

Grünrauminventar im städtischen Bereich

Methodik und Anwendung der flächendeckenden Erfassung Wiener Grünräume

Werner PILLMANN, Klaus KELLNER, Johann KLAR

Werner Pillmann; Klaus Kellner, Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Stubenring 6, 1010 Wien, pillmann/kellner@oebig.at
Johann Klar, Magistrat der Stadt Wien, MA 22 - Umweltschutz, Stabsstelle, Ebendorferstraße 4, 1082 Wien, kla@m22.magwien.gv.at

1 WERTHALTUNGEN GEGENÜBER STÄDTISCHEN GRÜNRÄUMEN

Stadtkarten zeigen die Stadtstruktur vorwiegend anhand von Bauwerken und Verkehrsbereichen. Grünräume werden darin meist generalisiert oder stark schematisiert abgebildet. Diese Art der Darstellung kann als Spiegel der Wertschätzung dienen, das den Vegetationsbereichen gegenüber Verkehrsflächen, Wohn- und Arbeitsstätten in der Öffentlichkeit entgegengebracht wird.

Mit zunehmender Urbanisierung zeigt sich allmählich ein Wandel dieser Werthaltungen. Stand noch bis Ende der 70er Jahre die Stadterneuerung mit einer Verbesserung der Bausubstanz im Vordergrund des Interesses, werden im räumlichen Leitbild des Stadtentwicklungsplans Wien (STEP 1985) Grünverbindungen, Grünkeile und Grüngürtel als Ziel der Stadtentwicklung angegeben.

Die Fortschreibung des Stadtentwicklungsplans für Wien 1994 weist Bedarfswerte für Grün-, Frei- und Sportflächen aus und versucht, die Ziele der städtischen Wirtschaftspolitik mit einer ökologischen Stadtentwicklung zu verknüpfen (STEP 1994). Auch werden ökonomische Zielsetzungen der Stadtentwicklung zusätzlich in einen sozialen und ökologischen Kontext gesehen. Die Entwicklung von (Umwelt-) Indikatoren (BOSSEL 1999), die Naturvermögens- und Materialflussrechnungen, Fortschritte in der Entwicklung einer „Ökologischen Gesamtrechnung“ und einer „Ökologischen Steuerreform“ zeigen zwar noch wenig Wirkung, bieten aber Ansatzpunkte, politische und wirtschaftliche Entscheidungen der Stadtentwicklung im Sinne einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung zu beeinflussen.

2 GEWINNUNG NATURBEZOGENER INFORMATION

Biotopkartierung

Frei- und Verkehrsflächen repräsentieren einen bedeutenden Flächenanteil im Stadtgebiet Wiens. Der Grünanteil in diesen Bereichen ist vielfachen Belastungen ausgesetzt und in seinem Bestand oftmals gefährdet. Zur Erhebung schutzwürdiger Flächen wurde zwischen 1980 und 1988 i. A. der Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz, eine Biotopkartierung durchgeführt (BLUBB 1990, KLAR 1990), mit der schutzwürdige bzw. potentiell schutzwürdige Biotope erfasst wurden. Die Datenbank der Biotopkartierung ermöglicht Bilanzierungen für etwa 40 % der Fläche Wiens. Weniger als 2 % dieses Anteils liegen im dichtverbauten Stadtgebiet. Zur Fortschreibung der vegetationskundlichen Bestandsaufnahme zu den Grünflächen der Stadt sollten Daten kostengünstig gewonnen werden.

BiotopMonitoring

Am Österreichischen Bundesinstitut für Gesundheitswesen werden schon seit 1979 Luftbilder zur periodischen, flächendeckenden Kartierung von Stadtbiotopen eingesetzt (BRAUN 1990). Mit Hilfe von stereoskopischen Farb-Infrarot Luftbildern können Vegetationsflächen einfach von vegetationsfreien und versiegelten Flächen unterschieden werden. Die Differenzierung verschiedener Pflanzentypen ist möglich und der Detaillierungsgrad, der über ein Untersuchungsgebiet gewonnen werden kann, ist durch den Aufnahmemaßstab und Aufnahmezeitpunkt wählbar.

Aus diesem Grund wurde 1992 das Arbeitsprogramm BiotopMonitoring begonnen. Zur Unterscheidung von der Biotopkartierungen wurde für die Methodik, aus Luftbildern Daten zu Vegetationsflächen zu erfassen und deren Veränderung zu dokumentieren, der Begriff „BiotopMonitoring“ gewählt. „Monitoring“ soll dabei verdeutlichen, dass ein Überblick über die Entwicklung und Veränderung von Flächen - z. B. der Stadtvegetation - objektiviert erfolgen soll (PILLMANN, KLAR 1995).

Methodenentwicklung

Erste Aufgabe war es, diejenigen Daten auszuwählen, die in einem Grünflächen-Informationssystem enthalten sein sollten und Methoden zu deren Erfassung und digitalen Aufbereitung zu entwickeln. Vordergründige Ziele des BiotopMonitoring sind die Erfassung von

- Flächenbestand und Flächenveränderungen der Vegetationsbedeckung
- Lage, Vernetzung und Qualität der Grünflächen inkl. dem Kronenzustand der Bäume
- Funktion und die Stellung der Grünflächen in der Stadtstruktur
- Flächenversiegelung und die
- Beweissicherung von Veränderungen im Grünraum.

Zur Schaffung einer Datengrundlage für das BiotopMonitoring wurde im September 1991 ein Bildflug über Wien durchgeführt. Das gesamte Stadtgebiet Wiens wurde auf rund 600 Farbinfrarot-Luftbildern (FIR-LB) aufgenommen. Die in den Bildern deutlich erkennbaren Bäume, Sträucher und Wiesen werden zu Befundeinheiten zusammengefaßt. Die Abgrenzungen dieser Flächen werden in die digitale Mehrzweckkarte 1:1.000 für Wien (MZK 1000) eingetragen. Während der visuellen, stereoskopischen Betrachtung der FIR-LB werden die Befundeinheiten klassifiziert. Der (mittlere) Bildmaßstab von 1:7.700 ermöglicht es, die Art der Grünflächen (Grünflächen-Toptyp GTT), deren Stellung in der Stadtstruktur (Grünflächen-Strukturtyp GST) und weitere 25 Parameter mit rund 130 Ausprägungen anzugeben. Die folgende Liste zeigt eine Auswahl der Attribute mit zugehörigen Beispielen

Grünflächen-Strukturtyp (z.B. Verkehrsfläche, Innenhof)	Vegetationsausstattung (z.B. Laubholz, Nadelholz, Busch, Wiese, Ziergehölz)	Busch/Wiese; versiegelte/verbaute Fläche)
Grünflächen-Toptyp (z.B. Baumreihe, Allee, Hofplatz, Hofgarten, Park) Inselfläche	Alleen/Baumreihen (Kronenschlußgrad, Lückigkeit)	Weitere 40 Merkmale in 7 Gruppen wie z.B. Artenvielfalt, Schichtaufbau, Nutzung, Beeinträchtigungen, Boden, Neupflanzungen, Bauwerke, Pflegeintensität u.a.m.
Örtliche Zuordnung Bezirk, Block Nr., MZK-Blatt	Anzahl der Bäume (nach Durchmesserklassen)	
Fläche der Befundeinheit (m ²) und Nettogrünfläche	Kronenzustand der Bäume Prozent der Flächenbedeckung (Projizierte Baumkronenfläche,	

3 ERGEBNISSE

3.1 Basisdatenerfassung für Wien

Dicht verbautes Gebiet

Im Rahmen der Ersterfassung der Grünflächen Wiens wurden rund 20.000 Befundflächen im dicht verbauten Stadtgebiet erfasst. Die Daten sind in einem geographischen Informationssystem (GIS) verfügbar. Bei der Aufbereitung der Primärdaten wird MapInfo eingesetzt. Das Anwendersystem läuft unter Arc/Info in der Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz der Stadt Wien.

Periurbane Bereiche

Im nicht dicht verbauten (periurbanen) Stadtgebiet wurde die Erhebungsmethodik des BiotopMonitoring modifiziert. Als Erhebungsgrundlage werden die in der digitalen Stadtkarte eingetragenen Nutzungseinheiten zur Erfassung von Informationen zur Vegetationsausstattung verwendet. Für rund 15.000 dieser Areale werden acht Kenngrößen durch visuelle Luftbildinterpretation erhoben. Dazu gehören die Art der Grünfläche (Toptyp), die Stellung in der Stadtstruktur (Strukturtyp), die tatsächlich begrünte Fläche (Baum-, Strauch- und Wiesenfläche) sowie versiegelte, nicht versiegelte und verbaute Flächenanteile.

Grünflächenstatus Wien

Mit den Grünflächendaten besteht erstmals die Möglichkeit, einen quantitativen Überblick über den gesamten Grünbestand der Stadt Wien zu geben. Die 35.380 Erhebungseinheiten (Befundflächen und Nutzungseinheiten) für das dicht verbaute und periurbane Stadtgebiet wurden bezüglich ihrer Art, Anzahl, Fläche und Ausstattung zu einer Gesamtstatistik aggregiert. Die Gliederung erfolgte nach 62 Toptypen (Art der Grünfläche) und 26 Strukturtypen, mit denen die Stellung der Grünfläche in der Stadtstruktur beschrieben wird. Bild 1 zeigt die Flächenverteilung, gegliedert nach Grünflächen-Strukturtypen. Für das dicht verbaute Gebiet besteht darüber hinaus noch die Möglichkeit, Auswertungen nach 24 weiteren Parametern (Anzahl der Bäume, Kronenzustand, Grünflächenausstattung u. a.) durchzuführen.

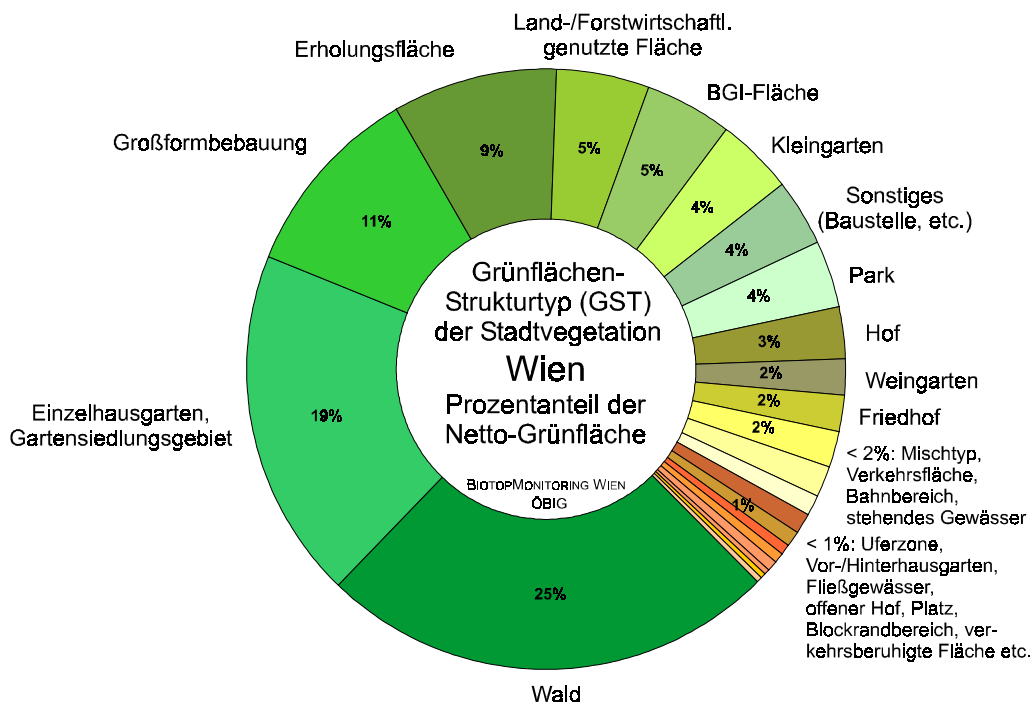


Abb.1: Anteil der Grünflächen-Strukturtypen (GST) an der Gesamtgrünfläche Wiens

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Modulen für jeden Bezirk und zusammenfassend für das gesamte Stadtgebiet. Dabei werden auf den im GIS erzeugten Karten die Nettogrünflächen, die verbauten, versiegelten und unversiegelten Flächen dargestellt. Weiters sind tabellarisch die Anzahl und die Flächenanteile der Struktur- und Toptypen aufgelistet. Auf detaillierte Ergebnisse kann im World Wide Web unter <http://www.magwien.gv.at/ma22/pool/biomon.htm> zugegriffen werden (KELLNER, PILLMANN 1999).

3.2 Grünflächenmonitoring

Die Erfassung der Veränderungen der Stadtvegetation erfordert den Vergleich von Luftbildern. Aus diesem Grund wurde die Zeitreihe der Messflüge in den Jahren 1997 und 2000 fortgesetzt. Durch weitgehend identische Flugparameter und den damit annähernd gleichen Bildmaßstab ist es möglich, Bilder aus unterschiedlichen Flugjahren stereoskopische gleichzeitig zu betrachten. Nach intensivem Training können Veränderungen in der Vegetationsausstattung visuell gut identifiziert und gleichbleibende Objekte „räumlich“ wahrgenommen werden. Mit der Wiederholungsinterpretation werden u. a. Veränderungen der Grünbedeckung, der Grünausstattung und des Baumkronenzustandes erfasst. Zusätzlich erfolgt eine Kontrolle der Erstinterpretation. Die erfassten Veränderungen werden derzeit noch in MS Excel abgelegt und ausgewertet. An einer praxistauglichen Datenbankstruktur, in der die Vielfalt der Erhebungsmerkmale abgebildet werden kann, wird derzeit gearbeitet. Tabelle 1 zeigt quantitativ die positiven, neutralen und negativen Effekte der Grünraumentwicklung zwischen 1991 und 1997 in den Wiener Innenbezirken.

<i>Bewertung der Grünflächenveränderung</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Fläche (ha)</i>
Zustand unverändert oder aufgrund einer Bilanz positiver und negativer Effekte als unverändert eingestuft	2384	117
Positive Effekte wie Flächenvergrößerung, besonderer Zuwachs oder eine Zustandsverbesserung	1103	101
Negative Effekte wie Schadensmerkmale, Flächenverlust oder Baumentnahmen	1964	91

Tab. 1: Grünflächenmonitoring Wien 1991 - 1997

4 NUTZUNG DES BIOTOPMONITORING

Eine Auswahl von Zielgruppen aus Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit, die Nutzenwender von Grünraumdaten sind, sein sollten oder sein könnten zeigt Tabelle 2. Unserer Erfahrung nach besteht ein latentes Interesse an Luftbildern und Informationen aus dem BiotopMonitoring, das sich meist unerwartet zeigt.

<i>BEDARFSTRÄGER / Aufgaben</i>	<i>Zweck der Bestandsaufnahme</i>	<i>Zielgruppen(Institution)</i>
STADTVERWALTUNG Raumordnung (Bauordnung) Naturschutz (Neufassung in Vorbereitung) Baumschutzgesetz Landschaftspflege: Grünordnungsplan (Zielvorstellung) Waldentwicklungsplan Gewässerschutz Schaffung umweltrelevanter Informationszugänge Wirtschaftliche und soziale Zielsetzungen in der Stadtplanung und Stadtgestaltung	Flächenwidmungs- und Bebauungsplan; Bauleitplanung Fachplanungen (Schutzausweisung) Grünflächenpflege; Kontrolle Planfeststellung Biotopverbund Planung und Biotopsicherung Anteil versiegelter Flächen Umweltinformationssystem WUIS Landschafts-/Stadtplanung Sicherung v. Grün- und Freiflächen; künstlerische Gestaltung	MA 21 - Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung MA 22 - Umweltschutz Ref. Naturschutz MA 42 - Stadtgartenamt MA 18 - Stadtplanung MA 49 - Forstamt MA 30 Wien Kanal, MA 45 - Wasserbau Magistrat und MD-ADV Datenverarbeitung Planer, Architekten, Statistik, Umwelthanwaltschaft
POLITIK Siedlungspolitik, Verkehrspolitik, Ökologischer Stadtumbau	Freiflächenpolitik Schutz vor Stadtfucht Integration von Habitaten	Bürgermeister Stadtrat, Gemeinderäte Aktivbürger
BÜRGER / PRESSURE GROUPS Umweltschutz Lebensraumgestaltung, Naturerleben, Erholung Gärtnerische Nutzung Menschliche Gesundheit Erhaltung der Biodiversität Erweiterung des Wissens	Wohnumfeld evaluieren; Aufzeigen von Defiziten Verbesserung des Kleinklimas; Flächenerhebung Prävention Ökosystembereicherung Funktionstypen, Nutzung, Vielfalt; Vegetationszustand	Bürger Umweltschützer Hausbewohner Kleingärtner Betroffene, Mediziner, Versicherungsträger Naturschützer Wissenschaftler, Öffentlichkeitsarbeiter, Bildungseinrichtungen

Tab. 2: Bedarfsträger und Zielgruppen für Grünflächeninformation

Seitens der Stadtverwaltung bestehen derzeit mehrere Nutzungsansprüche für Informationen aus dem BiotopMonitoring. Es sind dies die:

- Verbesserung und Erhaltung der Grünversorgung durch Erfassung des Baumbestandes, von begrüntem Innenhöfen, Biomassen; überlagerten Nutzungen und von Versiegelungsgraden z. B. im Hinblick auf einen ökologischen Stadtumbau

- Stellungnahmen zum Flächenwidmungs- und Bebauungsplan durch die MA 22 - Umweltschutz mit Einspruchsmöglichkeit zur Mitgestaltung der Stadtentwicklung
- Evaluierung des Stadtentwicklungsplanes 1994 durch Kontrolle der Erreichung von Zielvorgaben

und die Lösung des Gegensatzes „Naturschutz“ (konservativ) und „Gestaltung von Flächen für Menschen“ durch die aktiv Veränderungen herbeigeführt werden (s.a. SUKOPP 1998).

5 SYSTEMISCHE GESICHTSPUNKTE ZUM BIOTOPMONITORING

Planungsaufgaben

Mit der Gewinnung von Daten und daraus abgeleiteter Informationen wird auf die Einbeziehung solcher Informationen in die Verwaltungstätigkeit des Magistrates abgezielt. Die Abb. 2 zeigt, wie Informationen aus dem „BiotopMonitoring“ in Politikfelder, das Verwaltungshandeln und in die Öffentlichkeitsarbeit eingebunden sind und einzubinden sein werden. Weitere Einblicke in Entwicklungen der Grünflächeninformationssysteme finden sich z. B. in Beisch (1998) und GOLIBERSSUCH, WESSELS (1999).

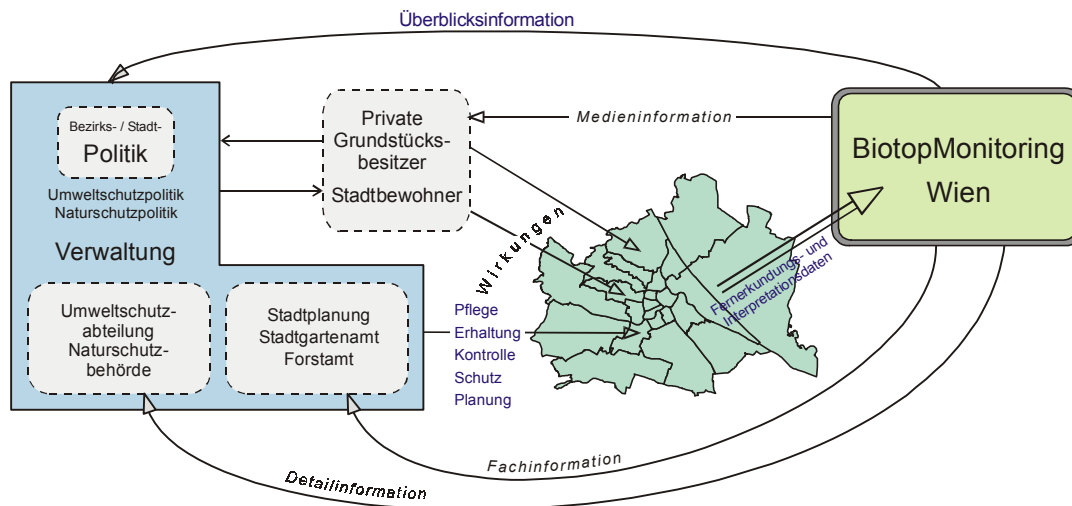


Abb. 2: Informationsflüsse im BiotopMonitoring: Datenerfassung, Informationsgewinnung, Informationsverteilung und Wirkungen auf die Grünraumentwicklung

Nutzen städtischer Grünbereiche

Mit zunehmender Urbanisierung gewinnen Frei- und Grünräume in Städten an Bedeutung. Parks, Grünräume und Hofbäume sind mehr als Luftbefeuchter, Staubfilter, Klimaregulatoren oder die „Grüne Lunge“ der Stadt. Die psychosoziale Dimension der Beziehung zwischen Mensch und Natur zeigen sozialwissenschaftliche Studien. Zu den individuellen Vorteilen zählen die Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten, die Arbeitszufriedenheit, die Reduktion von physiologischer Belastung in einem naturnahen Umfeld (ULRICH 1999) und kurz: die Erhöhung der Lebensqualität. Für Familien, Kinder, Jugendliche und alte Menschen sind Grün- und Freiräume für die Erziehung und Gesundheitsförderung hilfreich, um positives Verhalten zu begünstigen und Belastungen des städtischen Umfeldes in den unterschiedlichen Lebensabschnitten zu verringern (WOLF, www.mrsc.org/environment/urbanforest/benetrees.htm, 1998)

Europäische Forschungsprogramme

Auf Europäischer Ebene wird die Bedeutung, die der städtischen Grünraumentwicklung beigemessen wird z. B. durch Themen in 5. Forschungs-Rahmenprogramm (City of Tomorrow and Cultural Heritage) und die Gründung der COST-Aktion E12 „Bäume und Wälder im städtischen Raum“ erkennbar (COST = Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research). In COST E12 werden in drei Arbeitsgruppen über Grünflächenplanung, Management, Politik, Einrichtung, Artenwahl und Pflege von Grünanlagen zwischen Vertretern aus 25 Europäischen Ländern halbjährlich Informationen ausgetauscht (COST 1999, URBAN GREENING 1999). Im Web finden sich Publikationen und Ergebnisse der Arbeitsgruppenarbeit (Progress Report) unter http://www.fsl.dk/cost_e12/publ/index.html. Die Erkenntnis, dass mit der Stadtentwicklung die Qualität, die Attraktivität und die Wohlfahrtswirkung von Grünräumen verringert wird, führte auch zur verstärkten Beachtung der Struktur und des monetären Wertes solcher Flächen (KONIJNENDIJK 1999, TYRVÄINEN 1999).

Weiters sind in einer Studie des Joint Research Centre der Europäischen Kommission (Ispra, Italien) die Flächennutzung von 25 Europäischen Städten zu vier Zeitpunkten innerhalb der vergangenen 50 Jahre erhoben worden (LAVALLE et al. 2000). Im Jahr 2000 wurde mit einem weiteren COST Programm C11 „Greenstructures and Urban Planning“ begonnen, das in Form von Fallstudien einen Vergleich der Grünflächenplanung Europäischer Städte erarbeiten soll (<http://www.netmaniacs.com/cost/>, Scope).

Optimierung der Methoden des BiotopMonitoring

Gleichzeitig mit den Luftbildern werden Multispektral-Scannerdaten im sichtbaren, roten Infrarotbereich und im Thermalbereich aufgenommen. Bei einer geometrischen Auflösung von im Mittel 3 m in 11 Spektralkanälen kann ein Großteil der Grünflächen durch digitale Bildverarbeitung ausgewiesen werden. Mit den verfügbaren Daten hoher Auflösung aus der visuellen Interpretation kann die Genauigkeit digital klassifizierter Daten evaluiert werden. Derzeit ist die geometrische Entzerrung der 26 Scanstreifen mit einer Gesamtlänge von rund 380 km in Vorbereitung. Mit den Ergebnissen wird untersucht, in welchem Ausmaß die Erkennung von Grünraumveränderungen durch Bildinterpretation durch die Verarbeitung von digitalen Bilddaten unterstützt oder ersetzt werden kann.

Freier Zugang zu Umweltinformationen

Ein entscheidender Schritt zum freien Zugang zu Umweltinformation erfolgte in der Europäischen Union mit der Richtlinie 90/313/EEC. Weitere Schritte waren das 5. Aktionsprogramm der EU und die „Rio Declaration on Environment and Development“ (UNCED 1992), mit der Agenda 21 (<http://www.igc.apc.org/habitat/agenda21>) und die „Convention concerning the access to environmental information and public participation in environmental management“ (Århus Konvention 1998, <http://www.mem.dk/aarhus-conference/issues/public-participation/ppartikler.htm>). Weitere Fortschritte sind aus dem 6. Aktionsprogramm der EU, der UNCED 2002 und allgemein aus der Kommunikation umweltrelevanter Informationen zu erwarten (PILLMANN 2000). Die Förderung von Wissen über Natur und Umwelt in der Stadt (auf der Grundlage des BiotopMonitoring), die Nutzung von Grünrauminformation für die Stadtgestaltung verbunden mit einem Grünordnungsplan würde eine konsequente Umsetzung der Verbreitung von Umweltinformation bedeuten.

6 REFERENZEN

- Beisch T.: Städtische Baum- und Grünflächeninformationssysteme – Ein Beitrag zur stadtoökologischen Forschung. Dissertation an der Georg-August-Universität, Göttingen 1998
- BLUBB - Biotope Landschaften Utopien Bewußt Beleben. Presse und Informationsdienst der Stadt Wien, MA 22 - Umweltschutz und ARGE Biotopkartierung; Styria Graz, 1990
- Bossel H.: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Canada 1999
- Braun Chr.: Der Zustand der Wiener Stadtbäume. Pillmann W. (Projektleitung). Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, 1990
- COST Action E12 – Research and development in urban forestry in Europe. Office for Official Publications of the European Communities, ISBN 92-828-7578-4, Luxembourg 1999
- Golibersuch W., Wessels K.: Grünflächeninformationssysteme. Konzeption – Aufbau – Einsatz. MATEC Software-Systeme GmbH, Isernhagen, Druck- und Verlagscooperative 85 GmbH, Osnabrück 1999
- Kellner K., Pillmann W.: BiotopMonitoring Wien – Komplettdaten über die Vegetationsausstattung Wiens. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien 1999
- Klar H.: Erfahrungen aus dem Aufbau und der Anwendung eines Naturschutzinformationssystems am Beispiel der „Biotopkartierung Wien“. In: Informatik für den Umweltschutz, Informatik Fachber. Nr. 256, Springer Verl. 1990
- Konijnendijk C.C.: Urban Forestry: Comparative Analyses of Policies and Concepts in Europe – Contemporary Urban Forestry-making in Selected Cities and Countries in Europe. European Forestry Institute, Torikatu, Finland 1999
- Lavalle C., Niderhuber M., McCormick N., DeMicheli L.: The MURBANDY/MOLAND Methodology and its Potential to Support Sustainable City Development. In: 14. Symposium „Umweltinformatik 2000 - Umweltinformation für Planung, Politik und Öffentlichkeit. Metropolis, Marburg 2000
- Pillmann W.: Environmental Communication - Systems analysis of environmentally related information flows as a basis for the popularization of the framework for sustainable development. In: 14. Symposium Computer Science for Environmental Protection, Cremers A., Greve K. (Hrsg.), Metropolis, Marburg 2000
- Pillmann W., Klar J.: BiotopMonitoring. Systementwicklung zur Erfassung des städtischen Grüninventars. In: Proceedings „Informatik für den Umweltschutz“, Berlin 1995, Metropolis Verlag, Marburg, 1995
- Sukopp H., Wittig R.: Stadtökologie. Urban & Fische, München 1998
- Tyrväinen L.: Monetary valuation of urban forest amenities in Finland. Acad. Dissertation, University of Joensuu 1999
- Ulrich R. S.: Benefits of Urban Greening for Human Well-Being. In: Urban Greening and Landscape Architecture 1999
- Urban Greening and Landscape Architecture. Proceedings T.B. Randrup (ed.), Danish Forest and Landscape institute, Denmark 1999)