

## Flächenverbrauch und Versiegelung

– Auch ein rheinland-pfälzisches Problem? –

Derzeit werden in Deutschland trotz einschlägiger gesetzlicher Vorschriften (siehe Kasten) jeden Tag durchschnittlich 129 ha für Siedlungszwecke neu in Anspruch genommen. Steigende Flächenansprüche für Wohnungen, Straßen, Gewerbegebiete, Freizeiteinrichtungen usw. sind die wesentlichen Ursachen für das anhaltende Wachstum des Siedlungsbereichs. Die Zunahme der Flächen für Siedlungen und Verkehr, landläufig als „Flächenverbrauch“ oder „Zersiedelung“ bezeichnet, vollzieht sich auf Kosten der natürlichen Bodenbedeckungen. Die Folgen des Nutzungsartenwandels für die Umwelt sind vielfältig.

Gravierend sind die Verluste natürlicher Lebensräume und die Beeinträchtigung landschaftsökologischer Flächenfunktionen durch Versiegelung der Böden, Zerschneidung von Freiflächen und Verinselung von Biotopen. Mit der Ausweisung neuer Baugebiete und der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur werden Prozesse mit Rückkopplungseffekten in Gang gesetzt. So führt beispielsweise der mit der Trennung von Wohnen (im „Grünen“) und Arbeiten (im zentralen Ort) steigende Autoverkehr zu Beeinträchtigungen der Wohnqualität in der Stadt und ruft seinerseits wieder neue Wanderungen in das Umfeld des zentralen Ortes und den Bau von Umgehungsstraßen hervor.

Siedlungsgewinne in einem Binnenland wie Rheinland-Pfalz gehen im Regelfall mit Verlusten an Flächen für die Landwirtschaft einher. In dichter besiedelten Räumen stellt der „Bodenhunger“ der Gewerbe- und Industriegebiete die Existenz von landwirtschaftlichen Betrieben zunehmend direkt in Frage. Zusammen mit Auflagen zur landwirtschaftlichen Bodennutzung („Ausgleichsflächen“) wird die Zukunftsfähigkeit der Höfe und der darauf lebenden Familien weiter eingeschränkt. Da es oftmals gerade die besten Böden sind, die der Landnutzung irreversibel entzogen werden, sind Konflikte vorprogrammiert.

Durchschnittlich 129 ha pro Tag – das ist zunächst eine unscheinbare, eher abstrakte Aussage, eine „trockene“ statistische Zahl eben, die man in Zeitungen oft als „Zahl des Tages“ zu lesen bekommt. Um die Brisanz der mit dieser Zahl verbundenen Entwicklung, die sich in den letzten vier Jahren tatsächlich vollzogen hat, zu veranschaulichen, soll folgender Vergleich dienen: Eine Flächeninanspruchnahme in der genannten Höhe entspricht bundesweit täglich 2 000 Bauplätzen für Einfamilienhäuser auf durchschnittlich 600 bis 650 m<sup>2</sup> großen Grundstücken. Auf Rheinland-Pfalz bezogen wäre Mainz in 76, Koblenz in 78 Tagen über das besiedelte

*Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden, dabei sind Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen.*

(§ 1a Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) vom 27. August 1997)

*Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.*

(§ 1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998)

Stadtgebiet hinaus zugebaut, sozusagen „zubetoniert“. Alle Naturschutzgebiete in Rheinland-Pfalz zusammen wären in knapp neun Monaten, der Naturpark bzw. das Biosphärenreservat Pfälzerwald, immerhin knapp 180 000 ha groß, in drei Jahren und zehn Monaten mit einem dichten Netz von Siedlungen und Verkehrswegen überzogen.

Ein 100-prozentiger Siedlungsflächenanteil ist dabei unrealistisch, denn eine Verstädterung beginnt schon bei viel niedrigeren Prozentanteilen. Es genügen bereits „nur“ 70% Siedlungs- und Verkehrsfläche, um eine Stadtlandschaft entstehen zu lassen, die vom Aussehen her großen Ballungsgebieten Deutschlands (Ruhrgebiet, Berlin, München, Rhein-Main) entspricht. Ein 32-prozentiger Anteil würde dem Durchschnitt der kreisfreien Städte, einer von 24% dem der großen kreisangehörigen Städte in Rheinland-Pfalz entsprechen. Es muss also keineswegs der überwiegende Anteil eines Gebietes nicht mehr aus Freiflächen bestehen, um es vom subjektiven Landschaftsempfinden her als verstädtert gelten zu lassen. Problematisch im Sinne von Landschaftsverbrauch und Zersiedelung wird es dann, wenn sich das über lange Zeiträume gewachsene, traditionelle Gefüge aus Städten, Dörfern und natürlichen Flächen („Kulturlandschaft“) auflöst. Werden die Freiräume zwischen den Siedlungen immer kleiner und durch Verkehrswege unzusammenhängender, so dass besiedelte, uniformer gewordene Gebiete zusammenwachsen, ist eine kritische Phase erreicht. Ein quantifi-

zierendes Merkmal, einen „Grenzwert des Landschaftsverbrauchs“, gibt es hierfür nicht. Die Inanspruchnahme von Siedlungsflächen als Umweltproblem unterscheidet sich damit von anderen Umweltbereichen wie Luft, Wasser und Lärm ganz wesentlich.

Um sich mit der Siedlungsflächenthematik inhaltlich auseinander setzen und Schlüsse ziehen zu können, ist es hilfreich, einige statistisch erhobene, grundlegende Fakten und Zusammenhänge zur Flächennutzung zu kennen. Über eine wesentliche Datengrundlage hierzu, die Flächenerhebung (tatsächliche Nutzung), wird im Folgenden berichtet.

### Flächenerhebung – Grundlageninformationen zur Flächennutzung seit 1979

Erst seit Ende der siebziger Jahre, seit gut zwanzig Jahren also, liegen mit der statistischen Aufbereitung der Daten der Vermessungs- und Katasterverwaltung im Rahmen der Flächenerhebung verlässliche raumbezogene Zahlen zur Nutzung von Grund und Boden vor. Mit deren Einführung konnte der seinerzeit beklagten mangelnden Verfügbarkeit aussagefähiger Daten<sup>1)</sup> abgeholfen werden. Der entscheidende Schritt von der primär landwirtschaftlichen Zwecken dienenden, betriebsbezogenen Bodennutzungserhebung zur umfassenderen Einteilung der Gemarkungen nach einem bundeseinheitlich festgelegten Katalog, dem Nutzungsartenkatalog der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer (AdV), wurde 1979 vollzogen. Zum Stichtag 31. Dezember 1978 konnte die Landesfläche von Rheinland-Pfalz erstmalig nach acht Nutzungsartengruppen, den so genannten 100er-Stellen, nachgewiesen werden. Bei vier von ihnen war eine weitere Differenzierung nach Nutzungsarten (10er-Stellen) möglich.

Automatisierung des Liegenschaftsbuches und Nachweis der Nutzungsarten 1979-2001

Jahr	Automatisierte Gemarkungen	Nutzungsart		
		100er-Stellen	10er-Stellen	1er-Stellen
		Anzahl		
%				
1979	10	8	5	.
1981	31	8	5	.
1985	70	8	5	.
1989	95	8	60	.
1993	99	8	60	.
1997	100	8	64	.
2001	100	8	64	213

Bis Mitte der achtziger Jahre blieb die noch recht grobe Unterteilung der Nutzungen bestehen. Sie wurde aber qualitativ durch permanente Überführung manuell erstellter und gepflegter Katasterunterlagen in maschinenlesbare Formen weiterentwickelt. Die Automatisierung des Liegenschaftskatasters war 1989 nahezu vollständig abgeschlossen. Der Umfang der nachgewiesenen und per Feldvergleich aktualisierten Nutzungsarten wuchs stetig. Die statistische Aufbereitung

1) Abschlussbericht über das 6. Umweltforum 1978: Grenzen des Landschaftsverbrauchs, in: Schriftenreihe „Das Umweltgespräch“ der Arbeitsgemeinschaft für Umweltfragen, AGU-Nr. 16, 1980.

des kompletten Nutzungsartenprogramms von insgesamt 285 Positionen als Flächenerhebung wurde, obwohl im Prinzip bereits für 1997 möglich, erstmals zur Jahrtausendwende durchgeführt. Rheinland-Pfalz, Niedersachsen und Hamburg sind derzeit die einzigen Bundesländer, die ihre Daten zu 100% bis auf Gliederungsebene der Einerstellen vorhalten, Nordrhein-Westfalen liegt immerhin bei 85%. Der seit 1979 unverändert geltende, bundeseinheitliche Nutzungsartenkatalog wird erst von 13 Bundesländern nachgewiesen.

Über den vierjährigen Turnus der eigentlichen Flächenerhebung hinaus, die für 2001 Daten lieferte, bereitete das Statistische Landesamt auch 1999, 2000 und 2002 die Jahresabschlüsse des Automatisierten Liegenschaftsbuches auf. Hintergrund dieser zusätzlichen Aufbereitung ist die jährliche Ermittlung der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung bindet diesen Nachweis aus der Flächenerhebung in das „Umweltbarometer“ ein. Ziel dieser Beobachtung ist es, mit Hilfe mehrerer Schlüsselindikatoren die verschiedenen Umweltbereiche (Klima, Luft, Boden, Natur, Wasser, Ressourcen) und damit die Umweltentwicklung zu dokumentieren.

Für den Umweltbereich Boden wird die Entwicklung durch die Kennzahl „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag“ abgebildet. Mit der zwischenzeitlich erfolgten Novellierung der maßgeblichen Rechtsgrundlage, dem Agrarstatistikgesetz vom 8. August 2002, werden zukünftig jährliche Flächenbilanzen mit einem eingeschränkten Nutzungsartenprogramm vorgelegt werden können.

### 100 000 ha Flächenverlust in zwanzig Jahren

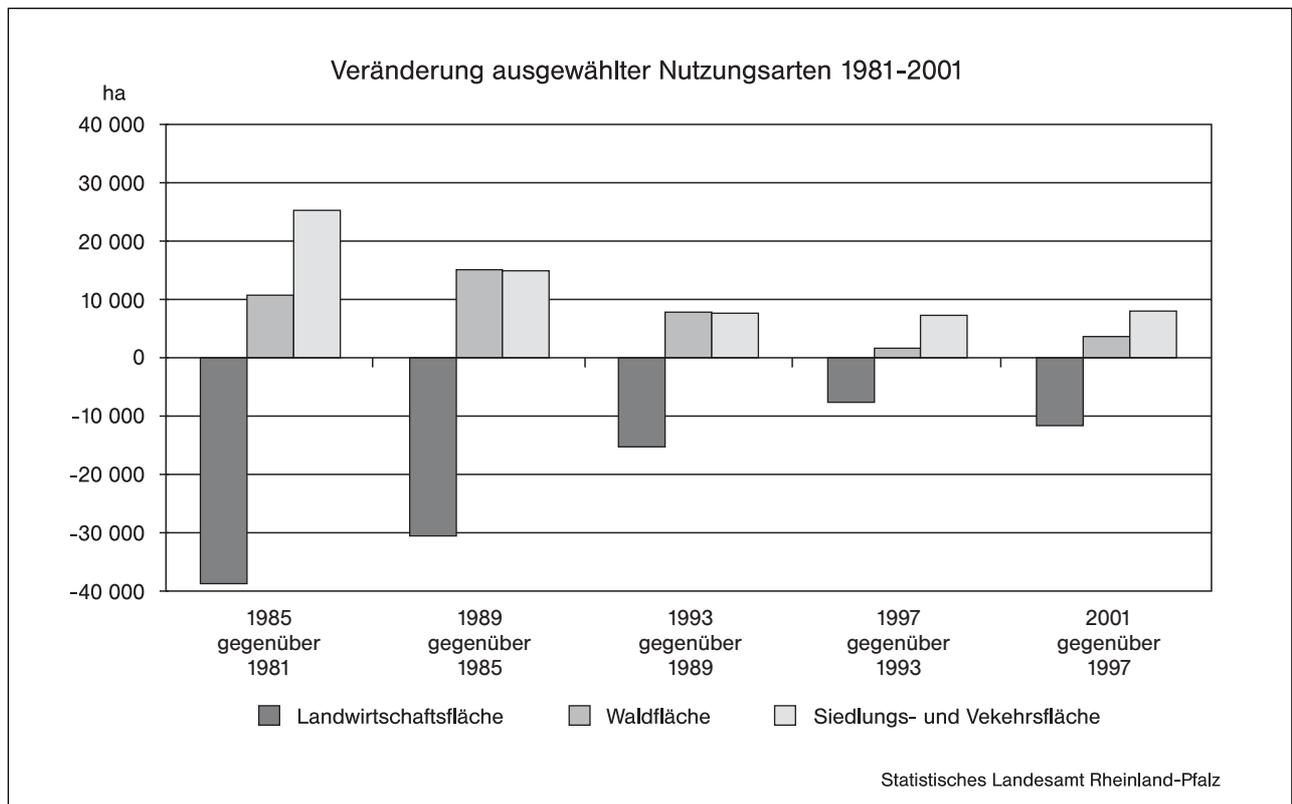
Der wichtigste Trend in der Entwicklung der großen Nutzungsartenkategorien ist seit mehr als zwanzig Jahren gleich. Vom Umfang der Umwidmung her zwar schwankend, gehen die Verschiebungen doch immer wieder in dieselbe Richtung. Die Landwirtschaftsfläche ist der große Flächenpool, aus dem sich die anderen für ihre Zwecke bedienen. 100 000 ha – das ist fast so viel wie die Fläche aller kreisfreien Städte in Rheinland-Pfalz zusammen – gingen der Landwirtschaft in nur zwanzig Jahren verloren. 40% haben allerdings, indem aufgeforstet wurde, aus ökologischer Sicht durchaus eine Aufwertung erfahren. Der Zeitpunkt ist absehbar, wann in Rheinland-Pfalz, das bereits jetzt mit 40,8% das walddreichste Bundesland ist, die Forstflächen die als Landwirtschaftsflächen ausgewiesenen Flächen (42,7%) übertreffen werden.

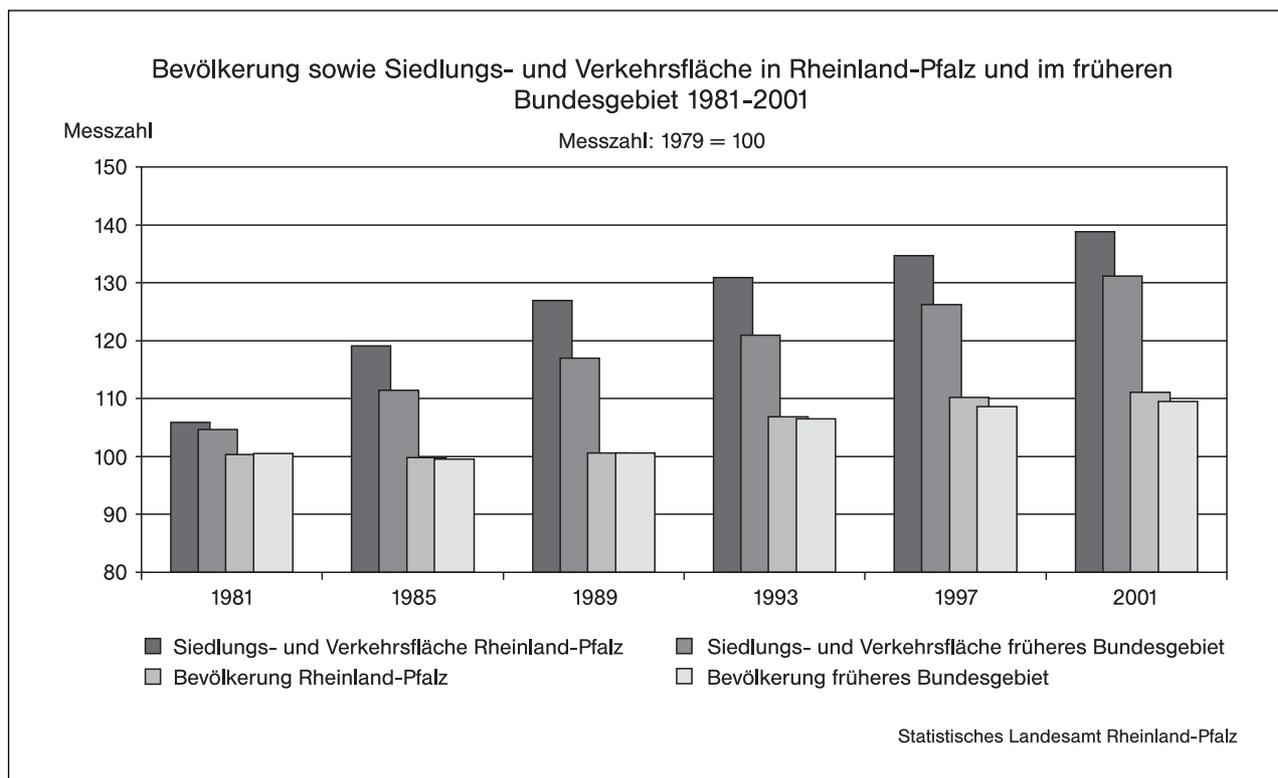
Aus Sicht der in ihr neues Eigenheim ziehenden Familie vielleicht unverständlich, landschaftsökologisch aber kritisch zu bewerten ist jedoch die Umwidmung der restlichen 60%. Die Tendenz zur Errichtung neuer Siedlungseinrichtungen ist weiterhin ungebrochen und hat Rheinland-Pfalz, gemessen an dem Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche, zu einem der am dichtesten besiedelten Gebiete Deutschlands gemacht. 268 000 ha (13,5% der Landesfläche) wurden zum Jahresende 2001 für Siedlungs- und Verkehrszwecke von den 4 Mill. Einwohnern beansprucht.

Nutzung der Bodenfläche 1979-2002<sup>1)</sup> (Bundeseinheitlicher Nutzungsartenkatalog)

Schlüssel-Nr.	Nutzungsart	1979	1981	1985	1989	1993	1997	1999	2000	2001	2002	%
		ha										
100/200	Gebäude- und Freifläche	85 266	90 813	105 425	94 947	98 068	103 073	105 360	106 996	108 349	109 701	5,5
130	Wohnen	.	.	.	46 955	48 182	50 118	51 228	51 917	52 634	53 453	2,7
170	Gewerbe und Industrie	.	.	.	10 788	11 047	11 663	12 112	12 303	12 461	12 503	0,6
300	Betriebsfläche	7 753	8 165	8 915	10 415	10 140	10 143	10 220	10 259	10 286	10 343	0,5
310	Abbauland	4 129	4 159	4 730	5 299	4 879	4 748	4 706	4 719	4 721	4 716	0,2
400	Erholungsfläche	5 952	7 543	10 754	26 081	28 699	29 050	29 567	29 814	30 040	30 318	1,5
420	Grünanlage	.	.	.	20 309	22 480	22 638	22 982	23 157	23 340	23 542	1,2
500	Verkehrsfläche	96 474	100 229	107 559	114 835	116 486	118 292	119 117	119 533	119 737	120 002	6,0
510-530	Straße, Weg, Platz	91 588	94 779	100 872	107 311	108 547	99 177	98 861	99 129	99 222	99 433	5,0
600	Landwirtschaftsfläche	970 000	953 788	915 058	884 454	869 264	861 714	856 364	852 977	850 123	847 620	42,7
650	Moor	235	235	(193)	195	21	62	62	62	62	62	0,0
660	Heide	568	428	(235)	15	5	5	5	5	5	5	0,0
700	Waldfläche	766 520	770 795	781 527	796 703	804 553	806 179	807 946	809 003	809 806	810 353	40,8
800	Wasserfläche	23 684	24 130	25 106	26 296	27 164	26 950	26 944	26 974	27 014	27 027	1,4
900	Flächen anderer Nutzung	29 124	29 247	30 375	31 148	30 831	29 901	29 782	29 767	29 951	29 918	1,5
940	Friedhof	.	.	.	1 854	1 889	1 906	1 913	1 935	1 938	1 942	0,1
950	Unland	6 588	6 563	6 034	5 514	5 262	5 009	4 884	4 826	4 789	4 732	0,2
999	Bodenfläche insgesamt	1 984 773	1 984 709	1 984 720	1 984 878	1 985 204	1 985 303	1 985 301	1 985 324	1 985 308	1 985 281	100
100/200, 300 (ohne 310), 400, 500, 940	Siedlungs- und Verkehrsfläche	191 316	202 591	227 924	242 832	250 403	257 716	261 471	263 818	265 630	267 589	13,5

1) Ab 1993 einschließlich des gemeinschaftlichen deutsch-luxemburgischen Hoheitsgebietes.





### Entkoppeltes Siedlungsflächen- und Bevölkerungswachstum

Eine Besiedlung geht immer von Menschen aus, daher ist bei einer Betrachtung der Entwicklung von Siedlungsflächen die Bevölkerung einzubeziehen. Langfristige Vergleiche zeigen, dass die Siedlungs- und Verkehrsfläche tendenziell stärker steigt als die Einwohnerzahl, ja sogar dann noch zunimmt, wenn die Bevölkerung stagniert oder abnimmt. Rheinland-Pfalz macht dabei keine Ausnahme, wie der Verlauf der beiden Parameter seit der ersten Flächenerhebung zeigt.

Begründet wird dies unter anderem mit dem „Wohlfstandseffekt“, das heißt, dass bei steigenden Einkommen die Ansprüche an die Wohnraumnutzung zunehmen und der Flächenbedarf insgesamt gesehen überproportional ansteigt. Außerdem sind es gesamtgesellschaftliche und politische Einflüsse wie Zunahme der Einpersonen-Haushalte, staatliche Förderung der Eigentumbildung durch Neubauten, Abnahme der Siedlungsdichte in den alten Baugebieten usw., die den Flächenkonsum weiter anheizen. Auch die Raumordnung und Landesplanung geht von der Zielsetzung aus, gleichwertige Lebensbedingungen der Bewohner in allen Landesteilen zu gewährleisten.

### Niedrigere Flächeninanspruchnahme auf hohem Siedlungsflächenniveau

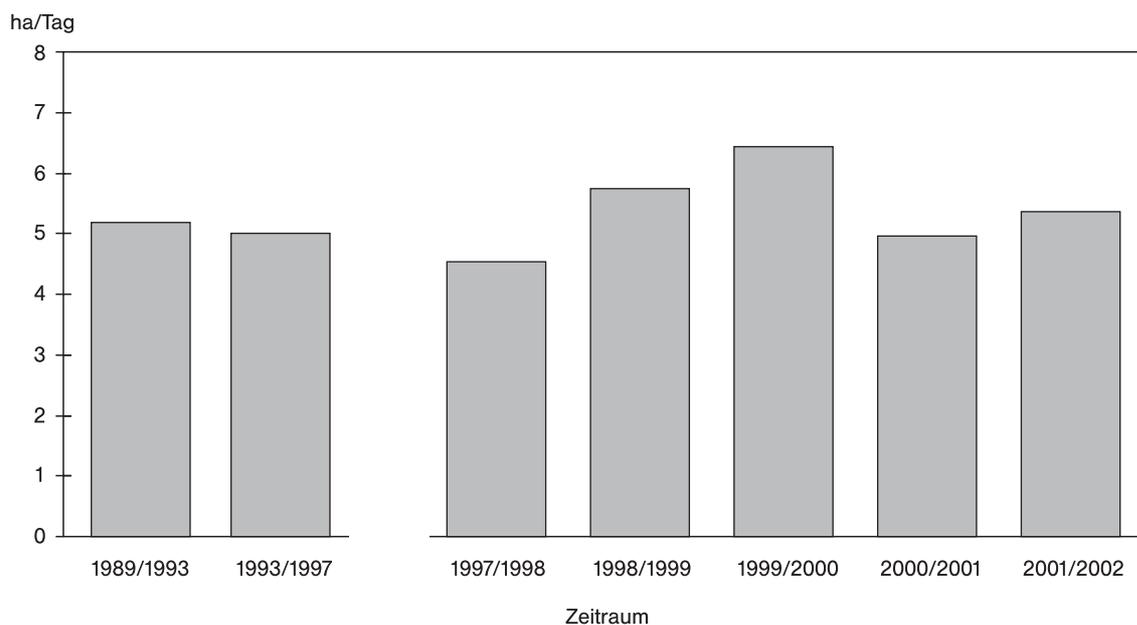
Wie das „Umweltbarometer“ Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf den Zeitraum ab 1989 angewandt zeigt, ist die Inanspruchnahme von Flächen in Rheinland-Pfalz eine stabile Größe. Das langjährige Mittel beträgt 5,2 ha täglich. Für das zurückliegende Jahr liegt die Zunahme bei 5,4 ha pro Tag mit leicht stei-

gender Tendenz. Im Bundesvergleich der Flächenstaaten nimmt Rheinland-Pfalz einen, wenn man so will, „günstigen“ hinteren Platz ein. Zwischen 1997 und 2001 wurden 0,4% der Landesfläche (Flächenstaaten zusammen: 0,5%) neu besiedelt. Vergessen werden darf allerdings nicht, dass sich Rheinland-Pfalz auf relativ hohem Niveau bewegt, denn mit einem Anteil von 13,4% der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche (Deutschland 12,3%) rangiert Rheinland-Pfalz, die Stadtstaaten ausgenommen, hinter Nordrhein-Westfalen, dem Saarland und Hessen auf Platz vier.

### Rheinland-Pfälzer siedeln nicht besonders flächensparend

Eine weitere Kenngröße zur Beurteilung der Frage, wie mit dem zur Verfügung stehenden Raum umgegangen wird, erhält man, wenn die Siedlungsfläche auf die Bevölkerung bezogen wird. In Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte wie in den Stadtstaaten und im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen ist dieser Siedlungsflächenquotient üblicherweise geringer als in dünn besiedelten, großen Bundesländern. In Rheinland-Pfalz kommen auf jeden seiner Bewohner derzeit 658 m<sup>2</sup>, was unter Umweltgesichtspunkten, weil mit einem hohen „Flächenkonsum“ einhergehend, relativ ungünstig zu bewerten ist. Würde man den Bundesdurchschnitt von 534 m<sup>2</sup> auf die 4 034 557 Einwohner (Stand 31. Dezember 2000) beziehen, so wären theoretisch 50 000 ha weniger Landschaft verbraucht worden. Flächensparendes Siedeln bietet also ein hohes Einsparpotenzial, was freilich nicht ohne Einschränkungen, z. B. in Form von flächensparendem Bauen in kleineren, zusammenhängenden Einheiten (Doppelhaus statt frei stehendes Einfamilienhaus), möglich ist.

### Durchschnittliche Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr 1989-2002

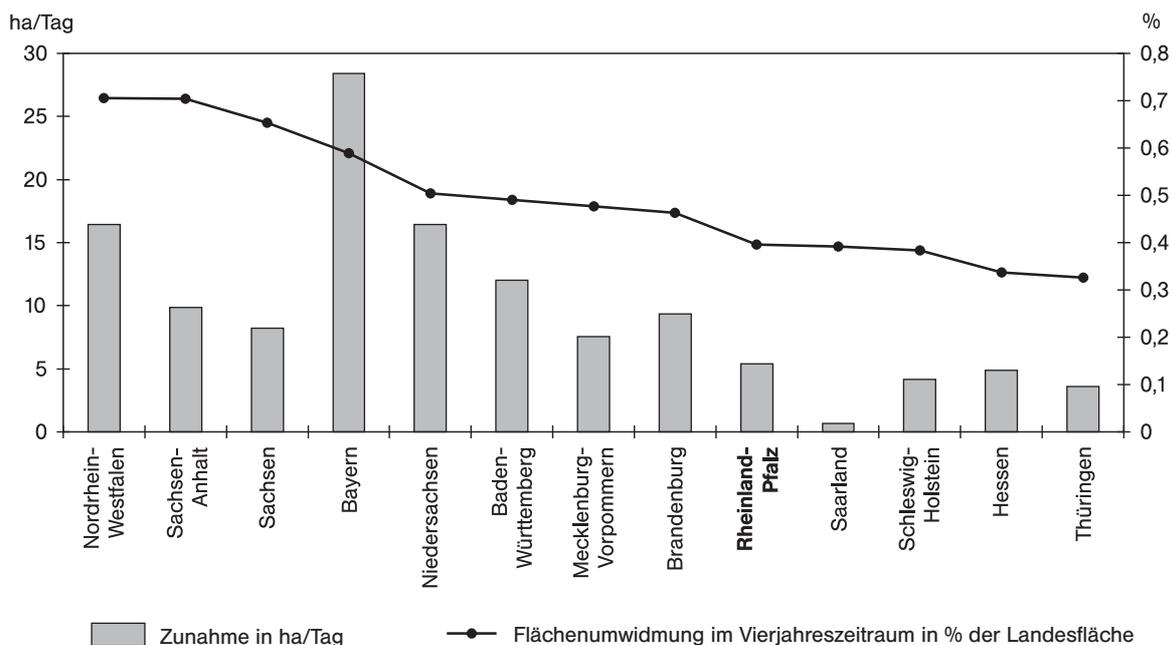


Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Warum hat Rheinland-Pfalz unter den Bundesländern diese Position? Ein Blick auf die Zusammensetzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zeigt, dass die eigentliche bebaute Fläche, die Gebäude- und Freifläche, mit knapp 41% in Rheinland-Pfalz gegenüber dem Bundesdurchschnitt (52%) vergleichsweise niedrig ist. Die

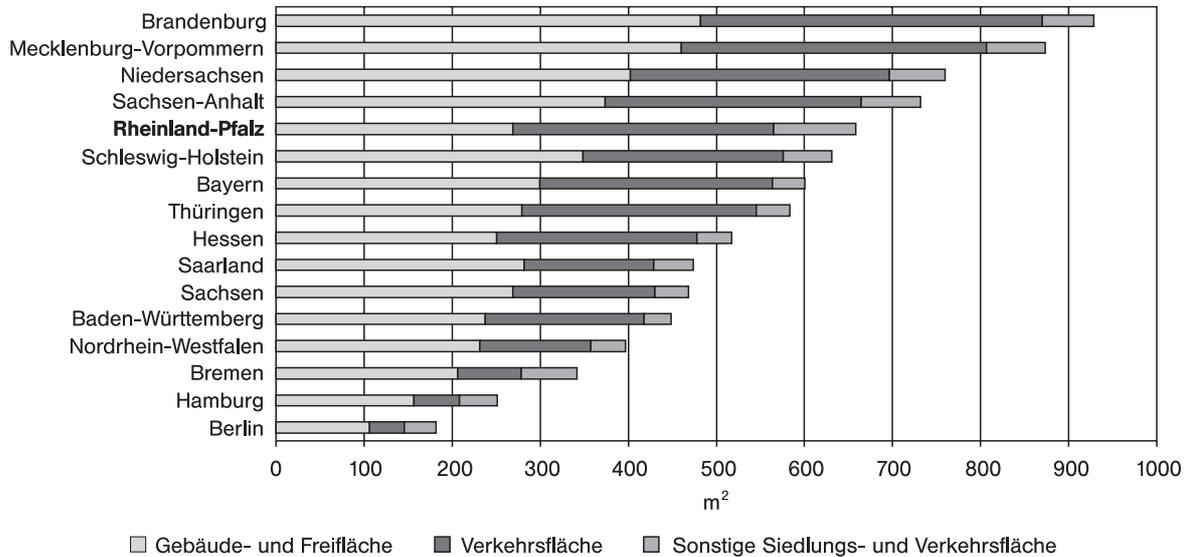
Verkehrsflächen (45%) nehmen dagegen einen größeren Raum als in Deutschland (39%) ein. Die sonstigen Nutzungsarten der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Erholungsfläche, Betriebsfläche ohne Abbauand, Friedhof) ergeben zusammengenommen 14% und damit ebenfalls mehr als im Bundesgebiet (9%).

### Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997-2001 in den Flächenländern



Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

### Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner 2001 in den Bundesländern nach Kategorien



Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Der rheinland-pfälzische Anteil der Nutzungsart „Verkehrsfläche“ in Deutschland liegt bei 7%, der Anteil der Landes- an der Bundesfläche insgesamt dagegen nur bei 5,6%. Maßgebliche Ursache für diesen überdurchschnittlich hohen Anteil ist das engmaschige Netz an Straßen für den Autoverkehr (49 000 ha) und Wegen (59 000 ha). Besonders das weitgespannte Wegenetz, es handelt sich hierbei um eigenständige Flurstücke, verursacht den hohen Flächenanteil. Die oft in der freien, landwirtschaftlich genutzten Flur liegenden Wege sind befahrbar, müssen aber nicht unbedingt befestigt sein. Ihre Entstehung hat historische Ursachen, denn im Zuge der in weiten Landesteilen üblichen Realteilung landwirtschaftlicher Grundstücke entwickelten sich kleinräumliche Landschaftsstrukturen und Wegeverbindungen von besonderem Ausmaß. Die Landwirtschaftsfläche und die Flächeninanspruchnahme durch Wege sind positiv korreliert (Korrelationskoeffizient = 0,86).

Flächenverbrauch in den großen Dörfern am höchsten

### Flächenverbrauch in den großen Dörfern am höchsten

Ein interessanter Aspekt in den Betrachtungen zur Entwicklung der Siedlungsflächen ist die Frage, wo sich diese am stärksten vergrößert haben. Rheinland-Pfalz weist die bundesweit gesehen kleinräumlichste Gemeindestruktur auf. Daher steht unterhalb der Verwaltungsbezirksebene der Verbandsgemeinden, was oft der Gemeinde in den anderen Bundesländern entspricht, eine hohe Zahl von Ortsgemeinden.

### Bevölkerung sowie Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001 nach Gemeindegrößenklassen

Gemeindegrößenklasse von ... bis unter ... Einwohner	Gemeinden	Bevölkerung				Bodenfläche insgesamt <sup>1)</sup>	Darunter Siedlungs- und Verkehrsfläche				
		insgesamt	je km <sup>2</sup>	Anteil an der Landes-summe	Veränderung 2001 zu 1981		zusammen	je Einwohner	Anteil an der		Veränderung 2001 zu 1981
									Bodenfläche	Landes-summe	
		Anzahl	%	ha	m <sup>2</sup>		%				
unter 200	363	44 362	35	1,1	3,9	126 842	9 734	2194	7,7	3,7	19,9
200 - 500	649	221 192	65	5,5	12,3	342 832	31 655	1431	9,2	11,9	25,1
500 - 1 000	590	419 146	101	10,4	15,1	414 531	42 473	1013	10,2	16,0	29,9
1 000 - 2 000	362	499 146	136	12,4	14,0	368 040	41 613	834	11,3	15,7	36,7
2 000 - 5 000	212	616 424	210	15,3	16,6	293 882	40 993	665	13,9	15,4	38,8
5 000 - 10 000	84	577 724	332	14,3	16,7	174 236	32 304	559	18,5	12,2	33,0
10 000 - 20 000	25	359 855	330	8,9	10,8	108 907	19 717	548	18,1	7,4	32,8
20 000 - 50 000	13	443 085	629	11,0	7,4	70 456	18 869	426	26,8	6,6	34,5
50 000 - 100 000	5	400 570	704	9,9	5,8	56 919	15 424	385	27,1	5,8	24,7
100 000 und mehr	3	453 053	1615	11,2	-1,6	28 045	12 847	284	45,8	4,8	17,4
Insgesamt	2 306	4 034 557	203	100	10,8	1 984 688	265 629	658	13,4	100	31,1

1) Ohne das gemeinschaftliche deutsch-luxemburgische Hoheitsgebiet.

Die meisten Einwohner (15,3%) leben heute, wie vor zwanzig Jahren auch, in Gemeinden mit 2 000 bis 5 000 Einwohnern – Dörfer noch zumeist, aber auch häufig bereits Sitz von Verbandsgemeinden mit gewisser zentralörtlicher Funktion für das ländliche Umland. 212 Gemeinden dieser Größenordnung gibt es in Rheinland-Pfalz. In diesen Orten, wo die Bevölkerungsdichte mit 210 Einwohnern pro km<sup>2</sup> dem Landesdurchschnitt am nächsten kommt, hat die Bevölkerung seit 1981 um durchschnittlich 16,6% zugenommen, die Siedlungsflächen sind aber um 38,8% gestiegen. Was sich in dieser Gemeindegrößenklasse hinsichtlich der Siedlungsentwicklung zeigt, trifft am ehesten den Landesdurchschnitt; dies verdeutlicht auch der Quotient der Flächeninanspruchnahme von 665 m<sup>2</sup> pro Kopf der Bevölkerung.

Wenn auch kleine Gemeinden (unter 1 000 Einwohner) einen vergleichsweise geringen Freiflächenverbrauch, gemessen als Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 1981 und 2001, aufweisen, der in den kleinsten Dörfern (weniger als 200 Einwohner) unter die 20%-Marke fällt, so muss man, wenn Aussagen zur Zersiedelung gemacht werden, das Gewicht der kleinen Orte dennoch berücksichtigen. Es entfallen nämlich fast 32% aller Siedlungs- und Verkehrsflächen auf diese Gemeinden. Auch in den großen Gemeinden ab 50 000 Einwohnern ist der Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 1981 und 2001 geringer als in den Gemeinden mittlerer Größe. In der Gruppe der drei Großstädte mit 100 000 und mehr Einwohnern ist er am niedrigsten. Die Bevölkerungszahlen im untersuchten Zeitraum sind in Koblenz (-5%), Mainz (-2,4%) und Ludwigshafen (+1,8%) rückläufig oder von geringer Zunahme und belegen damit den Siedlungstrend „raus aus der Stadt, hinaus aufs Land“.

### **Rheinland-pfälzische Naturparke von Landschaftsverbrauch nicht ausgenommen**

Naturparke sind großräumige, zusammenhängende, einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete mit einem hohen Anteil an Landschaftsschutz- oder Naturschutzgebieten, die sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen sollen. Zur Förderung einer nachhaltigen Regionalentwicklung sind sie in besonderem Maße geeignet. Sechs solcher nach dem Naturschutzrecht festgelegten Gebiete gibt es in Rheinland-Pfalz. Sie existieren zum Teil schon recht lange, so ist der von Neuwied bis zur Landesgrenze rechtsrheinisch sich erstreckende Naturpark Rhein-Westerwald schon über 60 Jahre alt.

Über ein Fünftel des Landes wird von diesen Gebieten, die sich in weiten Bereichen der waldreichen Mittelgebirgslagen von Westerwald, Taunus, Eifel, Hunsrück und Pfälzerwald erstrecken, bedeckt. Sie sind im Fall der Naturparke Saar-Hunsrück, Südeifel und Nordeifel Bestandteil noch größerer Gebiete, die über die Landesgrenzen hinausgehen. Die Erhaltung der landschaftlichen Eigenart und Schönheit ist in fast allen Landesverordnungen zu dem jeweiligen Naturpark unterschiedenes Ziel. Der Schutzzweck des Naturparkes Pfälzerwald weist darüber hinaus eine Besonderheit auf: Hier soll die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts auch für einen großräumigen ökologischen Ausgleich sorgen.

Ein Landschaftsverbrauch als unmittelbare Folge sich ausdehnender Besiedlung hat im Gebiet eines Naturparkes daher eine besondere Bedeutung. Leider gibt es derzeit noch keine Möglichkeit, die Nutzungsarten des Liegenschaftskatasters, das der Flächenerhebung zugrunde liegt, hundertprozentig auf die Naturparkflächen zu beziehen. Da die Grenzverläufe der Naturparke nur zum Teil mit den Gemeindegrenzen übereinstimmen, wurden zur Untersuchung der Siedlungsflächenentwicklung in den Schutzgebieten auf der Basis der für Gemeinden vorliegenden Daten zwei Darstellungsvarianten betrachtet:

- In Variante 1 wurden alle Gemeinden einbezogen, das heißt unabhängig davon, ob sie vollständig oder teilweise im jeweiligen Naturpark liegen.
- Variante 2 bestand darin, nur die Gemeinden zu betrachten, die vollständig zum Naturpark gehören.

In Variante 1 fallen 581 Städte und Gemeinden; das ist rund ein Viertel der Kommunen des Landes mit 30% der Landes- und 27% der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Immerhin knapp 27% der Bevölkerung leben in diesen Gemeinden.

Variante 2 umfasst 200 Gemeinden weniger. Durch die Eingrenzung auf Gemeinden, deren Fläche vollständig in einem Naturpark liegt, fielen vor allem siedlungsstarke Randgemeinden, unter ihnen viele Städte, aus der Aufbereitung heraus. Die Bevölkerungsdichte sank dadurch erheblich. Im Durchschnitt wurden noch rund 80% der Naturparkflächen repräsentiert.

Beide Varianten zeigen auf, dass auch in „Naturparkgemeinden“ die Flächen für Siedlungen und Verkehr in den vergangenen zwei Jahrzehnten zugenommen haben. Betrachtet man die bei beiden Varianten ähnliche Veränderungsrate von +28%, so bewirkt die Einbeziehung der „Randgemeinden“ (Variante 1) keine größere Zunahme. Der Unterschied zur landesdurchschnittlichen Zunahme von 31% ist gering: In der dünn besiedelten Nordeifel wird mit einem Plus von 38% der Landeswert sogar deutlich übertroffen.

### **Rhein-Westerwald und Nassau „Spitze“**

Freilich ist dabei auch die Ausgangssituation zu berücksichtigen, das heißt das Niveau, auf dem eine Veränderung stattfindet. Hier unterscheiden sich die Naturparke beträchtlich. Beschreibt man sie durch die Gemeinden, die vollständig in den Naturparks liegen, unterschreiten die Gebiete Pfälzerwald, Eifel und Saar-Hunsrück den Mittelwert von 9,5% für den Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Bodenfläche. Dagegen ist die Situation, was den Landschaftsverbrauch angeht, in den Naturparks Nassau und Rhein-Westerwald deutlich schlechter. Besonders der Naturpark Rhein-Westerwald erscheint hochgradig gefährdet, seine ökologischen Zielsetzungen durch fortschreitende Siedlungstätigkeit einzubüßen. Die Zunahme der Bevölkerung selbst in den Gemeinden, die vollständig im Naturpark liegen, um rund 18% ist ein erstes Indiz dafür. Darüber hinaus ist das Gebiet mit 272 Einwohnern pro Quadratkilometer relativ dicht besiedelt und hat mit 15,8% einen deutlich höheren Siedlungsflächenanteil als Rheinland-Pfalz im Durchschnitt. Im Naturpark Nassau sieht es nicht ganz so gravierend aus, doch ist auch hier der Siedlungsflächenanteil von 12,9%

Bevölkerung sowie Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Gemeinden der Naturparke 1981 und 2001  
nach der Beteiligung der Gemeindefläche

Land Naturpark	Gemeinden	1981				2001								Fläche der Naturparke = 100 <sup>1)</sup>
		Bevölkerung	Bodenfläche		Bevölkerung			Bodenfläche						
			insgesamt	darunter Siedlungs- und Verkehrsfläche	insgesamt	je km <sup>2</sup>	Veränderung zu 1981	insgesamt	darunter Siedlungs- und Verkehrsfläche					
									zusammen	je Einwohner	Anteil an der Bodenfläche	Veränderung zu 1981		
Anzahl	ha	Anzahl	%	ha	m <sup>2</sup>	%	Messzahl							
Rheinland-Pfalz <sup>2)</sup>	2 306	3 642 482	1 984 709	202 591	4 034 557	203	10,8	1 984 688	265 629	658	13,4	31,1	X	
Gemeinden, die vollständig oder teilweise im Naturpark liegen														
Nassau	107	144 298	68 526	8 384	159 932	233	10,8	68 518	10 144	634	14,8	21,0	129	
Rhein-Westerwald	77	174 173	66 950	9 191	205 439	307	18,0	66 957	11 907	580	17,8	29,6	150	
Nordeifel	40	21 848	50 555	3 164	24 052	48	10,1	50 548	4 374	1 819	8,7	38,3	125	
Südeifel	92	27 436	56 564	3 378	28 869	51	5,2	56 412	4 332	1 501	7,7	28,3	132	
Saar-Hunsrück	124	151 791	134 690	11 620	163 386	119	7,6	137 190	14 436	884	10,5	24,2	/	
Pfälzerwald	141	470 890	217 531	20 270	501 456	230	6,5	217 640	26 591	530	12,2	31,2	121	
Zusammen	581	990 436	594 817	56 007	1 083 134	181	9,4	597 264	71 785	663	12,0	28,2	140	
nachrichtlich: Anteil an Rheinland-Pfalz in %	25,2	27,2	30,0	27,6	26,8	X	X	30,1	27,0	X	X	X	X	
darunter Gemeinden, die vollständig im Naturpark liegen														
Nassau	76	78 546	42 041	4 557	84 280	201	7,3	42 027	5 433	645	12,9	19,2	79	
Rhein-Westerwald	59	87 260	37 821	4 581	102 835	272	17,8	37 845	5 986	582	15,8	30,6	85	
Nordeifel	25	13 202	30 197	1 797	14 386	48	9,0	30 199	2 581	1 794	8,5	43,6	75	
Südeifel	60	15 729	33 964	1 730	16 105	48	2,4	33 839	2 366	1 469	7,0	36,8	79	
Saar-Hunsrück	68	54 830	68 530	5 030	59 569	87	8,6	68 535	6 244	1 048	9,1	24,1	/	
Pfälzerwald	92	121 362	122 199	7 115	131 762	108	8,6	122 079	9 158	695	7,5	28,7	68	
Zusammen	380	370 929	334 752	24 810	408 937	122	10,2	334 523	31 768	777	9,5	28,0	79	
nachrichtlich: Anteil an Rheinland-Pfalz in %	16,5	10,2	16,9	12,2	10,1	X	X	16,9	12,0	X	X	X	X	

1) Fläche der Naturparke: Quelle Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht. – 2) Ohne das gemeinschaftliche deutsch-luxemburgische Hoheitsgebiet.

(zum Vergleich: Durchschnitt aller Landkreise 12,3%) für einen Naturpark relativ hoch. Darüber hinaus bleibt abzuwarten, wie sich die Neuschaffung großräumiger Verkehrsverbindungen (z. B. der neuen Bahnstrecke Köln-Frankfurt) mit ihren Folgen auf den Naturraum des Naturparkes Nassau – wie im Übrigen auch auf den des Naturparkes Rhein-Westerwald – landschaftsökologisch auswirken wird.

### Differenzierte Daten ermöglichen differenzierte Betrachtungsweisen

Rheinland-Pfalz verfügt über differenzierte Zahlen zur Flächennutzung. Mit Daten aus der Flächenerhebung 2001 ist bis auf die räumliche Ebene von 3 111 Gemarkungen, die sich auf die 2 306 Gemeinden verteilen, eine sachliche Aufgliederung nach bis zu 227 verschiedenen Einzelnutzungen möglich. Da einige Daten zudem auch für frühere Jahre vorliegen, sind teilweise zeitliche Vergleiche möglich.

In den bislang zusammengestellten und kommentierten Ergebnissen war oft von der Siedlungs- und Verkehrsfläche die Rede. Diese Summenposition aus

Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbau-land), Verkehrsfläche, Erholungsfläche und Friedhof ist am ehesten in der Lage, über die methodischen Brüche und Verzerrungen durch unterschiedliche Automatisierungsgrade hinweg eine zeitliche Vergleichbarkeit der Zahlen zu ermöglichen. Im Folgenden werden einige ausgewählte Einzelindikatoren („Wohnen“, „Bauplatz“) zur Siedlungsflächenthematik vorgestellt oder mit Hilfe der vorliegenden Nutzungsartendifferenzierung inhaltlich näher bestimmt („Versiegelung“). Die differenzierte Nachweisung und Aktualisierung des Datenbestandes durch die Vermessungs- und Katasterverwaltung ist dafür allerdings Voraussetzung.

### Indikator Wohnen: Einzelhausbebauung vorherrschend

Mit 52 600 ha (Stand: 31. Dezember 2000) ist die Nutzungsart „Wohnen“ nach den Wegen (60 000 ha) die flächenmäßig bedeutendste Unterposition der Siedlungs- und Verkehrsfläche. 83% der Wohnflächen sind mit Einzelhäusern bebaut. Sie sind damit die mit weitem Abstand führende Wohn- bzw. Bauform in Rheinland-

## Nutzungsart Wohnen 2001 nach Einerstellen

Schlüssel-Nr.	Nutzungsart	Fläche	Anteil
		ha	%
130	Wohnen	52 634	100
121	Wohnhaus in Reihe	1 925	3,7
122	Freistehender Wohnblock	2 024	3,9
123	Wohnblock in geschlossener Bauweise	581	1,1
131	Einzelhaus	43 490	82,6
132	Doppelhaus	2 811	5,3
133	Reihenhaus	1 417	2,7
134	Gruppenhaus	151	0,3
136	Hochhaus	179	0,3
139	Andere Wohnanlage	56	0,1

Pfalz. Landesweit summieren sich diese Grundstücke zu gut 43 000 ha auf über 800 000 Flurstücken, was einer durchschnittlichen Flurstückgröße von etwa 540 m<sup>2</sup> entspricht. Es gibt 438 Gemeinden (19% aller Gemeinden), die ausschließlich aus Einzelhäusern bestehen. Demgegenüber sind die Städte Speyer (38%), Trier und Ludwigshafen (jeweils 46%) sowie Koblenz mit knapp 50% die einzigen Kommunen, die weniger als die Hälfte ihrer Wohnbauten in Form von Einzelhäusern aufweisen. Ein großer Teil von diesen Häusern wiederum dürfte auf die äußeren Stadtteile entfallen.

Alle anderen Bauformen treten hinter dem frei stehenden Haus zurück. Flächensparende Doppelhausbauungen (2 800 ha) machen derzeit nur gut 5% aus. Wohnhäuser in Reihe (1 900 ha) sind vor allem in den alten Ortskernen der kleineren Gemeinden zu finden, Reihenhäuser (1 400 ha) oft auch in Städten. Freistehende Wohnblocks (2 000 ha) und Wohnhochhäuser (179 ha) gibt es in Rheinland-Pfalz nur vereinzelt.

### Wohnbauflächen seit 1989 um 14% gestiegen

Leider liegen zu dem aktuellen Datenmaterial über differenzierte Wohnformen keine vergleichbaren Angaben von früher vor. Die Summenposition Wohnen dagegen steht seit 1989 zur Verfügung und eignet sich daher zum zeitlichen Vergleich. Erhebungsmethodische Einflüsse dadurch, dass 1989 noch 5% der Gemarkungen nicht im Automatisierten Liegenschaftsbuch erfasst waren (die vollständige Erfassung war erst 1997 abgeschlossen), können weitgehend ausgeschlossen werden. Ebenso gilt dies für einen verzerrenden Effekt der Neubewertung der Nutzungsarten durch die zwischen 1985 und 1989 geänderten Feldvergleichsrichtlinien. Diese Richtlinien regeln die Art und Gliederung des Nachweises der Nutzungsarten im Liegenschaftskataster, die methodischen Grundsätze für die Feststellung und Abgrenzung der Nutzungsarten sowie das Verfahren der laufenden und periodischen Aktualisierung.

In der folgenden regionalisierten Darstellung in Form einer thematischen Karte werden nur die Orte betrachtet, in denen die absolute Zunahme der Nutzungsart „Wohnen“ als Unterposition der Gebäude- und Freifläche zwischen 1989 und 2002 mehr als 3 ha betrug. Dadurch wurden die Gemeinden ausselektiert, in denen die Gebäude- und Freifläche absolut gesehen zwar nur in geringem Umfang zunahm, aber hohe Veränderungsraten aufwies.

Landesweit haben sich die Wohnbauflächen seit 1989 um 6 500 ha ausgedehnt, das ist ein Plus von 13,8%. Die Bevölkerung nahm nicht in demselben Umfang zu, sie stieg nur um 10,4%. Der bereits länger zu beobachtende Trend der Suburbanisierung, das heißt der Verlagerung der Wohnquartiere von der Stadt in das Umland, hat sich in den neunziger Jahren fortgesetzt. Wie die thematische Karte zeigt, wird diese Entwicklung durch die Gegenüberstellung der Wohnbauflächen von 1989 und 2002 deutlich sichtbar. Besonders dort, wo die relative Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes gut ist oder zu werden verspricht, wird verstärkt gebaut. Zumeist ist dies in der Nähe wichtiger Verkehrsachsen. Die negative Seite des Siedlungsflächenwachstums, der damit verbundene Landschaftsverbrauch, ist offensichtlich. Die Ausdehnung der Ortslagen findet zwar durch das Baurecht geordnet und nicht unsystematisch statt, doch durch Verwischung und Nivellierung des über Jahrhunderte gewachsenen gegensätzlichen Stadt/Land-Gefüges – so schrumpften in vielen Gebieten in relativ kurzer Zeit die Abstände zwischen den Siedlungskonglomeraten – gehen landschaftsbestimmende, großflächige Elemente zusehends verloren.

### Indikator Bauplatz: Baulandausweisungen und -reserven sind hoch

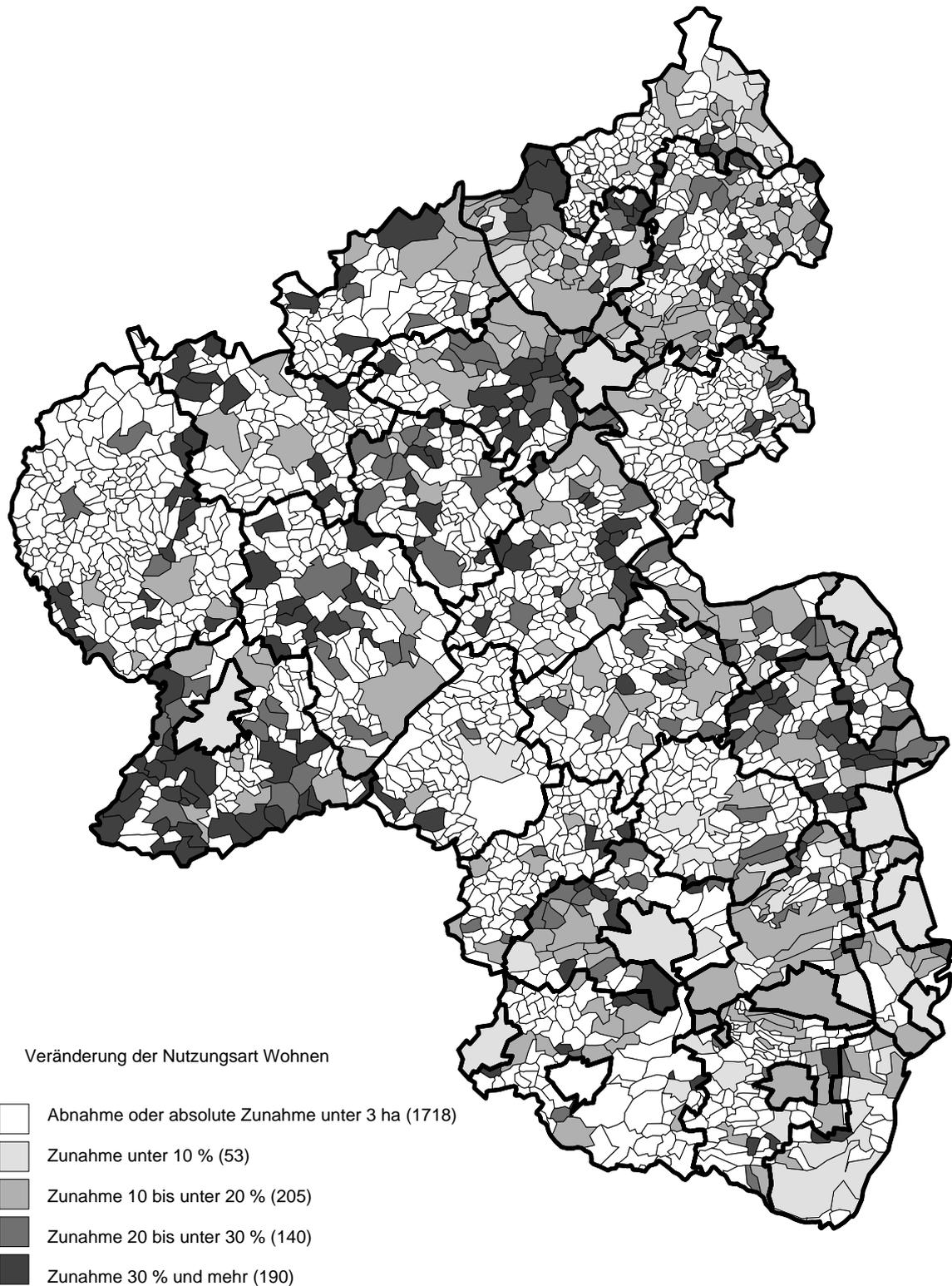
Ein weiteres Anwendungsbeispiel aus der Flächen-erhebung ist der statistische Nachweis der Nutzungsart „Bauplatz“. Diese ist als Unterposition in der ungenutzten Gebäude- und Freifläche, die seit 1989 nachgewiesen wird, enthalten. Etwas anders, als die Bezeichnung vielleicht vermuten lässt, werden darunter nicht nur Baugrundstücke für Wohnhäuser, sondern auch für andere Zwecke verstanden. Es handelt sich um Baugrundstücke (Baulücken, Bauland, Baustellen), die nicht oder noch nicht baulich, aber auch nicht anders nachhaltig genutzt werden. Flächen aus Baulandumlegungen sind bereits in der Position enthalten, brachliegendes Gelände (Industriebrachen, stillgelegtes Betriebsgelände, Trümmerfelder usw.) dagegen nicht.

Mit über 8 700 ha ist diese Nutzungsart „Bauplatz“ in Rheinland-Pfalz durchaus bedeutend und lohnt unter dem Aspekt der Notwendigkeit von Neuausweisungen von Bauflächen einer näheren Betrachtung. Was sich allerdings aus den vorliegenden Daten nicht beantworten lässt, ist die Frage, wie viele Baulücken es in den einzelnen Kommunen noch gibt und wie lange diese bereits bestehen. Dazu müsste man über die Klassifizierung der Nutzungsarten weitere Untersuchungen anstellen.

8,1% der Gebäude- und Freifläche sind freie, nicht bebaute Grundstücke (ungenutzte Gebäude- und Freifläche). Dahinter verbergen sich über 100 000 Flurstücke. Die ungenutzten Flächen nehmen innerhalb der Gebäude- und Freifläche immer mehr zu: So stieg ihr Anteil von 7,3% in 1993 über 8,6% (1997) auf 9,4% in 2001. Dabei kann man von einem in etwa gleich bleibenden 86-prozentigen Anteil der Bauplätze an der ungenutzten Fläche ausgehen.

Absolut gesehen haben die großen Städte die meisten Flächenreserven in Form der Nutzungsart „Bauplatz“. Mainz (172 ha) und Kaiserslautern (161 ha) liegen vorne, gefolgt von Trier (130 ha), Ludwigshafen (124 ha)

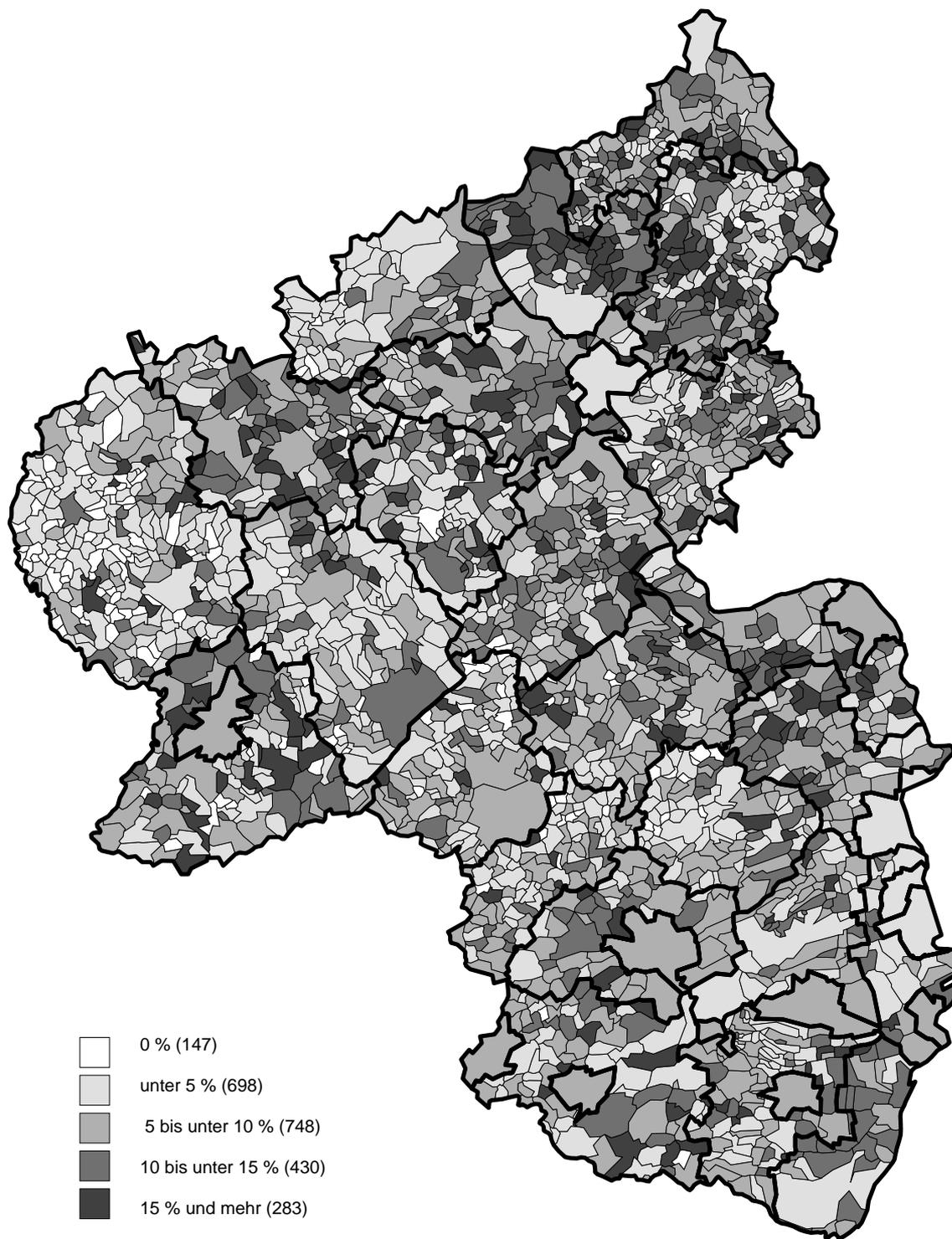
Gebäude- und Freifläche (Wohnen) 1989-2002 nach Gemeinden



Landesdurchschnitt: 13,8 % Zunahme

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Anteil der Bauplätze an der Gebäude- und Freifläche 2001 nach Gemeinden



Landesdurchschnitt: 8,1 %

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

und Koblenz (80 ha). Es gibt insgesamt 181 Städte und Gemeinden mit jeweils über 100 000 m<sup>2</sup> Baugelände, auf sie entfallen über 52% aller Bauplätze im Land.

Aus der thematischen Karte „Anteil der Bauplätze an der Gebäude- und Freifläche 2001 nach Gemeinden“ geht wie auch bei der Darstellung der Veränderung der Gebäude- und Freifläche (Wohnen) die Bedeutung der Umlandgemeinden hervor. In den Gemeinden um die Mittelzentren herum sind vielfach hohe Bauplätzeanteile zu finden. Unter dem Aspekt der Schonung zusammenhängender Freiräume in der Gemarkung wäre es sicherlich wünschenswert, wenn vor neuen Baulandausweisungen erst die im Rahmen der ungenutzten Gebäude- und Freiflächen verfügbaren Bauplätze für eine Bebauung genutzt werden könnten, zumal ihr Anteil auf ein hohes Potenzial hindeutet. Verfäht man, und darauf deuten die Ergebnisse der Auswertung der Flächennutzungspläne im Rahmen der Flächenerhebung 2001 (geplante Nutzung) hin, nicht so, sondern geht den Weg weiterer Baulandausweisungen, ist zunehmende Zersiedelung die unausweichliche Konsequenz.

### **Indikator Versiegelung: Was ist das eigentlich?**

In § 1a des Baugesetzbuches ist von einem weiteren Begriff der Siedlungsflächenthematik, der Versiegelung, die Rede. Der gesamte Passus wurde 1997 in das Gesetz aufgenommen und verdeutlicht rechtlich den Beitrag der Bauleitplanung zum Umweltschutz. Das 1998 verabschiedete Bodenschutzgesetz hebt die nachhaltige natürliche Funktionalität des Bodens hervor, die es zu sichern und zu schützen gilt. Zum sparsamen Umgang mit dem Boden wurde in diesem Beitrag bereits einiges an Fakten beigesteuert. Doch wie sieht es im erweiterten Zusammenhang mit der in vielen Umweltdiskussionen zitierten „Bodenversiegelung“ aus? Ist in Analogie zur allgemein bekannten Kenngröße „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ eine statistisch gestützte Beschreibung des Versiegelungsgrades überhaupt möglich?

Eine Versiegelung des natürlichen Substrats Boden stellt einen der schwerwiegendsten Eingriffe in den Naturhaushalt überhaupt dar. Eine der negativen Folgen ist z. B. die Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses. Der oft nur noch mit sehr hohem Aufwand umzukehrenden Vorgang der Versiegelung des Bodens unterscheidet sich grundlegend von Beeinträchtigungen anderer Schutzgüter, wie z. B. Wasser und Luft, die sich in regenerativen Kreisläufen bewegen. Als versiegelt ist im Extremfall eine Fläche anzusehen, die all ihrer natürlichen, biotischen und abiotischen Funktionen im Naturhaushalt beraubt wurde.

Aus der Nutzung der Bodenfläche, wie sie sich aus der Flächenerhebung (tatsächliche Nutzung) ergibt, lässt sich nach dem momentanen Stand keine Größe ableiten, die die bodenversiegelnde Eigenschaft einer Nutzungsart direkt beschreibt. Auf der Differenzierungsebene der Einerstellen ist pro Flurstück fast immer noch ein mehr oder wenig hoher Anteil ursprünglichen Bodens oder „natürlicher“ Bodenbedeckung enthalten. Und selbst dann, wenn beispielsweise über Luftbilder

auch untergeordnete Flächen herausgenommen werden könnten, hätte man aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften des bodenversiegelnden Mediums (nach Tiefe, Wasserdurchlässigkeit, Luftabschluss usw.) die Schwierigkeit der Gewichtung der Beeinträchtigung. Insofern kann es bei der Ableitung der Versiegelung aus Nutzungsarten mit bodenversiegelnden Wirkungen nur um die Annäherung an eine sehr viel komplexere Größe gehen.

### **Siedlungsflächen differenziert betrachten**

Ansätze zur Quantifizierung des Begriffs Versiegelung beruhen im Prinzip auf der mehr oder weniger variablen Kombination verschiedener Datenbestände. Untersuchungen versiegelungsrelevanter (Stichproben-) Flächen mit Hilfe von Luftbildern und Feldvergleichen sowie externe Verwaltungsdaten, wie sie z. B. im Rahmen der Festsetzung von Abwasserabgaben anfallen, werden unter Verwendung der Nutzungsarten des Automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB) miteinander verarbeitet und auf größere Gebiete hochgerechnet. Teilweise gehen auch Informationen aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) ein.

Dem im Folgenden vorgestellten Berechnungsmodell für Rheinland-Pfalz liegen unter anderem Untersuchungen zu Flächenverbrauch und Bodenversiegelung in Niedersachsen zugrunde.<sup>2)</sup> Die dort auf der Ebene der 10er-Stellen veröffentlichten Versiegelungsgrade wurden mit Beteiligung der Vermessungs- und Katasterverwaltung durch eigene Berechnungen ergänzt. Dabei wurde die 213 Kategorien umfassende Nutzungsartenstruktur der Einerstellen des rheinland-pfälzischen Datenmaterials berücksichtigt. Die Tabellenübersicht enthält die Versiegelungsgrade aller Nutzungsarten auf der Ebene der 10er-Stellen zum Teil als gewogenes Mittel der Einerstellen (z. B. die Nutzungsarten 130/Wohnen oder 510/Straße). Die Prozentwerte der Versiegelungsgrade multipliziert mit der Fläche der tatsächlichen Nutzung ergeben die versiegelte Fläche der jeweiligen Nutzungsart in Hektar.

### **Fast 1 000 km<sup>2</sup> des Landes sind versiegelt**

Insgesamt ergibt sich zum Stand 31. Dezember 2000 ein durchschnittlicher Anteil der Bodenversiegelung im Land von 4,8%. Die Flächen summieren sich über alle unterschiedlichen Nutzungsarten hinweg auf über 94 000 ha. Das entspricht in etwa der Fläche des Landkreises Daun. Die Nutzungsarten der Siedlungs- und Verkehrsfläche sind dafür logischerweise in hohem Maße verantwortlich, nur 0,5% entstammen anderen Positionen. 35% der Siedlungs- und Verkehrsfläche können mit einiger Sicherheit als versiegelt gelten. Dieser relativ geringe Wert überrascht, wird doch in der einschlägigen Literatur oft von der allgemeinen Faustformel „Versiegelung = Siedlungs- und Verkehrsfläche x 0,5“ ausgegangen.

Ähnlich wie in der oben geführten Diskussion zur Grenzwertproblematik der Siedlungs- und Verkehrsfläche verhält es sich auch bei der Versiegelung – eine Bewertung und Interpretation ist schwierig. Sind 5% Verlust an funktionsfähigen Böden nun viel oder wenig?

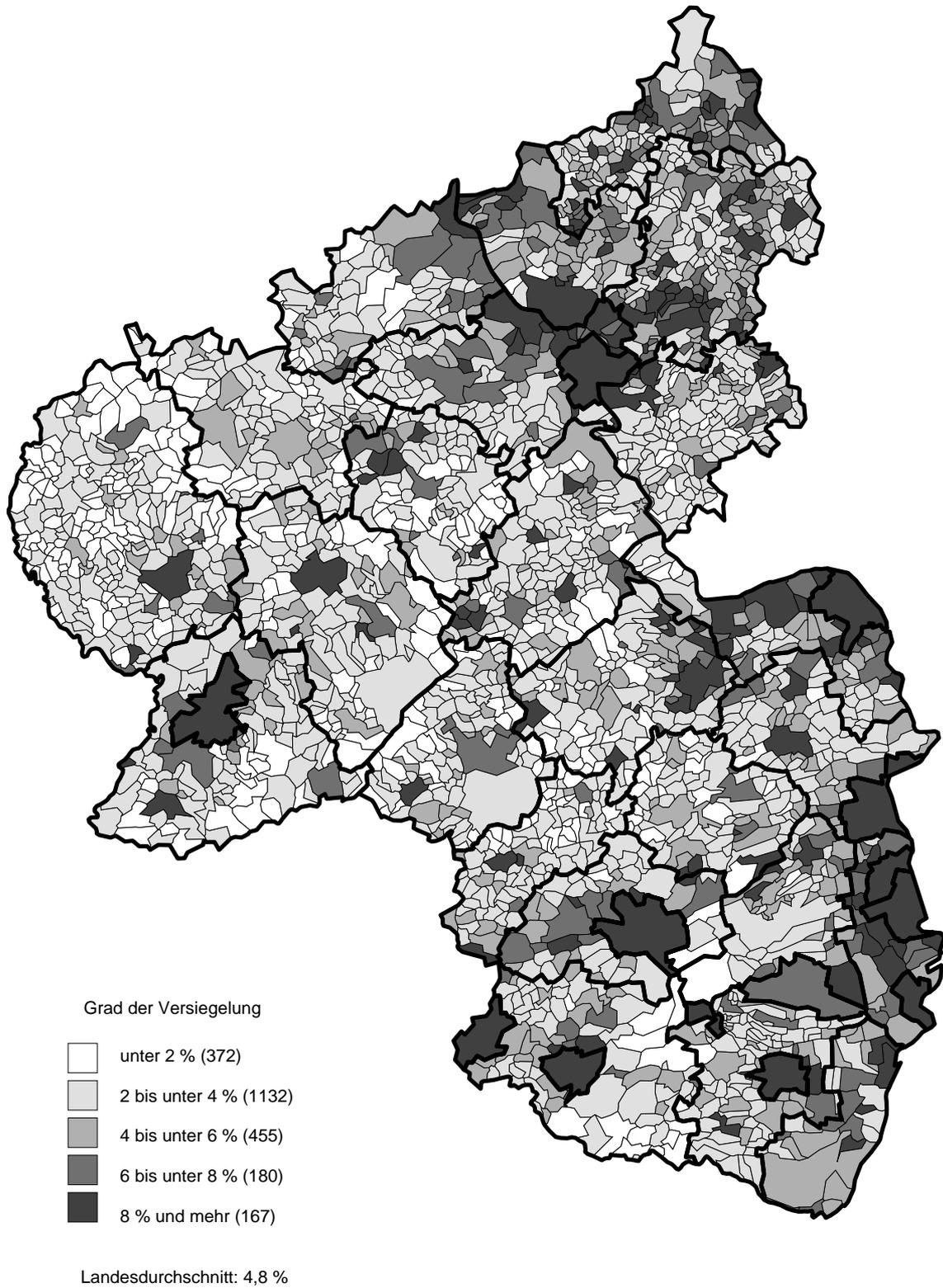
2) Dahlmann, Irene; Gunreben, Marion und Tharsen, Jürgen: Flächenverbrauch und Bodenversiegelung in Niedersachsen, in: Zeitschrift Bodenschutz, Heft 3/2001, S.79-84, Berlin.

## Bodenfläche 1997 und 2001 sowie Bodenversiegelung 2001 nach Nutzungsarten

Schlüssel-Nr.	Nutzungsart	Bodenfläche			Bodenversiegelung 2001		
		1997	2001		Ver-siegelungs-grad	Fläche	Anteil an der Landes-summe
			insgesamt	Anteil an der Landessumme			
		ha	%		ha	%	
100/200	Gebäude- und Freifläche	103 073	108 349	5,5	44,9	48 673	51,6
110	Öffentliche Zwecke	8 523	8 407	0,4	65,0	5 465	5,8
130	Wohnen	50 118	52 634	2,7	37,3	19 620	20,8
140	Handel und Dienstleistungen	3 601	4 090	0,2	74,8	3 060	3,2
170	Gewerbe und Industrie	11 663	12 461	0,6	75,0	9 345	9,9
210	Mischnutzung mit Wohnen	4 519	4 630	0,2	80,0	3 704	3,9
230	zu Verkehrsanlagen	959	990	0,0	80,0	792	0,8
250	zu Versorgungsanlagen	1 066	1 080	0,1	50,0	540	0,6
260	zu Entsorgungsanlagen	830	925	0,0	50,0	463	0,5
270	Land- und Forstwirtschaft	10 123	10 088	0,5	40,0	4 035	4,3
280	Erholung	2 790	2 850	0,1	40,0	1 140	1,2
290	ungenutzt	8 882	10 195	0,5	5,0	510	0,5
300	Betriebsfläche	10 143	10 286	0,5	3,7	375	0,4
310	Abbauland	4 748	4 721	0,2	0,0	-	0,0
320	Halde	862	897	0,0	5,0	45	0,0
330	Lagerplatz	1 922	1 945	0,1	10,0	194	0,2
340	Versorgungsanlage	491	491	0,0	5,0	25	0,0
350	Entsorgungsanlage	1 086	1 163	0,1	5,0	58	0,1
360	ungenutzt	1 035	1 069	0,1	5,0	53	0,1
400	Erholungsfläche	29 050	30 040	1,5	5,0	1 502	1,6
410	Sportfläche	5 505	5 727	0,3	5,0	286	0,3
420	Grünanlage	22 638	23 340	1,2	5,0	1 167	1,2
430	Campingplatz	907	974	0,0	5,0	49	0,1
500	Verkehrsfläche	118 292	119 737	6,0	36,1	43 226	45,8
510	Straße	36 760	36 503	1,8	94,6	34 514	36,6
520	Weg	59 734	59 967	3,0	10,0	5 997	6,4
530	Platz	2 683	2 752	0,1	70,0	1 926	2,0
540	Bahngelände	4 224	3 867	0,2	10,0	387	0,4
550	Flugplatz	1 206	1 212	0,1	15,0	182	0,2
560	Schiffsverkehr	72	76	0,0	50,0	38	0,0
580	Verkehrsfläche, ungenutzt	368	366	0,0	50,0	183	0,2
590	Verkehrsbegleitfläche	13 245	14 995	0,8	0,0	-	0,0
600	Landwirtschaftsfläche	861 714	850 123	42,8	0,0	347	0,4
610	Ackerland	496 286	476 529	24,0	0,0	-	0,0
620	Grünland	282 990	289 567	14,6	0,0	-	0,0
630	Gartenland	2 715	2 606	0,1	5,0	130	0,1
640	Weingarten	69 046	68 367	3,4	0,0	-	0,0
650	Moor	62	62	0,0	0,0	-	0,0
660	Heide	5	5	0,0	0,0	-	0,0
670	Obstanbaufläche	9 172	9 000	0,5	0,0	-	0,0
680	landwirtschaftliche Betriebsfläche	825	865	0,0	25,0	216	0,2
690	Brachland	613	3 123	0,2	0,0	-	0,0
700	Waldfläche	806 179	809 806	40,8	0,0	10	0,0
710	Laubwald	162 780	163 757	8,2	0,0	-	0,0
720	Nadelwald	106 706	106 763	5,4	0,0	-	0,0
730	Mischwald	514 936	515 096	25,9	0,0	-	0,0
740	Gehölz	21 724	24 148	1,2	0,0	-	0,0
760	forstwirtschaftliche Betriebsfläche	34	42	0,0	25,0	10	0,0
800	Wasserfläche	26 950	27 014	1,4	0,0	-	0,0
810	Fluss	13 515	13 540	0,7	0,0	-	0,0
820	Kanal	44	38	0,0	0,0	-	0,0
830	Hafen	447	439	0,0	0,0	-	0,0
840	Bach	5 025	5 070	0,3	0,0	-	0,0
850	Graben	3 199	3 238	0,2	0,0	-	0,0
860	See	1 657	1 655	0,1	0,0	-	0,0
870	Altwasser	-	-	0,0	0,0	-	0,0
880	Teich, Weiher	2 822	2 784	0,1	0,0	-	0,0
890	Sumpf	242	249	0,0	0,0	-	0,0
900	Flächen anderer Nutzung	29 901	29 951	1,5	0,6	185	0,2
910	Übungsgelände	21 629	21 527	1,1	0,0	-	0,0
920	Schutzfläche	1 185	1 521	0,1	0,0	-	0,0
930	historische Anlage	172	177	0,0	50,0	88	0,1
940	Friedhof	1 906	1 938	0,1	5,0	97	0,1
950	Unland	5 009	4 789	0,2	0,0	-	0,0
999	Insgesamt <sup>1)</sup>	1 985 303	1 985 308	100	4,8	94 319	100
100/200, 300 (ohne 310), 400, 500, 940	Siedlungs- und Verkehrsfläche	257 716	265 630	13,4	35,3	93 873	99,5

1) Einschließlich des gemeinschaftlichen deutsch-luxemburgischen Hoheitsgebietes.

Anteil der versiegelten Flächen an der Bodenfläche insgesamt 2001 nach Gemeinden



Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Wie viel davon geht über das „unbedingt notwendige Maß“ hinaus? Wo muss man ansetzen, um bekannte indirekte Auswirkungen der Versiegelung von Böden, wie z. B. die Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses und eine dadurch verschärfte Hochwassergefahr, zu verringern? Die Zahlen der Flächenerhebung allein beinhalten sicher noch keine Patentlösung. Eine Einordnung der vorgelegten Schätzwerte in ein deutsches Gesamtbild steht noch aus. Doch immerhin bilden die differenzierten Daten eine Basis, auf der eine Beobachtung der Entwicklung und Verfeinerung der Methodik, zumindest für Rheinland-Pfalz, möglich sein könnte.

Durch die hohe Bandbreite der angenommenen Versiegelungsgrade von 5 bis 95% erhalten die Nutzungsarten der Siedlungs- und Verkehrsfläche unterschiedliches Gewicht bezüglich ihrer Versiegelungswirkung. Die Straßen haben mit 95% den höchsten Versiegelungseffekt, so dass sie mit fast 37% aller versiegelten Flächen – nach den Gebäudeflächen – eine dominierende Rolle spielen. Aufgrund der in Rheinland-Pfalz möglichen Trennung von Straßen und Verkehrsbegleitflächen (Böschungen, Seitenbepflanzungen usw.) ist der hohe Versiegelungsgrad von 95% als relativ sicher anzusehen.

Für die Wege, die ja in Rheinland-Pfalz eine überdurchschnittliche Bedeutung haben, wurde dagegen nur der Faktor 0,1 angenommen. 59 300 ha Fahrwege, der überwiegende Teil dürfte auf befestigte (landwirtschaftliche) Wirtschaftswege und Waldwege entfallen, gibt es. Bezüglich der Versiegelung ist damit der ländliche Raum mit seinem gut ausgebauten Wegenetz weniger stark gewichtet worden. Es muss allerdings auch betont werden, dass gerade die Datengrundlage zu den Wegen, was ihre versiegelnden Eigenschaften anbelangt, verbesserungswürdig ist. Das Bemühen um Verifizierung der Wegeflächen aus anderen Quellen (Förderung des Wirtschaftswegebbaus, Radwegenetz, Wege im Zuständigkeitsbereich der Kommunen, Privatwege usw.) führte leider nicht zum Erfolg. Eine Unterscheidung der Wege nach dem Grad der Befestigung und dem Zustand der Oberfläche würde hier ganz entscheidend weiterhelfen. Die durch Wege versiegelten 6 000 ha sind daher noch mit größeren Unsicherheiten behaftet als andere Nutzungen.

Unterschiedlich stark gewichtet wurden alle Flächen mit Gebäuden, im gewogenen Mittel ergaben sich rechnerisch 44,9%. Die bedeutendste Unterposition Wohnen ging mit dem Faktor 0,37 in die Berechnungen ein. Der Faktor 0,37 wiederum entstand durch die unterschiedlich gewichteten Untergliederungen (Einzelhaus, Doppelhaus, Reihenhaus usw.). Die Schwierigkeit der Bewertung bei den Wohnflächen besteht vor allem darin, den Anteil der den Gebäuden untergeordneten, in der Regel nicht versiegelten Freiflächen zu ermitteln. Hierfür wurden bei den Einzelhäusern ca. zwei Drittel angesetzt, so dass im Durchschnitt 35% der Fläche von Einfamilienhausgrundstücken als versiegelt anzusehen sind.

Demzufolge haben die in Rheinland-Pfalz von einem hohem Einzelhausanteil geprägten Flächen für Wohnen mit 21% den größten Versiegelungsanteil. Die Gewerbe- und Industrieflächen (9 300 ha), die Flächen für öffent-

liche Zwecke (5 500 ha) und diverse Mischnutzungen des Wohnens (3 700 ha) sind auch noch relativ bedeutsam. Bauflächen der Land- und Forstwirtschaft (4 000 ha) haben dagegen nur im ländlichen Raum – an Bedeutung gewinnen sie als Aussiedlerhöfe – einen erhöhten Stellenwert.

### Ludwigshafen vorn

Die versiegelten Flächen auf Gemeindeebene entsprechen, wie aufgrund der großen Abhängigkeit zu erwarten ist, der Verteilung bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Ludwigshafen hat bis heute über 2 232 ha seines Stadtgebiets versiegelt (29,8%). Mainz mit der größeren Siedlungs- und Verkehrsfläche (4 645 ha) gegenüber Ludwigshafen (4 588 ha) hat mit 2 167 ha eine relativ geringere Versiegelung aufzuweisen. Dieses Beispiel zeigt auch das Dilemma zwischen Versiegelung und Freiflächenverbrauch auf: Baut man kompakt und flächensparend (also mit einem hohen Gebäude- und einem niedrigen Freiflächenanteil), so steigt gleichzeitig auch der Versiegelungsgrad. Entsprechendes „ökologisches“ Bauen mit frei stehendem Einfamilienhaus auf dem Land würde, in großem Stil betrieben, Landschaftsverbrauch und Zersiedelung weiter vorantreiben.

Im Gegensatz zu den thematischen Karten zuvor, wo die größten Veränderungen und die höchsten Anteile oft im ländlichen Raum auftreten, zeigt sich in der kartierten Übersicht zur Versiegelung auf Gemeindeebene das typische Stadt-Umland-Gefälle. Ähnlich könnte z. B. auch eine Karte über die Bevölkerungsdichte nach Gemeinden oder eine solche mit Anteilen der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Bodenfläche insgesamt aussehen. Zu beachten ist bei der Darstellung eine Besonderheit der vorderpfälzischen Städte und Gemeinden. Zu diesen gehören teilweise weit entfernte Forstgemarkungen im Pfälzerwald, was dazu führt, dass Merkmale des Ursprungsortes (Veränderungsrate, Anteil) auf die (eigentlich fast vollständig aus Wald bestehende) Gemarkung übertragen werden. Insofern werden die tatsächlichen Verhältnisse etwas verzerrt dargestellt.

Von den Städten ausgehend ergeben sich größere, zusammenhängende Gebiete mit überdurchschnittlich vielen versiegelten Bodenflächen. Das Rheintal bzw. die Rheinebene sind bis auf wenige Ausnahmen bereits zu einem mehr oder weniger einheitlich versiegelten Gebiet geworden. Aber auch weite Teile des Westerwaldes sind schon durch hohe Anteile gekennzeichnet. Verkehrsachsen wie die A 6, die A 61 und die A 1 bilden sich allein schon aufgrund ihres immanenten Potenzials versiegelungswirksam ab. In den Mittelgebirgen Hunsrück und Eifel führen Anlagen wie ehemals militärisch genutzte Flugplätze zu „Ausreißern“. So hat eine Gemeinde wie das knapp 400 Einwohner zählende Lautzenhausen im Hunsrück mit 12% einen ebenso hohen Versiegelungsgrad wie Worms. Der Grund liegt darin, dass in dieser Gemarkung große Teile des Flughafens Hahn liegen, der sich mit seinen befestigten Flächen in der Versiegelungsbilanz bemerkbar macht.

Diplom-Agraringenieur (FH) Gerd Kramer