

01.02 Versiegelung (Ausgabe 2004)

Problemstellung

Definition

Die Versiegelung von natürlichen Böden durch Überbauung hat eine Reihe von negativen Auswirkungen auf den Naturhaushalt und den Lebensraum des Menschen. Im folgenden gilt ein Boden dann als versiegelt, wenn er mit festen Materialien bedeckt ist. Dabei lassen sich versiegelte Flächen in **bebaute** und **unbebaut versiegelte** Flächen trennen. Neben baulichen Anlagen und mit Asphalt oder Beton vollständig versiegelten Oberflächen werden auch durchlässigere Beläge als versiegelt betrachtet, obwohl diese, wie z. B. Rasengittersteine oder breitfugiges Pflaster z. T. noch ein reduziertes Pflanzenwachstum erlauben.

Die Auswirkungen der Versiegelung sind vor allem in den Großstädten und Ballungsräumen zu spüren, wo ein hoher Anteil der gesamten Fläche versiegelt ist.

Auswirkung der Versiegelung auf den Naturhaushalt

Die Auswirkungen von Versiegelung auf Klima, Wasserhaushalt, Boden, Flora und Fauna und den Lebensraum des Menschen werden im folgenden kurz beschrieben.

Die Versiegelung trägt zur Ausprägung eines speziellen **Stadtklimas** bei. Es kommt zu einer Aufheizung der Luft durch das hohe Wärmespeichervermögen von Gebäuden und asphaltierten Straßen. Vor allem im Sommer wird dadurch die nächtliche Abkühlung verringert (vgl. Abb.1).

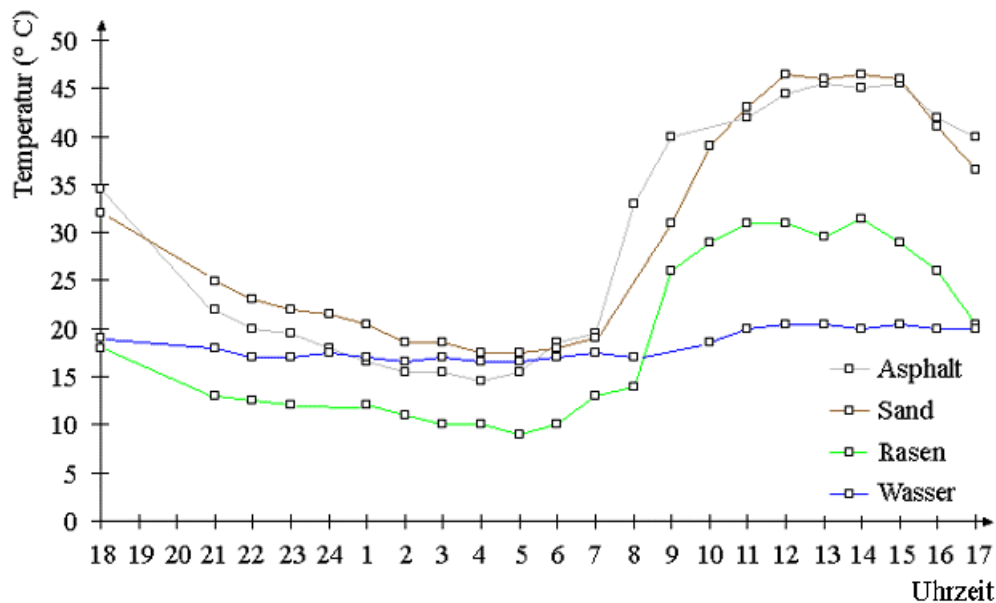


Abb. 1: Temperaturverlauf über unterschiedliche Oberflächen (Kessler 1971 in: Mählenhoff 1989)

Gleichzeitig wird auch die relative Luftfeuchtigkeit vermindert, da Vegetationsflächen und die davon ausgehende Verdunstung fehlen (vgl. Karte 04.04, 04.05, 04.06, 04.07 SenStadtUm 1993). Dies kann zum Auftreten von Extremwerten führen, die das Wohlbefinden des Menschen erheblich beeinträchtigen können.

Die Auswirkungen der Versiegelung auf das Berliner Stadtklima sind ausführlich in verschiedenen Karten des Bereiches Klima beschrieben.

In diesem Zusammenhang spielen nicht versiegelte Flächen wie z. B. Parkanlagen eine große Rolle; schon ab 1 ha Größe sind positive klimatische Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden nachweisbar. Auch auf die Staub- und Schadstoffgehalte der Luft haben vegetationsbestandene Flächen Einfluss, da sie durch ihre großen Blattoberflächen in der Lage sind, Stäube und andere Luftschadstoffe zu binden.

Mit der Versiegelung des Bodens gehen durch den Verlust von Versickerungsflächen für Niederschläge tiefgreifende Veränderungen im **Wasserhaushalt** einher. Die für die Wasserversorgung notwendige **Grundwasserneubildung** wird reduziert. Das u. a. mit Reifenabrieb, Staub und Hundekot stark verunreinigte Regenwasser von versiegelten Flächen wird über die Kanalisation entweder direkt in den Vorfluter oder über ein Klärwerk abgeleitet (vgl. Karte 02.09, Entsorgung von Regen und Abwasser). In Stadtgebieten mit Trennkanalisation (getrennte Ableitung von Regen- und Abwasser) fließt das Regenwasser direkt in die Gewässer und belastet vor allem kleine Gewässer durch die hohe Schmutzfracht. In Gebieten mit Mischkanalisation (gemeinsame Ableitung von Regen- und Abwasser) kann es bei starken Regenfällen zu einer Überlastung der Kanalisation oder der Pumpwerke kommen. Auch dann gelangt ungereinigtes Mischwasser direkt in die Gewässer. Außerdem kann die zunehmende Versiegelung in bestimmten Gebieten zu einer Hochwassergefährdung führen; dies spielt z. B. im Einzugsgebiet der Panke eine erhebliche Rolle (Geiger 1992).

Durch Versiegelung und Verdichtung werden die **Funktionen des Bodens** stark beeinträchtigt. Mit der Unterbindung der Wasser- und Sauerstoffversorgung werden die Bodenorganismen zerstört. Da kein Wasser mehr versickern kann, werden über die Luft und die Niederschläge eingetragene Schadstoffe nicht mehr im Boden gehalten und in die Oberflächengewässer gespült.

Die vollständige Versiegelung eines Bodens bewirkt den gänzlichen Verlust von **Flora und Fauna**. Aber auch die Versiegelung von Teilbereichen verursacht immer einen Lebensraumverlust. Biotope werden zerschnitten oder isoliert; empfindliche Arten werden zugunsten einiger anpassungsfähiger Arten verdrängt.

Neben den oben beschriebenen Folgen auf den Naturhaushalt hat der Grad der Versiegelung eines Stadtgebietes auch eine unmittelbare Auswirkung auf den **Lebensraum des Menschen**. So ist eine hohe Versiegelung meist gepaart mit einem Missverhältnis zwischen Einwohnerzahl und Freiflächenangebot. Die Aneinanderreihung von Gebäuden, häufig nur durch Asphalt- oder Betonflächen unterbrochen, kann auf die Bewohner eine bedrückende, monotone Wirkung haben. Natur, wie z. B. der Wechsel der Jahreszeiten, kann in der direkten Wohnumgebung nicht mehr erlebt werden. Es müssen weite Wege in Kauf genommen werden, um das Naturerlebnis am Stadtrand oder im Umland nachzuholen.

Entwicklung der Versiegelung

Zur Charakterisierung der Versiegelungsentwicklung wurde im Text zur Ausgabe 1993 die Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen auf Grundlage der **Statistik des Statistischen Landesamtes** herangezogen. Diese quantitativen Angaben zum Flächenverbrauch sind für die Beschreibung der realen Bodenversiegelung allerdings **nur eingeschränkt aussagefähig**. Zum Beispiel werden Freiflächen innerhalb von Wohngebieten nicht erfasst und folglich deren Überbauung auch nicht als Zunahme der Versiegelung registriert. Auch wenn keine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche mehr stattfinden würde, kann die Versiegelung der Stadt - z.B. durch Verdichtung bestehender Siedlungsgebiete - trotzdem weiter zunehmen.

Da das Liegenschaftskataster Grundlage der Erhebung ist, wird die tatsächliche Landbedeckung auch in Zukunft nicht korrekt erfasst werden. So sind z.B. auch große Flurstücke, die als "Gebäude- und Freifläche" ausgewiesen sind, aktuell möglicherweise gar nicht bebaut.

Die Zahlen zur Siedlungs- und Verkehrsfläche eignen sich mehr zur Charakterisierung der Zunahme des Siedlungsraumes als solchem. Flächeninanspruchnahme bedeutet damit einzig und allein die Inanspruchnahme von Wald und von landwirtschaftlichen Flächen. Da die Waldflächen in Berlin unter weitgehendem Schutz stehen, würde sich der Flächenverbrauch damit auf die Reduzierung der landwirtschaftlichen Flächen beschränken, die Bebauung zB. von Kleingärten und Parkanlagen werden nicht erfasst.

Für den Zeitraum **vor 1989** und für **West-Berlin** geben diese Zahlen, allenfalls einen groben Überblick über die Inanspruchnahme von Siedlungsflächen und damit eine potentielle Zunahme der Versiegelung.

Für den Zeitraum **nach 1989** liegen wegen der unterschiedlich definierten statistischen Größen für West- und Ost-Berlin keine vergleichbaren Daten des Statistischen Landesamtes für die Siedlungsentwicklung vor.

Im Text zur Karte 06.03 Freiflächenentwicklung wird die Entwicklung der Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2000 anhand der höher aufgelösten **blockbezogenen Daten des Umweltatlas** bzw. des **GIS "Flächen mit gesamtstädtisch bedeutenden Veränderungspotentialen"** dargestellt. Auf dieser Grundlage hat sich die Flächeninanspruchnahme in der Dekade 1990-2000 innerhalb der Stadtgrenzen von Berlin drastisch reduziert (von 370 ha zwischen 1980 und 1990 auf 48 ha pro Jahr). Gleichzeitig konnte allerdings ein starker Anstieg der Flächeninanspruchnahme im näheren Umland Berlins festgestellt werden.

Unabhängig von der Entwicklung der Flächeninanspruchnahme ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Karte die **Entwicklung des gesamtstädtischen Versiegelungsgrades** von Interesse. Die nunmehr vorliegenden Daten ermöglichen die Berechnung der zwischenzeitlich erfolgten Veränderungen. Dabei muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die methodisch bedingten Unterschiede in der Datenerhebung einen konsistenten Vergleich der Werte nur bedingt zulassen. Der Datenbestand zur Versiegelung wird in erster Linie für die Berechnung von umweltbezogenen Modellen erarbeitet. Dabei wird größerer Wert auf die Genauigkeit und Aktualität der erfassten Daten gelegt als auf die methodische Vergleichbarkeit mit früheren Zeiträumen.

Die blockbezogen ermittelten Versiegelungsgrade (vgl. Methode) der vorliegenden aktualisierten Karte zeigen für den Zeitraum zwischen **1990 und 2001** einen nur **sehr geringen Anstieg des Versiegelungsgrades**, was der geringen Flächeninanspruchnahme im betrachteten Zeitraum entspricht. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden dass alle in der Zwischenzeit möglicherweise erfolgten Veränderungen im nicht aktualisierten Bestand nicht erfasst wurden. Die vorgenommene Schwerpunkt-Aktualisierung betrifft nur etwa 20 % der Blöcke deren Nutzung sich im genannten Zeitraum wesentlich verändert hat.

Datengrundlage

Die Angaben zum Versiegelungsgrad wurden aus Luftbildern, Satellitenbildern und topographischen Karten bestimmt (vgl. Ausgabe 1993).

Für **West-Berlin** wurden die Pixel einer Satellitenbilddatenauswertung auf die Blockstruktur umgelegt, mit Luftbildern abgeglichen und der Bebauungsgrad aus stadtplanerischen Grundlagendaten ermittelt, in **Ost-Berlin** wurde die unbebaut (dh. ohne Gebäude) versiegelte Fläche auf Basis von Luftbildern geschätzt, sowie der Bebauungsgrad (Bebauung mit Gebäuden) geschätzt.

Auf Grundlage der Ausgabe 1993 wurde für etwa **20 % der Blockflächen**, deren Nutzung sich seit 1990 wesentlich geändert hat, eine **Schwerpunkt-Aktualisierung** vorgenommen.

Alle zwischenzeitlich unternommenen Versuche mit **höher auflösenden Datengrundlagen** wie zB. Satellitendaten der Aufnahmesysteme Landsat TM 7 und SPOT , oder terrestrisch und grundstücksbezogen erhobenen Versiegelungsdaten der Berliner Wasserbetriebe die gesamtstädtische Versiegelungsentwicklung zu erfassen, führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Die ermittelten Werte wichen aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden stark voneinander ab.

Als **Grundlagen** zur Aktualisierung des Datenbestands der **Ausgabe 2004** (AGU 2002, 2003) wurden Informationen der Geodatenbank "Flächen mit gesamtstädtisch bedeutenden Veränderungspotenzialen" der Gruppe Stadtwissen, Stadtentwicklungsmonitoring, Bevölkerungsprognose der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2000 herangezogen, sowie CIR Luftbilder verschiedener Maßstäbe, 1999, 2000, digitale Orthobilder, 1:10000, 1998 und folgende digitale Kartenwerke: Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), 1998, für den inneren S-Bahnring, die Digitale Grundkarte 1:5000 (Digk5), 1999, 2000 sowie die Karte von Berlin 1: 5000. Ferner wurden die Nutzungsaussagen aller vorhandenen Rahmenplanungen des Landes Berlin (BEP) ausgewertet.

Mit Hilfe der angegebenen Datengrundlagen wurden insgesamt 5312 Flächen auf den **Stand 31.12.2001** aktualisiert.

Methode

Die Karte stellt den Grad der Versiegelung, dh. die Bedeckung der Erdoberfläche mit undurchlässigen Materialien **in % der Bezugsfläche** dar.

Ausführliche Methodenbeschreibung siehe (Methode Ausgabe 1993).

Aus den angegebenen Datengrundlagen wurde pro Blockfläche der **Bebauungsgrad** (Bebauung mit Gebäuden) und der **unbebaut versiegelte Anteil** (befestigte Flächen ohne Gebäude) ermittelt. Die Addition beider Angaben ergibt den Versiegelungsgrad einer Fläche, dh. auch die unbebaut versiegelten Anteile einer Fläche gehen zu 100% in den **Gesamtversiegelungsgrad** ein.

So erklärt sich zum Beispiel der auf den ersten Blick sehr hohe Versiegelungsgrad der Bahnflächen von 73 %, der sich aus 7 % Bebauung und 66 % unbebaut versiegelten Flächen zusammensetzt. Diese wiederum wurden mit einem Anteil von 90 % der "durchlässigsten" Belagsklasse 4 bestimmt (siehe Belagsklassen).

Da der Bebauungsgrad die genauer ermittelbare Größe ist, sind tendenziell die Angaben des Versiegelungsgrades um so genauer, je höher der Anteil der bebauten Fläche ist. Durch terrestrische Stichprobenerhebungen wurde eine statistische Absicherung der Daten vorgenommen.

Für die Nutzungskategorien **Wald und Landwirtschaft** wurde pauschal von einem Versiegelungsgrad von 2 bzw. 2 %, für **Ruderalflächen** von 7 % und für **Parkanlagen** von 10 % ausgegangen. Wenn der tatsächliche erkennbare Versiegelungsgrad deutlich vom pauschal zugeordneten abwich, wurde die reale Versiegelung bestimmt. Für Straßen und Gleisanlagen wird kein Versiegelungsgrad dargestellt.

Die Bestimmung der Versiegelung erfolgte nur für Flächen ab einer Mindestgröße von einem Hektar; für lineare Flächenstrukturen gilt eine Mindestbreite von 20 Metern.

Alle Informationen über zur Versiegelung werden im Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU) verwaltet und bearbeitet. Als räumliches Bezugssystem dient die **digitale topographische Grundkarte** (ISU 50) im Maßstab 1:50 000 des ISU. Darin ist der einzelne statistische Block, der in der Regel durch Straßen begrenzt wird, mit seiner Blocknummer dargestellt. Die Nummerierung und Abgrenzung der **Blöcke** werden vom Statistischen Landesamt geführt. Die kleinste Bezugsfläche wird von den **Blockteiflächen** gebildet, die bei unterschiedlicher Flächennutzung innerhalb eines statistischen Blocks abgegrenzt wurden.

Für die vorliegende Karte entstehen so 24 690 Blockflächen. Die Darstellung ist **generalisiert und nicht lagegetreu**. Straßen haben im räumlichen Bezugssystem des ISU keine Fläche und sind somit datentechnisch nicht ansprechbar. Der Straßenverlauf ergibt sich durch die Grenzen der einzelnen statistischen Blöcke.

Belagsklassen

Um die **Auswirkungen von Versiegelung auf den Naturhaushalt** möglichst differenziert zu erfassen, sind unterschiedliche Betrachtungswinkel vorstellbar. Die klimatischen Auswirkungen sind beispielsweise besser interpretierbar, wenn bekannt ist, ob die versiegelte Fläche bebaut oder unbebaut ist, und wie hoch die Bebauung ist. Die spezielle Betrachtung der Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und das Abflußverhalten von Niederschlägen führt zu der Überlegung, daß nicht alle künstlichen Oberflächenbeläge die gleichen ökologischen Eigenschaften haben. So ist z. B. ein breittufiges Mosaikpflaster im Verhältnis zu einer Betonfläche sehr viel wasserdurchlässiger; oder ein Parkplatz, der mit Rasengittersteinen bestückt ist, hat eine andere mikroklimatische Wirkung als ein asphaltierter Parkplatz.

Die vorkommenden Arten von Oberflächenbelägen wurden zu vier **Belagsklassen** mit unterschiedlichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt zusammengefasst (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht über die Belagsklassen		
Belags- klasse	Einschätzung der Auswir- kung auf den Naturhaushalt	Belagarten
1	extrem	Asphalt, Beton, Pflaster mit Fugenverguß oder Betonunterbau, Kunststoffbeläge
2	hoch	Kunststein- u. Plattenbeläge (Kantenlänge > 8 cm), Betonverbundpflaster, Klinker, Mittel- und Großpflaster
3	mittel	Klein- und Mosaikpflaster (Kantenlänge < 8 cm)
4	gering	Rasengittersteine, wassergebundene Decke (z. B. Schlacke, Kies-, Tennenfläche), Schotterrasen

Tab. 1: Übersicht über die Belagsklassen

Über die Typisierung der Bezugsflächen und die repräsentative Bestimmung der Belagsklassenverteilung für jeden Flächentyp (vgl. Tab. 2) wurde für jede Bezugsfläche die Belagsklassenverteilung der unbebaut versiegelten Fläche abgeleitet (AGU 1988). Für neu erhobene Flächentypen wurde die Belagsartenverteilung vergleichbarer Flächentypen herangezogen. Diese Daten werden auch zur Umsetzung weiterführender Methoden verwendet (wie z. B. die Berechnung der Versickerung, Karte 02.13).

Tab. 2: Durchschnittlicher flächengewichteter Versiegelungsgrad, bebaut und unbebaut versiegelte Fläche und pauschale Belagsklassenverteilung der unbebaut versiegelten Fläche nach Flächentypen							
Flächentyp	Versie- lungsgrad	davon		Anteil der jeweiligen Belagsklassen an der unbebaut versiegelten Fläche			
		bebaut versiegelte Fläche	unbebaut versiegelte Fläche	1	2	3	4
	%	%	%	%			
Wohngebiete							
Hinterhof	81	51	30	56	22	3	19
Schmuck- und Gartenhof	60	37	23	62	27	10	1
Sanierungsgebiet	75	45	30	62	17	8	13
Schuppenhof	58	30	28	46	29	13	12
Nachkriegsblockrand	68	38	30	41	27	4	28
ungeordneter Wiederaufbau	68	37	31	45	28	13	14
Großsiedlung	48	22	26	15	67	7	11
Siedlung 90er Jahre kompakt (Geschoß- wohnungsbau >= vier Geschosse)	52	29	23	20	60	10	10
Siedlung 90er Jahre aufgelockert (Reihen-, Einzel-, Doppelhäuser < vier Geschosse)	51	29	22	20	35	35	10
Großhof	45	29	16	20	37	32	11
Zeilenbebauung der 50er Jahre	40	21	19	49	46	3	2
Reihengarten	28	16	12	25	65	3	7
Gartentyp	26	13	13	18	74	2	6
parkartiger Gartentyp	27	15	12	15	60	12	13
Gärten und halbprivate Umgrünung	32	18	14	20	64	4	12
offene Siedlungsbebauung	22	13	9	18	74	2	6
Dorftyp	32	17	15	21	39	22	18
Kerngebiete	83	49	34	50	34	9	7
Industrie-/Gewerbegebiete							
Mischgebiet 2/Industrie und Gewerbe (bebaute Fläche < 50 %)	76	27	49	48	38	1	13
Mischgebiet 2/Industrie und Gewerbe (bebaute Fläche >=50 %)	89	57	32	74	20	1	5
Flächen der Ver- und Entsorgung	69	25	44	31	56	1	12
Gemeinbedarf							
Sicherheit und Ordnung	51	15	36	54	25	3	18
Post	83	36	47	54	25	3	18
Verwaltung	66	31	35	41	42	15	2
Kultur	66	30	36	41	42	15	2
Hochschule und Forschung	53	26	27	15	70	12	3
Krankenhaus	40	20	20	42	38	8	12
Schule	63	23	40	45	40	2	13
Sportanlage	45	6	39	18	28	1	53
Wassersport	32	14	18	46	29	13	12
Kirche	42	18	24	65	7	16	12
Kindertagesstätte	41	18	23	7	42	5	46
Spielplatz	40	1	39	14	29	3	56
Seniorenheim	47	25	22	4	62	18	16
Jugendfreizeitheim	29	12	17	4	62	18	16
Grün- und Freiflächen							
Kleingarten	20	10	10	5	31	4	60
Friedhof	16	2	14	14	27	5	54
Baumschule/Gartenbau	33	15	18	35	45	9	11
Grünanlage/Park	11	1	10	30	20	5	45
Stadtplatz/Promenade	55	6	49	50	20	10	20
Wald	2	0	2	5	5	0	90
Landwirtschaft	2	0	2	10	10	0	80
Ruderafläche	8	1	7	20	10	0	70
Campingplatz	13	2	11	20	20	0	60
Wochenendhausgebiet	25	12	13	11	43	2	44
Verkehrsflächen							
Parkplatz	71	5	66	31	53	7	9
Bahnanlage	80	7	73	5	5	0	90
Flughafen	94	4	90	85	10	0	5
sonstige Verkehrsfläche	44	2	42	42	32	19	7
Grünflächen auf Verkehrs- oder Industrie- und Gewerbeflächen wurden unter Ruderaflächen berücksichtigt (z. B. die die Rollbahnen der Flughäfen umgebenden Freiflächen); Straßen wurden nicht berücksichtigt							

Tab. 2: Durchschnittlicher flächengewichteter Versiegelungsgrad, bebaut und unbebaut versiegelte Fläche und Belagsklassenverteilung der unbebaut versiegelten Fläche nach Flächentypen

Die durchschnittlichen Versiegelungswerte der einzelnen Flächentypen haben sich im Vergleich zur Ausgabe 1993 nur **unwesentlich verändert**. Lediglich beim Flächentyp sonstige Verkehrsfläche hat sich der durchschnittliche Versiegelungsgrad etwa um die Hälfte reduziert. Ursache hierfür ist die Neuaufnahme zahlreicher begrünter unversiegelte Verkehrsinseln und Mittelstreifen.

Kartenbeschreibung

Berlin ist zu 34,7 % versiegelt, mehr als die Hälfte davon unbebaut versiegelt (vgl. Abb.2). Der angegebene durchschnittliche Versiegelungsgrad bezieht sich jeweils auf die Gesamtfläche eines Bezirkes bzw. der Stadt. Darüberhinaus wird der Anteil der bebauten und der Anteil der Straßenfläche an der Gesamtfläche eines Bezirkes abgebildet.

Treptow-Köpenick ist mit 19 % der am geringsten versiegelte Bezirk, während **Kreuzberg-Friedrichshain und Mitte** mit 68 bzw. 61 % die höchsten Versiegelungsgrade aufweisen. Auch der Anteil der bebauten Fläche ist in diesen Bezirken am höchsten.

Das **Verhältnis zwischen bebauten-, unbebauten- und Straßenflächen** beträgt in den Innenstadtbezirken jeweils ein Fünftel der Gesamtfläche, während in der Außenbezirken der unbebaut versiegelte Anteil deutlich vor dem bebaut versiegelten und wiederum dem Straßenanteil liegt.

Die höchsten Versiegelungsgrade treten in den **Altbauquartieren** innerhalb des S-Bahn-Ringes auf. Baublöcke, die noch überwiegend mit geschlossenen Hinterhöfen bebaut sind, weisen Versiegelungsgrade bis über 90 % auf. Doch auch die großen **Industrie- und Gewerbegebiete** sind stark versiegelt. Insbesondere die schon seit langer Zeit industriell genutzten Flächen entlang der Spree von Spandau bis Köpenick und die großflächigen Industriegebiete im Bereich Lichtenberg, Marzahn und Hohenschönhausen sind bis über 90 % versiegelt.

Insgesamt betrachtet nimmt der Grad der **Versiegelung von der Innenstadt in Richtung Stadtrand ab**. Dies entspricht der Tatsache, daß die Bebauung zum Stadtrand hin lockerer wird, und der Stadtrand entweder völlig unbebaut (Wald, Landwirtschaftsflächen) oder von Einzelhausgebieten geprägt ist. Dabei fallen Ausnahmen auf: Die **gewachsenen Zentren** der bis 1920 selbständigen Städte wie Spandau und Köpenick sind um 60 %, in den Kernbereichen bis über 90 % versiegelt. Die **großen Neubauegebiete** am Stadtrand wie Marzahn, Hellersdorf und Hohenschönhausen oder die Gropiusstadt in Rudow und die Thermometersiedlung in Lichterfelde sind um 50 % bis über 80 % versiegelt.

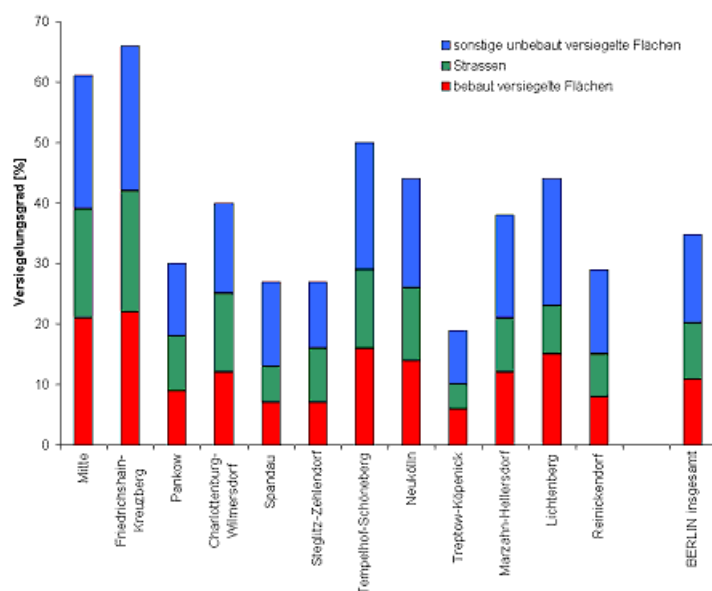


Abb. 2: Versiegelungsgrad nach Bezirken

Zum Vergleich mit der Ausgabe 1993 sind die Werte unter Datengrundlagen auch bezogen auf die Bezirke vor der Gebietsreform 2000 angegeben.

Die **locker bebauten Gebiete am Stadtrand** haben einen unterschiedlichen Versiegelungsgrad. Die geringste Verdichtung mit Versiegelungsgraden zwischen 10 und 30 % weisen die abgelegenen Ortsteile wie z.B. Heiligensee, Frohnau, Kladow oder Müggelheim auf. Die klassischen Einzel- und

Reihenhausgebiete, z.B. in Lichterfelde, Marienfelde, Kaulsdorf, Mahlsdorf, Karow oder Blankenburg liegen bei 20 - 40 % Versiegelung; Gebiete, die mehr mit städtischen Funktionen durchsetzt sind, wie z. B. Dahlem, Westend oder Friedrichshagen sind bis 60 % versiegelt.

Die **Wälder und landwirtschaftlichen Nutzflächen** sind in der Regel unversiegelt. Dennoch gibt es auch hier Nutzungen, die durch hohe Versiegelung auffallen. Gerade der Grunewald erscheint durch vielfältige Nutzungen auf der Karte wie ein bunter Flickenteppich. Militärisch und ehemals militärisch genutzte Flächen (Teufelsberg, Schießstand und Munitionslager), eine Baumschule, Kleingärten und Reitsportanlagen haben teilweise hohe Versiegelungsgrade. Im Forst Düppel fallen der Fernmeldeturm am Schäferberg und in der Köpenicker Bürgerheide die beiden großen Ausflugsgaststätten mit großdimensioniertem Parkplatz am südlichen Ufer des Müggelsees mit hohen Versiegelungsgraden auf.

9,3 % der gesamtversiegelten Fläche Berlins werden von **Straßen** eingenommen. Im Innenstadtbezirk Friedrichshain-Kreuzberg sind dies immerhin 20 % der Bezirksfläche und in etwa soviel wie der bebaut- und der unbebaut versiegelte Anteil. Im Außenstadtbezirk Treptow-Köpenick sind es nur 4 % gegenüber der etwa doppelt so hohen Versiegelung bebauter und unbebauter Flächen, insgesamt ein Ausdruck der wesentlich geringeren Siedlungsdichte dieses Bezirkes.

Vergleicht man die vorliegenden Zahlen von 2001 mit denen von 1990 (Ausgabe 1993) so ist der damals prognostizierte **Anstieg der Gesamtversiegelung ausgeblieben**. Wie bereits beschrieben hat sich die Flächeninanspruchnahme in dieser Dekade stark verringert, ein wesentlicher Anstieg der Gesamtversiegelung aus den vorliegenden Zahlen nicht zu erkennen.

Allerdings muss erneut darauf hingewiesen werden, dass zum Beispiel Verdichtungen in den sehr locker bebauten Einzelhausgebieten oder Entsiegelungsmaßnahmen in der innerstädtischen Blockbebauung des nicht aktualisierten Bestandes, von den vorliegenden Zahlen nicht erfasst werden.

Literatur

- [1] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1987:**
Bodenentsiegelung – Konzept zur Umsetzung von Entwicklungszielen und Maßnahmen des Landschaftsprogramms, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [2] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1988:**
Fortschreibung und Übernahme der Versiegelungskarte des Umweltatlases in das räumliche Bezugssystem des ökologischen Planungsinstrumentes Berlin (öPB), im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [3] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1989:**
Entsiegelungsprogramm für öffentliche Flächen – Grundlagen zur Ergreifung von Maßnahmen für den innerstädtischen Bereich von Berlin(West), im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [4] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1991:**
Fortschreibung der ökologischen Planungsgrundlagen Berlin: Erstellung der Umweltatlaskarten 06.01 Reale Nutzung der bebauten Flächen, 06.02 Grün- und Freiflächenbestand, 01.02 Versiegelung (einschließlich Bebauungsgrad) für das Stadtgebiet der östlichen Bezirke und Integration in das Umweltinformationssystem (UIS), im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [5] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1992:**
Entwurf zur Broschüre "Reduzierung und Minimierung der Bodenversiegelung", im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [6] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1992:**
Darstellung des Versiegelungsgrades unter Berücksichtigung der Belagsklassenverteilung und bestimmter Nutzungen, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [6a] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 2002:**
Aktualisierung der digitalen Grundkarten des Informationssystems Stadt und Umwelt (ISU) im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, IX B, unveröffentlicht.

- [6b] **AGU Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 2003:**
Aktualisierung der digitalen Grundkarten des Informationssystems Stadt und Umwelt (ISU) – Fortschreibung 2002 im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, IX B, unveröffentlicht.
- [7] **Enquete-Kommission “Bodenverschmutzungen, Bodennutzung und Bodenschutz”, 2. Bericht (Schlussbericht), 1988:**
in Abgeordnetenhaus-Drucksache 10/2495 vom 18. November 1988, Berlin.
- [8] **Geiger, W.F. 1992:**
Regenwasserbehandlungskonzept für Neuplanungen im nördlichen Einzugsgebiet von Panke, Nordgraben, Gutachten im Auftrag der Berliner Wasser-Betriebe, unveröffentlicht.
- [9] **Ifs Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH, ARUM Arbeitsgemeinschaft Umweltplanung 1989:**
Bodenbelastungen in Verdichtungsgebieten, im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Berlin, Hannover.
- [10] **Klaedtke, H., Kleyer, M. 1991:**
Bodenversiegelung in Stuttgart, Methodik der Bestimmung aus Satellitenbild-Daten, in: Naturschutz und Landschaftsplanung, 6, S. 238-242.
- [11] **Mählenhoff, S. 1989:**
Ökologische Folgen der Bodenversiegelung, in: Mitteilungen der Niedersächsischen Naturschutzakademie 4/91, S. 6-16.
- [12] **planland – Planungsgruppe Landschaftsentwicklung 1991:**
Erläuterungstext zur Aktualisierung der Umweltatlaskarten 06.01 Reale Nutzung der bebauten Flächen, 06.02 Grün- und Freiflächenbestand, 06.03 Freiflächenentwicklung und der Versiegelungsdateien, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröffentlicht.
- [13] **SenStadtUm (Der Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) 1985:**
Umweltatlas Berlin, Bd. 1, Karte 01.02 Versiegelung, 1:50 000, Berlin.
- [14] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1992a:**
Räumliches Strukturkonzept, Grundlagen für die Flächennutzungsplanung, Berlin.
- [15] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1992b:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe 1992, Karte 02.09 Entsorgung von Regen- und Abwasser, 1:50 000, Berlin.
- [16] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1993b:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe 1993, Karte 04.04 Temperatur- und Feuchteverhältnisse in mäßig austauscharmen Strahlungsnächten, 1:50 000.
- [17] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1993c:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe 1993, Karte 04.05 Stadtklimatische Zonen, 1:50 000.
- [18] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1993a:**
Umweltatlas Berlin, Ausgabe 1993, Karte 04.06 Oberflächentemperaturen bei Tag und Nacht, 1:85 000, Berlin.
- [19] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) (Hrsg.) 1993d:**
Umweltatlas Berlin, Ausgabe 1993, Karte 04.07 Klimafunktionen, 1:50 000.
- [20] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) 1995a:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe, Karte 06.01 Reale Nutzung der bebauten Flächen, 1: 50 000.

- [21] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) 1995b:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe, Karte 06.02 Bestand an Grün- und Freiflächen, 1:50 000.
- [22] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) 1995c:**
Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe, Karte 06.03 Freiflächenentwicklung, 1:50 000.
- [23] **Sperber, H., Meyer, H.H. 1989:**
Vorstellung eines Schemas zur Erfassung und Bewertung der Ver- und Entsiegelungsintensität in Siedlungsbereichen, in: Das Gartenamt, Mai 1989, S. 294 – 298.
- [24] **Statistisches Landesamt Berlin (Hrsg.) 1991:**
Statistisches Jahrbuch 1991, Berlin.

Karten

- [25] **Landsat-TM Szenen von August 1985 und Mai 1986**
- [26] **Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen Berlin (Hrsg.) 1985 und 1990:**
CIR Luftbilder, 1:4 000, Befliegung 1985 und 1990, Berlin.
- [27] **Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen Berlin (Hrsg.) 1990:**
CIR Luftbilder, 1:6 000, Befliegung 1990, Berlin.
- [28] **Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen Berlin (Hrsg.):**
Karte von Berlin, 1:5 000, Berlin, versch. Jahre.
- [29] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin) 1990:**
Datenspeicher Wohnungspolitik, blockweise Auswertung der Geschossigkeit der Wohnbauten und der Baualtersgruppen, 1:10 000 und 1:20 000, unveröffentlicht.
- [30] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hrsg.) 1998:**
Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), Vermessungsämter der Bezirke, III C
- [31] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin 1999, 2000:**
Digitale Grundkarte 1: 5000 (DIGK 5), IX B 2
- [32] **Landesumweltamt Brandenburg 1998:**
digitale Orthobilder im Blattschnitt der K10 Berlin, sw, 1:10000, Befliegung 1998
- [33] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hrsg.) 2000:**
Karte von Berlin 1: 5000- Rasterdaten, Vermessungsämter der Bezirke auf Grundlage der ALK, 2000
- [34] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Abt. I A 1, 2000:**
Karte und Datenbank "Flächen mit gesamtstädtischen Veränderungspotenzialen", SenStadt IA1. Digitale Karte 1:25.000, Stand: 20.06.2000
- [35] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hrsg.): 1999 und 2000:**
CIR Luftbilder, verschiedene Maßstäbe, Befliegung 1999 und 2000, Berlin.