

Stadtökologie

**Ein Fachbuch
für Studium und Praxis**

**Herausgegeben von
Herbert Sukopp und Rüdiger Wittig**

Mit Beiträgen von

Hans-Peter Blume, Artur Brande, Jürgen Breuste, Thomas Eikmann,
Wolfgang Erz (**t**), Uwe Fritsche, Ulrich Gebhard, Ulrich Hampicke,
Bernhard Klausnitzer, Wilhelm Kuttler, Elisabeth Lichtenberger,
Rainer Mackensen, Manfred Renger, Helmut Schuhmacher, Karl-Heinz
Simon, Herbert Sukopp, Gerd Wessolek, Rüdiger Wittig

2., überarbeitete und ergänzte Auflage



Stuttgart Jena Lübeck Ulm

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	VII		
Vorwort zur ersten Auflage	VIII		
1 Was ist Stadtökologie?	1		
Rüdiger Wittig und Herbert Sukopp			
1.1 Der Begriff „Stadtökologie“	1	2.2.1	Stadtforschung: ein Rückblick . . . 14
1.2 Der Begriff „urban ecology“	3	2.2.2	Zur Standortbestimmung der Stadt- Ökologie im Beziehungsdreieck von Stadtforschung und Stadtplanung 17
1.3 Zum Theoriekern der Stadtöko- logie	4	2.3	Modelle und Perspektiven der sozialgeographischen Stadt- forschung 20
1.4 Geschichte der stadtökologischen Forschung	5	2.3.1	Die Effekte der Stadtgröße 20
1.5 Stadtökologische Literatur	6	2.3.2	Klassische Sozialökologische Theorie und Modelle 22
1.6 Inhalt und Gliederung dieses Buches	8	2.3.3	Das Entwicklungsstufenmodell der sozialgeographischen Stadt- forschung 25
1.7 Literatur	9	2.3.4	Das Zyklusmodell der Stadt- entwicklung zur Erklärung von Stadtverfall, Stadterneuerung und Stadterweiterung 28
1.7.1 Bücher mit dem Titel „Stadtöko- logie“, „Urban ecology“, „Öko- logie der . . . (Groß-)Stadt . . .“ etc.	9	2.3.5	Die Effekte von politischen Systeme- men auf das Wachstum von Städten 30
1.7.2 Bibliographien	10	2.4	Sozialgeographie und Stadtgrün .. 33
1.7.3 Zitierte Arbeiten (soweit nicht in 1.7.1 oder 1.7.2 aufgeführt)	11	2.4.1	Überblick: Die Funktionen von Grünflächen 33
2 Stadtökologie und Sozial- geographie	13	2.4.2	Sozialökologie und Geographie der spontanen Vegetation in der Stadt: ein faktorenanalytisches Modell .. 37
Elisabeth Lichtenberger		2.4.3	Effekte der Durchgrünung auf die Stadterneuerung 40
2.1 Einleitung..	13	2.4.4	Die soziale Segregation in der dritten Dimension und das Dachgrün 41
2.2 Stadtforschung – Stadtökologie – Stadtplanung	14	2.4.5	Effekte von Öffentlichkeit und Privatheit 42
		2.4.6	Soziale Segregation in Parkanlagen 43
		2.4.7	Die Interpretation des Stadtrasens: ein hermeneutisches Essay 44

2.5	Stadtökologie und kommunaler Umweltschutz auf dem Kollisionskurs mit ökonomischen Ideologien und Entwicklungstendenzen	45	4	Gesundheit	80
2.6	Literatur..	46		Thomas Eikmann	
3	Bevölkerungsdynamik und Stadtentwicklung in ökologischer Perspektive	49	4.1	Historischer Überblick	80
	Rainer Mackensen		4.2	Schadstoffe und Aufnahmepfade	81
3.1	Bevölkerung – Stadt – Ökologie	49	4.2.1	Umweltrelevante Schadstoffe	81
3.2	Bevölkerung und Umwelt in der Entwicklung der Sozialwissenschaften	51	4.2.2	Wasser	82
3.2.1	Bevölkerungswissenschaft und Umweltproblematik – klassische Ansätze	51	4.2.3	Boden	83
3.2.2	Das neuere Umweltverständnis in den Sozialwissenschaften	53	4.2.4	Luft	84
3.3	Lebensgrundlagen und Siedlungsentwicklung	57	4.3	Wirkungen auf den Menschen	84
3.3.1	Bevölkerung, Verstädterung, Gesellschaft	57	4.3.1	Spezifische Schadstoffbelastungen	85
3.3.2	Tragfähigkeit und Industrieentwicklung	60	4.3.2	Allergien	85
3.4	Europäische Erfahrung und globale Entwicklung	61	4.3.3	Krebs	87
3.4.1	Globale Tendenzen der Bevölkerungsdynamik	62	4.4	Relevante Umweltmedien/Schadfaktoren	88
3.4.2	Verstädterung: historische und aktuelle Bedingungen der Stadtentwicklung	63	4.4.1	Wasser	89
3.4.3	Städtezyklen in den USA und in Europa	70	4.4.2	Boden	90
3.4.4	Wanderungen	73	4.4.3	Luft	92
3.5	Konfliktzonen zwischen Bevölkerungsdynamik, Stadtentwicklung und Ressourcenverzehr	73	4.4.4	Tiere, insbesondere Tierkot	94
3.5.1	Bevölkerungsentwicklung	73	4.4.5	Lärm	95
3.5.2	Technologie	74	4.5	Epidemiologische Untersuchungen bei kommunalen Umweltproblemen. Erfahrungen aus umweltmedizinischen Ambulanzen	98
3.5.3	Energieumsatz	74	4.5.1	Beispiele aus dem Bereich Altlasten/Deponien	99
3.6	Literatur	75	4.5.2	Beispiele aus umweltmedizinischen Ambulanzen	99
			4.6	Ausblick: auf dem Weg zur gesunden Stadt	101
			4.7	Literatur	102
			5	Stadtnatur und psychische Entwicklung	105
				Ulrich Gebhard	
			5.1	Der Beitrag der Psychologie zur (Stadt-)Ökologie	105
			5.2	Das dreidimensionale Persönlichkeitsmodell der Ökologischen Psychologie als Bezugsrahmen	107
			5.3	Zur psychischen Funktion von „Natur“ in der Stadt	108
			5.4	Stadt-Brache als Spiel- und Erlebnisraum	115

5.5	Zum Zusammenhang von Natur- und Sozialerfahrungen	120	7.2.1	Veränderte Böden natürlicher Entwicklung	169
5.6	Literatur	121	7.2.2	Böden künstlicher Aufträge	170
6	Stadtklima	125	7.2.3	Versiegelte Böden	176
	Wilhelm Kuttler		7.2.4	Schadstoffe in städtischen Böden	177
6.1	Einführung und geschichtliche Betrachtung	125	7.3	Beeinflussung von Bodeneigenschaften durch Nutzung	179
6.2	Ursachen des Stadtklimas	127	7.4	Entwicklung der Böden in ihrer ökologischen Bedeutung	183
6.3	Struktur der Stadtatmosphäre	129	7.5	Literatur	185
6.4	Strahlungs- und Energiehaushalt der Stadtatmosphäre	131	8	Bodenwasser- und Grundwasserhaushalt..	186
6.4.1	Einfluß von Luftinhaltsstoffen auf die Strahlungsflüsse	131		Gerd Wessolek und Manfred Renger	
6.4.2	Städtische Albedo	132	8.1	Einführung	186
6.4.3	Anthropogene Wärmeproduktion	132	8.2	Wasserhaushalt urbaner Böden	187
6.4.4	Sensible und latente Wärmeströme	133	8.2.1	Wichtige hydrologische Bodeneigenschaften	187
6.5	Städtische Überwärmung	136	8.2.2	Wasserhaushaltskomponenten	189
6.5.1	Einflüsse auf städtische Wärmeinseln	140	8.2.3	Auswirkungen von Grundwasserstandsänderungen	193
6.5.2	Bioklimatische Auswirkungen der städtischen Überwärmung	142	8.2.4	Belastungen des Sicker- und Grundwassers	197
6.6	Stadtbedingte Einflüsse auf Luftfeuchte und Niederschlag	144	8.3	Fazit	199
6.7	Städtisches Windfeld	148	8.4	Literatur	200
6.8	Verunreinigung der Stadtluft	151	9	Stadtgewässer	201
6.8.1	Nationale Fallbeispiele	153		Helmut Schuhmacher	
6.8.2	Internationale Fallbeispiele	155	9.1	Definition	201
6.9	Klimatische Bedeutung innerstädtischer Grün- und Wasserflächen	157	9.2	Geschichte	201
6.10	Planungsrelevante Hinweise zur Verbesserung des Stadtklimas	162	9.3	Charakteristika von natürlichen Fließ- und Stillgewässern	202
6.11	Literatur	165	9.3.1	Fließgewässer	202
7	Böden	168	9.3.2	Stillgewässer	204
	Hans-Peter Blume		9.4	Aktuelle Situation urbaner Gewässer	204
7.1	Einführung	168	9.4.1	Urbane Fließgewässer	204
7.2	Bodenformen und deren ökologische Eigenschaften	169	9.4.2	Urbane Stillgewässer	211
			9.5	Ausblick	215
			9.6	Literatur	216

10	Flora und Vegetation	219	10.7	Der Schutz von Flora und Vegetation in Städten	258
	Rüdiger Wittig		10.8	Literatur	260
10.1	Einleitung und geschichtlicher Überblick	219	11	Fauna	266
10.2	Die Verteilung der Pflanzen in der Stadt	220		Wolfgang Erz (t) und Bernhard Klausnitzer	
10.2.1	Die Standortansprüche von Pflanzen und die Besonderheiten des Lebensraumes Stadt	220	11.1	Die Natur der Stadtf fauna	266
10.2.2	Verbreitungstypen	221	11.2	Historischer Überblick	267
10.3	Die Zusammensetzung der spontanen Stadtf flora	225	11.2.1	Entstehung der Anthropozönose .	267
10.3.1	Allgemeine Hinweise und wichtige Begriffe	225	11.2.2	Aspekte urbaner Paläo- und Archäozologie	269
10.3.2	Bestandsaufnahme der Flora von Städten und Ermittlung der Stadtf flora	227	11.2.3	Trends	272
10.3.3	Pilze	228	11.3	Grundbegriffe und Abgrenzungen	274
10.3.4	Flechten	228	11.3.1	Definition und Aufgaben urbaner Tierökologie	274
10.3.5	Moose	230	11.3.2	Kulturfolge „Synanthropie“ „Synurbie“	276
10.3.6	Farne	230	11.4	Charakteristika der Stadtf fauna ..	280
10.3.7	Samenpflanzen	230	11.4.1	Anpassungen und Ausprägungen	280
10.4	Die Pflanzengesellschaften	233	11.4.2	Stadtpopulationen als Metapopulationen?	283
10.4.1	Begriffsklärung	233	11.5	Die Stadt als Lebensraum für Tiere	286
10.4.2	Trittresistente Gesellschaften	233	11.5.1	Gesamtf fauna	286
10.4.3	Einjährige Ruderalfluren (Sisymbrietalia, Stellarietea mediae)	235	11.5.2	Haustiere	288
10.4.4	Ausdauernde ruderaler Hochstaudenfluren (Artemisietea)	238	11.5.3	Abiotische Faktoren	289
10.4.5	Rasen und Wiesen	241	11.5.4	Bodentiere	291
10.4.6	Mauerfugenvegetation	242	11.5.5	Nahrungsketten	293
10.4.7	Pioniergehölze (Gebüsch- und Vorwaldgesellschaften)	243	11.5.6	Populationen	294
10.4.8	Bestandsaufnahme und Kartierung der Stadtvegetation	244	11.5.7	Mortalitätsfaktoren	296
10.5	Angepflanzte Arten	245	11.5.8	Isolation	296
10.5.1	Stadtbäume	245	11.5.9	Bioindikation	296
10.5.2	Ziersträucher, Kletterpflanzen und Bodendecker	249	11.6	Intradomalf fauna	297
10.5.3	Krautige Zier- und Nutzpflanzen .	250	11.6.1	Wohnungen	297
10.6	Die Rolle von Flora und Vegetation in der Stadt	251	11.6.2	Keller	299
10.6.1	Überblick	251	11.7	Tierbesiedlung der städtischen Pflanzenwelt	300
10.6.2	Ökosystemare Funktion	251	11.7.1	Autochthone Flora	300
10.6.3	Indikatorfunktion	252	11.7.2	Hemerochore Pflanzen	301
10.6.4	Soziale und pädagogische Funktion	258	11.8	Zoologischer Naturschutz in der Stadt	302
			11.8.1	Politische und theoretische Grundprinzipien	302

11.8.2	Biotopschutz	302			Fallbeispiel aus dem Energie-		
11.8.3	Tierartenschutz	303			bereich	387	
11.9	Literatur	312			13.3.1	Bereich 1: Energiebilanzen	388
					13.3.2	Bereich 2: Stoffbilanzen	390
12	Die ökologische Gliederung				13.4	Frage nach Perspektiven: Umwelt-	
	der Stadt	316			statistik/Umweltpolitik?	396	
	Rüdiger Wittig, Herbert Sukopp				13.5	Zur Relevanz der Stoff- und	
	und Bernhard Klausnitzer				Energieflüsse für die stadtökolo-		
	mit einem Beitrag von Arthur				gische Forschung	398	
	Brande				13.6	Literatur	398
12.1	Stadtzonen	316			14	Ökologische Stadtplanung ..	401
12.2	Nutzungs- bzw. Baustrukturtypen	318				Rüdiger Wittig, Herbert Sukopp	
12.2.1	Baugebietsflächen (exkl. Indu-					und Jürgen Breuste	
	strie- und Gewerbeflächen)	323			14.1	Was bedeutet ökologische Stadt-	
12.2.2	Industrie- und Gewerbeflächen ..	332			planung?	401	
12.2.3	Verkehrsflächen	334			14.2	Grundlagen für eine ökologische	
12.2.4	Innerstädtische Brachflächen	339			Stadtplanung	405	
12.2.5	Entsorgungsflächen	344			14.3	Schwierigkeiten der ökologischen	
12.2.6	Grünanlagen	346			Planung	406	
12.3	Biotope bzw. Habitate	352			14.3.1	Schwierigkeiten bei Bewertung	
12.3.1	Begriffserklärung	352			und Zielsetzung		
12.3.2	Künstliche Felsstandorte	352			14.3.2	Komplexität des Planungsgegen-	
12.3.3	Ruderales Mikrohabitate	356			stands	407	
12.3.4	Splittergrün	358			14.3.3	Wirtschaftliche Verwertungs-	
12.4	Biotopkartierung in Städten	361			interessen	407	
12.5	Historische Stadtökologie	365			14.3.4	Regionale und überregionale	
	(Arthur Brande)				Vernetzung	408	
12.6	Literatur	368			14.3.5	Stadtregion als kommunal diffe-	
13	Stoff- und Energiebilanzen .	373			renzierter Planungsraum	408	
	Karl-Heinz Simon und				14.3.6	Bisherige Orientierung der Stadt-	
	Uwe Fritsche				entwicklung an städtebaulichen		
13.1	Die Rolle der Stoff- und Energie-				Leitbildern	409	
	bilanzen in der Stadtökologie	373			14.4	Leitbilder für eine umweltverträg-	
13.2	Grundlagen	375			liche, ökologische Stadtentwick-		
13.2.1	Theoretische Grundlagen	375			lung	411	
13.2.2	Systembetrachtung zur analyti-				14.4.1	Schutz aller Lebensmedien	413
	schen Durchdringung	377			14.4.2	Reduzierung des Energieeinsatzes	414
13.2.3	Ansätze für eine Analyse	382			14.4.3	Vermeidung bzw. Zyklisierung	
13.2.4	Die empirische Basis	386			von Stoff-Flüssen	415	
13.3	Ausgewählte Informationen zu				14.4.4	Erhaltung und Förderung von	
	einzelnen Stoffgruppen und ein				Natur	415	
					14.4.5	Kleinräumige Strukturierung und	
					reichhaltige Differenzierung	420	
					14.5	Schritte der ökologischen Stadt-	
					planung	421	

14.5.1	Zu beteiligende Fachbereiche	421	15.3	Ökonomie als Wissenschaft, Preise und Kosten	436
14.5.2	Sichtung und Erhebung der Grundlagen	421	15.4	Problemfelder der Stadtöko- nomie	438
14.5.3	Aufbereitung und Bewertung der Grundlagen	421	15.5	Kommunale Kostenbelastung – Blick auf konkrete Beispiele	439
14.5.4	Erstellung und Begründung des Planungsvorhabens	422	15.5.1	Abwasserentsorgung	440
14.5.5	Beteiligung der Öffentlichkeit . . .	430	15.5.2	Freiraum- und Grünplanung, Naturschutz	442
14.6	Forderungen zur Verbesserung der stadtökologischen Planung . . .	430	15.6	Zur Ökonomie der städtischen Flächennutzung	443
14.7	Literatur	431	15.7	Die Evolution von Verfügungs- rechten (Property Rights) in der Stadt	446
15	Nachhaltige Ökonomie der ökologischen Stadtentwick- lung	433	15.8	Fernwirkungen der Stadt	448
	Ulrich Hampicke		15.9	Zusammenfassung und Ausblick .	449
15.1	Einleitung: Ökologische Öko- nomie	433	15.10	Literatur	450
15.2	Zielsetzungen der ökologischen Planung	434	Sachregister	453	