktivitäten** der Wirtschaft beanspruchen (12 510 km²) die zweite Hälfte (49%) der Siedlungsfläche. Der zusammengefasste Produktionsbereich „Erzeugung von land- und forstwirtschaftlichen Produkten“ weist 1997 mit 23% einen höheren absoluten Flächenbedarf an Siedlungsfläche auf als der Bereich „Erzeugung von Produkten des produzierenden Gewerbes“ und die „Marktbestimmten Dienstleistungen“ vom Einzelhandel bis zum Rechtsanwalt mit 16% bzw. 6,8%. Der Bereich „Nichtmarktbestimmter Dienstleistungen des Staates und der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck“ nutzt über 3 % der Siedlungsfläche.

Bei der Betrachtung Struktur der Nutzungsarten der Produktionsbereiche dominieren beim Bereich „Erzeugung von land- und forstwirtschaftlichen Produkten“ 1997 die Gebäude- und Freiflächen mit rund 94% (5 540 km²). Hierbei handelt es sich zum überwiegenden Teil um die betrieblich genutzten Gebäude- und Hofflächen (einschließlich Gewächshäusern). Flächenmäßig bedeutsam sind hier auch Nutzgartenanteile privater Hausgärten, die nach der Abgrenzung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zur Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte und damit zum Produktionsbereich Landwirtschaft gehören. Die für den Anbau genutzten Landwirtschaftsfläche und die Wälder bleiben hier unberücksichtigt, da sie definitionsgemäß nicht Teile der Siedlungsfläche (siehe Kapitel 5.1) sind, die Gesamtschau aller Landwirtschaftsflächen aber im Kapitel 9.1.

Im Rahmen der Gesamtfläche des Bereichs „Erzeugung von Produkten des produzierenden Gewerbes“ steht ebenfalls der Bedarf für Gebäude- und Freifläche mit rund 83% im Vordergrund (3 600 km²). Dagegen hat der Flächenbedarf für die Betriebsfläche ohne Abbauand mit knapp 12% (470 km²) eine geringere Bedeutung. In diesen Betrachtungen unberücksichtigt bleibt das definitionsgemäß nicht zur Siedlungsfläche gehörende Abbauand, das mit 1 890 km² im Jahr 1997 eine Größenordnung von 46% im Verhältnis zur vom produzierenden Gewerbe genutzten Siedlungsfläche bzw. einen Anteil von rund 7,5% an der Siedlungsfläche insgesamt aufweist.

An den Flächen des Bereichs „Erstellung marktbestimmter Dienstleistungen“ ohne Wohnungsvermietung hat die Gebäude- und Freifläche einen bedeutenden Anteil von rund 80% (1 380 km²). Die Fläche der Wohngebäude ist den privaten Haushalten zugeordnet. Demgegenüber hat die Erholungsfläche mit 15% einen vergleichsweise niedrigen Anteil (260km²).

Tabelle 5.4-1: Siedlungsfläche 1997 nach zusammengefassten Produktionsbereichen für Deutschland in km²

Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Siedlungsfläche					nicht-richtlich: Abbau-land
	Zusammen	Gebäude- und Frei-fläche	Betriebs-fläche ohne Abbau-land	Erholungs-fläche	Friedhof	
Erzg. v. land- und forstwirtschaftlichen Produkten	5920	5540	-	380	-	-
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	4070	3600	470	-	-	1890
Marktbestimmte Dienstleistungen ohne Wohnungsvermietung ²⁾	1730	1380	100	260	-	-
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	780	770	10	-	-	-
Alle Produktionsbereiche ohne Wohnungsvermietung ²⁾	12510	11290	580	640	-	1890
Konsum der privaten Haushalte im Inland	12760	10650	40	1730	340	-
darunter:						
Wohnen	10310	9720	-	590	-	-
Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	25270	21940	620	2370	340	1890

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991.

2) Die Fläche der Wohngebäude (einschließlich der Ziergärten) ist den privaten Haushalten zugeordnet. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Einen etwas anderen Schwerpunkt als bei der differenzierten Struktur Betrachtung für 1997 zeigt sich bei der zeitlichen Entwicklung der Siedlungsfläche in Tabelle 5.4-2. Im Zeitraum von 1993 bis 1997 hat die Siedlungsfläche in Deutschland um 1 410 km² bzw. 5,9% zugenommen, während die Siedlungs- und Verkehrsfläche in diesem Zeitraum nur um 4,3% wuchs.⁹⁰ Damit verzeichnet die Siedlungsfläche einen überproportionalen Anstieg gegenüber der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Die gesamte Zunahme der Flächeninanspruchnahme durch die Siedlungsfläche zwischen 1993 und 1997 verteilt sich zu etwa gleichen Teilen auf die privaten Haushalte und die Produktionsbereiche mit je rund 700 km² oder 5,8% bzw. 5,9% (Abweichung aufgrund Rundungsdifferenzen). Gut 22% des Flächenzuwachses der neuen Siedlungsfläche entfällt auf den Produktionsbereich Land- und Forstwirtschaft, rund 16% nimmt der Bereich Produzierendes Gewerbe und rund 9% der Bereich marktbestimmter Dienstleistungen ohne Wohnungsvermietung in Anspruch.

⁹⁰ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT 1997, FS 3, Reihe 5.1, S. 53.

Tabelle 5.4-2: Siedlungsfläche 1993 und 1997 nach zusammengefassten Produktionsbereichen für Deutschland (1993=100)

Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Siedlungsfläche		
	1993	1997	1993=100
	km ²		
Erzg. v. land- und forstwirtschaftlichen Produkten	5610	5920	105,5
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	3850	4070	105,7
Marktbestimmte Dienstleistungen ohne Wohnungsvermietung ²⁾	1610	1730	107,5
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	740	780	105,4
Alle Produktionsbereiche ohne Wohnungsvermietung ²⁾	11810	12510	105,9
Konsum der privaten Haushalte im Inland	12060	12760	105,8
darunter:			
Wohnen	9760	10310	105,6
Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	23860	25270	105,9

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991.

2) Die Fläche der Wohngebäude (einschließlich der Ziergärten) ist den privaten Haushalten zugeordnet.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Die unterschiedliche Nutzung der Siedlungsfläche durch die einzelnen Produktionsbereiche macht bereits in dieser verhältnismäßig groben Differenzierung deutlich, dass sich gesamtwirtschaftliche Entwicklungstrends auf die Flächennutzung unterschiedlich auswirken. Weitergehende Untersuchungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen würden eine tiefere Untergliederung der Produktionsbereiche fordern. Eine tiefere Differenzierung der Produktionsbereiche wird dann wie in der Material- und Energieflussrechnung die Möglichkeit eröffnen, neben dem direkten auch den indirekten Flächenverbrauch (in den vorgelagerten Produktionsstufen) sowie den kumulierten Flächenverbrauch mit Hilfe von Input-Output Modellen zu ermitteln und zu analysieren.

5.4.2 Siedlungsflächen 1993 und 1997 auf Basis WZ 93

Im Rahmen der Zuordnung der Bodenfläche zu wirtschaftlichen Tätigkeiten wurde eine tiefergehende Differenzierung der Produktionsbereichen für die Berichtsjahre 1993 und 1997 auf der Basis der WZ 93 vorgenommen.

Anfang 1997 hatte die Siedlungsfläche in Deutschland (25 266 km²) einen Anteil von knapp 7% an der Bodenfläche insgesamt und von 60% an der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Im Vergleich zu 1993 ist die Siedlungsfläche (23 863 km²) dabei um 5,9% gestiegen (siehe Tabelle 5.4-3). Gemessen am Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt (4,6%) stieg die Siedlungsfläche überproportional an. Der Flächenzuwachs der Siedlungsfläche lag somit deutlich über dem der Verkehrsfläche (siehe Kapitel 4.4). Die Tabelle verdeutlicht weiterhin, dass vor allem die Be-

triebsflächen in diesem Zeitraum einen Zuwachs um knapp 13% von 550 km² auf 620 km² aufweisen.

Die methodischen Erläuterungen in den Kapiteln 5.2 und 5.3 haben gezeigt, dass bei der Interpretation der Ergebnisse insbesondere die **Abgrenzung** der Siedlungsfläche zu berücksichtigen ist. Im Rahmen der Siedlungsfläche sind auch unbebaute Freiflächen erfasst. Neben Hausgärten und Abstandsgrün sind dies beispielsweise Erholungsflächen (Sportflächen, Grünanlagen) mit ihren hohen Freiflächenanteilen. Die Erholungsflächen (2 374 km²) haben einen Anteil von 9,4% an der Siedlungsfläche. Zudem sind in der Siedlungsfläche noch die bebauten Gebäude- und Freiflächen zu Verkehrsanlagen (z.B. Parkhäuser, Bahnhofgebäude, Garagen) enthalten.

Die Zuordnung der Siedlungsfläche 1997 zu den jeweiligen direkten **ökonomischen Nutzern** in macht deutlich, dass der Hauptnutzer mit einer Fläche von 141 22 km² und einem Anteil von knapp 56% eindeutig die Produktionsaktivitäten der Wirtschaft sind. Die privaten Haushalte als Konsumenten (11 143 km²) nutzen die Siedlungsfläche 1997 mit 44% in geringerem Maße (siehe Tabelle 5.4-3).

Die Nutzung der Siedlungsfläche 1997 durch zusammengefasste Produktionsbereiche zeigt weiterhin, dass der Bereich „Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ mit 21,4% (5 406 km²) einen absolut höheren Bedarf an Siedlungsfläche hat als der Bereich „Dienstleistungen des Handels und Verkehrs, der Nachrichtenübermittlung, des Beherbergungs- und Gaststättengewerbes“ mit 7,2% (1 832 km²) und die „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Sozialversicherung, sonstiger DL“ mit 6,7% (1 694 km²).

Bei der Betrachtung der **Flächennutzung der Nutzungsarten** der Siedlungsflächen insgesamt herrschten 1997 die Gebäude- und Freiflächen mit einem Anteil 86,8% (21 936 km²) vor, gefolgt von den Erholungsflächen mit 9,4% (2 374 km²). Demgegenüber wurde eine deutlich geringeren Anteil von 2,5% (620 km) durch die Betriebsflächen genutzt.

Bei näherer Betrachtung ist die **Struktur des Flächenbedarfs** nach Nutzungsarten bei Produktionsbereichen und privaten Haushalten sehr unterschiedlich. Tabelle 5.4-4 differenziert die bisher getroffenen Aussagen zur Siedlungsfläche des Jahres 1997 für einzelne **Produktionsbereiche** und die privaten Haushalte.

Bei der oben angesprochenen Flächenbeanspruchung durch den Bereich „**Land-, Forstwirtschaft und Fischerei**“ an der Siedlungsfläche dominiert vor allem die Gebäude- und Freifläche mit 97% (5 221 km²), die vorwiegend für Wohn-, Betriebsgebäude und Hofflächen der Agrarbetriebe und Förstereien (einschließlich Gewächshäusern) nahezu die Hälfte der Gebäude- und Freifläche nutzt. Die von den Land- und Forstwirten bewirtschafteten Ackerflächen und Wälder bleiben unberücksichtigt, da sie nicht Teil der Siedlungsfläche sind. Auf sie wird in der Gesamtschau der Bodenutzung durch Produktionsbereiche eingegangen (Kapitel 9.2).

Tabelle 5.4-3: Siedlungsflächen 1993 und 1997 nach Nutzungsarten und zusammengefassten Produktionsbereichen in Deutschland (1993=100)

Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Siedlungsfläche insgesamt		davon:												
	1993		Gebäude- und Freifläche		Betriebsfläche ²⁾		Erholungsfläche		Friedhof						
	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997					
	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²		
1-3 Erz- u. Produkten der Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	5104	5406	106	4929	5221	106	1	1	121	174	183	105	0	0	0
4-6 Gew. v. Bergbauzeugnissen, 32-33 Steinen u. Erden, Erz- u. Energie und Gew. v. Wasser	385	400	104	232	240	109	153	160	105	0	0	0	0	0	0
17-20 H. v. Mineraliergen., chemischen Erzeugn., Glas, Verarb. v. Steinen u. Erden	416	451	108	390	418	107	26	32	124	0	0	0	0	0	0
21-22 Erzeug. und Bearb. von Metallen	267	292	107	318	346	109	49	47	96	0	0	0	0	0	0
23-29 H. v. Maschinen, Fahrzeugen, DV, E-techn. Geräten	750	840	111	751	829	110	8	10	124	0	0	0	0	0	0
11-14 H. v. Textilien, Bekleidung, Leder, Holz, Papier Sekundärrohstoffe u.ä.	442	480	109	417	449	108	25	31	122	0	0	0	0	0	0
9-10 H. v. Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	251	282	112	243	272	112	8	10	125	0	0	0	0	0	0
34 Bauarbeiten	926	986	106	837	892	107	89	95	104	0	0	0	0	0	0
35-43 DL des Handels u. Verkaters, DL der Nachrichtenübermittlung, Beherb.- u. Gaststätten-DL	1698	1832	108	1564	1678	107	64	77	120	70	76	109	0	0	0
44-51 DL der Kreditinst. u. Vervi., DL des Grundst. u. Wohnwesens u. untern. bezogene DL	287	304	106	281	297	106	6	7	120	0	0	0	0	0	0
53-55 DL des Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialw., Erziehungs- u. Unterrichts- DL, Entsorgung- DL	1025	1057	103	904	906	100	120	150	125	0	0	0	0	0	0
52, DL der öffentl. Verwaltung, 56-59 Sozialvers., sonst. DL	1636	1694	103	1469	1528	101	0	0	122	867	915	105	0	0	0
Produktionsbereiche zusammen	13206	14122	106	11635	12328	106	550	620	113	1111	1174	106	0	0	0
Konsum der privaten Haushalte im Inland	10567	11143	105	9097	9608	106	0	0	122	1143	1200	105	327	335	103
Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	23863	25266	106	20732	21936	106	550	620	113	2255	2374	105	327	335	103

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbauland.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Beim Bereich „Kultur-, Sport-, Unterhaltungsdienstleistung“, der nur einen Anteil von 4,7% (1 190 km²) der Siedlungsfläche insgesamt nutzt, wirken sich erwartungsgemäß die Flächenansprüche durch Erholungsnutzung aus, die mit den bebauten Flächen vorwiegend für Sportanlagen mit 23% (275 km²) und den unbebauten Erholungsflächen für Sport- und Golfplätze mit 77% (915 km²) diesen Teil der Siedlungsfläche nutzen. Damit können bislang fehlenden Angaben zu Sport- und Erholungsflächen präzisiert werden.⁹¹

Der Flächenanspruch des Bereichs „Bauarbeiten“, der vorbereitende Bauarbeiten, Hoch- und Tiefbaubauarbeiten, Bauinstallationen und sonstige Bauarbeiten umfasst, nutzt einen weiteren nennenswerten Anteil von 3,9% (986 km²) der Siedlungsfläche. Bei diesen Flächen bestimmen vor allem die Gebäude- und Freiflächen mit 90% für Baubauindustrie und Baugewerbe die Flächen-

⁹¹ Siehe AIL (1999), S. 86.

struktur (892 km²). Hinzu kommen die Betriebsflächen insbesondere für Halden und Lagerflächen (95 km²).

Erwartungsgemäß liegt der Flächenbedarf der **privaten Haushalte** (11^o 143 km²) aufgrund der Wohnflächen vorrangig bei den Gebäude- und Freiflächen bei 86% (9 608 km²), gefolgt von den Erholungsflächen mit 11% (1 200 km²) und den Friedhofsflächen bei 3% (335 km²).

Für die **Siedlungsfläche 1993** für Deutschland ergibt sich in der Struktur der Flächenbeanspruchung durch Nutzungsarten ein ähnliches Bild wie für 1997 (siehe Tab. 5.4-5).

Im Anschluss an die Berechnungen wurden die vorliegenden Ergebnisse im Rahmen von **Plausibilitätskontrollen** überprüft. Dazu wurden u.a. Richtwerte spezifischer Flächenverbräuche für Gewerbe- und Industriebetriebe nach Branchen gegliedert herangezogen. Flächenkennziffern beschreiben das Verhältnis zwischen genutzter Fläche und Beschäftigte und werden im Rahmen von Flächenbedarfsberechnungen der Gewerbe- und Industrieplanung verwendet.⁹² Dabei dienen sie als Richtwerte zur Abschätzung des Flächenbedarfs für Betriebsstätten, sie liegen allerdings auch nur für den Gewerbe- und Industrieansiedlungsbereich vor.

Der Vergleich der berechneten Nutzflächenanteile der Produktionsbereiche mit den Flächenkennzahlen brachte für einige Produktionsbereiche gute, bei anderen Bereichen weniger gute Übereinstimmungen. Allerdings sind die Flächenkennziffern nur eingeschränkt als Vergleichsgröße verwendbar, denn sie weisen ungewöhnlich starke Streuungen der Werte auf. Dies liegt sowohl an der uneinheitlichen Bezugsgröße zur „Fläche“ wie auch an der zu den „Beschäftigten.“ Bei den Flächen reichen die Angaben von Grundstücksfläche des Betriebes im Eigentum des Unternehmens, über genutzter Fläche mit Straßenland für Parkplatzflächen, Produktionsfläche, Gebäudefläche bis zu Angaben zur reinen Nettogeschossfläche. Hinsichtlich der zweiten Bezugsgröße „Beschäftigte“ werden sowohl Beschäftigte als auch Arbeitsplätze herangezogen. Des Weiteren kann differenziert sein in produktionsbedingte Beschäftigte sowie denen in der Verwaltung oder es können die Beschäftigten bei maximaler Auslastung der vorhandenen Anlagen herangezogen worden sein. Aus den genannten Gründen dient der Vergleich mit den Flächenkennzahlen auch nur als grobe Orientierung.

⁹² z.B. STARK, VELSINGER, BAUER, BONNY U.A. (1997) oder WIBERA (1997).

Tabelle 5.4-4: Siedlungsflächen 1997 nach Nutzungsartengruppen und Produktionsbereichen in Deutschland

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte in Inland	Siedlungsfläche insgesamt		Gebäude- und Freifläche		Betriebsfläche ²⁾		Erholungsfläche		Friedhof	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1-3	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	5406	21,4	5271	23,8	1	0,2	189	7,7	0	0
4	Gew. v. Kohle und Torf	100	0,4	53	0,2	48	7,7	0	0,0	0	0
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbrüg, diesbezü. DL	7	0,0	6	0,0	1	0,1	0	0,0	0	0
6	Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
7-8	Gewinnung von Erzen, Steinen und Erden, sonst. Bergbauergewinne	67	0,3	15	0,1	52	8,4	0	0,0	0	0
9	H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	278	1,1	268	1,2	10	1,5	0	0,0	0	0
10	H. v. Tabakwaren	4	0,0	4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
11	H. v. Textilien	45	0,2	44	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0
12	H. v. Bekleidung	29	0,1	28	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0
13	H. v. Leder und Lederwaren	10	0,0	10	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
14	H. v. Holz und Holzergewinnungen	79	0,3	79	0,4	1	0,1	0	0,0	0	0
15	H. v. Papier, Pappa und Waren daraus	77	0,3	66	0,3	11	1,8	0	0,0	0	0
16	H. v. Verlags- und Druckerzeugnissen, bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	192	0,5	191	0,6	1	0,2	0	0,0	0	0
17	H. v. Koksereizern, Mineralölerz-, Spalt- und Brutstoffen	15	0,1	10	0,0	5	0,7	0	0,0	0	0
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	197	0,8	176	0,8	20	3,2	0	0,0	0	0
19	H. v. Gumi- und Kunststoffwaren	144	0,6	142	0,6	2	0,3	0	0,0	0	0
20	H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung v. Steinen u. Erden	95	0,4	90	0,4	6	0,9	0	0,0	0	0
21	H. v. Metallen und Halbzeug	162	0,6	119	0,5	44	7,0	0	0,0	0	0
22	H. v. Metallerzeugnissen	230	0,9	227	1,0	3	0,5	0	0,0	0	0
23	H. v. Maschinen	313	1,2	310	1,4	3	0,5	0	0,0	0	0
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einrichtungen	17	0,1	16	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0
25	H. v. Geräten der Elektrizitätszeugung, -verteilung, u.ä.	134	0,5	139	0,6	1	0,2	0	0,0	0	0
26	H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	52	0,2	51	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin, Med., Steuer- u. Regelungstechnik	95	0,4	94	0,4	1	0,1	0	0,0	0	0
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	190	0,8	187	0,9	4	0,6	0	0,0	0	0
29	H. v. sonst. Fahrzeugen (Wasser-, Schienen-, Luftz. u.ä.)	39	0,2	39	0,2	0	0,1	0	0,0	0	0
30	H. v. Möbeln, Schreack, Musikinstr., Sportger., Spielz. u.ä.	89	0,4	88	0,4	1	0,1	0	0,0	0	0
31	H. v. Sekundäroerstoffen	19	0,1	3	0,0	16	2,5	0	0,0	0	0
32	Erzg. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	208	0,8	157	0,7	52	8,9	0	0,0	0	0
33	Gew. und Verteilung von Wasser	17	0,1	9	0,0	8	1,3	0	0,0	0	0
34	Baueinbauten	986	3,9	892	4,1	95	15,9	0	0,0	0	0
35	Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	206	0,8	205	0,9	1	0,2	0	0,0	0	0
36	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	345	1,4	270	1,2	74	12,0	0	0,0	0	0
37	Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	559	2,2	553	2,5	6	0,0	0	0,0	0	0
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	355	1,4	279	1,3	0	0,0	76	9,2	0	0
39-41	Landverkehr, Transport-DL in Rohrfernleitungen, Schiffsahrt- u. Luftfahrleistungen	51	0,2	51	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0
42	DL bezügl. HWR- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	289	1,1	282	1,3	7	1,1	0	0,0	0	0
43	Nachrichtensmittlung-DL	39	0,2	38	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0
44	DL der Kreditinstitute	42	0,2	42	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0
45	DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	20	0,1	20	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0
46	DL des Kredit- und Versicherungswesens	3	0,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
47	DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens	14	0,1	14	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0
48	DL der Vermittlung bewegl. Sachen (oh. Personals)	3	0,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	13	0,1	13	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	48	0,2	48	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0
51	Unternehmensbezogene DL	141	0,6	135	0,6	7	1,1	0	0,0	0	0
52	DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	362	1,4	362	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0
53	Erziehungs- u. Unterrichts-DL	432	1,7	432	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0
54	DL des Gesundheits-, Veterinar- und Sozialwesens	371	1,5	371	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0
55	Abwasser-, Abfallbeseitig. - u. sonst. Entsorg.leist.	254	1,0	103	0,5	150	24,2	0	0,0	0	0
56	DL von Interessensvertretungen, Kirchen u.ä.	139	0,6	139	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	1190	4,7	275	1,3	0	0,0	915	38,5	0	0
58	Sonstige DL	3	0,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
60	Produktionsbereiche insgesamt	14122	55,9	12328	56,2	620	100,0	1174	49,5	0	0
61	Konsum der privaten Haushalte in Inland	11143	44,1	9608	43,8	0	0,0	1200	50,5	335	100,0
62	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte in Inland	25266	100,0	21936	100,0	620	100,0	2374	100,0	335	100,0

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbau.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

Tabelle 5.4-5: Siedlungsflächen 1993 nach Nutzungsartengruppen und Produktionsbereichen in Deutschland

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte in Inland		Siedlungsfläche insgesamt		Gebäude- und Freifläche		Betriebsfläche ²⁾		Erdholungsfläche		Friedhof			
			km ²		%		km ²		%		km ²		%	
			km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1-3 Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	5104	21,4	4929	23,8	1	0,2	174	7,7	0	0				
4 Gew. v. Kohle und Torf	98	0,4	53	0,3	45	8,2	0	0,0	0	0				
5 Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erberg, diesbezo. DL	7	0,0	6	0,0	1	0,1	0	0,0	0	0				
6 Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
7-8 Gewinnung von Erzen, Steinen und Erden, sonst. Bergbauzeugnisse	72	0,3	16	0,1	55	10,1	0	0,0	0	0				
9 H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	247	1,0	240	1,2	8	1,4	0	0,0	0	0				
10 H. v. Tabakwaren	4	0,0	4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
11 H. v. Textilien	45	0,2	45	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0				
12 H. v. Bekleidung	30	0,1	30	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
13 H. v. Leder und Lederwaren	10	0,0	9	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
14 H. v. Holz und Holzzeugnissen	72	0,3	72	0,3	1	0,1	0	0,0	0	0				
15 H. v. Papier, Papp und Waren daraus	68	0,3	59	0,3	9	1,6	0	0,0	0	0				
16 H. v. Verlags- und Druckerzeugnissen, bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	118	0,5	117	0,6	1	0,2	0	0,0	0	0				
17 H. v. Kokerleerz., Mineralölz., Spalt- und Bruststoffen	14	0,1	11	0,1	4	0,7	0	0,0	0	0				
18 H. v. chemischen Erzeugnissen	184	0,8	168	0,8	16	3,0	0	0,0	0	0				
19 H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	129	0,5	127	0,6	1	0,2	0	0,0	0	0				
20 H. v. Glas, Keramik, Verarbeitung v. Steinen u. Erden	89	0,4	84	0,4	5	0,8	0	0,0	0	0				
21 H. v. Metallen und Halbzeug	158	0,7	112	0,5	46	8,4	0	0,0	0	0				
22 H. v. Metallerzeugnissen	209	0,9	206	1,0	2	0,4	0	0,0	0	0				
23 H. v. Maschinen	287	1,2	284	1,4	3	0,5	0	0,0	0	0				
24 H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. - einrichtung	16	0,1	16	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
25 H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	126	0,5	125	0,6	1	0,2	0	0,0	0	0				
26 H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	51	0,2	50	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0				
27 H. v. Erzeugn. d. Medizin, Meß-, Steuer- u. Regelungstechnik	88	0,4	88	0,4	1	0,1	0	0,0	0	0				
28 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	152	0,6	149	0,7	3	0,5	0	0,0	0	0				
29 H. v. sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen, Luftfz. u.ä.)	39	0,2	38	0,2	0	0,1	0	0,0	0	0				
30 H. v. Möbeln, Schenck, Musikinstr., Sportger., Spielw. u.ä.	83	0,3	82	0,4	1	0,1	0	0,0	0	0				
31 H. v. Sekundärohstoffen	15	0,1	2	0,0	13	2,4	0	0,0	0	0				
32 Erz- und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	193	0,8	148	0,7	45	8,2	0	0,0	0	0				
33 Gew. und Verteilung von Wasser	15	0,1	8	0,0	7	1,2	0	0,0	0	0				
34 Bauarbeiten	926	3,9	837	4,0	89	16,3	0	0,0	0	0				
35 Handelsleist. m. Kfz. Rep. an Kfz; Tankleistungen	185	0,8	184	0,9	1	0,1	0	0,0	0	0				
36 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	914	1,3	252	1,2	62	11,9	0	0,0	0	0				
37 Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	523	2,2	523	2,5	0	0,0	0	0,0	0	0				
38 Beherbergungs- und Gaststätten-DL	328	1,4	258	1,2	0	0,0	70	3,1	0	0				
39-41 Landverkehr, Transport-DL in Rohrleitungen, Schiffahrts- u. Luftfahrtleistungen	47	0,2	47	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0				
42 DL bezügl. Hfz- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	262	1,1	261	1,3	1	0,1	0	0,0	0	0				
43 Nachrichtenvermittlung-DL	40	0,2	39	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0				
44 DL der Kreditinstitute	39	0,2	39	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0				
45 DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	19	0,1	19	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
46 DL des Kredit- und Versicherungswesens	3	0,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
47 DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens	13	0,1	13	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
48 DL der Vermietung bewegt. Sachen (oh. Persona)	2	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
49 DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	12	0,0	12	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
50 Forschungs- und Entwicklungsleistungen	64	0,3	64	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0				
51 Unternehmensbezogene DL	134	0,6	129	0,6	6	1,0	0	0,0	0	0				
52 DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	366	1,5	366	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0				
53 Erziehungs- u. Unterrichts-DL	438	1,8	438	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0				
54 DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	372	1,6	372	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0				
55 Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorgungsl.	215	0,9	95	0,5	120	21,9	0	0,0	0	0				
56 DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	139	0,6	139	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0				
57 Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	1130	4,7	262	1,3	0	0,0	867	38,5	0	0				
58 Sonstige DL	2	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0				
Produktionsbereiche insgesamt	13296	55,7	11635	56,1	550	100,0	1111	49,3	0	0				
Konsum der privaten Haushalte in Inland	10547	44,3	9097	43,9	0	0,0	1143	50,7	327	100				
Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte in Inland	23843	100,0	20732	100,0	550	100,0	2255	100,0	327	100,0				

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbauand.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

6. Abbauland

Unter der Position 310 **Betriebsfläche Abbauland** werden in der Flächenerhebung unbebaute Flächen, die vorherrschend durch Abbau der Bodensubstanz genutzt werden, zusammengefasst. Dazu zählen auch für den Abbau vorbereitete Flächen, z.T. ausgebeutete Flächen und Sicherheitsstreifen. Bei den 1er-Positionen wird hier weiter nach abgebauten Rohstoffen differenziert. Getrennte Positionen gibt es für Sand, Kies, Lehm/Ton/Mergel, Gestein, Erz, Kohle, Torf, Lava sowie eine Restposition für nicht weiter untergliederte Abbauflächen.

Das **Abbauland** wird in der Flächenerhebung zwar als Teil der Betriebsfläche ausgewiesen. Es ist aber in der gängigen Definition von Siedlungs- und Verkehrsfläche nicht enthalten. Daher wird es im Rahmen des vorliegenden Berichts als getrennte Kategorie behandelt. Dies trägt auch seinem eigenständigen Charakter Rechnung. Abbauland steht für einen begrenzten Zeitraum für andere Nutzungen nicht zur Verfügung. Es ist nicht ortsfest, sondern „wandert“ über die Fläche. Die oberflächennahe bzw. als obertägige Abbaumethode organisierte Gewinnung von Rohstoffen ist zudem mit – zumindest temporären – schwerwiegenden Eingriffen in die Landschaft und den Boden verbunden.⁹³

Als Abbauland wird in der Flächenerhebung für Deutschland 1997 eine **Fläche** von 1 894 km² ausgewiesen (siehe Tabelle 6-1). Sie ist im Vergleich zu 1993 (1 878 km²) um 0,9% angestiegen. Das Abbauland hatte damit 1997 einen Anteil von 0,5% an der Gesamtfläche Deutschlands. Ein Vergleich mit der Siedlungs- und Verkehrsfläche zeigt, dass das Abbauland 1997 damit immerhin eine Größenordnung von 4,5% der Siedlungs- und Verkehrsfläche aufweist.

Tabelle 6-1: Abbauland 1993-1997 - Ergebnisse der Flächenerhebung in km²

Jahr	Deutschland	Darunter:
		Früheres Bundesgebiet
1993	1878	857
1997	1894	875

Quelle : Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 5.1 Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 1997 (Flächenerhebung).

Regional gibt es beim Abbauland große Unterschiede. Knapp 54% des Abbaulandes befanden sich 1997 in den neuen Bundesländern, gut 46% im früheren Bundesgebiet (87 544 ha). Damit wies das Abbauland in den **neuen Ländern** eine Größenordnung von 11,3% der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf, im früheren Bundesgebiet von 2,7%. Der deutlich höhere Anteil der neuen Länder ist insbesondere durch die großen Braunkohlereviere, z.B. in Brandenburg und Sachsen, bestimmt. Aufgrund der ungleichmäßigen regionalen Verteilung der Rohstoffvorkommen ergeben sich bei noch tiefer differenzierter regionaler Betrachtung noch größere Unterschiede. Auch die zeitliche Entwicklung von 1993 bis 1997 ist durch große regionale Unterschiede geprägt. Im frü-

⁹³ Siehe z.B. A&L (1999), S. 31ff.

heren Bundesgebiet nahm das Abbauand von 857 km² auf 875 km² und damit um 2,1% zu. In den neuen Bundesländern war in diesem Zeitraum ein leichter Rückgang zu verzeichnen (-0,1%).

Die regelmäßige Einbeziehung des Abbaulandes in die Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen ist aus konzeptioneller Sicht sinnvoll. Beim Abbauand ist – wie bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche – eine **Darstellung des Mengenaspekts**, d.h. des Umfangs der genutzten Fläche, von besonderer Bedeutung. Zudem konzentriert sich das Abbauand auf wenige Produktionsbereiche. Dabei interessieren im vorliegenden Zusammenhang insbesondere die Flächen, die aktuell im jeweiligen Betriebsjahr genutzt werden. Diese werden auch in der Flächenerhebung erfasst. Informationen zu Abbauflächen, die bereits wieder - entsprechend den gesetzlichen Vorgaben - rekultiviert und anderen Nutzungen zugeführt sind, sind zwar für eine Gesamtschätzung des Flächenbedarfs für den Rohstoffabbau über längere Zeiträume von Interesse und angesichts der verbleibenden Umweltprobleme auf diesen Flächen (z.B. langfristige Grundwasserabsenkung⁵⁴) auch unter umweltpolitischen Gesichtspunkten aufzugreifen. In den UGR schlagen sich diese Flächen bei der Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen jedoch in anderen Nutzungsarten, jeweils in Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung, nieder. Teilweise werden sie auch der Position „950 Unland“ zugewiesen (siehe Kapitel 8.3). So wird beispielsweise von der im Braunkohlebergbau wieder nutzbar gemachten Fläche knapp die Hälfte von der Forstwirtschaft, knapp ein Drittel von der Landwirtschaft genutzt.⁵⁵ Qualitative Aspekte dieser Flächen werden implizit – zumindest aus konzeptioneller Sicht – im Rahmen des Themenbereichs Umweltzustand in den UGR aufgegriffen.⁵⁶

Die **Umsetzung des Nutzerkonzepts** bei der Produktionsbereichszuordnung bereitet bei den Abbauflächen keine grundsätzlichen Probleme. Die Abbauflächen werden eindeutig durch identifizierbare Produktionsbereiche genutzt. Mengenmäßig besonders bedeutsam ist in Deutschland der Abbau von Bausand/Baukies, Braunkohle, von Natursteinen, Kalk- und Dolomitgestein, Tonen und Torf.

Schwierigkeiten treten allerdings bei der **empirischen Umsetzung** der Konzepte für das Abbauand auf.⁵⁷ Eine gute Ausgangsbasis für eine Zuordnung wären Ergebnisse zu den eingangs genannten 1er-Positionen der Flächenerhebung. Diese liegen allerdings derzeit nur für die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Bayern und damit für etwa 20% der Abbaufläche vor. Da jedoch die quantitativ bedeutsamen Rohstoffvorkommen wie Braunkohle und entsprechend die Abbauflächen in Deutschland regional sehr ungleichmäßig verteilt sind, macht es keinen Sinn, die Ergebnisse der genannten vier Bundesländer auf Deutschland insgesamt zu übertragen.

Aus anderen Quellen sind derzeit nur Angaben zu Betriebsflächen im **Braunkohlebergbau** verfügbar.⁵⁸ Danach betrug die Betriebsfläche im Braunkohlebergbau Ende 1996 insgesamt 71090

⁵⁴ Siehe z.B. BERKNER (2001).

⁵⁵ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2001b), S. 72.

⁵⁶ HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER&SEIBEL (1997).

⁵⁷ Zu ähnlichen Problemen für die Niederlande siehe LEURS&VAN DALEN (1998), S. 12f.

⁵⁸ Siehe z.B. STATISTISCHES BUNDESAMT (2001b), S. 72 und STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT (2000).

ha, die wieder nutzbar gemachte Fläche belief sich auf 90760 ha. Die wieder nutzbar gemachte Fläche wird in der Flächenerhebung nicht als Abbauland erfasst, sondern in den der aktuellen Nutzung entsprechenden Nutzungsarten nachgewiesen.⁹⁹ Die Betriebsfläche für den Braunkohlebergbau wies auf Basis dieser Quelle Ende 1996 eine Größenordnung von 37,5% des Abbaulandes in der Flächenerhebung auf. Derselbe Anteil ergibt sich auch für das Jahresende 1992.

Für die übrigen oberflächennah abgebauten Rohstoffe liegen derzeit auch aus anderen Quellen keine für die vorliegenden Berechnungen nutzbaren Angaben zur Flächennutzung auf nationaler Ebene vor.¹⁰⁰ Um wenigstens größenordnungsmäßig den Umfang dieser Aktivitäten abzuschätzen, wird oft auf Informationen zu Fördermengen zurückgegriffen. Der Zusammenhang von **Fördermenge und Flächenbedarf** wird in GWOSDZ&LORENZ¹⁰¹ hergestellt. Bei der Umrechnung der Produktionsmengen eines Jahres in das Flächenäquivalent der Mengen werden dabei für die unterschiedlichen Rohstoffe (in Tonnen) die Schüttdichte (t/m^3) und eine angenommene durchschnittliche Abbaumächtigkeit ($n\ m$) berücksichtigt. Die Autoren kommen zum Ergebnis, dass für 1997 das Flächenäquivalent der genutzten Rohstoffmenge etwas mehr als 32 km² betrug. Von der Größenordnung her sind das nur knapp 2% der in der Flächenerhebung ausgewiesenen Abbaufäche (1 894 km²). Entsprechende Ergebnisse zeigen sich auch bei der Braunkohle, für die die Autoren ein Flächenäquivalent von knapp 8 km² ermitteln. Die Betriebsfläche wird dagegen in den o.g. Quellen Ende 1996 mit 908 km², Ende 1997 mit 917 km² angegeben. Der Vergleich dieser Ergebnisse zeigt deutlich, dass die Umrechnung von Fördermengen in Betriebsfläche mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist, die unterschiedliche Ursachen haben können. Insbesondere sind die Definitionen der Flächen unterschiedlich. So werden im Flächenäquivalent von GWOSDZ&LORENZ nur die der tatsächlich abgebauten Menge entsprechenden Flächen nachgewiesen, in der Flächenerhebung als Abbaufäche dagegen auch für den Abbau vorbereitete Flächen, zum Teil ausgebeutete Flächen (d.h. größere Flächen werden als Einheit betrachtet) und Sicherheitsstreifen. Eng damit zusammen hängt, dass die Fördermenge eine Stromgröße (Förderung innerhalb eines Jahres) darstellt, die Fläche, an der genau in einem Jahr abgebaut wird, teilweise sehr viel längere Zeiträume als Bestandsgröße unter der Kategorie Abbauland in der Flächenerhebung nachgewiesen bzw. der Gesellschaft für andere Nutzungen entzogen wird. Für eine Quantifizierung dieser Unterschiede auf nationaler Ebene liegen derzeit keine geeigneten Ausgangsdaten vor. Einzelfallbetrachtungen sind zwar möglich, allerdings sind zwischen einzelnen regionalen Abbaubereichen große Unterschiede festzustellen. Auch die prozentuale Aufteilung auf Rohstoffe ist somit bei Flächenäquivalenten und Betriebsflächen nicht per se hinreichend ähnlich. So ergibt sich bei den Flächenäquivalenten derzeit ein Anteil der Braunkohle von etwa 23% gegenüber dem oben geschätzten Anteil von 37,5% bei der Betriebsfläche. Ein differenziertes, aus den Rohstoffmengen abgeleitetes Vorgehen führt somit zwar zu einem nach Rohstoffen differenzierten Bild, ist aber im vorliegenden Zusammenhang als Gesamtkonzept nicht zielführend.

Allerdings zeigt eine nähere Betrachtung der Abbaumengen und ihrer Zuordnung nach Produktionsbereichen, dass insgesamt dennoch eine plausible Lösung auf nationaler Ebene nahe liegt,

⁹⁹ Stillgelegtes Abbauland wird in der Flächenerhebung unter den „Flächen anderer Nutzung“ in Position „950 Unland“ nachgewiesen.

¹⁰⁰ Dazu zählen auch Karten zum Rohstoffvorkommen wie z.B. bei PROKSCH (2001).

¹⁰¹ GWOSDZ&LORENZ (2000).

sofern auf eine starke Differenzierung nach einzelnen Rohstoffen verzichtet wird. Aus konzeptioneller Sicht ergibt sich für die 1er-Positionen des Abbaulands folgende **Zuordnung nach Produktionsbereichen**: Sand, Kies, Lehm/Ton/Mergel und Gestein werden dem Produktionsbereich „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ zugeordnet, Erze der „Gewinnung von Erzen“ Kohle und Torf der „Gewinnung von Kohle und Torf“. Somit werden nur die Betriebsflächen für den oberflächennahen Abbau von Erzen, Kohle und Torf nicht dem Bereich „Steine und Erden“ zugeordnet. Für die Betriebsfläche im Rahmen des Braunkohlebergbaus stehen die bereits dargestellten Angaben zur Verfügung (37,5% des Abbaulandes). Der Erzabbau hat in Deutschland keine nennenswerte Bedeutung und kann vernachlässigt werden. Damit muss lediglich noch eine Aufteilung der Restfläche in Fläche für den Torfabbau und Fläche für die übrigen Rohstoffe erfolgen.

Da **Torf** eine deutlich kleinere durchschnittliche Abbaumächtigkeit als die übrigen Rohstoffe aufweist¹⁰² ist eine Aufteilung auf Basis der Flächenäquivalente von GWOSDZ&LORENZ sicher geeigneter als eine Aufteilung mittels der Produktionsmengen. Das Verhältnis von Torfabbau zu übrigen Rohstoffen bei den Flächenäquivalenten bietet daher einen ersten - wenn auch kritischen - Anhaltspunkt für eine **Schätzung der Größenordnung**. Als weiterer Anhaltspunkt wurden die vorliegenden 1er-Positionen der vier Bundesländer für die Aufteilung herangezogen. In den vier Bundesländern findet allerdings nur in Bayern nennenswerter Torfabbau statt. Insgesamt wird auf der Basis der derzeit vorhandenen Informationen davon ausgegangen, dass eine Zuordnung der nicht im Kohlebergbau genutzten Abbaufäche mit 5% zur Torfgewinnung und damit dem Bereich „Gewinnung von Kohle und Torf“ und 57,5% zu den übrigen Rohstoffen und somit zur „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ plausibel ist.

Auch wenn somit letztlich bei der Schätzung des Torfanteils im Rahmen der vorliegenden Berechnungen mit größeren Unsicherheiten und Fehlerspielräumen zu rechnen ist, so erscheint die **Qualität der Gesamtaufteilung** dennoch vertretbar. Zum einen wird die unsichere Schätzung für Torf nicht allein einem Produktionsbereich zugeordnet, sondern mit der quantitativ deutlich größeren Position des Braunkohle-Abbaulandes im Bereich „Gewinnung von Kohle und Torf“ zusammengefasst. Zum anderen wirkt sich die Unsicherheit der Torfschätzung (über das Komplement sonstige Rohstoffe) auch bei der „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ nicht besonders stark aus, da denkbare Abweichungen aus einer geänderten Schätzung des Torfanteils (z. B. Torfanteil steigt um 25% von 5 auf 6,25%) bei diesem Bereich prozentual zu eher geringen Abweichen führen (Ergebnis für den Bereich verringert sich von 57,5% auf 56,25%, d.h. um knapp 3%).

¹⁰² Bei GWOSDZ&LORENZ durchschnittlich 2,5 m gegenüber 11-35 m bei einzelnen Braunkohleabbaugebieten

7. Nutzung landwirtschaftlicher Flächen

Die Behandlung der landwirtschaftlichen Fläche im Rahmen der Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen erscheint auf den ersten Blick einfach: Da die Landwirtschaft im Rahmen der **ökonomischen Berichterstattung** in den VGR funktional abgegrenzt ist (Bundeshofkonzept), d.h. jede landwirtschaftliche Produktion sowohl im Wirtschafts- als auch im Produktionsbereich Landwirtschaft gebucht ist, wird auch die landwirtschaftliche Fläche vollständig dem ökonomischen Bereich Landwirtschaft zugeordnet.

Diesem einfachen Vorgehen stehen jedoch einige **Eigenheiten der Nutzung** der landwirtschaftlichen Fläche entgegen. Dies hat bereits bei der allgemeinen Darstellung der wirtschaftlichen Nutzungsformen des Bodens (siehe Kapitel 2.3) dazu geführt, dass der landwirtschaftlichen Bodennutzung eine eigene Kategorie (Boden als Produktionsstandort) zugewiesen wurde, die dem starken Einfluss natürlicher Standortbedingungen auf das Produktionsergebnis Rechnung trägt. Daher werden vorab einige Aspekte skizziert, die bei der einfachen Lösung der Zuordnung landwirtschaftlicher Fläche zum Bereich Landwirtschaft zu bedenken sind.

In der landwirtschaftlichen Diskussion wird heute zunehmend auf den Aspekt der Multifunktionalität der Landwirtschaft abgestellt. **Multifunktionalität** lässt sich mit dem Grundprinzip des vorliegenden Vorgehens, eine Fläche nur einem Nutzer zuzuordnen und mittelbare Standortnutzungen (z.B. Landschaftsbild, Erholung in der Natur, Wasserschutzfunktionen) nicht abzubilden, (siehe Kapitel 2.3) generell kaum sinnvoll darstellen. Dies würde beispielsweise ergänzend ein – als Erweiterung durchaus denkbare – Konzept erfordern, das zumindest in nachrichtlicher Form als Zusatzinformation auch unterschiedliche, sich überlagernde Nutzungen einer Fläche abbildet.

In den Niederlanden wurde ein anderes Vorgehen gewählt: Bei der landwirtschaftlichen Fläche wird differenziert, ob sie schwerpunktmäßig der Herstellung landwirtschaftlicher Erzeugnisse oder dem Naturschutz dient. Entsprechend wird der dem Naturschutz dienende Teil nicht der Landwirtschaft, sondern einer separaten Kategorie „Natur“ zugeordnet. Allerdings hängt der Sinn derartiger **schwerpunktbezogener Vorgehensweisen** stark von der Art der gesetzlichen Regelungen zum Verhältnis von Produktions- und Naturschutzzielstellungen bzw. zur Art der Einschränkungen der Nutzung für Produktionszwecke bei Naturschutzflächen ab. In Deutschland erscheint ein entsprechender Weg derzeit wenig zielführend. Zum einen liegen – rein pragmatisch – keine Daten vor, die auf nationaler Ebene den Anteil landwirtschaftlicher Flächen an den Schutzgebieten aufzeigen. Zum anderen weisen aber unterschiedliche Typen von Schutzgebieten unterschiedlich starke Nutzungseinschränkungen auf, so dass sehr schwer zu beurteilen ist, wo jeweils entsprechende Schwerpunkte liegen.

Dieser Punkt weist bereits auf einen weiteren Aspekt hin: die **Nutzung** landwirtschaftlicher Fläche kann **mit sehr unterschiedlicher Intensität** erfolgen. Der Gradient läuft hier von Flächen mit sehr intensiven, agrarindustriellen Anbauformen bis hin zu sehr extensiven Nutzungsformen, wie beispielsweise Gebirgsweiden, auf denen ab und an wenige Schafe Futter suchen. Die

Schwierigkeit, in diesem Gradienten klare Grenzlinien zu finden, zeigt sich beispielsweise auch in unterschiedlichen Abgrenzungen der landwirtschaftlichen Fläche im Rahmen verschiedener Statistiken. Auch extensiv genutzte Flächen sind eindeutig ein Produktionsfaktor im Rahmen bestimmter landwirtschaftlicher Anbauformen. Das Problem ist dabei unabhängig davon, ob bzw. wie sie unter Schutz gestellt sind. Sie einfach als „nicht genutzte Fläche“ zuzuordnen wäre sicher in einem Berichtssystem zur Darstellung der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt wenig adäquat. Fläche allein wird damit zu einem Merkmal, das bei der landwirtschaftlichen Produktion zwar unter ökonomischen Gesichtspunkten klar interpretiert werden kann (z.B. in Form von Hektarerträgen), das aber bei der Darstellung ökonomisch-ökologischer Zusammenhänge um andere Merkmale wie beispielsweise Anbaufrüchte oder Art der Bewirtschaftung ergänzt werden muss.

Die Schwierigkeit einer Beurteilung von allein auf die landwirtschaftliche Fläche ausgerichteten Ergebnissen zeigt sich auch in der aktuellen politischen Diskussion. So werden im Rahmen der **Nachhaltigkeitsdiskussion** für den landwirtschaftlichen Bereich einerseits Forderungen nach effizientem, intensivem Wirtschaften auf einer kleinen Fläche aufgestellt¹⁰³, damit Vielfalt auf anderen Flächen erhalten werden kann. Eine völlig andere Forderung hinsichtlich der nachhaltigen Flächennutzung stellt der Rat für Nachhaltige Entwicklung auf: „Eine nachhaltige Landwirtschaft erfordert ein Mehr an landwirtschaftlicher Fläche. Die Multifunktionalität der Landwirtschaft und eine nachhaltige Entwicklung im ländlichen Raum bedarf nutzbarer Flächen, die nicht durch Siedlung und Verkehr bebaut sein dürfen.“¹⁰⁴ Er fordert daher, den Flächenanteil land- und forstwirtschaftlicher Flächen auf dem heutigen Stand zu sichern und den Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke zu minimieren.¹⁰⁵

Vor diesem Hintergrund scheint einerseits klar, dass eine einfache Lösung mit der **Zuordnung der landwirtschaftlichen Fläche** zum Bereich Landwirtschaft wenig Sinn macht. Für die Analyseziele im vorliegenden Projekt wäre damit nicht viel gewonnen. Andererseits kann im Rahmen der Arbeiten an der Bodennutzung nach Produktionsbereichen auch kein Ansatz gewählt werden, der sehr differenziert Einzelaspekte der Art der Nutzung landwirtschaftlicher Fläche abbildet. Im Folgenden werden daher Möglichkeiten untersucht, die Art der Nutzung bzw. Qualität der landwirtschaftlichen Fläche wenigstens in einer groben, aggregierten Form in die Darstellung zu integrieren, um Ergebnisse zum Umfang der landwirtschaftlichen Fläche im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion auf aggregierter Ebene etwas besser nutzbar zu machen. Dabei kann es nicht darum gehen, den Umweltzustand landwirtschaftlicher Fläche bzw. von Agrarökosystemen differenziert darzustellen. Konzepte für diese – komplementäre – differenziertere Darstellung werden bei der Einbeziehung des Naturvermögens in die UGR ausgearbeitet.¹⁰⁶

Die folgende Darstellung dient somit dem Ziel, die zur Bodennutzung durch die Landwirtschaft vorliegenden statistischen Daten hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für **Aussagen über die**

¹⁰³ HENKEL, O., Präsident der Leibnitz-Wissenschaftsgemeinde, nach RÄNSCH (2001).

¹⁰⁴ RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2001), S. 33.

¹⁰⁵ RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2001) S. 23 und 33.

¹⁰⁶ Siehe z.B. HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER & SEIBEL (1997) und RADERMACHER et. al. (1998).

Qualität der Nutzung sowie eine ökologisch nachhaltige Nutzung im weitesten Sinne zu überprüfen. Zu diesem Zweck werden in Kapitel 7.1 zunächst die beiden für die Landwirtschaftsfläche wichtigen Statistiken in Deutschland hinsichtlich Klassifikationen und Methoden untersucht. Es sollen die Ursachen für die bestehenden Unterschiede in der Gesamtfläche betrachtet und durch Übergangstabellen ein einheitlicherer Flächenbezug hergestellt werden. Das folgende Kapitel 7.2 prüft die Möglichkeiten von qualitativen Einstufungen nach der Intensität der Landwirtschaft. Zuerst wird versucht, die Qualität der Flächen über eine Einstufung der Anbaufrüchte nach der Intensität bzw. der Belastung durch stoffliche und strukturelle Eingriffe zu beschreiben (Kapitel 7.2.1). Ein hierzu bereits bestehender Ansatz wird für deutsche Verhältnisse angepasst und es wird ein methodischer Vorschlag mit einer beispielhaften Berechnung vorgelegt. In Kapitel 7.2.2 geht es um die Verwendung der unterschiedlichen Landbaumethoden, insbesondere des Ökologischen Landbaus, als Kriterien einer qualitativen Einstufung von Flächen; auch hierzu werden Vorschläge mit Rechenbeispielen geliefert. Anschließend werden in Kapitel 7.3 CORINE Land Cover und die Ökologische Flächenstichprobe als Datenquelle für die gesuchten Aussagen diskutiert, ehe abschließend in 7.4 Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen gezogen werden.

7.1 Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung als Datenquellen

Auf der Rechtsgrundlage des Agrarstatistikgesetzes¹⁰⁷ und des Bundesstatistikgesetzes¹⁰⁸ liefert die **Bodennutzungshaupterhebung** Daten zur landwirtschaftlich genutzten Fläche nach Betrieben und Anbauflächen nach Fruchtarten. Erhebungseinheiten sind die Betriebe. Die Ausweisung erfolgt nach dem Betriebsprinzip, so dass alle Anbauflächen eines Betriebes unabhängig von der tatsächlichen Lage derjenigen Gemeinde zugeordnet werden, in der der Betrieb seinen Sitz hat. Von allen Flächennutzungsarten beschränkt sich die Bodennutzungshaupterhebung auf die landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Erhebung besteht aus zwei Teilen (Teil 1: Feststellung von Merkmalen der betrieblichen Einheiten und der Nutzung der Gesamtflächen alle zwei Jahre¹⁰⁹, Teil 2: Erfassung der Anbaufläche der Betriebe durch Befragung der Betriebe alle vier Jahre.) Außerdem erfolgt in jedem Jahr eine repräsentative Befragung bei höchstens 100 000 Erhebungseinheiten.¹¹⁰

Daneben findet alle vier Jahre die **Flächenerhebung** statt, ebenfalls auf der Rechtsgrundlage des Agrarstatistikgesetzes und des Bundesstatistikgesetzes. Die Flächenerhebung bezieht sich auf die Gesamtfläche Deutschlands. Die Daten werden auf Gemeindebasis erhoben, Erhebungsmerkmale sind die Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung (entnommen aus den Liegenschaftskatastern der Vermessungsverwaltungen) sowie die Bodenfläche nach der im Flächennutzungsplan dargestellten Art der geplanten Nutzung. Die Flächen werden nach dem Belegenheitsprinzip (d.h. nach ihrer tatsächlichen Lage in den Gemeinden) zugeordnet. Für die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind die Aussagen nicht so tief gegliedert wie in der

¹⁰⁷ AGRARSTATISTIKGESETZES (1998).

¹⁰⁸ BUNDESSTATISTIKGESETZES (1987).

¹⁰⁹ Beginnend 1999, in der Zeit von Januar bis Mai. Vgl. Agrarstatistikgesetz v. 25. Juni 1998, § 7, Abs. 1.

¹¹⁰ Mit Ausnahme der Jahre, in denen Teil 2 der Erhebung stattfindet.

Bodennutzungshaupterhebung. Langfristig weist die landwirtschaftliche Fläche in Deutschland Rückgänge auf, da vor allem in Verdichtungsräumen landwirtschaftliche Fläche in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewidmet wird. Im Zeitraum von 1993 bis 1997 hat die landwirtschaftliche Fläche in Deutschland laut Flächenerhebung von 195 112 km² auf 193 136 km², d.h. um 1%, abgenommen (siehe Tabelle 7.1-1).

Tabelle 7.1- 1: Entwicklung der Landwirtschaftsfläche in Deutschland 1993 bis 1997
- Ergebnisse der Flächenerhebung in km² -

Jahr	Deutschland	Darunter: Früheres Bundesgebiet
1993	195 111	132 760
1997	193 136	131 335

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (1998)¹¹¹

Die Ergebnisse beider Erhebungen zeigen **beträchtliche Differenzen zum Umfang der landwirtschaftlich genutzten Flächen** in Deutschland. Für Zwecke der UGR, die bisher bei der Darstellung der Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen für die Siedlungs- und Verkehrsfläche die Flächenerhebung als zentrale Grundlage benutzt hat, muss ein Weg gefunden werden, um die differenzierteren Daten der Bodennutzungshaupterhebung nutzen zu können. Einerseits soll die Flächenerhebung als zentrale und konsistente Quelle für die Bodennutzung herangezogen werden. Andererseits erfordern qualitative Differenzierungen z.T. tiefergehende Untersuchungen nach Anbauarten, die nur die Bodennutzungshaupterhebung liefern kann. Daher müssen die Unterschiede zwischen den Erhebungen aufgezeigt und ihre Ursachen, so weit dies möglich ist, geklärt werden.

7.1.1 Quantitative Abweichungen zwischen Bodennutzungshaupt- und Flächenerhebung

Für die Jahre 1989, 1993 und 1997 liegen für beide Erhebungen Daten vor, die in Tabelle 7.1.1-1 gegenübergestellt werden. Für 1989 und 1993 beträgt die Flächendifferenz 12% der laut Flächenerhebung ausgewiesenen landwirtschaftlich genutzten Fläche. RADERMACHER&KRACK (1991) fanden für die Jahre ab 1979 eine durchschnittliche Abweichung von 12-13%. Für 1997 besteht noch eine Flächendifferenz von 10,3% (1 986 500 ha). Dies entspricht in etwa der Größe des Bundeslandes Rheinland-Pfalz.¹¹²

¹¹¹STATISTISCHES BUNDESAMT (1998C), S. 53.

¹¹²RADERMACHER&KRACK (1991) erklären die Differenz von ca. 12% in 1989 oder 1993 zwischen Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung mit 6% aufgrund methodischer Abweichungen (hinsichtlich Erfassungsgrenze und nicht mehr erfasster Flächen in der Bodennutzungshaupterhebung) und 2% aufgrund von Erhebungsfehlern. 4% bleiben ungeklärt. Die Abweichungsursachen gelten im Bericht als kaum quantifizierbar.

Tabelle 7.1.1-1: Abweichung zwischen der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) der Bodennutzungshaupterhebung und der Flächenerhebung seit 1989

Jahr	Bodennutzungshaupterhebung	Flächenerhebung	Differenz zwischen den Erhebungen	
	LF in ha incl. Betriebe von < 1 bzw. 2 ha	LF in ha	in ha	in % der LF der Flächenerhebung
1989 ¹¹³	11 885 300	13 487 967	1 602 667	11,9
1993	17 162 300	19 511 199	2 348 899	12,0
1997	17 327 100	19 313 616	1 986 516	10,3
1998	17 373 100	keine Erhebung		
1999	17 151 600	keine Erhebung		

Quellen: STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistische Jahrbücher und Fachserien.

Exkurs zum Vergleich von einzelnen Nutzungsarten:

Ein Vergleich von Einzelpositionen (z.B. Acker, Grünland) zwischen der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung für Deutschland insgesamt (auf dem kleinsten gemeinsamen Level der Flächenerhebung) scheitert daran, dass nicht für alle Bundesländer ausreichend Einzelpositionen gemeldet sind. Ein **Vergleich von Einzelpositionen** kann nur **am Beispiel ausgewählter Bundesländer** vorgenommen werden (z.B. Baden-Württemberg, Bayern oder Brandenburg, siehe Tabelle 7.1.1-2 für 1997), für die ausreichend Einzelnachweise vorliegen.

Der Vergleich zeigt erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. Hinsichtlich der **landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt** sind für Bayern 7% der Fläche der Flächenerhebung, für Brandenburg 8% und für Baden-Württemberg 14% nicht in der BHE enthalten. Bezogen allein auf das **Ackerland** sind in Baden-Württemberg 17% der Fläche der Flächenerhebung und in Brandenburg 3% nicht in der BHE enthalten, während für Bayern die BHE 3% mehr Ackerland als die FE ausweist. Bei **Grünland** bleiben die Zahlen der Flächenerhebung durchgängig höher, reichen aber von 3% in Bayern über 4% in Brandenburg bis zu 10% mehr in Baden-Württemberg. Brachland ist nicht direkt vergleichbar, da in die Flächenerhebung Brache von Acker und Grünland eingeht und in der Bodennutzungshaupterhebung nur Ackerbrache (als Untereinheit von Ackerland) hinsichtlich stillgelegter Flächen und ohne Sozialbrache. Vergleicht man deshalb die Summe der Positionen Acker, Grünland und Brache (Flächenerhebung) mit der Summe von Acker (Brache als stillgelegte Flächen enthalten, aber ohne Sozialbrache) und Grünland (Bodennutzungshaupterhebung), liegen die Unterschiede bei 14% mehr Fläche bei der Flächenerhebung in Baden-Württemberg, aber 3% weniger in Bayern und 5% weniger in Brandenburg.

¹¹³ Nur alte Bundesländer.

Um diese länderspezifischen Differenzen zu erklären, wären eingehende Analysen notwendig. Eine wesentliche Rolle dürfte – neben grundlegenden methodischen Abweichungen – dabei der unterschiedliche Stand der Automatisierung des Flächenkatasters spielen, eine andere die unterschiedliche Qualität der Bearbeitung in den Katasterämtern.

Tabelle 7.1.1-2: Flächenvergleich von Einzelpositionen der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) der Flächenerhebung (FE) und der Bodennutzungshaupterhebung (BHE) für 1997

FE-Positionen	BHE-Positionen	FE In ha	BHE In ha	Differenz in ha	Differenz in % von FE
Baden-Württemberg					
LF insgesamt	LF insgesamt	1 698 267	1 469 594	228 673	13,5
Ackerland	Ackerland	1 001 420	836 300	165 120	16,5
Grünland	Dauergrünland	644 964	580 103	64 861	10,1
Brachland	Brache inklusive stillgelegte Fläche (in Acker)	1 264	40 320	-39 056	-3 090
Summe Acker, Grünland, Brache	Summe Acker + Grünland	1 647 648	1 416 403	231 245	14
Bayern					
LF insgesamt	LF insgesamt	3 637 648	3 366 710	270 938	7,4
Ackerland	Ackerland	2 076 095	2 129 826	-53 731	-2,6
Grünland	Dauergrünland	1 256 064	1 216 245	39 819	3,2
Brachland	Brache inkl. stillgelegte Fläche (in Acker)	95 779	100 470	-4 691	-4,9
Summe Acker, Grünland, Brache	Summe Acker + Grünland	3 332 159	3 446 541	-114 382	-3,4
Brandenburg					
LF insgesamt	LF insgesamt	1 472 707	1 354 635	118 072	8,0
Ackerland	Ackerland	1 076 730	1 046 452	30 278	2,8
Grünland	Dauergrünland	315 044	301 244	13 800	4,4
Brachland	Brache inkl. stillgelegte Fläche (in Acker)	28 628	114 383	-85 755	-299,5
Summe Acker, Grünland, Brache	Summe Acker + Grünland	1 391 774	1 462 079	-70 305	-5,1

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (1998a) und (1998b).

Die **Veränderungsraten innerhalb der Erhebungen** von einem Erhebungszeitpunkt zum anderen sind zwischen 1989 und 1993 mit rund 31% (der hohe Wert begründet sich durch die Deutsche Einheit) nahezu gleich (siehe Tabellen 7.1.1-3 und 7.1.1-4), was insgesamt für konstante Unterschiede der Methoden spricht. Im folgenden Zeitabschnitt zwischen 1993 und 1997 nimmt die Fläche bei der Bodennutzungshaupterhebung um 1% zu, bei der Flächenerhebung um 1% ab. Spezifische Erklärungen für diese Abweichung können derzeit nicht gegeben werden (siehe auch Kapitel 7.1.2). Erst ab 1999 weist auch die Bodennutzungshaupterhebung einen Rückgang bei der Landwirtschaftsfläche aus.

Tabelle 7.1.1-3: Veränderungsraten der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in der Bodennutzungshaupterhebung zwischen 1989 und 1999

Jahr	Bodennutzungshaupterhebung		
	LF in ha incl. Betriebe von < 1 bzw. 2 ha	Veränderung zur Vorerhebung in ha	Veränderung zur Vorerhebung in %
1989 ¹¹⁴	11 885 300		
1993	17 162 300	5.277 000	30,8
1997	17 327 100	164 800	1,0
1998	17 373 100	46 000	0,3
1999	17 127 400 ¹¹⁵	-221 500	-1,3

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistische Jahrbücher 1990, 1994, 1998 - 2000

Tabelle 7.1.1-4: Veränderungsraten der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in der Flächenerhebung zwischen 1989 und 1997

Jahr	Flächenerhebung		
	LF ohne Moore u. Heiden in ha	Veränderung zur Vorerhebung in ha	Veränderung zur Vorerhebung in %
1989 ¹¹⁶	13 487 967		
1993	19 511 199	+6 023 232	+30,8
1997	19 313 616	-197.583	-1,0

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistische Jahrbücher 1990, 1994, 1998¹¹⁷

Abbildung 7.1-1 gibt die Veränderungen der Landwirtschaftsfläche gemäß beiden Erhebungen grafisch wieder.

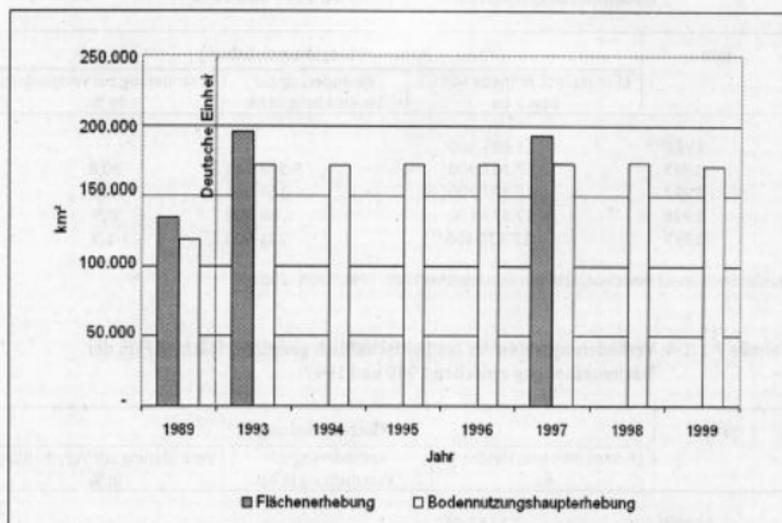
¹¹⁴ Nur alte Bundesländer.

¹¹⁵ Ab 1999 Erfassungsgrenze 2 ha mit Zusatzkriterien.

¹¹⁶ Nur alte Bundesländer.

¹¹⁷ Erhebung nur alle 4 Jahre, deshalb keine Daten für 1998 ff.

Abb. 7.1-1: Veränderung der Landwirtschaftsfläche 1989 – 1999 in Deutschland nach verschiedenen Erhebungen



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistische Jahrbücher 1990, 1994, 1998 - 2000

Im Folgenden soll versucht werden, die Ursachen für die Abweichungen zwischen den Erhebungen so weit wie möglich aufzuklären.

7.1.2 Vergleich der Flächendefinitionen und Abgrenzungen als Ursachen für Abweichungen zur Bodennutzungshaupterhebung

In der **Bodennutzungshaupterhebung** wird die „selbstbewirtschaftete Gesamtfläche der Betriebe nach Hauptnutzungs- und Kulturarten“ erfasst. Diese besteht zum einen aus der „Landwirtschaftlich genutzten Fläche“ (LF) und zum andern aus weiteren, nicht landwirtschaftlich genutzten Betriebsflächen. In der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) wird nach folgenden „Kulturarten“ untergliedert:¹¹⁸

- **Ackerland:** Flächen der landwirtschaftlichen Feldfrüchte inkl. Hopfen, Grasanbau, Gemüse u. Erdbeeren, Blumen u. Gartengewächse auf Feld, auch unter Glas, Acker mit Obstbäumen als Nebennutzung, Schwarzbrache, Rotations- u. Dauerbrache inkl. stillgelegter Flächen zur Erlangung der Ausgleichszahlung und Anbau nachwachsender Rohstoffe. Nicht inbegriffen sind Brachen aus sozialen, wirtschaftlichen und anderen Gründen (Wirtschaftsbrache, siehe unten bei weiterer Betriebsfläche).

¹¹⁸ Zu den Begriffen und Definitionen siehe z.B. STATISTISCHES BUNDESAMT (1998c) S. 8ff.

- **Dauergrünland:** Grünland zur Futtergewinnung, ohne Sozialbrache u. ohne Obstbaumwiesen (bei „1. Nutzung: Obst“ in Obstanlagen enthalten), mit Obstbaumwiesen (bei „1. Nutzung Futterwiese“)
- **Haus- u. Nutzgärten:** mit Anbau für eigenen Bedarf, ohne Ziergärten, Zierrasen oder private Parks
- **Obstanlagen (=Dauerkulturen)**
- **Baumschulflächen (=Dauerkulturen):** zur Vermehrung von Gehölzen (ohne die von Forstbetrieben und ohne Rebschulflächen)
- **Rebland (=Dauerkulturen):** bestockte Flächen mit und ohne Ertrag und Rebbrache
- **Weihnachtsbaumkulturen, Korbweiden, Pappelanlagen** außerhalb des Waldes.

Die nicht zur LF gehörenden weiteren Betriebsflächen, die nicht dem Anbau dienen, entfallen auf:

- **Nicht mehr landwirtschaftlich genutzte Flächen:** das sind aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr bestelltes Ackerland, nicht mehr gemähtes oder beweidetes Dauergrünland, nicht mehr genutztes Rebland, nicht mehr genutzte Obstanlagen (Wirtschaftsbrache)
- **Öd- und Unland:** Flächen, die land- und forstwirtschaftlich nicht nutzbar sind wie Felsen, Schutthalden, Hecken, Sandgruben, Steinbrüche, Torfstiche und anderes Abbauland
- **Unkultivierte Moorflächen:** ohne Torfstiche und bereits abgetorfte, aber noch nicht kultivierte Flächen
- **Waldflächen**
- **Gewässerflächen**
- **Sonstige Flächen:** Gebäude- und Hofflächen, Wege, Straßen, Überwege, Campingplätze, Parks, Ziergärten und Rasen

Alle Flächen zusammen bilden die selbstbewirtschaftete Gesamtfläche der Betriebe.

Die Landwirtschaftsfläche der **Flächenerhebung** enthält:

- Unbebaute Flächen, die dem **Ackerbau**, der **Wiesen- und Weidewirtschaft**, dem **Garten-, Obst- oder Weinanbau** dienen sowie **Moor und Heide** (letztere sind getrennt ausgewiesen). Auch **unbebaute landwirtschaftliche Betriebsflächen** sowie **Brachland** als **Stilllegungsflächen** sind enthalten.

Unter anderen Positionen außerhalb der Landwirtschaftsfläche sind ausgewiesen:

- Wald- und Wasserflächen,
- Flächen anderer Nutzung (Unland, Schutzflächen),
- Betriebsflächen (Abbauflächen),
- Gebäude- u. Freiflächen inkl. solche für Wohnen, Betrieb, Gewächshaus, Gartenbau etc.,

- Verkehrsflächen,
- Erholungsflächen (Grünanlagen inkl. Park, Garten, Kleingarten, Camping usw.).

In Übersicht 7.1.2-1 werden die Flächendefinitionen beider Erhebungen einander gegenübergestellt, um die Unterschiede deutlich zu machen.

Übersicht 7.1.2-1: Vergleich der Flächendefinitionen zur Landwirtschaftsfläche zwischen der Bodennutzungshaupterhebung (BHE) und der Flächenerhebung (FE)

BHE ¹¹⁹	FE	Merkmale		Unterschiede, Bemerkungen
		BHE	FE	
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF)	Landwirtschaftsfläche	Gesamtheit der genutzten LF nach Kultur- und Fruchtarten	Unbebaute Fläche, die dem Ackerbau, Wiesen- und Weidewirtschaft, Garten-, Obst-, Weinbau dienen sowie Moor und Heide	BHE: <ul style="list-style-type: none"> · Moore und Heiden fehlen · Sozialbrache fehlt · Haus- und Nutzgärten der landwirtschaftlichen Betriebe (für eigenen Bedarf) enthalten FE: <ul style="list-style-type: none"> · Moore und Heiden enthalten · Anderer Brache-Begriff · Landw. Betriebsfläche enthalten · Haus- und Nutzgärten fehlen
Ackerland	Ackerland	Flächen für Feldfruchtanbau, einschl. gärtnerischer Kulturen, einschl. Hopfen, Grasanbau zum Abmähen o. Abweiden, Gemüse, Erdbeeren, Blumen und sonstige Gartengewächse im feldmäßigen Anbau und Erwerbsgartenbau, auch unter Glas, Ackerflächen mit Obstbäumen (als Nebennutzung), Schwarzbrache, stillgelegter Fläche i.R. des Stilllegungsprogramms	Flächen, die dem feldmäßigen Anbau von Pflanzen dienen: Ackerland, Streuobstacker, Hopfen, Spargel, Ackerland, nicht weiter untergliedert	BHE: <ul style="list-style-type: none"> · ohne Sozialbrache, mit Schwarzbrache, mit Stilllegungsflächen (siehe unten: Brache); FE: generell ohne Brache (siehe Brachland); Gemüse, Erdbeeren, Blumen, Erwerbsgartenbau fehlt, weil unter Gartenland
Dauergrünland	Grünland	Nur Dauergrünland (Wiesen, Mähweiden, Weiden, Hutungen, Almen, Streuwiesen), die zur Futter- o. Streugewinnung oder zum Abweiden bestimmt sind. Auch	Grasflächen, die gemäht oder geweidet werden: Grünland, nicht weiter untergliedert	(Obstbaumwiese/ Streuobstwiese wahrscheinlich identisch zu verstehen)

¹¹⁹ Definitionen bis 1997.

BHE ¹¹⁹	FE	Merkmale		Unterschiede, Bemerkungen
		BHE	FE	
		Auch Obstbaumwiese bei vorwiegender Nutzung als Futterwiese		
Haus- und Nutzgärten	Keine eigene Kategorie	Für die landwirtschaftlichen Betriebe: Gärten mit Anbau für eigenen Bedarf (Obst-, Gemüse, Zierpflanzen) oder Kartoffeln o.ä., auch Grabeland auf dem Acker. Ohne Feldgemüseanbau und Erwerbsgartenbau (siehe Acker). ohne Ziergarten, Zierrasen, priv. Parks (Betriebsfläche außerhalb LF)	Siehe rechts nebenstehend	FE: Haus- und Nutzgärten gehen in „Gebäude- und Freiflächen“ bzw. „Gebäude- und Freiflächen Land- u. Forstwirtschaft“ oder auch „Erholungsflächen“ ein, nicht in LF enthalten. (siehe auch letzte Zeile dieser Tabelle)
Obstlagen	Obstbaufläche	Obstbäume und Sträucher ohne und mit Unterkultur mit Hauptnutzung Obst	Obstbäume oder Sträucher für vorherrschend Intensivobstanbau	Im wesentlichen identisch
Baum-schul-flächen	Gartenland	Zur Anzucht und Vermehrung von Gehölzen, ohne forstliche Pflanzgärten und ohne Rebschulflächen	Flächen, die dem Gartenbau dienen: Gartenland, Baumschule incl. Saat- und Pflanzschule, Rebschule	Nur hinsichtlich Baumschule deckungsgleich. FE: Gartenland dient darüber hinaus dem - Erwerbsgartenbau (bei BHE in Ackerbau) - Reb-, Saat- und Pflanzschule
Rebland	Weingarten	Mit Reben bestockte Flächen	Flächen, die dem Weinbau dienen	BHE: einschl. Rebschulflächen, einschl. Rebbrache, ohne Sozialbrache FE: ohne Brache, ohne Rebschule (s. Gartenland)
Weihnachtsbaumkulturen	Keine eigene Kategorie	Flächen mit geschl. Beständen von Weihnachtsbäumen, Korbweiden, Pappeln außerhalb des Waldes		FE: in Waldfläche enthalten
Brache (als Bestandteil von Pos. Ackerland)	Brachland	Rotations- und Dauerbrache einschl. stillgelegte Flächen zur Erlangung der Ausgleichszahlung	Längerfristige Ackerbrache, Grünlandbrache, Gartenlandbrache, Weingartenbrache, Streuobstackerbrache, Streuobstwiesenbrache, Obstanbauflächenbrache, Sonstige Brache	BHE: Ohne Sozialbrache (d.h. aus wirtschaftlichen Gründen nicht genutzte LF) FE: Gesamtbrache, aber nur langjährige

BHE ¹¹⁹	FE	Merkmale		Unterschiede, Bemerkungen
		BHE	FE	
Unkultivierte Moorflächen ¹²⁰	Moor	Ohne Torfstiche (siehe unten Öd- und Unland) und bereits abgetorfte, noch nicht kultivierte Flächen	Mind. 20 cm dicke Torf- oder Moorschicht, unkultiviert, nicht Abbauland	BHE: In LF nicht enthalten (Betriebsfläche) Von Landwirtschaftsfläche unterscheidbar
Keine eigene Kategorie (s. unter Ödland)	Heide		Unkultivierte, sandige, meist mit Heidekraut oder Ginster bewachsene Flächen	BHE: In LF nicht enthalten (zu Öd- und Unland) FE: enthalten, aber von Landwirtschaftsfläche unterscheidbar
	Landwirtschaftliche Betriebsfläche	Nicht mehr genutzte landwirtschaftliche Fläche	Unbebaute Flächen, die vorwiegend dem Betrieb dienen. Auch Flächen stillgelegter Betriebe ohne Nutzung	BHE: Kein Anteil der LF FE: Anteil der Landwirtschaftliche Fläche
	Landwirtschaftsfläche, nicht weiter untergliedert		Landwirtschaftsflächen, die keiner vorgenannten Pos. zugeordnet werden können bzw. Sammelbegriff für LF ohne weitere Differenzierung	FE: Teil oder Summe der Landwirtschaftsfläche, je nach Differenzierungsgrad der Bundesländermeldung
Öd- u. Unland	Unland	Nicht landwirtschaftlich nutzbare Flächen, zur weiteren Betriebsfläche zählend (z.B. Felsen, Schutthalden, Hecken, Sandgruben, Steinbrüche, Torfstiche, anderes Abbauland)	Nicht geordnet genutzt: Felsen, Steinriegel, Düne, Stillgelegtes Abbauland, Unland (nicht untergliedert)	BHE: In diese Kategorie fallen auch nicht genutzte Randflächen (Ackerrandstreifen, Feldgehölze u.ä.) FE: Unland nicht in LF enthalten (aber als untergeordnete Randflächen wie Hecken, Ackerrandstreifen usw. gehen sie in Ackerfläche ein)
Wald und Gewässer	Waldfläche, Wasserfläche	Wald einschl. forstliche Pflanzgärten für Eigenbedarf sowie aufgefórstete Stilllegungsflächen		BHE und LF: in Landwirtschaftsfläche nicht enthalten
Sonstige Flächen		Nur zur weiteren Betriebsfläche zählend: Gebäude- und Hofflächen, Wege, Straßen, Campingflächen, Parks, Ziergärten, Rasen	Einschl. Park, Camping, Kleingarten, Garten	

Zusammenfassend sind folgende Unterschiede in den Flächendefinitionen zur gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen Bodennutzungshaupterhebung (BHE) und Flächenerhebung (FE) festzustellen (siehe auch Übersicht 7.1.2-1):

¹²⁰ nicht landwirtschaftlich genutzte Betriebsfläche.

- Die Flächenerhebung enthält **Moore und Heiden**. Diese können jedoch subtrahiert werden, so weit sie für einige Länder als Unterposition ausgewiesen sind.
- Die Kategorie des **Brachlandes** ist nicht synonym. Die Flächenerhebung enthält Brachland in Form von „längerfristiger“ Brache in jeder möglichen Kategorie (z.B. Acker, Grünland, Rebland etc.). Kurzfristige Brache (z.B. Schwarzbrache, Stilllegungsbrache¹²¹, Rotationsbrache) wird mit hoher Wahrscheinlichkeit hier nicht erkannt. Die Bodennutzungshaupterhebung nennt nur die letztgenannte Position, die sich auch nur auf Ackerbrache bezieht. Sozialbrache fehlt dort in der landwirtschaftlich genutzten Fläche. RADERMACHER/ KRACK (1991)^{122 123} schätzen den Anteil der Sozialbrache für 1989 auf ca. 3%, bezogen auf die Fläche der FE. Geht man davon aus, dass der Bracheanteil der FE im wesentlichen die Sozialbrache betrifft (längerfristig und optisch als solche erkennbar) und subtrahiert diese Fläche von der Landwirtschaftsfläche der FE, ergibt sich eine Annäherung an die BHE-Landwirtschaftsfläche. Die (weiter unten) in Kapitel 7.1.4 geschätzte Zahl von ca. 247 000 ha Brache der FE in 1997 entspricht 1,4% der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung.
- Die FE enthält die Position **Landwirtschaftliche Betriebsfläche** (Unbebaute Flächen, die vorwiegend dem Betrieb dienen; auch Flächen stillgelegter Betriebe ohne Nutzung), die in der BHE dagegen nur in die Betriebsfläche eingeht. Die Position wäre ebenfalls von der Landwirtschaftsfläche der FE abzuziehen. In diesem Zusammenhang sollte auch das Phänomen der Nutzungsaufgabe landwirtschaftlicher Flächen in peripheren Räumen berücksichtigt werden. In der Flächenerhebung schlägt sich nur die Umwidmung zu einer anderen Nutzung nieder, nicht aber die zeitweilige Aufgabe von Agrarflächen bzw. nicht unbedingt sofort ihre ständige Aufgabe. Insofern dürften Nutzungsänderungen in Deutschland größer sein, als es in den Zahlen der Flächenerhebung zum Ausdruck kommt. In die Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung fließen dagegen entsprechende Nutzungsänderungen direkt jährlich ein. Nicht mehr genutzte landwirtschaftliche Flächen zählen nicht mehr zur landwirtschaftlich genutzten Fläche, sondern werden – soweit sie nicht unter Brache fallen – in der Kategorie Betriebsfläche ausgewiesen.
- **Haus- und Nutzgärten** der landwirtschaftlichen Betriebe sind teilweise in der Landwirtschaftsfläche der BHE enthalten (ohne Ziergarten, Zierrasen, Parks), in der FE dagegen nicht (sondern dort in den Nutzungsarten Gebäude- und Freiflächen oder Erholungsflächen). Deren Anteil in der BHF wäre der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung hinzuzufügen.

Die folgende Übersicht 7.1.2-2 zeigt Möglichkeiten des Übergangs zwischen der Landwirtschaftsfläche der FE zur Landwirtschaftsfläche der BHE hinsichtlich der Unterschiede der Flächendefinitionen und -abgrenzungen.

¹²¹ Daten zur Flächenstilllegung nach Stilllegungsformen in BMELF (1999): STATISTISCHES JAHRBUCH, Tab. 90 S.86 auf Basis von Ländermeldungen.

¹²² a.a.O. S. 35f.

¹²³ 3% von 13 488 100 ha LF in 1989 wären ca. 400 000 ha Brache (nur alte Bundesländer).

Übersicht 7.1.2-2: Übergang zwischen Landwirtschaftsfläche der FE zur Landwirtschaftsfläche der BHF hinsichtlich der Unterschiede der Flächennutzungskategorien

Flächennutzungskategorien	Anmerkung zu Quellen zur Abschätzung der Größe
Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung (FE) - Moore und Heiden	Angabe aus der FE
- Brachland	Angabe aus der FE Annahme: Brachland der FE entspricht in gewisser Weise der in der BHE fehlenden Sozialbrache
- Landwirtschaftliche Betriebsfläche	Angabe aus der FE Fläche ist in BHE nicht enthalten.
+ Haus- und Nutzgärten	Angabe aus BHE Fläche ist in FE nicht enthalten.
= Landwirtschaftsfläche der Bodennutzungshaupterhebung (BHE)	

7.1.3 Vergleich der Methoden von Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung als Ursachen für Abweichungen

Die folgende Übersicht 7.1.3-1 listet wesentliche methodische Unterschiede zwischen beiden Erhebungen auf.

Übersicht 7.1.3-1: Vergleich der Erhebungsmethoden von Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung

	Bodennutzungshaupterhebung	Flächenerhebung
Erhebungsmethode	Befragung der Betriebe > 1 (2) ha	Auswertung von Liegenschafts- u. Katasterämtern (Sekundärstatistik)
Abgrenzung der Flächen	(Nur zum Anbau genutzte Flächen)	Zuweisung von Katastereinheiten nach Hauptnutzungsart kann Nutzungsarten größer (z.B. bei Gewässer auf Flurstück wird restliche Nutzung dem Gewässer zugewiesen) oder kleiner machen (z.B. Gewässer wird subsumiert, wenn andere Nutzung auf dem Flurstück dominiert) = Ungenauigkeit durch Dominanzprinzip)
Erhebungsperiode	Alle 2 Jahre Feststellung der betrieblichen Einheiten, alle 4 Jahre Feststellung der Anbauflächen, dazwischen jährliche Stichprobe	alle 4 Jahre Vollerhebung zum 31.12. des Jahres; seit 1979, zuletzt 2001. Unbefriedigende Aktualität durch unregelmäßige Aktualisierung der Kataster bei nichtautomatisierter Registrierung und unregelmäßiger

	Bodennutzungshaupterhebung	Flächenerhebung
		Feldbegehung
Erhebungseinheit/ Erfassungsuntergrenze	Betriebsprinzip: „Virtuelle“ Fläche der Gemeinde; seit 1999 nur Flächen von Betrieben von mind. 2 ha LF (früher 1 ha) oder mind. 10 ha Wald oder Problem: Alle Flächen der kleineren Betriebe fehlen	Belegenheitsprinzip: tatsächliche Fläche der Gemeinde
Gebietsabgrenzung	Wegen Betriebsprinzip können aufgeführte Flächen auch zum Ausland gehören (wenn deutscher Landwirt dort Land bewirtschaftet) oder im Inland fehlen (wenn ausländischer Landwirt hier Land bewirtschaftet)	Fläche Deutschlands, am Meer bis zur Mittelwasserlinie
Erhebungsmerkmale	Nur LF gegliedert nach Kulturarten, Hauptfruchtgruppen und 38 Fruchtarten	Für die Gesamtfläche Deutschlands 14 Nutzungsarten, für einzelne Länder z.T. tiefer gegliedert

Demzufolge bestehen wichtige Unterschiede in den Methoden zur Erfassung der landwirtschaftlich genutzten Fläche durch BHE und FE. Für die Erklärung von **Flächendifferenzen aufgrund der Methodenunterschiede** sind folgende Merkmale relevant:

- **Dominanzprinzip:** Die Flächenerhebung ordnet nach dem Dominanzprinzip kleinere Flächen mit gegenseitig „dienendem Charakter der Nutzungen“ den vorherrschenden Nutzungen unter.¹²⁴ Die Erfassungsuntergrenze liegt bei 300 m². Infolgedessen können kleinere Wasserflächen, Gehölzstreifen oder -inseln, Acker- und Gewässerraine, Hecken, kleine Waldstücke u.ä. als Nutzfläche ausgewiesen werden, wodurch die Gesamtfläche sich nicht unerheblich vermehren kann. Im Gegensatz dazu achten die Landwirte in der BHE darauf, dass diese Flächen aus der Nutzfläche ausgeklammert bleiben. Es ist anzunehmen, dass diese Flächen eine nicht zu vernachlässigende Ursache für Flächendifferenzen darstellen. Es gibt jedoch bisher kaum Untersuchungen hierzu.

Als Anhaltspunkt sollen Ergebnisse aus dem Pilotprojekt der Ökologischen Flächenstichprobe von 1995 herangezogen werden.¹²⁵ Bei der Biotopkartierung von 70 Stichprobenflächen von je 1 km² wurde u.a. der Biotoptyp „Staudenflure und Staudensäume“ erfasst. Dies sind „meist linear ausgebildete Biotope in typischen Ökoton-Situationen an Wald, an Fließgewässerrändern oder entlang von Grenzen bewirtschafteter Flächen mit überwiegend krautiger Vegetation....Schwerpunkt heute an Grenzlinien extensiv oder unregelmäßig bewirtschafteter Flächen.“¹²⁶ In der genannten Pilotstudie gehörten 4% der landwirtschaftlich genutzten Fläche¹²⁷ (bezogen auf die Grundgesamtheit der

¹²⁴ AdV 1991.

¹²⁵ HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER&SEIBEL (1998); STATISTISCHES BUNDESAMT/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998).

¹²⁶ BACK, ROHNER, SEIDLING&WILLECKE (1996).

¹²⁷ Im Testgebiet Brandenburg und Thüringen.

landwirtschaftlich genutzten Fläche aus CORINE Land Cover) diesem Biotoptyp an. Bei der Verwendung dieses Ergebnisses ist zu berücksichtigen, dass eine geringe Anzahl der Flächen des Biotoptyps nicht linear, sondern flächig vorkam, in der BHE also eher unter „Brachflächen“ fällt. Dieser Anteil dürfte teils wieder aufgewogen werden durch die Tatsache, dass in der Erhebung schmale Feldraine nicht eigens als Fläche erfasst, sondern nur als Merkmal von Äckern genannt wurden. Daneben sind Waldsäume abzuziehen, die in der Agrarlandschaft aber (mit 5% Flächenanteil an den Säumen) nur gering ins Gewicht fallen sowie Ruderalflure in den ebenfalls kartierten Dörfern, die aber flächenmäßig ebenfalls kaum eine Rolle spielen dürften. Von daher erscheint eine grobe Schätzung von 3,5% für Saumflächen in der Agrarlandschaft durchaus als angemessen.

Erfassungsgrenze bei Betrieben: Die Bodennutzungshaupterhebung hat laut Agrarstatistikgesetz bis 1998 eine Abschneidegrenze von Betrieben mit einer Nutzfläche von weniger als 1 ha. Betriebe < 1 ha werden nur aufgenommen, wenn sie bestimmte weitere Kriterien (z.B. bestimmte Stückzahl von Vieh u.ä.) erfüllen. Tab. 7.1.3-1 zeigt, dass für 1987 auf diese auskunftspflichtigen Kleinbetriebe eine Fläche von insgesamt rund 101 000 ha entfällt, für 1989 sind es rund 94 000 ha. Dies entspricht für 1989 einem Anteil von 0,8% der landwirtschaftlichen Nutzfläche der BHE insgesamt.¹²⁸ Für 1997 bzw. 1998 liegen die entsprechenden Flächengrößen bei 106 000 bzw. 116 000 ha, d.h. 0,6 bzw. 0,7% der Gesamtsumme. Bei der Verwendung von Daten der BHE muss deshalb darauf geachtet werden, mit den Ergebnissen einschließlich der auskunftspflichtigen Kleinbetriebe zu rechnen.

Es fehlen nun noch die Flächen aller Betriebe, die kleiner als 1ha sind und daneben kein Zusatzkriterium für die Aufnahme in die Statistik erfüllen, damit also nicht auskunftspflichtig sind. In der BHE sind deren Nutzflächen inkl. ihrer zugehörigen Haus- und Nutzgärten nicht enthalten. Eine entsprechende Zahl kann nur geschätzt werden. Es wird für die vorliegende Studie angenommen, dass diese etwa die Hälfte des Flächenanteils der Betriebe < 1ha mit Zusatzkriterium umfasst, d.h. für 1997 ca. 50 000 ha. Die Nutzungsart der Kleinbetriebe könnte u.a. Gemüseanbau oder Nutzgarten sein.¹²⁹

¹²⁸ RADEMACHER&KRACK (1991). S. 34 (nach STATISTISCHES BUNDESAMT, Statistische Jahrbuch. 1990, Tab. 8.19).

¹²⁹ Ab der Erhebung 1999 gelten Betriebsgrößen (2ha ohne Zusatzkriterien als Abschneidegrenze. Die ausgewiesenen Flächen gingen daraufhin gegenüber dem Vorjahr 1998 um 220000 ha zurück.

**Tabelle 7.1.3-1: Landwirtschaftliche Nutzflächen (LF) von auskunftspflichtigen Betrieben
 (< 1 ha (mit Zusatzkriterium) in der Bodennutzungshaupterhebung (in 1000 ha)**

Jahr	LF der Betriebe ab 1 ha Größe	LF aller auskunftspflichtigen Betriebe inkl. Kleinbetriebe	LF der Kleinbetriebe (< 1 ha mit Zusatzkriterium)
1987	11 855 ¹³⁰	11 956 ¹³¹	101
1989	11 791	11 885	94
1997	17 221 ¹³²	17 327 ¹³³	106
1998	17 257	17 373	116

Gebietsabgrenzung: Würden Ausländer mehr LF in Deutschland besitzen als Inländer im Ausland, wäre hiermit ein Flächenverlust in der Statistik der Bodennutzungshaupterhebung verbunden. Zahlen oder Schätzungen hierzu liegen jedoch nicht vor.

Überlegungen zu Erhebungsfehlern in den Methoden: Bei einem exemplarisch durchgeführten Vergleich zwischen aus dem Liegenschaftskataster gemeldeten Nutzungsarten der Flächenerhebung und einer entsprechenden Feldbegehung zur Erhebung von 1981 (auf 0,5% der Bundesfläche) wurde im Bereich der Landwirtschaftsflächen eine mittlere Abweichung von 2% gefunden.¹³⁴ Neben einer falschen Zuordnung der örtlichen Nutzung werden als Ursachen auch die verzögerte Weitergabe der Nutzungsänderungen und Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Nutzungskategorien aus dem Liegenschaftskataster zu den Systematikpositionen der Flächenerhebung genannt.

Unter Berücksichtigung der kategorialen und methodischen Unterschiede der Erhebungen ergibt sich die folgende Übergangstabelle 7.1.3-2.

¹³⁰ STATISTISCHES BUNDESAMT (1990): Statistisches Jahrbuch S. 144, Tab 8.1.

¹³¹ STATISTISCHES BUNDESAMT (1990): Statistisches Jahrbuch S. 155, Tab. 8.19.

¹³² STATISTISCHES BUNDESAMT (1999): Statistisches Jahrbuch 1999, S. 147.

¹³³ STATISTISCHES BUNDESAMT (1999): Statistisches Jahrbuch 1999, S. 172

¹³⁴ Siehe HOFMEYER, K. (1985) zitiert nach RADERMACHER & KRACK (1991) a.a.O., S. 45ff.; Nimmt man an, dass dabei geprüft wurde, ob die als Landwirtschaftsflächen ausgewiesenen Flächen tatsächlich als solche genutzt werden, würde eine 2%ige Abweichung bedeuten, dass die Fläche tatsächlich geringer angetroffen wurde. Allerdings sollten in der Gegenrechnung auch andere Flächen sich in Wirklichkeit als Landwirtschaftsflächen herausgestellt haben, so dass sich die Verschiebung zuungunsten der LF wieder aufheben würde.

Übersicht 7.1.3-2: Übergang zwischen Landwirtschaftsfläche der FE zur Landwirtschaftsfläche der BHE hinsichtlich der Unterschiede von Kategorien und Methoden

Landwirtschaftliche Flächennutzung	Anmerkung zu Quellen
Landwirtschaftsfläche (FE) - Moore und Heiden	Angabe aus der FE
- Brachland	Angabe aus der FE Annahme: Brachland der FE entspricht quantitativ ungefähr der in der BHE fehlenden Sozialbrache
- Landwirtschaftliche Betriebsfläche	Angabe aus der FE Fläche ist in BHE nicht enthalten.
+ Haus- und Nutzgärten	Angabe aus BHE; Nutzungsart ist nicht in Landwirtschaftsfläche der FE enthalten.
- Dominanzprinzip	Anhaltspunkte aus der ÖFS-Pilotstudie
- landwirtschaftlich genutzte Fläche von Kleinbetrieben inkl. Haus- u. Nutzgärten (Erfassungsuntergrenze)	Aus BHE abgeleitet, geschätzt ca. 50 000 ha
+/- Gebietsabgrenzung: Inlandskonzept (FE) vs. Inländerkonzept (BHE)	Derzeit nicht quantifizierbar
+/- Erhebungsfehler, Stichprobenfehler, sonstige Abweichungsursachen	Derzeit nicht quantifizierbar
= Landwirtschaftlich genutzte Fläche (BHE)	

7.1.4 Quantifizierung von definitorisch und methodisch begründbaren Differenzen der Landwirtschaftlichen Nutzfläche in der BHE und der FE für 1997

Für das Jahr 1997 ergaben die aus den Erhebungen vorhandenen Daten¹³⁵ eine Flächendifferenz von 198 6500 ha, die die Flächenerhebung für die landwirtschaftlich genutzte Fläche mehr ausweist (siehe auch Tab. 7.1.1-1).

In Tabelle 7.1.4-1 wurde versucht, darüber hinaus die Größenordnung der Abweichungsursachen so weit wie möglich abzuschätzen. Für Moore und Heiden konnten dabei direkt Ergebnisse der FE (126 497 ha), für Haus- und Nutzgärten die der BHE (17 800 ha) genutzt werden.

Für Brachland und die Position Landwirtschaftliche Betriebsfläche erfolgte eine länderbezogene Auswertung der FE (siehe Tabelle 7.1.4-2). Für Länder, die über keinen getrennten Nachweis dieser Positionen verfügen, wurde der durchschnittliche Anteil von Brache bzw. Betriebsfläche an

¹³⁵ Siehe zur Flächenerhebung: STATISTISCHES BUNDESAMT (1998b) Tab. 1.3; Siehe zur Bodennutzungshaupterhebung: STATISTISCHES BUNDESAMT (1999): Statistisches Jahrbuch 1999, Tab. 8.20.

der „landwirtschaftlichen Fläche insgesamt“ der Länder mit Nachweis zur Schätzung herangezogen. Im Fall des **Brachlandes** wurde die Annahme gemacht, dass der Bracheanteil der Länder ohne Nachweis dem durchschnittlichen Anteil der Länder mit Nachweis von 1,2% entspricht. Dies ergibt, ausgehend von der erhobenen Fläche von 181 000 ha, einen Brachflächenanteil von insgesamt rund 247 000 ha. Im Fall der **Landwirtschaftlichen Betriebsfläche** wurden für acht Länder (in 1997) 10 450 ha entsprechend 1,1% der landwirtschaftlich genutzten Fläche dieser Länder erfasst. Bezogen auf die Gesamtfläche der restlichen Länder wird eine fehlende Fläche von 10 568 ha hinzugeschätzt, wonach sich eine geschätzte Gesamtfläche von 21 019 ha für 16 Länder ergibt. Zur Einschätzung des Flächenanteils, der aufgrund des Dominanzprinzips zur Vergrößerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Flächenerhebung beiträgt, werden entsprechend den Ergebnissen aus der ÖFS (siehe Kapitel 7.1.3) 3,5% der Fläche der Flächenerhebung abgezogen.

Schätzungen für **nicht auskunftspflichtige Kleinbetriebe** beruhen auf der unter Kap. 1.3 zum Anstrich „Erfassungsuntergrenze“ getroffenen Annahme, dass die Fläche der nicht erfassten Kleinbetriebe ohne Zusatzkriterium etwa die Hälfte der Fläche der erfassten auskunftspflichtigen Kleinbetriebe < 1 ha (mit Zusatzkriterium) ausmachen. Letztere lagen zwischen 1987 und 1998 bei durchschnittlich 104 000 ha, so dass die fehlende Zahl mit ca. 50 000 ha angenommen wird.

Für die **Unterschiede bei der Gebietsabgrenzung** und die **Erhebungsfehler** ist keine Schätzung möglich. Es ist davon auszugehen, dass auch diese Abweichungsursachen einen großen Teil der verbleibenden Differenzen mit verursachen. Das Ergebnis zeigt, dass für 1997 eine Flächendifferenz von 883 800 ha zwischen FE und BHE zahlenmäßig nicht begründet werden kann. Das sind 4,6% der Fläche der Flächenerhebung (gegenüber vorher 10% Differenz), d.h. die Hälfte der Differenz kann nun hinlänglich erklärt werden.

Tabelle 7.1.4-1: Quantifizierung von definatorisch und methodisch begründbaren Differenzen der Landwirtschaftlichen Nutzfläche in der BHE und der FE für 1997 in 1000 ha

Landwirtschaftliche Flächennutzung	Flächen in 1000 ha
Landwirtschaftsfläche (FE)	19 313,6
./ Moore und Heiden	126,5
./ Brachland	247,0
./ Dominanzprinzip (Säume)	676,0
./ Landwirtschaftlich genutzte Fläche von Kleinbetrieben incl. Haus- u. Nutzgärten (Erfassungsuntergrenze)	50,0
./ Landwirtschaftliche Betriebsfläche	21,0
+ Haus- und Nutzgärten (BHE)	17,8
./ Nicht begründete Differenz (Gebietsabgrenzung Inlands-konzept (FE) vs. Inländerkonzept (BHE); Erhebungsfehler; Stichprobenfehler; Sonstige Abweichungsursachen)	883,8
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (BHE)	17 327,1

Tabelle 7.1.4-2: Angaben zu Brachland und Landwirtschaftlichen Betriebsflächen der Bundesländer in der Flächenerhebung (FE) 1997 und aus zusätzlichen Schätzungen

Bundesländer	LF in ha	Brachland in ha	Anteil Brache in % der LF	Anteil Brache (geschätzt) in ha
Baden-Württemberg	1 698 267	1 264	0,1	-
Bayern	3 637 648	95 779	2,6	-
Berlin	6 202	0	-	75
Brandenburg	1 472 707	28 628	1,9	-
Bremen	12 472	0	-	151
Hamburg	21 333	362	1,7	-
Hessen	915 972	0	-	11 083
Mecklenburg-Vorpommern	1 497 507	42 036	2,8	-
Niedersachsen	2 952 849	12 515	0,4	-
Nordrhein-Westfalen	1 765 106	243	0,0	-
Rheinland-Pfalz	861 714	613	0,1	-
Saarland	115 827	0	-	1 402
Sachsen	1 038 968	0	-	12 572
Sachsen-Anhalt	1 291 338	0	-	15 625
Schleswig-Holstein	1 150 599	0	-	13 922
Thüringen	875 063	0	-	10 588
Summe	19 313 572	181 440	-	65 418
Mittlerer Bracheanteil	-	-	1,2	-
Summe Brache erhoben + geschätzt	-	-	-	246 858

Bei der Darstellung der Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen benutzen derzeit die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen die Flächenerhebung als zentrale und konsistente Grundlage (siehe Kapitel 7.1). Nachdem in den vorherigen Kapiteln die Ursachen für die bestehenden Unterschiede zwischen der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung, so weit es möglich erscheint, interpretiert worden sind, besteht eine Grundlage, um die Daten der beiden Erhebungen in integrierter Form zu nutzen. Dies geschieht in Kapitel 7.2.1.2, wo auch eine Einstufung aller Flächenkategorien hinsichtlich der Nutzungsintensität vorgenommen wird.

7.2 Differenzierungen der Landwirtschaftsfläche nach der Intensität der Landwirtschaft

7.2.1 Einstufungen auf der Basis der Anbaufrüchte

Im Folgenden wird die Möglichkeit untersucht, vorhandene Daten zu landwirtschaftlichen Flächen über die Art der Anbaufrüchte bzw. die landwirtschaftliche Bodennutzung mit bestimmten **Maßzahlen der Umweltbelastung** (bzw. Nutzungsintensität) zu kombinieren. Damit sollen intensiv bewirtschaftete landwirtschaftliche Anbaufruchtarten (wozu z.B. Maisanbau

gehört) von Anbaufrüchten und Flächennutzungen mit mittlerer Belastungsintensität sowie extensiven Nutzungsformen unterschieden werden. Hieraus soll sich eine nach Nutzungsintensität und Ressourcenbelastung abgestufte Gliederung der verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzflächen ergeben. Entsprechende Kriterien und Bewertungen zur Einstufung der Anbaufruchtarten und Nutzungsarten sind von Experten aufzustellen bzw. abzustimmen und enthalten in gewissem Umfang subjektive Bewertungen.

Unter einer „intensiven“ Nutzung werden im Kontext dieser Arbeit landwirtschaftliche Produktionsformen verstanden, die durch eine hohe Eingriffsintensität durch den Landwirt gekennzeichnet sind und dadurch zu einer Belastung von Ressourcen (Boden, Wasser, Luft, Organismen) führen. Eingriffe dieser Art sind z.B. ein erhöhter Eintrag von (mineralischen oder organischen) Düngemitteln oder von Bioziden, der Einsatz schwerer Geräte, eine hohe Nutzungs- und Bearbeitungsfrequenz (z.B. häufige Mahd oder mechanische Bearbeitung im Grünland, häufige mechanische Bearbeitung von Böden), hohe Beweidungsdichte, Eingriffe in den Wasserhaushalt, Vorhandensein möglichst großer Schläge u.a.m. Dies sind i.d.R. Kennzeichen einer produktionsorientierten Landwirtschaft auf fruchtbaren Böden, in großen mechanisierten Betrieben und mit optimiertem Einsatz von Mitteln und Arbeitskräften.¹³⁶ „Extensive“ Bewirtschaftung bedeutet in unserer Begrifflichkeit einen möglichst geringen Einsatz von Mitteln und Geräten und eine reduzierte Eingriffshäufigkeit. Dies ist eher in kleineren bzw. Nebenerwerbsbetrieben, in Regionen mit weniger fruchtbaren Böden oder im Ökolandbau der Fall. Diese Verwendung der Begriffe bedeutet aber auch, dass „ökologischer“ Landbau, sofern er z.B. mit verstärkter mechanischer Bodenbearbeitung verknüpft ist, in dieser Hinsicht auch Merkmale intensiver Nutzung aufweisen kann.

7.2.1.1 Vorhandene Ansätze

Erste Ansätze einer entsprechenden Bewertung der Anbauarten wurden von Eurostat vorgelegt.¹³⁷ Aussageziel ist ein Indikator der Ackerbauintensität („area used for intensive arable agriculture“¹³⁸), also der Flächenanteil von bestimmten ackerbaulichen Intensivkulturen an der Gesamtfäche. In einer Liste werden Ackerfrüchte zusammengestellt, die nach Einschätzung eines Experten¹³⁹ aufgrund des durchschnittlichen Düngemittel- und Pestizideinsatzes i.d.R. intensiv angebaut werden:

- | | |
|-------------------------|----------------|
| - Dinkel ¹⁴⁰ | - Kartoffeln |
| - Erbsen | - Mais |
| - Flachs | - Reis |
| - Frischgemüse | - Soja |
| - Futtermals | - Sonnenblumen |

¹³⁶ Unter Intensivnutzung wird hier nicht die in der Landwirtschaft übliche Begriffsverwendung verstanden, wonach z.B. im Hackfrucht- oder Gemüseanbau viele Arbeitskräfte mit hohem Aufwand an Produktionsmitteln tätig sind.

¹³⁷ EUROSTAT 2000

¹³⁸ Nach Auskunft von LOURDES LOSARCOS ESCALERA, Tau Consultora Ambiental, Madrid, Nov. 2000.

¹³⁹ Mr. MICHEL POIRET I.A. von Eurostat gemäß Auskunft durch LOURDES LOSARCOS ESCALERA, Tau Consultora Ambiental, Madrid, Nov. 2000.

¹⁴⁰ Common spelt.

- Futterrübe
- Gerste
- Weizen
- Hartweizen
- Raps

Für drei der eingestuft Anbaufrüchte (Gerste, Weizen und Hartweizen) wird darüber hinaus angenommen, dass sie nicht in allen Fällen intensiv angebaut werden, so dass ein zusätzliches ökonomisches Kriterium zur Verrechnung in Anwendung kommt.^{141, 142}

7.2.1.2 Weiteres Vorgehen: Erweiterter Ansatz für Deutschland

7.2.1.2.1 Kriterien für eine Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlich genutzten Flächen

Bezogen auf die Situation in Deutschland empfiehlt es sich, eine entsprechende Einstufung sowohl auf die Merkmale der Bodennutzungshaupterhebung (Anbaufruchtarten und Kulturarten) und, so weit möglich, auch der Flächenerhebung zu beziehen. Dabei ist die von Eurostat gegebene Einschätzung zugrundegelegt worden. Um die Bewertung der Intensität transparenter zu gestalten, wird jedoch eine Erweiterung dieses Ansatzes auf der Basis nationaler Erfahrungen angestrebt.

Von den unter 7.2.1 genannten Kennzeichen einer intensiven Nutzung wurden einige vergleichsweise einfach abschätzbare **Kriterien** ausgewählt. Sie dienen in einem ersten Schritt des Verfahrens als Grundlage für eine Einstufung der durchschnittlichen Nutzungsintensität von Anbaufruchtarten (siehe auch Tabelle 7.2.1-1). Die vier Kriterien sind:

- der Mineraldünger- bzw. Gülleeinsatz der Anbaufruchtart,
- der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Pestizide),
- das Risiko der Bodenverdichtung (durch Maschineneinsatz) sowie
- das Erosionsrisiko.

Bezogen auf die Frucht- und Kulturarten der Bodennutzungshaupterhebung wurden in einem zweiten Schritt mehrere einzelne **Experten** gebeten, je nach ihrem speziellen Kenntnisstand entsprechende **Einstufungen** vorzunehmen. Bei der Abfrage wurde betont, dass eine Einschätzung sich nur auf anzunehmende nationale Durchschnittswerte für die jeweilige

¹⁴¹ Details des Verfahrens nicht bekannt; „...in this case it is used an economic criteria multiplying the original data (from ZPA1 statistics) by the data surface in the specialised OTEX (from the Farm Structure Survey). The OTEX farm classification is based on the Standard Gross Margin.“

¹⁴² Mögliche Verbesserungen des Indikators werden bei Eurostat angedacht, z.B. auf der Basis spezialisierter Betriebe bzw. – basierend auf der Konzentration von Varietäten – hinsichtlich genetischer Diversität (nicht ausgeführt). Der Definitionsvorschlag für einen solchen Indikator ist: Die gesamte ackerbauliche Nutzfläche von spezialisierten und Intensivbetrieben als Anteil der gesamten ackerbaulichen Nutzfläche aller Betriebe. Die Definition von spezialisierten und Intensivbetrieben soll zutreffen, wenn 2/3 der Gesamtfläche des Betriebes durch eine oder mehrere Intensivfeldfrüchte genutzt wird.

Die Machbarkeit eines anderen Indikators der Ackerbauintensität wird überprüft: Wenn große Betriebe einen erheblichen Teil ihres Einkommens aus einer begrenzten Anzahl von Fruchtarten beziehen, wird angenommen, dass dies im Intensivanbau erfolgt. Datenbasis wäre die Betriebsstrukturhebung (Farm Structural Survey) und das „Farm Accountancy Data Network“.

Anbaufrucht als „Typus“ und nicht auf räumlich eingeschränkt gültige Spezifika am Einzelfall („Objekt“) beziehen soll. Eine derartige Einschätzung kann nur pauschal und unter Vorbehalt einer örtlich abweichenden Situation getroffen werden, da sich insbesondere in Abhängigkeit von der Bodenfruchtbarkeit die Situation regional unterschiedlich darstellt. Beispielsweise ist hinsichtlich der Kriterien Düngereinsatz sowie Einsatz von Pflanzenschutzmitteln der durchschnittliche Aufwand an Mitteln auf guten Böden laut Statistik erheblich höher als auf ungünstigen Böden.¹⁴³ Auch sind bestimmte Böden empfindlicher gegenüber Belastungen als andere. So lange jedoch keine Kenntnisse über die Verteilung der Flächen von Fruchtarten nach Bodengüte vorliegen, kann eine erste Abschätzung auf der allgemeinen Ebene bereits hilfreich sein. Dies schließt die Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten in Richtung auf eine Regionalisierung langfristig nicht aus. Die Einstufung geschieht aber hier zunächst nicht auf Basis eines detailliert ausgearbeiteten wissenschaftlichen Konzepts und detaillierter Daten. Ziel war vielmehr eine grobe Orientierung und allgemeine Einschätzung der Situation.

Die Experteneinstufung unterscheidet für jedes der vier ausgewählten Kriterien nach **drei Intensitätsstufen** (siehe Tabelle 7.2.1-1):

- hohe Nutzungsintensität/Belastung (++)
- mittlere Nutzungsintensität /Belastung (+)
- geringe/extensive Nutzungsintensität (-);

Es verbleiben z.Zt. einige Anbaufruchtarten oder Kulturarten, für die **keine Einstufung** vorgenommen werden konnte. Dies liegt entweder daran, dass Sammelpositionen mit unterschiedlich intensiv angebauten Fruchtarten (z.B. „Gemüse, Erdbeeren und andere Gartengewächse“) keine einheitliche Einstufung zulassen oder die Experten keine Einstufung vornehmen konnten. Hier wird die Kategorie „k.A.“ (keine Angabe) verwendet. Zur Verringerung der unter diese Kategorie fallenden Flächen sind in Zukunft noch ergänzende Einstufungen in die drei genannten Intensitätsstufen wünschenswert.

Als Basis für eine Einstufung nach Intensitätsstufen sind quantitative Größen wünschenswert. Bezogen auf das Kriterium des **Düngereinsatzes** liefert die Düngemittelstatistik die Hintergrundinformation, dass sich der Aufwand an Stickstoffdüngern je ha und Jahr landwirtschaftlich genutzter Fläche (einschl. Brache!) von 25 kg N im Jahr 1950 auf 117 kg N im Jahr 1999/2000 erhöht hat¹⁴⁴, diesbezüglich also eine stetige Zunahme der Intensität zu verzeichnen ist. Da sich die Werte aus dem Düngemittelabsatz errechnen, sind auf diesem Wege keine weiteren Differenzierungen nach Anbaufruchtarten ableitbar (allerdings Differenzierungen nach Absatzgebieten). KLEIN, RIECKEN & SCHRÖDER (1997) stufen Ackerflächen und Grünland hinsichtlich der Düngung derzeit als intensiv/hoch-intensiv genutzt ein, wenn die regelmäßige Düngung 150 kg N/ha/a übersteigt; für Rebflächen gelten mehr als 40 kg N/ha/a (bzw. bis zu 80 kg N/ha/a) als intensive bzw. hoch-intensive Nutzung, für Obstbauflächen bis 100 kg N/ha/a als

¹⁴³ Siehe BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2000 (Agrarbericht) Tab. 28 zu „Aufwand für Handelsdünger und Pflanzenschutzmittel nach Betriebsgrößenklassen, Erwerbscharakter und Standortverhältnissen in DM je ha LF 1998/99.“

¹⁴⁴ Siehe BÖHRER, W. (2001)

hoch-intensiv.¹⁴⁵ Die von uns befragten Experten haben versucht, die derzeitige Praxis bei den verschiedenen Anbaufrüchten entsprechend zu differenzieren und zu bewerten.

Für die Anwendung **chemischer Pflanzenschutzmittel** in der Landwirtschaft liegen bislang keine statistischen Erhebungen vor. Vorhandene Daten aus Schlagkarteien von Landwirten oder aus der Erfassung durch die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer sind für die Auswertung durch Dritte nicht verfügbar. Nach § 19 Pflanzenschutzgesetz liegen der Bundesregierung lediglich Daten aus der Meldung der verkauften Wirkstoffmengen durch die Produzenten und ab 1999 der verkauften Menge an Pflanzenschutzmitteln vor.¹⁴⁶ Im Projekt orientiert sich die Einstufung für dieses zweite Kriterium der Nutzungsintensität (Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln) daher zunächst an Experteneinstufung zur durchschnittlichen Häufigkeit der Applikation der Mittel innerhalb der Vegetationsperiode. Die Einstufung erfolgte nach dem Schema:

0 – 1 Applikationen/Jahr:	geringe/extensive Nutzungsintensität /Belastung (-)
1, 1 – 3 Applikationen/Jahr:	mittlere Nutzungsintensität /Belastung (+)
> 3 Applikationen/Jahr:	hohe Nutzungsintensität /Belastung (++)

Die Angabe der Häufigkeiten konnte noch nicht für alle Anbaufruchtarten vorgenommen werden und stammt von einem der befragten Experten.

Für die Kriterien Erosionsgefährdung und Bodenverdichtung konnten noch keine quantitativen Richtwerte für eine Einstufung formuliert werden, so dass die subjektive Komponente hier am größten ist.

Die nach einer einmaligen Experteneinstufung gewonnenen Indikatoren werden kurzfristig (d.h. jährlich) nur auf Änderungen der Fläche der Anbaufruchtarten bzw. der Bodennutzung reagieren. Da sich aber im Laufe der Zeit auch die Bewirtschaftungsmethoden ändern (vgl. die Trends in der Düngemittelstatistik), erfordert die Methode in längeren Abständen regelmäßig wiederholte Expertenbefragungen, um die Einstufungen den dann aktuellen Praktiken anzupassen.

Auf der Grundlage der bisher erfolgten Festlegungen ist es prinzipiell möglich, folgende **Ergebnisse nach Flächenanteilen** zu berechnen:

1. Nutzungsintensität für die vier einzelnen Kriterien (16 Ergebnisse nach Flächenanteilen inkl. Flächenanteile für „keine Angabe“/ k. A.).

¹⁴⁵ Die Autoren liefern eine übersichtliche Einstufung der Nutzungstypen Grünflächen, Ackerland, Rebland und Obstbauflächen nach verschiedenen Kriterien in vier Intensitätsstufen landwirtschaftlicher Nutzung.

¹⁴⁶ Über das Verfahren TAPAS (Technical Action Plan for the Improvement of Agricultural Statistics) wurde im Jahr 1999 von der EU in Deutschland eine Maßnahme zur „Schätzung bzw. Erhebung von regionalen und jährlichen Informationen zu Art und Umfang der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft“ finanziert und von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Kleinmachnow durchgeführt. Weitere Maßnahmen in diesem Zusammenhang beziehen sich auf eine bundesweite Erhebung einer Stichprobe von regionalen und jährlichen Informationen zu Art u. Umfang der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau (2000/2001) sowie bei Hopfen, Erdbeeren und im Obstbau (2001/2002). Siehe auch Angaben zum Projekt NEPTUN im weiteren Text des Kap. 7.2.1.2.

2. Stoffliche Nutzungsintensität durch Verknüpfung der Kriterien 1 und 2 (vier Ergebnisse nach Flächenanteilen)
3. Strukturelle Nutzungsintensität durch Verknüpfung der Kriterien 3 und 4 (vier Ergebnisse nach Flächenanteilen).
4. Gesamtintensität durch Verknüpfung von Stoffliche Nutzungsintensität und Strukturelle Nutzungsintensität (vier Ergebnisse nach Flächenanteilen).

Für die Bildung der verknüpften Indikatoren einschließlich einer Gesamteinstufung wurden in einem dritten Schritt **Verknüpfungsregeln** aufgestellt. Jedes der vier Kriterien erhält dabei das gleiche Gewicht.¹⁴⁷ Für die erste Stufe der Verknüpfung (Ergebnisse nach (2.) und (3.), siehe oben) gilt die Regel, dass unterschiedliche Einstufungen zwischen den zwei Formen der stofflichen bzw. strukturellen Nutzungsintensität ähnlich wie bei der Feststellung des Notenwerts in Schulzeugnissen dann zum Ausgleich führen können, wenn mehr als eine Stufe Differenz besteht. Übersicht 7.2.1-1 zeigt das zugrundeliegende Schema.

Übersicht 7.2.1-1: Verknüpfungsregel für die Verknüpfung von je zwei Kriterien zur stofflichen Nutzungsintensität (gilt auch für strukturelle Intensität)

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	Mineraldüngereinsatz bzw. Gülleverträglichkeit der Anbaufruchtart		
	++	+	-
++	++	++	+
+	++	+	+
-	+	+	-

Demnach kann die Einstufung „+“ nicht zum Ausgleich von „++“ führen, wohl aber die Einstufung „-“, wobei bei der Verknüpfung ein „+“ resultiert. Diese Regel wurde gewählt, weil es sich um thematisch „ähnliche“ Kriterien handelt (d.h. Stoffe). Bei der Verknüpfung zur „Gesamtintensität“ können sich die Einstufungen der Extreme jedoch nicht mehr abschwächen. Dies geschieht mit der Begründung, dass es sich um thematisch eher „unähnliche“ Kriterien handelt (Stoffe gegenüber Strukturen). Es gilt in jedem Fall die höhere von zwei Einstufungen.

Tabelle 7.2.1-1 zeigt die von den Experten für den jetzigen Zeitraum (Ende der 90iger Jahre/Anfang 2000) vorgenommenen Einstufungen zu den vier Kriterien (in den Spalten 2, 3, 5 und 6), die verknüpfende Einstufung nach Stoffen bzw. Strukturen (Spalten 4 und 7) und unsere Gesamteinstufung zur Nutzungsintensität (Spalte 8). Danach sind folgenden Anbaufruchtarten bzw. Kulturarten insgesamt als **intensiv** zu betrachten:

- Winterweizen - Körnermais - Zuckerrüben - Hopfen - Silomais
- Sommerweizen - Korn-Cob-Mix - Runkelrüben - Tabak - Obstanlagen
- Triticale - Kartoffeln - Winterraps - Grasanbau - Rebland

¹⁴⁷ Im Prinzip wären auch alternative Gewichtungen denkbar, z.B. eine höhere Gewichtung der Pflanzenschutzmittel und der Nährstoffe. Ein solches Vorgehen wäre fachlich zu begründen.

Der Vergleich mit der von Eurostat vorgenommenen Einstufung zur Gesamtintensität (Spalte 9 in Tabelle 7.2.1-1) zeigt Übereinstimmung hinsichtlich der Anbaufruchtarten Weizen, Mais, Kartoffeln, Raps und Runkelrüben. Abweichungen ergeben sich dagegen bei Hartweizen, Gerste, Futtererbsen, Flachs, Körnersonnenblumen sowie Gemüse/Erdbeeren¹⁴⁸, die in unserer Einstufung nicht als Flächen hoher Nutzungsintensität gelten. Umgekehrt reiht unsere Einstufung die von Eurostat nicht genannten Anbaufruchtarten Triticale, Zuckerrüben, Hopfen, Tabak, Obstanlagen und Rebland in die Stufe hoher Nutzungsintensität ein.

Nach diesem Verfahren wurden zunächst Ergebnisse nach den Daten der Bodennutzungshaupterhebung von 1997 gerechnet. Zur **Integration der Flächenerhebung** wurde dann auch denjenigen Kategorien, die in Tabelle 7.1.4-1 (siehe Abschnitt 7.1.4) identifiziert worden sind, eine Einstufung zugeordnet: Moore und Heiden, Brachland sowie der Anteil der über das Dominanzprinzip vereinnahmten Säume werden als gering belastet („-“) eingestuft. In ihnen treten alle zur Einstufung benutzten Belastungskriterien entweder gar nicht oder nur in geringerem Maße auf. Im Falle der Haus- und Nutzgärten, der Landwirtschaftlichen Betriebsflächen und der landwirtschaftlich genutzten Fläche von Kleinbetrieben wird auf eine Einstufung verzichtet („keine Angabe“), da die Einstufungskriterien nicht begründet angewandt werden können.

¹⁴⁸ In diesem Falle wegen der Uneinheitlichkeit der Gruppe.

Tab. 7.2.1-1: Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbauflächen und anderen Nutzungsarten

Anbaukategorien und Flächenkategorien	Stoffliche Belastung			Strukturelle Belastung			Gesamtein- stufung	Erwarte- instufung (zum Vergleich)
	Dünger	Pflanzenschutz- mittel	Stoffe verknüpf	Bodenver- dichtung	Erosion	Struktur verknüpf		
„Ackerland“ in der Bedarfstungs-kategorisierung								
Getreide								
Dinkelweizen								
Weizen								
Winterweizen	++	++	++	-	-	-	++	++
Sommerweizen	+	++	++	-	+	+	++	++
Herbweizen (Dinkel)	+	+	+	-	+	+	+	++
Roggen	+	+	+	-	-	-	+	+
Wintergersteweizen								
Futter- und Kleintiergerst								
Gerste	+	+	+	-	-	-	+	++
Hafer	+	+	+	-	+	+	+	+
Sommergersteweizen	-	-	-	-	+	+	+	+
Triticale	++	+	++	-	-	-	++	++
Körnermais	++	+	++	+	++	++	++	++
Korn-Obst-Mais	++	+	++	+	++	++	++	++
Häusernachte								
Futterbansen	-	+	+	-	+	+	+	++
Ackermaispflanzen	+	+	+	-	+	+	+	+
alle anderen Häusernachte	-	-	-	-	-	-	-	-
Nachfruchte								
Kartoffeln	+	++	++	+	++	++	++	++
Zuckerrüben	+	++	++	++	++	++	++	++
Rutensüßholzwurzel	+	+	+	+	++	++	++	++
Alle anderen Hackfrüchte	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Gemüse, Erbseerbsen u. Getreidegewächse	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	++
Handelsgewächse								
Ölfrüchte								
Raps und Rapskörner								
Sonnenblumen	++	+	++	-	-	-	++	++
Sonnenhalm	+	+	+	-	+	+	+	++
Raps (ein)	-	-	-	-	+	+	+	++
Körner Sonnenblumen	+	+	+	-	+	+	+	++
andere Ölfrüchte	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Hülsenfrüchte	++	++	++	+	++	++	++	++
Bohnen	++	++	++	+	++	++	++	++
Külsen- u. Erbsen / Sojabohnen	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Hefe- u. Getreidegerst	-	-	-	-	-	-	-	-
alle anderen Hülsenfrüchte	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Futterpflanzen								
Mais, Hafergras, Mais-Luz.-Ösen	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzerne	-	-	-	-	-	-	-	-
Grünbau (Mispel, Alnus)	++	-	++	+	-	-	++	
Stroh	++	+	++	++	++	++	++	++
alle anderen Futterpflanzen	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Dücker	+	+	+	-	-	-	+	
Ackerland insgesamt								
Alle anderen Kulturarten (BNE)								keine Einstufung
Heu- und Nutzpflanzen (Gartenerde)	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Dückerpflanzen	-	++	++	+	-	-	+	++
Baumkulturen	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Dauergrünland								
Weiden	+	-	+	-	-	-	+	+
Mähweiden	+	-	+	-	+	+	+	+
Weiden mit Alnus	+	-	+	-	+	+	+	+
Haldungen, Grünweiden	-	-	-	-	-	-	-	-
Tobian	++	+	++	++	+	++	++	++
Kornweiden, Pappeln, Weiden, nachteilbaumkulturen	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Alle grasproduzierenden aus der Flächenkategorisierung								
Moore und Heiden	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachland	-	-	-	-	-	-	-	-
Dauergrünland (Dünne)	-	-	-	-	-	-	-	-
landwirtschaftl. genutzte Fläche von Kleinbetrieben incl. Heu- u. Nutzpflanzen (Erntungsuntergrenze)	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
landwirtschaftliche Betriebsfläche / Heu- u. Nutzpflanzen	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	
Nicht begründete Dünne (Dünne- gewinnung, Intensivkonzept (IK) vs. Intensivkonzept (IK) (Erhe- bungsmeth., Stichprobenfehler, Sonnige Abwärtstrends)	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	i.A.	

Erläuterungen:

+ = Angabe mittlere (Stammes)intensität

++ = höhere Nutzungsintensität

i.A. = keine Angabe (erfüllt)

- = geringe Nutzungsintensität

Tab. 7.2.1-2: Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbaufrüchten und anderen Nutzungsarten in Flächenanteilen für 1997

Anbaufrüchten und Flächenkategorien	Gesamteinstufung	Fläche der Fruchtarten 1997		
		in 1000 ha	in % der Landwirtschaftsfläche der Bodennutzungshaupterhebung	in % der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung
„Ackerland“ in der Bodennutzungshaupterhebung				
Getreide				
Brotgetreide				
Weizen				
Winterweizen	++	2.647,8	15,3	13,7
Sommerweizen	++	65,2	0,4	0,3
Hartweizen (Durum)	+	6,6	0,0	0,0
Roggen	+	843,4	4,9	4,4
Wintermehrgetreide	+	11,9	0,1	0,1
Futter- u. Industriegetr.				
Gerste	+	2.274,0	13,1	11,8
Hafer	+	312,4	1,8	1,8
Sommermehrgetreide	+	46,7	0,3	0,2
Triticale	++	437,8	2,5	2,3
Körnermais	++	265,9	1,5	1,4
Korn-Cob-Mix	++	102,6	0,6	0,5
Hülsenfrüchte				
Futtererbsen	+	119,3	0,7	0,6
Ackerbohnen	+	25,9	0,1	0,1
alle anderen Hülsenfrüchte	+	39,4	0,2	0,2
Hackfrüchte				
Kartoffeln	++	303,6	1,8	1,6
Zuckerrüben	++	603,7	3,5	3,2
Runkelrüben	++	17,3	0,1	0,1
Alle anderen Hackfr.	k.A.	5,0	0,0	0,0
Gemüse, Erdbeeren u.a. Gartengewächse	k.A.	102,6	0,6	0,5
Handelsgewächse				
Ölfrüchte				
Raps und Rübsen				
Winterraps	++	856,3	5,0	4,4
Sommerraps	+	55,7	0,3	0,3
Flachs (Lein)	+	89,2	0,5	0,5
Körnersonnenblumen	+	34,4	0,2	0,2
andere Ölfrüchte	k.A.	8,7	0,1	0,0
Hopfen	++	21,4	0,1	0,1
Tabak	++	3,4	0,0	0,0
Rüben u. Gräser z. Samengew.	k.A.	29,7	0,2	0,2
Heil- u. Gewürzpflzn	+	5,5	0,0	0,0
alle anderen Handelsgew.	k.A.	4,6	0,0	0,0
Futterpflanzen				
Klee, Klee gras, Klee-Luz.-Gem.	-	226,5	1,3	1,2
Luzerne	-	37,5	0,2	0,2
Grasanbau (Mähens-Abweiden)	++	233,9	1,3	1,2
Silomais	++	1.254,5	7,5	6,7
alle anderen Futtererpfzn	k.A.	48,0	0,3	0,2
Brache	-	749,2	4,3	3,9
Ackerland insgesamt		11.831,6		

Tab. 7.2.1-2: Fortsetzung

Anbaufruchtarten und Flächenkategorien	Gesamteinstufung	Fläche der Fruchtarten 1997		
		in 1000 ha	in % der Landwirtschaftsfläche der Bodennutzungshaupterhebung	in % der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung
Alle anderen Kulturarten (BHE)				
Haus- und Nutzgärten (Gartenland)	k.A.	17,8	0,1	0,1
Obstlagen	++	69,5	0,4	0,4
Baumschulen	k.A.	26,8	0,2	0,1
Dauergrünland				
Wiesen	+	2.195,6	12,7	11,4
Mähweiden	+	1.944,6	11,2	10,1
Weiden mit Almten	+	983,8	5,7	5,1
Hutungen, Streuwiesen	-	144,5	0,8	0,7
Rebland	++	101,0	0,6	0,5
Korbweiden, Pappelanlagen, Weihnachtsbaumkulturen	k.A.	12,0	0,1	0,1
Landwirtsch.gen.Fläche (LF) der Bodennutzungshaupterhebung insgesamt		17.327,1	100,0	89,7
davon: Summe hohe Nutzungsintensität		6.925,7	40,0	35,9
Summe mittlere Nutzungsintensität		8.988,4	51,9	46,5
Summe geringe Nutzungsintensität		1.157,7	6,7	6,0
Summe k.A.		255,2	1,5	1,3
Übergangspositionen aus der Flächenerhebung				
Moore und Heiden	-	126,5		0,7
Brachland	-	247,0		1,3
Dominanzprinzip (Säume)	-	676,0		3,5
landwirtschft. genutzte Fläche von Kleinbetrieben incl. Haus- u. Nutzgärten(Erfassungsuntergrenze)	k.A.	50,0		0,3
Landwirtschaftliche Betriebsfläche	k.A.	21,0		0,1
J. Haus- u. Nutzgärten	k.A.	17,8		0,1
Nicht begründete Differenz (Gebietsabgrenzung, Inlands-konzept (FE) vs. Inländerkonzept (BHE); Erhebungsfehler; Stichprobenfehler; Sonstige Abweichungsursachen	k.A.	883,8		4,6
Landwirtschaftlich genutzte Fläche der Flächenerhebung insg.		19.313,6		100
davon: Summe hohe Nutzungsintensität		6.925,7		35,9
Summe mittlere Nutzungsintensität		8.988,4		46,5
Summe geringe Nutzungsintensität		2.207,2		11,4
Summe k.A.		1.182,2		6,2

Erläuterungen:

Angabe entfällt (Sammelposition)

k.A.: keine Angabe (vorläufig)

- = geringe Nutzungsintensität

+ = mittlere Nutzungsintensität

++ = hohe Nutzungsintensität

Tab. 7.2.1-3: Einstufung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Fläche nach Anbaufrüchten und anderen Nutzungsarten in Flächenanteilen für 1993

Anbaufruchtarten und Flächenkategorien	Gesamteinstufung	Fläche der Fruchtarten 1993		
		in 1000 ha	in % der Landwirtschaftsfläche der Bodennutzungshaupterhebung	in % der Landwirtschaftsfläche der Flächenenerhebung
„Ackerland“ in der Bodennutzungshaupterhebung				
Getreide				
Brotgetreide				
Weizen				
Winterweizen	++	2.323,7	13,5	11,9
Sommerweizen	++	61,3	0,4	0,3
Hartweizen (Durum)	+	9,6	0,1	0,0
Roggen	+	661,8	3,9	3,4
Wintermengengetreide	+	9,6	0,1	0,0
Fütter- u. Industriegetr.				
Gerste	+	2.200,8	12,8	11,3
Hafer	+	358,6	2,1	1,8
Sommermengengetreide	+	48,5	0,3	0,2
Triticale	++	218,5	1,3	1,1
Körnermais	++	240,0	1,4	1,2
Korn-Cob-Mix	++	91,1	0,5	0,5
Hülsenfrüchte				
Futtererbsen	+	44,4	0,3	0,2
Ackerbohnen	+	22,3	0,1	0,1
alle anderen Hülsenfrüchte	+	19,6	0,1	0,1
Hackfrüchte				
Kartoffeln	++	312,3	1,8	1,6
Zuckerrüben	++	521,7	1,8	2,7
Runkelrüben	++	35,2	0,2	0,2
Alle anderen Hackfr.	k.A.	5,1	0,0	0,0
Gemüse, Erdbeeren u.a. Gartengewächse	k.A.	91,2	0,5	0,5
Handelsgewächse				
Ölfrüchte				
Raps und Rübsen				
Winterraps	++	946,9	5,5	4,9
Sommerraps	+	59,9	0,3	0,3
Flachs (Lein)	+	30,1	0,2	0,2
Körner Sonnenblumen	+	81,5	0,5	0,4
andere Ölfrüchte	k.A.	8,4	0,0	0,0
Hopfen	++	23,0	0,1	0,1
Tabak	++	3,2	0,0	0,0
Rüben u. Gräser z Samengewinnung	k.A.	30,2	0,2	0,2
Heli- u. Gewürzpflanzen	+	2,5	0,0	0,0
alle anderen Handelsgew.	k.A.	3,9	0,0	0,0
Futterpflanzen				
Klee, Klee gras, Klee-Luzerne-Gemisch	-	238,0	1,4	1,2
Luzerne	-	67,5	0,4	0,3
Grünanbau (Mähen, Abweiden)	++	226,5	1,3	1,2
Silomais	++	1.294,4	7,4	6,5
alle anderen Futterpflanzen	k.A.	57,8	0,3	0,3
Brache	-	1.356,8	7,9	7,0
Ackerland insgesamt		11.676,0		

Tab. 7.2.1-3: Fortsetzung

Anbaufruchtarten und Flächenkategorien	Gesamteinstufung	Fläche der Fruchtarten 1993		
		in 1000 ha	in % der Landwirtschaftsfläche der Bodennutzungshaupterhebung	in % der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung
Alle anderen Kulturarten der Bodennutzungshaupterhebung				
Haus- und Nutzgärten (Gartenland)	k.A.	27,1	0,2	0,1
Obstanlagen	++	69,7	0,4	0,4
Baumschulen	k.A.	27,2	0,2	0,1
Dauergrünland				
Wiesen	+	2.413,5	14,1	12,4
Mähweiden	+	1.597,7	9,3	8,2
Weiden mit Almen	+	1.091,8	6,4	5,6
Hutungen, Streuwiesen	-	148,5	0,9	0,8
Rebland	++	102,8	0,8	0,5
Korbweiden, Pappelanlagen, Wehnachtsbaumkulturen	k.A.	8,1	0,0	0,0
Landwirtsch.gen.Fläche (LF) der Bodennutzungshaupterhebung insgesamt		17.162,3	100,0	88,0
davon: Summe hohe Nutzungsintensität		6.440,3	37,5	33,0
Summe mittlere Nutzungsintensität		8.652,2	50,4	44,3
Summe geringe Nutzungsintensität		1.810,7	10,6	9,3
Summe k.A.		259,0	1,5	1,3
Übergangspositionen aus der Flächenerhebung				
Moore und Heiden	-	137,9		0,7
Brachland	-	20,0		0,1
Dominanzprinzip (Säume)	-	684,0		3,5
landwirtschaftl. genutzte Fläche von Kleinbetrieben incl. Haus- u. Nutzgärten (Erfassungsuntergrenze)	k.A.	50,0		0,3
Landwirtschaftliche Betriebsfläche	k.A.	1,3		0,0
J. Haus- u. Nutzgärten	k.A.	27,1		0,1
Nicht begründete Differenz (Gebietsabgrenzung, Inlands-konzept (FE) vs. Inländerkonzept (BHE), Erhebungsfehler; Stichprobenfehler; Sonstige Abweichungsursachen	k.A.	1482,8		7,6
Landwirtschaftlich genutzte Fläche der Flächenerhebung insg.		19.511,2		100
davon: Summe hohe Nutzungsintensität		6.440,3		33,0
Summe mittlere Nutzungsintensität		8.652,2		44,3
Summe geringe Nutzungsintensität		2.652,6		13,6
Summe k.A.		1.766,0		9,1

Erläuterungen:

Angabe entfällt (Sammelposition)

k.A.: keine Angabe

- = geringe Nutzungsintensität

+ = mittlere Nutzungsintensität

++ = hohe Nutzungsintensität

7.2.1.2.2 Ergebnisse für die Jahre 1993 und 1997 mit Entwicklungstrends

Tabelle 7.2.1-2 zeigt die Ergebnisse für die Flächenanteile der verschiedenen Nutzungsintensitäten für das Jahr 1997. Entsprechende Flächenanteile für 1993 gibt Tabelle 7.2.1-3 wider. Dabei ist einschränkend zu berücksichtigen, dass für 1993 die gleiche Experteneinstufung verwendet wurde, die für 1997 erstellt worden war, obwohl für Anfang der 90iger Jahre die Nutzungsintensität der einzelnen Anbaufruchtarten möglicherweise anders einzustufen wäre. Die Veränderungsraten sind im Bereich der Anbaufrüchte und Kulturarten also zunächst nur auf veränderte Anteile der Anbaufrüchte, nicht auf veränderte Anbaupraktiken zurückzuführen.

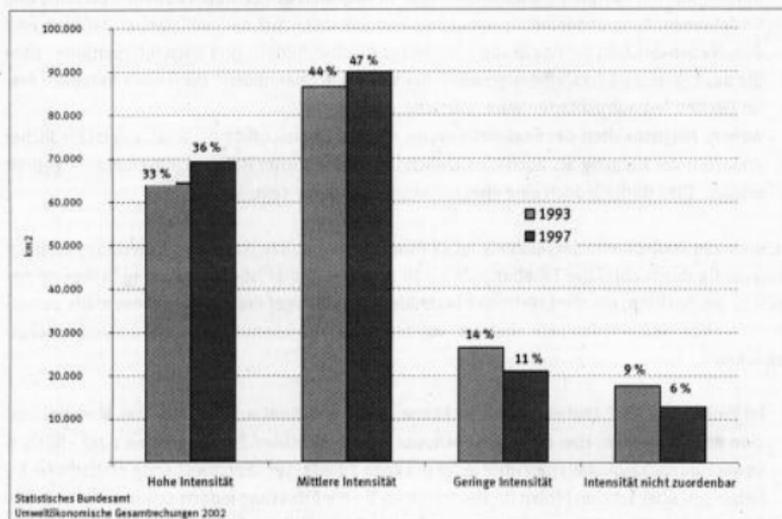
Die Landwirtschaftsfläche der **Bodennutzungshaupterhebung** nahm von rund 17 162 000 ha 1993 auf rund 17 327 100 ha 1997 zu. Der Flächenanteil für Anbaufrüchte und Kulturarten von hoher Nutzungsintensität stieg in diesem Zeitraum von 37,5% (oder 6 925 700 ha) auf 40% (6 925 700 ha) und war damit 2,5% höher, der Flächenanteil mittlerer Nutzungsintensität stieg von 50,4% auf 51,9% (1,5% höher). Der Flächenanteil für geringe Nutzungsintensität ging dagegen von 10,6% auf 6,7% zurück (3,9% geringer), während der Anteil von Flächen ohne Einstufung mit 1,5% gleich blieb. Es lässt sich also ein **Trend zu erhöhter Nutzungsintensität** auf Kosten der gering genutzten Flächen feststellen. Die Steigerung der hohen Nutzungsintensität beruht in diesem Zeitraum vor allem auf vermehrtem Anbau von Winterweizen, Triticale, Mais und Winterraps, während sich die Anbaufläche von Runkelrüben halbierte. Zur Erhöhung der Flächen mittlerer Nutzungsintensität trug u.a. ein erhöhter Anbau von Roggen, Gerste, Hülsenfrüchten, Gemüse u.a. sowie Flachs bei, während der Anbau von Hafer und Sonnenblumen bei den Früchten mittlerer Intensität zurückging. Ein Rückgang von Wiesen und Weiden mit Almen wurde durch die Zunahme von Mähweiden (in der gleichen Stufe der mittleren Nutzungsintensität) sogar leicht überkompensiert. Alle Flächentypen geringer Nutzungsintensität waren rückläufig, wobei hauptsächlich ein starker Rückgang der Brache zu verzeichnen ist; daneben verringerten sich die Flächen von Kleeanbau, Luzerne und Hutungen/Strawiesen.

Integriert man die landwirtschaftlich genutzte Fläche der Bodennutzungshaupterhebung und die Landwirtschaftsfläche der **Flächenerhebung** und nimmt letztere als Basis für die Gesamtheit der einzustufenden Fläche, ergeben sich Verschiebungen, Entwicklungstrends bleiben jedoch gleich. Im Gegensatz zu den Zahlen der Bodennutzungshaupterhebung hat für den Zeitraum 1993 – 1997 die Landwirtschaftsfläche aus der Flächenerhebung von 19 511 200 ha auf 19 313 600 ha abgenommen. Von den aus der Flächenerhebung zu integrierenden Flächen geringer Nutzungsintensität nahm der Anteil der Moore und Heiden im Betrachtungszeitraum geringfügig (von 138 auf 127 ha) ab, dies drückt sich wegen der absolut gesehen kleinen Zahl in Prozentsätzen jedoch nicht mehr aus. Der Anteil des Brachlandes erhöhte sich von 0,1 auf 1,3%, wobei der Statistik für 1993 allerdings nur für wenige Bundesländer Meldungen als Schätzbasis vorliegen. Bei den Flächen, für die keine Einstufung vorgenommen wurde, nahmen die Meldungen für die Landwirtschaftliche Betriebsfläche zu und für Haus- und Nutzgärten ab, was wegen der absoluten Zahlen prozentual jedoch kaum ins Gewicht fällt.¹⁴⁹ Im Ergebnis – bezogen auf die Landwirtschaftsfläche insgesamt – zeigt sich, dass für 1993 die Flächen mittlerer Intensität mit 44 % den größten Teil

¹⁴⁹Wegen der Annäherung der Gesamtzahl der Landwirtschaftsfläche aus beiden Erhebungen sind die nicht zu begründenden Flächendifferenzen von 7,6 auf 4,6% zurückgegangen.

ausmachen (siehe Abb. 7.2-1). Die Flächen hoher Intensität, die an zweiter Stelle stehen, umfassen im gleichen Jahr mit 33% ein Drittel der Gesamtfläche. Zwischen den Jahren 1993 und 1997 lässt sich ein deutlicher Entwicklungstrend erkennen: Der Anteil der Landwirtschaftsfläche mit hoher Nutzungsintensität stieg von 33% auf 36% an, der Anteil mittlerer Nutzungsintensität vergrößerte sich von 44% auf 47%. Dagegen nahmen die Flächen geringer Nutzungsintensität von 14% auf 11% ab. Die Flächen, deren Intensität nicht zugeordnet werden konnte, gingen von 9% auf 6% zurück. Es zeigt sich also auch hier der Trend zu einer erhöhten Nutzungsintensität, der durch eine Änderung der Anbaufruchtarten verursacht wird.

Abb. 7.2-1: Veränderung der Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche 1993 – 1997



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (eigene Berechnung)

7.2.1.2.3 Einschätzung der Methoden

Die Berechnungen am Beispiel von zwei Zeitpunkten zeigen, dass die Einstufung geeignet erscheint, Entwicklungstrends bei der Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche aufzuzeigen. Der im vorliegenden Abschnitt vorgeschlagene Weg ist ein Ansatz, der bis zu einer endgültigen Umsetzung weiterentwickelt werden soll.

Die Nutzung von Experteneinschätzungen ist bei mangelnder Verfügbarkeit wissenschaftlicher Untersuchungen und statistischer Erhebungen eine Möglichkeit, zu ersten Einschätzungen zu gelangen. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, dass Expertenaussagen vom persönlichen Erfahrungsschatz der Gutachter geprägt sind und einen stärker subjektiven Charakter haben als die Ergebnisse systematischer statistischer Erhebungen. Um die Gültigkeit der Einstufungen zukünf-

tig zu verbessern, bieten sich zwei Wege an: einerseits sollte die Expertenbefragung auf eine breitere Basis gestellt werden, andererseits sind künftig zur Verfügung stehende Daten aus Erhebungen zu den anstehenden Merkmalen sukzessive in die Methode zu integrieren. Dadurch könnte das Vorgehen stärker objektiviert werden.

Was die **Verbesserung der Expertenbasis** anbelangt, wäre es wünschenswert, dass

- ein über die Jahre möglichst gleichbleibender Kreis qualifizierter Experten für eine regelmäßige Neubewertung gebildet wird. Diese Experten müssen Erfahrungen aus den wichtigsten Anbauregionen und für die verschiedenen Fruchtarten haben;
- die Kriterien der Experten auch zur Abschätzung der strukturellen Nutzungsintensität, d.h. hinsichtlich der Faktoren Erosionsrisiko (z.B. hinsichtlich des Zeitraums offenen Bodens) und Bodenverdichtung (hinsichtlich Maschineneinsatz) möglichst nachvollziehbar definiert werden. Neben der Zahl der Applikation von Pflanzenschutzmitteln sind auch Informationen über die ausgebrachte Wirkstoffmenge wünschenswert. Ein „Handbuch“ zur jeweils aktuellen Praxis bei den Anbaufruchtarten wäre hilfreich;
- weitere Möglichkeiten der Regionalisierung – sowohl hinsichtlich regional unterschiedlicher Praktiken der Nutzung als auch hinsichtlich unterschiedlicher Bodeneigenschaften – geprüft werden. Dies dürfte jedoch eine eher aufwendige Aufgabe sein.

Im Sinne der Transparenz der Methode ist es wünschenswert, den Anteil von Expertenmeinungen längerfristig durch objektive Erhebungsdaten zu ersetzen. Daher ist die **Forschung** in diesem Bereich zu beobachten, um die Ergebnisse laufender und künftiger Projekte gegebenenfalls zu nutzen. Folgende laufende Projekte sind u.a. von Interesse und könnten zukünftig zu Verbesserungen führen:

- Im Projekt **LUCAS**¹⁵⁰ (auf europäischer Ebene, siehe Abschnitt 4.3) soll u.a. das Merkmal Erosion erfasst werden. Hier ist vorgesehen, auf Äckern sichtbare Erosionsrinnen oder -flächen sowie Bodenakkumulationen über je 30 m Länge zu erfassen. Entsprechende statistische Erhebungen über Erosion fehlen für Deutschland. Da die Erfassung jedoch schon zu Beginn des Sommers stattfindet, erosionsfördernde starke Regenfälle und offene Böden aber erst im Hochsommer auftreten, kann die Erhebung das Problem in Deutschland möglicherweise nur bedingt erfassen. Zudem ist der Stichprobenumfang in der Pilotstudie auf die Erzielung europäischer Ergebnisse abgestellt. Es ist abzuwarten, welche Ergebnisse das Pilotprojekt zu LUCAS liefert. Dies betrifft dort auch Ergebnisse zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln, die über LUCAS bei den landwirtschaftlichen Betrieben erfragt werden sollen. Sollte es hier im Anschluss an die Pilotstudie zu einer auch auf nationaler Ebene aussagefähigen regelmäßigen Erhebung kommen, wäre hier u.U. erhebliches Potential zur Objektivierung der Kriterien gegeben.
- Im Agrarsektormodell **RAUMIS**¹⁵¹ (Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland) werden u.a. Nährstoffbilanzierungen vorgenommen, deren Nutzbarkeit (an-

¹⁵⁰ Siehe u.a. EUROSTAT (2001).

¹⁵¹ Siehe CH. CYPRIOS, B. OSTERBURG, R. SANDER, K. SEIFERT (1998), S. 5.

stelle von durchschnittlichen Düngermengen je Anbaufucht in unserem Ansatz) zu prüfen ist. Gleiches gilt für ein laufendes Projekt zur Umsetzung des Stocktaking Report der OECD über Agrarumweltindikatoren für ein nationales Monitoring in Deutschland.¹⁵² Daneben wird in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ein Indikator zum Stickstoffüberschuß verankert, dessen Berechnungsmethoden (als Gesamtbilanz) derzeit erst ermittelt werden.

Ziel des Projekts **NEPTUN**¹⁵³ (Netzwerk zur Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands) ist eine regelmäßige Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft Deutschlands. In einem ersten Durchgang (NEPTUN 2000) handelt es sich um eine stichprobenbasierte Erhebung bei Landwirten auf einer freiwilligen Basis.¹⁵⁴ Die gewonnenen Daten werden nach Hauptfruchtarten (Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste, Hafer, Triticale, Raps, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln) und nach Pflanzenschutzmittelwirkungsbereichen (Herbizide, Fungizide, Insektizide, Wachstumsregler) analysiert. Eine Auswertung ist u.a. für Maßzahlen der „Anwendungshäufigkeit“ und eines „Anwendungsindex“ vorgesehen.¹⁵⁵ Sobald Ergebnisse verfügbar sind (voraussichtlich im März 2002), wird eine Integration der Daten in diesen Ansatz geprüft, um die vorgesehene Expertenbefragung zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in möglichst weitem Umfang ersetzen zu können.

7.2.2 Einstufung nach Art der Anbaumethoden

Die gängigen Erzeugungsverfahren in der Landwirtschaft sind zu einem wichtigen Thema geworden, das die europäische Agrarpolitik bestimmt, insbesondere seitdem die BSE-Krankheit der Rinder und das damit verbundene Risiko für die menschliche Gesundheit zunächst zu verändertem Verbraucherverhalten, massenhaften Viehschlachtungen, Fleischvernichtung und hohem wirtschaftlichen Schaden bei den betroffenen Landwirten und im Etat der EU geführt haben. Hinzu kommen schon länger bekannte Probleme wie etwa die unkontrollierte Gabe von Hormonen und Antibiotika im Tierfutter (z.B. „Schweindoping“). Die aktuellen Ereignisse der BSE-Krise nahm die Landschaftspolitik zum Anlass, für eine Abkehr von der auf Massenproduktion hin orientierten Agrarpolitik zu werben. Eine „Agrarwende“ als zentrales Projekt einer Ökologisierung Deutschlands wurde eingeläutet.¹⁵⁶ Zentrale Anliegen einer neuen Landwirtschaftspolitik sind ein vorsorgender Verbraucherschutz hinsichtlich gesunder Lebensmittel (Qualitätssteigerung in Form von „Klasse statt Masse“), artgerechte und flächenbezogene Tierhaltung, eine Abkehr von der Überproduktion und, anstelle von Raubbau, der Schutz der Ressourcen (wie Boden und Wasser). Insgesamt wird eine ökologischere Produktion – auch in der konventionellen Landwirtschaft – mit

¹⁵² Im Auftrag des BMVEL bearbeitet beim Institut für Agrarpolitik, Marktforschung u. Wirtschaftssoziologie (IAP), Bonn

¹⁵³ Durchgeführt von der Biologischen Bundesanstalt (BBA) in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer. Allerdings ist eine Wiederholung der Befragung im Sinne einer regelmäßigen Erhebung bisher nicht absehbar.

¹⁵⁴ In 34 „Boden-Klima-Regionen“ war die Erfassung in je 30 Betrieben geplant.

¹⁵⁵ ROSSBERG&GUTSCHKE (2001).

¹⁵⁶ Siehe u.a. 7. Regierungserklärung von Landwirtschaftsministerin Künast zur neuen Verbraucherschutz- und Landwirtschaftspolitik vom 8. Febr. 2001.

verstärkter regionaler Vermarktung und mehr Nachhaltigkeit in der Landwirtschaftspolitik angestrebt. Es ist ein erklärtes politisches Ziel, den ökologischen Landbau besonders zu fördern und seinen Marktanteil in 10 Jahren auf 20% zu steigern.

Vor diesem Hintergrund kommt für eine Einstufung der Intensität der Landwirtschaft auf Basis der bestehenden Daten neben dem in Kap. 7.2.1 vorgenommenen Ansatz nach den Anbaufrüchten auch eine Einstufung nach den derzeit praktizierten Anbaumethoden in Frage. Entsprechend den umfassenden Anliegen der neuen Agrarpolitik kann man sich dabei nicht auf die Tierproduktion und den Lebensmittelaspekt beschränken. Vielmehr ist zu fragen, inwieweit die gängigen Produktionsverfahren der Landwirtschaft auch bei der pflanzlichen Produktion in einem umfassenden Sinne dem Verbraucher-, Umwelt- und Ressourcenschutz und der generellen Forderung nach nachhaltigem Wirtschaften gerecht werden und ob alternative Anbaumethoden wie der Ökolandbau hierzu bessere Chancen bieten.

Es gibt mehrere Leitbilder bzw. **Anbaumethoden** der Landwirtschaft, die unterschiedlich umweltschonend bzw. „nachhaltig“ mit Landschaft und Böden umgehen. Zu unterscheiden ist zwischen dem konventionellen Landbau (Ordnungsgemäße Landwirtschaft) mit dem Anbau gemäß der „guten fachlichen Praxis“, dem integrierten Landbau und dem ökologischen Landbau. So weit diese Methoden objektiv hinsichtlich ihrer ökologischen Verträglichkeit bzw. ihrer Nachhaltigkeit Anhaltspunkte geben, könnten die jeweiligen Flächenanteile als Anhaltspunkt für umweltverträglich genutzte Flächen herangezogen werden.

Im Folgenden werden die Methoden charakterisiert und hinsichtlich ihrer möglichen Umweltverträglichkeit dargestellt. Gleichzeitig wird die Verfügbarkeit von Daten zu den jeweils nach diesen Methoden bewirtschafteten Flächen in Deutschland geprüft. Schließlich wird vorgeschlagen, wie die vorhandenen Daten für eine Einstufung genutzt werden können.

7.2.2.1 Ordnungsgemäße Landwirtschaft und gute fachliche Praxis

Der Begriff der ordnungsgemäßen Landwirtschaft umfasst alle landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen, die unter Berücksichtigung der sog. guten fachlichen Praxis die gültigen Rechtsgrundlagen (Wasserrecht, Bodenrecht, Naturschutzrecht usw.) nicht verletzen. Nach dem bestehenden Bundesnaturschutzgesetz gilt die ordnungsgemäße Landwirtschaft als naturverträglich.¹⁵⁷ Die Regeln der guten fachlichen Praxis sind gesetzlich nicht konkretisiert, so dass im weitesten Sinne die alltägliche Wirtschaftsweise des Landwirts darunter zu verstehen ist.¹⁵⁸ Gute fachliche Praxis kann also als Basisstrategie auf der Grundlage der jeweils geltenden Gesetzes-

¹⁵⁷ In §5 der Novelle des BNatSchG vom 2. Februar 2001 werden der Landwirtschaft aus Naturschutzsicht bestimmte Grundsätze der guten fachlichen Praxis zur Beachtung vorgegeben. Dabei geht es um eine standortangepasste Bewirtschaftung bei Unterlassung von vermeidbaren Beeinträchtigungen von Biotopen, um die Wahl von Wirtschaftsmethoden für einen nachhaltigen Ertrag ohne Beeinträchtigung der natürlichen Ausstattung über das erforderliche Maß hinaus, um die Erhaltung der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens, um die Unterlassung von Grünlandumbruch auf erosionsgefährdeten Hängen und in Überschwemmungsgebieten, um eine Tierhaltung „in einem regional ausgewogenen Verhältnis zum Pflanzenbau“ sowie um eine schlagspezifische Dokumentation über den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Diese im BNatSchG neu formulierten Anforderungen an die gute fachliche Praxis sollen in der Zukunft einen Beitrag zur Förderung einer naturverträglichen Landwirtschaft leisten.

¹⁵⁸ Vorschläge zur Konkretisierung der guten fachlichen Praxis siehe u.a. NABU (1999).

texte angesehen werden.¹⁵⁹ Im konventionellen Landbau steht die Maximierung der Erträge und der landwirtschaftlichen Produktivität unter Einsatz effektiver Methoden (Maschinen, Energie, wenig Personal) im Vordergrund. Diesem Ziel ordnen sich zumeist Umwelt- und Naturschutzgesichtspunkte¹⁶⁰, aber auch Gesichtspunkte der langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (z.B. durch Fruchtwechsel oder Förderung der Humusbildung) unter. Dabei führt der konventionelle Landbau in Zusammenhang mit der herrschenden Praxis von Agrarsubventionen in einigen Bereichen zu Überschüssen, die exportiert werden, gelagert werden müssen (Butterberg, Milchsee als Begriffe aus der Vergangenheit, Rindfleischberg aufgrund von Prämienproduktion) oder in manchen Jahren und Gegenden auch verschenkt oder vernichtet wurden.¹⁶¹ Konsequenzen von Überproduktionen sind subventionierte Flächenstilllegungen oder Subventionen durch Quoten und andere Instrumente zur Preisstabilisierung.

Datenlage:

Regelmäßige Statistiken zu Betrieben nach Anbauart, Flächengrößen, Erträgen usw. zur landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland generell stehen zur Verfügung (siehe Kap. 7.1). Allerdings ist eine Differenzierung zwischen der Produktion nach guter fachlicher Praxis und der Produktion nach integrierter Anbau (siehe Kap. 7.2.2) nicht möglich.

7.2.2.2 Integrierter Pflanzenbau

Im integrierten Landbau besteht das Ziel, den Einsatz von Düngemitteln (Mineraldünger, organischer Dünger) und Pflanzenschutzmitteln zu optimieren, indem Daten zu Standort und Bodenqualität bei der Bestimmung der auszutragenden Düngermengen berücksichtigt werden. Dadurch kann der Stoffeintrag gegenüber der konventionellen Landwirtschaft verringert werden.

Als Ziele werden genannt:

- Standortgerechter Pflanzenbau zur Ausnutzung des standorttypischen Produktionspotentials
- Sicherung und Verbesserung der Bodenstruktur und der Bodenfruchtbarkeit
- Vermeidung von Erosionsschäden sowie von Grund- und Oberflächengewässerbelastung, Schutz natürlicher und naturnaher Biotope vor Belastungen aus Bewirtschaftungsmaßnahmen,
- Erhalt typischer Landschaftselemente und Berücksichtigung von Ansprüchen des Natur- und Artenschutzes sowie
- eine umweltverträgliche Tierhaltung.¹⁶²

Die umweltverträgliche Nutzung von Bio- und Gentechnik ist zugelassen bzw. wird gefördert.

¹⁵⁹ CHRISTEN (1999), S. 50.

¹⁶⁰ Z. B. düngerefreie Pufferzonen zu Naturschutzgebieten, Erhalt naturnäherer Kleinbiotope wie Hecken, Säume oder Gehölzinseln, Verzicht auf Gülleeinbringung im Winter, begrenzte Anzahl von Großvieheinheiten pro Fläche, Anwendung der Erkenntnisse des integrierten Pflanzenschutzes u.v.a.m..

¹⁶¹ Der Selbstversorgungsgrad für die Jahre 1998/1999 betrug z.B. bei Getreide 122%, für Zucker 147% und für Rindfleisch 118% (BMELF 2000, Tab. 75, 77/71).

¹⁶² Nach CHRISTEN (1999) S. 51.

Unter Berufung auf die Agenda 21, der zufolge neben den ökologischen auch die ökonomischen und sozialen Ziele gleichermaßen zu berücksichtigen sind, betonen die Vertreter des integrierten Anbaus, besser als andere Methoden dem Grundsatz der Nachhaltigkeit zu entsprechen. Demzufolge sei es möglich, die Erträge unter effizientem Einsatz der Produktionsmittel auf den weltweit nur begrenzt zur Verfügung stehenden geeigneten Ackerflächen zu steigern und gleichzeitig eine weitere Ausdehnung von Anbauflächen zu verhindern (siehe auch Abschnitt 7 zum Aspekt der Nachhaltigkeit).

Datenlage:
(siehe unter 7.2.2.1)

7.2.2.3 Ökolandbau

Der ökologische Landbau hat den **Anspruch**, durch möglichst ressourcenschonende und umweltverträgliche landwirtschaftliche Praktiken gesundheitlich unbedenkliche „gesunde“ Lebensmittel zu erzeugen. Dabei wird bewusst auf Höchstserträge verzichtet. Es wird mit einer Reihe konkreter Einschränkungen und nach strengen Richtlinien auf der Basis EU-weiter Bestimmungen gearbeitet, die spezielle Vorgaben für die Tierhaltung, den Pflanzenbau und die Weiterverarbeitung der Erzeugnisse machen. Die EU-Öko-Verordnung vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel¹⁶³ wurde als EU-weit einheitlicher Rechtsrahmen zur Erzeugung im ökologischen Landbau eingeführt.¹⁶⁴ Sie gilt für pflanzliche Produkte und Lebensmittel, die im Wesentlichen aus pflanzlichen Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs bestehen und legt fest, welche Bedingungen landwirtschaftliche Erzeugnisse aus der EU und aus Drittländern erfüllen müssen, damit sie unter der Bezeichnung „aus ökologischem Anbau“ vermarktet werden können. Die Grundsätze sind u.a.:

- Chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel dürfen nicht eingesetzt werden (allerdings werden zur Schadinsektenbekämpfung Stoffe wie Schwefel, Kupfer oder Pflanzenextrakte verwendet). Nur organischer Dünger ist erlaubt.
- Zusatzstoffe der Lebensmittelbearbeitung sind nur begrenzt erlaubt.
- Die Produkte des Ökolandbaus werden als solche gekennzeichnet, solange der Anteil konventioneller Zutaten 30% nicht übersteigt.
- Erzeuger, Verarbeiter und Importeure werden durch von den Bundesländern zugelassene private Kontrollstellen überprüft.

Weitere Kennzeichen sind ein geringer Viehbesatz mit dem Schwerpunkt auf der Rindviehhaltung, geringer Zukauf von Futtermitteln und Vieh und eine vielseitige Bodennutzung mit hohem Leguminosen- und Ackerfruchtanteil.¹⁶⁵ Die Einschränkungen hinsichtlich Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz werden teilweise durch die Leguminoseneinsaaten als Zwischenfrucht (zur Stickstoffversorgung des Bodens) sowie durch stärkere Bodenbearbeitung (als Vorbeugung ge-

¹⁶³ EU-VO (EWG) Nr. 2092/91.

¹⁶⁴ BMELF (2000).

¹⁶⁵ BMELF (2000).

gen Schäden durch Unkräuter, Pflanzenkrankheiten, Schädlinge) kompensiert. Der Arbeitsaufwand ist höher als im konventionellen Anbau, so dass dem konventionellen Anbau vergleichbare Einkommen nur über höhere Produktpreise und möglichst Direktvermarktung erzielt werden können.

Seit August 1999 ist die **tierische Erzeugung** in den Geltungsbereich der EU-Ökoverordnung mit folgenden wesentlichen Regelungen einbezogen (Ratsverordnung Nr. 1804/1999, gültig seit 24.8.2000):

- Verbot der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen und auf deren Grundlage hergestellter Erzeugnisse in allen Öko-Produkten
- Flächenbindung der Tierhaltung
- Umstellungsvorschriften für Betriebe und Tiere aus nicht ökologischer Herkunft
- Verbot der Anbindehaltung
- Fütterung mit ökologisch erzeugten Futtermitteln ohne Zusatz von Antibiotika oder Leistungsförderern
- Erhaltung der Tiergesundheit durch Förderung der natürlichen Widerstandskraft sowie
- Verbrauchersicherheit durch regelmäßige Kontrollen.

Die Mehrzahl der in Deutschland ansässigen Ökolandbaubetriebe sind Mitglied eines Anbauverbandes.¹⁶⁶ Von den 9 215 landwirtschaftlichen Betrieben, die 1998 in Deutschland gemäß EU-Öko-Verordnung ökologisch wirtschafteten, gehörten 78% einem von neun anerkannten Erzeugerverbänden an.¹⁶⁷ Diese Verbände sind im Dachverband AGÖL (Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau) zusammengeschlossen. Die Standards von AGÖL sind in verschiedener Hinsicht strenger als die EU-Richtlinie. So muss z.B. der gesamte Betrieb auf Ökolandbau umgestellt sein, bei der Öko-VO der EU reicht eine Teilumstellung aus. Ebenso müssen mind. 95% der Zutaten für kennzeichnungsfähige Produkte aus ökologischem Anbau stammen, während in der EU-VO 70% ausreichen.

Die Standards der EU-Richtlinie sowie der AGÖL werden regelmäßig durch mehr als 20 staatlich beauftragte und überwachte private Kontrollstellen überprüft. AGÖL und CMA¹⁶⁸ haben sich zur unverwechselbaren Kennzeichnung von Ökoprodukten auf ein einheitliches nationales **Ökoprüfzeichen (ÖPZ)** für deutsche Produkte geeinigt. Dieses Zeichen konnte jedoch bisher nicht erfolgreich im Lebensmitteleinzelhandel eingeführt werden. Inzwischen wurde ein neues, europaweit standardisiertes „**Bio-Siegel**“ eingeführt. Es orientiert sich an den aktuellen Bestimmungen der EU-Öko-Verordnung und knüpft an die Basisrichtlinien der Internationalen Vereinigung der öko-

¹⁶⁶ Die neun Verbände des ökologischen Anbaus unter dem Dachverband AGÖL waren: ANOG, Bioland, Biokreis Bayern, Biopark, Demeter-Bund e.V., Ecovin, Gäa-Vereinigung Ökologischer Landbau, Naturland, Ökosiegel. Im März 2001 sind Demeter und Bioland aus dem Dachverband ausgetreten.

¹⁶⁷ BMELF (1999).

¹⁶⁸ CENTRALE MARKETINGGESELLSCHAFT DER DEUTSCHEN AGRARWIRTSCHAFT MBH (CMA).

logischen Landbaubewegung (IFOAM)¹⁶⁹ an. Das Bio-Siegel wird gemeinsam von Lebensmittelhandel, Ernährungsindustrie, Öko-Anbauverbänden, Bauernverband und Politik getragen.¹⁷⁰

Der **Ökologische Landbau** wird von der Bundesregierung Deutschland unterstützt, da er – neben den Umweltaspekten - marktentlastend wirkt, eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz hat und - auch durch die Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum eine ökonomische Alternative zur konventionellen Wirtschaftsweise ist.¹⁷¹ Der Flächenanteil des ökologischen Landbaus ist einer von 21 Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie mit der Zielvorgabe, bis zum Jahr 2010 20% der landwirtschaftlichen Fläche ökologisch zu bewirtschaften. Die VO des Rates (EWG) Nr.2078/92 zu Agrarumweltmaßnahmen (Umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren) fördert die Umstellung auf den ökologischen Landbau und deren Beibehaltung und sichert den Landwirten für die bei der Umstellung entstehenden Verluste Ausgleichszahlungen zu.¹⁷² Ab dem Jahr 2000 ist die Förderung auf die neue EAGFL-Verordnung (EU) Nr. 1257/1999 überführt. Die Förderung erfolgt in Deutschland im Rahmen der Bund-Länder-Aufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (GAK) sowie auf der Grundlage von Länderprogrammen.

Für Aussagen zu den Entwicklungsmöglichkeiten des Ökolandbaus muss **der potentielle Marktanteil für Ökoprodukte** eingeschätzt werden. Die im ökologischen Anbau bewirtschaftete Fläche in Deutschland betrug 1998 2,4% der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche und lag damit etwas über dem Mittel in der EU von 1,8%¹⁷³ (HANSEN 2001). Das sind 20% der ökologisch bewirtschafteten Fläche der EU insgesamt. Im Vergleich zu Ländern wie Österreich (8,4% des Landes), Finnland (5,4%), Schweden (4,1%), Italien (3,9%) oder Dänemark (3,5%) ist das Niveau in Deutschland aber noch niedrig. Konsequente Befürworter des Ökolandbaus (z.B. NABU) fordern das Konzept des Ökolandbaus als langfristiges Leitbild für die gesamte Landwirtschaft Deutschlands. Dies ist aus ökonomischer Sicht eher unrealistisch. Die Ziele der „Agrarwende“ der neuen Landwirtschaftspolitik mit 20% Marktanteil bis zum Jahr 2010 (siehe Kapitel 2.2) oder gar von 30% im Jahr 2050, wie es der Präsident des Bundesamtes für Naturschutz vorhersagt¹⁷⁴, weisen in diese Richtung. Kritiker halten die Methode des Ökolandbaus für eine interessante Variante, die aber nur auf begrenzter Fläche umsetzbar ist („Nischenproduktion“). Die Vertreter des Ökolandbaus selbst schätzten das Marktpotential für Ökoprodukte bisher auf 10 – 15% aller landwirtschaftlichen Produkte. Da zur Zeit erst 2% des Gesamtumsatzes an Lebensmitteln auf Öko-Erzeugnisse entfallen¹⁷⁵, ist zumindest mit einer erheblichen Zunahme des Ökolandbauanteils zu rechnen.

Dies belegen Untersuchungen zur wirtschaftlichen **Konkurrenzfähigkeit von Ökobetrieben** in Deutschland. Neben staatlichen Förderungen bestimmen die Nachfrage und die Zahlungsbereit-

¹⁶⁹ Mitglieder sind 500 Verbände aus 70 Nationen.

¹⁷⁰ BMELF (2001a).

¹⁷¹ BMELF (2000).

¹⁷² Die jährlich betroffenen Flächen werden in den Stat. Jahrbüchern des BML ausgewiesen, z.B. im Jahrbuch 1999 Tab. 92, S. 88.

¹⁷³ Ohne die Niederlande.

¹⁷⁴ FRANKFURTER RUNDSCHAU v. 28.11.2000.

¹⁷⁵ BMELF (1999).

schaft der Verbraucher den Gewinn. Ein Vergleich von Buchführungsergebnissen ökologisch wirtschaftender Haupterwerbsbetriebe mit einer konventionellen Vergleichsgruppe für 1998/99 hatte zum Ergebnis, dass die Ökobetriebe derzeit mit einem durchschnittlichen Gewinn von jährlich 27 595 EUR nur 6,5% weniger erwirtschafteten als die Vergleichsgruppe mit 27 499 EUR (siehe Tabelle 7.2.2-1).¹⁷⁴ Während beispielsweise der Weizenertrag mit 38 dt/ha nur 60 % des Ertrags auf konventionellen Flächen (mit 64,3 dt/ha) betrug, lag der erzielte Preis für den Bioweizen mit 27,75 EUR/dt mehr als doppelt so hoch wie der Preis aus konventionellem Anbau (mit 11,19 EUR/dt). Die Umsatzerlöse lagen bei der pflanzlichen Produktion insgesamt wesentlich höher, bei der tierischen Produktion aber noch niedriger als im konventionellen Anbau. Der Materialaufwand der ökologischen Betriebe (Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Futtermittel) sowie der Aufwand für Tierzukauf war wesentlich niedriger, die Ausgaben für Personal waren dagegen höher, da mehr entlohnte Arbeitskräfte beschäftigt werden.

Eine **vergleichende Auswertung** von vorliegenden Forschungsergebnissen zu den **Auswirkungen von Ökolandbau und konventionellem Landbau auf Umwelt und Ressourcen**¹⁷⁷ kommt zu dem Ergebnis, dass Ökolandbau bei einer umfassenden Betrachtung aller Umweltaspekte auf den Anbauflächen in den meisten Fällen Verbesserungen bringt und dass eine Zunahme der Flächen organischen Anbaus die Umweltsituation und die Ressourcennutzung in der Landwirtschaft verbessern würde. Folgende Aspekte wurden betrachtet:

- Auswirkungen auf Ökosysteme:

Ökolandbau verfolgt zunächst nicht automatisch Ziele des Naturschutzes und unterscheidet sich darin nicht generell vom konventionellen Anbau. Über Regelungen zu den Anbaumethoden hinaus fehlt es noch an zusätzlichen Regeln zur Pflege und Erhaltung von Strukturelementen der Landschaft. Dennoch scheint sich Ökolandbau günstiger auf die Diversität von Arten und Lebensräumen auszuwirken, so dass er, bezogen auf die Anbauflächen, gegenwärtig als die am wenigsten nachteilige Wirtschaftsweise gelten muss.^{178,179}

- Auswirkungen auf Böden:

Abgesehen vom Problem der Erosion belegen umfangreiche Forschungen, dass Ökolandbau die Bodenfruchtbarkeit im Prinzip besser erhält wegen eines höheren Anteils organischer Substanz und höherer Bodenaktivität. (Kritiker bemängeln die intensivere Bodenbearbeitung und -störung und das damit einhergehende erhöhte Erosionsrisiko.¹⁸⁰) Allerdings könnten sich langfristig Probleme der Auszehrung hinsichtlich Phosphor- und Kaliumversorgung ergeben (siehe unten In- und Output der Betriebe). Außerdem kann die Versauerung der Böden,

¹⁷⁶ In 1999/2000 ging der Gewinn der ökologisch wirtschaftenden Betriebe auf durchschnittlich 25 844 EUR zurück, in der konventionellen Vergleichsgruppe nur auf 29 360 EUR (BMVEL (2001) – Agrarbericht 2000). Der Anteil der öffentlichen Fördermaßnahmen war im Ökolandbau höher als in der konventionellen Vergleichsgruppe und leistete dadurch einen wichtigen Beitrag zur Einkommensstabilisierung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit.

¹⁷⁷ STOLZE, PIORR, HÄRIG & DABBERT (2000).

¹⁷⁸ Hierzu bestehen noch Forschungsdefizite (STOLZE et al. (2000)).

¹⁷⁹ Auch bleiben gewisse Bedenken hinsichtlich des Aspektes, dass eine notwendige Ausdehnung der Landwirtschaftsfläche wegen der geringeren Produktivität im Ökolandbau zu einer Flächenkonkurrenz mit generell weniger intensiven Nutzungen führen kann, bestehen.

¹⁸⁰ Befürworter des Integrierten Landbaus stellen als dessen Vorteile die Möglichkeit vollkommener Erosionsvermeidung via Direktsaatverfahren und, bei sachgerechter und gezielter mineralischer Düngung, hohe Erträge und nur geringe Grund- und Trinkwasserbelastung heraus.

die sich im Prinzip nicht auf Waldböden beschränkt, im Ökolandbau zu Problemen führen, wenn Kalkbeigaben nicht als zulässig gelten. Versauerung würde dann zu Nährstoffauswaschung und erhöhter Schwermetallbelastung von Böden und ggf. Bioprodukten führen können¹⁸¹.

Tabelle 7.2.2-1: Haupterwerbsbetriebe des ökologischen Landbaus im Vergleich (1998/99)

Art der Kennzahl	Einheit	Ökologischer Landbau ¹⁸²	Konventionelle Vergleichsgruppe ¹⁸³
Betriebe	Zahl	69,0	166,2
Standardbetr.einkommen	1000 EUR	28,6	40,5
Ldw.genutzte Fläche (LF)	ha	30,4	29,9
Vergleichswert	EUR/ha LF	656,5	641,2
Arbeitskräfte	AK	0,9	0,8
Viehbesatz	VE/100 ha LF	37,9	70,4
Weizenertrag	dt/ha	19,4	32,9
Milchleistung	kg/Kuh	2 514,0	3 166,9
Weizenpreis	EUR/dt	27,8	11,2
Kartoffelpreis	EUR/dt	31,1	10,1
Milchpreis	EUR/100 kg	34,4	31,6
Umsatzerlöse			
Landw. Pflz.produktion	EUR/ha LF	376,3	203,5
Tierproduktion	EUR/ha LF	784,8	1 594,2
Prämie f. umweltgerechte Agrarerzeugung	EUR/ha LF	138,6	17,9
Aufwand			
Düngemittel	EUR/ha LF	7,7	78,7
Pflanzenschutz	EUR/ha LF	0,5	45,0
Tierzukauf	EUR/ha LF	40,9	106,3
Futtermittel	EUR/ha LF	79,3	216,3
Personal	EUR/ha LF	109,9	59,8
Gewinn			
	EUR/ha LF	464,3	503,6
	EUR/nAK	20 503,4	20 873,5
	EUR/Untern.	27 595,4	29 499,5

Quelle: Nach BMLF (2000): Agrarbericht der Bundesregierung 2000, S. 28 in EUR umgerechnet.

Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser:

Forschungsergebnisse zeigten, dass Nitratauswaschungen im Ökolandbau geringer sind oder ähnliche Raten zeigen wie im konventionellen oder integrierten Anbau. Auswaschungen von

¹⁸¹ MÜLLER, F. (2001), Ökologiezentrum Kiel, mdl. Mitteilung.

¹⁸² Nicht hochgerechnete Durchschnittswerte.

¹⁸³ Nicht hochgerechnete Ergebnisse von Marktfrucht-Extensiv-, Marktfrucht-Futterbau-, Futterbau-Marktfrucht- und Milchviehbetrieben mit vergleichbaren Standortbedingungen und ähnlicher Flächenausstattung.

Pestiziden können nicht vorkommen. Allerdings birgt inkorrektes Management gewisse Risiken (wenn z.B. Böden bei Anbau von Hülsenfrüchten zum falschen Zeitpunkt gepflügt werden und die Fruchtfolge ungünstig ist oder Mist nicht korrekt gelagert wird). Insgesamt gilt Ökolandbau wegen allgemein niedrigerer Ausschwemmungen als weniger umweltbelastend.

Auswirkungen auf Luft und Klima:

Die Datenbasis zu Emissionen von Treibhausgasen oder Ammoniak ist ungenügend. Ein geringeres Potential für Ammoniakabgaben wird angenommen. Wahrscheinlich gibt es insgesamt keine weiteren entscheidenden Unterschiede, abgesehen von den fehlenden Pestizid-emissionen.

In- und Output der Betriebe:

Die Forschungsergebnisse zu Bilanzen über Nährstoffe, Wasser und Energie zeigen, dass die Überschüsse (Austräge) von Nährstoffen signifikant unter denen im konventionellen Anbau liegen. Bei Phosphor und Kalium überwiegen häufig die Austräge (was letztlich eine Auszehrung des Bodens bedeutet). Die meisten Studien zeigen einen geringeren Energieverbrauch und in den meisten Fällen eine höhere Energieeffizienz beim Feldfruchtanbau. Zum Wasserverbrauch fehlen ausreichende Daten.

Auswirkungen auf Lebensmittelqualität:

Das Risiko der Kontamination mit Pestiziden und Nitraten ist im Ökolandbau als geringer anzunehmen. Die Forschungen belegen jedoch keine signifikanten Unterschiede pflanzlicher Produkte aus Ökolandbau und konventionellem Landbau hinsichtlich des Gehalts an Mykotoxinen, Schwermetallen, PCB, Radioaktivität, Vitaminen, Nähr- und Geschmacksstoffen.

Langzeituntersuchungen, die über 21 Jahre hinweg in der Schweiz durchgeführt wurden, belegen gegenüber integriertem und konventionellem Anbau gesteigerte Bodenfruchtbarkeit und gegenüber Abschwemmungen stabilere Böden, reichere Mikrofauna im Boden, reichere Insektenfauna in Biofeldern (Laufkäfer, Spinnen, Kurzflügler) und eine erhöhte Energie- und Nährstoffeffizienz (FiBL 2000). Da im Biolandbau 30-60% weniger Düngemährstoffe eingesetzt wurden, wurde bei einem durchschnittlich um 20% geringeren Ertrag berechnet, dass die gleiche Menge an Bioprodukten mit durchschnittlich 19% weniger direkter und indirekter Energie erzeugt wurde als im konventionellen oder integrierten Anbau. Zur weitergehenden Klärung der agrarwissenschaftlichen Sachverhalte für Deutschland wurde Ende 2000 in der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft ein Forschungsinstitut für ökologischen Landbau mit eigenem Versuchsbetrieb in Schleswig-Holstein errichtet.¹⁸⁴

Die Landnutzung soll gleichzeitig nachhaltig und hochproduktiv sein (WBGU 2000¹⁸⁵). Zu einer nicht nur umweltfreundlichen, sondern umfassend nachhaltigen Landbewirtschaftung gehören also nicht nur der Umwelt- und Ressourcenschutz, sondern auch ökonomische und soziale As-

¹⁸⁴ Siehe BMVEL (2001).

¹⁸⁵ WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN.

pekte. Über eine dementsprechend vollständige **Bewertung des Ökolandbaus versus konventionellem Landbau unter Nachhaltigkeitsaspekten** besteht aber generell noch kein Konsens. Der WBGU (2000) fordert in seinem Jahresgutachten zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Biosphäre ein **multifunktionales Leitbild der Landnutzung** und die Förderung eines Systems differenzierter Nutzungsintensitäten mit unterschiedlichen Flächenkategorien („Schutz vor Nutzung“, „Schutz durch Nutzung“ und „Schutz trotz Nutzung“). Hier ist der Ökolandbau - neben konventionellen Formen der Landwirtschaft - in der Flächennutzung sinnvoll einzuordnen. In Relation zwischen Förderpolitik, Umweltbewertung und verändertem Verbraucherverhalten sowie der Gewinnmarge der Ökolandbaubetriebe wird sich in Zukunft ein stabiles Niveau einpendeln.

Daten zum Ökolandbau werden veröffentlicht durch:

- das Verbraucherschutzministerium BMVEL (früher BMELF) (Statistische Jahrbücher über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, hier insb. zu den Betrieben und Flächen nach der EWG-VO sowie nach dem Dachverband der deutschen Ökolandbaubetriebe AGÖL,
- die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE),
- den deutschen Dachverband der Ökolandbaubetriebe selbst (AGÖL),
- die Stiftung Ökologie und Landbau in Bad Dürkheim (SÖL) auf Basis der o.g.
- die Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (ZMP) in Bonn auf Basis der AGÖL und
- das Statistisches Bundesamt (seit 1999 im Rahmen der Landwirtschaftszählung),
- die Kommission der EU verlangt aufgrund der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates über den Ökologischen Landbau von den Mitgliedsstaaten, „die im Vorjahr zur Durchführung dieser Verordnung getroffenen Maßnahmen“ auf standardisierten Formularen mitzuteilen“.¹⁶⁶

Diese Quellen weisen z.T. **unterschiedliche Ergebnisse** zur Anbaufläche und zur Zahl ökologischer Betriebe nach. Im Rahmen der vorliegenden Darstellung ist zu klären, inwieweit die vorhandenen Daten für eine zusätzliche Einstufung der Nutzungsintensität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen und damit zur ökologischen Qualität der Flächen genutzt werden können. Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht seit 1995 Daten zu ökologisch anbauenden Betrieben, die gemäß der EU-Verordnung 2092/91 in Deutschland zertifiziert sind.¹⁶⁷ Es handelt sich um eine Auswertung von Verwaltungsdaten aus mehreren Quellen (Daten der Kontrollstellen für Ökolandbaubetriebe, Daten aus Förderanträgen der Ökolandbauern sowie – in ihrer Bedeutung zurückgehende – Daten des Dachverbands AGÖL). Es wird jeweils der Stand zum 31. 12. des Jahres erfaßt. Für die Betriebsflächen gibt es keine Erfassungsuntergrenzen. Danach hat der Anteil der Ökolandbaubetriebe von 1995 bis 1999 von 1,1 auf 2,2% und der Flächenanteil von 1,8 auf 2,6% zugenommen.

Aus diesen Angaben (zusammengestellt von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)¹⁶⁸ von 1995-1999 sowie dem BMELF 1991-1999 stellte die ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) Daten zur **Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland nach der EU-**

¹⁶⁶ Siehe HANSEN (2001).

¹⁶⁷ Siehe BMELF (2000a), S. 84.

¹⁶⁸ Die BLE erfragt diese Zahlen jährlich zum Juni von den Kontrollstellen, gegliedert nach Bundesländern. Erst mit dem Jahr 2000 werden – nach Erweiterung der EU-Ökoverordnung auf Tierhaltung – die angegebenen Flächen wirklich vollständig sein, da nun auch solche zur Tierfutterproduktion einbezogen werden.

Öko-Verordnung (EWG) 2092/91 in den Jahren 1994 bis 1999 zusammen. Eine entsprechende Übersicht für die Jahre 1994 bis 1999 zeigt Tabelle 7.2.2-2.

Tabelle 7.2.2-2 : Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland nach der Verordnung (EWG) 2092/91 in den Jahren 1994 - 1999¹⁸⁹

Jahr (Stand 31.12.)	Betriebe			Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF)		
	insgesamt ¹⁹⁰	Ökologisch	Rel. Anteil in %	insgesamt in ha ¹⁹¹	Ökologisch	
					in ha	Rel. Anteil in %
1994	578 033	5 866	1,01	17 209 100	272 139	1,58
1995	555 065	6 641	1,2	17 182 100	309 487	1,8
1996	539 975	7 353	1,36	17 228 000	354 171	2
1997	525 101	8 184	1,56	17 200 800	389 693	2,3
1998	514 999	9 209	1,79	17 232 800	416 518	2,4
1999	428 964	10 400	2,42	17 103 000	452 279	2,6

Quelle: nach SÖL bzw. ZMP, ergänzt um relativen Flächenanteil der LF ökologischer Betriebe.

Die Zahlen weichen geringfügig von denen des BML ab. Danach produzierten zum Jahresende 1998 in Deutschland 9 209 ökologisch-landwirtschaftliche Betriebe auf insgesamt 416 518 ha landwirtschaftlicher Fläche. Dies entspräche 2,4% der LF.¹⁹² 1999 stieg der Anteil auf 2,6%.

Geringer ist der Anteil der Ökolandbauflächen von Anbaubetrieben, die sich im Dachverband AGÖL zusammengeschlossen haben. Tabelle 7.2.2-3 zeigt die Daten des BMELF dazu für 1995 bis 1999.

Tabelle 7.2.2-3: Entwicklung der verbandsbezogenen ökologisch wirtschaftenden Betriebe

Jahr	Betriebe	Mit LF (in ha)	Flächenanteil der Verbandsbetriebe am Anteil der Betriebe nach EU-ÖKO-VO ¹⁹³ in %
1995	5 275	181 008	58
1996	6 006	310 482	87
1997	6 465	326 856	83
1998	6 786	352 398	84
1999	7 147	359 714	80
2000	7 464	383 572	

Quelle: BMELF (2000a), Tab. 92

¹⁸⁹ Stand 31.12.1999, Quelle ZMP, überarbeitet von Stiftung Ökologie und Landbau (SOEL), www.soel.de/inhalte/oekolandbau/statistik_d_vo209291.htm.

¹⁹⁰ Ohne Betriebe unter 1 ha Landfläche.

¹⁹¹ Nur von Betrieben > 1 bzw. 2 ha LF. Kursiv: Angaben, die mit denen des Statistischen Bundesamtes nicht übereinstimmen.

¹⁹² Von Betrieben > 1 bzw. 2 ha. Die Angaben zur LF insgesamt in der Tabelle der ZMP stimmen nur für die Jahre 1996 und 1997 mit den entsprechenden Zahlen des Statistischen Bundesamtes überein.

¹⁹³ Vgl. Tab. 7.2.2-2.

Das **Statistische Bundesamt** hat im Rahmen der Bodennutzungshaupterhebung erstmals für 1999 Daten zum ökologischen Landbau nach Bundesländern veröffentlicht.¹⁹⁴ Im Vergleich zu den Angaben in Tabelle 10 ist danach für 1999 die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe mit ökologischem Anbau mit insgesamt 9674 Betrieben¹⁹⁵ geringer, aber die „landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt der landwirtschaftlichen Betriebe mit ökologischem Landbau“ (mit 489093 ha entsprechend 2,9% der landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt) um 3800 ha höher als bei den vorgenannten Daten laut EU-Berichterstattung¹⁹⁶. Die Gründe für die Differenzen liegen im unterschiedlichen Erfassungszeitpunkt (Mai des Jahres beim Statistischen Bundesamt), in der Anwendung von Erfassungsuntergrenzen für die Betriebsfläche oder die Anzahl von Tieren eines Betriebes sowie darin, dass in der Erhebung des Bundesamtes die gesamte Fläche eines Ökolandbaubetriebes zur Ökolandbaufläche gezählt wird, auch wenn sich noch Flächen in der Umstellung befinden. Die Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung 1999 ermöglichen eine differenzierte Aufspaltung u.a. nach Betriebsgrößen und nach Anbaufrüchten im Ökolandbau¹⁹⁷ mit der Einschränkung, dass die Zahlen für Ökoanbauflächen strukturell etwas zu hoch liegen. In kommenden Agrarstrukturerhebungen ab 2003 wird die Abfrage im Bereich Ökolandbau weiter differenziert.

Bereits für 1997/98 wurde von der ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) eine **Statistik der Flächen des Ökolandbaus**, auch nach Nutzungsart und Anbaufrüchten, vorgelegt.^{198,199}

Grundlage ist der von den Verbänden genannte Anteil der Ökolandbauflächen für 1997/98, von den Angaben in Tabelle 7.2.2.3 allerdings wiederum leicht abweichend.²⁰⁰ Die Angaben basieren auf der Abfrage der Verbände des Ökolandbaus (d.h. der Erzeuger) bzw. der AGÖL. Bezogen auf die Flächen der AGÖL-Betriebe wird eine Differenzierung der Gesamtfläche des ökologischen Anbaus vorgenommen nach

- Ackerland,
- Grünland
- Sonderkulturen (als Zusammenfassung von Haus- u. Nutzgärten, Obstanlagen, Baumschulen, Rebland, Weihnachtsbaumkulturen).

Das Ackerland ist aufgeteilt nach Fruchtarten nach dem Vorbild der Bodennutzungshaupterhebung. Allerdings sind die vorgelegten Daten aufgrund unzureichender Auskünfte unvollständig.

¹⁹⁴ STATISTISCHES BUNDESAMT (2000a), Tab 3, S. 22.

¹⁹⁵ 9 572 Betriebe lt. PÖSCHL (2001), Anhangtabelle 1, S. 365.

¹⁹⁶ Die Befragung des STATISTISCHEN BUNDESAMTES soll alle zwei Jahre wiederholt werden. Eine Differenzierung nach Anbauarten ist bislang nicht geplant.

¹⁹⁷ Siehe PÖSCHL (2001).

¹⁹⁸ ZMP-Materialien zur Marktberichterstattung (Band 26): Strukturdaten zum ökologischen Landbau, Sonderdruck zur BIO FACH 1999, Tab. S. 19.

¹⁹⁹ Auch das Statistische Bundesamt hat in Zusammenhang mit der Landwirtschaftszählung 1999 einige detailliertere Informationen zu Pflanzen und Viehzucht der Ökolandbaubetriebe erfragt. Die Ergebnisse sind aber noch nicht ausgewertet und beziehen sich auf die Abgrenzung der Ökolandbauflächen der Erhebung.

²⁰⁰ 354 006 ha, Stand Jan. 98 und 6 793 Betriebe, siehe auch RIPPIN, M. (1999) und GRAF, S. & H. WLLER (2000) /Stiftung Ökologie & Landbau (Ed.): Organic Europe (<http://www.organic-europe.net>), Stand 29.2.2000 Bad Dürkheim, Germany, 2000.

Als zuverlässig kann nur die Fläche insgesamt angesehen werden.²⁰¹ Schon die Summe der Flächen für Ackerland, Grünland und Sonderkulturen bleibt unter der angegebenen Gesamtfläche, ebenso wiederum die Summen der für Oberkategorien (z.B. Getreide oder Gemüse) angegebenen Untergruppen (Winterweizen, Sommerweizen usw.). Eine vollständige Angabe des Ökolandbauanteils der Verbandsbetriebe an der Gesamtfläche der Landwirtschaftsfläche steht damit noch aus.²⁰²

Trotz der noch unvollständigen Datenlage zum Ökolandbau zeigen die für Deutschland vorliegenden Zahlen, dass im Ökolandbau tendenziell eine andere Gewichtung der Flächennutzung vorliegt als im konventionellen Anbau. Für 1997/98 verteilen sich die 354 000 ha²⁰³ Ökolandbaufläche der AGÖL-Betriebe (mit 83% der Gesamtfläche im Ökolandbau) laut ZMP-Statistik zu

- ca. 50% auf Ackerflächen,
- ca. 44% auf Grünland,
- 2% auf Sonderkulturen,
- die verbleibenden 4% sind nicht benannt.

Dagegen wird nach den Ergebnissen der Bodennutzungshaupterhebung für 1997 auf insgesamt 68% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Ackerbau betrieben (11 831 600 ha) und nur 30% werden als Dauergrünland genutzt (5 268 400 ha).

Die Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung 1999 weisen vergleichbare Unterschiede auf. Im Ökolandbau sind die Flächen 1999 zu 52% Ackerland, im Anbau insgesamt jedoch zu 69%. Der Anteil von Dauergrünland liegt bei den Ökobetrieben in der Statistik des Bundesamtes mit rund 47% erheblich über dem Wert aller Betriebe, der wiederum bei 30% liegt. Innerhalb der Ackerflächen sind die Anteile von Getreide-, Hack- und Ölfrüchten niedriger, bei Futterpflanzen und Hülsenfrüchten höher. Im Ökolandbau ist also der bereits im allgemeinen extensiver betriebene Grünlandanbau im Vergleich zur Fruchtartenverteilung der gesamten Landwirtschaftsfläche stärker vertreten. Dies hängt mit der engeren Verbindung des Ökologischen Landbaus mit der Viehproduktion (Wiesen, Weiden und Futterpflanzen) zusammen. Damit wird Ökolandbau zum größeren Anteil auf denjenigen Flächen betrieben, die auch in der normalen Landwirtschaft weniger intensiv genutzt werden. Ähnliche Tendenzen zeigen sich auch auf EU-Ebene, wengleich in Südeuropa auch Oliven und Wein große Bedeutung haben.²⁰⁴

²⁰¹ Laut telefonischer Auskunft von M. RIPPIN v. 24.11.00.

²⁰² Die Abfrage der ZMP wurde für 1999/2000 wiederholt, diesmal durch Auskunft bei den Kontrollstellen des Ökolandbaus. Nach Auskunft der ZMP sind die Ergebnisse jedoch noch unvollständiger als bei der ersten Abfrage. Probleme liegen in der unterschiedlichen Arbeitsweise und Ausstattung der verschiedenen Kontrollstellen.

²⁰³ Nach RIPPIN (1999).

²⁰⁴ Für 1998 haben acht Mitgliedsstaaten der EU Daten zur Unterteilung der Flächen des ökologischen Anbaus nach Anbaukulturen gemeldet (Dänemark, Frankreich, Luxemburg, Griechenland, Italien, Portugal, Schweden, Norwegen. Siehe HANSEN (2001).

7.2.2.4 Weiteres Vorgehen zur zusätzlichen Nutzung der Ökolandbaudaten

Die Darstellung der verschiedenen Anbaumethoden in den vorherigen Abschnitten zeigt, dass in gewissem Umfang schon der integrierte Anbau, insbesondere aber auch der Ökolandbau gegenüber dem konventionellen Landbau umweltverträglicher ist. Geeignete Daten könnten folglich – ebenso wie die in Kapitel 7.2.1 beschriebene Einstufung auf Basis der Anbaufrüchte – zur Differenzierung der Landwirtschaft hinsichtlich der Qualität einer umweltverträglichen Nutzung herangezogen werden. Da Statistiken zum integrierten Landbau fehlen, können nur Daten zum Ökolandbau genutzt werden. Hier sind für das weitere Vorgehen zwei Indikatoren denkbar: zum einen die Nennung der Ökolandbaufläche insgesamt als Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche (1) und zum andern darüber hinaus eine Verknüpfung zwischen diesem Indikator und der in den vorigen Kapiteln beschriebenen Einstufung der Nutzungsintensität (2). Im Folgenden werden diese Indikatoren genannt und Varianten zu ihrer Berechnung diskutiert.

1) Der Anteil der Ökolandbauflächen an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche wird als **Indikator einer umweltverträglicheren Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen** und als Ausdruck einer „Ökologisierung der Landwirtschaft“ verwendet. Es sind folgende Varianten denkbar:

1a) Einen „weichen“ Anhaltspunkt liefern die vom BMVEL veröffentlichten Ökolandbaudaten entsprechend **EU-Öko-Verordnung** (vgl. Tabelle 7.2.2-2), – weich deshalb, weil die EU-Kriterien schwächer sind als die des deutschen Dachverbands AGÖL und auch, weil die Erfassung methodisch weniger stringent ist als die des Statistischen Bundesamtes. Dafür besteht hier der Vorteil der Vergleichbarkeit mit den anderen EU-Ländern. In der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wurde das Ziel vorgegeben, den Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche bis zum Jahr 2010 auf 20 % zu steigern.

Ergebnisbeispiel für 1997: 389 693 ha entsprechend 2,3% der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche laut Bodennutzungshaupterhebung (von 17 200 800 ha²⁰⁵) werden nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung im ökologischen Landbau bearbeitet.

1b) Ein „härterer“ Anhaltspunkt – härter wegen der strengeren Verbandskriterien – wäre aus dem Anteil der Ökolandbauflächen der deutschen **Anbauverbände** an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ableitbar (Datenquelle AGÖL²⁰⁶). Hier besteht aber das Problem, dass die bisherigen Aufstellungen unvollkommen sind, eine Fortführung der Aufstellungen durch die ZMP unsicher ist und dass mit dem Austritt mehrerer Verbände aus der AGÖL der Aussagewert der Daten zukünftig stark abnehmen dürfte.

Ergebnisbeispiel für 1997: 354 006 ha entsprechend 2% der gesamten landwirt-

²⁰⁵ Betriebe > 1 ha.

²⁰⁶ ZMP (1999), S. 19: Tabelle zur Ökoproduktion im Vergleich zur gesamten landwirtschaftlichen Erzeugung.

schaftlich genutzten Fläche (von 17 327 066 ha) werden nach den gegenüber der EU-Öko-Verordnung national strengeren Kriterien der AGÖL im Ökolandbau bewirtschaftet.

- 1c) Die Daten aus der **Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Bundesamtes** zum Ökolandbau sind eine bis einschl. 2001 noch nicht voll befriedigende Grundlage, da die Anbaufläche im Vergleich mit den Daten nach der EU-Öko-Verordnung zu hoch liegen. Dies wird sich jedoch mit der Agrarstrukturerhebung 2003 ändern.²⁰⁷ Es wird dann nach der auf Ökolandbau umgestellten sowie nach der sich in Umstellung befindlichen Fläche gefragt ebenso wie zu Tierarten in ökologischer Bewirtschaftung.

Ergebnis für 1999: 489 093 ha entsprechend 2,9% der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (von 17 151 556 ha) sind landwirtschaftlich genutzte Fläche von Betrieben mit ökologischem Anbau.^{208,209, 210}

Aus statistischer Sicht ist derzeit Variante 1a) am besten geeignet. Befriedigende Ergebnisse nach der Erhebung des Bundesamtes könnten ab 2003 dargestellt werden und ermöglichen bei einem Abgleich mit den EU-Eckwerten eine Differenzierung der Aussagen²¹¹ hinsichtlich der Möglichkeit der tiefergehenden Strukturdarstellung nach Anbaufrüchten. Dies kann genutzt werden, um die Indikatorvariante 2a) oder 2b) zu berechnen (s.u.).

Eine Abstimmung zwischen der Abfrage nach der EU-Öko-Verordnung (Variante 1a; aus Verwaltungsdaten) und der Bodennutzungshaupterhebung (Variante 1c) wäre wünschenswert, um zukünftig eine einheitliche Basis zu erhalten. Damit ist aber in absehbarer Zukunft nicht zu rechnen. Da die Verwendung von gegenüber den EU-Daten abweichenden Eckzahlen in Deutschland auch bei statistisch besserer Absicherung den internationalen Vergleich erschweren könnten, ist es wahrscheinlich, dass bei der Berechnung des Nachhaltigkeitsindikators für die Ökolandbaufläche in Zukunft die EU-Daten Verwendung finden.

- 2) Aufbauend auf den Vorschlägen in Kapitel 7.1.2 sind **Verknüpfungen zwischen der Einstufung nach Art der Anbaufrüchte und den Daten aus dem Ökolandbau** denkbar. Die Gesamtanbaufläche des BMVEL zur EU-Öko-Verordnung bildet dabei die Eckzahl für eine Verknüpfung mit den nach Anbaufrüchten differenzierteren Daten der Bodennutzungshaupterhebung des Statistischen Bundesamts.

Dieser Weg erscheint sinnvoll, da ein erster Vergleich zwischen den Anteilen der Ökolandbaufläche nach Fruchtarten in der Bodennutzungshaupterhebung 1999 mit den entsprechenden

²⁰⁷ BLUMÖHR(2002).

²⁰⁸ Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt der landwirtschaftlichen Betriebe mit ökologischem Anbau.

²⁰⁹ Laut EU-Öko-Verordnung sind 1999 2,42% der Landwirtschaftsfläche im Ökolandbau (s.a. Tab. 7.2.2-2).

²¹⁰ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2000a).

²¹¹ BLUMÖHR (2002) zeigt, in welcher Differenzierung die amtliche Statistik inzwischen Aussagen zu Fruchtarten im Ökolandbau für das Bezugsjahr 2001 machen kann.

Daten der AGÖL für 1997/98 auf eine ähnliche Größenordnung der Prozentanteile hindeutet. Das spricht dafür, dass die zugrundeliegende, mehr oder weniger explizite Struktur nach Anbaufrüchten bei den Daten der AGÖL, den Daten nach der EU-Verordnung und den Ergebnissen des Statistischen Bundesamtes nicht sehr unterschiedlich ist. Damit könnte auch der Eckwert nach der EU-VO mit Hilfe der Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes schätzungsweise nach Anbaufrüchten untergliedert werden. Es ist dann möglich, die geringere Nutzungsintensität auf den Flächen bestimmter Anbaufrüchte, auf denen ökologisch gewirtschaftet wird, in die Einstufung zu integrieren. Unter 2a) und 2b) werden hierzu zwei denkbare Versionen diskutiert.

- 2a) In der ersten Version wird eine **Korrektur der Anteile von Anbauflächen mit hoher Nutzungsintensität (++) durch Verknüpfung mit Ökolandbaudaten** (siehe Kapitel 7.1.2) vorgenommen. Nur die „intensiven“ Anbaufruchtarten aus der Einstufung für den konventionellen Anbau werden hierbei um eine Stufe besser bewertet (d.h. als mittlere Intensität) für den Fall, dass diese Fruchtarten im Ökolandbau angebaut werden. Die bessere Einstufung erfolgt insbesondere deshalb, weil keine Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden und nur organischer Dünger verwendet wird. Ökolandbau auf Acker im Bereich „mittel“ bzw. „extensiv“ des konventionellen Anbaus führt dagegen nicht zu einer anderen Einstufung; deren Bewirtschaftung im Ökolandbau geht also nicht in die Verknüpfung ein.

Die Reduktion des Anteils der intensiven Fruchtarten wird hier vergleichsweise gering ausfallen, da im Ökolandbau die Grünlandnutzung überwiegt und im Ackerbau dort i.d.R. die konventionell nicht intensiv behandelten Feldfrüchte angebaut werden (siehe Kapitel 7.2.2.3). Andererseits werden mit diesen intensiven Fruchtarten diejenigen landwirtschaftlichen Nutzflächen berücksichtigt, bei denen eine veränderte Bewirtschaftung durch den Ökolandbau einen entscheidenden positiven Effekt haben dürfte.

Das **Ergebnis** ist folglich ein **zweistufiger Indikator der Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche unter Berücksichtigung des Ökolandbaus**. Er beschreibt den Flächenanteil landwirtschaftlicher Flächen mit hoher Intensität im konventionellen Anbau einerseits und den Flächenanteil mittlerer einschließlich geringer Nutzungsintensität (konventioneller Anbau oder Ökolandbau) andererseits. Der Indikator basiert auf den Einstufungen der Nutzungsintensität nach Anbaufrüchten aus dem konventionellen bzw. integrierten Anbau und bezieht zusätzlich Informationen zum Ökolandbau ein.

- 2b) In einer weitergehenden Version spiegelt sich Ökolandbau auch bei mittlerer Nutzungsintensität im konventionellen Anbau in Form einer verbesserten Einstufung wider (siehe Übersicht 7.2.2-1). Mittel intensiv genutztes Ackerland kann in Verknüpfung mit Ökolandbau dann beispielsweise die gleiche Einstufung wie extensives Grünland im konventionellen Anbau erhalten. Allerdings erscheint es darüber hinausgehend nicht gerechtfertigt, die dreistufige Skala am extensiven Ende um eine vierte Stufe zu ergänzen. Hier gilt die Annahme, dass eine extensive Bewirtschaftung schon im konventionellen Anbau den

Vorstellungen einer schonenden Nutzung entspricht und durch die Bewirtschaftung im Ökolandbau keine entscheidende Verbesserung mehr erbringt.

Übersicht 7.2.2-1: Veränderte Einstufung der Nutzungsintensität, bezogen auf Fruchtarten, bei ökologischer Bewirtschaftung

Stufen der Nutzungsintensität im konventionellen Anbau	Veränderte Nutzungsintensität der Fruchtart bei ökologischem Anbau
++ hoch	+ mittel
+ mittel	- gering
- gering	- gering

Das Ergebnis ist in diesem Falle ein dreistufiger Indikator der Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche unter Berücksichtigung des Ökolandbaus.

Er differenziert erstens nach dem Flächenanteil landwirtschaftlicher Flächen mit hoher Intensität im konventionellen Anbau, zweitens dem Flächenanteil mittlerer Nutzungsintensität (konventioneller bzw. integrierter Anbau oder Ökolandbau) und drittens dem Flächenanteil geringer Nutzungsintensität (konventioneller bzw. integrierter Anbau oder Ökolandbau). Der Indikator basiert auf den Einstufungen der Nutzungsintensität nach Anbaufrüchten aus dem konventionellen Anbau und bezieht zusätzlich Informationen zum Ökolandbau ein.

Wegen der erweiterten Differenzierungsmöglichkeiten wird abschließend vorgeschlagen, die Variante 2b) zu wählen.

Im Rückblick auf die Ausführungen in Kapitel 7.2 ergeben sich die in der folgenden Übersicht 7.2.2-2 zusammengestellten Einstufungen bzw. Indikatoren zur Beschreibung der Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen. Diese Einstufungen können nun auch indirekt dazu genutzt werden, um ein Bild von der Qualität der Flächen und deren Veränderungen zu liefern.

Übersicht 7.2.2-2: Indikatoren zur Beschreibung der Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen

Indikator	Inhalt	Basis der Einstufung	Datengrundlagen
Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen	Flächenanteile hoher, mittlerer und geringer Nutzungsintensität im konventionellen bzw. integrierten Anbau aufgrund von vier Belastungskriterien (Einsatz von Stickstoffdünger, Pflanzen-	Bewirtschaftungsart im konventionellen Anbau	Bodennutzungshaupterhebung, Flächenerhebung; Experteneinschätzung zu Belastungen und Risiken. ²¹³

	schutzmitteln, Erosionsrisiko, Risiko der Bodenverdichtung) ²¹²		
Umweltverträgliche Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen	Anteil der Ökolandbauflächen an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche auf Basis der Ökolandbaudaten laut EU-Öko-Verordnung	Bewirtschaftungsart im Ökolandbau	Bodennutzung; Flächenerhebung; Ökolandbaudaten laut EU-Öko-Verordnung.
Nutzungsintensität in der Landwirtschaftsfläche unter Berücksichtigung des Ökolandbaus (dreistufig)	Flächenanteile landwirtschaftlicher Flächen jeweils mit hoher, mittlerer oder geringer Intensität	Verknüpfung von Anbaufruchtart und Anbaumethode (Ökolandbau)	Bodennutzung, Landwirtschaftszählung, Flächenerhebung, Ökolandbaudaten laut EU-Öko-Verordnung

7.3 Flächenbewertung und Umweltmerkmale aus anderen Erhebungsinstrumenten: CORINE-Land Cover, Ökologische Flächenstichprobe und Land Use and Land Cover Area-frame Statistical Survey (LUCAS)

7.3.1 CORINE-Land Cover

Zahlen zur Bodenbedeckung Deutschlands auf der Basis von Satellitenbildern aus dem Projekt CORINE-Land Cover (CLC) wurden erstmals 1990 veröffentlicht; z.Zt. wird die erste Wiederholung der Erhebung durchgeführt. Für 1990 weist CLC 21 661 000 ha landwirtschaftliche Flächen aus. Das sind im Vergleich zur Bodennutzungshaupterhebung (1993: 17 162 300 ha) ca. 4,5 Mill. ha mehr, was auf die anders geartete Erfassungsmethode zurückzuführen ist. Im Vergleich zur Flächenerhebung (1993: 19 543 300 ha) werden ca. 2 Mill. ha mehr landwirtschaftliche Flächen ausgewiesen. Unterschieden wird nach Ackerflächen, Dauerkulturen, Grünland und landwirtschaftlichen Flächen heterogener Struktur. Nicht in die Kategorie fallen natürliches Grünland, Heiden und Moore, Flächen ohne oder mit geringer Vegetation.

Eine sehr grobe Bewertung auf Basis von CLC, wonach Ackerflächen und Weinbau als intensiver betrachtet werden als Grünland und komplexe Strukturen, wäre denkbar, fiel aber in der Differenzierung hinter die Aussagemöglichkeiten der Bodennutzungshaupterhebung zurück. Mit der Flächenerhebung nach der tatsächlichen Nutzung wären die Flächen nicht kompatibel. Auch im Hinblick auf Verkehrsflächen (ein anderer Teilkomplex des Eurostat-Projekts) wäre es z.Zt. nur schwer möglich, mit CLC zu arbeiten, solange Verkehrsflächen nicht detaillierter erfasst sind. Damit bietet CLC keine sinnvolle Alternative zu der im vorliegenden Projekt verwendeten Datenbasis.

²¹²Die Einstufung ist auch nach den einzelnen Kriterien oder nach stofflichen und strukturellen Kriterien denkbar.

²¹³Zu künftigen Verbesserungsmöglichkeiten der Datenbasis und Einschätzung der Kriterien siehe Ende des Kapitels 7.2.1.2.

7.3.2 Ökologische Flächenstichprobe

Im Sinne eines Ausblicks auf wünschenswerte Datenquellen soll die **Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS)** erwähnt werden. Die ÖFS ist ein Erhebungsinstrument, das vom Statistischen Bundesamt gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz bis zur Praxisreife entwickelt wurde.²¹⁴ Sie sollte ein wesentlicher Baustein einer umfassenden ökologischen Umweltbeobachtung in Deutschland werden und dazu dienen, den Bedarf an verlässlichen und bundesweit vergleichbaren Informationen zum Zustand von Natur und Landschaft zu decken sowie die bestehenden Informationslücken zu schließen. Das Konzept ist darauf zugeschnitten, nationale Aussagen zur Umweltqualität von Landschaften und Ökosystemen zu machen, indem die Flächen (nach Biotop-typen) sowie die Qualität von Flächentypen (auch hinsichtlich der Biodiversität) erfasst werden. Die ÖFS wäre daher gut geeignet, auch Aussagen zur Intensität und Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Bodennutzung zu machen. Die Kategorien der Bodennutzungshaupterhebung sind mit denen der ÖFS kompatibel (gleiche Merkmale hinsichtlich der Anbaufrüchte), die ÖFS-Kategorien differenzieren darüber hinaus nach landwirtschaftlich nicht genutzten Flächen und anderen Nutzungstypen.

Hinsichtlich des Ökolandbaus ist einschränkend ist zu sagen, dass der Anteil von Ökolandbau-flächen in der derzeitigen Konzeption der ÖFS nicht erkennbar wird, da keine Befragungen der Betriebe vorgesehen sind. Wenn Äcker und Grünland in der Erhebung extensiv erscheinen, müs-sen sie nicht zwangsläufig im Ökolandbau bearbeitet werden. Umgekehrt können Flächen des Ö-kolandbaus einen „ganz normalen“ Eindruck machen.

Da die ÖFS wegen anderer Prioritäten im Umweltbereich bisher weder auf der nationalen Ebene umgesetzt worden ist noch eine Realisierung in absehbarer Zeit in Aussicht steht, stehen Daten kurzfristig nicht zur Verfügung.

7.3.3 Land Use and Land Cover Area-frame Statistical Survey (LUCAS)

LUCAS ist eine Erhebung der EU, die z.Zt. als Pilotprojekt im Auftrag der GD Landwirtschaft in 13 EU-Mitgliedsstaaten durchgeführt und von Eurostat methodisch und organisatorisch begleitet wird. Es handelt sich um eine ungeschichtete Stichprobe, die im Vergleich zur ÖFS nicht auf Flä-chen, sondern regelmäßig verteilten „Punkten“ durchgeführt wird (ca. 100 000 Beobachtungspunkte in Europa). Durch Felderhebung werden Daten über die Bodenbedeckung/Bodennutzung²¹⁵ und daneben bestimmte Umweltmerkmale ermittelt. Darüber hinaus fin-den Befragungen von landwirtschaftlichen Betrieben (ca. 5 000 Landwirte in Europa) zu techni-schen und umweltbezogenen Fragen statt. Das Projekt dient in erster Linie der europaweiten

²¹⁴ Im Rahmen eines Forschungsprojekts zu einem Indikatorensystem für den Umweltzustand in Deutschland. siehe RADERMACHER, ZIESCHANK, HOFFMANN-KROLL, VAN NOUJUIS, SCHÄFERSEIBEL (1998), HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER&SEIBEL (1998); STATISTISCHES BUNDESAMT/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998).

²¹⁵ 57 Klassen der Bodenbedeckung mit Schwerpunkt im Bereich Acker. Damit ist die Klassenzahl höher als in CORINE (44), aber wesentlich geringer als in der ÖFS (ca. 500).

Harmonisierung agrarstatistischer Informationen: für einige Länder²¹⁶ kann damit eine Verbesserung der Datenlage für die landwirtschaftliche Bodennutzung und -bedeckung herbeigeführt werden. In anderen Ländern werden aber bereits differenzierte Erhebungen durchgeführt wie in Deutschland die seit langem bewährte Bodennutzungshaupterhebung. Die Erfahrungen aus den Pilotanwendungen von LUCAS werden dazu dienen, bis ca. 2004 eine Entscheidung über eine mögliche europaweite Anwendung zu treffen. Bisher wurden die Ergebnisse der ersten Pilotphase von 2001 ausgewertet.²¹⁷

Die bisherigen Statistiken zur Landwirtschaft sind produktionsorientiert. Daten zur Umweltauswirkung fehlen dabei weitestgehend sowohl auf der nationalen Ebene für Deutschland als auch für Europa. Die Erhebung von Umweltmerkmalen im Rahmen von LUCAS ist auch vor dem Hintergrund der EU-Strategie zu sehen, Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung zukünftig in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) einzubeziehen. In dieser Hinsicht kann LUCAS aber nur als erster Einstieg gewertet werden. Es handelt sich um ein relativ einfach geartetes Erhebungskonzept mit geringen finanziellen Mitteln, das ohne fachlich gebildete Erhebungskräfte auskommen muss und geringe Ansprüche an Komplexität hat. Im jetzigen Zuschnitt ist nicht zu erwarten, dass ökologische Aspekte in der Landschaft tatsächlich bewertet werden können. Für diesen Zweck verweist auch die EU auf die bestehenden Konzepte für Flächenstichproben (Countryside Survey in Großbritannien, Ökologische Flächenstichprobe in Deutschland), die nicht als Punktstichproben, sondern als Flächenstichproben angelegt sind. Es handelt sich dort um tiefer ausgearbeitete Konzepte, Erfassungs- und Auswertungsmethoden, die u.a. auch durch die Notwendigkeit des Einsatzes von Fachkräften aufwendiger sind, aber aussagefähigere Daten zu Naturschutzaspekten in den jeweiligen Ländern liefern. So lange in Deutschland allerdings die ÖFS aussteht und ein europaweit tiefer gehendes Konzept als LUCAS nicht in Sicht ist, muss auf der nationalen Ebene geprüft werden, inwieweit die Umweltmerkmale aus LUCAS (im Falle der Umsetzung) geeignet sind, um sie zur Einstufung der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung zu Grunde zu legen.

Bei den umweltbezogenen Daten aus LUCAS wird unterschieden nach „agrärökologischen Merkmalen“ und „Landschaftselementen“.²¹⁸ Die „agrärökologischen Merkmale“ umfassen qualitative Angaben über vorhandene Infrastruktureinrichtungen zur Be- und Entwässerung, Daten über das Vorkommen freistehender Bäume und Beobachtungen zu Bodenerosion und -akkumulation, Auskünfte über landwirtschaftliche Bewirtschaftungsverfahren (Fruchtfolgen, Saatverfahren, eingesetzte Düngemittelmengen je Art, Behandlung mit Unkrautvernichtungsmitteln zusammen mit der Größe der Flächen und Erträge der Kulturen). Als „Landschaftselemente“ werden die Veränderung der Bodenbedeckung (Wechsel entlang von Transekten), das Vorkommen von linearen Elementen (entlang von Transekten), Zeichen von Naturkatastrophen sowie Lärm erfasst. Im Rahmen des hier bearbeiteten Projektteils zur landwirtschaftlichen Bodennutzung wäre zu gegebenem Zeitpunkt insbesondere eine Integration von Daten zur Erosion, zu Düngemitteln und zu Unkrautvernichtungsmitteln zu prüfen (siehe auch Abschnitt 7.2.1.2).

²¹⁶ Insbesondere aus den östlichen Beitrittsgebieten

²¹⁷ S. u.a. EUROSTAT (2002): Projekt LUCAS: Bericht 2001. Sitzung des Agrarstatistischen Ausschusses in Luxemburg am 24./25.6.2002, Dok. CPSA/383

²¹⁸ Siehe EUROSTAT (2001).

7.4 Schlussfolgerungen

Bereits einleitend zum Abschnitt 7 wurde dargelegt, dass eine einfache, vollständige Zuordnung der landwirtschaftlichen Fläche zum Produktionsbereich Landwirtschaft allgemein im Rahmen der Darstellung von Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt und konkret bei der Abbildung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen wenig sinnvoll ist. Zumindest eine grobe Qualitätsdifferenzierung erscheint notwendig, um - im Hinblick auf eine nachhaltige Landnutzung - überhaupt erste Schlussfolgerungen zur Flächennutzung durch die Landwirtschaft ziehen zu können. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen erste Wege auf, zu einer entsprechenden groben Differenzierung zu gelangen.

Es muss aber vor dem Hintergrund der Untersuchung nochmals die Frage aufgeworfen werden, ob die vollständige Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung dem Produktionsbereich Landwirtschaft zugeordnet werden kann. Bei den knapp 90% der Landwirtschaftsfläche, die auch in der Bodennutzungshaupterhebung nachgewiesen werden, ist diese Zuordnung eindeutig. Anders sieht die Situation bei den übrigen gut 10% der Landwirtschaftsfläche aus, den Übergangspositionen zwischen Flächenerhebung und Bodennutzungshaupterhebung (siehe Übersicht 7.1.2-2). Hierunter befinden sich Nutzungsarten wie Moore, Heiden und Brachland, die nur in geringem Umfang bzw. im Berichtsjahr nicht direkt vom Produktionsbereich Landwirtschaft genutzt werden. Hier kann nach dem Schwerpunktprinzip intuitiv schwerlich eine klare Zuordnung zum Produktionsbereich Landwirtschaft gefordert werden. Allerdings zeigt sich hier auch, dass außerhalb des Siedlungs- und Verkehrsbereichs für Zuordnungen nach dem Schwerpunktprinzip klare konzeptionelle Kriterien fehlen. Es geht in diesen Fällen nicht um die Abwägung der Stärke unterschiedlicher Nutzungsformen, sondern um Entscheidungen zwischen Nutzung für Produktionszwecke und Nichtnutzung oder das Schwergewicht von Nutzung bzw. Nichtnutzung. Hier fehlt oft ein gemeinsames Merkmal (auf Basis derselben Nachweiseinheit), das eine Schwerpunktzuordnung klar und transparent nachvollziehbar macht.²¹⁵ Klare Grenzen könnten konzeptionell allenfalls für einzelne Nutzungsarten definiert werden, wären dann aber von Nutzungsart zu Nutzungsart an sehr unterschiedlichen Merkmalen festgemacht (z.B.: Grünland gilt dann als genutzt, wenn es mindestens x Tieren mindestens y Tage im Jahr als Weide dient). Da es zudem sehr schwierig wäre, hier auch Grenzen zu definieren, für die eine datenmäßige Umsetzung möglich ist, ist dieser Weg aber wenig erfolgsversprechend. Daher erscheint pragmatisch die jeweils vollständige Zuordnung einer Nutzungsart angemessen. Entsprechende Zuordnungen haben somit immer auch einen subjektiven bzw. einen Konventionscharakter. Allerdings betrifft das Problem aus quantitativer Sicht - wie im vorliegenden Fall - oft nur Randbereiche.

Ferner sind bei den Übergangspositionen Kategorien enthalten, bei denen die Abweichungsursachen unbekannt sind (siehe Tabelle 7.2.1-1). Im vorliegenden Projekt wird daher nur die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Sinne der Bodennutzungshaupterhebung dem Produktionsbereich Landwirtschaft zugeordnet. Der Flächennachweis für die genannten Übergangspositionen zwischen Bodennutzungshaupterhebung und Flächenerhebung findet in der Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung (einschl. Nutzung nicht zuordenbar)“ statt.

²¹⁵Bei der Bestimmung des Unternehmensschwerpunkts in der Wirtschaftsstatistik werden hier beispielsweise oft Beschäftigte oder Umsatz als Merkmale herangezogen.

Zur Untergliederung der landwirtschaftlich genutzten Fläche nach der Intensität ihrer Bewirtschaftung wurden im vorliegenden Projekt unterschiedliche Varianten ausgearbeitet. Im Rahmen der Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen werden dabei Intensitätsstufen nur für den Teil der Landwirtschaftsfläche nachgewiesen, der tatsächlich vom Produktionsbereich Landwirtschaft genutzt wird, d.h. für die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Sinne der Bodennutzungshaupterhebung. Von daher wird eine in der Arbeit zunächst vorgenommene Einstufung auch einige Übergangspositionen (als „extensiv genutzt“, siehe Kapitel 7.2.1.2.1 und 7.2.1.2.2; Tab. 7.2.1-2 f.) in der Gesamtdarstellung nicht verwendet.

Eine erste Alternative der Qualitätsdifferenzierung liegt darin, die landwirtschaftlich genutzte Fläche zu differenzieren nach „Ökolandbauflächen im Sinne der EU-Öko-Verordnung“ und „übrige Anbaufläche“ (bzw. konventionell oder integriert bewirtschaftete Anbaufläche). Der Vorteil dieser Differenzierung liegt zum einen im politischen Bezug, da sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt hat, den Anteil der Ökolandbauflächen in den nächsten Jahren deutlich zu erhöhen. Zum anderen liegen für diese Differenzierung bereits zurückreichende Zahlenreihen vor, d.h. diese Alternative ist im Rahmen der Bodengesamtrechnung einfach umsetzbar.

Differenzierter und aus fachlicher Sicht eindeutig vorzuziehen wäre allerdings die Darstellung der Nutzungsintensität in der landwirtschaftlich genutzten Fläche unter Berücksichtigung des Ökolandbaus in den Stufen hohe, mittlere und geringe Intensität, wie sie anhand differenzierter Kriterien im Projekt versucht wurde (siehe Tabelle 7.2.1-1 und Übersicht 7.2.2-4). So wird beispielsweise Ökolandbau mit einem deutlich überproportionalen Anteil auf Grünland betrieben, das per se durchschnittlich eine geringere Bewirtschaftungsintensität als Ackerland aufweist bzw. beim Ackerland gibt es deutliche Unterschiede in der Intensität der Bewirtschaftung für unterschiedliche Anbaufrüchte. Erste Ansätze zu einer Differenzierung nach Intensitätsstufen auf der Basis von Anbaufrüchten auf europäischer Ebene erwiesen sich jedoch insgesamt als wenig transparent und im Hinblick auf die Einschätzungen als nicht direkt auf Deutschland übertragbar. Daher wurde im Projekt ein eigenes Konzept entwickelt, das auch für die Berichtsjahre 1993 und 1997 umgesetzt wurde. Allerdings zeigte sich auch hier, dass bei der Umsetzung – neben der Berücksichtigung der Informationen zum Ökolandbau nach Anbaufrüchten – in hohem Maße auf mehr oder weniger subjektive Expertenurteile zurückgegriffen werden musste. Die Ergebnisse geben somit eine erste Einschätzung und skizzieren den Weg, der für die weiteren Arbeiten nach dem derzeitigen Stand sinnvoll ist. Eine weitere Objektivierung von Teilen des Verfahrens, d.h. mittelfristig der Ersatz der subjektiven Experteneinschätzungen durch objektive Erhebungsdaten, erscheint vordringlich. Erste Möglichkeiten auf der Basis neuer Erhebungsergebnisse zeichnen sich dabei für die Zukunft ab. Dieses Vorgehen hat zudem den Vorteil, dass eine Darstellung des Umweltzustands für Agrarökosysteme im Themenbereich Umweltzustand der UGR und die Ergebnisse zur Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche nach Intensitätsstufen zukünftig verknüpft und besser integriert werden können.²²⁰

²²⁰ Dies könnte z.B. im Rahmen eines UGR-Moduls „Umwelt und Landwirtschaft“ erfolgen. Informationen zur Art der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen spielen auch im Rahmen der Umweltzustandsdarstellung eine wichtige Rolle. Siehe HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER&SEIBEL (1997); RADERMACHER et. al. (1998). Allerdings können Einträge bzw. strukturelle Belastungen und tatsächlicher Zustand im Sinne von Qualität der Agrarökosysteme deutlich voneinander abweichen. Bei den Einträgen bzw. strukturellen Belastungen werden in der Regel die Größen eines Jahres (Stromgrößen) ermittelt, im Zustand zu einem Zeitpunkt schlagen sich neben den natürlichen Voraussetzungen auch die Einträge und Belastungen von Vorperioden nieder.

Kurzfristig kann somit eine Quantifizierung der Nutzungsintensität der landwirtschaftlich genutzten Flächen mit dem Merkmal Ökolandbau am ehesten den vorliegenden Daten Rechnung tragen. Ergänzend sollte jedoch bereits jetzt ein Nachweis nach der Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Flächen nach Anbaufrüchten auf der Basis der Experteneinschätzungen - verknüpft mit den Daten zum Ökolandbau - erfolgen. Mittelfristig wird mit einem objektivierten, nach Anbaufrüchten differenzierten Indikator eindeutig die bessere Alternative zur Verfügung stehen.

8. Nutzung sonstiger Fläche

Als sonstige Fläche werden im Rahmen des vorliegenden Projekts die Waldfläche (Position 700), die Wasserfläche (Position 800) und die Flächen anderer Nutzung (Position 900) behandelt. Sie werden in den folgenden Kapiteln jeweils getrennt diskutiert und dargestellt.

Allgemein finden sich unter den übrigen Flächen auch Nutzungsarten, die im Rahmen der Darstellung einer Flächennutzung nach Produktionsbereichen nicht vernachlässigt werden können. Grundsätzlich erscheint dabei bei der **Zuordnung zu Produktionsbereichen** konzeptionell eher eine schwerpunktmäßige Zuordnung (siehe 2.1 und 2.4) sinnvoll.²²¹ Allerdings sind ähnlich wie bei der Landwirtschaftsfläche zwei Probleme zu bedenken, die die Aussagekraft der reinen mengenmäßigen Flächendaten relativieren:

- Zum einen sind die übrigen Flächen unter Nutzungsgesichtspunkten weniger mit Siedlungs- und Verkehrsfläche zu vergleichen als mit der Landwirtschaftsfläche. Die Nutzungseingriffe sind aus ökologischer Sicht sogar zumeist weniger folgenreich als bei der Landwirtschaftsfläche. Daher gilt wie bei der Landwirtschaftsfläche, dass eine Differenzierung in unterschiedliche **Intensitäten der Nutzung** bzw. in Qualitätsklassen der Eingriffe konzeptionell sinnvoll ist, um eine adäquate Dateninterpretation im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion zu ermöglichen.
- Zudem tritt im Vergleich zur Landwirtschaftsfläche noch verstärkt das **konzeptionelle Problem** auf, dass für Zuordnungen nach dem Schwerpunktprinzip für die Entscheidung zwischen Nutzung und Nichtnutzung von Flächen klare konzeptionelle Kriterien fehlen (siehe Kapitel 7.4). Dies wird bei den Wasserflächen deutlich, wo festgelegt werden müsste, welcher Nutzungsumfang für eine Fläche zu einer Zuordnung zu den Produktionsbereichen Fischerei oder Schifffahrt führt und wann eine Wasserfläche als nicht genutzt (bzw. schwerpunktmäßig nicht genutzt) betrachtet wird.

Da für beide Problembereiche – abgesehen von konzeptionell konsistenten Lösungen – für viele Nutzungsarten zudem kaum **Ausgangsdaten** vorliegen, die eine befriedigende Zuordnung erlauben, haben die Ergebnisse zur Nutzung der „sonstigen Fläche“ notgedrungen einen noch vorläufigeren Charakter als bei der Landwirtschaftsfläche.

8.1 Waldfläche

8.1.1 Ausgangssituation

Allgemein lässt sich die **Bedeutung des Waldes** und seine Nutzung wie folgt beschreiben: „Wälder, insbesondere Laubwälder, waren und wären die in Deutschland von Natur aus vorherrschenden Ökosysteme. Viele Bestände sind über die Jahrhunderte der Landwirtschaft, Siedlung

²²¹ Siehe Leurs&van Dalen (1998).

gen, Industrie- und Verkehrsanlagen, dem Bergbau usw. gewichen bzw. wurden durch den damit verbundenen Bedarf stark in Anspruch genommen. Nach oft jahrhundertlangen Walddestitutionen hat vor etwa 200 Jahren mit der geregelten Forstwirtschaft - gemäß dem Konzept der forstlichen Nachhaltigkeit - eine quantitative Stabilisierung der Waldfläche und Zunahme des Holzvorrates begonnen. Allerdings wurde eine nahezu flächendeckende Bewirtschaftung eingeführt, die den Wald als natürliches System vernachlässigte. In Deutschland sind daher keine Urwaldreste erhalten und naturnahe Waldbestände in einem vom Menschen noch wenig beeinflussten Zustand nur noch in Fragmenten vorhanden.... Diese finden sich vor allem in Naturwaldreservaten, Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten.²²² Im Rahmen der Waldnutzung hat die Forstwirtschaft „gesetzlich die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit, d.h. sie muss dafür Sorge tragen, dass ständig und gleichmäßig Holz bereit steht. Andererseits muss sie auch Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes dauerhaft gewährleisten. Gerade diese Funktionen werden in unserer Gesellschaft immer wichtiger.“²²³

Nach den Angaben der Flächenerhebung betrug die **Waldfläche** in Deutschland 1993 104 536 km², 1997 104 915 km² (siehe Tabelle 8.1.-1). Sie hat in diesem Zeitraum mit +0,4% nur geringfügig zugenommen. Insgesamt hat die Waldfläche in Deutschland 1997 einen Anteil von 29,4 % an der Gesamtfläche. In der Flächenerhebung zählen zur Waldfläche unbebaute Flächen, die mit Bäumen oder Sträuchern bewachsen sind. Hierzu gehören auch Waldblößen, Pflanzschulen, Wildsäugungsflächen u.ä. bis zu 0,1 ha sowie Waldwege, sofern sie nicht als Flurstücke ausgewiesen sind.

Tabelle 8.1-1: Entwicklung der Waldfläche 1993 bis 1997 in Deutschland nach Ergebnissen der Flächenerhebung in km² -

Jahr	Deutschland	Darunter: Früheres Bundesgebiet
1993	104 536	74 908
1997	104 915	75 283

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (1998), S. 53.

Unter den Produktions- und Konsumaktivitäten ist der **Hauptnutzer** der Waldflächen die Forstwirtschaft. Allerdings sind theoretisch auch andere Bereiche wie die Jagd oder Erholungseinrichtungen (nicht die generelle Nutzung des Waldes für Erholungszwecke als mittelbare Nutzung, siehe Kapitel 2.3) als Nutzer identifizierbar. Eine Befragung der Waldbesitzer wie in den Niederlanden, ob einzelne Waldflächen primär für forstwirtschaftliche Zwecke, unter Naturschutzgesichtspunkten²²⁴, für Erholungszwecke oder als Übungsplätze genutzt werden²²⁵, liegt für Deutschland nicht vor. Im Rahmen der Bundeswaldinventur wird bisher lediglich erfasst, ob Nutzungseinschränkungen für die Holznutzung generell vorliegen bzw. welcher Art die Nutzungseinschränkungen sind (mit Mehrfachnennungsmöglichkeiten). Dies erscheint auch beim Wald in

²²² Siehe BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1999), S. 23.

²²³ Siehe BMELF (2000a).

²²⁴ Dies bedeutet im vorliegenden Kontext: sie werden als Natur ausgewiesen.

²²⁵ Leurs&van Dalen (1998), S. 11.

Deutschland angesichts unterschiedlicher, sich überlagernder Nutzungsmöglichkeiten angebrachter als eine Schwerpunktzuordnung. Daher wird im vorliegenden Projekt zunächst untersucht, ob bzw. wie sich die Ergebnisse der Task Force zur Waldgesamtrechnung bei Eurostat für die vorliegenden Arbeiten nutzen lassen.

8.1.2 Nutzungsformen der Waldfläche in Zusammenhang mit European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for Forests (IEEAF)

Die Leistungen, die von Wäldern erbracht werden, können nur teilweise ökonomisch beziffert werden. Dies betrifft handelbare Werte der Fläche, des Holzbestandes und bestimmter, im Wald wachsender Organismen, die als Lebensmittel oder Materialien Verwendung finden. Andere Leistungen, die durch den Wald in seiner Eigenschaft als Ökosystem z.B. für die Regeneration der durch die Wirtschaft beanspruchten Umwelt erbracht werden, sind ökonomisch schwer erfassbar. Deshalb wird in Gesamtrechnungssystemen der ökonomische Bereich bislang vorrangig berücksichtigt.

Im European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for Forests (IEEAF), basierend auf ESA/SNA und SEEA, wird versucht, Beziehungen zwischen Ökonomie und Umwelt bzw. ökonomischen Aktivitäten und Umwelteffekten aufzuzeigen.²²⁶

Der ökonomische Wert (economic assets) von Wald (wooded land) wird getrennt nach dem Wert des Bodens unter dem Wald (Grundstückswert) einerseits und dem Wert der biologischen Güter aus dem Wald (Holz, Pflanzen, Tiere) andererseits ausgewiesen.²²⁷ Bei den Flächen wird unterschieden, ob sie für die Holznutzung verfügbar sind. Auch eine Unterscheidung nach kultivierten und nicht kultivierten Flächen sowie geschützten und nicht geschützten Flächen ist vorgesehen.

Die biologischen Güter können nach dem Bestand und Wert des Holzes (timber and wood) und ggf. nach dem Erlös von anderen Produkten („non-wood products“ wie Kork, Gummi, Beeren, Pilze usw.) erfasst werden. Veränderungen von Quantität und Qualität von Waldfläche und biologischen Gütern können nur dann ausgewiesen werden, wenn sie sich im ökonomischen Wert ausdrücken, d.h. der Nutzwert für den Eigentümer sich ändert. Die darüber hinaus gehenden „kostenlosen Leistungen des Waldes“,²²⁸ die direkt oder indirekt entweder zur Produktion oder zur Wohlfahrt beitragen, werden bisher nicht bzw. kaum in den nationalen Waldgesamtrechnungen (ESA/SNA) erfasst und deshalb als „Non-ESA/SNA-functions“ bezeichnet. Als wichtige derartige Leistungen gelten u.a.:

- Erholungsleistungen und ästhetische Werte,
- Umweltschutzleistungen (Bodenschutz, Schutz des Wasserkreislaufs, Wasserrückhaltung, Hochwasserschutz, Grundwasserschutz, Wasserfiltration, Stabilisation des Mikroklimas,

²²⁶ Siehe EUROSTAT (2000a).

²²⁷ EUROSTAT 2000a und EUROSTAT (2000b).

²²⁸ Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2000), S. 71.

Lärmschutz, Lawinenschutz, Schutz von Biodiversität und Habitaten, Stabilisation des globalen Klimas und Kohlenstoffbindung),

- Leistungen als Schadstoffsenke oder Abbauleistungen (deposition services),
- Kulturelle, symbolische und spirituelle Leistungen.

Diese **Leistungen** werden im IEEAF **nicht monetär bewertet**, da es an allgemein anerkannten Bewertungsmethoden fehlt, eine Integration mit den „ESA-Bewertungen“ problematisch ist und detaillierte physische Daten und vergleichbare Ergebnisse fehlen.

Am ehesten werden Aussagen zur Erholungsfunktion und zur CO₂-Bindung für möglich gehalten, so dass Bewertungsversuche in dieser Richtung als sinnvoll gelten. Im Konzept der IEEAF wird die Integration von Non-ESA-Funktionen und Leistungen daher auf die **physische Beschreibung** beschränkt. Ziel der physischen Beschreibung ist es, die analytischen Fähigkeiten der nationalen Gesamtrechnungen zu verbessern. Physische Informationen sollen erfasst werden zur

- Bereitstellung von Lebensräumen für Wildtiere und –pflanzen und zum Schutz der Biodiversität,
- Erholungsleistungen,
- Boden- und Wasserschutzleistungen,
- CO₂-Bindung und
- Daten zur Waldgesundheit im Hinblick auf die Funktion als Schadstoffsenke.²²⁹

Vor diesem Hintergrund sieht die IEEAF Tabellen vor zu

- der Anzahl von Arten waldbewohnender Organismen und dem Anteil bedrohter Arten,
- den Waldflächen, die primär der Erholung dienen und
- Waldflächen, die primär als Schutzflächen (Bodenschutz, Wasserschutz) dienen.

In einer **Pilotanwendung** durch vier Länder (Schweden, Finnland, Frankreich, Deutschland) wurde ein erster **Tabellenrahmen** zum IEEAF getestet.²³⁰ Es ergaben sich Probleme, die entwickelten Klassifikationen einheitlich zu verwenden. Für **Deutschland** ergab sich für den ökonomischen Bereich, dass in den für die Holzverwertung zugänglichen Wäldern eine Unterscheidung nach kultivierten und nicht-kultivierten (natürlichen) Wäldern wegen fehlender Definitionen und Daten aus der Bundeswaldinventur nicht in Tabellen umsetzbar war. In nicht für die Holzverwertung zugänglichen Wäldern wurde zwischen geschützten und nicht geschützten Flächen unterschieden. Für Deutschland konnten folgende Tabellen ausgefüllt werden:

- Waldflächen
- Änderung von Waldflächen für 1991/1995
- Holzbestand und dessen Änderung 1991/1995
- Ökonomischer Wert von Fläche und Holzbestand
- Ökonomische Daten der Forstwirtschaft sowie

²²⁹ Siehe EUROSTAT (2000a), S.72.

²³⁰ Siehe EUROSTAT (1999).

- Tabellen zur Holzverwendung.

Damit kann hinsichtlich der oben genannten „Non-ESA/SNA-functions“ lediglich die Information zu Waldflächen, die primär als Schutzflächen dienen, geliefert werden.

8.1.3 Zuordnung der Waldfläche zu Produktionsbereichen

Die Skizzierung der Inhalte des IEEAF und der Leistungen des Waldes verdeutlicht, dass bei der Waldfläche – ähnlich wie bei der Landwirtschaftsfläche angesichts der Multifunktionalität – die **Zuordnung zu einem Nutzer** ohne ergänzenden Nachweis von Mehrfachnutzungen mit klaren Aussagegrenzen verbunden ist. Einige der grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten werden im Rahmen des vorliegenden Ansatzes generell nicht abgedeckt.²³¹ Hierzu zählen die mittelbaren Nutzungen, beispielsweise im Rahmen von Freizeitaktivitäten oder durch die Ausweisung von Schutzgebieten (siehe Kapitel 2.3). Bei den übrigen ökonomischen Nutzungen des Waldes als Produktionsstandort dominiert in Deutschland eindeutig die Holznutzung durch die Forstwirtschaft. Die übrigen Produkte (Beeren, Pilze, Erzeugnisse aus gewerblicher Jagd) sind demgegenüber quantitativ vernachlässigbar. Von der schwerpunktmäßigen Zuordnung der Waldfläche zur Forstwirtschaft sollte lediglich der Teil der Waldfläche ausgenommen sein, der tatsächlich nicht für die Holzgewinnung genutzt wird. Dieser ist nicht den Produktionsbereichen, sondern der Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung (einschl. Nutzung nicht zuordenbar)“ zuzuweisen.

Zur Quantifizierung der **nicht forstwirtschaftlich genutzten Waldfläche** bietet sich an, im Rahmen der Bodennutzung nach Produktionsbereichen auf die Arbeiten am IEEAF zurückzugreifen.²³² Dort wird in den Tabellen zur Waldfläche unterschieden, ob sie für die Holznutzung zur Verfügung stehen oder nicht. Dabei liegt für die der Holznutzung zur Verfügung stehende Fläche folgende Definition zugrunde²³³: „Forest and other wooded land where any legal, economic and specific environmental restrictions do not have a significant impact on the supply of wood. It includes areas, where also there are no such restrictions, harvesting is not taking place, for example areas included in long-term utilisation plans or intentions“. Dagegen zählen zur nicht für die Holznutzung zur Verfügung stehenden Fläche: „Forests where legal, economic or specific environmental restrictions prevent any significant supply of wood. It includes (a) forest with legal restrictions or restrictions resulting from other political decisions, which totally exclude or severely limit wood supply, inter alia for reasons of environmental or biodiversity conservation, e.g. protected forests, national parks, nature reserves and other protected areas such as those of special environmental, scientific, historical, cultural or spiritual interest; (b) forests where physical productivity or wood quality is too low or harvesting and transport costs are too high to warrant wood harvesting, apart from occasional cuttings for auto-consumption.“

²³¹ Wie bereits bei der Landwirtschaftsfläche ausgeführt, könnte hierfür ein Konzept zur Darstellung und Erfassung der Überlagerungen unterschiedlicher Nutzungen zukünftig entwickelt werden.

²³² Ein Rückgriff auf die 10er-Positionen der Flächenerhebung ist an dieser Stelle nicht sinnvoll, da dort nach Lauwald, Nadelwald, Mischwald, Gehölz und forstwirtschaftlichen Betriebsflächen differenziert wird.

²³³ EUROSTAT (2000a), S. 14. Diese Definition wurde von UN-ECE/FAO (1997) übernommen.

Nach der deutschen **Pilotstudie** im Rahmen der Entwicklung des IEEAF wird für Deutschland 1991 eine **Waldfläche** von 107679 km², für 1995 von 108 317 km² nachgewiesen²³⁴ (Diese Angaben, die aus unterschiedlichen Quellen und Erhebungszeitpunkten für das frühere Bundesgebiet und die neuen Bundesländer ermittelt wurden, liegen etwas höher als die Angaben der Flächenerhebung (1993: 104 536 km²). Die geringen Abweichungen sprechen jedoch dafür, dass unterschiedliche Abgrenzungen und Erhebungs- bzw. Berechnungsmethoden einer Übernahme von Ergebnissen der Waldgesamtrechnung in die Bodengesamtrechnung nicht entgegenstehen.

Für Deutschland 1991 wird bei BERGEN&GUTOW&SCHRÖDER 91,9% der Waldfläche als für die Holznutzung verwendbar betrachtet, 8,1% sind nicht für die Holzproduktion verwendbar bzw. zählen zum Nichtholzboden.²³⁵ Für 1995 werden entsprechend 91,1 bzw. 8,9% nachgewiesen. Eine **Umsetzung** dieser **Pilotarbeiten** für Deutschland in einer regelmäßigen, jährlichen Berichterstattung im Rahmen der UGR existiert bisher nicht. Daher liegen auch keine entsprechenden Ergebnisse für 1993 und 1997 vor. Im Rahmen des vorliegenden Berichts wird daher vereinfachend davon ausgegangen, dass für die Berichtsjahre 1993 und 1997 jeweils 91% der Waldfläche der Forstwirtschaft zugeordnet werden, 9% der Waldfläche werden der Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung“ zugerechnet. Eine regelmäßige Erstellung einer Waldgesamtrechnung würde die Differenzierung an dieser Stelle verbessern, da – wie aus den Arbeiten für 1991 und 1995 bei BERGEN&GUTOW&SCHRÖDER hervorgeht - nicht mittelfristig ein konstanter Anteil unterstellt werden kann.

Der Ausbau der **Waldgesamtrechnung** könnte eine weitere Verbesserung des vorliegenden Konzeptes ermöglichen. Ähnlich wie bei der Landwirtschaftsfläche wäre auch bei der Waldfläche die Einführung einer zusätzlichen Differenzierung nach der Qualität der bewirtschafteten Wälder sinnvoll und für Interpretationen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten hilfreich. Erste konzeptionelle Anhaltspunkte liegen in den Pilotstudien zur Waldgesamtrechnung mit der Unterscheidung von Wirtschaftswäldern und Naturwäldern vor. Allerdings konnte die Fläche der Naturwälder im Rahmen der Pilotstudie noch nicht quantifiziert werden.²³⁶ Eine differenziertere Beurteilung der Qualität der Wälder verlangt Konzepte, wie sie beispielsweise im Rahmen des Themenbereichs Umweltzustand in den UGR entwickelt wurden.²³⁷

²³⁴ BERGEN, GUTOW&SCHRÖDER (1998).

²³⁵ Zu den Berechnungsgrundlagen und -methoden siehe BERGEN, GUTOW&SCHRÖDER (1998).

²³⁶ Erste Anhaltspunkte liefert die eingangs in Kapitel 8.1.1 dargestellte Einschätzung des Bundesamts für Naturschutz, die u.a. auch die potentielle natürliche Vegetation als Anhaltspunkt heranzieht (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1999), S. 23). Eine überschlägige Quantifizierung der Bundesamt für Naturschutz-Einschätzungen zeigt auch, dass - bei einer Orientierung an der potentiellen natürlichen Vegetation - nur ein kleiner Teil der nicht genutzten Waldfläche aus naturnahen Waldbeständen in einem vom Menschen noch wenig beeinflussten Zustand besteht.

²³⁷ HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER&SEIBEL (1997) und RADERMACHER et.al. (1998).

8.2 Wasserfläche

Zur Wasserfläche zählen nach der Flächenerhebung Flächen, die ständig oder zeitweilig mit Wasser bedeckt sind, gleichgültig ob das Wasser in natürlichen oder künstlichen Betten abfließt oder steht. Wasserschutzgebiete und Retentionsräume von Seen und Flüssen sind nicht einbezogen.²³⁸ Die Wasserfläche enthält somit sowohl Flächen, die eindeutig für die Nutzung angelegt wurden (z.B. Kanäle) als auch Flächen, die nicht genutzt werden.

Die **Wasserfläche** in Deutschland belief sich nach den Ergebnissen der Flächenerhebung 1993 auf 7 837 km², 1997 auf 7 940 km². Die leichte Zunahme um 1,3% dürfte wesentlich durch neu geschaffene Wasserflächen wie beispielsweise Baggerseen bedingt sein, die „erst im Laufe von Jahrzehnten die Qualitäten von natürlichen Gewässern erreichen.“²³⁹ Zudem wird bei der Darstellung der Wasserfläche im vorliegenden Projekt für das Berichtsjahr 1997 auch der auf die Wasserstraßen entfallende Teil der Verkehrsbegleitfläche (etwa 5 km²) wieder den Wasserflächen zugeordnet (siehe Kapitel 4.4.2). Daher weicht der Gesamtwert der Schätzung der Wasserfläche um etwa 5 km² von den veröffentlichten Ergebnissen der Flächenerhebung ab.

Als **genutzte Wasserfläche** können aus konzeptioneller Sicht insbesondere die folgenden Positionen betrachtet werden:

820 Kanäle

830 Hafen

862 Stausee

864 Speicherbecken

865 Baggersee sowie

Teile aus 810 Fluss und

Teile aus 850 Graben.

Die übrigen Nutzungsarten der Wasserflächen (Teil aus 810 Fluss, 840 Bach, Teil aus 850 Graben, Teil aus 860 See, 880 Teich/Weiher, 890 Sumpf) können der Position **ungenutzte Flächen** zugeordnet werden bzw. werden zumindest als schwerpunktmäßig ungenutzt eingestuft.

Die **quantitative Umsetzung** dieser Unterscheidung genutzter und ungenutzter Flächen ist allerdings schwierig. Aus der Flächenerhebung 1997 liegt für die acht Bundesländer Baden-Württemberg, Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland eine Untergliederung der Wasserfläche nach 10er-Positionen vor. Damit werden etwa 58% der Wasserfläche Deutschlands abgedeckt. Eine Auswertung dieser Länder zeigt jedoch, dass insgesamt insbesondere die Positionen „810 Fluss“ mit 29%, „850 Graben“ mit 22,0% und „860 Seen“ mit 18,7% von hoher Bedeutung sind. Für diese Positionen wären selbst für eine schwerpunktmäßige Zuordnung zu Produktionsbereichen weitere Differenzierungen er-

²³⁸ Siehe ARL (1999).

²³⁹ Siehe ARL (1999).

forderlich, für die aber derzeit keine Anhaltspunkte vorliegen.²⁴⁰ So fehlen insbesondere Informationen zur Fläche der für die Wassergewinnung direkt genutzten Flüsse und Seen, Untergliederungen in genutzte bzw. nicht mehr genutzte Gräben, in genutzte Gräben mit Entwässerungsfunktion für Strassen und für Felder sowie ein getrennter Nachweis von Stauseen und Speicherbecken und natürlichen Seen. Unbeantwortet ist derzeit auch die Frage, wie etwa eine Schwerpunktzuordnung vorgenommen wird, beispielsweise wenn Flüsse oder Flussabschnitte sowohl für die Schifffahrt als auch für die Wassergewinnung genutzt werden.²⁴¹

Daher kann im Rahmen des vorliegenden Projekts angesichts fehlender Informationen auf nationaler Ebene derzeit nur eine unbefriedigende, grobe Lösung der Zuordnung zu Produktionsbereichen gefunden werden. So werden Schätzungen zur Fläche der Kanäle und Häfen (insgesamt 5% der Wasserfläche) dem Produktionsbereich Schifffahrtsleistungen zugeordnet, die übrige Wasserfläche der Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung (einschl. Nutzung nicht zuordenbar)“. Damit ist vor allem die direkte Nutzung der Wasserfläche durch Schifffahrt und private Haushalte²⁴², Wassergewinnung und Landwirtschaft unterschätzt. Insbesondere die Wassergewinnung als bedeutsamster direkter Nutzer wird daher auch bei einer Beschränkung auf die direkte Nutzung nicht adäquat dargestellt. Bei der Wassergewinnung ist zudem zu berücksichtigen, dass im vorliegenden Projekt die mittelbare Flächennutzung, etwa in Form der Wasserschutzgebiete, nicht abgebildet wird (siehe Kapitel 2.3).

Für die Interpretation der Ergebnisse führt das je nach Aussageziel zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen. Für Betrachtungen der gesamten Flächennutzung in Deutschland erscheint die unbefriedigende Einbeziehung der Wasserfläche angesichts der relativ geringen Bedeutung der Wasserfläche in Deutschland - ihr Anteil an der Gesamtfläche beträgt 1997 2,2% - zu keinen gravierenden Einschränkungen zu führen, zumal der hier vorrangig interessierende genutzte Teil nur einen Teil der nicht zuordenbaren Fläche darstellt. Für einzelne Wirtschaftsbereiche wie die Wasserwirtschaft kann jedoch die Darstellung verzerrt sein. Eine Verbesserung der Zuordnung der Wasserfläche bildet somit eine wichtige Aufgabe der Weiterentwicklung der Darstellung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen.

8.3 Flächen anderer Nutzung

Die Flächen anderer Nutzung (Position 900) bilden in der Flächenerhebung eine Restposition, in der Nutzungsarten zusammengefasst sind, die nicht einer der anderen Nutzungsarten entspre-

²⁴⁰ Ergebnisse zu 1er-Positionen der Flächenerhebung sind derzeit nur für Hamburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen und damit für gut 10% der Wasserfläche verfügbar. Angesichts der regional ungleichmäßigen Verteilung der einzelnen Nutzungsarten erscheint auf dieser Basis kein Schluss auf die nationalen Verhältnisse möglich.

²⁴¹ Die sechs großen Flüsse Rhein, Elbe, Donau, Oder, Weser und Ems haben mit einer Länge von insgesamt etwa 7 000 km einen Anteil weniger als 2% an der Gesamtstrecke aller Bäche und Flüsse von 400 000 km (Angaben der LAWA, zitiert nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1999), S. 27). Allerdings reicht das Netz der Bundeswasserstrassen über diese sechs Flüsse hinaus (siehe z.B. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1999), Abb. 19, S. 34). Zur Länge der Bundeswasserstrassen wären zwar Angaben ermittelbar. Allerdings spielen für entsprechende Flächenschätzungen und Zuordnungen auch die Breite und die Verteilung auf Schifffahrt und Wassergewinnung eine Rolle.

²⁴² Nutzung von Wasserfläche durch Sport bzw. Freizeitboote.

chen. Dazu zählen Übungsgelände, Schutzfläche, historische Anlagen, Friedhof und Unland. Davon wird die Position „940 Friedhof“ im vorliegenden Projekt bereits im Zusammenhang mit der Siedlungsfläche behandelt, da Friedhöfe zur Siedlungs- und Verkehrsfläche gerechnet werden.

„Übungsgelände“ (Position 910) bilden in der Flächenerhebung unbebaute Flächen, die vorherrschend Übungs- und Erprobungszwecken dienen. Hierzu zählen insbesondere Verkehrsübungsplätze, Dressurplätze und militärisches Übungsgelände. Die Position „920 Schutzfläche“ bilden unbebaute Flächen, die vorherrschend dem Schutz von Anlagen oder Landschaftsteilen dienen wie Rückhaltebecken, Dämme, Deiche und Hochwasserschutzanlagen. Als „930 Historische Anlage“ werden Flächen mit historischen Anlagen bezeichnet, die vom Charakter her nicht den Gebäude- und Freiflächen zugeordnet werden können. Hierzu rechnen beispielsweise Nutzungsarten wie Stadtmauer, Turm, Denkmal, Bildstock, Ruine und Ausgrabung. Als Unland (Position 950) werden Flächen bezeichnet, die nicht geordnet genutzt werden, wie beispielsweise Felsen, Dünen oder stillgelegtes Abbau-land.

Die Flächen anderer Nutzung in der Abgrenzung der Flächenerhebung waren 1997 mit 7426 km² annähernd so groß wie die Wasserfläche (siehe Tabelle 8.3-1). Ihr Anteil an der Gesamtfläche betrug knapp 2,1%. Im Vergleich zu 1993 (7630 km²) ist ein Rückgang um 2,7% festzustellen. Die Friedhöfe, die in der vorliegenden Untersuchung zur Siedlungsfläche gerechnet werden, hatten mit 327 km² in 1993 und 335 km² in 1997 nur einen Anteil von 4,3% bzw. 4,5% an den Flächen anderer Nutzung.

Tab. 8.3-1: Flächen anderer Nutzung 1993-1997 - Ergebnisse der Flächenerhebung in km² -

Jahr	Deutschland		darunter: Früheres Bundesgebiet	
	Insgesamt	darunter: Friedhof	Insgesamt	darunter: Friedhof
1993	7 630	327	3 906	235
1997	7 426	335	3 916	248

Quelle : STATISTISCHES BUNDESAMT (1998).

Für die meisten der Bundesländer liegen insbesondere für 1997 auch Angaben zur weiteren Untergliederung der Flächen anderer Nutzung nach 10er-Positionen vor. Allerdings erfolgt die Untergliederung nur in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland nahezu vollständig. Für die übrigen Bundesländer sind nur Angaben zu einzelnen Positionen vorhanden. Insgesamt ist für etwa 60% der Flächen anderer Nutzung die 10er-Position nachgewiesen. Die fehlenden Angaben für die Bundesländer wurden auf der Basis der vorhandenen Angaben in anderen Bundesländern hinzugeschätzt. Daraus ergibt sich, dass 1997 insbesondere die Übungsgelände mit einem Anteil von etwa 50% an der Fläche anderer Nutzung (ohne Friedhof) und das Unland mit 41% quantitativ hohe Bedeutung haben. Die entsprechenden Anteile der Schutzfläche bzw. der histori-

schen Anlagen beliefen sich auf 9% bzw. 0,3%. Für das Berichtsjahr 1993 liegen in deutlich geringerem Umfang Angaben vor. Es wird daher davon ausgegangen, dass die prozentuale Aufteilung der von 1997 entspricht. Ein Vergleich der vorliegenden Angaben für 1993 und 1997 bestätigt, dass diese Annahme plausibel ist. Größere Abweichungen in den entsprechenden Werten von 1993 und 1997 treten nur in wenigen Fällen auf. Bei den „910 Übungsgeländen“ deutet bereits der Begriff eine Nutzung an. Im Falle der Verkehrsübungsplätze (911) und der Dressurplätze (912) ist diese unstrittig, aber nach den vorliegenden Informationen zu 1er-Positionen für die Länder Hamburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen quantitativ nicht bedeutsam (unter 1% der Übungsgelände insgesamt). Beim militärischen Übungsgelände liegt eine Nutzung durch den Produktionsbereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung“²⁴³ vor, da die Flächen für andere Nutzungen nicht zur Verfügung stehen.²⁴⁴ Allerdings ist auch hier anzumerken, dass die Grenzziehung zwischen genutzten und nicht genutzten Flächen auf Basis des Schwerpunktprinzips konzeptionell nicht geklärt ist. Zumindest deutet die nach Aufgabe oft erfolgte bzw. angestrebte Umwandlung von Truppenübungsplätzen in Schutzgebiete an, dass die Übungsplätze trotz der Nutzung zum Teil relativ hochwertige Flächen aus ökologischer Sicht darstellen. Andere Teile der Übungsgelände sind dagegen versiegelt bzw. intensiv genutzt. Da differenziertere Informationen nicht vorliegen, wird die ausgewiesene Fläche für Übungsgelände vollständig dem Produktionsbereich „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung“ zugeordnet.

Die zweite, flächenmäßig bedeutsame Position der Flächen anderer Nutzungen, das **Unland**, wird schwerpunktmäßig der Zusatzkategorie „ohne direkte wirtschaftliche Nutzung (einschl. Nutzung nicht zuordenbar)“ zugeordnet. Dies gilt auch für die Schutzfläche, die zwar genutzt wird, deren Nutzung insbesondere für Zwecke des Lärm- und Hochwasserschutzes im vorliegenden Zusammenhang aber nicht sinnvoll einem Produktionsbereich zuordenbar ist, da der Schutz letztlich alle menschlichen Aktivitäten betrifft. Anders liegt der Fall bei der Nutzungsart „930 Historische Anlagen“. Hier kann auf Basis der Zuordnungskonzepte unterstellt werden, dass die Nutzung schwerpunktmäßig durch private Haushalte erfolgt.

²⁴³ Dies betrifft auch Gelände ausländischer Streitkräfte, da nach den Regeln des ESVG 1995 gebietsfremde Eigentümer von Grundstücken und Gebäuden, die im Wirtschaftsgebiet liegen, als gebietsansässige fiktive Einheiten behandelt werden. Nach dem Nutzerkonzept werden diese identisch wie die nationalen Einheiten der Streitkräfte zu geordnet. Beim Eigentümerkonzept wären diese eher als Einheiten mit Vermietungsleistungen zu betrachten.

²⁴⁴ Bei Analysen der Indirekten Effekte sollte versucht werden, die Nutzung von Grundstücken für militärische Zwecke von den übrigen Flächen des Produktionsbereichs „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung“ zu trennen.

9. Zusammenfassende Darstellung der Flächennutzung durch Produktionsbereiche

Nachdem in den Kapiteln 4 bis 8 für alle Nutzungsarten der Flächenerhebung eine Zuordnung zu Produktionsbereichen diskutiert und durchgeführt wurde, werden im folgenden Kapitel wichtige Ergebnisse zusammengefasst und erste Überlegungen für die Ausgestaltung einer zukünftigen, regelmäßigen Berichterstattung angestellt.

9.1 Überblick über die Bodennutzung

Einen Überblick über die **Bodennutzung** geben die Tabellen 9.1-1 für 1997 und 9.1-2 für 1993. Die Tabellen zeigen für alle Nutzungsarten der Flächenerhebung die Nutzungen durch Produktionsbereiche und private Haushalte. Zusätzlich ist am Ende der Tabelle eine Zeile für Flächen aufgenommen, die nicht genutzt werden bzw. bei denen die Nutzung bislang nicht einzelnen Produktionsbereichen zuordenbar ist. Somit ergeben sich in der Summenzeile (Zeile 64) die Ergebnisse der Flächenerhebung, in der Spaltenzeile (Spalte 13) die gesamte Nutzung von Flächen durch jeden der ausgewiesenen Produktionsbereiche und die privaten Haushalte.

Die **Bodenfläche** in Deutschland betrug Anfang 1997 insgesamt 357 027 km² (siehe Tabelle 9.1-1). Gemäß der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung wird die Bodenfläche tiefer differenziert in Landwirtschafts-, Wald-, Siedlungs-, Verkehrsfläche, Abbauland, Wasserfläche und Fläche anderer Nutzung (ohne Friedhof).

54% der gesamten Bodenfläche in Deutschland werden von der **Landwirtschaftsfläche** (einschließlich Moor und Heide) mit 193 136 km² (Summe Spalten 8 + 9) eingenommen. Nähere Erläuterungen zur Differenzierung und Nutzung der Landwirtschaft erfolgen im Text. Weitere 104 915 km² mit über 29% der Bodenfläche sind Waldfläche.

Daneben wird ein deutlich geringerer, aber wesentlich intensiver genutzter Teil der Bodenfläche für **Siedlungsfläche** beansprucht. In diesem Bericht gehören dazu die Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbauland, Erholungsfläche und Friedhofsfläche. Von den Siedlungsflächen entfallen auf die Gebäude- und Freiflächen (21 936 km²) ein bedeutender Anteil von 6,1% gefolgt von den Erholungsflächen (2 374 km²) mit knapp 0,7% der Bodenfläche. Die Betriebsflächen (620 km²) beanspruchen dagegen zusammen mit den Friedhofsflächen (335 km²) nur 0,3% der Gesamtfläche.

Die **Verkehrsfläche** in Tabelle 9.1.-1 setzt sich zusammen aus der Straßenverkehrsfläche (Straße, Weg, Platz) und der sonstigen Verkehrsfläche (für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt und Luftfahrt). Zusammen beanspruchen beide Verkehrsnutzungen einen Anteil von 4,7% (16 780 km²) an der Gesamtfläche Deutschlands. Dabei dominierte die Straßenverkehrsfläche mit knapp 4,3% (15 201 km²), während die sonstigen Verkehrsfläche (1 579 km²) einen Anteil von nur 0,4% einnimmt.

Die **Wasserfläche** (7 945 km²) bedeckt einen vergleichsweise geringen Anteil von 2,2% der Gesamtfläche.

Der kleinste Teil der Bodenfläche wird von **Flächen anderer Nutzung** (ohne Friedhof) wie Übungsgelände, historische Anlagen, Unland mit einem Anteil von knapp 2% (7 091 km²) genutzt.

Das **Abbauland**, das in den gängigen Definitionen nicht in der Siedlungs- und Verkehrsfläche enthalten ist, wird als eigenständige Position aufgeführt (siehe Kapitel 6). Es hatte 1997 ein Anteil von 0,5% (1 894 km²) an der Gesamtfläche Deutschlands.

Die Nutzungsarten der Bodenfläche zeigen unterschiedliche **Nutzungsstrukturen** durch Produktionsbereiche und private Haushalte, wie Tabelle 9.1-1 anschaulich verdeutlicht. Einzelne Nutzungsarten wie die Landwirtschaftsfläche haben nur einen Nutzer, andere Nutzungsarten wie die Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche oder Straßenverkehrsfläche werden von nahezu allen Produktionsbereichen und privaten Haushalten beansprucht.

Durch den getrennten Nachweis der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte (siehe Tabelle 9.1-1) werden zudem **produktive und konsumtive Formen der Flächennutzung** klar voneinander getrennt. Bei den Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbauland, sonstige Verkehrsfläche und der Landwirtschaftsfläche dominieren produktive Nutzungen durch Produktionsbereiche, bei den Nutzungsarten Erholungsfläche, Friedhof und Straßenverkehrsfläche dominieren konsumtive Nutzungen durch private Haushalte.

Bei der Betrachtung aller Produktionsbereiche in der Tabelle 9.1-1 ist im Bereich **Land-, Forstwirtschaft und Fischerei** (193 136 km²) die Landwirtschaft der anteilmäßig größte Nutzer der Bodenfläche. Die Landwirtschaftsfläche nutzt 173 290 km² für die Produktion, davon 2,3% (3 897 km²) im Ökolandbau und 169 374 km² im konventionellen Anbau (siehe Kapitel 7.2.2.4). Hinzu kommen 19 865 km² Landwirtschaftsfläche, die nicht landwirtschaftlich genutzt bzw. einer Nutzung nicht zuordenbar sind (Zeile 63, Spalte 9). Neben den durch die Landwirtschaft genutzten Anbauflächen (173 290 km²) weist die Tabelle 9.1-1 die Anteile der Siedlungsfläche und der Verkehrsfläche aus, die zusätzlich von ihr genutzt werden, so dass im umfassenden Sinne durch die Landwirtschaft eine Gesamtfläche von 179 622 km² beansprucht wird. Daran hat die Gebäude- und Freifläche den wesentlichsten Anteil von 2,9% (5 221 km²). Unter Berücksichtigung der Nutzungsanteile an der Siedlungs- und Verkehrsfläche erhöht sich der Flächenanteil der Landwirtschaft, bestehend aus der direkten und indirekten Bodennutzung sowie den nicht zuordenbaren Anteilen (Zeile 63), von 54% (193 136 km²) auf 55,3% (197 500 km²) der gesamten Bodenfläche.

Darüber hinaus wird in der Tabelle 9.1-1 nachrichtlich die genutzte Landwirtschaftsfläche nach drei **Intensitätsstufen der Nutzung** differenziert ausgewiesen. Hierbei wird der größte Teil der Landwirtschaftsfläche in mittlerer Intensität genutzt (89 884 km²), wohin gegen 69 257 km² in hohe Nutzungsintensität und 11 577 km² in niedrige Nutzungsintensität eingestuft werden (siehe Kapitel 7.2.1.2.2).

Die Tabelle 9.1-1 zeigt weiterhin die Unterscheidung zwischen **technischer und ökonomischer Betrachtungsweise** der Flächen auf. Während in einer technischen, anlagebezogenen Betrachtungsweise die Verkehrsfläche dem „Sektor“ oder „Bereich“ Verkehr zugeordnet wird, nutzt der ökonomisch abgegrenzte Produktionsbereich „Dienstleistungen des Verkehrs“ für Straßenflächen (642 km²) und sonstige Verkehrsflächen (1 539 km²) zusammen 2 181 km² (siehe Kapitel 4.4). Andererseits werden vom Bereich „Dienstleistungen des Verkehrs“ aber auch die Nutzungsarten „Gebäude- und Freifläche“ (334 km²) und „Betriebsfläche“ (642 km²) in Anspruch genommen, so dass sich eine gesamte Flächennutzung in Höhe von 2 514 km² (Wert in Spalte 13) mit einem Anteil von 0,7% an der Bodenfläche ergibt. Ähnliche Unterschiede zwischen technischer und ökonomischer Darstellung lassen sich auch für andere Bereiche erkennen. So nutzen beispielsweise die industriellen Produktionsbereiche nicht nur Gebäude- und Freifläche bzw. Betriebsfläche sondern über den Werksverkehr auch Straßenverkehrsfläche.

Tabelle 9.1-1 unterscheidet darüber hinaus noch **Flächen**, die für ökonomische Zwecke **genutzt** werden und solche, die **nicht genutzt oder nicht zuordenbar** sind. Von der Bodenfläche in Deutschland (357 027 km²) werden 60,3% (215 317 km²) von Produktionsbereichen und privaten Haushalten zusammen genutzt. Dabei dominieren die Produktionsbereiche mit einem deutlichen Anteil von 54,1% (193 051 km²), während die privaten Haushalte als Konsumenten nur 6,2% (22 265 km²) der Gesamtfläche beanspruchen. Der Teil der Bodenfläche, der als nicht genutzt oder nicht zuordenbar eingestuft wird, ist in der vorletzten Zeile grob differenziert. Hierbei ist vor allem der Anteil der Waldflächen mit 29,4% (104 915 km²) an der Gesamtfläche quantitativ bedeutsam. Dieser hohe Anteil ist darin begründet, dass wegen der Multifunktionalität der Nutzung für Forstwirtschaft, Jagd und Erholungseinrichtungen aufgrund mangelnder Datenlage der Wald den Nutzern nicht zufriedenstellend zugeordnet werden kann (siehe ausführlicher Kapitel 8). Bei der Landwirtschaftsfläche (Spalte 9) handelt es sich dagegen um eindeutig nicht zuordenbare Flächen (19 865 km²), die sich aufgrund der Differenzen zwischen Flächenerhebung und Bodennutzungshaupterhebung ergeben.

Die Tabelle 9.1-2 stellt im Überblick vergleichbare Nutzungsstrukturen der **Bodennutzung** für das Berichtsjahr 1993 dar.

Die Tabelle 9.1-1: Bodennutzung in Deutschland 1997 in km² folgt auf den nächsten Seiten.

Tabelle 9.1-1: Bodennutzung in Deutschland 1997 in km²

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland	Siedlungsfläche				Verkehrsfläche	
		Gebäude- und Freifläche	Betriebs- fläche ²⁾	Erholungs- fläche	Fried- hof	Streifenver- kehrsfläche ³⁾	Sonstige Verkehrs- fläche
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1-3	Landwirtschaft, forstwirtschaft, Fischerei	5221	1	183	0	946	0
4	Gew. v. Kohle und Torf	53	48	0	0	2	0
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbring. diesbez. DL	6	1	0	0	0	0
6	Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0	0	0	0	0
7-8	Gewinnung von Erzen, Steinen und Erden, sonst. Bergbauern.	15	52	0	0	4	0
9	H. v. Nahrungs- und Futtermitteln, Getränken	268	10	0	0	55	0
10	H. v. Tabakwaren	4	0	0	0	1	0
11	H. v. Textilien	44	1	0	0	7	0
12	H. v. Bekleidung	28	0	0	0	5	0
13	H. v. Leder und Lederwaren	10	0	0	0	1	0
14	H. v. Holz und Holzzeugnissen	79	1	0	0	17	0
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	66	11	0	0	10	0
16	H. v. Verlags- u. Druckerz., bespielten Ton-, Bild- u. Datenträgern	131	1	0	0	42	0
17	H. v. Kokereierz., Mineralölerz., Spalt- und Brutstoffen	10	5	0	0	2	0
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	176	20	0	0	22	0
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	142	2	0	0	9	0
20	H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung v. Steinen u. Erden	90	6	0	0	28	0
21	H. v. Metallen und Halbzeug	119	44	0	0	21	0
22	H. v. Metallergzeugnissen	227	3	0	0	36	0
23	H. v. Maschinen	310	3	0	0	41	0
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einricht.	16	0	0	0	5	0
25	H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	133	1	0	0	27	0
26	H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	51	1	0	0	10	0
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Meß-, Steuer- u. Regelungstechnik	94	1	0	0	9	0
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	187	4	0	0	42	0
29	H. v. Sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen-, Luftfz. u.ä.)	39	0	0	0	4	0
30	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielu. u.ä.	88	1	0	0	19	0
31	H. v. Sekundärrohstoffen	3	16	0	0	26	0
32	Erzg. und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	157	52	0	0	20	0
33	Gew. und Verteilung von Wasser	9	8	0	0	2	0
34	Bearbeiten	892	95	0	0	358	0
35	Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	205	1	0	0	58	0
36	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	270	74	0	0	328	0
37	Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	553	0	0	0	149	0
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	279	0	76	0	22	0
39-42	DL des Verkehrs davon:	333	1	0	0	642	1539
39-41	Landverkehre, Transport DL in Rohrfernleitungen, Schiffsfahrts- u. Luftfahrtleistungen	51	0	0	0	469	1263
42	DL bezügl. Hilfs- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	282	1	0	0	173	276
43	Nachrichtenübermittlungs-DL	38	1	0	0	75	0
44	DL der Kreditinstitute	42	0	0	0	8	0
45	DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	20	0	0	0	5	0
46	DL des Kredit- und Versicherungshilfsgew.	3	0	0	0	5	0
47	DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens	14	0	0	0	14	0
48	DL der Vermietungsbeweg. Sachen (oh. Personal)	3	0	0	0	18	0
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	13	0	0	0	32	0
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	68	0	0	0	11	0
51	Unternehmensbezogene DL	135	7	0	0	232	0
52	DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	362	0	0	0	83	40
53	Erziehungs- u. Unterrichts-DL	432	0	0	0	269	0
54	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	371	0	0	0	64	0
55	Abwasser, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorg. leist.	103	150	0	0	22	0
56	DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	139	0	0	0	6	0
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	275	0	915	0	81	0
58	Sonstige DL	3	0	0	0	37	0
80	Alle Produktionsbereiche	12328	620	1174	0	3973	1579
81	Konsum der privaten Haushalte im Inland	9608	0	1200	335	11227	0
82	Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	21936	620	2374	335	15201	1579
83	Nicht genutzt oder nicht zuzuordnen	0	0	0	0	0	0
84	Fläche insgesamt	21936	620	2374	335	15201	1579

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbauländ. 3) Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

9. Zusammenfassende Darstellung der Flächennutzung durch Produktionsbereiche

Abbau- land	Landwirtschaftsfläche		Weid- fläche	Wasser- fläche	Flächen anderer Nutzung (ohne Fried- hof)	Bodenfläche insgesamt	Nachrichtlich: Landwirtschaftsfläche				
	Ökolandbau	Sonstige fläche					hohe Intensität	mittlere Intensität	geringe Intensität	nicht zuordenbar	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
0	3897	169374	0	0	0	179622	69257	89884	11577	2553	1-3
0	0	0	0	0	0	103	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	7-8
0	0	0	0	0	0	333	0	0	0	0	9
0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	11
0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	12
0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	13
0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	14
0	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	15
0	0	0	0	0	0	174	0	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	17
0	0	0	0	0	0	219	0	0	0	0	18
0	0	0	0	0	0	153	0	0	0	0	19
0	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	20
0	0	0	0	0	0	183	0	0	0	0	21
0	0	0	0	0	0	266	0	0	0	0	22
0	0	0	0	0	0	354	0	0	0	0	23
0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	24
0	0	0	0	0	0	161	0	0	0	0	25
0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	26
0	0	0	0	0	0	105	0	0	0	0	27
0	0	0	0	0	0	232	0	0	0	0	28
0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	29
0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	30
0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	31
0	0	0	0	0	0	229	0	0	0	0	32
0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	33
0	0	0	0	0	0	1344	0	0	0	0	34
0	0	0	0	0	0	304	0	0	0	0	35
0	0	0	0	0	0	673	0	0	0	0	36
0	0	0	0	0	0	702	0	0	0	0	37
0	0	0	0	0	0	377	0	0	0	0	38
0	0	0	0	0	0	2514	0	0	0	0	39-42
											39-41
0	0	0	0	0	0	1782	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	732	0	0	0	0	42
0	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	43
0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	44
0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	45
0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	46
0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	47
0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	48
0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	49
0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	0	50
0	0	0	0	0	0	373	0	0	0	0	51
0	0	0	0	0	0	484	0	0	0	0	52
0	0	0	0	0	0	701	0	0	0	0	53
0	0	0	0	0	0	435	0	0	0	0	54
0	0	0	0	0	0	276	0	0	0	0	55
0	0	0	0	0	0	146	0	0	0	0	56
0	0	0	0	0	0	1271	0	0	0	0	57
0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	58
0	3897	169374	0	0	0	192946	69257	89884	11577	2553	80
0	0	0	0	0	0	22371	0	0	0	0	81
											82
0	3897	169374			0	215317	69257	89884	11577	2553	
1894	0	19865	104915	7945	7091	141710					83
1894	3897	189239	104915	7945	7091	357027	69257	89884	11577	2553	84

Tabelle 9.1-2: Bodennutzung in Deutschland 1993 in km²

	Siedlungsfläche				Verkehrsfläche	
	Gebäude- und freifläche	Betriebsfläche ²⁾	Erholungsfläche	Friedhof	Straßenverkehrsfläche	Sonstige Verkehrsfläche
1-3 Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	4929	1	174	0	949	0
4 Gew. v. Kohle und Torf	53	45		0	3	0
5 Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbring, diesbez. DL	6	1	0	0	0	0
8 Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0	0	0	0	0
7-8 Gewinnung von Erzen, Steinen und Erden, sonst. Bergbauz.	16	55	0	0	5	0
9 H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	240	8	0	0	68	0
10 H. v. Tabakwaren	4	0	0	0	2	0
11 H. v. Textilien	45	1	0	0	9	0
12 H. v. Bekleidung	30	0	0	0	7	0
13 H. v. Leder und Lederwaren	9	0	0	0	2	0
14 H. v. Holz und Holzzeugnissen	72	1	0	0	18	0
15 H. v. Papier, Papps und Waren daraus	59	9	0	0	13	0
16 H. v. Verlege- u. Druckarz., bespielten Ton-, Bild- u. Datenträgern	117	1	0	0	41	0
17 H. v. Kokerelerz., Mineralölerz., Spalt- und Brutstoffen	11	4	0	0	3	0
18 H. v. chemischen Erzeugnissen	168	16	0	0	27	0
19 H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	127	1	0	0	11	0
20 H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung v. Steinen u. Erden	84	5	0	0	30	0
21 H. v. Metallen und Halbzeug	112	46	0	0	24	0
22 H. v. Metallarzeugnissen	206	2	0	0	39	0
23 H. v. Maschinen	284	3	0	0	44	0
24 H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einricht.	16	0	0	0	5	0
25 H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	125	1	0	0	29	0
26 H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	50	1	0	0	11	0
27 H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Maß-, Steuer- u. Regelungstechnik	88	1	0	0	11	0
28 H. v. Krefwagen und Kraftwagentellen	149	3	0	0	45	0
29 H. v. Sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen-, Luftfz. u.ä.)	38	0	0	0	5	0
30 H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielu. u.ä.	82	1	0	0	21	0
31 H. v. Sekundärbrohstoffen	2	13	0	0	27	0
32 Erz- und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	148	45	0	0	20	0
33 Gew. und Verteilung von Wasser	8	7	0	0	2	0
34 Bearbeiten	837	89	0	0	327	0
35 Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	184	1	0	0	90	0
36 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	252	62	0	0	353	0
37 Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	523	0	0	0	158	0
38 Beherbergungs- und Gaststätten-DL	258	0	70	0	21	0
39-42 DL des Verkehrs	308	1	0	0	530	1586
davon:						
39-41 Landverkehre, Transport-DL in Rohrfernleitungen, Schifffahrts- u. Luftfahrleistungen	47	0	0	0	408	1302
42 DL bezügl. Hilfs- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	261	1	0	0	122	284
43 Nachrichtenübermittlungs-DL	39	1	0	0	71	0
44 DL der Kreditinstitute	39	0	0	0	10	0
45 DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	19	0	0	0	7	0
46 DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	3	0	0	0	7	0
47 DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens	13	0	0	0	12	0
48 DL der Vermietung bewegl. Sachen (oh. Personal)	2	0	0	0	14	0
49 DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	12	0	0	0	28	0
50 Forschungs- und Entwicklungsleistungen	64	0	0	0	9	0
51 Unternehmensbezogene DL	129	6	0	0	211	0
52 DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung,	366	0	0	0	73	40
53 Erziehungs- u. Unterrichts-DL	438	0	0	0	212	0
54 DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	372	0	0	0	56	0
56 Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorg.leist.	95	120	0	0	18	0
56 DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	139	0	0	0	7	0
57 Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	262	0	867	0	74	0
58 Sonstige DL	2	0	0	0	32	0
80 Alle Produktionsbereiche	11635	550	1111	0	3792	1626
81 Konsum der privaten Haushalte im Inland	9097	0	1143	327	11023	0
82 Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	20732	550	2255	327	14815	1626
83 Nicht genutzt oder nicht zuordenbar	0	0	0	0	0	0
64 Fläche insgesamt	20732	550	2255	327	14815	1626

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbauland. 3) Geschätzt. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

9. Zusammenfassende Darstellung der Flächennutzung durch Produktionsbereiche

Abbau- land	Landwirtschaftsfläche				Flächen anderer Nutzung (ohne Fried- hof)	Bodenfläche Insgesamt	Nichtlich: Landwirtschaftsfläche				
	Öko- landbau ⁰	Sonstige Fläche	Wald- fläche	Wasser- fläche			hohe Intensität	mittlere Intensität	geringe Intensität	nicht zuordenbar	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
0	2361	169262	0	0	0	177676	64403	86522	18107	2591	1-3
0	0	0	0	0	0	101	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	7-8
0	0	0	0	0	0	316	0	0	0	0	9
0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	11
0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	12
0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	13
0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	14
0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	15
0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	17
0	0	0	0	0	0	211	0	0	0	0	18
0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	19
0	0	0	0	0	0	119	0	0	0	0	20
0	0	0	0	0	0	182	0	0	0	0	21
0	0	0	0	0	0	248	0	0	0	0	22
0	0	0	0	0	0	331	0	0	0	0	23
0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	24
0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	25
0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	26
0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	27
0	0	0	0	0	0	196	0	0	0	0	28
0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	29
0	0	0	0	0	0	104	0	0	0	0	30
0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	31
0	0	0	0	0	0	213	0	0	0	0	32
0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	33
0	0	0	0	0	0	1253	0	0	0	0	34
0	0	0	0	0	0	275	0	0	0	0	35
0	0	0	0	0	0	667	0	0	0	0	36
0	0	0	0	0	0	681	0	0	0	0	37
0	0	0	0	0	0	349	0	0	0	0	38
0	0	0	0	0	0	2424	0	0	0	0	39-42
											39-41
0	0	0	0	0	0	1757	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	668	0	0	0	0	42
0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	43
0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	44
0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	45
0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	46
0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	47
0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	48
0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	49
0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	50
0	0	0	0	0	0	345	0	0	0	0	51
0	0	0	0	0	0	479	0	0	0	0	52
0	0	0	0	0	0	649	0	0	0	0	53
0	0	0	0	0	0	428	0	0	0	0	54
0	0	0	0	0	0	233	0	0	0	0	55
0	0	0	0	0	0	145	0	0	0	0	56
0	0	0	0	0	0	1203	0	0	0	0	57
0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	58
0	2361	169262	0	0	0	190337	64403	86522	18107	2591	60
0	0	0	0	0	0	21590	0	0	0	0	61
											62
0	2361	169262	0	0	0	211927	64403	86522	18107	2591	
1878	0	23489	104536	7837	7302	145042					63
1878	2361	192751	104536	7837	7302	356969	64403	86522	18107	2591	64

Insgesamt gesehen geben die Tabellen 9.1-1 und 9.1-2 somit einen Überblick über die Bodennutzung für die betrachteten Jahre 1997 und 1993. Die Diskussion der Zuordnung der einzelnen Flächennutzungsarten zu Produktionsbereichen (siehe Kapiteln 4 bis 8) hat aber auch aufgezeigt, dass sowohl auf der konzeptionellen Ebene als auch bei der empirischen Umsetzung einige **Weiterentwicklungen** in der Zukunft sinnvoll sind. Auf folgende Punkte sei hier zusammenfassend nochmals hingewiesen:

- Auf der konzeptionellen Ebene ist die schwerpunktmäßige **Unterscheidung zwischen genutzten und nicht genutzten Flächen** noch nicht klar fundiert. Entscheidungen wurden hier primär pragmatisch auch unter Gesichtspunkten der Datenverfügbarkeit getroffen, ohne dass bereits die eigentlich notwendige konzeptionelle Klarheit herrscht. Fortschritte auf diesem Gebiet würden es auch ermöglichen, die Kategorie „Nicht genutzte bzw. nicht zuordenbare Fläche“ in die zwei Teile „nicht genutzt“ und „nicht zuordenbar“ zu trennen, wodurch sich ein klareres Bild der Nutzung ergäbe.
- Bei der **Wasserfläche** sollte versucht werden, eine bessere Zuordnung zu Produktionsbereichen zu erreichen.
- Insbesondere bei den Nutzungsarten, die nicht zur Siedlungs- und Verkehrsfläche zählen, hat sich gezeigt, dass für eine sinnvolle Interpretation eine **Differenzierung nach Stärke bzw. Intensität der Nutzung** (oder nach der Qualität der Flächen) im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion entscheidend ist. Der qualitativen Differenzierung wird bei diesen Flächen zumeist höhere Bedeutung beigemessen als ihrer rein mengenmäßigen Entwicklung. Entsprechende qualitative Differenzierungen sollten insbesondere für die Wald- und die Wasserfläche entwickelt werden. Sie wären zwar auch bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche als ergänzende Informationen nützlich. Bei diesen Nutzungsarten wird jedoch derzeit in der politischen und wissenschaftlichen Diskussion dem reinen Mengenaspekt zurecht ein höheres Gewicht eingeräumt.
- Im Hinblick auf die **Landwirtschaftsfläche** wird angestrebt, mittelfristig die Berechnung der Untergliederung nach Intensitätsstufen (Spalte 14-16 der Tabellen 9-1 und 9-2) zu verbessern und durch diese Differenzierung die Unterscheidung in „Ökolandbau“ und „sonstige Fläche“ in den Spalten 8 und 9 zu ersetzen.

Vor diesem Hintergrund erscheint einleuchtend, dass ein Ergebnismachweis zur Bodennutzung in den UGR künftig zumindest aus zwei Teilbereichen bestehen sollte:

1. Die **Übersichtstabelle** zur Bodennutzung wird auch zukünftig berechnet und weiterentwickelt. Dabei sollte das Schwergewicht auf der Einführung einer qualitativen Differenzierung hinsichtlich der Intensität der Nutzung bei den nicht zur Siedlungs- und Verkehrsfläche zählenden Nutzungsarten liegen, da bei diesen gerade die Qualitäten die Kernpunkte wissenschaftlicher und politischer Diskussion in Deutschland bilden.

- Bei der weiteren Ergebnisdarstellung muss dem Bereich der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** ein hohes Gewicht eingeräumt werden. Bei diesen Nutzungsarten steht derzeit die reine Flächennutzung im Mittelpunkt des Interesses. Qualitätsmäßige Differenzierungen könnten auch hier vorgenommen werden (z.B. versiegelter Anteil einer Nutzungsart). Dafür liegen allerdings keine Ausgangsdaten vor bzw. wird in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion derzeit zumeist unterstellt, dass die Entwicklung der Fläche insgesamt auch einen brauchbaren groben Indikator für die Entwicklung der versiegelten Fläche liefert. Eine differenzierte Darstellung der Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche bildet somit einen zweiten - und nicht zuletzt den zentralen - Baustein der Ergebnispräsentation im Rahmen der Darstellung der Bodennutzung durch Produktionsbereiche in den UGR.

Sowohl die Übersichtstabelle zur Bodennutzung als auch der stärker differenzierte Nachweis der Siedlungs- und Verkehrsfläche sollten dabei zumindest alle vier Jahre jeweils auf der Basis aktueller Ergebnisse der Flächenerhebung berechnet werden.

9.2 Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

In diesem Kapitel wird auf die Ergebnisse der Zuordnung der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** zu Produktionsbereichen und privaten Haushalten für Deutschland für die Jahre 1997 und 1993 eingegangen (siehe Tabelle 9.2-1). Auf einen differenzierten Ergebnisnachweis wird in diesem Kapitel allerdings verzichtet, weil dieser bereits in den Kapiteln 4.4 zur Verkehrsfläche bzw. 5.4 zur Siedlungsfläche erfolgte. Grundsätzlich ist ein differenzierter Ergebnisnachweis aber für die Zukunft beispielsweise im Rahmen von Pressekonferenzen oder anderen Veröffentlichungen vorgesehen.

Die **Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche** in Deutschland wird zunehmend zum Problem. Dahinter stehen bei regionaler Betrachtung die Ausdehnungen der Städte in das Umland, die zunehmende räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten sowie Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen, verbunden mit wachsender Mobilität, die steigenden Ansprüche an Wohnfläche, die rückläufigen Beschäftigungsdichten sowie zunehmende Ansprüche an Freizeit und Konsum.

Die **Siedlungs- und Verkehrsfläche** insgesamt in Deutschland betrug Anfang 1997 42 046 km² und machte damit 11,8% der Bodenfläche Deutschlands aus (siehe Tabelle 9.2-1). Die Siedlungsfläche - hierzu zählen Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbau- und Erholungsfläche und Friedhof - hatte einen Anteil von 60% (25 265 km²), die Verkehrsfläche für den Straßen-, Luft-, Schienen- und den Schiffsverkehr (ohne Wasserflächen) einen Anteil von 40% (6 780 km²) an der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Bei der Siedlungsfläche bildet die Gebäude- und Freifläche mit etwa 87% die flächenmäßig bedeutendste Nutzungsart. Bei der Verkehrsfläche dominiert die Straßenverkehrsfläche mit über 90%.

Die Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu den jeweiligen **direkten ökonomischen Nutzern** für 1997 in Tabelle 9.2-1 zeigt, dass die privaten Haushalte rund 53% (22 265 km²) dieser Fläche in Anspruch nahmen. Die Produktionsaktivitäten der Wirtschaft beanspruchten mit 47%

(19 780 km²) der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Der Produktionsbereich „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“ wies mit 15% einen deutlich höheren absoluten Bedarf an Siedlungs- und Verkehrsfläche auf als die „Dienstleistungen des Verkehrs“ mit 6%. Die Bereiche „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen“ und „Bauarbeiten“ beanspruchten jeweils etwa 3% der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Bei näherer Betrachtung ist die **Struktur des Flächenbedarfs nach Nutzungsarten** bei den privaten Haushalten und in Produktionsbereichen sehr unterschiedlich. Bei den privaten Haushalten macht die Siedlungs- und Verkehrsfläche (22 265 km²) 53% der Flächeninanspruchnahme aus, wovon 50,4% auf die Verkehrsfläche (die nur aus Straßenverkehrsflächen besteht) und 42,7% auf die Gebäude- und Freiflächen entfallen. Eine quantitativ kleinere Rolle spielen daneben die Erholungsflächen mit 5,4%.

Im Bereich der **Produktionsaktivitäten** ergibt sich dagegen ein etwas anderes Bild. Die Produktionsbereiche (19 780 km²) nutzen 47% der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Davon entfallen allein rund 61% auf die Gebäude- und Freifläche und über 28% auf die Verkehrsfläche, die sich auf die Straßenverkehrsfläche (20%) und sonstige Verkehrsfläche (8%) aufteilt.

Der Bereich **„Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei“** nutzt 1997 die Siedlungs- und Verkehrsfläche zu 15% (6 351 km²). Von dieser Fläche beanspruchen die Gebäude- und Freifläche 82% (5 221 km²). Dabei handelt es sich zum überwiegenden Teil um betrieblich genutzte Hofflächen bzw. Gebäude (einschl. Gewächshäuser u.ä.). Hierzu rechnen auch die Nutzgartenanteile privater Hausgärten, die nach der Abgrenzung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zur Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte und deshalb zum Produktionsbereich Landwirtschaft gehören. Ferner fallen die Nutzung der Straßenverkehrsfläche - insbesondere der land- und forstwirtschaftlich genutzten Wege - mit rund 15% (946 km²) stark ins Gewicht. Die eigentliche Landwirtschaftsfläche und die Wälder bleiben unberücksichtigt, da sie nicht Teil der Siedlungs- und Verkehrsfläche sind.

Im Rahmen des zusammengefassten Bereichs **„Dienstleistungen des Verkehrs“** (2 514 km²) steht verständlicherweise der Bedarf an Verkehrsfläche im Vordergrund, wobei im Bereich sonstiger Verkehrsfläche der überwiegende Teil für den Produktionsbereich „Landverkehrs- und Transportdienstleistungen in Rohrfehlleitungen, Schiff- und Luftfahrtsleistungen“ (1 539 km²) genutzt wird. Dieser ökonomische Bereich enthält sowohl die Eisenbahndienstleistungen wie die Stadtschnell- und Straßenbahnen und den sonstigen Landverkehr für die Personenbeförderung mit Bus und Taxis, Güternah- und Güterfernverkehr. Die übrige Fläche wird dem Bereich „Dienstleistungen bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“ für den Betrieb von Flughäfen und Häfen zugeordnet. Neben den sonstigen Verkehrsflächen sind die Straßenverkehrsflächen mit 26% (642 km²) und die Gebäude- und Freiflächen mit 13,3% (333 km²) für die Bahnhofsgebäude, Garagen und andere bauliche Anlagen zum Verkehr quantitativ bedeutsam.

Der Bereich **„Bauarbeiten“** wird in erster Linie mit über 66% durch die Gebäude- und Freifläche genutzt neben der Straßenverkehrsfläche für den Werksverkehr mit 26,6%. Die Betriebsfläche (ohne Abbauland) nimmt dagegen mit 7,1% eine untergeordnete Rolle ein.

Der Bereich „**Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen**“ beansprucht erwartungsgemäß Erholungsflächen vor allem für Sportplätze zu rund 72% und Gebäude- und Freifläche für die baulichen Anlagen der Erholungsflächen zu etwa 22%.

Etwas andere Schwerpunkte als bei der differenzierten Strukturbetrachtung für 1997 zeigen sich bei der **zeitlichen Entwicklung der Flächennutzungsarten**. Im Zeitraum von 1993 bis 1997 hat die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland um 1 742 km² bzw. 4,3% zugenommen. Das entspricht einem Zuwachs von 1,2 km² bzw. 120 ha pro Tag. In Deutschland erhöhte sich die Siedlungsfläche zwischen 1993 und 1997 um 5,9% (1 410 km²), die Verkehrsfläche nahm um 2,1% (350 km²) zu. Von der gesamten Zunahme entfielen vier Fünftel auf die Siedlungs- und ein Fünftel auf die Verkehrsfläche.

Nach vorläufigen Schätzungen des Bundesamtes für Raumordnung und Bauwesen für das Jahr 2000, zu dem keine Daten aus der Flächenerhebung vorliegen, stieg die Siedlungsfläche zwischen 1993 und 2000 von 40 305 km² auf 43 447 km² an (7,8%). Dies entspricht einem Zuwachs von 123 ha pro Tag. Im Jahr 2000 lag er mit 129 ha etwas höher als im Gesamtzeitraum. Für die **Entwicklung des Flächenverbrauchs** wurden vom Bundesumweltministerium für Deutschland Zielvorgaben für das sogenannte Umwelt-Barometer formuliert. Danach soll der Flächenverbrauch von 120 ha pro Tag im Zeitraum 1993 bis 1997 bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag reduziert werden. Zur Erreichung dieses Zieles ist angesichts der dargestellten Zunahme Ende der 90er-Jahre eine deutliche Trendwende erforderlich, aber noch nicht erkennbar. Die von der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die Flächeninanspruchnahme verursachten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden teilweise durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert (Bundesnaturschutzgesetz §§ 8, 8a). Quantitative Aussagen hierzu sind derzeit noch nicht möglich.

Bei der Betrachtung **einzelner Produktionsbereiche** fallen die **Flächenzuwächse** z.T. sehr unterschiedlich aus (siehe Tabelle 9.2-1). Abgesehen von der Landwirtschaft sind im Zeitraum von 1993 bis 1997 die absolut gesehenen größten Flächenzuwächse bei den Produktionsbereichen „Dienstleistungen des Verkehrs“ mit 90 km² bzw. 4% der Fläche des Produktionsbereichs zu verzeichnen, bei „Sonstige Dienstleistungen“ mit 68 km² (+6%) und bei „Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen“ mit 52 km² (+8%). Größere prozentuale Zuwächse sind beispielsweise beim Bereich „Dienstleistungen der Vermietung beweglicher Sachen (ohne Personal)“ mit 24% auffallend, wobei die Zuwachs absolut mit 4 km² flächenmäßig nicht so bedeutsamen ausfällt. Dies ist vorwiegend auf die verstärkte Nutzung der Straßenverkehrsfläche zurückzuführen. Der Bereich „Abwasser, Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgungsdienstleistungen“ und „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ weisen ebenfalls eine Erhöhung des Flächenzuwachses von 18% auf, wobei der erste Bereich wesentlich durch Erweiterungen der Betriebsflächen und der zweite durch Erweiterungen der Gebäude- und Freiflächen bestimmt wird. Tiefergehende Untersuchungen zum Hintergrund dieser Entwicklungen bleiben Gegenstand weiterer Arbeiten.

Die unterschiedliche Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die einzelnen Produktionsbereiche macht schon an Einzelbeispielen deutlich, dass sich gesamtwirtschaftliche Entwicklungstrends auf die Flächennutzung differenziert auswirken.

Tabelle 9.2-1: Siedlung- und Verkehrsfläche nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten 1993 und 1997 in km²

	Produktionsbereiche ¹⁾ und Konsum der privaten Haushalte im Inland		Siedlungsfläche							
			Gebäude- und Freifläche		Betriebsfläche ²⁾		Erholungs- fläche		Friedhof	
			1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997
1-3 Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	4929	5221	1	1	174	183	0	0		
4 Gew. v. Kohle und Torf	53	53	45	48	0	0	0	0		
5 Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbring. diesbez. DL	6	6	1	1	0	0	0	0		
6 Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0	0	0	0	0	0	0	0		
7-8 Gewinnung von Erzen, Steine und Erden, sonst. Bergbauzeugnisse	16	15	55	52	0	0	0	0		
9 H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	240	268	8	10	0	0	0	0		
10 H. v. Tabakwaren	4	4	0	0	0	0	0	0		
11 H. v. Textilien	45	44	1	1	0	0	0	0		
12 H. v. Bekleidung	30	28	0	0	0	0	0	0		
13 H. v. Leder und Lederwaren	9	10	0	0	0	0	0	0		
14 H. v. Holz und Holzzeugnissen	72	79	1	1	0	0	0	0		
15 H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	59	66	9	11	0	0	0	0		
16 H. v. Verlage- u. Druckerz., bespielten Ton-, Bild- u. Datenträgern	117	131	1	1	0	0	0	0		
17 H. v. Koks, Koks- u. Mineralerz-, Spalt- und Brutstoffen	11	10	4	5	0	0	0	0		
18 H. v. chemischen Erzeugnissen	168	176	16	20	0	0	0	0		
19 H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	127	142	1	2	0	0	0	0		
20 H. v. Glas, Keramik; Verarbeit. v. Steinen u. Erden	84	90	5	6	0	0	0	0		
21 H. v. Metallen und Halbzeug	112	119	46	44	0	0	0	0		
22 H. v. Metallherzeugnissen	206	227	2	3	0	0	0	0		
23 H. v. Maschinen	284	310	3	3	0	0	0	0		
24 H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einricht.	16	16	0	0	0	0	0	0		
25 H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	125	133	1	1	0	0	0	0		
26 H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	50	51	1	1	0	0	0	0		
27 H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Meß-, Steuer- u. Regelungstechnik	88	94	1	1	0	0	0	0		
28 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteiln.	149	187	3	4	0	0	0	0		
29 H. v. Sonst. Fahrzeugen (Wasser-, Schienen-, Luftf. u.ä.)	38	39	0	0	0	0	0	0		
30 H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielw. u.ä.	82	88	1	1	0	0	0	0		
31 H. v. Sekundärrohstoffen	2	3	13	16	0	0	0	0		
32 Erz- und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	148	157	45	52	0	0	0	0		
33 Gew. und Verteilung von Wasser	8	9	7	8	0	0	0	0		
34 Bearbeiten	837	892	89	95	0	0	0	0		
35 Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	184	205	1	1	0	0	0	0		
36 Handelsvermittlung- und Großhandelsleistungen	252	270	62	74	0	0	0	0		
37 Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	523	553	0	0	0	0	0	0		
38 Beherbergungs- und Gaststätten-DL	258	279	0	0	70	76	0	0		
39-47 DL des Verkehrs davon:	308	333	1	1	0	0	0	0		
39-41 Landverkehr, Transport-DL in Rohrfernleitungen, Schiffsverkehrs- u. Luftfahrtleistungen	47	51	0	0	0	0	0	0		
42 DL bezügl. Hilfe- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	261	282	1	1	0	0	0	0		
43 Nachrichtenvermittlung-DL	39	38	1	1	0	0	0	0		
44 DL der Kreditinstitute	39	42	0	0	0	0	0	0		
45 DL der Versicherungen (ch. Sozialversicherung)	19	20	0	0	0	0	0	0		
46 DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	3	3	0	0	0	0	0	0		
47 DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens	13	14	0	0	0	0	0	0		
48 DL der Vermietungsbeweg. Sachen (ch. Personal)	2	3	0	0	0	0	0	0		
49 DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	12	13	0	0	0	0	0	0		
50 Forschungs- und Entwicklungsleistungen	64	68	0	0	0	0	0	0		
51 Unternehmensbezogene DL	129	135	6	7	0	0	0	0		
52 DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung,	366	362	0	0	0	0	0	0		
53 Erziehung- u. Unterrichts-DL	438	432	0	0	0	0	0	0		
54 DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	372	371	0	0	0	0	0	0		
55 Abwasser-, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorg.leist.	95	103	120	150	0	0	0	0		
56 DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	139	139	0	0	0	0	0	0		
57 Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	262	275	0	0	867	915	0	0		
58 Sonstige DL	2	3	0	0	0	0	0	0		
80 Alle Produktionsbereiche	11635	12328	550	620	1111	1174	0	0		
81 Konsum der privaten Haushalte im Inland	9097	9608	0	0	1143	1200	327	335		
82 Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	20732	21936	550	620	2255	2374	327	335		

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995.

2) Ohne Abbauland. 3) Die Verkehrsfläche wurde um 5 km² Wasserbegleitfläche bereinigt.

Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

9. Zusammenfassende Darstellung der Flächennutzung durch Produktionsbereiche

Verkehrsrfläche				Siedlungs- und Verkehrsrfläche			
Straßenverkehrsrfläche		Sonstige Verkehrsrfläche					
1993	1997 ²⁾	1993	1997	1993	1997 ²⁾	1993=100	
949	946	0	0	6053	6351	105	1-3
3	2	0	0	101	103	102	4
0	0	0	0	7	7	105	5
0	0	0	0	0	0	118	8
5	4	0	0	76	71	94	7-8
68	55	0	0	316	333	106	9
2	1	0	0	5	5	93	10
9	7	0	0	55	52	95	11
7	5	0	0	37	33	90	12
2	1	0	0	12	12	100	13
18	17	0	0	90	96	106	14
13	10	0	0	81	87	108	15
41	42	0	0	160	174	109	16
3	2	0	0	17	17	101	17
27	22	0	0	211	219	104	18
11	9	0	0	140	153	108	19
30	28	0	0	119	123	104	20
24	21	0	0	182	183	100	21
39	36	0	0	248	266	107	22
44	41	0	0	331	354	107	23
5	5	0	0	21	21	100	24
29	27	0	0	155	161	104	25
11	10	0	0	62	62	100	26
11	9	0	0	99	105	105	27
45	42	0	0	196	232	118	28
5	4	0	0	44	44	100	29
21	19	0	0	104	108	104	30
27	26	0	0	42	45	105	31
20	20	0	0	213	229	107	32
2	2	0	0	17	19	112	33
327	358	0	0	1253	1344	107	34
90	98	0	0	275	304	111	35
353	328	0	0	667	673	101	36
158	149	0	0	681	702	103	37
21	22	0	0	349	377	108	38
530	642	1586	1599	2424	2514	104	39-42
408	469	1302	1283	1757	1782	101	39-41
122	173	284	278	668	732	110	42
71	75	0	0	111	114	103	43
10	8	0	0	49	50	102	44
7	5	0	0	26	25	98	45
7	5	0	0	10	8	80	46
12	14	0	0	26	28	111	47
14	18	0	0	16	20	124	48
28	32	0	0	40	45	113	49
9	11	0	0	74	78	107	50
211	232	0	0	345	379	108	51
73	83	40	40	479	484	101	52
212	269	0	0	649	701	108	53
56	64	0	0	428	435	102	54
18	22	0	0	233	276	118	55
7	6	0	0	145	146	100	56
74	81	0	0	1203	1271	106	57
32	37	0	0	35	40	114	58
3792	3973	1626	1579	18714	19675	105	60
11023	11227	0	0	21590	22371	104	61
14815	15201	1626	1579	40904	42046	104	62

10. Umweltökonomische Effizienzindikatoren

10.1 Zum Effizienz-, Produktivitäts- und Intensitätsbegriff

Im Rahmen der Diskussion um Effizienzindikatoren oder umweltbezogene Produktivitätsindikatoren wird immer wieder die Frage der angemessenen Begrifflichkeiten gestellt. Dabei ist insbesondere das Verhältnis von Effizienz-, Produktivitäts- und Intensitätsindikatoren zu klären.

Der Effizienzbegriff stellt wie der Produktivitätsbegriff in der ökonomischen Theorie eine Beziehung zwischen Output und Input her. In der Effizienzdiskussion wird einerseits stärker zwischen **technischer Effizienz** und **ökonomischer Effizienz** unterschieden. Technische, mengenmäßige Effizienz (zum Beispiel bei der Energie der Wirkungsgrad) muss nicht zwingend gleichbedeutend mit ökonomischer Effizienz (beim Beispiel Energie: möglichst geringe Gesamtkosten je Output-einheit) sein. Auf internationaler Ebene wird beispielsweise der Begriff „eco-efficiency“ von der Europäischen Umweltagentur stärker im Sinne einer Strategie zur Entkopplung von Ressourceneinsatz und Schadstoffausstoß genutzt, während „eco-intensity“ und ihr Kehrwert „resource productivity“ Indikatoren zum Monitoring der Entkopplung darstellen.²⁴⁵ Dies deckt sich insofern mit den Darstellungen im Rahmen der deutschen UGR, weil dort die **Produktivität als Kennzahl** für die Effizienz im Umgang mit der Natur interpretiert wird. Parallel zur Produktivitätsentwicklung erfolgt die Darstellung der Mengenentwicklung, um - im Falle des Produktionsfaktors Natur - die Gesamtinanspruchnahme der Umwelt darzustellen und damit auch den Aspekt der begrenzten Tragekapazität (bzw. Suffizienzaspekte) einzubeziehen. Dieser Grundlinie wird auch in der vorliegenden Arbeit gefolgt.

Da **Produktivität** und **Intensität** nach dem Verständnis der Umweltagentur im Verhältnis Wert zu Kehrwert zueinander stehen, wird die Wahl eines Indikators für die Nutzung des Faktors Natur im ökonomischen Prozess auch zur Frage nach der geeigneteren Begrifflichkeit. Für beide Alternativen sprechen jeweils spezifische Gründe.

Aus wirtschaftstheoretischer Sicht ist der Begriff "Produktivität" für das Verhältnis von Output zu Input reserviert, Intensität dagegen ist einfach der Quotient zweier Produktionsfaktoren. Der **Produktivitätsbegriff** im Sinne der Umweltagentur ist daher konform mit der Wirtschaftstheorie, der Intensitätsbegriff dagegen nicht.²⁴⁶ Im Zusammenhang mit dem Produktionsfaktor Umwelt wird dagegen manchmal der **Intensitätsbegriff** vorgezogen. Dies gilt insbesondere im Zusammenhang mit der Diskussion von Umweltindikatoren oder Nachhaltigkeitsindikatoren, wo der Intensitätsbegriff als leichter kommunizierbar betrachtet wird. Teilweise wird auch argumentiert, dass durch die Verwendung des Intensitätsbegriffs erreicht wird, dass der Produktivitätsbegriff auf Faktoren (wie Arbeit und Kapital) beschränkt bleibt, die einen starken ursächlichen Zusammenhang mit dem Produktionsergebnis aufweisen. Vielfach wird auch der Produktivitätsbegriff für die Nutzung

²⁴⁵ Europäische Umweltagentur (1998).

²⁴⁶ Allerdings wird auch in der nationalen und Internationalen Energiediskussion der Intensitätsbegriff in diesem Sinne als Kehrwert der Energieproduktivität genutzt (gesamtwirtschaftliche Energieintensität = Primärenergieverbrauch je Einheit Bruttoinlandsprodukt).

der Natur als Ressourcenquelle (Input) akzeptiert und nur für die Nutzung der Natur als Senke in Frage gestellt, da die Senkenfunktion nicht als eine Ressource betrachtet werden kann, deren Umfang bekannt ist. In diesem Fall werden Indikatoren wie Flächenproduktivität oder Energieproduktivität akzeptiert, andere wie „Versauerungsgasproduktivität“ dagegen nicht und durch Intensitätsindikatoren ersetzt.

In den deutschen UGR wurde in der Vergangenheit auch die Senkenfunktion in die Produktivitätsbetrachtung integriert. Die Produktivität der Natur wird in diesem Zusammenhang mittelbar durch das Verhältnis der wirtschaftlichen Leistung und der Menge der an die Natur abgegebenen Rest- und Schadstoffe gemessen, da zu den eigentlich interessierenden Dienstleistungen der Natur derzeit keine anderen Angaben vorliegen. Dies entspricht der theoretischen Argumentation, dass die Natur als **Vermögensgut ökologische Dienstleistungen** erbringt (z.B. Abbau von Schadstoffen), die sich das ökonomische System zu Nutzen macht. Diese werden als Inputs in den Produktionsprozess behandelt - ähnlich wie Entsorgungsleistungen innerhalb der wirtschaftlichen Systemgrenze - und dann durch den Reststoff-Output approximativ repräsentiert. Damit wird eine Kompatibilität mit der Definition des Naturvermögens erreicht. Es wäre auch nicht völlig überzeugend, das Naturvermögen weit zu definieren (z.B. unter Einbeziehung der Ökosysteme), dann aber in der Produktionsfunktion nur einen Teil der Leistungen - die Naturgüter mit materiellem Charakter (Rohstoffe, Land, Agrarprodukte) - zu berücksichtigen und nichtmaterielle Dienstleistungen zu vernachlässigen. Wichtige Aspekte wie Qualitätsänderungen der Ökosysteme oder Klimaänderungen werden ansonsten bei der Produktivitätsbetrachtung vernachlässigt. Damit wird auch dem Aspekt Rechnung getragen, dass Outputs, sofern sie Kapitalaspekte tangieren, immer zugleich auch Rückwirkungen auf die Inputseite haben.

Bei der terminologischen Entscheidung ist ferner zu beachten, dass gerade von wissenschaftlicher Seite die Notwendigkeit einer interdependenten Darstellung der Produktionsfaktoren betont wird, da inhaltlich ein Zusammenhang zwischen den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sowie der Nutzung der Umwelt hergestellt werden soll. Dies ist etwa im Rahmen der Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren mit der Verwendung des Intensitätsbegriffs nicht intendiert. Eine Lösung im Rahmen der UGR allerdings, bei der der Einsatz von Arbeit und Kapital als Produktivität dargestellt wird (was unstrittig ist), die Nutzung der Umwelt aber mit einer Intensitätskennzahl, die als Kehrwert der Produktivität definiert ist, wäre zumindest bei allgemeinen Veröffentlichungen deutlich schwieriger zu vermitteln. Daher wird im Rahmen der UGR der Linie gefolgt, als **zentrale Effizienzindikatoren** auf gesamtwirtschaftlicher Ebene Produktivitäten zu untersuchen. Die folgende Darstellung konzentriert sich daher auf die **Flächenproduktivität**.

Als wünschenswert wird bei Produktivitätsdarstellungen oft eine vollständige Betrachtung im Sinne einer totalen Faktorproduktivität (globale Produktivitätsmaße) unter Einbeziehung aller Produktionsfaktoren betrachtet. Die UGR verfolgen demgegenüber bisher eher einen **pragmatischen** Ansatz, indem alle Input-Faktoren mit ihren absoluten Einsatzmengen und den korrespondierenden Produktivitätsentwicklungen nebeneinander gestellt werden. Dies entspricht einer vektoriellen Art der Darstellung: der Vektor der partiellen Produktivitäten beschreibt die Gesamtproduktivität. Skalare Darstellungen der totalen Produktivität werden teils wegen der notwendigen Annahmen einer Produktionsfunktion, teils wegen einer nicht beliebigen Substituierbarkeit

von Produktionsfaktoren kritisch gesehen und haben sich bisher auch in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen nicht durchgesetzt.

Wenn im Folgenden daher eine **partielle Darstellung und Interpretation der Flächenproduktivität** erfolgt, so wird damit der eingeschränkten Themenstellung des vorliegenden Projekts Rechnung getragen. Bei einer regelmäßigen Veröffentlichung im Rahmen der UGR wird dagegen die interdependente Darstellung der partiellen Produktivitäten stärker betont.

10.2 Entkopplung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum

Bei der Darstellung des Zusammenhangs zwischen Einsatzfaktoren bzw. Umweltbelastungen und Wirtschaftswachstum oder beim Verhältnis von natürlichen Produktionsfaktoren und Wirtschaftswachstum wird sowohl im politischen als auch im wissenschaftlichen Kontext immer häufiger der Begriff der „**Entkopplung**“ vom **Wirtschaftswachstum** genutzt. Die Entkopplung der Luftemissionen, des Abfallaufkommens, des Flächenverbrauchs, des Verkehrs usw. vom Wirtschaftswachstum gehört zu den effizienzorientierten Standardforderungen im Rahmen der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung.

Allerdings fällt bei diesen Darstellungen auf, dass der Entkopplungsbegriff selten präzise gefasst oder definiert wird. Das Verständnis von Entkopplung erschließt sich dem Leser eher implizit. Dabei lassen sich zumeist zwei **unterschiedliche Verständnisse von Entkopplung** finden:

- Wenn zum Beispiel aus einem annähernd konstanten Materialverbrauch in den meisten Industriestaaten in den letzten 20 Jahren gefolgert wird, dass keine Entkopplung vom Wirtschaftswachstum vorliegt,²⁴⁷ so liegt dem Begriff implizit eine Definition zugrunde, die **Entkopplung mit Rückgang des Materialverbrauchs bei gleichzeitigem Wirtschaftswachstum** gleichsetzt.
- Vielfach wird aber auch nur gefordert, dass die Produktivität eines Einsatzfaktors (z.B. Rohstoffe oder Fläche) steigt (bzw. die Intensität sinkt). Ein Anstieg der Produktivität ist bereits zu verzeichnen, wenn das Wirtschaftswachstum quantitativ höher ist als das Wachstum des Einsatzfaktors. Nach diesem Verständnis kann somit **Entkopplung auch bei gleichgerichteter Entwicklung eines Einsatzfaktors und des Wirtschaftswachstums** vorliegen und hängt von der Größe der Wachstumsraten ab.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit bzw. in den UGR²⁴⁸ wird keiner dieser beiden **Interpretationen** uneingeschränkt gefolgt. Weist ein Einsatzfaktor eine Abnahme auf bei gleichzeitigem Wirtschaftswachstum, so erscheint in jedem Fall der Begriff der Entkopplung sinnvoll. Diese Situation liegt beispielsweise für die meisten umweltbezogenen Faktoren in Deutschland in den neunziger Jahren vor.²⁴⁹ Allerdings wird der Begriff der Entkopplung nicht auf diese Konstellation be-

²⁴⁷ Siehe z.B. BARTELMUSS (2001).

²⁴⁸ Siehe z. B. SCHOER u.a. (2001).

²⁴⁹ SCHOER u.a. (2001).

schränkt. Weisen – wie im Fall der Siedlungs- und Verkehrsfläche – beide Einsatzfaktoren positive Wachstumsraten auf (bzw. allgemeiner: entwickeln sich in die gleiche Richtung), so reicht es nicht aus, sich die Ergebnisse zur Produktivität (z.B. Flächenproduktivität) anzusehen, sondern eine differenziertere Analyse zum Verhältnis der beiden Faktoren ist notwendig. Eine einfache **Regressionsanalyse** zwischen Einsatzfaktor und Wirtschaftswachstum kann hier nähere Aufschlüsse bieten. Wird beispielweise ein langer Zeitraum in Teil-Zeiträume aufgeteilt und für jeden Unterabschnitt eine Regressionsanalyse durchgeführt, so indiziert die Entwicklung des Regressionskoeffizienten in den unterschiedlichen Teil-Zeiträumen das Phänomen Entkopplung letztlich deutlich präziser. Ein Anstieg der Produktivität über einen langen Zeitraum kann durchaus mit identischen Regressionskoeffizienten in den Teil-Zeiträumen vereinbar sein. Bei stabilen Regressionskoeffizienten über verschiedene Teil-Zeiträume kann aber kaum sinnvoll von Entkopplung geredet werden.²⁵⁰ Dieser Zusammenhang wird in Kapitel 10.3 am Beispiel der gesamtwirtschaftlichen Flächenproduktivität näher untersucht.

Ein weiteres Problem bei der **Analyse** der Entkopplung von Einsatzfaktoren/Umweltbelastungen und Wirtschaftswachstum wird darin gesehen, dass oft die Bereiche, die der Zähler und der Nenner von Produktivitäts- bzw. Intensitätsindikatoren abdecken, nicht identisch sind. So wird beispielsweise im Falle der gesamtwirtschaftlichen Flächenproduktivität die Untersuchung auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche beschränkt, die wirtschaftliche Leistung wird jedoch durch das Bruttoinlandsprodukt ausgedrückt, das beispielsweise auch die Wertschöpfung der Bereiche Landwirtschaft und Forstwirtschaft enthält. Im konkreten Fall ergibt sich allerdings auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse, dass eine Einbeziehung der (genutzten) Landwirtschaftsfläche und Waldfläche inhaltlich keinen Sinn machen würde, da damit eine schwer interpretierbare Mischung aus ökonomischer Produktivität (Hektarerträge) einerseits und auf Umweltaspekte bezogene Produktivität (natürliche Einsatzfaktoren) andererseits entstehen würde. Andererseits zeigen die Ergebnisse, dass die Bereiche Land- und Forstwirtschaft in nicht unerheblichem Maße auch die Siedlungs- und Verkehrsfläche nutzen (siehe Kapitel 4, 5 und 9). In entsprechenden Fällen, in denen Verhältniszahlen zum Bruttoinlandsprodukt oder zur Wertschöpfung für Umweltgrößen gebildet werden, die einen Bezug zu allen Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen aufweisen, erscheint es daher durchaus vertretbar, Teile eines Umweltfaktors zum Bruttoinlandsprodukt im Rahmen von Entkopplungsuntersuchungen in Beziehung zu setzen, sofern die Analyse und Interpretation sachgerecht durchgeführt wird.

10.3 Gesamtwirtschaftliche Flächenproduktivität

Die **gesamtwirtschaftliche Flächenproduktivität** wird im Rahmen dieser Arbeit definiert als reales Bruttoinlandsprodukt pro ha Siedlungs- und Verkehrsfläche. Eine Einbeziehung landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Flächen, von Wasserfläche und Flächen sonstiger Nutzung macht angesichts der angestrebten Umwelt- und Analyseziele wenig Sinn (siehe Kapitel 7 und 10.2). Der Begriff der Flächenproduktivität ist damit im vorliegenden makroökonomischen Zusammen-

²⁵⁰ Entsprechend stabile Zusammenhänge sind natürlich auch im ersten Fall denkbar, in dem der Einsatzfaktor mengenmäßig zurückgeht, während gleichzeitig Wirtschaftswachstum besteht. Allerdings ist in dieser Konstellation die differenzierte Analyse nicht notwendig, um sinnvoll den Tatbestand der Entkopplung festzustellen.

hang anders definiert als etwa im Rahmen der Standortplanung von Unternehmen, wo mit Flächenproduktivität beispielsweise der Umsatz pro Verkaufsfläche bezeichnet wird.²⁵¹

Die vorliegende Untersuchung wurde auf der Basis der **Ergebnisse für das frühere Bundesgebiet** für den Zeitraum von 1960 bis 2000 durchgeführt. Da für diesen Zeitraum derzeit keine Angaben zum Bruttoinlandsprodukt nach dem ESVG 1995 vorliegen, wurden Ergebnisse vor der Revision, d.h. auf Basis des ESVG 1979, genutzt. Dies dürfte die Ergebnisse aber nicht in Frage stellen. Erste Berechnungen wurden zwar auch für Deutschland insgesamt in den neunziger Jahren auf der Basis von ESVG 1995 durchgeführt. Allerdings sind hier nur Ergebnisse für wenige Erhebungsjahre verfügbar (1993, 1997-2000). Dies erlaubt derzeit - im Vergleich zur Analyse für das frühere Bundesgebiet - noch keine annähernd so fundierten Schlussfolgerungen. Auf den Nachweis dieser Ergebnisse wird daher verzichtet.

Auf der **Makroebene** steigt die Flächenproduktivität seit 1960 kontinuierlich an. Diese Entwicklung wird oft positiv als Entkopplung zwischen dem realen Bruttoinlandsprodukt und der Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche interpretiert. Diese Interpretation des Indikators Flächenproduktivität muss jedoch vor dem Hintergrund der Argumente in Kapitel 10.2 relativiert werden.

So zeigt eine einfache **Regressionsrechnung** für den Zeitraum 1960-1997 einen relativ stabilen Zusammenhang zwischen beiden Größen: Pro Mill. DM Bruttoinlandsprodukt werden etwa 0,8 ha Siedlungs- und Verkehrsfläche in Anspruch genommen (siehe Tabelle 10-1). Die Flächenproduktivität steigt dennoch an, da das Bruttoinlandsprodukt in diesem Zeitraum stärker gewachsen ist als die Siedlungs- und Verkehrsfläche. Allenfalls zeigen sich in den letzten Jahren erste Entkopplungstendenzen auch im Regressionszusammenhang, die allerdings gemessen an den politischen Zielen relativ schwach ausgeprägt sind.

Teilweise wird ein **stabiler Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch** auch unter Hinweis auf regionale Entwicklungen und Analysen in Frage gestellt. Um die Stabilität dieses Zusammenhangs auf der makroökonomischen Ebene auch für mehrere Unterperioden zu untersuchen und gleichzeitig zu testen, welchen Einfluss die unterschiedliche Verfügbarkeit von Daten²⁵² auf das Ergebnis hat, wurden daher mehrere Alternativrechnungen durchgeführt (siehe Tabelle 10-1):

²⁵¹ BLEYER (1999), S. 141.

²⁵² Während für den Zeitraum ab 1981 Daten zur Siedlungs- und Verkehrsfläche nur in vierjährigen Abständen vorliegen, wurden vor 1979 jährliche Daten zugrunde gelegt.

**Tabelle 10.3-1: Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch
Regressionsrechnung früheres Bundesgebiet**

Zeitraum (Anzahl der Jahre mit Daten)	Koeffizient (a)	Standardfehler des Koeffizienten	Bestimm- theitsmaß (R ²)	Konstante (A)
1960 – 1970 (11)	0,747	0,038	0,977	1 127
1960 – 1975 (16)	0,768	0,026	0,984	1 103
1960 – 1979 (6)	0,752	0,025	0,995	1 121
1960 – 1981 (19)	0,785	0,023	0,986	1 081
1960 – 1989 (21)	0,839	0,024	0,985	1 008
1970 – 1989 (11)	0,925	0,059	0,964	845
1974 – 1989 (7)	0,932	0,094	0,951	833
1970 – 1997 (13)	0,824	0,038	0,977	1 024
1960 – 1993 (22)	0,823	0,021	0,987	1 031
1960 – 1997 (10)	0,817	0,028	0,991	1 049
1960 – 1997 (23)	0,815	0,018	0,990	1 043

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, eigene Berechnungen gemäß der Formel:

$Y = A + aX$: Y = Siedlungs- und Verkehrsfläche, A = Konstante, a = Koeffizient, X = BIP in Preisen von 1991

Die Ergebnisse der Alternativrechnungen legen folgende **Interpretation** nahe:

- Der **Korrelationszusammenhang** zwischen der Siedlungs- und Verkehrsfläche und dem Bruttoinlandsprodukt ist generell hoch positiv. Dies zeigt sich insbesondere an dem eher geringen relativen Fehler des Koeffizienten.²⁵³
- Der Koeffizient und seine Entwicklung zeigen, dass in den sechziger und siebziger Jahren mit einer Einheit Inlandsprodukt weniger Flächenverbrauch verbunden war als in den achtziger Jahren: in den Zeiträumen 1960-1970, 1960-1975, 1960-1979 lag er bei 0,75-0,76. Der Anstieg auf 0,84 für den Zeitraum 1960-1989 bei nur 3 Beobachtungsjahren zusätzlich deutet den hohen Flächenverbrauch pro Einheit BIP in den achtziger Jahren an. Insbesondere bestätigt sich das durch den mit 0,93 relativ hohen Koeffizienten der Variante 1970-1989 (bzw. 1974-1989). Dagegen zeigt der deutliche Rückgang des Koeffizienten von 0,93 für 1970-1989 auf 0,82 für 1970-1997 eine spürbare Entkopplung seit Ende der achtziger Jahre. Diese **Entkopplungstendenz** wird auch durch erste Berechnungen einer Regressionsgerade für Deutschland auf Basis der Jahre 1993 und 1997 bis 2000 bestätigt, die zu einem niedrigeren Regressionskoeffizienten führen. Der Betrachtungszeitraum ist hier noch sehr klein, weshalb an dieser Stelle keine Ergebnispräsentation erfolgt.

²⁵³ Eine Ausnahme bildet die Rechnung für den Zeitraum 1974-1989, bei der allerdings auch nur sieben Beobachtungsjahre zugrunde gelegt wurden.

- Allerdings sind diese Entkopplungstendenzen relativ schwach ausgeprägt, wenn man sich die Ergebnisse von weitergehenden **Simulationsrechnungen** vor Augen hält: Bei einem Regressionskoeffizient von 0,82 und einem realen Wirtschaftswachstum von jährlich 3% wäre theoretisch das frühere Bundesgebiet in 81 Jahren vollständig mit Siedlungs- und Verkehrsfläche zugebaut. Eine starke Senkung des Regressionskoeffizienten auf 0,20 würde den Zeitraum auf 127 Jahre erhöhen. Gemessen an der politisch langfristig notwendigen Entkopplung bzw. an den absoluten Zielen (Bundesumweltministerium: Senkung der Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche bis 2020 auf ein Viertel von 120 ha auf 30 ha pro Tag, bzw. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1997 bzw. 1998): Senkung auf 1/10 bis 2010, langfristig Nullzunahme; siehe Kapitel 1) ist daher die **Entkopplung** bisher noch eher **schwach ausgeprägt**.
- Die Qualität der Regressionsgeraden ist bei allen Zeiträumen extrem gut, durch die Regressionsfunktion wird nahezu die komplette Varianz erklärt. Die Unterschiede im Bestimmtheitsmaß sind so gering, dass sie für die Beurteilung keine Rolle spielen.
- Tendenziell ist die Qualität der Regressionsgeraden über die langen Zeiträume 1960-1993 bzw. 1960-1997 etwas besser als bei den kürzeren Zeiträumen: Der Standardfehler für den Koeffizienten ist geringer, das Bestimmtheitsmaß ist etwas höher (sofern man das bei den geringen Unterschieden als Verbesserung interpretieren will).
- Die Tatsache, dass zwischen 1969 und 1976 jährliche Daten, anschließend Daten mit längerer Periodizität (zumeist 4 Jahre) genutzt wurden, dürfte sich kaum auf die Ergebnisse auswirken. Dafür sprechen bisher zwei Argumente:
 1. Die Variante, bei der für 1960-1997 nur die Angaben von 10 Jahren genutzt wurden, weicht nur wenig von der vollen Variante 1960-1997 mit 23 Jahren ab.
 2. Die Qualität der Regressionsgerade wird bei Hinzunahme aktuellerer Jahre eher besser, d.h. es spricht nichts dafür, dass jährliche Zeitreihen am aktuellen Rand die Ergebnisse massiv ändern könnten.

Insgesamt bestätigen die Regressions-Ergebnisse damit einen relativ stabilen **Zusammenhang** zwischen **Bruttoinlandsprodukt** und **Siedlungs- und Verkehrsfläche** mit leichten Entkopplungstendenzen seit Ende der achtziger Jahre.

10.4 Bereichsspezifische Effizienzindikatoren

Neben der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung liegt auf der Basis der Ergebnisse dieser Untersuchung auch eine Betrachtung bereichsspezifischer Indikatoren nahe. Bei der dabei entwickelten Argumentation steht die **Flächenproduktivität** der Siedlungs- und Verkehrsfläche der Produktionsbereiche im Vordergrund. Zu ihrer Berechnung wird die **unbereinigte Bruttowertschöpfung eines Produktionsbereichs zur direkten Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche des Bereichs in Beziehung gesetzt**. Derartige produktionsbereichsbezogene Indikatoren und Analysen

erlauben eine differenzierte und bessere Interpretation der Entwicklungen, die sich hinter den gesamtwirtschaftlichen Tendenzen auf der Makroebene verbergen. Langfristig liegt es nahe, angesichts der in Kapitel 2.2 skizzierten Zielsetzungen des Projekts auch den kumulierten Flächenverbrauch der Produktionsbereiche zu ermitteln. Dieser setzt sich aus der direkt genutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche und der indirekt genutzten, d.h. mit dem Bezug von Vorleistungen verknüpften Fläche zusammen. Eine Berechnung des Indikators „kumulierter Flächenverbrauch“ erfolgt noch nicht im Rahmen des vorliegenden Projekts. Sie ist aber auf der Grundlage der Projektergebnisse durchführbar und für die Zukunft vorgesehen.

In der Tabelle 10.4-1 wird die Flächenproduktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Produktionsbereiche für die Jahre 1993 und 1997 dargestellt. Da die Angaben zur Bruttowertschöpfung in konstanten Preisen von 1995 derzeit noch vorläufigen Charakter haben, dienen sie zwar interne als Berechnungsgrundlage, können hier aber (noch) nicht explizit aufgeführt werden.

Die Produktivitäten durch Produktionsbereiche fallen sehr unterschiedlich aus. Die **höchsten Flächenproduktivitäten** im Jahr 1997 werden erwartungsgemäß durch die Bereiche erzielt, wie „Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens“, „DL der Vermietung beweglicher Sachen“ und „Dienstleistungen des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes“, die auf relativ kleiner Siedlungs- und Verkehrsfläche hohe Bruttowertschöpfungen erwirtschaften. Demgegenüber sind beispielsweise die Bereiche „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“, „Gewinnung von Kohle und Torf“ oder „Gewinnung von Erzen“ flächenintensiv bei vergleichsweise niedriger Bruttowertschöpfung. Auch die Entwicklung der Flächenproduktivität von 1993 auf 1997 zwischen den Bereiche schwanken stark. Für die Produktion insgesamt erhöhte sich die Produktivität der Produktionsbereiche um 1,2%. **Überdurchschnittliche Zuwächse** verzeichnen u.a. die Bereiche „Dienstleistungen der Kreditinstitute“, „Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen“ und „Dienstleistungen der Datenverarbeitung und von Datenbanken“ während sich die Produktivität in den Bereichen „Gewinnung von Erzen“ und „Abwasser-, Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgungsleistungen“ unterdurchschnittlich entwickelte. Bei der Einschätzung der Ergebnisse ist allerdings zu beachten, da die Flächenproduktivitäten nur für die Siedlungs- und Verkehrsfläche und die darin erfassten Flächenkategorien berechnet wurden. Unberücksichtigt bleiben in der Berechnung z.B. die tatsächliche bewirtschaftete Acker- und Grünlandflächen im Produktionsbereich „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“.

Eine Aussage zur Flächenproduktivität des Bereichs „Dienstleistungen der Kreditinstitute“ ist nicht sinnvoll, da die Bezugsgröße Bruttowertschöpfung des Bereichs negativ ausfällt. Denn bei der Berechnung der Bruttowertschöpfung resp. der wirtschaftlichen Leistung dieses Bereichs erfolgt keine Bereinigung um unterstellte Bankgebühren. Die unterstellten Bankgebühren (Zinsspanne der Kreditinstitute) werden in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen nicht den tatsächlichen Verbrauchern zugeordnet, sondern aus Vereinfachungsgründen global einer zu diesem Zwecke eingerichteten fiktive Einheit als Vorleistungen zugerechnet. Die Vorleistungen

dieses Bereichs sind um unterstellten Bankgebühren überhöht und der Betriebsüberschuss entsprechend vermindert.²⁵⁴

Bei der Berechnung der Flächenproduktivität des Bereichs „Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens“ und der Flächenproduktivität insgesamt wurde die Bezugsgröße Bruttowertschöpfung um die Anteile der Eigentümerwohnungen der privaten Haushalte bereinigt, da diese den privaten Haushalten direkt zugeordnet sind. Die Darstellung des Konsums der privaten Haushalte ist hier nicht Gegenstand der Betrachtung.

²⁵⁴ s. Vorbemerkungen zur Fachserie 18, Reihe 2, 1995 des Statistisches Bundesamtes.

Tabelle 10.4-1: Flächenproduktivität der Produktionsbereiche 1993 und 1997 für Deutschland in Preisen von 1995 - Bruttowertschöpfung*) je Siedlungs- und Verkehrsfläche -

	Produktionsbereiche ¹⁾	1993 Mill EUR / km ²	1997 Mill EUR / km ²	1993 = 100
1-3	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	3,8	3,7	96,2
4	Gew. v. Kohle und Torf	55,9	24,7	44,2
5	Gew. v. Erdöl, Erdgas, Erbrüg, diesbez. DL	106,9	105,4	98,6
6	Gew. v. Uran- und Thoriumerzen	0,0	0,0	0,0
7	Gew. v. Erzen	217,1	5,7	2,6
8	Gew. v. Steinen und Erden, sonst. Bergbauerzeugnisse	34,9	30,4	87,1
9	H. v. Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	91,2	90,4	99,2
10	H. v. Tabakwaren	264,2	286,0	108,3
11	H. v. Textilien	132,6	102,6	77,4
12	H. v. Bekleidung	108,3	87,3	80,5
13	H. v. Leder und Lederwaren	118,5	84,8	71,6
14	H. v. Holz und Holzzeugnissen	85,1	89,0	104,5
15	H. v. Papier, Pappe und Waren daraus	109,6	98,0	89,5
16	H. v. Verlags- und Druckerzeugnissen, bespielen Ton-, Bild- u. Datenträgern	133,6	113,6	85,1
17	H. v. Kokereierz-, Mineralölerz-, Spalt- und Brutstoffen	131,4	90,5	68,9
18	H. v. chemischen Erzeugnissen	151,6	162,7	107,4
19	H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	111,9	123,2	110,1
20	H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung v. Steinen u. Erden	136,0	127,0	93,4
21	H. v. Metallen und Halbzeug	76,5	80,3	105,0
22	H. v. Metallzeugnissen	128,6	121,1	94,2
23	H. v. Maschinen	152,4	146,1	95,9
24	H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einricht.	124,4	164,9	132,5
25	H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	177,1	151,0	85,2
26	H. v. Erzeugn. d. Rundf., Fernseh- u. Nachrichtentechnik	132,8	144,3	108,7
27	H. v. Erzeugn. d. Medizin-, Meß-, Steuer- u. Regelungstechnik	150,5	130,6	86,8
28	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteiln	170,3	168,9	99,2
29	H. v. Sonst. Fahrzeugen (Wasser, Schienen-, Luftfz. u.ä.)	144,8	145,0	100,2
30	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielw. u.ä.	116,3	97,0	83,3
31	H. v. Sekundärohstoffen	16,6	12,7	76,8
32	Erz, und Verteilung von Energie (Strom, Gas)	124,8	137,7	110,3
33	Gew. und Verteilung von Wasser	302,3	273,4	90,5
34	Bauarbeiten	89,7	79,9	89,1
35	Handelsleist. m. Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	86,5	87,3	100,9
36	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	136,9	135,7	99,1
37	Einzelhandelsleistungen; Rep. an Gebrauchsgütern	110,5	107,4	97,2
38	Beherbergungs- und Gaststätten-DL	65,2	56,7	87,0
39	Landverkehrs-, Transport DL in Rohrfernleitungen	14,1	16,0	113,5
40	Schiffahrtsleistungen	734,5	950,3	129,4
41	Luftfahrtsleistungen	2655,0	3994,5	150,5
42	DL bezügl. Hilfs- und Nebentätigkeiten f. d. Verkehr	19,9	24,0	120,7
43	Nachrichtenübermittlungs-DL	338,8	397,1	117,2
44	DL der Kreditinstitute	x ⁰	x ⁰	x ⁰
45	DL der Versicherungen (oh. Sozialversicherung)	582,2	539,1	92,6
46	DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	818,1	1106,6	135,3
47	DL d. Grundstücks- und Wohnungswesens ⁴⁾	4333,4	5015,6	115,7
48	DL der Vermietung bewegl. Sachen (oh. Personal)	1629,2	1610,5	98,9
49	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	466,9	584,7	125,2
50	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	75,2	82,7	110,0
51	Unternehmensbezogene DL	388,1	389,7	100,4
52	DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	232,3	229,2	98,6
53	Erziehungs- u. Unterrichts-DL	107,8	102,8	95,3
54	DL des Gesundheits-, Veterinar- und Sozialwesens	216,4	251,5	116,2
55	Abwasser, Abfallbeseitig.- u. sonst. Entsorg.leist.	60,4	41,7	69,0
56	DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	84,5	94,1	111,4
57	Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	24,7	24,1	97,6
58	Sonstige DL	675,2	575,6	85,3
59	DL privater Haushalte	x	x	x
60	Produktionsbereiche insgesamt ¹⁾	79,7	80,6	101,2

1) Angaben vorläufig. 2) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1995. 3) Aussage nicht sinnvoll wegen negativer Bruttowertschöpfung des Bereichs aufgrund unterstellter Bankgebühren (näheren Erläuterungen zu "unterstellte Bankgebühren" s. Vorbemerkungen zur Fachserie 18, Reihe 2, 1995). Nach Bereinigung der zugrunde gelegten Bruttowertschöpfung für Kreditinstitute um die unterstellten Bankgebühren ergeben sich Flächenproduktivitäten des Produktionsbereichs von 1162,9 Mill €/km² (1993) bzw. 1435,9 Mill €/km² (1997). 4) Zugrunde gelegte Bruttowertschöpfung ohne Anteil Eigentümerwohnungen privater Haushalte. Abweichungen in den Summen durch Rundungen sind möglich.

11. Ausblick

Mit den entwickelten Konzepten und Ergebnissen wurde im vorliegenden Projekt die Basis für eine **regelmäßige Berichterstattung** zur Bodennutzung durch Produktionsbereiche in den UGR gelegt. Dabei bilden derzeit - wie in Kapitel 9 näher erläutert wird - ein allgemeiner Überblick über alle Flächennutzungsarten sowie eine differenziertere Darstellung der Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche die beiden zentralen Bausteine der Ergebnispräsentation. Bisher wurden Ergebnisse für die Jahre 1993 und 1997 ermittelt. Nach dem Vorliegen der Ergebnisse der Flächenerhebung 2001 wird im Laufe des Jahres 2002 eine Aktualisierung für das Berichtsjahr 2001 angestrebt. Insgesamt zeichnet sich eine Aktualisierung im Vierjahresrhythmus - analog zur Erhebungsperiodizität der Flächenerhebung - ab. Zusätzliche Verbesserungen bei der Aktualität können in absehbarer Zeit u.U. für die Siedlungs- und Verkehrsfläche erzielt werden, für die derzeit eine jährliche Erfassung diskutiert wird. Auch Verbesserungen unter dem Qualitätsaspekt der Genauigkeit hängen im Rahmen der vorliegenden Berichterstattung maßgeblich von weiteren Fortschritten bei der Flächenerhebung ab. Insbesondere Fortschritte bei der Automatisierung der Liegenschaftskataster sowie ein stärkerer Nachweis von 10er- und 1er-Positionen des Nutzungsartenverzeichnisses können zukünftig zu weiteren Qualitätsverbesserungen führen. Daneben gibt es insbesondere bei den Nutzungsarten, die nicht zur Siedlungs- und Verkehrsfläche zählen, d.h. bei der Landwirtschaftsfläche, der Waldfläche, der Wasserfläche und den Flächen anderer Nutzung eine Reihe von Weiterentwicklungsmöglichkeiten, die sich schwerpunktmäßig auf die verbesserte Darstellung unterschiedlichen Intensitäten der Nutzung dieser Flächenarten beziehen. Insgesamt ist es jedoch bereits mit den vorgelegten Ergebnissen möglich, die in Kapitel 2.2 dargestellten, zu Projektbeginn ausgearbeiteten Analyseziele - die Erweiterung der wirtschaftsbezogenen Berichterstattung in den UGR, die Analyse der Flächenproduktivität der Produktionsbereiche, die Analyse der indirekten Bodennutzung und die Ermittlung problembezogener struktureller Belastungen - in weiten Teilen abzudecken.

Allerdings weist das **Grundkonzept** des vorliegenden Ansatzes auch einige **Grenzen** auf, die durch die Orientierung an den genannten Analysezielen bedingt sind. Insbesondere die Entscheidung, eine Fläche nur einem Nutzer zuzuordnen bzw. bei mehreren Nutzern die Fläche selbst entsprechend aufzuteilen, erscheint zwar zur Analyse von Produktivitäten und indirekter Flächennutzung notwendig. Sie trägt aber insbesondere bei den Nutzungsarten im nicht bebauten Bereich nicht der Möglichkeit der Überlagerung unterschiedlicher Nutzungen, die sich nicht gegenseitig ausschließen, Rechnung. Der Zusammenhang von Wassergewinnung und Flächennutzung, der Ausweis von Schutzgebieten oder der Zusammenhang von Freizeit bzw. Tourismus und Umwelt sind Bereiche, für die daher mit dem vorliegenden Konzept nur sehr eingeschränkte Aussagen erzielbar sind. Die partielle Aufhebung dieser konzeptionellen Restriktion durch den ergänzenden (nicht ersetzenden) Nachweis von Nutzungsüberlagerungen bildet ein weiteres, sinnvolles Feld für zukünftige Arbeiten.

Im Rahmen der Arbeiten an diesem Projekt sind an vielen Stellen immer wieder **Querverbindungen zu Themenbereichen** aufgetaucht, die über die Analyseziele dieses Projektes hinausreichen. Bei der Verkehrsfläche wurden - beispielsweise zur Ermittlung ihrer Beanspruchung durch Produktionsbereiche - vielfach Daten ausgewertet, die auch für andere Fragestellungen im Bereich

Verkehr und Umwelt relevant sind und teilweise auch in den Material- und Energieflussrechnungen der UGR der Ermittlung anderer Umweltbelastungen durch die Produktionsbereiche zugrunde liegen. Hingewiesen sei an dieser Stelle auf den Zusammenhang zwischen Flächenbeanspruchung, Fahrleistungen, Energieverbrauch und Emissionen des Verkehrs. Der Versuch, die Landwirtschaftsfläche stärker nach der Intensität ihrer Bewirtschaftung zu untergliedern, hat zur Differenzierung der Landwirtschaftsfläche nach Anbaufrüchten geführt. Die Kriterien, die dann zur Beurteilung der Intensität herangezogen werden, haben enge Beziehungen zu den Konzepten für die Darstellung des Umweltzustands in den UGR. Daher liegt es nahe, in den UGR auch **themenbereichsübergreifende Berichtsmodule** zu entwickeln, in denen Angaben aus verschiedenen Themenbereichen der UGR integriert werden. Derzeit sind erste Arbeiten in Gang, derartige Module insbesondere für die Bereiche „Verkehr und Umwelt“ und „Landwirtschaft und Umwelt“ zu entwickeln. Auch andere Module wie etwa „Bauen (Siedlung) und Umwelt“ wären vorstellbar. Dabei können auch Informationen für diese Bereiche integriert und dargestellt werden, die aus der Sicht der UGR-Themenbereiche von bisher nachrangigem Interesse sind (z.B. Fahrleistungen oder Verkehrsleistungen im Güter- und Personentransport im Bereich „Verkehr und Umwelt“). Daher finden sich an vielen Stellen dieses Berichts bereits erste Hinweise, welche Merkmale bzw. Indikatoren im Rahmen solcher Module zukünftig aufgegriffen werden können. Gerade bei der Zielstellung, nach Bereichen disaggregierte Informationen als Grundlage für eine Nachhaltigkeitspolitik zu produzieren, erscheint eine Weiterentwicklung der Berichterstattung in diese Richtung erstrebenswert.

Literatur

- AGRARSTATISTIKGESETZ – AgrStatG (1998): Gesetz über Agrarstatistiken, Bekanntmachung der Neufassung des Agrarstatistikgesetzes v. 25. Juni 1998. BGBl I S. 1635.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (AdV) (1991): Verzeichnis der flächenbezogenen Nutzungsarten im Liegenschaftskataster und ihrer Begriffsbestimmungen (Nutzungsartenverzeichnis), 1991.
- ARL - AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (1999): Flächenhaushaltspolitik, ARL Forschungs- und Sitzungsberichte, Band 208, Hannover.
- BACK, E., ROHNER, M., SEIDLING, W. & WILLECKE, S. (1996): Konzepte zur Erfassung und Bewertung von Landschaft und Natur im Rahmen der „Ökologischen Flächenstichprobe“, UGR-Materialien, Heft 6, Wiesbaden.
- BARTELMUSS, P. (2001): Zerstörte Natur ist schlecht für die Bilanz, in: Süddeutsche Zeitung, 27.11.2001, S. V2/20.
- BERGEN, V., GUTOW, S., SCHRÖDER, H. (1998): Preparation and Development of Forest Balances within the System of national Accounts – Germany, Final Report for Eurostat and DG XI, Göttingen.
- BERKNER, A. (2001): Von der Tagebau- zur Seenlandschaft, in: Geographische Rundschau, Heft 9, S. 11-18.
- BIZER, K., EWINGMANN, D. (1999): Abgaben in der Flächennutzung, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8, S. 511-519. Siehe auch GWOSDZ/LORENZ (2000).
- BLEYER, B. (1999): Standort- und Flächentrends bei Einzelhandelsgroßprojekten, in: RuR, 2/3.
- BLUMÖHR, T. (2002): Ökologischer Landbau 2001. In: Wirtschaft und Statistik 6/2002: 471-479.
- BMELF – BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1999): Konzept zur Förderung des Ökologischen Landbaus, 19 S.
- BMELF – BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2000): Agrarbericht der Bundesregierung 2000.
- BMELF – BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2000a): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2000, Münster-Hiltrup.
- BMELF – Der Markt für Ökologische Produkte in Deutschland und ausgewählten europäischen Ländern, Heft 481 der Schriftenreihe des BMELF beim Landwirtschaftsverlag.
- BMVEL – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2001): Agrarbericht der Bundesregierung 2001.
- BMVEL – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2001a): Das neue Bio-Siegel für Produkte des ökologischen Anbaus, Faltblatt, 2001.
- BONNY, H. W. (1996): Flächenkennziffern – Zur Genese und Nutzung von Flächenkennziffern in der Gewerbeplanung, in: Raumplanung, 73, S. 92 – 98.
- BORK, H.-R. (2001): Landnutzung in Deutschland, in: Petermanns Geographische Mitteilungen, 145, Heft 1, S. 36-37.

- BRÖSSE, U. (1970): Flächenbeanspruchung, Flächenkoeffizient und Wachstum, in: Schmollers Jahrbuch für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Heft 5.
- BUND/MISEREOR (1996): Zukunftsfähiges Deutschland, Basel.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1999): Daten zur Natur 1999, Bonn.
- BUNDESANSTALT FÜR STRABENWESEN (1995): Straßenverkehrszählung 1990 – Jahresfahrleistung und mittlere DTV-Werte, Berichte, V 25, Bergisch Gladbach.
- BUNDESANSTALT FÜR STRABENWESEN (1997): Straßenverkehrszählung 1995 – Jahresfahrleistung und mittlere DTV-Werte, Berichte, V 25, Bergisch Gladbach.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (Hrsg) (versch. Jahrgänge): Verkehr in Zahlen, Bonn.
- BUNDESSTATISTIKGESETZ – BStatG (1987): Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke v. 22. Januar 1987, BGBl. I S. 463, zuletzt geändert am 27.11.1994, BGBl. I S. 2439.
- CHRISTEN, O. (1999): Nachhaltige Landwirtschaft, Hrsg. vom Institut für nachhaltige Landwirtschaft und Umwelt.
- CONFERENCE OF EUROPEAN STATISTICIANS (1995): Physical Environmental Accounting, published by IFEN (France) collection „Etudes et Travaux“ N° 4.
- CYPRIOS, Ch., OSTERBURG, B., SANDER, R., SEIFERT, K. (1998): RAUMIS - Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2002): UMWELTBERICHT 2002 - BERICHT ÜBER DIE UMWELTPOLITIK DER 14. LEGISLATURPERIODE, DRUCKSACHE 14/8755.
- DIE BUNDESREGIERUNG (2001): PERSPEKTIVEN FÜR DEUTSCHLAND. UNSERE STRATEGIE FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG ([HTTP://WWW.DIALOG-NACHHALTIGKEIT.DE/HTML/INFOS.HTM](http://www.dialog-nachhaltigkeit.de/html/infos.htm))
- DOSCH, F. (1996): Ausmaß der Bodenversiegelung und Potentiale zur Entsiegelung, Arbeitspapier 1/1996 der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung.
- DOSCH, F., Beckmann, G. (1999a): Trends der Landschaftsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 5/6, S. 291-310.
- DOSCH, F., Beckmann, G. (1999b): Siedlungsflächenentwicklung in Deutschland – auf Zuwachs programmiert, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8, S. 493-509.
- DOSCH, F., Beckmann, G. (1999c): Trends und Szenarien der Siedlungsflächenentwicklung bis 2010, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 11/12, S. 827-842.
- ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1994): Die Industriegesellschaft gestalten - Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen, Bonn.
- ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1997): Konzept Nachhaltigkeit – Fundamente für die Gesellschaft von morgen, Bonn.

- ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1998): Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung, Bonn.
- ESSIG, H., HARTMANN, N. u. MITARBEITER (1999): Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 1991 bis 1998, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 6, S. 449 – 478.
- EUROSTAT (1996): Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen – ESVG 1995, Luxemburg.
- EUROSTAT (1999): The european framework for integrated environmental and economic accounting for forests: – Results of pilot applications, Luxembourg.
- EUROSTAT (2000): Working Group „Statistics of the Environment“, Sub-Group „Environmental Pressure Indicators“. Joint Eurostat/ESTAT Group. Meeting of 30/31.03.2000, LB-3 Agriculture Intensity. Doc. EPI/00/3.3.9.
- EUROSTAT (2000a): The European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for Forests – IEEAF, Luxembourg.
- EUROSTAT (2000b): Valuation of European forests- Results of IEEAF test applications, Luxembourg.
- EUROSTAT (2001): LUCAS 2001 – Das Pilotprojekt. Arbeitsunterlage zur AG „Bodennutzungsstatistik“ des agrarstatistischen Ausschusses EWR, Sitzung am 5.-6.11.2001 in Luxemburg, Dok. ESTAT/LAND/54.
- EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR (1998): Making Sustainability Accountable, Newsletter 17, Dezember.
- FERNG, J.-J. (2001): Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity, in: Ecological Economics 37, pp. 159-172.
- FIBL – FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN ANBAU (2000): Bio fördert Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt. FIBL-Dossier Nr. 1 August 2000, 16 Seiten; Frick/ Schweiz.
- FLÄMIG, H. (1999a): Determinanten des Stadtverkehrs, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 5-6, S. 10-12.
- FLÄMIG, H. (1999b): Die Wirkungsmacht der Ökonomie, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 5-6, S. 13-15.
- GLÜCK, K., KOPPEN, G.-F. (1985): Flächenbedarf von Straßen, Forschungsbericht, Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik (Hrsg. Bundesminister für Verkehr), Heft 435.
- GRAF, S., (2000): Ökolandbau in Europa. In: Ökologie und Landbau 115,3/2000, S. 31-33.
- GRAF, S. & H. WILLER (2000) /STIFTUNG ÖKOLOGIE & LANDBAU (Ed.): Organic Europe (<http://www.organic-europe.net>), Stand 29.2.2000 Bad Dürkheim, Germany, 2000.
- GWOSDZ, W., LORENZ, W. (2000): BGR- Fakten, Analysen, wirtschaftliche Hintergrundinformationen, No. 9, Hannover.
- HACCIUS, M. & LÜNZER, I. (2000): Organic Agriculture in Germany, In: GRAF, S. & WILLER, H., Stiftung Ökologie u. Landbau (Hrsg): Organic Europe (<http://www.organic-europe.net>) v. 15.3.2000
- HAINES-YOUNG, R. H., WATKINS, C., BUNCE, R. G. H. HALLAM, C. J. (1996): Environmental Accounts for Land Cover, Department of the Environment, Contryside Series 1990, London.

- HANSEN, J. (2001): Der ökologische Landbau, ein kleiner, aber dynamischer Tätigkeitsbereich in der EU, in: EUROSTAT (Hrsg.), Statistik kurzgefasst/Umwelt und Energie, Thema 8 – 5 (2001), Luxemburg.
- HAU, P. & JOARIS, A. (2000): Ökologischer Landbau, in: Die Europäische Kommission: Landwirtschaft, Umwelt, ländliche Entwicklung: Fakten und Zahlen.
http://europa.eu.int/comm/dg06/envir/report/de/organ_de/report.htm
- HOFFMANN-KROLL, R., SCHÄFER, D., SEIBEL, S. (1997): Naturvermögen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 10, S. 696 ff.
- HOFFMANN-KROLL, SCHÄFER & SEIBEL (1998): Biodiversität und Statistik – Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ökologischen Flächenstichprobe, in: Wirtschaft und Statistik 1/1998, S. 60-75.
- HOFMEYER, K. (1985): Empirische Überprüfung der gemeindebezogenen Nachweise über die tatsächliche Flächennutzung (Zuverlässigkeit der Flächenerhebung 1981), Forschungsprojekt des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.
- HOLZ-RAU, C. (1999): Weiter denken statt weiter fahren, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 5-6, S. 16-18.
- INSTITUT FÜR ANGEWANDT SOZIALWISSENSCHAFTEN (INFA) (1995): Quantitative Aspekte einer zukunftsfähigen Schweiz, Arbeitsbericht, Zürich.
- KLEIN, M., RIECKEN, U., SCHRÖDER, E. (1997): Begriffsdefinitionen im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Landwirtschaft – Vorschläge zur Diskussion. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, 29(8), S. 229 – 237.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung, zum fünften Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft für die Umwelt.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1994): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 21.12.1994: Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und ein „grünes“ Rechnungssystem.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1996): Environmental Indicators and Green Accounting (COM(94) 670 final).
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2001): Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung - Umwelt 2001: Unsere Zukunft liegt in unserer Hand, zum sechsten Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft für die Umwelt.
- KRACK-ROBERG, E., RADERMACHER, W. (1999): Nachhaltige Bodennutzung – Entscheidungshilfen durch die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes, in: Siedlungspolitik auf neuen Wegen: Steuerungsinstrumente für eine ressourcenschonende Flächennutzung, Axel Bergmann u. a. (Hrsg.), Berlin, Edition Sigma, S. 181 ff.
- KRACK-ROBERG, E., RIEGE-WCISLO, W., WIRTHMANN, A. (1995a): Concept of an Accounting System for Land Use and Land Cover, UGR-Materials of the Federal Statistical Office of Germany, Wiesbaden.
- KRACK-ROBERG, E., RIEGE-WCISLO, W., WIRTHMANN, A. (1995b): „Konzept einer Gesamtrechnung für Bodennutzung und Bodenbedeckung“, Abschlussbericht des Statistischen Bundesamtes als Beitrag zur Arbeitsgruppe „Physical Environmental Accounting“. Untergruppe „Land use / Land cover“ der Konferenz Europäischer Statistiker, UGR-Materialien, Heft 4, Wiesbaden.
- KRACK-ROBERG, E., SCHÄFER, D. (1995): Task force "Physical Environmental Accounting" - German contribution, Pilot group on land use / land cover, in: Conference of European Statisticians, Physical Envi-

ronmental Accounting: Land Use / Land Cover, Nutrients and the Environment, Ifen, Orleans Cedex, France, p. 51 - 62.

- KRACK-ROBERG, E., SCHÄFER, D. (1999): Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen – Konzeptionelle Überlegungen und erste Testrechnungen, Band 8 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden.
- KREUZ, D., WENNG, S. (1990): Flächennutzung, Flächennutzungswandel und Flächenversiegelung in Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Materialien 70, München.
- KUHN, M., RADERMACHER, W., STAHMER, C. (1994): Umweltökonomische Trends 1960 bis 1990 (Abschnitt 3: Nutzung der Bodenflächen), in *Wirtschaft und Statistik*, Heft 8.
- LENZEN, M., MURRAY, S. A. (2001): A modified ecological footprint method and its application to Australia, in: *Ecological Economics*, 37, pp. 229-255.
- LEURS, B., v. DALEN, J. (1998): *Land Use Accounting*, Statistics Netherlands, Department of National Accounts, Voorburg.
- LONDON GROUP (2001): *System of environmental and economic accounts, SEEA 2000*, Voorburg: Draft.
- LOSCH, S. (1997): Der große Hunger, Landschaftsverbrauch in Deutschland – Anspruch und Wirklichkeit, in: *Politische Ökologie*, Sonderheft 10, S. 27-32.
- MAYER, H. (1990): Aufkommen und Verwendung von Energie 1978 bis 1988, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 9/1990, Seite 614-622; Statistisches Bundesamt: Fachserie 18 „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen“, Reihe 2 „Input-Output-Tabellen 1993“, Wiesbaden, 1997.
- NABU – NATURSCHUTZBUND Deutschland (1999): Die „gute fachliche Praxis“ – Spannungsfeld Landwirtschaft und Naturschutz. Positionspapier v. 26.11.1999.
- NANTKE, H.-J. (2000): Das Umwelt-Barometer Deutschland – Konzeption und Zielsetzung, in: *Allgemeines Statistisches Archiv*, 84, S.205-213.
- PARKER, J.; STEURER, R.; UHEL, R.; WEBER, J.-L. (1996): A General Model for Land Cover and Land Use Accounting, paper for the International Symposium on Integrated Environmental and Economic Accounting in Theory and Practice in Tokyo, 5-6 March, 1996.
- PETRAUSCHKE, B., PESCH, K.-H. (1994): Nutzung der Bodenfläche in der Bundesrepublik Deutschland, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 9, S. 743 – 749.
- PETRAUSCHKE, B., PESCH, K.-H. (1998): Nutzung der Bodenfläche in der Bundesrepublik Deutschland, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 7, S. 574 – 583.
- PETRAUSCHKE, B., PESCH, K.-H. (1999): Kaufwerte für Bauland 1998, in *Wirtschaft und Statistik*, Heft 11/1999.
- PROKSCH, W. (2001): Rohstoffvorkommen in Nordrhein-Westfalen, in: *Statistische Analysen und Studien NRW*, Heft 3, S. 36ff.
- RADERMACHER W. (1988): Gedanken zu einer Basisklassifikation der Bodennutzungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 2.

- RADERMACHER, W. (1996): Land Use Accounting - Pressure Indicators for Economic Activities, paper for the International Symposium on Integrated Environmental Accounting in Theory and Practice in Tokyo, 5-6 March, 1996.
- RADERMACHER, W., KRACK, E. (1991): Untersuchung zum unterschiedlichen Nachweis der land- und forstwissenschaftlichen Flächen durch die Flächenerhebung, die Bodennutzungshaupterhebung und das Statistische Informationssystem zur Bodennutzung (STABIS), Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 89 HS 007 i.A. des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, durchgeführt im Statistischen Bundesamt. Unveröff. Manuskript.
- RADERMACHER, W., SCHÄFER, D., SEIBEL, S. (1996): Remote Sensing for Physical Accounting and Measuring Changes in Land Use, paper for the Esquillino-Seminar: The Impact of Remote Sensing on the European Statistical Information System in Rome, 27-29 November 1995.
- RADERMACHER, ZIESCHANK, HOFFMANN-KROLL, VAN NOUHUYS, SCHÄFER & SEIBEL (1998) : Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume, Band 5 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Stuttgart.
- RÄNSCH, S. (2001): Vor der Entdeckung gestorben, Frankfurter Rundschau, 28.11.2001, S. 31.
- RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2001): Ziele zur Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland – Schwerpunktthemen, Dialogpapier des Nachhaltigkeitsrates, Berlin, November.
- RIPPIN, M. (1999): Strukturdaten zum Ökologischen Landbau, Materialien zur Marktberichterstattung, Bd. 26, Sonderdruck zur BIO FACH '99, Verlag Zentrale Preisberichtsstelle GmbH, Rochusstr. 2, Bonn.
- ROSSBERG, D. & GUTSCHE, V. (2001): Abschlußbericht für das Projekt NEPTUN. Unveröff. Manuskriptauszug, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Kleinmachnow.
- SCHÄFER, D. (2000): Interpretation und Verknüpfung von Nachhaltigkeitsindikatoren, in: Hartard, S., Stahmer, C. & Hinterberger, F. : Magische Dreiecke, Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren, Marburg, S. 273-295.
- SCHOER, K., FLACHMANN, C., HEINZE, A., SCHÄFER, D., WALDMÜLLER, B. (2001): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2001, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 111, S. 877-905.
- SELWIG, L. (2000): Was folgt aus „Ökologischen Fußabdrücken“ und „Ökologischen Rucksäcken“ für eine nachhaltige Raum- und Umweltplanung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 3/4, S. 411 – 423.
- SINGER, C. (1995): Stadtökologisch wertvolle Freiflächen in Nordrhein-Westfalen, Schriftenreihe Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW (ILS), ILS-Schriften 96.
- STARK, K.-D., VELSINGER, P., BAUER, M., BONNY, H.W. u.a. (1979): Flächenberechnungen für Gewerbe- und Industrieansiedlungsbereiche (GIFPRO), Schriftenreihe Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW (ILS), Materialien Band 4.029.
- STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT (2000): Der Kohlebergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1999, Essen und Köln.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (1994): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 1993, Fachserie 3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 5.1, Stuttgart.

- STATISTISCHES BUNDESAMT (1997): Input-Output-Rechnungen 1993, Fachserie 18 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Reihe 2.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (1998a): Landwirtschaftliche Bodennutzung – Landwirtschaftlich genutzte Flächen – 1997, Fachserie 3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 3.1.2, Stuttgart.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (1998b): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 1997, Fachserie 3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 5.1, Stuttgart.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (1998c): Bodennutzung der Betriebe 1997, Fachserie 3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 2.1.2, Stuttgart.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2000): Input-Output-Rechnung 1995, Fachserie 18 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Reihe 2.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2000a): Landwirtschaftliche Bodennutzung – Bodennutzung der Betriebe (Landwirtschaftlich genutzte Flächen) 1999, Fachserie 3 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 3.1.2, Stuttgart.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2000b): 50 Jahre Wohnen in Deutschland, 176 S.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2001a): Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2001, Presseexemplar, Oktober 2001.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2001b): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse 2000, Fachserie 19 Umwelt, Reihe 4.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2001c): Verkehr im Überblick, Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2001d): Verkehr aktuell 11/2001, Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (versch. Jahrgänge): Fachserie 5 Bautätigkeit und Wohnungen, Reihe 1 Bautätigkeit.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (versch. Jahrgänge): Fachserie 17 Preise, Reihe 5.1 Kaufwerte für Bauland.
- STATISTISCHES BUNDESAMT, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Ökologische Flächenstichprobe, Ergebnisse der gemeinsamen Pressekonferenz am 3. Februar, Wiesbaden, 1998.
- STOLZE, S., PIORR, A., HÄRING, A. & DABBERT, S. (2000): The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe. Organic farming in Europe: Economics and Policy, Vol. 6. 127 S. Stuttgart-Hohenheim.
- STOTT, A., HAINES-YOUNG, R. (1996): Linking Land Cover, Intensity of Use and Botanical Diversity in an Accounting Framework in the UK, paper for the International Symposium on Integrated Environmental and Economic Accounting in Theory and Practice in Tokyo, 5-6 March 1996.
- STROHM, W., HARTMANN, N., ESSIG, H., BLESSES, P. (1999): Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 1999 – Anlass, Konzeptänderungen und neue Begriffe, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 4, S. 257 – 281.
- SWISS FEDERAL STATISTICAL OFFICE (2001): Satellite Accounts for Agriculture and the Environment: Integrating the Total Economic Value Concepts and First Experiences in Switzerland, Contribution to Joint ECE/EUROSTAT/FAO/OECD Meeting on Food and Agricultural Statistics in Europe, Geneva, 17-19 October.

UMWELTBUNDESAMT (1997): Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung, Berlin.

UN-ECE/FAO (1997): Temperate and Boreal Forest Resource Assessment, July 2000.

V.ALVENSLEBEN (1998): Ökologischer Landbau: ein umweltpolitisches Leitbild? In: Agrarwirtschaft 47, S. 381-382.

WACKERNAGEL, M., REES, W. (1997): Unser ökologischer Fußabdruck. Wie der Mensch Einfluss auf die Umwelt nimmt, Boston.

WBGU - WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELT-VERÄNDERUNGEN (2000): Welt im Wandel – Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre, Jahresgutachten 1999, Springer-Verlag.

WIBERA – WIRTSCHAFTSBERATUNG AKTIENGESELLSCHAFT (1979): Pilotstudie zur Veränderung des industriellen und gewerblichen Flächenstandards, Düsseldorf.

Fachserie 19: Umwelt

Umweltstatistiken

Reihe 1: Abfallentsorgung

In dieser jährlichen Veröffentlichung wird die Abfallentsorgung bei den Betreibern von zulassungsbedürftigen Anlagen dargestellt. Dabei kann es sich um öffentliche Anlagen, aber auch um innerbetriebliche Anlagen zur Behandlung oder Beseitigung von Abfällen handeln. Schwerpunktartig veranschaulichen die Tabellen den Verbleib von Abfällen in diesen Anlagen gegliedert nach den jeweils gültigen Abfallartenkatalogen und den Anlagenarten. Besonders überwachungsbedürftige Abfälle unterliegen beim Transport dem Begleitscheinverfahren. Sie werden aus diesem Grund über die den Umweltverwaltungen vorliegenden Begleitscheine separat ausgewertet und ebenfalls gegliedert nach Verbleib und Abfallarten dargestellt.

Daten über die Verwertung im Bergbau, über die Aufarbeitung von ausgewählten Werkstoffen und deren Einsatz in der Produktion, sowie Daten über die Einsammlung von Verpackungsabfällen ergänzen das Angebot.

Reihe 2: Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung

Reihe 2.1: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung
Hinsichtlich der öffentlichen Wasserversorgung bringt diese Veröffentlichung (Periodizität: dreijährlich) Nachweisungen über die versorgte Bevölkerung, die Wassergewinnung (gegliedert nach Wasserarten und Wassereinzugsgebieten) und die Wasserabgabe. In Bezug auf die öffentliche Abwasserbeseitigung wird über die öffentliche Kanalisation, das Abwasseraufkommen und seine Behandlung sowie über das Aufkommen, die Behandlung und Beseitigung von Klärschlamm berichtet.

Reihe 2.2: Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Industrie und in der Landwirtschaft

Der dreijährlich erscheinende Bericht gibt einen Überblick über das Wasseraufkommen und die Wassernutzung (Einfach-, Mehrfach- und Kreislaufnutzung) der einbezogenen Betriebe. Ferner sind Angaben über die Ableitung des Abwassers und ungenutzten Wassers, die Behandlung des Abwassers in betriebseigenen Behandlungsanlagen sowie über die Behandlung und Beseitigung von Klärschlamm enthalten.

Für die Landwirtschaft werden Daten zur Gewinnung und Nutzung von Bewässerungswasser dargestellt.

Reihe 2.3: Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen

Im jährlich erscheinenden Bericht werden die Ergebnisse der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen dargestellt. Unterschieden wird hierbei nach Unfällen beim Umgang und Unfällen bei der Beförderung.

Reihe 3: Investitionen, laufende Aufwendungen sowie Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz

Reihe 3.1: Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe

In diesem Jahresbericht sind die Investitionen der Unternehmen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) für den Umweltschutz in der Gliederung nach Wirtschaftszweigen, Umweltbereichen, Beschäftigten- und Umsatzgrößenklassen sowie nach Investitions- und Anlagearten dargestellt. Die Investitionen für Umweltschutz werden ferner in Beziehung zu den Gesamtinvestitionen gesetzt. Weiterhin enthält der Bericht eine Übersicht der Umweltinvestitionen in den Betrieben des Produzierenden Gewerbes nach Bundesländern.

Reihe 3.2: Laufende Aufwendungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe

In diesem Jahresbericht werden für die Unternehmen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) die laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz nach Wirtschaftszweigen, Beschäftigten- und Umsatzgrößenklassen, nach Umweltbereichen sowie nach Art der Aufwendungen dargestellt.

Reihe 3.3: Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen

In diesem Jahresbericht werden für die Betriebe im Produzierenden Gewerbe (ohne Energie- und Wasserversorgung) sowie für Architektur- und Ingenieurbüros, Institute und Einrichtungen, die physikalische und chemische Untersuchungen, Beratungen und andere Dienstleistungen für den Umweltschutz erbringen, der Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen, dargestellt. Die Ergebnisse sind nach Wirtschaftszweigen, Art der Waren, Bau- und Dienstleistungen sowie dem In- und Auslandsumsatz gegliedert.

Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Reihe 4: Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse

Diese, in zweijährlichem Turnus erscheinende Veröffentlichung, liefert umfangreiche fundierte Daten über den Zustand der Umwelt und die zu ihrem Schutz notwendigen Informationen.

Reihe 5: Material- und Energieflußrechnungen

Diese Veröffentlichung bringt in zweijährlicher Folge ausgewählte Daten zur Material- und Energieflußrechnung, und zwar in gebiets-, wirtschafts- und aktivitätsbezogener Gliederung. Die dargestellten Ergebnisse beschreiben die Material- und Energieflüsse für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (Zu- und Abflüsse), für die Gesamtwirtschaft (Entnahmen und Abgaben) sowie für die Produktionsbereiche (Aufkommen und Verwendung).

Reihe 6: Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz

Diese jährlich erscheinende Veröffentlichung stellt die Ausgaben und das Anlagevermögen beim Produzierenden Gewerbe und beim Staat im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen dar. Die Ergebnisse beruhen auf sekundärstatistischen Auswertungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und ergänzen damit die Daten der umweltstatistischen Erhebungen. Dargestellt werden Ausgaben, Aufwendungen, Investitionen, Abschreibungen, laufende Ausgaben sowie Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz, für das Produzierende Gewerbe und seine Bereiche sowie für den Staat. Die Resultate werden in jeweiligen und in konstanten Preisen präsentiert.

DISTATIS
wissen.nutzen.

Statistisches Bundesamt
Gustav-Stresemann-Ring 11
65189 Wiesbaden

Veröffentlichungen und Prospekte sind durch den Verlag Metzler-Poeschel, Verlagsauslieferung: SFG-Servicecenter Fachverlage GmbH, Postfach 43 43, 72774 Reutlingen, Tel. 0 70 71 / 93 53 50, erhältlich.

Schriftenreihe „Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen“

Ziel der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) ist die Erstellung eines Berichterstattungssystems, das die Wechselbeziehungen zwischen den wirtschaftlichen Aktivitäten des Menschen und der natürlichen Umwelt statistisch abbildet. Konzeptionelle Neu- bzw. Weiterentwicklungen und die Ergebnisse entsprechender Pilotprojekte zu den UGR werden in dieser Schriftenreihe in unregelmäßigen Abständen veröffentlicht.

Bisher sind folgende Bände erschienen:

Band 1

Carsten Stahmer, Michael Kuhn und Norbert Braun
Physische Input-Output-Tabellen 1990

166 Seiten • EUR 12,22
Bestellnummer: 2300201-97900

Band 2

Felix Müller

Ableitung von integrativen Indikatoren zur Bewertung von Ökosystem-Zuständen für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

135 Seiten • EUR 11,25 [D]
Bestellnummer: 2300202-98900 • ISBN 3-8246-0535-X

Band 3

Michael Reidenbach

Umweltschutzausgaben und Umweltschutzvermögen des öffentlichen Bereichs in den neuen Bundesländern

124 Seiten • EUR 11,25 [D]
Bestellnummer: 2300203-98900 • ISBN 3-8246-0537-6

Band 4

Heribert F. Kerner

Auswahl von Indikatoren der Funktionalität von Ökosystemen und Ökosystemkomplexen für die Beschreibung des Umweltzustandes im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR)

85 Seiten • EUR 8,44 [D]
Bestellnummer: 2300204-98900 • ISBN 3-8246-0538-4

Band 5

Walter Radermacher, Roland Zieschank et al.

Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume

457 Seiten • EUR 18,76 [D]
Bestellnummer: 2300205-98900 • ISBN 3-8246-0539-62

Band 6

Reiner Stäglin

Möglichkeiten der Erfassung länderübergreifender Materialströme mit Hilfe von internationalen Input-Output-Verflechtungen

182 Seiten • EUR 14,57 [D]
Bestellnummer: 2300206-98900 • ISBN 3-8246-0580-5

Band 7

Joachim Frohn, Ulrich Leuchtmann, Roman Krüssli

Fünf makroökonomische Modelle zur Erfassung der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen – eine vergleichende Betrachtung

177 Seiten • EUR 14,57 [D]
Bestellnummer: 2300207-98900 • ISBN 3-8246-0581-3

Band 8

Elle Krack-Roberg, Dieter Schäfer

Bodennutzung nach Wirtschaftszweigen – Konzeptionelle Überlegungen und erste Testrechnung

74 Seiten • EUR 8,69 [D]
Bestellnummer: 2300208-99900 • ISBN 3-8246-0590-2

Band 9

Regina Hoffmann-Kroll, Dieter Schäfer, Steffen Seibel

Gesamtrechnung für Bodennutzung und Biodiversität

134 Seiten • EUR 11,25 [D]
Bestellnummer: 2300209-99900 • ISBN 3-8246-0607-0

Band 10

Makroindikatoren des Umweltzustandes – Endbericht

453 Seiten • EUR 25,00 [D]
Bestellnummer: 2300210-02900 • ISBN 3-8246-0653-4

Band 11

Regina Hoffmann-Kroll, Elle Krack-Roberg, Dieter Schäfer

Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten – Ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion –

205 Seiten • EUR 19,80 [D]
Bestellnummer: 2300211-02900 • ISBN 3-8246-0662-3

DUSTATIS
wissen. nutzen.

Statistisches Bundesamt
Gustav-Stresemann-Ring 11
65189 Wiesbaden

Veröffentlichungen und Prospekte sind durch den Verlag Metzler-Poeschel, Verlagsauslieferung: SFG-Servicecenter Fachverlage GmbH, Postfach 43 43, 72774 Reutlingen, Tel. 0 70 71 / 93 53 50, erhältlich.

