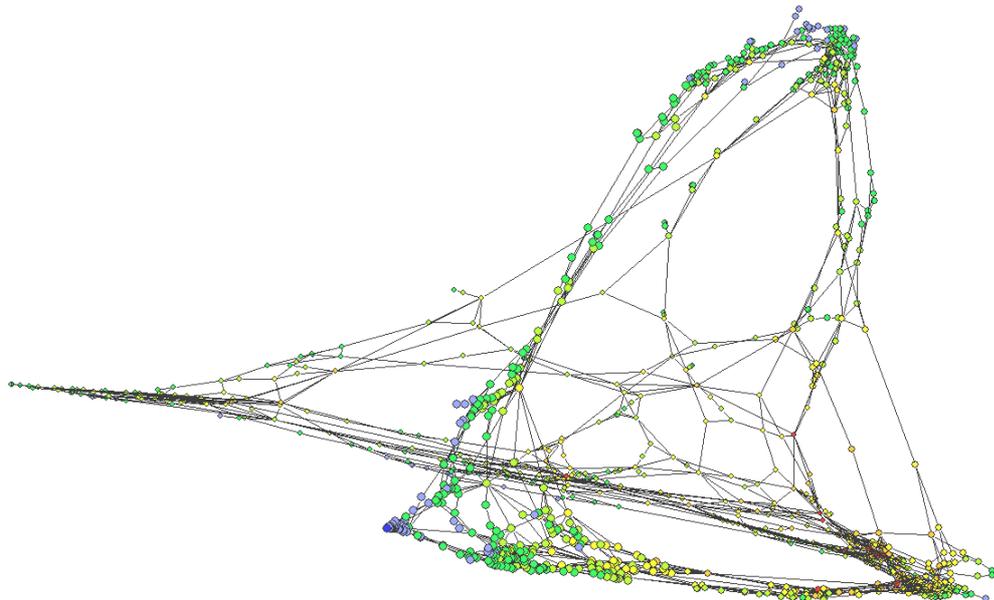


# Parkstrukturmerkmale – ein Beitrag zur Quantifizierung des Nutzungspotenzials öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen

Beispielhafte Untersuchung in zwei deutschen Großstädten  
unter besonderer Berücksichtigung von Zentralitätsmaßen

Bernd Eisenberg





# **Parkstrukturmerkmale – ein Beitrag zur Quantifizierung des Nutzungspotenzials öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen**

Beispielhafte Untersuchung in zwei deutschen Großstädten  
unter besonderer Berücksichtigung von Zentralitätsmaßen

Von der Fakultät für Architektur und Stadtplanung der Universität Stuttgart  
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.)  
genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von  
Dipl.-Ing. Bernd Eisenberg  
aus Stuttgart

Hauptberichter: Prof. Dr. G. Kaule  
Mitberichter: Prof. Dr. W. Reuter  
Tag der mündlichen Prüfung:  
1. Dezember 2009

Institut für Landschaftsplanung und Ökologie  
der Universität Stuttgart  
2009



für

Jenny\*



## **Erklärung des Verfassers**

Hiermit erkläre ich, dass ich, abgesehen von den ausdrücklich bezeichneten Hilfsmitteln und den Ratschlägen von jeweils namentlich aufgeführten Personen, die Dissertation selbständig verfasst habe.

Bernd Eisenberg

Stuttgart, den 18.05.2009



## Vorveröffentlichungen

Teilergebnisse dieser Arbeit wurden mit Genehmigung des Promotionsausschusses der Fakultät für Architektur und Stadtplanung in folgenden Beiträgen vorab veröffentlicht:

### Tagungsbeiträge:

Eisenberg, B. (2004): Wo geht es hier zum nächsten Park? In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner Gerald (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2004. Beiträge zum 16. AGIT-Symposium Salzburg. Heidelberg, S. 105–110.

Eisenberg, B. (2005): Space Syntax on the Waterfront - the Hamburg case study. In: Nes, A. van (Hg.): Proceedings of the 5th Space Syntax Symposium. Delft: TU Delft, S. 341–353.

Eisenberg, B. (2007): Calibrating axial line maps. In: Kubat, A. S.; Ertekin, Ö.; Güney, Y. I.; Eyüboğlu, E. (Hg.): Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium. Istanbul: ITU Faculty of Architecture. Istanbul (2), S. 90-10 - 90-14.

Eisenberg, B. (2007): Parkstrukturmaße - ein Beitrag zur Ermittlung der Nutzbarkeit von Grünverbundsystemen. In: Strobl, J.; Blaschke, T. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2007. Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg. Heidelberg, S. 159–164.



## Vorwort

Während eines Studienaufenthaltes in London kam ich zum ersten Mal mit Space-Syntax in Kontakt. Ich war beeindruckt von den analytischen Möglichkeiten, die diese für mich neue Methode bot und dem Anspruch, räumliche Eigenschaften ganz grundlegend zu analysieren. Ich war überzeugt, dass sich für das in Architektur und Stadtplanung eingesetzte Verfahren auch sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten mit praktischem Bezug zur Landschafts- und Freiraumplanung – so die Bezeichnung meines Studienfachs – finden würden. Bei meinen beruflichen Tätigkeiten in den folgenden Jahren bekam ich jedoch den Eindruck, dass zwischen den konkreten Anforderungen an das Management des öffentlichen Raums auf der einen Seite und den mitunter stark ausgeprägten Partikularinteressen seiner Nutzerinnen und Nutzer auf der anderen Seite nur wenig Platz für eine vergleichende, analytische Herangehensweise an Aufgaben der Freiraumplanung übrig blieb. Diese Erfahrungen waren Anregung und Motivation zugleich, um diese Dissertation zu verfassen.

Ziel der vorliegenden Studie „Parkstrukturmerkmale – ein Beitrag zur Quantifizierung des Nutzungspotenzials öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen“ ist es, für den städtischen Freiraum als Ganzes aber auch für einzelne Parkanlagen diejenigen räumlichen Strukturen zu identifizieren und zu beschreiben, die geeignet sind, Potenziale für die alltägliche Erholungsnutzung zu erfassen. Es geht also darum, für bestimmte Ausschnitte der städtischen Umwelt deren prägenden, räumlichen Bedingungen zu erfassen und vergleichbar zu machen. Dies geschieht unter anderem mit Hilfe von konfigurativen Methoden – den Space-Syntax-Methoden – aber nicht, um die Sicht auf Parkanlagen zu homogenisieren oder zu standardisieren, sondern um die Erweiterung der Planungsgrundlagen zu ermöglichen. Am Beispiel Hamburgs und Stuttgarts leistet diese Arbeit daher einen Beitrag für die qualitative Analyse des städtischen Freiraums mit quantitativen Methoden.

Diese Dissertation ist am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart entstanden. Sein Umfeld bot mir in den vergangenen Jahren Inspiration und Anregung, die meine Arbeit sehr bereicherten. Es ermöglichte mir auch die Teilnahme an den regelmäßig stattfindenden Space-Syntax-Symposien, was den wesentlichen gedanklichen Austausch mit diesem Forschungsfeld sicherstellte.

An dieser Stelle gilt es, allen Personen meinen Dank auszusprechen, die diese Dissertation gefördert und unterstützt haben: Herrn Prof. Dr. G. Kaule und Herrn Prof. Dr. W. Reuter danke ich für die Betreuung und Begutachtung der vorliegenden Arbeit.

Meinen Arbeitskollegen gilt mein herzlicher Dank für die gute Zusammenarbeit und kollegiale Atmosphäre. Weiterhin danke ich den vielen hilfsbereiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der angefragten Ämter und Behörden in Hamburg und Stuttgart, die sehr offen für mein Anliegen und kooperativ bei der Bereitstellung von Informationen und Daten waren.

Meiner Familie, insbesondere meiner Mutter danke ich für den uneingeschränkten Rückhalt und die praktische Unterstützung.

Mein besonderer Dank gilt Jenny, die mir in vielen Diskussionen, beim Korrekturlesen und Kommentieren und dem Organisieren auch dessen, was nicht zur Dissertation gehörte, eine unschätzbare Hilfe war, merci vielmal!

Stuttgart, 18.5.2009      Bernd Eisenberg



---

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Der städtische Freiraum	1
1.2	Kontext öffentliche Grün- und Erholungsanlagen und Nutzungen	2
1.2.1	Nutzer und Nutzungen in öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen	2
1.2.2	Gesellschaftliches Selbstverständnis und Leitideen der Freiraumplanung	3
1.2.2.1	Kompensation	3
1.2.2.2	Vernetzung	4
1.2.3	Instrumente der Freiraumplanung	5
1.2.3.1	Quantitative Kennzahlen und Versorgungswerte	5
1.2.3.2	Qualitative Untersuchungen	5
1.2.4	Planungsgrundlagen und Analysemethoden	6
1.2.4.1	Raumbezogene Analysen in der Freiraumplanung und benachbarten Disziplinen	7
1.2.4.2	Topologische und konfigurative Maße	7
1.3	Ziele der Arbeit	8
2	Theoretische und methodische Grundlagen	11
2.1	Raum und Rauminterpretationen	11
2.1.1	Architektur und Städtebau	12
2.2	Raumanalysen	13
2.2.1	Struktur	13
2.2.2	Morphologie	14
2.2.3	Topologie	14
2.2.4	Exkurs zur Graphentheorie	15
2.3	Raumkonzeption der Space-Syntax-Theorie	17
2.3.1	Die Soziologie der „Elementar-Zelle“	17
2.3.2	Konfiguration	18
2.3.2.1	<i>The social Logic of Space</i>	19
2.3.2.2	<i>Space is the Machine</i>	20
2.3.3	Abgrenzung zur stadtgeographischen Zentralitätsforschung	21
2.3.4	Kritik an konfigurativen Analysen	22
2.4	Der Freiraum	23
2.4.1	Straßen und Plätze – Freiraum als öffentlicher Raum	23
2.4.2	Freiraum und Freifläche	24
2.4.3	Der ideelle, grüne Freiraum	25
2.4.4	Zwischenfazit	25
2.5	Freiraumplanung – Praxis	27
2.5.1	Freiraumfunktionen	27
2.5.2	Freiraumstruktur	29
2.5.3	Freiraumverbund	29
2.5.4	Freiraumtypen	30
2.5.5	Freiraumnutzung	33
2.5.6	Nutzerinnen und Nutzer öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen	34
2.5.6.1	Aktivitäten – Was tun Nutzer?	34
2.5.6.2	Nutzergruppen und Freiraumbedürfnisse	37

2.5.6.3	Sicherheit im öffentlichen Freiraum.....	38
2.5.6.4	Freiraumnutzungen und räumlich-strukturelle Anforderungen .....	39
2.5.7	Freiraumversorgung .....	39
2.6	Wahrnehmung.....	41
2.6.1	Wahrnehmung des Sichtbaren .....	42
2.6.2	Wahrnehmung architektonischer Eigenschaften und ihre Messbarkeit.....	43
2.6.3	Landschaftswahrnehmung .....	44
2.6.4	Wahrnehmung landschaftlicher und landschaftsarchitektonischer Räume .....	45
2.6.5	Wahrnehmung – Folgerungen.....	46
2.7	Messbarkeit und Raummaße.....	47
2.7.1	Rahmenbedingungen raumbezogener Analysen .....	47
2.7.1.1	Skalenebenen.....	47
2.7.1.2	Datenmodelle .....	48
2.7.1.3	Methoden.....	48
2.7.2	Raummerkmale – Raummaße .....	49
2.7.3	Maße für Stadtanalysemodelle.....	50
2.7.4	Landschaftsstrukturmaße .....	50
2.7.5	Raummaße in der Freiraumplanung.....	51
2.7.5.1	Entfernung und Erreichbarkeit.....	53
2.7.5.2	Größe und Versorgungsgebiet.....	54
2.7.6	Konfigurative Strukturmerkmale .....	54
2.7.6.1	Konvexer Raum und Axial-Linie.....	55
2.7.6.2	Erstellen der Axial Linien Karten .....	56
2.7.6.3	Axial-Linien-Analysen .....	57
2.7.6.3.1	Lokale Parameter .....	57
2.7.6.3.2	Globale Parameter .....	58
2.7.6.4	Einwände gegen die Axial-Linien-Karten.....	59
2.7.6.5	Segment-Linien-Karten.....	60
2.8	Anforderungen an Strukturmerkmale für die Freiraumplanung .....	63
2.8.1	Bezugseinheiten für Strukturmerkmale.....	63
2.8.2	Kriterien für die Entwicklung von Strukturmerkmalen .....	63
2.8.2.1	Klarheit.....	64
2.8.2.2	Relevanz.....	65
2.8.2.3	Prägnanz und Korrektheit.....	66
2.8.2.4	Effizienz und Praktikabilität .....	66
2.8.3	Diskussion .....	66
2.9	Zusammenfassung .....	66
3	Forschungsprozess und Vorgehen .....	69
3.1	Forschungsprozess.....	69
3.1.1	Auswahl der Fallbeispiele: Hamburg und Stuttgart .....	69
3.1.2	Auswahl der Fallbeispiele: Parkanlagen.....	69
3.1.3	Untersuchungsgebiet Hamburg.....	70
3.1.4	Untersuchungsgebiet Stuttgart.....	71
3.2	Datenerhebung.....	72

3.2.1	Raumbezogene Daten.....	72
3.2.1.1	Raumbezogene Daten Hamburg .....	72
3.2.1.2	Digitaler Grünplan und Parkkartierung Hamburg .....	72
3.2.1.3	Daten der Landeshauptstadt Stuttgart .....	72
3.2.1.4	Grünflächenmanagement und Flächennutzungsplan Stuttgart.....	72
3.2.1.5	Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem ATKIS .....	73
3.2.2	Aktivitätsbezogene Daten .....	73
3.2.2.1	Frequenzzählungen.....	73
3.2.2.2	Straßenverkehr.....	74
3.2.2.3	Fußgängerverkehr .....	74
3.2.2.4	Fußgänger-Frequenzzählungen in Hamburg.....	74
3.2.2.5	Fußgänger-Frequenzzählungen in Stuttgart .....	75
3.2.3	Beobachtungen .....	75
3.2.4	Behördeninterne Erhebungen.....	75
3.2.4.1	Spielplatzkataster Stuttgart.....	75
3.2.5	Bevölkerungsstatistik.....	75
3.3	Untersuchte Merkmale.....	77
3.3.1	Konfigurative Merkmale .....	77
3.3.1.1	Konfigurative Erreichbarkeit.....	78
3.3.1.2	Methode zur Ermittlung des Einzugsbereichs .....	78
3.3.2	Anlagengröße - Dimension .....	79
3.3.3	Flächennutzungen innerhalb der Grün- und Erholungsanlagen .....	80
3.3.4	Formparameter .....	80
3.3.4.1	Umfang-Flächen-Verhältnis (PARATIO) .....	80
3.3.4.2	Kernfläche und Core-Area-Index (CAI) .....	80
3.3.4.3	Shape Index .....	81
3.3.4.4	Fraktale Dimension.....	81
3.3.5	Umfeldbezogene Parameter: Flächennutzung .....	81
3.3.6	Umfeldbezogene Parameter: Bevölkerung .....	82
3.4	Statistische Methoden der Analyse und Validierung .....	82
3.5	Zusammenfassung Vorgehen.....	83
4	Methodologische Vorstudien .....	85
4.1	Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Graphen – Ausgangslage.....	85
4.2	Vorgehen .....	86
4.2.1	Detaillierungsgrad .....	88
4.2.2	Wie können Unterschiede gemessen werden?.....	89
4.3	Ergebnisse.....	90
4.3.1	Kartographischer Vergleich der globalen Integration.....	90
4.3.2	Vergleich der Rangkorrelationen.....	91
4.3.3	Visualisierung der Rangunterschiede .....	93
4.3.4	Berechnung der Rangunterschiede.....	93
4.3.5	Tiefen-Verteilungs-Matrix.....	94
4.3.5.1	Vorgehen.....	95
4.3.5.2	Tiefen-Verteilungs-Matrix – Ähnlichkeits-Wert.....	96

4.4	Schlussfolgerungen I .....	97
4.5	Vorstudie Landschaftsarchitektonischer Raum .....	99
4.5.1	Sichtachsen in Parks – eine alte Geschichte .....	99
4.5.2	Ordnungsprinzipien räumlicher Eindrücke .....	100
4.5.2.1	Szene, Bühnenbild und Erzählung .....	100
4.5.2.2	Der Wandergarten .....	101
4.5.3	Topologie und Bewegung .....	102
4.5.4	Der gestaltete Freiraum - landschaftsarchitektonischer Raum .....	102
4.5.5	Sichtfelder und Begrenzung des Sichtbaren .....	103
4.5.6	Proportionen .....	103
4.6	Schlussfolgerungen II .....	104
5	Stadtweite Parkstrukturmerkmale .....	107
5.1	Konfiguration .....	107
5.1.1	Hamburg .....	107
5.1.1.1	Lokale Parameter .....	107
5.1.1.2	Globale Parameter .....	109
5.1.2	Stuttgart .....	111
5.1.2.1	Lokale Parameter .....	111
5.1.2.2	Globale Parameter .....	113
5.2	Validierung .....	115
5.2.1	Fußgängerzählungen in Hamburg .....	115
5.2.2	Zeitliche und räumliche Differenzierung .....	116
5.2.3	Einbindung der Parkanlagen .....	121
5.2.4	Diskussion .....	122
5.3	Externe Aktivitätsdaten .....	123
5.3.1	Attraktivität von öffentlichen Spielplätzen im Bezirk Wandsbek .....	123
5.3.2	Spielplatzkataster Stuttgart .....	124
5.3.3	Fazit: Auswertung externe Statistiken .....	125
5.4	Parkstrukturmerkmale .....	127
5.4.1	Konfigurative Merkmale .....	127
5.4.2	Anlagenbezogene Merkmale .....	127
5.4.2.1	Anlagengröße .....	127
5.4.2.2	Anlagentypisierung .....	129
5.4.3	Flächennutzungsparameter .....	131
5.4.4	Formparameter .....	132
5.4.5	Umfeldbezogene Parameter .....	134
5.4.5.1	Siedlungs- und Nutzungsstruktur .....	134
5.4.5.2	Bevölkerung .....	134
5.5	Analyse der Merkmale .....	137
5.5.1	Faktorenanalyse – Hauptkomponentenanalyse .....	137
5.5.2	Praktische Anwendung .....	141
5.5.3	Diskussion .....	142
5.6	Freiraumverbund .....	143
5.6.1	Untersuchungsgegenstand .....	143

5.6.2	Space-Syntax-Analysen .....	143
5.6.2.1	Ergebnisse - Grünes Netz Hamburg .....	144
5.6.2.2	Grünes U Stuttgart.....	145
6	Strukturmerkmale auf der Parkebene .....	147
6.1	Beobachtungen und Zählungen im Alstervorland, Sternschanzenpark, Innocentiapark .....	147
6.2	Beobachtungen und Zählungen im Kurpark Bad Cannstatt.....	147
6.2.1	Kurpark Stationäres Verhalten.....	148
6.2.2	Kurpark mobiles Verhalten.....	150
6.2.3	Straßenraum mobiles Verhalten.....	151
6.2.4	Schlussfolgerungen .....	151
6.3	Konfigurative Analysen des Kurparks Bad Cannstatt .....	153
6.3.1	Vergleich unterschiedlicher Grundlagenkarten und Analyseverfahren .....	153
6.3.1.1	Kartengrundlagen.....	155
6.3.1.2	Tiefen-Verteilungs-Matrix .....	156
6.3.1.3	Axial-Linien-Analysen und Segment-Linien-Analysen .....	157
6.3.2	Ergebnisse des Vergleichs .....	159
6.3.3	Zusammenfassende Betrachtung der Analysen im Kurpark Bad Cannstatt .....	165
6.4	Fazit .....	167
7	Synthese .....	169
7.1	Theoretische und methodische Grundlagen .....	169
7.2	Methodologische Vorstudie .....	169
7.3	Stadtweite Untersuchung .....	170
7.4	Parkbezogene Untersuchung.....	171
7.5	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	172
 <b>Literaturverzeichnis</b>		 175
 <b>Zusammenfassung</b>		 187
 <b>Summary</b>		 189
 <b>Anhang:</b>		
Anhang 1	Systematik der Grünflächenzuordnung für die Hamburger Daten	
Anhang 2	Objektschlüsselkatalog Grünflächenkartierung Hamburg und Stuttgart	
Anhang 3	Frequenzzählungen Hamburg, Streudiagramme Beobachtungen/Integration	
Anhang 4	Beobachtungen und Zählungen im Bereich Kurpark Bad Cannstatt	
<b>Kartensammlung</b>		
	Hamburg Axial-Linien-Karten	
	Stuttgart Axial-Linien-Karten	

## Abbildungsverzeichnis

Titelbild: Die Innenstadt Hamburgs als Graph, bearbeitet mit der Graphen-Visualisierungssoftware Pajek, entwickelt von Batagelj und Mrvar.

Abbildung 2.1: Das Königsberger Brückenproblem, Lageplan der Pregelbrücken, Darstellung als Graph (Quelle: Euler 1736 in: Cutini 2008).....	15
Abbildung 2.2: Die Soziologie der „Elementaren Zelle“ (verändert nach Hillier & Hanson 1984).....	18
Abbildung 2.3: Prinzipskizze zur Konfiguration (verändert und ergänzt nach Hillier 1996).....	19
Abbildung 2.4: <i>Natural Movement</i> (Aktivitäten) ist abhängig von den Faktoren Konfiguration und Attraktion (verändert nach Hillier et al. 1993, 31). .....	20
Abbildung 2.5: Einflussfaktoren (oben) und Aspekte (unten) der Freiraumplanung.....	27
Abbildung 2.6: Freiraumbedeutungen im historischen Rückblick. Darstellung basiert auf Bochnig & Selle (1992a, 42), deren Abbildung von Gstach (2006, 37) verändert und vom Verfasser erneut ergänzt wurde. ....	28
Abbildung 2.7: Logos der Freiraumverbundsysteme Berlin, Frankfurt, Hamburg, Stuttgart, Leipzig. ....	30
Abbildung 2.8: Übersicht Öffentlicher Raum $\Leftrightarrow$ Freiraum, Grün: Fokus der vorliegenden Arbeit. ....	33
Abbildung 2.9: Filter verändern die Erscheinung (Quelle: Stamps 2000, 36. Übersetzung des Verfassers).....	42
Abbildung 2.10: Skalenebenen am Beispiel zweier Hauptnutzungen. Ausdehnung – Korngröße: Siedlung (I), Siedlung – Stadtteil (II), Stadtteil – Quartier (III), Quartier – Block (IV), Block – Parzelle (V).....	48
Abbildung 2.11: Typisierung von Raummaßen.....	49
Abbildung 2.12: Räumliche Differenzierung: Innen- und Außenraum, sowie öffentlicher und privater Raum.....	55
Abbildung 2.13: Konvexer Raum und Axial-Linien. Abgrenzungsmöglichkeiten der konvexen Räume und Optimierungsprozess für die Generierung von Axial-Linien (siehe auch Tabelle 2.11). ....	55
Abbildung 2.14 a,b: Lokale konfigurative Parameter „Konnektivität“ und „Kontrolle“ .....	57
Abbildung 2.15a-b: Globale konfigurative Parameter „Gesamt Tiefe“ und „Choice“ .....	58
Abbildung 2.16: Fiktiver städtischer Grundriss a) und seine Repräsentation als Axial-Linien-Karte b), die als dualer Graph dargestellt wird c). Interpretation des Grundrisses als Straßennetzkarte d), die als primaler Graph dargestellt wird e) (Quelle: Porta et al. 2006, 714; Jiang & Claramunt 2002, 298). .....	59
Abbildung 2.17: Konfigurative Parameter der Segment-Linien-Analyse – Choice/Betweenness-Zentralität .....	60
Abbildung 2.18: Konfigurative Parameter der winkelabhängigen Segment-Linien-Analyse.....	60
Abbildung 3.1: Ausdehnung der Axial-Linien-Karten Hamburg, das Untersuchungsgebiet umfasst Hamburg nördlich der Elbe sowie angrenzende Siedlungsflächen in Schleswig Holstein, Parkanlagen wurden nur in Hamburg untersucht.....	70
Abbildung 3.2: Untersuchungsgebiet: Stuttgart. Ausdehnung der Axial-Linien-Karte. Analyse zu Parkanlagen nur in den Stadtbezirken Stuttgart Mitte, West, Süd, Nord, Bad Cannstatt, Münster und Feuerbach.....	71
Abbildung 3.3: Vergleich zweier konfigurativen Einzugsgebiete mit Radius 2, i2(Quelle: Eisenberg 2004). .....	79
Abbildung 3.4: Beispiel für die Ermittlung durchschnittlicher Integrationswerte für Parkanlagen Dicke Linien: <i>funktionale Linien</i> innerhalb des Parks. Gestrichelte Linie: <i>Erster Syntaktischer Schritt</i> , Gepunktete Linie: <i>Zweiter Syntaktischer Schritt</i> , Dünne Linien: <i>Sonstige axiale Linien</i> (Kartengrundlage DGK5).....	79
Abbildung 3.5: Formparameter ausgewählter Parkanlagen ähnlicher Größe. ....	81

Abbildung 4.1 a)-e): Modifikation einer Konfiguration, md = mean depth/Mittlere Tiefe der am besten integrierten Räume (md=mittlere Tiefe/n-1).....	86
Abbildung 4.2: Grundlagenkarten und resultierende Axial-Linien-Karten – Beispiel Hamburg Klosterstern.....	87
Abbildung 4.3: Darstellung ‚pathological s-line case‘, ein Problem der computergenerierten Axial-Linien-Kartenerstellung (Quelle: Turner et al. 2005, 442).....	88
Abbildung 4.4: Die vier Zentren der globalen Integration Hamburgs.....	90
Abbildung 4.5a,b: Vergleich der globalen Integrationszentren in Hamburg (a) und Stuttgart (b). .....	91
Abbildung 4.6: Vergleich der ALK – Ränge, Hamburg, dALK => dALK2, cALK, cALK2, sALK. ....	92
Abbildung 4.7: Visualisierung der Rangdifferenzen bezogen auf globale Integration (Reihen 1 und 3) und globale Betweeness-Zentralität (Reihen 2 und 4.) Die Axial-Linien mit Rangdifferenzen von +/- 2 sind schwarz, +/-10 grau und +/-50 Rangdifferenzen gepunktet dargestellt. Hamburg (Reihe 1+2): Unterschiede dALK zu dALK2, cALK, cALK2, sALK. Stuttgart (Reihe 3+4): Unterschiede dALK zu dALK2, cALK, cALK2. ....	93
Abbildung 4.8: Vergleich der Tiefenschritte, Rang 1 der global am besten integrierten Linien. ....	95
Abbildung 4.9: Vergleich der Tiefenschritte, gleicher Ort – die am besten global integrierten Axial-Linie der konventionellen ALK.....	96
Abbildung 4.10: Vergleich der Tiefenschritte, Rang 1-5 – Mittelwert der Ränge.....	96
Abbildung 5.1: Axial-Linien-Karte Hamburg, Konnektivität.....	107
Abbildung 5.2: Axial-Linien-Karte Hamburg, Integration Radius i3.....	108
Abbildung 5.3: Axial-Linien-Karte Hamburg, Integration Radius i8.....	108
Abbildung 5.4: Axial-Linien-Karte Hamburg, Globale Integration Radius i-n.....	109
Abbildung 5.5: Axial-Linien-Karte Hamburg, <i>Radius-Radius-Integration</i> in diesem Fall Radius i23, da die mittlere Tiefe – durchschnittliche Anzahl der syntaktischen Schritte – der am besten integrierten Axial-Linie 23 beträgt.....	110
Abbildung 5.6: Axial-Linien-Karte Hamburg, Überlagerung Bezirkszentren und Integration i7.....	110
Abbildung 5.7: a) <i>Links</i> und <i>Unlinks</i> der Axial-Linien-Karte Stuttgart b) Beispiel für <i>Unlink</i> -Funktion: Schwab-Tunnel.....	111
Abbildung 5.8: Axial-Linien-Karte Stuttgart, Konnektivität.....	112
Abbildung 5.9: Axial-Linien-Karte Stuttgart, Integration Radius i3.....	112
Abbildung 5.10: Axial-Linien-Karte Stuttgart, Globale Integration i-n.....	113
Abbildung 5.11: Histogramme der beobachteten Fußgängerfrequenzen (links), des Logarithmus dieser Werte (mittig) und der Integrationswerte Radius i3 der Zählstellen (rechts).....	115
Abbildung 5.12: Lage der Zählstellen und ihre Zuordnung zu Untersuchungsbereichen.....	118
Abbildung 5.13: Vergleich der drei großräumigen Untersuchungsbereiche Hamburg-City, Hamburg-Ost und Hamburg-West (Westliche Innere Stadt).....	119
Abbildung 5.14: Vergleich der Aktivitäten und Integration Radius i3 im Sternschanzenpark und Innocentiapark. S = Zählstellen im Straßenraum; P = Zählstellen im Park.....	121
Abbildung 5.15: Anzahl der Besuchshäufigkeit und fußläufige Entfernung (Meter) bzw. konfigurative Entfernung (Anzahl Tiefenschritte).....	123
Abbildung 5.16: Boxplots der Nutzungsklassen und konfigurativer und weitere Parameter.....	124
Abbildung 5.17: Anzahl der Anlagen (DGP) je Parkklasse in Hamburg und Bezirken.....	129
Abbildung 5.18: Gesamtfläche der Anlagen je Parkklasse in Hamburg und Bezirken.....	129
Abbildung 5.19: Durchschnittliche Fläche der Anlagen je Parkklasse in Hamburg und Bezirken. ....	129
Abbildung 5.20: Anzahl der Anlagengruppen in Hamburg mit Kinderspielplatz (links) und Gesamtfläche der Anlagengruppen mit Kinderspielplatz. ....	130

Abbildung 5.21: Anzahl der Anlagen je Grünart (Produkt) in Stuttgart und Stadtbezirken. ....	130
Abbildung 5.22: Gesamtfläche der Anlagen je Grünart (Produkt) in Stuttgart und Stadtbezirken. ....	131
Abbildung 5.23: Flächennutzungen der Grün- und Erholungsanlagen in Hamburg und Stuttgart. ....	132
Abbildung 5.24: Formparameter der Hamburger Anlagen, CAI Kernflächenindex 7,5m-Puffer (links), Fraktale Dimension (mitte), Shapeindex (rechts). ....	133
Abbildung 5.25: CAI Kernflächenindex 7,5m-Puffer nach Entfernungsklassen differenziert. ....	133
Abbildung 5.26: CAI Kernflächenindex 7,5m-Puffer nach Bezirken differenziert.....	133
Abbildung 5.27: Formparameter der Stuttgarter Anlagen, CAI Kernflächenindex 7,5m-Puffer (links), Fraktale Dimension (mitte), Shapeindex (rechts).. ....	133
Abbildung 5.28: Umfeldanalyse, Mittelwerte der Flächennutzungsanteile des Umfeldes in Hamburg und Stuttgart. ....	134
Abbildung 5.29: Bevölkerung im Umfeld der Anlagen in Hamburg, differenziert nach Bezirk und Entfernung zur Stadtmitte (Rathaus). ....	135
Abbildung 5.30: Bevölkerung im Umfeld der Hamburger Anlagen, differenziert nach Parkklasse und Bezirken. ....	135
Abbildung 5.31: Mittelwerte der Bevölkerung im Umfeld der Stuttgarter Anlagen und der Hamburger Anlagen. ....	135
Abbildung 5.32: Sreetests und Kaiserkriterium der Hauptkomponentenanalyse Hamburg (links) und Stuttgart (rechts). ....	138
Abbildung 5.33: Ladungsdiagramme der Hauptkomponenten. ....	141
Abbildung 5.34: Streudiagramme der Komponenten am Beispiel Stuttgarts. ....	141
Abbildung 5.35: Vergleich der Freiraumverbundsysteme Hamburg und Stuttgart (Innenstadt). ....	145
Abbildung 6.1: Beobachtetes Verhalten im Kurpark Bad Cannstatt, Differenzierung nach Anzahl der Besucher. ....	149
Abbildung 6.2: Anteil Kinder und Jugendliche am beobachteten stationären Parkverhalten. ....	149
Abbildung 6.3: Anteil der Besucherinnen am beobachteten stationären Parkverhalten. ....	149
Abbildung 6.4: Anteil Kinder und Jugendliche bei Frequenzzählungen im Kurpark Bad Canstatt. ....	151
Abbildung 6.5: Anteil der Besucherinnen am beobachteten mobilen Parkverhalten. ....	151
Abbildung 6.6: Verteilung der Fußgänger im Umfeld des Kurparks Bad Cannstatt n. Zeitintervall. .	151
Abbildung 6.7: Vergleich der Grundlagendaten und Genese der computergenerierten Axial-Linien- Karte. ....	155
Abbildung 6.8: Tiefen-Verteilungs-Matrix der dALK, hcALK und SLK ausgehend vom zentralen Aussichtspunkt oberhalb des Kursaals (siehe Abbildung 6.1). ....	157
Abbildung 6.9: Vergleich der Nutzerfrequenzen (Zählungen und logarithmierte Zählungen) und konfigurative Analysekarten (dALK, hcALK, SLK) mit lokalen Parametern (Integration i3 und längengewichtete, winkelabhängige Betweeness-Zentralität Radius 500 m. ....	159
Abbildung 6.10: Vergleich der Nutzerfrequenzen und Integration i3, Karten dALK und hcALK differenziert nach Eingang, Park und Straßenraum. ....	163
Abbildung 6.11: Vergleich der Nutzerfrequenzen und längengewichtete Closeness-Zentralität mit Radius 500m und 1.500m auf der Basis der ergänzten ATKIS-Daten (SLK), differenziert nach Eingang, Park und Straßenraum. ....	164
Abbildung 6.12: Höhenlinienkarte für den Kurpark Bad Cannstatt (Quelle: Stadtmessungsamt Stuttgart).....	165

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2.1: Freiraumhaupttypen (nach Luther et al. 2002), die Gegenstand im Rahmen dieser Arbeit sind .... 30

Tabelle 2.2: Ergänzende Variablen zu Freiraum-Haupttypen – Auswahl (verändert nach Luther et al. 2002). 31

Tabelle 2.3: Legitimationskategorien von städtischen Grün und Freiräumen (Schöbel 2007, 148). ..... 31

Tabelle 2.4: Zusammenfassung „Funktionen von Grünanlagen“ (Quelle: KGSt 2004, 17)..... 35

Tabelle 2.5: Lieblingsaktivitäten beim Parkbesuch, Umfrage in Hamburg (Quelle: Krause et al. 1995).36

Tabelle 2.6: Freiraum- und Spielaktivitäten im öffentlichen Freiraum, Beobachtungen in zwei Münchner Stadtteile (Quelle: Nohl 1995b). ..... 36

Tabelle 2.7: Gegenüberstellung unterschiedlicher Modelle der Wahrnehmung. .... 43

Tabelle 2.8: Hauptaspekte der Landschaftsstrukturmaße (Lang & Blaschke (2007, 229)..... 51

Tabelle 2.9. Zusammenfassung der URGE-Kriterien (ICC) zur Beurteilung von städtischen Grünsystemen hinsichtlich ihres Raumbezuges (URGE Team 2004b). ..... 53

Tabelle 2.10: Mindestanforderungen an erholungswirksame Parkanlagen in Hamburg (Freie und Hansestadt Hamburg 1997). ..... 54

Tabelle 2.11: Referenztable für Abbildung 2.13. Topologische Beziehungen der konvexen Räumen untereinander und zwischen konvexen Räumen und Axial-Linien. .... 56

Tabelle 2.12: Hierarchien der Landschafts- und Freiraumstrukturmaße. .... 63

Tabelle 3.1: Untersuchte Strukturmerkmale nach Merkmalsgruppen. .... 77

Tabelle 4.1: Übersicht der am Beispiel Hamburgs untersuchten ALK ..... 88

Tabelle 4.2: : Übersicht der am Beispiel Stuttgarts untersuchten ALK ..... 89

Tabelle 4.3: Übersicht der Ränge in Bezug auf globale Integration und globale Betweenness-Zentralität. Vergleich Stuttgart und Hamburg. .... 92

Tabelle 4.4 : Hamburg – Rang-Korrelationen (Kendall Tau b) für globale Integration and globale Betweenness-Zentralität. .... 93

Tabelle 4.5: Stuttgart – Rang-Korrelationen (Kendell Tau) für globale Integration and globale Betweenness-Zentralität. Die Anzahl der korrelierten Fälle schwankt zwischen 22 und 50. .... 94

Tabelle 4.6: Tiefenschritte ausgehend von der global am besten integrierten Axial-Linie und der Anzahl der Linien. .... 95

Tabelle 4.7: Ähnlichkeitsanalysen (Pearson-Korrelationen)..... 97

Tabelle 4.8: Ordnungsprinzipien landschaftsarchitektonischer Gestaltung. .... 102

Tabelle 5.1: Korrelationskoeffizienten Beobachtungen / Integration. Grundlage sind die Mittelwerte der Zählergebnisse (Anzahl 1-3) sowie die auf der Axial-Linien-Karte Hamburg basierenden Integrationswerte. .... 116

Tabelle 5.2: Unterteilung des Untersuchungsgebietes – stadträumlich, nicht administrativ. Korrelationskoeffizient (r) und r<sup>2</sup> für Lokale Integration Radius i3 und logarithmierte Fusgänger/h-Werte..... 117

Tabelle 5.3: Vergleich der Korrelationskoeffizienten der stadträumlichen Einheiten, r<sup>2</sup> siehe in Abbildung 5.13. .... 120

Tabelle 5.4: Gliederung aller Parkanlagen im Untersuchungsgebiet Hamburg nach Digitalem Grünplan. .... 127

Tabelle 5.5: Flächengröße und Anzahl der Anlagengruppen in Hamburg > 1000m<sup>2</sup>. .... 128

Tabelle 5.6: Vergleich der analysierten Parkanlagen und Spielplätzen in Hamburg und Stuttgart..... 128

Tabelle 5.7: Grün- und Erholungsanlagen in Hamburg n. Flächennutzungen (Anlagen > 1.000 m<sup>2</sup>). 131

Tabelle 5.8: Grün- und Erholungsanlagen in Stuttgart n. Flächennutzungen (Anlagen > 1.000 m<sup>2</sup>). .... 132

Tabelle 5.13: Landschaftsachsen und 2. Grüner Ring Hamburg. .... 144

Tabelle 5.14: Grünes U, Vergleich Axial Linien und Segment-Linien. .... 145

Tabelle 6.1: Erfasste Merkmale der Nutzer des Kurparks Bad Cannstatt. ....	147
Tabelle 6.2: Anzahl Beobachtungen und Zählungen bezogen auf Tageszeiten. ....	148
Tabelle 6.3: Auszug aus dem Spielplatzkataster 2007 des Grünflächenamtes Stuttgart. Spielplätze im Kurpark Bad Cannstatt (Quelle: Grünflächenamt Stuttgart 2007). ....	150
Tabelle 6.4: Kurpark Bad Cannstatt, Gegenüberstellung der Analyseverfahren und Grundlagenkarten. ....	154
Tabelle 6.5: Digitalisierte Axial-Linien-Karte (dALK), Gegenüberstellung der Zählstellen: Eingang, Park, Straßenraum. Teilweise keine signifikanten Korrelationen außerhalb des Kurparks. ....	160
Tabelle 6.6: Hybride, computergenerierte Axial-Linien-Karte (hcALK) – Vergleich Betweeness- Zentralität und Mittlere Tiefe, Gegenüberstellung der Zählstellen: Eingang, Park, Straßenraum. ....	161
Tabelle 6.7: Längengewichtete, winkelabhängige Segment-Linien-Analyse (lwSLA) - Gegenüberstellung der Zählstellen: Eingang, Park, Straßenraum. Nur Zählungen in Parks korrelieren mit konfigurativen Parametern. ....	162





---

# 1 Einleitung

## 1.1 Der städtische Freiraum

Die Bedeutung städtischer Freiräume als Orte der Erholung<sup>1</sup>, als Verkörperung eines Korrektivs zur technisierten Welt, als Komplementär zum umbauten Raum oder auch als der Möglichkeitsraum<sup>2</sup> der Zivilgesellschaft kommt in vielen Publikationen zum Ausdruck. Freiraum wird dabei als der nicht bebaute, nach oben offene Bereich definiert (Loidl & Bernard 2002, 48), als der Außenraum, das Weiße im Schwarzplan des Architekten.

Eine Sonderstellung unter den städtischen Freiräumen nehmen die öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen ein. Zum einen handelt es sich dabei um einen relativ neuen Freiraumtyp, der erst mit der einsetzenden Industrialisierung im 19. Jahrhundert zum Bestandteil der Städte wurde, wohingegen z.B. Gärten bereits in den frühen Hochkulturen existierten und Stadt-Plätze als die zentralen Gesellschaft prägenden Orte der Antike gelten (Hennebo 1979a, 13-19; Olonetzky 2007; Tiradritti & de Luca 2000, 113). Zum anderen gibt es seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine eigene kommunale Verwaltungsstruktur, die sich um diese städtischen Freiräume als einen wichtigen Bestandteil der Daseinsvorsorge der Bevölkerung kümmert. Zum Selbstverständnis der kommunalen Freiraumplanung gehört es, in Bezug auf die Freiraumausstattung gleichwertige Lebensbedingungen für alle Bürger herzustellen (Giseke 1998). Wie dieser öffentliche, grüne Freiraum hinsichtlich Funktion und Gestalt beschaffen sein sollte, ist innerhalb der Disziplin von Anfang an Gegenstand der Diskussion, in neuerer Zeit wird sie überlagert durch die Reduzierung auf zwei Maximen: Grün- und Erholungsanlagen müssen kostengünstig in der Unterhaltung sein und dort, wo es sich lohnt, repräsentativ.

Welche Anforderungen die Bürgerinnen und Bürger an ihre Parks und Spielplätze, Promenaden und Sportanlagen grundsätzlich stellen, ist umfassend untersucht worden: Sie sollen vor der Haustür liegen oder wenigstens fußläufig erreichbar, vielfältig nutzbar, aber auch nutzungs offen sein, und darüber hinaus gepflegt, aber auch natürlich gestaltet wirken. Sie sollen Orte zum Spielen, Hundausführen, Sporttreiben, Nichtstun und Alles-mögliche-Tun sein und das möglichst frei von negativen Faktoren wie Lärm, Gestank und störenden Nutzergruppen (vgl. Tessin 1988, KGST 2004, Nohl 1995a, Schöbel 2007). Die Zufriedenheit mit den bestehenden Grün- und Erholungsanlagen wird in repräsentativen Umfragen ermittelt oder durch Beteiligungsverfahren bei der Planung bzw. Umbau von Anlagen angestrebt. Inwiefern und mit welchen räumlich-physischen Ausprägungen diese Nutzungsansprüche erfüllt werden können, ist hingegen unklar. Es gibt kein Instrumentarium, um Parkanlagen anhand dezidiert räumlich-physischer Merkmale so zu beschreiben. Den Funktionen sind keine räumlich-physischen Ausprägungen zugeordnet, die eine Überprüfung des Potenzials ermöglichen und Veränderungen bilanzieren könnten.

Angesichts sich verändernder gesellschaftlicher Rahmenbedingungen – dem Rückzug des Staates auf hoheitliche Aufgaben und der Pluralisierung der Bevölkerung, um nur einige zu nennen – bekommt die Frage nach dem *was, wo* und *wie viel* an städtischem Freiraum eine neue Bedeutung. Ein Staat, der sich zunehmend als aktivierender Staat und nicht (mehr) als versorgender Staat versteht, ist an Potenzialen interessiert und weniger an fest gefügten Zuständen (Giseke 2004, 669). Das trifft auf die sozialen Potenziale seiner Bürgerinnen und Bürger zu (z.B. symbolisiert durch Ehrenamt-

---

<sup>1</sup> z.B. Sitte (1908/2002), Nohl 1987, Schöbel 2007

<sup>2</sup> Weitere Deutungen sind: Freiräume sind Möglichkeitsräume, d.h. unbestimmte Räume, die für die psychische Entwicklung von Kindern wichtig sind (Siebel 2002, mit Verweis auf Winnicott 1985). Städtische Brachen und ‚Unorte‘, die ‚erobert‘ werden (Selle 2003, 88 mit Verweis auf Schneider 2000). Der Möglichkeitsraum ergibt sich nach (Schöbel 2007, 149; 143) aus den Leitbildern der Stadtentwicklung als Oberbegriff für ausnahmslos alle denkbaren städtischen Grün- und Freiräume.

Kampagnen<sup>3</sup>), auf wissenschaftlich-kreative Potenziale seiner Institutionen (siehe z.B. Exzellenzinitiative<sup>4</sup>) aber auch auf Potenziale des eigenen räumlichen Verfügungsbereichs.

Die Fragen, die dadurch aufgeworfen werden, sind vielfältig, bezogen auf den grünen öffentlichen Freiraum - die Parkanlagen - lassen sie sich wie folgt konkretisieren:

- Auf welcher Basis und mit welchen Methoden kann das Nutzungspotenzial ermittelt werden?
- Lassen sich verallgemeinerbare Strukturmerkmale für die stadtstrukturelle und die parkbezogene Ebene definieren?

Die Antworten auf diese Fragen leisten einen Beitrag, um zu klären, welche Minimalausstattung an grünem Freiraum noch bereitgestellt werden muss (Giseke 2004, 678).

### 1.2 Kontext öffentliche Grün- und Erholungsanlagen und Nutzungen

Vier Aspekte werden im Folgenden beleuchtet, die bei der Beurteilung des Nutzungspotenzials von öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen von Bedeutung sind. Zunächst ist zu klären, welche Flächen darunter fallen und wer eigentlich was in Parks oder auf Spielplätzen machen möchte bzw. konkret tut. Wie die kommunale Freiraumplanung mit diesen Ansprüchen umgeht und aus welchem Selbstverständnis heraus sie handelt, wird danach beleuchtet, um anschließend ihre Methoden und Instrumente darzustellen. Abschließend geht es um die aktuellen technischen und analytischen Entwicklungen in der räumlichen Planung verwandter Disziplinen.

#### 1.2.1 Nutzer und Nutzungen in öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen

Die Bewohner der Städte nutzen gerne *ihre* Parkanlagen, die für sie im Allgemeinen einen hohen Stellenwert haben<sup>5</sup>. Als aktuelles Beispiel für die besondere Bedeutung und hohe Wertschätzung der öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen kann auf eine Internetumfrage der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGST) verwiesen werden, in der bundesweit nach der Wichtigkeit von *Grün- und Freiflächen, Parks* für die Bürger gefragt wurde. Fast 80% der Umfrageteilnehmer äußerten, dass Ihnen die Anlagen sehr wichtig seien, 18 % geben an, dass sie ihnen wichtig seien (KGST 2004, 11). Was dort am Liebsten getan wird, lässt sich der Erholungsnutzung<sup>6</sup> bzw. Naherholung zuschreiben: Spazieren gehen, Sport treiben, Menschen treffen, mit den Kindern spielen, an der frischen Luft sein, wobei es klare Präferenzen abhängig von Alter und Geschlecht gibt (KGST 2004, 11-13).

Eine Sonderform der öffentlichen Parkanlagen ist der Spielplatz, der teils in Parkanlagen integriert, teils gesondert angelegt, ausschließlich einer Nutzungsart gewidmet ist und dementsprechend auch in erster Linie von den Zielgruppen Mütter/Eltern und Kinder aufgesucht wird. Das Nutzungspotenzial hängt auf der stadtstrukturellen Ebene in erster Linie von der Lage innerhalb eines Stadtgebietes und der Erreichbarkeit ab. Die konkrete Benutzbarkeit der Anlagen hingegen ist durch nutzerspezifische Ausstattungsmerkmale und Pflegezustand geprägt (Luther et al. 2002, 134).

---

<sup>3</sup> z.B. Ehrenamtskampagne "Gemeinsam aktiv" der Hessischen Landesregierung, <http://www.gemeinsam-aktiv.de/>

<sup>4</sup> Vgl. BMBF 2007, <http://www.bmbf.de/de/1321.php>

<sup>5</sup> Die überwiegende Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger besuchen Parkanlagen, aber wie Umfragen belegen, längst nicht alle. In verschiedenen Untersuchungen kommt immer wieder zum Ausdruck, dass ca. 10 Prozent der Befragten Parkanlagen gar nicht aufsuchen (vgl. Konsalt 2000, Krause et al. 1995). Abweichend davon die frühere Untersuchung von Buchholz et al. (1984, 18), die bezogen auf den wohnungsnahen Freiraum in ausgewählten Arbeitervierteln Hannovers, Hamburgs und Berlins auf einen Nichtnutzeranteil von 20 - 60%, durchschnittlich 36%, kam.

<sup>6</sup> Nohl (1995a, 11) schreibt über die Erholung: „Die Erholung nimmt im Lebensprozeß neben Wohnen und Arbeiten eine gleich wichtige Stellung ein, sie dient zur physischen und psychischen Gesunderhaltung, der Erneuerung der Vitalkräfte und damit zum Wohlbefinden des Menschen.“

Die eingangs erwähnten Umfragen sind aktuell die einzigen systematisch angewendeten Methoden, um das Angebot hinsichtlich der Nachfrage zu überprüfen. Sie können jedoch aufgrund der Ausrichtung auf die öffentlichen Grünanlagen die Situation städtischer Freiraumnutzung nicht vollständig beurteilen. Freiraumnutzung findet eben nicht nur in den Grünanlagen statt, sondern auch auf städtischen Plätzen, in kommerziellen Freizeiteinrichtungen sowie im privaten Bereich. Zudem geht es in den Umfragen in erster Linie nicht um die Freiraumansprüche der Bevölkerung, sondern im Zuge der Verwaltungsmodernisierung häufig um die Überprüfung der *Serviceleistung* der kommunalen Freiraumplanung.<sup>7</sup>

In den letzten 30 Jahren sind zwar auch partizipative Planungsansätze gerade in der kommunalen Freiraumplanung zum Standard und Bürgerbeteiligungen selbstverständlich geworden. Die Frage, ob die bereitgestellten Parkanlagen auch in dem Maße genutzt werden können, wie es die Nutzerinnen und Nutzer auf der einen Seite und die kommunale Freiraumplanung auf der anderen beabsichtigen, kann jedoch nicht befriedigend beantwortet werden.

Es fehlen Untersuchungsmethoden und Parameter, die eine Einordnung der Anlagen hinsichtlich ihres Potenzials zur Erfüllung der Nutzeransprüche und der zugewiesenen Funktionen ermöglichen. Dieses Defizit besteht sowohl auf der stadtstrukturellen Ebene, wie auf der anlagenbezogenen Ebene und tritt insbesondere für die erholungsorientierten Funktionen zu Tage.

Die Diskussion zur Nutzbarkeit von städtischen Freiräumen für die Erholung ist überlagert durch gestalterische Vorstellungen und normative Ansprüche, die sich auf ökologische, soziale, entwicklungspsychologische und andere Funktionen beziehen.

### 1.2.2 Gesellschaftliches Selbstverständnis und Leitideen der Freiraumplanung

#### 1.2.2.1 Kompensation

Im Zuge eines ungebremsten Stadtwachstums im 19. Jahrhundert entwickelte sich eine an der Kompensation sozialer und ökologischer Defizite ausgerichtete kommunale Freiraumplanung (Gröning & Wolschke-Bulmahn 1992, 15; Giseke 2004, 669). Bereits mit der Anlage der ersten Bürgerparks in Deutschland – in Magdeburg der Volksgarten 1824, in Berlin der Volkspark Friedrichshain 1840 – trat ein kompensatorisches Motiv zu Tage, das in den folgenden Jahrzehnten mit wechselnden Vorzeichen variiert wurde (Gröning 1993, 90; Giseke 2007, 189ff). Galt es zunächst, das Zuwenig an ästhetisch wertvollem bzw. wirksamem Stadtgrün für die ärmeren Bevölkerungsschichten auszugleichen, rückten seit Wagner (1915) auch die Funktionen der Gesundheitsvorsorge und der Erholung für alle Bewohner der Stadt in den Vordergrund.

Dem strukturellen Defizit an Freiraum wurde in einer sozialreformerischen Hochphase nach dem Ersten Weltkrieg mit der verstärkten Ausweisung von Kleingärten und der Anlage von gemeinschaftlich genutztem Freiraum im sozialen Wohnungsbau begegnet (Gröning & Wolschke-Bulmahn 1992, 15ff). Im Zuge der Stadterneuerung seit den 1970er Jahren wurden Konzepte zur Wohnumfeldverbesserung entwickelt, die häufig einen Schwerpunkt auf der Freiraumausstattung hatten – Stichwort Hofbegrünungsmaßnahmen (Buchholz et. al. 1984, 8).

Sowohl der Erfolg dieser und anderer Bestrebungen zur Verringerung des Freiraumdefizits, als auch die Intention der Handelnden werden zum Teil massiv in Frage gestellt. Sie werden von der sozialreformerischen Freiraumplanung als letztendlich systemstabilisierend bewertet, da sich an der Verfügbarkeit von Freiraum nichts grundlegend ändere (Nohl 1987, 10-12).

Schöbel (2007, 127) greift die seit den 1980er Jahren artikulierte Kritik am „Quantitätsparadigma“<sup>8</sup> auf und fordert eine stärkere Differenzierung der quantitativen Ansprüche nach mehr Fläche. „Eine geringere Freiflächenquantität muss nicht als Mangel, sondern kann als Charakteristikum innerstädtischer Räume identifiziert werden.“ (a.a.O.)

---

<sup>7</sup> z.B. die Umfrage zu „Qualität und Nutzung öffentlicher Grünanlagen in Berlin“ (Konsalt 2001).

<sup>8</sup> Ausführliche Diskussion zu diesem Stichwort findet sich bei Schöbel (2007, 126-128).

Dennoch bleibt festzuhalten, dass die Ausrichtung auf Kompensation ungünstiger Lebensbedingungen nach wie vor prägend für die kommunale Freiraumplanung ist (Nohl 2002, 16; Giseke 2004, 669). Es ist auch nicht zu erkennen, dass die Aufgabe, mit Hilfe öffentlicher Parkanlagen kompensatorisch zu wirken, auf absehbare Zeit aus der Freiraumplanung verschwindet. Sei es, weil sich Großstädte wie z.B. Hamburg weiterhin als „Wachsende Stadt“<sup>9</sup> definieren wollen oder weil sich an beengten städtebaulichen Situationen, wie sie z.B. im Stuttgarter Talkessel vorzufinden sind, nichts ändern kann<sup>10</sup>. Gleichzeitig wird sich der Trend, dass in den meisten deutschen Städten immer weniger Menschen - demografischer Wandel - immer mehr Fläche - struktureller Wandel - zur Verfügung steht, verstetigen. Es wird unter solchen Bedingungen viel häufiger gegenläufige Tendenzen innerhalb der gleichen Stadt geben.

Diese für die Freiraumplanung bzw. die Stadtplanung ungewohnte Entwicklung fordert die Disziplinen, ihr planerisches Instrumentarium anzupassen und vielfach auch kritisch zu hinterfragen und das Verhältnis zu einander neu zu definieren. Der Freiraumplanung kommt, wie Giseke darlegt, unter diesen Bedingungen eine Schlüsselrolle zu, da die städtebauliche Planung mit der Ausgestaltung und Nutzung der freiwerdenden Räume alleine an ihre Grenzen stößt und interdisziplinäres Handeln gefordert ist (Giseke 2000, 12).

Was allen Konzepten und Maßnahmenbündeln bislang gemein ist, ist die Abkehr von generellen Lösungsmustern und Patentrezepten. Denn im gleichen stadträumlichen Kontext können bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen sehr verschiedene Maßnahmen erforderlich sein, so dass sich Freiraumplanung an den mitunter flexiblen Flächen-Potenzialen und nicht an den statischen Versorgungsgraden orientieren sollte (Giseke 2004, 678).

Hinter dem Begriff *Flächenpotenziale für die Freiraumplanung* verbergen sich sehr unterschiedliche Ideen: Es gilt weiterhin das Potenzial für private, gemeinschaftliche, öffentliche Freiraumnutzung zu ermitteln, darüber hinaus aber auch für land- und forstwirtschaftliche Nutzungen, Zwischennutzung mit temporärer Gestaltung und Inszenierung sowie Wieder-Verwertung als Bauland. Haase (2004, 157ff) analysiert die „Topographie der Werte“ als Grundlage für Verflechtungsräume des Stadtumbaus unter Bedingungen des Schrumpfens. Aus diesen Werten lassen sich die Potenziale ableiten. Es stellt sich die Frage, in welchem Umfang sich zukünftige Planungen noch an die bestehenden Konzepte und Verfahren des Ist- Soll-Vergleichs anlehnen können und nicht doch stärker Potenziale als Planungsfaktoren einzubeziehen sind.

### 1.2.2.2 Vernetzung

Funktionale und auch formalistische Freiraumsysteme sind seit Vitruv<sup>11</sup> Gegenstand der Städtebaulehre. Das in der vorindustriellen Zeit entstandene Stadt-Land-Gefüge wurde infolge der industriellen Entwicklung vollständig verändert. Im Laufe des 19. und frühen 20. Jahrhunderts entwickelten sich daraufhin Leitideen, die ein neues Gefüge zwischen bebauten und unbebauten Flächen anstrebten<sup>12</sup>. Die Leitideen waren eng verknüpft mit städtebaulichen Entwicklungen und bedingten sich zum Teil gegenseitig (Bauer 1996). Es entstanden Grüngürtelkonzepte, Grüne Ringe, Grüne Zentren. Ziel all dieser Konzepte war es, den Bürgern Freiraum in zumutbarer Entfernung und mit angemessener Ausstattung anzubieten.

---

<sup>9</sup> Unter dem Leitbild „Metropole Hamburg – wachsende Stadt“ strebt der Hamburger Senat seit 2002 ein Wirtschafts-, Beschäftigungs- und Bevölkerungswachstum an.

[http://www.wachsende-stadt.hamburg.de/grafikversion/wachsende\\_stadt/wachsende\\_stadt.html](http://www.wachsende-stadt.hamburg.de/grafikversion/wachsende_stadt/wachsende_stadt.html)

<sup>10</sup> Die Planungen zu Stuttgart 21 sehen zwar eine erhebliche Ausweitung der Parkflächen vor, diese haben jedoch für die Stadtteile mit wenig Grünflächenanteil aufgrund der Entfernung keine unmittelbare Bedeutung.

<sup>11</sup> Vgl. Vitruvius, publiziert in Rode (1796, 43).

<sup>12</sup> Es gab Vorläufer für die Entwicklung: Hennebo (1979b, 106-118) beschreibt mit Verweis auf Speckter 1964, das ab 1676 entstandene ‚randständige Grünsystem von Paris‘ als erstes geplantes Grünsystem.

In der Diskussion zur Grünflächenversorgung in Großstädten ist in den letzten Jahrzehnten neben die Forderung nach einem Mehr an Fläche auch das Ziel einer zunehmenden Vernetzung getreten. Damit sollte der Erholungsraum vergrößert werden, auch wenn kein realer Flächenzuwachs mehr möglich war. Häufig bildeten die bestehenden Freiräume das Gerüst und ihre qualitative Aufwertung war das Ziel. In einigen Fällen sah man die Vervollständigung lang geplanter Konzepte (beispielsweise das Stuttgarter „Grüne U“), in anderen konnten ganz neue Ideen für den suburbanen Raum entwickelt werden (Beispiel Filderpark, Stuttgart).

Die Vernetzungsideen lehnten sich häufig an Biotopvernetzungsansätze an und wurden zum Teil auf den gleichen Flächen realisiert. Die Regionalparkkonzepte in Frankfurt, Stuttgart oder der Emscher Landschaftspark mit seinen regionalen Grünzügen beinhalten implizit die Vorstellung der Vernetzung und Verbindung. Giseke macht gerade in der „Durchlässigkeit im Sinne von Wegen und Promenaden“ ein Charakteristikum der Freiräume in der postindustriellen Stadt aus (Giseke 2004, 673). Die Vielzahl an Wettbewerben zu linearen Parks unterstreicht diese Beobachtung. Es stellt sich die Frage, ob die Verbindungen auch wirklich nutzbar sind. Eine Untersuchung die sich mit *Topologie der (Freiraum-)Werte* befasst – in Anlehnung an die Topographie der (Flächennutzungs-)Werte nach Haas – könnte in diesem Zusammenhang eine wertvolle Ergänzung sein.

### 1.2.3 Instrumente der Freiraumplanung

#### 1.2.3.1 Quantitative Kennzahlen und Versorgungswerte

Seit Martin Wagner (1915) operierte die Freiraumplanung mit Kennzahlen für unterschiedliche Freiraumtypen und einwohnerbezogenen Versorgungswerten<sup>13</sup>, die jedoch anders als beispielsweise Kennwerte zur baulichen Dichte oder Energieeffizienz von Gebäuden bestenfalls als Richtwerte<sup>14</sup> in die Flächennutzungsplanung eingingen. Im Zuge einer stärker am Naturhaushalt orientierten Betrachtung städtischer Freiräume wurden in Hamburg in Anlehnung an die Entwicklungen der Landschaftsplanung Grünvolumenzahlen entwickelt, die jedoch keinen Eingang in die verbindliche Planung fanden (Umweltbehörde Hamburg 1987). Mit dem Leitgedanken der Vernetzung von Freiräumen, um die Defizite in der unmittelbaren Nachbarschaft mit Hilfe von Verbundsystemen zu kompensieren, trat ein weiterer Aspekt anstelle der fixen Versorgungswerte (Stadtentwicklungsbehörde Hamburg 2001).

In Berlin (West) wurde Ende der 1970er, in Hamburg und München in den 1990er Jahren<sup>15</sup> großangelegte Studien zum Versorgungsgrad mit öffentlichen Grün- und Erholungsflächen erstellt. Sie differenzierten den Versorgungsbedarf anhand von Siedlungs- und zum Teil auch Sozialstrukturen und kategorisierten Freiräume hinsichtlich ihrer Eignung für bestimmte Erholungsfunktionen.

Ergebnis der Studien waren Planungsgrundlagen mit Versorgungsgraden, Grünmangelgebieten und Empfehlungen zur Wohnumfeldverbesserung und Freiraum im Wohnumfeld. Die Ergebnisse flossen in unterschiedlichem Maße in die Stadtentwicklungskonzepte und Flächennutzungspläne ein.

#### 1.2.3.2 Qualitative Untersuchungen

Nach einer intensiven Auseinandersetzung in grundlegenden Arbeiten zu schichtspezifischen Nutzerbedürfnissen in den 1970er und 1980er Jahren (z.B. Spitthöver 1982, Buchholz et al. 1984, Nohl

---

<sup>13</sup> Siehe die Zusammenfassung bei Schöbel (2007).

<sup>14</sup> Siehe Luther et al. (2002); Versorgungswerte zu Kleingärten Arbeitskreis Kommunales Kleingartenwesen (2005, 16f).

<sup>15</sup> Übersicht Berlin: [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d605\\_01.htm](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d605_01.htm); Hamburg: FHH (1997). München: Nohl (1995a;b).

1987) verlagerte sich das Interesse auf die Untersuchung einzelner Aspekte der Freiräume, auf die zuvor bereits erwähnten Umfragen und auf stadtweite Analysen.<sup>16</sup>

Zu den Arbeiten, die Einzelaspekte beleuchteten, gehört die von Gröning (1993), in der das Verhältnis von Gestaltung und Gebrauchswert von Parks untersucht wurde. Andere Arbeiten untersuchten z.B. die psychologische Wirkung von städtischen grünen Freiräumen (Grahn 2005), befassten sich mit ausgewählten Nutzergruppen, wie z.B. Grundschüler (Ahrend 2002) oder in Fallstudien mit klar abgegrenzten Quartieren (Spitthöver 2003).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es umfangreiche Analysemethoden und -verfahren sowie eine Vielzahl an Grundlageninformationen zu erholungsorientierten Anforderungen an Grün- und Erholungsanlagen gibt. Für die stadtstrukturelle und die anlagenbezogene Ebene fehlen jedoch Analyseverfahren und Parameter, die einen Vergleich der Anlagen hinsichtlich ihrer morphologischen Eigenschaften ermöglichen und das Potenzial für die Vielzahl an Anforderungen ermitteln und beschreiben. Bestehende Analysemethoden sollten daher angepasst, erweitert und kombiniert werden, um dieses Forschungsfeld zu erschließen.

Die Fragen lauten: Von welchen technischen und methodischen Rahmenbedingungen ist in diesem Zusammenhang auszugehen? Können Verfahren aus anderen Disziplinen unter Umständen als Beispiel dienen?

### 1.2.4 Planungsgrundlagen und Analysemethoden

Flächendeckende vergleichende Analysen räumlicher Gegebenheiten sind durch die Digitalisierung von Planungsgrundlagen und der Entwicklung von computergestützten Verfahren zur Analyse räumlicher und sozialer Faktoren deutlich einfacher geworden. Entscheidender Vorteil gegenüber manuellen Verfahren ist die leichtere Fortschreibung und die Möglichkeit, in Varianten zu planen, sowie der großflächige, d.h. stadtweite Einsatz<sup>17</sup>. Diese Vorteile sah man bereits in den 1970er Jahren, scheiterte damals jedoch an Datenverfügbarkeit und Rechenleistung der eingesetzten Computer und nahm in der Folge zunächst einigen Abstand von diesen Verfahren.

Die Situation hat sich in Bezug auf die oben erwähnten Faktoren grundlegend geändert. Die Digitalisierung raumbezogener Informationen seitens der Vermessungsbehörden, Planungsträger und kommunalen Ämter erleichtert es seit einigen Jahren, mit ungekannter Detaillierung vorzugehen. Neben der Vielfalt an digitalisierten Daten stehen unter anderem Geographische Informationssysteme<sup>18</sup> (GIS) zur raumbezogenen Analyse und darauf aufbauend umfangreiche Methoden (und Modelle) zur Verfügung, die differenzierte Untersuchungen ermöglichen, z.B. zur Morphologie und Infrastrukturausstattung von Städten, zur Struktur von Natur und Landschaft, zu Versorgungs- und Straßennetzen, zur Konfiguration gebauter Strukturen oder den Wechselwirkungen zwischen sozialen und räumlichen Faktoren<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Nohl (2002, 13) geht so weit, von einer fast 20-jährigen Lücke, in der die Profession keine empirischen Untersuchungen zum Freiraumverhalten durchführte, zu sprechen. Ihm fehlen darauf aufbauende „in sich stimmige und mit der sozialen Wirklichkeit abgestimmte Nutzungskonzepte“ (a.a.O.). Zur „Geschichte schichtspezifischer Freiraumversorgung“ siehe auch Gröning (2000) im gleichnamigen Beitrag.

<sup>17</sup> Beispiele für frühe, manuell durchgeführte, stadtweite Analysen nennen Gröning & Wolschke-Bulmahn (1992, 18f) für die Stadt Hannover, wo bereits ab 1919 Versorgungsanalysen für Kleingärten und Spielplätze durchgeführt wurden.

<sup>18</sup> „Ein Geoinformationssystem dient der Erfassung, Speicherung, Analyse und Darstellung aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen Einrichtungen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben.“ (Bartelme 2005, 15)

<sup>19</sup> Ervin & Steinitz (2003) kritisieren die starke Technikorientierung und schwache Theorieorientierung beim GIS-Einsatz in der Landschaftsplanung. Dies könnte durchaus eine Spätfolge der enttäuschten Technikeuphorie der 1970er Jahre sein.

GIS und andere raumbezogene Analyseprogramme haben gemein, dass sie eine Abstraktion der Erdoberfläche bzw. eines räumlichen Ausschnitts als Basis benötigen. Abhängig von der zu untersuchenden Fragestellung kann ein räumlicher Ausschnitt als vektor- oder rasterbasiert interpretiert werden und sowohl topographische wie auch topologische Eigenschaften beinhalten. „Einen besonderen Stellenwert nimmt [daher] die Definition eines sogenannten Datenmodells für raumbezogene Daten ein“ (Schwarz-von Raumer in Kaule 2002, 262).

#### 1.2.4.1 Raumbezogene Analysen in der Freiraumplanung und benachbarten Disziplinen

GIS-gestützte Methoden werden vielfach in der Freiraumplanung eingesetzt. Die überwiegenden Einsatzbereiche sind Kataster für Grünflächen, Friedhöfe oder Straßenbäume (GALK 2009). Der Einsatz der raumbezogener Analysewerkzeuge ist weniger verbreitet, in erster Linie wird das Methodenspektrum für die Ermittlung von Freiraumversorgungsbereichen eingesetzt<sup>20</sup>. Als Auskunft- und Analysewerkzeug werden GIS für den Einsatz im Rahmen des „Handlungskonzepts für das Management von Bewegungsräumen in der Stadt“ vom Bundesamt für Naturschutz (2008, 30) empfohlen.

In der Landschaftsplanung ist das umfangreiche Methodenspektrum der Geographischen Informationssysteme fest verankert<sup>21</sup>. Manche methodischen Entwicklungen sind erst durch GIS möglich geworden, wie z.B. die Landschaftsstrukturanalyse, die Landschaftsstrukturmaße ableitet. Unter den als *landscape metrics* eingeführten Begriff versteht man räumliche Indizes, die die Landschaft unter bestimmten raumstrukturellen Aspekten messen und quantifizieren (vgl. Lang & Blaschke 2007, 18f). Ziel ist es, mit Hilfe der Strukturmaße Lebensräume beschreiben und das Potenzial für Tiere und Pflanzen abschätzen zu können<sup>22</sup>.

#### 1.2.4.2 Topologische und konfigurative Maße

Da eine an Formen, Dimensionen oder metrischen Distanzen orientierte Sichtweise auf die Entwicklung der Stadt und des Freiraums nur bedingt alle räumlichen Phänomene beschreiben kann, haben sich neben den oben erwähnten metrischen und an der Topographie orientierten Maßen topologische Untersuchungsansätze und konfigurative Analysemethoden etabliert. Die Konzepte einer *Urbanen Topologie* (Huber 2002), einer *topologischen Landschaft* (Lee 1999), oder einer *Topologie urbaner Systeme* (Michaeli 2004) um nur einige zu nennen, sind Ausdruck eines sich wandelnden Zugangs zu den raumprägenden Phänomenen.

Mithilfe des Topologiebegriffs werden drei räumliche Phänomene beleuchtet: Diffuse und sich verändernde Übergänge zwischen Räumen, damit eng verbunden die Veränderungen durch die Bewegung im Raum und somit über die Zeit und die nicht-metrische, distanzunabhängige Analyse des räumlichen Gefüges. Mithilfe der Topologie lassen sich, wie Michaeli (2004) zeigt, in der formlosen Stadt Strukturen und Gesetzmäßigkeiten urbaner Elemente, ihre Verbindungen, Beziehungen und Interaktionen sowie ihre Entwicklung erfassen. Topologische Eigenschaften lassen sich als Graph beschreiben, was in den Verkehrswissenschaften seit langem genutzt wird und in den Linien-Plänen des ÖPNV auch für jedermann seinen Ausdruck findet.

Konfigurative Analysemethoden, die auch unter dem Sammelbegriff Space-Syntax-Methoden zusammengefasst werden können, basieren ebenfalls auf einem topologischen Ansatz. Sie beziehen sich jedoch im Gegensatz zu den oben genannten Arbeiten auf die Analyse der Beziehungen

---

<sup>20</sup> Blaschkes Aussage von der chronischen Unterforderung von GIS trifft in Bezug auf die Freiraumplanung (und Stadtplanung) noch mehr zu als es in der Landschaftsplanung der Fall ist (Lang & Blaschke 2007, 293).

<sup>21</sup> Vgl. Übersicht der Anwendungsbereiche von GIS in Landschaftsplanung und Naturschutz bei Lang & Blaschke (2007, 44).

<sup>22</sup> Eine Übersicht und viele Beispiele für Anwendungen von Landschaftsstrukturmaßen im deutschsprachigen Raum finden sich bei Lang & Blaschke (2007, 19-29).

zwischen räumlichen Elementen des Stadtraums (bzw. des architektonischen Raums) und betrachten funktionale, morphologische und strukturelle Aspekte erst nachgeordnet (Cutini 2008, 169).

Die daraus entwickelten Parameter sind im weiteren Sinne den graphentheoretischen Zentralitätsmaßen zuzuordnen (Porta;Crucitti und Latora 2006) und liefern in der Stadtplanung wertvolle Hinweise zur Nutzbarkeit von Stadträumen. Sie sind, zunächst aus vornehmlich soziologischem Blickwinkel heraus, im Bereich der Architektur- und der Stadtanalyse entwickelt und dort auch eingesetzt worden. Die Abfolge von räumlichen Einheiten, die Überlagerung von lokalen räumlichen Zusammenhängen (Nachbarschaftsverhältnisse erster, zweiter und dritter Ordnung) mit systemweiten topologischen Eigenschaften machen ihre Stärke aus. Konfigurative Verfahren dienen zur Erklärung von Nutzungs- und Aktivitätsstrukturen und bieten die Möglichkeit, Prognosen über die Auswirkungen (stadt-) räumlicher Veränderungen zu erstellen (Hillier & Hanson 1984; Hillier 1996). Gerade die Verwendung für Prognosen macht konfigurative Methoden zu einem interessanten Werkzeug für die Bestimmungen von räumlichen Nutzungspotenzialen.

Das Verhältnis von Space-Syntax zur Freiraumplanung wird in praxisbezogenen Studien immer wieder aufgegriffen. Stähle (2005) z.B. erforscht in einer nutzerorientierten Studie dieses Verhältnis in Bezug auf die *gefühlte* Erreichbarkeit von Parkanlagen. Bezüglich der stadtstrukturellen Lage und der inneren Struktur der Parkanlagen ist die Forschungslage weniger umfangreich. Auch die Eignung von konfigurativen Analysemethoden für die Freiraumplanung ist nicht hinreichend erforscht.

### 1.3 Ziele der Arbeit

Ungelöste, alte sowie neue gesellschaftliche und planerische Herausforderungen auf der einen Seite, neue technische und methodische Analyse- und Planungsmethoden auf der anderen Seite, dies ist der Hintergrund vor dem mit Hilfe von Strukturmerkmalen das Nutzungspotenzial von Grün- und Erholungsanlagen als einem prägenden Typ des städtischen Freiraums<sup>23</sup> ermittelt wird.

Ziel der Arbeit ist es, Parkstrukturmerkmale für die stadtstrukturelle und anlagenbezogene Ebene zu definieren und ihre Eignung zur Ermittlung von Nutzungspotenzialen zu überprüfen. Betrachtet werden die beiden Maßstabebenen der Stadt und der Parkanlage sowie ihre Wechselwirkungen. Die Arbeit versteht sich auch als ein Beitrag dazu, der von Selle (2003, 76) kritisierten „Faktenarmut“ in der Diskussion zum öffentlichen Raum (und ergo Freiraum) entgegen zu wirken. Die Ergebnisse sollen der Freiraumplanung im Allgemeinen und dem Forschungsfeld der konfigurativen Analysemethoden im Besonderen zu Gute kommen.

Die Arbeit greift aus der Gruppe der öffentlichen Freiräume den Typ der Grün- und Erholungsanlagen heraus und konzentriert sich auf erholungsorientierte Funktionen dieser Anlagen, d.h. das Nutzungsspektrum Spiel, Sport, Naherholung, Naturerleben und Kommunikation, ohne jedoch einzelne Nutzungen hinsichtlich ihrer Ansprüche detaillierter zu betrachten.

Folgende übergreifende Fragestellungen leiten diese Untersuchung an:

- Welche quantitativ messbaren Strukturmerkmale öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen sind geeignet, Aussagen zum Nutzungspotenzial der Anlagen zu machen?
- Inwieweit sind konfigurative Analysemethoden, d.h. Space-Syntax-Methoden auch für die Freiraumplanung geeignet und anwendbar? Sind also für die Ermittlung des Nutzungspotenzials topologische Merkmale besser geeignet oder topographische?

Im Kontext dieser Arbeit interessieren insbesondere Methoden und Verfahren, die

- a) räumliche Strukturen identifizieren und analysieren,
- b) anhand räumlicher Strukturen bzw. morphologischer Eigenschaften Potenziale für die Eignung hinsichtlich der Nutzungsanforderungen ermitteln.

---

<sup>23</sup> Zu den Einschränkungen hinsichtlich der Bedeutung gewidmeter Grünanlagen siehe Schöbel (2007, 22) und Kapitel 2.

Das bekannte Instrumentarium der Freiraumplanung wird um Parkstrukturmerkmale ergänzt, die im Maßstab der stadtweiten Analyse und der Anlagenebene (Objektmaßstab) Eigenschaften von Parkanlagen beschreiben. Der Begriff Merkmal wird verwendet, um dem explorativen Charakter zu betonen. Im Gegensatz zu *Maßen* oder *Maßzahlen* überwiegt beim Merkmalsbegriff die Beschreibung und nicht die Bewertung.

Vor diesem Hintergrund muss die Frage gestellt werden, wie sich die Nutzungsansprüche an den Freiraum und insbesondere an die öffentlichen Grünanlagen operationalisieren lassen. Darüber hinaus geht es jedoch auch darum, räumliche Strukturen auf ihre Messbarkeit hin zu analysieren und soweit möglich einem Nutzungspotenzial zuzuordnen.

Eine solche Untersuchung/Entwicklung kann nicht ohne Berücksichtigung der Bedürfnisse von Freiraumnutzerinnen und -nutzern erfolgen. Die Arbeit orientiert sich dabei an bestehenden Konzepten der freiraumbezogenen Soziologie zur erholungsorientierten Freiraumplanung, geht aber auch auf gestalterisch-ästhetische Aspekte der klassischen Landschaftsarchitekturlehre ein.



## 2 Theoretische und methodische Grundlagen

Die folgende kurze Zusammenstellung zu Konzeptualisierungen von Raum in Architektur, Städtebau und Urbanistik, Soziologie, Geographie und letztendlich der Freiraumplanung dient dazu, die theoretischen Möglichkeiten für räumlich-physische Analysen der gebauten Umwelt auszuloten.

Der zweite Teil befasst sich mit den Begrifflichkeiten der Freiraumplanung, d.h. Selbstverständnis der Disziplin, Kategorisierung von Freiräumen und ihren Funktionen, sowie Nutzungsansprüche an und Nutzer von Freiräumen.

Der dritte Abschnitt dieses Grundlagenkapitels setzt sich mit räumlichen Maßen, Meßmethoden und -verfahren auseinander und betrachtet dabei insbesondere Landschaftsstrukturmaße, und Zentralitätsforschung unter besonderer Berücksichtigung graphentheoretischer und topologischer Ansätze.

Abschließend werden Kriterien dafür formuliert, wie freiraumbezogenen Strukturmerkmale untersucht werden sollten. Dabei wird zwischen stadtweiten Merkmalen und parkbezogenen unterschieden.

### 2.1 Raum und Rauminterpretationen

Raum ist im Kontext dieser Arbeit als ein Begriff aufzufassen, der „die schier unübersehbare Masse des Erfahrungsmaterials zu ordnen versucht.“ (Werlen 1997, 328f) Die Vielzahl der alltagsweltlichen und trivialen Erfahrungen mit Räumen erleichtert jedoch nicht die Begriffsbildung und führt dazu, dass es nicht den einen Raumbegriff gibt, der für „alle Arten von Sachverhalten in gleichem Maße geeignet sein kann (ebd. 230).“

Maßgeblich für zeitgenössische Vorstellungen von Raum sind auch heute noch Raumkonzeptionen, die ihren Ursprung in den naturwissenschaftlichen und philosophischen Erkenntnissen der Antike haben, vornehmlich jedoch seit dem 18. Jahrhundert geprägt wurden (vgl. Madanipour 1996, 4f; Löw et al. 2007, 9f). Mit Isaac Newton als prominentestem Vertreter ist der Begriff des absoluten Raums verbunden, d.h. eine Vorstellung der zufolge der Raum und die Zeit reale Dinge sind, die Behältern von unendlicher Ausdehnung gleichen, in denen alle Ereignisse eine definitive Position finden (Madanipour 1996, 5). Demgegenüber geht der relativistische raumtheoretische Standpunkt von einem anderen Verhältnis von Materie und Raum aus. Raum ergibt sich demnach aus der Struktur der relativen Lagen der Körper zueinander (Löw et al. 2007, 9)<sup>24</sup>.

Eine herausragende Position wurde von Immanuel Kant formuliert, der mit dem Begriff des Raumes das synchrone Nebeneinander beschreibt und mit dem Begriff der Zeit das diachrone Nacheinander (Dünne & Günzel 2006, 31). Kant sah den Begriff des Raums als reine Anschauung an, was häufig dahingehend interpretiert wurde, dass Raum ausschließlich ein Produkt der individuellen Wahrnehmung ist (z.B. Madanipour 1996, 7). Der absolute Raum oder der relativistische Raum bilden unabhängig von neueren physikalischen Erkenntnissen die Grundlage dafür, wie der Mensch über Raum spricht. Nach Dünne & Günzel (2006, 33f) transformierte Kant „[...] den physikalischen Raumbegriff Newtons zu einem philosophischen Konzept, das bis auf den heutigen Tag das meist adaptierte in Raumdiskussionen ist [...].“

Die Berücksichtigung des *Räumlichen* als konstituierender Bestandteil des menschlichen Seins wurde in der Folge in Philosophie und später in den Sozialwissenschaften<sup>25</sup> gegenüber dem *Zeitlichen* jedoch

---

<sup>24</sup> Löw et al. (2007, 9) grenzen davon aktuelle relationale Konzepte des Raums ab, bei denen untersucht wird, „[...] wie Raum in Wahrnehmungs-, Erinnerungs- oder Vorstellungsprozessen hergestellt wird und sich als gesellschaftliche Strukturen manifestiert [...].“ Diese Konzepte werden im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter verfolgt.

<sup>25</sup> Siehe dazu z.B. Madanipour (1996, 4), der darauf verweist, dass zwischen den 1960er und 1990er Jahren in englischsprachigen soziologischen Handbüchern, ‚Raum‘ als Begriff gar nicht erst

vernachlässigt. Auch Disziplinen, die sich aus ihrem Selbstverständnis heraus mit dem ‚Raum‘ befassen – Architektur, Kunst, Geographie, Planungsdisziplinen – lehnten sich in ihren theoriegeleiteten Untersuchungen eher an politische, philosophische, sprachwissenschaftliche oder auch literarische Strömungen an, um aus dieser jeweils neuen Perspektive die eigenen Herausforderungen zu beleuchten. Es bedurfte eines *spatial turns* in den Geisteswissenschaften bzw. einer *geographischen Wende* in den Geowissenschaften um die Bedeutung *des Räumlichen* (wieder) hervorzuheben (Dünne & Günzel 2006, 12).<sup>26</sup>

Löw et al. (2007, 9) führen das steigende fächerübergreifende Interesse an „Raumfragen“ u.a. auf gesellschaftliche Macht- und Besitzverhältnisse sowie eine zunehmende Individualisierung zurück: „Die moderne, urbanisierte Gesellschaft basiert wesentlich auf der Herrschaft über Raum. Die Strukturen der Gesellschaft manifestieren sich in *räumlichen Anordnungen*. [...] Wahrnehmung, Handeln und Kommunikation werden durch *raumbezogene Unterscheidungen* strukturiert. „Hier“ sowie „dort“, „nah“ und „fern“, „global“ wie „lokal“ dienen als Orientierungsmuster und Kommunikationsmittel.“ (Hervorhebung im Original)

Das disziplinenübergreifende Interesse am Raum erwacht zudem parallel zur Auflösung des ver-räumlichten Raums, dem *alltagsweltliche Raum*, in dem die Dinge sind<sup>27</sup>. Für den urbanen Kontext führt Huber dazu aus: „[Der Raum] erfährt im Moment eine Beschleunigung in der Loslösung vom physischen Ort, einem Sachverhalt, dem die Möglichkeit der theoretischen Erfassung noch weitgehend fehlt.“ (Huber 2002, 19)

Bezogen auf die Raumsoziologie stellen Löw et al. (2007, 51) fest, dass „[...] die meisten AutorInnen heute nicht mehr mit der Annahme [arbeiten], Raum sei der materielle Hinter- oder der erdgebundene Untergrund sozialer Prozesse. Vielmehr wird Raum selbst als sozial produziert, damit sowohl Gesellschaft strukturierend als auch durch Gesellschaft strukturiert und im Prozess sich verändernd begriffen.“

Werlen äußert Kritik an Raumbegriffen der Geographie: „Man neigt dazu den Raum nicht als „Begriff, sondern als Ding an sich zu betrachten. Ihm wird dann häufig zugesprochen, produktive Ursache für bestimmte Ereignisse zu sein. Damit gewinnt „Raum“ einen Fetischcharakter [...]. Diese Raumauffassung ist aber in einem Missverständnis begründet, das ähnliche Züge aufweist wie die Fetischisierung von „Zeit“ in der Geschichte als „Macht der Zeit“ (Werlen 1997, 230, Hervorhebung im Original)“.

Bezogen auf die Landschaftsarchitektur und Freiraumplanung verneint Eisel (2004, 10) die Notwendigkeit einer eigenständigen Theorie des Raums. Nach Eisel bildet die Theorie der Architektur eine ausreichende Basis für theoretische Überlegungen zur Landschaftsarchitektur, eine eigene Theorie ist daher nach seiner Auffassung nicht nötig<sup>28</sup>. Das heißt jedoch nicht, dass es keinen landschaftsarchitektonischen Raum gäbe, vielmehr muss sich die Landschaftsarchitektur im Rahmen der Architekturtheorie bewegen, wenn sie sich mit dem Raum auseinandersetzt. Der Raumbegriff der Architektur soll daher im folgenden Abschnitt anhand einiger ausgewählter Beispiele behandelt werden.

### 2.1.1 Architektur und Städtebau

In Architektur und Städtebau orientieren sich Raumkonzepte an kartesischen, dreidimensionalen Raumvorstellungen oder an phänomenologischen Konzepten eines architektonischen Raums. Huber

---

aufgeführt wird. Noch erstaunlicher erscheint, dass der Begriff auch in englischsprachigen Handbüchern zur Architektur fehlt (ebd. 7).

<sup>26</sup> Dünne & Günzel (2006, 12-13) äußern sich kritisch zur „Proklamation des ‚spatial turns‘ im angelsächsischen Bereich“ zu Beginn der 1990er Jahre und verweisen u.a. auf ältere, kontinuierliche Entwicklungslinien zum Raumbegriff in Europa.

<sup>27</sup> Vgl. dazu auch Münch (1999, 235).

<sup>28</sup> Siehe zum Thema Theoriefähigkeit der Landschaftsarchitektur auch Birksted (1999, 5).

(2002, 22) stellt dazu fest: „Absolute Räume‘ und niederkomplexe phänomenologische Räume bestimmen den Diskurs der Architektur.“ (Hervorhebung im Original)

Joedicke (1985, 8ff) formuliert z.B. eine Architekturtheorie, die sich als zentrale Einheit auf den kartesischen Raumbegriff stützt und nicht auf Fläche, Körper oder Form. Er unterscheidet zwischen Raum, einem Gebilde, das von allen Seiten umschlossen ist und der umgebenden Raumbegrenzung. Der Wirkung der Raumbegrenzung ist maßgeblich von der Wahrnehmung und dem darauf aufbauenden Raumerlebnis begründet. Joedicke definiert unterschiedliche Raumauffassungen - Raumfeld und Raumbehälter, die beide abhängig von der Begrenzung und vom Standort des Betrachters wirken. Im Raumbehälter und im Raumfeld verändert sich das Raumerlebnis bei der Bewegung gleichermaßen aufgrund veränderter wahrnehmbarer Beziehungen. Die messbaren Verhältnisse bleiben im architektonischen Raum jedoch unverändert.

Abhängig von der Art der Abgrenzung bzw. von der Beschaffenheit der raumbegrenzenden Orte werden drei Raumtypen in den architektonischen, städtischen und den natürlichen Raum unterschieden, die miteinander in Beziehung stehen. „Es gibt somit nicht nur den einen Raum, sondern sehr verschiedenartige Räume, die miteinander in Verbindung stehen und sich überschneiden.“ (ebd., 15) Der architektonische Raum ist die Summe der nacheinander erfahrenen Beziehungen von Orten (ebd., 18) und dadurch gebunden an die menschliche Wahrnehmung. Raum jenseits der Wahrnehmungsmöglichkeiten spielt nach Joedicke keine Rolle (a.a.O.).

Hillier (1996, 39ff) kritisiert den überwiegend normativ und seltener analytisch ausgerichteten Architekturdiskurs. Er stellt fest, dass sich die Disziplin zu stark damit beschäftigt, wie Raum beschaffen sein sollte und nicht wie Raum ist. Mit der von ihm mitentwickelten Space-Syntax-Theorie, versucht er daher die grundlegende Regelmäßigkeit von Raum und Raumgefügen auf den Grund zu gehen und damit eine Grundlage für die Analyse aller *Raumtypen* zu schaffen. Wie eine architektonische Raumtheorie nach Hillier beschaffen sein sollte, wird in Kapitel 3.1 dargelegt.

## 2.2 Raumanalysen

Die Frage, was mit der Analyse von Räumen erfasst werden soll, steht am Anfang und bestimmt das Modell der Raumanalyse. Steht die Morphologie im Vordergrund, können Räume rein äußerlich als eine Ansammlung von gebauten Einheiten angesehen werden. Die Analyse des Räumlichen bezieht sich dann in unterschiedlichen Maßstäben auf Gebäude, Blocks, Stadtteile und das ganze Stadtgebiet bzw. auf die zugeordneten Freiräume.

Die soziale Dimension wiederum beschäftigt sich mit den räumlichen Anordnungen und Beziehungen der Merkmale der Raum-Akteure (z.B. Bewohner, Institutionen). Eine entsprechende Untersuchung befasst sich dementsprechend mit der räumlichen Ausprägung der Verhältnisse der Akteure zueinander als Individuen oder in Gruppen.

Die baulich-physischen und die sozialen Dimensionen des Räumlichen befinden sich in einem dynamischen Beziehungsverhältnis zueinander. Der gebaute Raum resultiert auch aus sozialen Prozessen und bildet gleichzeitig den Rahmen für soziale Interaktionen und Ausprägungen. In diesem Sinne werden im Folgenden die Möglichkeiten für Raumanalysen betrachtet.

### 2.2.1 Struktur

Versteht man unter dem Begriff des Raumes eine „Organisationsform des Nebeneinanders“ (Löw et al. 2007, 51), so stellt sich die Frage, welche innere Gliederung oder Struktur diese Form aufweist, d.h. wie Teile eines Ganzen untereinander verbunden sind und wie sie ein Ganzes bilden. Darüber hinaus ist zu klären, mit welchen Mitteln die Organisationsform beschrieben werden kann und welches die relevanten Merkmale einer Beschreibung sind.

Eine Möglichkeit Raum im städtischen Maßstab zu erfassen besteht darin, die Stadt anhand vergleichbarer Merkmale zu beschreiben: Größe, Dichte, Funktionen und funktionsräumliche Differenzierungen, Siedlungsstruktur, sozialräumliche Differenzierung, Wirtschaftsstruktur, Bevölkerungsstruktur, Sozialstruktur, Abhängigkeitsverhältnisse von anderen Räumen sowie räumliche Verflechtungen (Gaebe 2004, 18). Dieser stadtheographische Zugang zielt auf die

*Funktionen* der Stadt als Ort des Wirtschaftens, Lebens und Arbeitens und lässt sich praktischerweise bis auf die Ebene des Stadtteils bzw. Blocks konkretisieren.

### 2.2.2 Morphologie

Geht es um das Gebaute an sich bzw. das *Gehäuse* sind stadtmorphologische Betrachtungsweisen besser geeignet. Die Stadtmorphologie beschreibt die zwei- und dreidimensionale Gestalt im Sinne einer baulich-physischen Struktur der Stadt. Die Morphologie bildet sich aus „den Formen der Netze, den Formen der Blöcke und Gebäude sowie sonstiger, den Raum formender Elemente“ (Curdes 1997, 63). Zu den Forschungsaufgaben der Stadtmorphologie gehört die Analyse der physischen Stadtstrukturen, d.h. die Anordnungsweise und Gestalt von Baukörpern, Freiräumen bzw. Zwischenräumen und ihre Typisierung. Dies erfolgt auf den vier morphologischen Ebenen *Parzelle, Block, Stadtteil, Stadt/Region* (Curdes 1997, 66; Madanipour 1996, 33). So ist es zwar möglich, morphologische Analysen auf allen Ebenen durchzuführen, da diese jedoch maßstabsabhängig sind, ist eine ebenen-übergreifende Betrachtung aller räumlichen Elemente nur in Ausnahmefällen möglich. Dazu gehören Analysen urbaner Räume mit Hilfe der fraktalen Geometrie (z.B. Batty & Longley 1994; Frankhauser 2008) und die Space-Syntax-Analysen, in denen Beziehungen zwischen räumlichen Entitäten zu Grunde gelegt werden und nicht maßstabsgebundene d.h. in der Regel topographische Maße.

### 2.2.3 Topologie

Topologie ist eine mathematische Theorie, welche auf nicht-metrische Weise die Strukturen des Raumes untersucht, sie lässt sich als eine Theorie des Ortes beschreiben (Zimmermann 2002, 2). Ein topologischer Ansatz ist in der Phänomenologie seit dem frühen 20. Jahrhundert verbreitet. Er bezieht sich auf einen orientierten Raum, in dem das *Unten* bzw. das *Dort* die Grundlage für die leibliche Wahrnehmung ist (Günzel 2006, 111)<sup>29</sup>. Bei Heidegger wird Topologie im Zusammenhang mit dem *Ort* und dessen lebensweltlichen Funktion als Wohnstätte oder Heimat verstanden, als *TOPO*logie. Andere Strömungen nehmen stärker Bezug auf die mathematischen Bedingungen und die Relativitätstheorie einer *topoLOGIE* (Günzel 2006, 106; Hervorhebung wie Original).<sup>30</sup>

Für den zeitgenössischen Kontext lässt sich mit den Worten Zimmermanns (in: Huber 2002, 6) die Notwendigkeit für ein topologisches Raumverständnis wie folgt beschreiben: „Warum aber Topologie? In den geometrischen und perspektivischen Raumtheorien herrscht das Maß, es gibt eine Metrik, euklidisch oder nicht-euklidisch. Demgegenüber ist die Topologie grundsätzlich nicht metrisch, sie ist gewissermaßen eine Theorie von Strukturen und Relationen, sie denkt den Raum ohne den Abstand. Da aber die Überwindung, ja das Verschwinden der Distanz zum Kern des gegenwärtigen Raumdenkens gehört, im Gefolge des physischen wie virtuellen Weltverkehrs, muss sich unsere Raumvorstellung zu einer topologischen wandeln.“

Ausgehend von diesem Befund, erläutert Huber (2002) sehr ausführlich auf breiter mathematischer Basis seine Theorie der Urbanen Topologie, er folgt damit einem *topoLOGISCHEN* Ansatz wie ihn Günzel beschreibt. Andere Autoren bedienen sich nur einzelner Aspekte des aus der Mathematik übernommenen Topologiebegriffs.

Von „topological landscapes“ spricht z.B. Lee (1999, 14) und bezieht sich damit auf natürliche sowie künstliche Landschaft. Lee versteht *topological landscapes* als gemeinsame Struktur(hilfe) von Architektur und Landschaftsarchitektur, um mit den gestalterischen Herausforderungen unserer Zeit umzugehen (Lee 1999, 9f). Zugrunde liegt die Vorstellung einer durchaus auch künstlichen Ober-

---

<sup>29</sup> mit Verweis auf Edmund Husserl und Maurice Merleau-Ponty.

<sup>30</sup> Ein weiterer topologischer Zugang zur Raumproblematik auf verhaltenswissenschaftlicher Grundlage wurde von Kurt Lewin etabliert. Er führt den Begriff ‚hodologischer Raum‘ = Wegraum ein, der dadurch bestimmt wird, dass alle Ortsveränderungen einer Person im Laufe eines bestimmten Zeitabschnitts erfasst werden und aus den Häufigkeiten des Auftretens ein Netz an hierarchischen Verbindungen im Raum entsteht (Günzel & Denne 2006, 125).

fläche, auf der die wandelbaren und biegsamen Landschaften mithilfe architektonischer Begrenzungen geformt und konstant kalibriert werden.

Der Begriff Topologie könnte bei Lee im weitesten Sinne mit dem Grad der Lagebeziehungen von Orten, Räumen, Feldern oder Bereichen gleichgesetzt werden und zielt daher in erster Linie auf die Art der Abgrenzung benachbarter Räume und nicht auf die Abfolge und Anordnung (Lee 1999, 10). Was Lee interessiert, sind die Übergänge und die Möglichkeiten einer konstanten Überprüfung und Anpassung der Begrenzungen, die Frage nach dem *Innen* und *Außen*.

Auch hier zeigt sich, dass mithilfe des Topologiebegriffs zwei Phänomene beleuchtet werden: Die diffusen, sich verändernden und mit metrischen Maßen nur schwer zu fassenden Übergänge zwischen Räumen und - damit eng verbunden - die Veränderungen durch die Bewegung im Raum und somit über die Zeit<sup>31</sup>.

### 2.2.4 Exkurs zur Graphentheorie

„In der Mathematik ist die Topologie die Lehre von den Nachbarschaftsbeziehungen in Mengen. In endlichen Mengen stellen Graphen die Nachbarschaftsbeziehungen vollständig dar.“ (Mallot 2000, 235)

Um Folgenden werden einige grundlegende Begriffe der Graphentheorie beleuchtet. Der Mathematiker Leonhard Euler (1707-1783), einer der ersten, der sich systematisch mit graphentheoretischen Fragen befasste, machte 1736 die Problematik anhand des Königsberger Brückenproblems<sup>32</sup> deutlich. Die Aufgabe dieses auch in anderer Form bekannten Gesellschaftsspiels bzw. Rätsels bestand darin, einen Rundweg über die sieben Brücken des Flusses Pregel zu finden, bei dem jede Brücke nur einmal passiert werden sollte. Dies ist nicht möglich, was von Euler mathematisch bewiesen wurde.

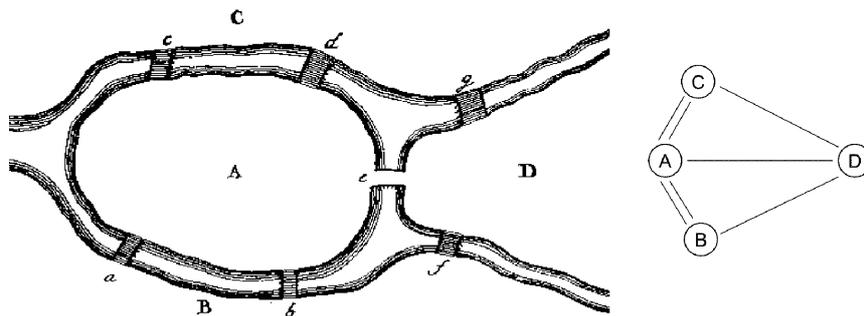


Abbildung 2.1: Das Königsberger Brückenproblem, Lageplan der Pregelbrücken, Darstellung als Graph (Quelle: Euler 1736 in: Cutini 2008).

Euler analysierte die reale Situation als abstrakten Graph, wobei die Stadtquartiere als Knoten und die verbindenden Brücken als Kanten aufgefasst wurden. Er nahm nicht das reale Straßennetz als Grundlage, sondern analysiert das Problem abstrakter. Eine Graphenanalyse ist demnach netzwerkartig, ohne dass ein reales physisches Netz zu Grunde liegt. Den Kanten und Knoten kommen keine geometrischen sondern topologische Bedeutungen zu, der Graph kann daher verformt werden, ohne

<sup>31</sup> Mithilfe der Topologie lassen sich auch in der formlosen Stadt Strukturen und Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung beschreiben, sie orientieren sich jedoch verstärkt an einer Graphenrepräsentation und strukturieren Bedeutungshierarchien (Oswald & Baccini 2003; Michaeli 2004).

<sup>32</sup> Cutini (2008, 165) bezeichnet das Brückenproblem als einen entfernten Archetypus des im folgenden Kapitel beschriebenen konfigurativen Ansatzes, verbindet es doch die Analyse eines Wegenetzes mit dessen potenziellen Bewegungsmustern.

seine Eigenschaften zu ändern (vgl. Abbildung 2.1). Diese Art der Repräsentation ermöglicht vielfältige Anwendungen in gänzlich verschiedenen Forschungsfeldern<sup>33</sup>:

Telefonverbindungen - wer telefoniert mit wem?

Literaturauswertungen - wer zitiert wen?

soziale Netzwerke - wer kennt wen? wer arbeitet mit wem?

Verkehrsnetze des ÖPNV - wo sind die wichtigsten Umsteigebahnhöfe?

Straßennetze - welches ist der kürzeste Weg von A nach B?

Auch in Architektur und Stadtplanung werden Graphenanalysen auf raumbezogene Fragestellungen angewendet. Dabei geht es nicht um Fragestellungen in der Tradition Eulers, sondern um Aufgaben der räumlichen Organisation. Feldtkeller (1989, 63) sieht die Bedeutung der Graphen für die Architektur eher im theoretischen Bereich, als „Reflexionsmodell“. Das Entwerfen auf der Basis von graphentheoretischen Verfahren hält er für zu beschränkt, da nur direkte Nachbarschaftsbeziehungen eingezogen werden können. Zudem erachtet er die metrischen Distanzen bereits auf der Ebene des Grobentwurfs als so grundlegend, dass sie von Anfang an einbezogen werden sollten.

Ein Anwendungsbereich, in dem räumliche Strukturen jeder Art sehr umfassend graphentheoretisch analysiert werden, ist das Space-Syntax-Forschungsfeld, dessen Theorie und Methodik im folgenden Kapitel beschrieben werden soll.

---

<sup>33</sup> Evans (2004) beschreibt den Boom der Analyse von Netzen, der sich in wissenschaftlichen Zeitschriften der Physik aber auch der Soziologie, Archäologie und Anthropologie niederschlägt.

## 2.3 Raumkonzeption der Space-Syntax-Theorie

Space-Syntax lässt sich als ein Forschungsprogramm beschreiben, das die Beziehung zwischen dem Sozialen und dem Raum untersucht, und zwar im Sinne einer allgemeinen Theorie der Struktur des bewohnten Raums in all seinen unterschiedlichen Formen: Gebäude, Siedlungen, Städte sowie Landschaften (Bafna 2003, 17).

Der Begriff „Space Syntax“<sup>34</sup> wurde erstmals 1976 im gleichnamigen Artikel (Hillier et al. 1976) verwendet, in dem eine allgemeine syntaktische Theorie der Raumorganisation vorgestellt wurde. Viele der zunächst untersuchten Aspekte hatten keinen Bestand, andere blieben auch in der Folge prägend: So z.B. der disziplinübergreifende, metatheoretische Ansatz, welcher Soziologie, Architektur und Anthropologie zusammenführte, sowie die Überzeugung, dass lokale Phänomene nur im Kontext ihrer globalen Einbindung vollständig verstanden werden können.

Mit dem 1984 publizierten Werk „The Social Logic of Space“ (Hillier & Hanson 1984) wurden die heute noch gültigen Grundlagen mit dem Anspruch veröffentlicht, einen gänzlich neuen theoretischen Architekturansatz vorzustellen. Hillier & Hanson orientierten sich dabei an der strukturalistischen Anthropologie, um Regeln für eine allgemeine Theorie des Raums abzuleiten.

Eine Theorie des Raums muss demzufolge zuerst eine eigenständige Begrifflichkeit für den Raum definieren. D.h. räumliche Muster bzw. Raum müssen als solche beschreibbar und analysierbar sein, bevor sie durch andere Annahmen, z.B. hinsichtlich der ästhetischen Qualität oder des Stils, beschrieben werden. Zweitens muss die Theorie in der Lage sein, große Unterschiede in der Ausprägung von Raum beschreiben zu können. Drittens muss die Theorie grundlegende Unterschiede in der Einbindung von Raum in andere soziale Systeme berücksichtigen können (Hillier & Hanson 1984, 5): „This means that we need a theory that within its descriptive basis is able to describe [...] systems with fundamental morphological divergencies [...]“. Und viertens ist die Einbeziehung gleichzeitig wirkender, distanzloser Beziehungen erforderlich. „This [the foundation of the theory] is initially distance free, and for the concept of location is substituted the concept of morphology, by which we imply a whole set of simultaneously existing relations.“ (Hillier & Hanson 1984, xii)

Sich überlagernde und distanzlose, d.h. topologische Beziehungen werden als Konfiguration bezeichnet: „Configuration means, put simply, relations taking into account other relations.“ Hillier 1996, 1) Konfiguration im Sinne der Space-Syntax-Theorie bedeutet also nicht bloß die Anordnung räumlicher Strukturen, sondern die im Zusammenhang gesehenen topologischen Beziehungen auf unterschiedlichen Ebenen bzw. Maßstäben der Einbindung.

### 2.3.1 Die Soziologie der „Elementar-Zelle“

Ein Beispiel soll zeigen, von welchem Verständnis der Mensch-Raum-Interaktion die Space-Syntax-Theorie ausgeht. Raum wird trotz des Fokus auf morphologische Eigenschaften als sozial produziert begriffen (Hillier & Hanson 1984, 9), d.h. er wirkt strukturierend auf die Gesellschaft ein und wird ebenso durch die Gesellschaft strukturiert und verändert. Im Gegensatz zu anderen morphologischen Ansätzen gehen Hillier & Hanson von einem universell anwendbaren Raumverständnis aus, das auf allen Maßstabsebenen nach den gleichen konfigurativen Prinzipien beschrieben werden kann.

Betrachtet wird als Ausgangspunkt für die einfachste räumliche Struktur eine *Elementar-Zelle*, die sich mit *Innen* und *Außen* und einer dazwischenliegenden Schwelle, einem *Übergang*, beschreiben lässt. Betrachtet man die Soziologie der Elementar-Zelle kann dem Inneren die Kategorie *Bewohner* zugeordnet werden, dem Äußeren die Kategorie der *potenziellen Fremden*. Der Übergang, die Schwelle, trennt und vermittelt zwischen diesen beiden Kategorien (vgl. Abbildung 2.2).

In einem hypothetischen Wachstumsprozess teilt sich die Zelle oder neue Zellen lagern sich an. Letzteres kann im direkten Anschluss an die elementare Zelle passieren bzw. unabhängig davon. Hillier

---

<sup>34</sup> *Space Syntax* im englischen Original, jedoch aufgrund der deutschen Rechtschreibregeln *Space-Syntax* in diesem Text.

& Hanson (1984, 19) übertragen den Vergleich des Zellenwachstums auf die gebaute Umwelt und ziehen folgende Parallelen: Wenn sich die Zelle teilt oder eine neue sich unmittelbar anschließt, entspricht dies einem Gebäude, dessen innere Konfiguration komplexer wird. Lagert sich die neue Zelle unabhängig von der bestehenden an, entsteht eine Siedlung und das Außen – der Zwischenraum – wird Gegenstand der Untersuchung (Hillier & Hanson 1984, 19).

### Die Soziologie der ‚Elementaren Zelle‘

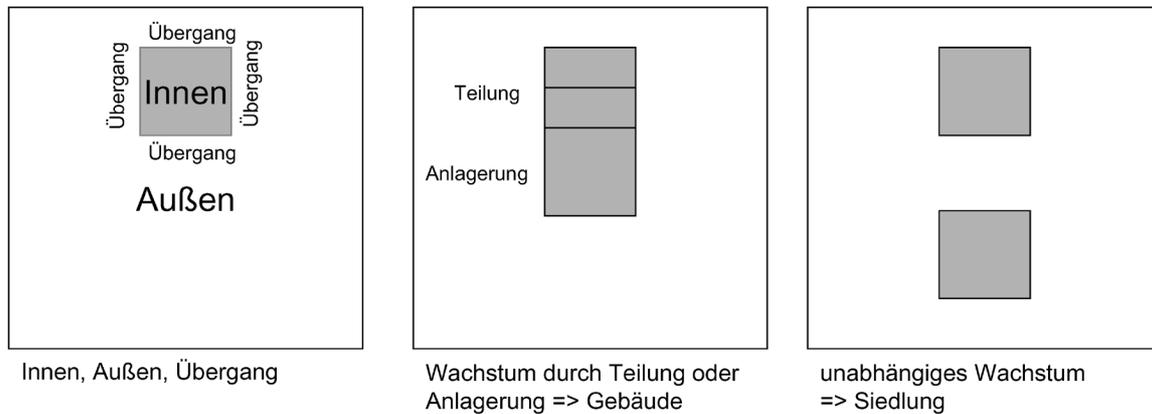


Abbildung 2.2: Die Soziologie der „Elementaren Zelle“ (verändert nach Hillier & Hanson 1984).

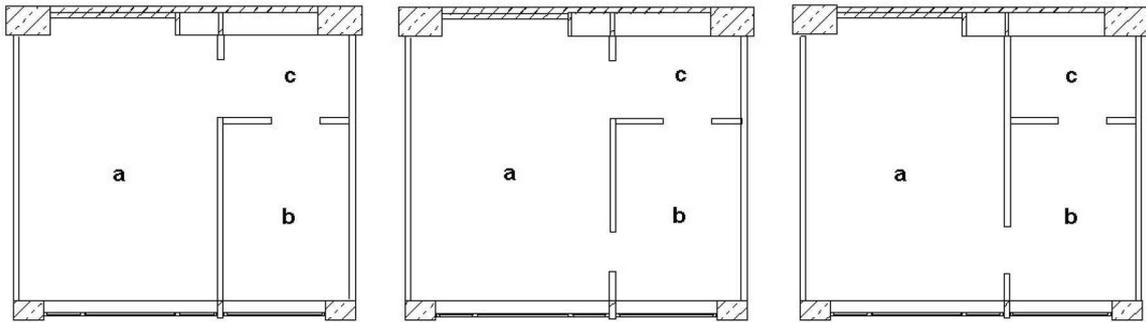
Sowohl das Innen wie auch das Außen, d.h. Gebäude und Siedlung, lassen sich mit den gleichen konfigurativen Analysemethoden untersuchen. Die Übergänge können begrenzende Elemente sein (Innen oder Außen). D.h., entweder werden Gebäude analysiert oder die sie umgebende Siedlung (Quartiere, Stadtteile, Stadt). Oder die Übergänge werden ebenfalls mit einbezogen, z.B. für übergreifende Untersuchungen (Innen – Übergang – Außen), aber auch um einen Gebäudegrundriss von den Eingängen her zu untersuchen bzw. eine Siedlung von den Gebäuden aus.

Beim konfigurativen Ansatz sind sowohl die Beziehungen zweier räumlicher Einheiten untereinander, wie auch die Beziehungen dieser beiden Einheiten zu allen anderen im System von Bedeutung. Um diese Beziehungen abbilden zu können wurden eine Reihe von Indizes entwickelt. Diese Indizes sowie die Definition dessen, was räumliche Einheit darstellen kann, werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

#### 2.3.2 Konfiguration

Ein Beispiel dient der Veranschaulichung der zugrunde liegenden Idee der Konfiguration und bezieht sich auf das, was als Abstand zwischen Räumen, als *Tiefe* bzw. *syntaktischer Schritt* bezeichnet wird und in der Graphentheorie *degree* bzw. *Grad* genannt wird. Eine Grundrissdarstellung bzw. räumliche Komposition wird in Abbildung 2.3 als Komposition, als Verbindungsmatrix und als gerichtete Graph-Darstellung gezeigt. Die Darstellungsweise als gerichteter Graph (*justified graph*) ermöglicht die Visualisierung der Beziehungen der Räume (Knoten, Achsen) von einem Raum ausgehend. Sie eignet sich besonders gut für die Analyse von Gebäudegrundrissen, stößt jedoch ab einer bestimmten Größe an Darstellungsgrenzen.

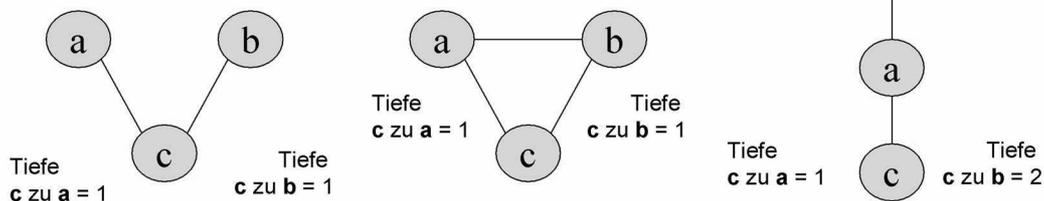
## Komposition



## Verbindungsmatrix

	a	b	c		a	b	c		a	b	c
a	-	-	1	a <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>a <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> </td>	-	1	1	a <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td>	-	1	1
b	-	-	1	b <td>1</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>b <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </td>	1	-	1	b <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td>	1	-	-
c	1	1	-	c <td>1</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>c <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </td>	1	1	-	c <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td>	1	-	-

## Konfiguration, dargestellt als Graph



Hillier 1996

Gesamttiefe von **c**:  $1+1 = 2$     Gesamttiefe von **c**:  $1+1 = 2$     Gesamttiefe von **c**:  $1+2 = 3$   
 Gesamttiefen  $a+b+c = 8$     Gesamttiefen  $a+b+c = 6$     Gesamttiefen  $a+b+c = 8$

Abbildung 2.3: Prinzipskizze zur Konfiguration (verändert und ergänzt nach Hillier 1996).

### 2.3.2.1 The social Logic of Space

In *The Social Logic of Space* gehen Hillier und Hanson auf das Verhältnis der Space-Syntax-Theorie zu Theorien der Morphologie von Räumen im Allgemeinen und Stadträumen im Speziellen ein. Sie grenzen sich deutlich von anderen Ansätzen ab, die mit linguistischer bzw. strukturalistischer Terminologie arbeiten. Sie halten Abstand zu Christopher Alexanders Pattern Language, da sie die Idee der *Pattern* als zu begrenzt und zu hierarchisch erachten, um das skalunenabhängige und offene Prinzip der Konfiguration beinhalten zu können (Hillier & Hanson 1984, xi). Eine weitere an linguistischen Begriffen angelehnte Theorie, Stiny & Gips *Shape Grammar*, wird ebenfalls verworfen, da sie zu stark auf den generativen Entstehungsprozess und konkrete Formen bezogen ist. Hillier & Hanson halten dem entgegen: "We are convinced that it is unnecessary to specify shape in order to model real-world generative process." (ebd. xii) Eine deutliche Abgrenzung erfolgt zudem gegenüber geographischen

Theorien<sup>35</sup>, da diese nach ihrer Auffassung *Entfernung* und *Ort* in den Mittelpunkt stellen (ebd, xi-xii), zwei Konzepte, die zunächst in der Space-Syntax-Theorie nicht vorkommen.

In der deutschsprachigen Literatur wird die Theorie sehr bald nach dem Erscheinen von *Social Logic of Space* rezipiert (Hillier et al. 1984), scheint danach jedoch kaum Niederschlag in deutschsprachigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen gefunden zu haben, wie die Literaturrecherche ergab. Eine Reihe von Arbeiten beschäftigt sich seit den 1990er Jahren mit deutschen Städten<sup>36</sup> und verschiedentlich werden Planungs- und Analyseaufgaben, die Space-Syntax-Methoden verwenden, auch in Deutschland durchgeführt und zum Teil einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt<sup>37</sup>. Zudem publizieren Autoren aus dem deutschsprachigen Raum ihre Ergebnisse konfigurativer Analysen im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Space-Syntax-Symposien<sup>38</sup>.

### 2.3.2.2 *Space is the Machine*

An dem Anspruch, eine neue Theorie zu formulieren, hat sich auch mit *Space is the Machine*, dem zweiten Hauptwerkwerk zur Theorie, nicht viel geändert, lautet der Untertitel doch „a configurational theory of architecture“. Der Fokus der Arbeit wurde jedoch neu ausgerichtet. 1984 ging es um *the social logic of space*: „[...] the most fundamental fact of space [is]: that through its ordering of space the man-made physical world is already a social behaviour (Hillier & Hanson 1984,9)“.

Zwölf Jahre später rückt die *spatial logic of buildings and cities* als Untersuchungsgegenstand in den Vordergrund, da in der Zwischenzeit eine Reihe von Untersuchungen den engen Zusammenhang zwischen Konfiguration und daraus resultierenden Aktivitäten und Nutzungen aufgezeigt hatten, aus denen die Theorie des *natural movement* hervorging. Hillier et al (1993) definieren die natürlichen bzw. grundsätzlichen Bewegungsmuster als den Anteil der Bewegungen, der durch die Konfiguration der Räume selber und nicht durch das Vorhandensein bestimmter Attraktoren und Anziehungspunkte<sup>39</sup> hervorgerufen wird (vgl. Abbildung 2.4). Zudem hat sich das Interesse stärker auf morphologische Gesetzmäßigkeiten und Regeln verlagert, deren computergestützte Analyse erst aufgrund einer deutlich verbesserten Rechenleistung möglich wurde.

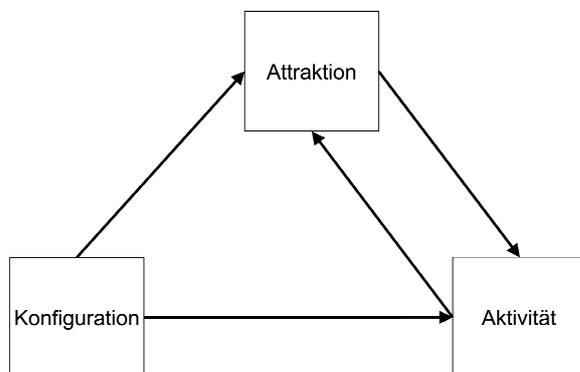


Abbildung 2.4: *Natural Movement* (Aktivitäten) ist abhängig von den Faktoren Konfiguration und Attraktion (verändert nach Hillier et al. 1993, 31).

---

<sup>35</sup> Eine Sonderrolle werden den Theorien von Thünen, Christaller und Lösch aufgrund des Ansatzes, geometrische Elemente mit Morphologie zu verbinden, eingeräumt (ebd. Xii).

<sup>36</sup> z.B. Desyllas (1997; 2000) zu Berlin, Otto (2004) zu Kassel, Eisenberg (2005) zu Hamburg, Schaber (2007) zu Leipzig.

<sup>37</sup> z.B. die Ausstellung *City Scans* zum 850. Stadtjubiläum Münchens (Rose et al. 2008)

<sup>38</sup> Seit 1997 finden alle zwei Jahre Space-Syntax-Symposien statt. Die dort präsentierten Symposiumsbeiträge sind unter <http://www.spacesyntax.org/symposia/index.asp> verlinkt.

<sup>39</sup> Im Original "The proportion of movement that is determined by the configuration of space itself, rather than by the presence of specific attractors or magnets."

Seit dem Erscheinen von „Space is the Machine“ beschleunigten sich die Entwicklungen im Forschungsfeld Space-Syntax. Die theoretischen Grundlagen wurden hinsichtlich der geometrischen Ausgangsbedingungen und der graphentheoretischen Voraussetzungen untermauert. Hillier (1996/2007, vi) formuliert die Weiterentwicklung der Theorie dahingehend, dass sich eine Theorie zur Stadt als selbstorganisierendes System herausgebildet hat. Diese Theorie ist zwei geteilt und geht zum einen der Frage nach, in wieweit Städte durch räumliche Gesetzmäßigkeiten geformt werden, welche ihren Ausdruck in charakteristischen städtischen Raummustern sozialer und ökonomischer Faktoren finden. Zum anderen steht die Frage im Mittelpunkt, inwieweit die Raummuster Bewegungen – fußläufige bzw. verkehrliche – formen, und welchen Einfluss daraus resultierende Rückkopplungs- und Verstärkereffekte auf die eingangs erwähnten Muster haben.

Als weitere Entwicklung ist neben der Etablierung der gebäudebezogenen Analysen eine zunehmende Interdisziplinarität festzustellen, wie die Verbindungen zu Forschungsfeldern der Kognitionswissenschaften, der Sozial- und Verkehrswissenschaften zeigen. Darüber hinaus hat eine Vielzahl von methodischen Entwicklungen das Spektrum stark erweitert, näheres dazu in Kapitel 3. Nicht zuletzt aufgrund der gesteigerten Analysekapazität konnten in einer Reihe von Projekten zum öffentlichen Raum und der Stadtplanung konfigurative Methoden im Entwurfsprozess eingesetzt werden (Hillier 1996/2007, viii).

Neben der Ausweitung der Anwendung auf andere Disziplinen, wie z.B. in der Anthropologie und Archäologie, hat sich in den letzten Jahren in der Space-Syntax-Forschung ein Schwerpunkt gebildet, der zum Ziel hat, Freiraum nicht nur in Sicht- und Bewegungsachsen (axiale Linien), sondern in stärkerem Maße in Sichtfelder als *Visual Graph* zu gliedern und darauf aufbauend zu analysieren (Turner 2001). In zunehmendem Maße greift man dazu auf computergestützte Verfahren mit *autonomen Agenten* zurück, die einfache Muster menschlichen Verhaltens auf der Basis von Sichtfeldern und Isovisten modellieren.

Stähle et al. (2005, 133) versuchen die divergierenden Strömungen wie folgt zusammenzufassen:

„The morphological descriptions developed within space syntax, ‘the axial line’, ‘the convex space’ and ‘the isovist’, all have their rationale from the point of view of human experience; visibility in respect of movement, visibility in respect of co-presence and visibility per se, respectively. In short they are all representations of the phenomenological bottom-line of being in the world.“ (Hervorhebung im Original)

### 2.3.3 Abgrenzung zur stadtgeographischen Zentralitätsforschung

Neben der Abgrenzung unterschiedlicher Raumvorstellungen sind weitere Begriffsbestimmungen vorzunehmen. Der Begriff Zentralität wird in unterschiedlichen Disziplinen für ähnliche Sachverhalte verwendet. In der Stadtgeographie beschäftigt sich ein Hauptforschungsfeld mit Zentralitätsforschung, die unter anderen auf der Christaller’schen Theorie der Zentralen Orte basiert. Zur Begriffsklärung ist daher an dieser Stelle die Abgrenzung zu diesen beiden Themen erforderlich. Zentralität wurde von Christaller als relative Zentralität verstanden, d.h. als Bedeutungsüberhang, den ein zentraler Ort „über die Versorgung der eigenen Bevölkerung hinaus besitzt“ (Heineberg 2006, 87). Demgegenüber wird sie heute als Gesamtheit aller an einem Ort befindlichen zentralen Einrichtungen und Dienstleistungen, d.h. als absolute Zentralität verstanden (a.a.O).

Das Grundprinzip dieses Ansatzes basiert auf einem rigiden, räumlich-hierarchischen Konzept sich ergänzender und überlagernder zentralörtlicher Funktionen und ist Grundlage für die empirische Zentralitätsforschung der Stadt-Land-Beziehungen in der Bundesrepublik Deutschland. Sie dient der Raumordnung und Landesplanung des Bundes und der Länder mit fortwährenden Korrekturen und Überarbeitungen als methodische Grundlage (Heineberg 2006, 17f) für die zentralörtliche Planung. Die Unterscheidungen erfolgen dabei auf der Basis von Funktionsbereichen z.B. von Dienstleistungen des täglichen, periodischen oder episodischen Bedarfs. Es gibt weitere Differenzierungen in Zwischenstufen und über die Versorgungsfunktion des Dienstleistungssektors hinausgehend wird z.B. auch auf der Basis von Arbeitsplatzangeboten unterschieden (ebd. 86).

Die im Rahmen dieser Arbeit verwendeten graphentheoretischen Zentralitätsbegriffe zielen ebenfalls auf einen Bedeutungsüberhang von einzelnen räumlichen Einheiten gegenüber anderen (relative Zentralität). Auch bietet das Konzept der syntaktischen Schritte (Integrationsradien) eine Grundlage, um unterschiedliche Verflechtungsräume zu identifizieren. In Bezug auf den hervorgehobenen Hierarchiebegriff (zentralörtliche Vernetzung), die Verschiedenheit der räumlichen Einheiten (Axial-Linien im Gegensatz zu Städten und Gemeinden) und dem unterschiedlichen maßstäblichen Fokus (Stadt-Umland im Gegensatz zu Stadt-Gebäude) unterscheiden sich die konfigurativen Ansätze jedoch von den Begriffen der Theorie der zentralen Orte und der daraus abgeleiteten raumordnerischen Konzepten.

Zentralität und Zentralitätsmaße beziehen sich im Sinne dieser Arbeit aus diesem Grund im Allgemeinen nur auf den konfigurativen bzw. graphentheoretischen Ansatz. In den Fällen, in denen die Begriffe der stadtheographischen Zentralitätsforschung gemeint sind, wird dies deutlich gemacht.

### 2.3.4 Kritik an konfigurativen Analysen

Aktuelle kritische Auseinandersetzungen mit Space-Syntax finden sich bei (Ratti 2005), (Batty), (Jiang und Claramunt 2002).

Die Hauptkritikpunkte an der Space-Syntax-Theorie beziehen sich

- auf die Sonderstellung, die Space-Syntax im Rahmen graphentheoretischer Anwendungen einnimmt,
- auf die Konzeptionalisierung von Raum als axiale Linie und
- das simplistische Erklärungsmuster für (raumbezogene) Aktivitäten ausschließlich aufgrund topologischer Beziehungen, als eine Form des architektonischen Determinismus.

Kritik wurde von Beginn an geäußert, so kritisierte Leach (1978) bereits die ersten Ansätze aus dem Jahr 1976 aufgrund fehlender soziologischer Fundiertheit und der Unzulänglichkeit mit Hilfe der mathematischen Formeln die komplexe Wirklichkeit abzubilden. (Leach, 1978, p. 400, zit. in Dawson 2002, 473).

Lawson (2001, 241f) vergleicht Hilliers Ansatz mit dem von Kevin Lynch und bescheinigt ihnen beiden einen großen Wert als Analysewerkzeuge, um Örtlichkeiten zu messen und ihre Unterschiede zu beschreiben. Für Lawson kann ein solches Vorgehen jedoch nur der Anfangspunkt für weitere Untersuchungen zur Wahrnehmung, Erfahrung und gesellschaftlichen Organisation des Raums sein. Er kritisiert daher die Fülle der aus seiner Sicht immer komplexer werdenden Parameter des Space-Syntax-Forschungsfeldes. Für Lawson lässt sich mit deren Hilfe die *Sprache des Raums* nicht verstehen und weist den Anspruch, damit die *soziale Logik des Raums* beschreiben zu können, zurück<sup>40</sup>.

Diese Arbeit greift einige der kritischen Fragen auf und vertieft sie in Kapitel 4 hinsichtlich der methodischen Fragen und in Kapitel 5 und 6 in Bezug auf die Analysemöglichkeiten von Mensch-Raum-Interaktionen.

---

<sup>40</sup> *Language of Space* ist der Titel des Buches, in dem Lawson zum Space-Syntax-Forschungsfeld Stellung bezieht. Es verwundert daher nicht, dass er sich von Hilliers *Raum-Syntax* als Grundlage für (s)eine *Raum-Sprache* distanziert.

## 2.4 Der Freiraum

Nachdem zuvor die theoretischen Möglichkeiten für die Analyse räumlich-physischer Bedingungen erläutert wurden, wird im Folgenden der Untersuchungsgegenstand – der Freiraum – betrachtet und Methoden der Analyse beleuchtet.

### 2.4.1 Straßen und Plätze – Freiraum als öffentlicher Raum

„Die Straße ist ein Raum durch Übereinkunft. Ein Gemeinschaftsraum, dessen Wände den Spendern gehören, die sie der Stadt für gemeinschaftliche Nutzung übergeben. Der Himmel bildet die Decke.“ (Louis Kahn übersetzt in: Giurgola 1992, 94).

Der Straßenraum stellt das Grundgerüst des städtischen öffentlichen Raums dar und verbindet dadurch alle anderen Landnutzungen miteinander. Der Straßenraum, als Kontinuum betrachtet umschließt die bebauten Flächen und verbindet sie miteinander, ein einfache, aber entscheidende topologische Eigenschaft<sup>41</sup>. Der öffentliche Raum umfasst jedoch mehr als nur den Straßenraum.

Eine frühe kartographische Darstellung des öffentlichen Raums findet sich in den Karten von Giambattista Nolli (1701 – 1756), der am Beispiel Roms alle öffentlich zugänglichen Bereiche der Stadt illustrierte<sup>42</sup>, wozu nicht nur Plätze und Straßen, sondern auch die Innenbereiche der öffentlichen Gebäude gehörten, nicht jedoch private Gärten (Stamps 2000, 64-67). Diese Karten waren nicht nur für die Darstellungsweise des öffentlichen Raums prägend, sondern auch über Jahrhunderte für die Analyse und für die Propagierung der Idee des öffentlichen (Stadt-)Raums. Koolhaas nimmt Bezug auf Nollis Karten und stellt ihre Begrenztheit angesichts einer Virtualisierung der privaten Räume und der Privatisierung öffentlicher Räume dar: „Nolli wouldn't know where to begin. Were he to be given the task of mapping the late twentieth-century city, none of the conventions that he refined and which have permeated the history of urban visualization would be adequate to fulfil the informational requirements of contemporary urbanization.“ (Koolhaas et al. 2000, 180) Er setzt damit öffentlichen Raum mit Orten der Öffentlichkeit gleich, eine begriffliche Verkürzung, die trotz der so anschaulichen Darstellung Nollis auch im Rom des 18. Jahrhunderts nicht (mehr) gegolten hat<sup>43</sup>.

Selle (2003, 27) beschreibt das Verhältnis wie folgt: „Das ‚Öffentliche‘ ist nur sehr lose mit dem (physikalischen) Raum verbunden, ergibt sich nicht gleichsam automatisch aus dessen Lage, Ausstattung, eigentumsrechtlicher Zuordnung etc. Insofern kann man vom dreidimensionalen Raum nur als ‚öffentlich nutzbarem‘ sprechen. Ob er in dieser Weise genutzt wird entscheidet sich im und durch das Verhalten der Menschen.“ (Hervorhebung im Original) Dennoch kann festgehalten werden, dass trotz der möglicherweise unklaren Grenzen zwischen öffentlich und privat, die Karten im Nolli-Stil sehr hilfreich sind, um auf einer ersten ganz grundsätzlichen Ebene den ganzen, durchaus auch nur temporär nutzbaren Stadtraum zu erfassen (Selle 2003, 32).

---

<sup>41</sup> Marshall (2005, 13) spricht vom Meer des öffentlichen Raums, das die privat genutzten und bebauten Flächen wie Inseln umschließt: „The plots of private land surrounded by public streets are like an archipelago of islands set in a sea of public space.“ Weidinger verwendet für alle Bereiche, die zwischen Hochbaustrukturen gelegen sind, den Begriff „Stadtplasma“, um den zusammenhängenden Charakter zu betonen (Weidinger 1997, 76ff, zit. in: Ruckert 2007, 105).

<sup>42</sup> Die Karten von Nolli sind auf der „Interactive Nolli Map Website“ der University of Oregon aufbereitet <http://nolli.uoregon.edu>.

<sup>43</sup> Zum Verhältnis des öffentlichen Raums zum sozialen Raum vergleiche auch Feldtkeller (2002, 112): „Die Bindung des sozialen Lebens an Straßen und Plätze löst sich spätestens vom 18. Jahrhundert an Zug um Zug auf. Nachdem Stadtmauern überflüssig geworden sind und die emissionsträchtige Produktion für die Wirtschaft bestimmend wird, bekommen funktionale Zonierung und Auflockerung für Planen und Bauen eine veränderte Bedeutung. Endlich gibt es genügend Raum, um sich gegenüber allen Belästigungen und sozialen Unterschieden durch physischen Abstand abzuschirmen.“

Öffentlicher Raum und Freiraum bilden eine große Schnittmenge und beiden Begriffen ist gemein, dass sie auch ideologisch aufgeladene Konstrukte sind<sup>44</sup>. Und so wie es für den öffentlichen Raum Abgrenzungsprobleme gibt, treten auch bei der Definition des Begriffs Freiraum Unklarheiten auf. Bei der Betrachtung des Freiraums ist zwischen einer ideellen, planungsbezogenen Definition und der landschaftsarchitektonischen zu unterscheiden. Diese Trennung erfolgt, um eine begriffliche Grundlage im Kontext dieser Arbeit herzustellen. Sie ist ein Versuch, angesichts des „Sprachbabels in der Landschaftsarchitektur“ (Loidl & Bernard 2003, 6) einen ordnenden Begriffsrahmen für diese Arbeit zu schaffen<sup>45</sup>, erhebt aber keinen Anspruch auf darüber hinausgehende Verallgemeinerbarkeit.

### 2.4.2 Freiraum und Freifläche

Zwischen den Begriffen Freiraum und Freiflächen gibt es in der deutschsprachigen Fachliteratur keine klare Unterscheidung (Luther et al 2002, 120), beide umfassen die gleichen Kategorien, wie z.B. öffentliche Grünanlagen, stadtnahe Wälder und landwirtschaftliche Flächen, um nur einige zu nennen. Der Begriff Freifläche legt nahe, dass es sich dabei konkret um freie und nicht um bebaute Flächen handelt<sup>46</sup>. Es geht schlicht um eine Flächennutzungskategorie bzw. eine eigentumsrechtliche Zuordnung der Planung (Selle 2003, 29). Ein Sachverhalt, der nicht unbedeutend ist, wenn die Frage nach der Verfügungsgewalt über die Frei-Fläche, den Frei-Raum gestellt wird. Darüber hinaus fehlt dem Begriff Freifläche die Assoziationen an eine schöpferische, gestalterische bzw. konzipierende Tätigkeit, Freifläche scheint daher der neutralere Begriff zu sein, wie die Begriffswahl am Beispiel des Freiflächenschutzprogramms München (zit. in: Nohl 1995b, 9) oder die Untersuchung der städtischen Freiflächensysteme von Bauer (1996) zeigen.

Beiden Begriffen *Freiraum* und *Freifläche* wird häufig das Attribut *grün* vorangestellt bzw. die substantivierte Form *Grün* in unterschiedlichen Kombinationen verwendet, um die von Vegetation geprägten städtischen Flächen zu beschreiben<sup>47</sup>. Ähnlich wie der *Raum* das gestalterische Element betont und auf die Wahrnehmung bzw. Aspekte der Wahrnehmung und des Empfindens zielt, so soll *Grün* die stadtökologische Qualität und die Wohlfahrtswirkung betonen<sup>48</sup>. Am eigentlichen Untersuchungsgegenstand ändert sich jedoch kaum etwas, sieht man von einer unterschiedlichen Kategorisierung von Infrastrukturflächen ab.

Im Kontext dieser Arbeit wird der Begriff Freiraum verwendet, da er sich zum einen in den letzten Jahren wieder in der Diskussion etabliert hat, zum anderen tatsächlich die Begrenzung als konstituierender *Raumbestandteil* eine Rolle spielt. Selle begründet den Vorzug des Begriffs Raum anstelle Fläche wie folgt: „Es geht um Leben im Raum, um Wirkungen des Raumes und nicht nur um Nutzungsmuster in der Fläche oder an die Flächen gebundene Rechte“ (Selle 2003, 29).

Differenzierungen des Freiraums bedienen sich der Kategorien Mono- zu Polyfunktionalität, Naturferne zu Naturnähe und Privatheit zu Öffentlichkeit. Nähere Ausführungen dazu im Kapitel 3.1, im Folgenden wird die semantischen Dimensionen des Freiraum untersucht.

---

<sup>44</sup> Rautenberg (2002, 183) spricht von einem ideologischen Konstrukt im Zusammenhang mit dem öffentlichen Raum.

<sup>45</sup> Selle (2003, 76) zum gleichen Thema in Bezug auf die Diskussionen zum öffentlichen Raum: „Es liegt auf der Hand: Eine Fachdiskussion, die sich vor allem auf historische Projektionen, Deduktionen und subjektive Beobachtungen stützt, muss irgendwann in babylonischer Verwirrung enden: Niemand weiß mehr, wovon die Rede, vor allem: was Wirklichkeit ist.“

<sup>46</sup> Die Unterteilung in Freifläche für das konkrete Objekt (Park, Spielplatz) und Freiraum für den übergreifenden Begriff hilft in der Regel auch nicht weiter, da z.B. Park als Freiflächen-Objekt und Freiraum-Typ bezeichnet werden kann.

<sup>47</sup> Vgl. Schöbel (2007), siehe auch Kapitel 2.5.4.

<sup>48</sup> Im europäischen Kontext verwenden Werquin et al. (2005, 13) den Begriff 'Green structure' in diesem Sinne: "The underlying idea [of Green structure] is: we need to consider the green aspect of planning as a physical structure forming an integral part of a city (...)."

### 2.4.3 Der ideelle, grüne Freiraum

Ganser (2002, 82) bezeichnet den Freiraum als planerische „Restkategorie“ am Ende der Prozesse der Landverwertung. Der dann noch nicht bebaute Freiraum wird in Form von Grünzäsuren und Grünzügen anschließend geschützt. Durch die Beschreibung als Leerraum oder Restfläche erfährt Freiraum eine negative Konnotation.

Im Gegensatz dazu deuten die Wortspiele um den *Frei-Raum* eine begriffliche Überhöhung an. Diese Überhöhung, die sich auf den gesamten städtischen Freiraum bezieht, trifft im besonderen Maße auch auf Parks und Gärten zu. Ihnen kam eine Sonderrolle in der Stadtentwicklung zu, zunächst stärker siedlungsbegleitend dann auch siedlungsbegrenzend (Hennebo 1979b) und seit der Moderne als Gegenstück zur dichten Stadt (Krebs 2002, 30). Die bloße Existenz bzw. sichtbare Nähe ist bereits positiv besetzt, unabhängig von gestalterischen und funktionalen Qualitäten. In der Konsequenz „verflüchtigten [sich] Garten und Landschaft [...] im Freiraum“ (Uhlig 1993, 72). Sie behielten jedoch ihren hohen emotionalen Stellenwert, der zum Heilsversprechen führte, dass „Natur und Landschaft a priori gut“ seien (Giseke & Renker 1998, 562). Und, so folgern Giseke & Renker (a.a.O., 562f), dass sich der Einzelne durch die pauschale Forderung nach *Mehr Grün* seiner Verantwortung gegenüber der Natur stellvertretend bereits entledigen kann. Tessin (1997, 97) äußert sich zur hohen Wertschätzung des Stadtgrüns dahingehend, „dass im städtischen Grün Natur symbolisch aufgehoben sei; d.h. der Städter sieht im Grün ‚mehr‘ als tatsächlich ‚da‘ ist.“ (Hervorhebung im Original)

Der Freiraum wird in der Diskussion zur postindustriellen Stadtentwicklung verstärkt wieder unter dem Landschaftsbegriff subsummiert, häufig aufgewertet als Kulturlandschaft (Hauser 2002, 114ff). Das ist zum einem der Tatsache geschuldet, dass der landschaftlich geprägte Außenraum – landwirtschaftliche Nutzflächen, Wälder, etc. – als integrales Element der Stadtregionen bzw. der Zwischenstadt angesehen wird. Zum anderen beinhaltet der Landschaftsbegriff aufgrund seiner holistischen Ausrichtung einen Bedeutungshorizont, der es ermöglicht, dem Siedlungsmuster der perforierten Stadt etwas gegenüber zu stellen, das mehr ist, als nur ein die Hochbaustrukturen umgebendes *Stadtplasma*. Im Gegensatz zur Zeit des Aufbruchs in die Moderne, ist mittlerweile jedoch unbestritten, dass Landschaft nicht nur als das Gegenüber des Urbanen gelten kann, sondern ohne gestalterischen und ästhetischen Anspruch keine Wirkung entfaltet.

Ein dritter Grund für die begriffliche Verlagerung des Freiraums zur Landschaft ist darin zu sehen, dass Veränderungen innerhalb der Städte auch als landschaftliche Prozesse in einem landschaftlichen Maßstab wahrgenommen werden. Auslöser dafür war die Forschung zur Stadtökologie, die den städtischen Raum als sich verändernden Lebensraum für Tiere und Pflanzen und mit Sonderstandorten ausgestattet identifizierte. Jahrzehntelange Prozesse der Verbrachung resultierten in vielfältigen Strukturen, die – nicht zuletzt aufgrund ihrer Ausdehnung<sup>49</sup> – als Landschaft begriffen wurden.

Öffentlicher Raum – Freiraum – Landschaft: Die Übergänge sind fließend und es wird sich nicht vermeiden lassen, trotz der Fokussierung auf den Freiraum-Begriff, immer wieder auch die benachbarten Begriffe in dieser Untersuchung zu verwenden. Zunächst wird jedoch der Freiraum, wie er aus Sicht der Planung verstanden wird, beleuchtet.

### 2.4.4 Zwischenfazit

Nach der Übersicht sowohl über theoretische Möglichkeiten der Konzeptualisierung von Raum wie auch über unterschiedliche Verfahren zur Raumanalyse wurde der konfigurative Ansatz – Space Syntax – näher beleuchtet. Der Ansatz wird als geeignet erachtet, morphologische Eigenschaften von Räumen – d.h. auch Freiräumen – auf unterschiedlichsten Maßstabsebenen zu beschreiben. Aufgrund

---

<sup>49</sup> Als Beispiele für die Kleinmaßstäblichkeit seien genannt das Restflächenprojekt der IBA Emscherpark, für Verbrachungsprozesse das Südgelände Berlin.

der metatheoretischen Ausrichtung lassen sich sowohl soziale Bedingungen des Freiraums wie auch baulich physische Eigenschaften und ihre Wechselwirkungen untersuchen.

Im Folgenden werden als weitere Grundlagen die Themen Praxis der Freiraumplanung, Voraussetzungen der räumlichen Wahrnehmung und räumliche Strukturmaße behandelt, um darauf aufbauend Anforderungen an Strukturmerkmale für die Freiraumplanung – die Parkstrukturmerkmale – vorzustellen.

## 2.5 Freiraumplanung – Praxis

In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen für Strukturmerkmale aus Sicht der kommunalen Freiraumplanung<sup>50</sup> beschrieben. Die kommunale Freiraumplanung entstand als Aufgabenfeld im Zuge des ungebremsten Stadtwachstums im 19. Jahrhunderts. Sie entwickelte sich in der Folge zu einer eigenen Disziplin, die von Anfang an stark verwoben war mit dem Aufbau der kommunalen Verwaltungsstrukturen, den sozialen und gesellschaftlichen Fragen der Zeit, sowie den städtebaulichen Leitbildern, die sich aber auch in der Tradition der klassischen Landschaftsarchitektur sah. Abbildung 2.5 stellt schematisch die vier Einflussfaktoren auf die Freiraumplanung dar, sowie einige der daraus resultierenden Fachbegriffe der Disziplin, die nachfolgend untersucht werden.

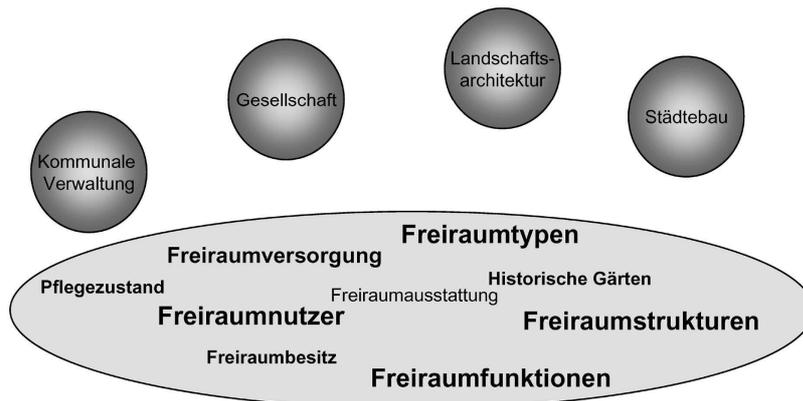


Abbildung 2.5: Einflussfaktoren (oben) und Aspekte (unten) der Freiraumplanung.

### 2.5.1 Freiraumfunktionen

Die Auseinandersetzung mit (öffentlichen) Freiräumen erfolgt auf der stadtstrukturellen Ebene in erster Linie anhand des Funktionsbegriffs, um, wie Schöbel (2007, 14) als Begründung ausführt, „[...] als Fachplanung an den rationalisierten Planungsprozessen der modernen Stadt gleichberechtigt teilnehmen zu können.“

Demnach wird differenziert anhand ökologischer, sozialer, ökonomischer sowie ästhetischer Funktionen. Freiraumfunktion bzw. Freiraumbedeutung haben das Ziel, einen systematischen und konsistenten Begründungszusammenhang herzustellen, auf den sich die Freiraumplanung und -politik beziehen kann. Abbildung 2.6 zeigt Abgrenzungen der Freiraumfunktionen in ihrer historischen Entwicklung.

Als erster unterscheidet Camillo Sitte 1909<sup>51</sup> die Grünflächen der Großstadt in die Kategorien *Dekorative Grün* und *Sanitäres Grün*. Das Dekorative Grün ist nach Sitte im Straßenraum angesiedelt, das Sanitäre Grün hingegen soll in großen geschlossenen Baublöcken entstehen und ist, um seine Wirkung entfalten zu können, auf eine bauliche Begrenzung angewiesen. Darauf aufbauend entwickelt Martin Wagner (1915) in seiner Dissertation „Das Sanitäre Grün der Städte“ ein sehr detailliertes System an Freiraumbedarfwerten, das einen nachhaltigen Einfluss auf die Freiraumplanung in Deutschland entfaltet. Wie der Titel schon andeutet, geht es Wagner in erster Linie um das Sanitäre Grün, dem er wiederum einen Nutzwert – Spiel-, Sport- und Bewegungsflächen – und einen Daseinswert – beispielsweise aufgrund stadtklimatischer Wirkungen durch Vegetation – zuordnet.

<sup>50</sup> Der Begriff Freiraumplanung wird nach Gstach (2006, 14) in der wissenschaftlichen Diskussion zunehmend durch den Begriff Freiraumentwicklung ersetzt, da er die Prozesshaftigkeit der Aufgabe betone und vielfältigere Methoden ermögliche. Nach Auffassung des Autors kann Planung durchaus auch Prozesse und Entwicklungen beinhalten, so dass der umfassendere Begriff Freiraumplanung beibehalten wird.

<sup>51</sup> Hier zitiert als Sitte (2002), Reprint der 4. Auflage.

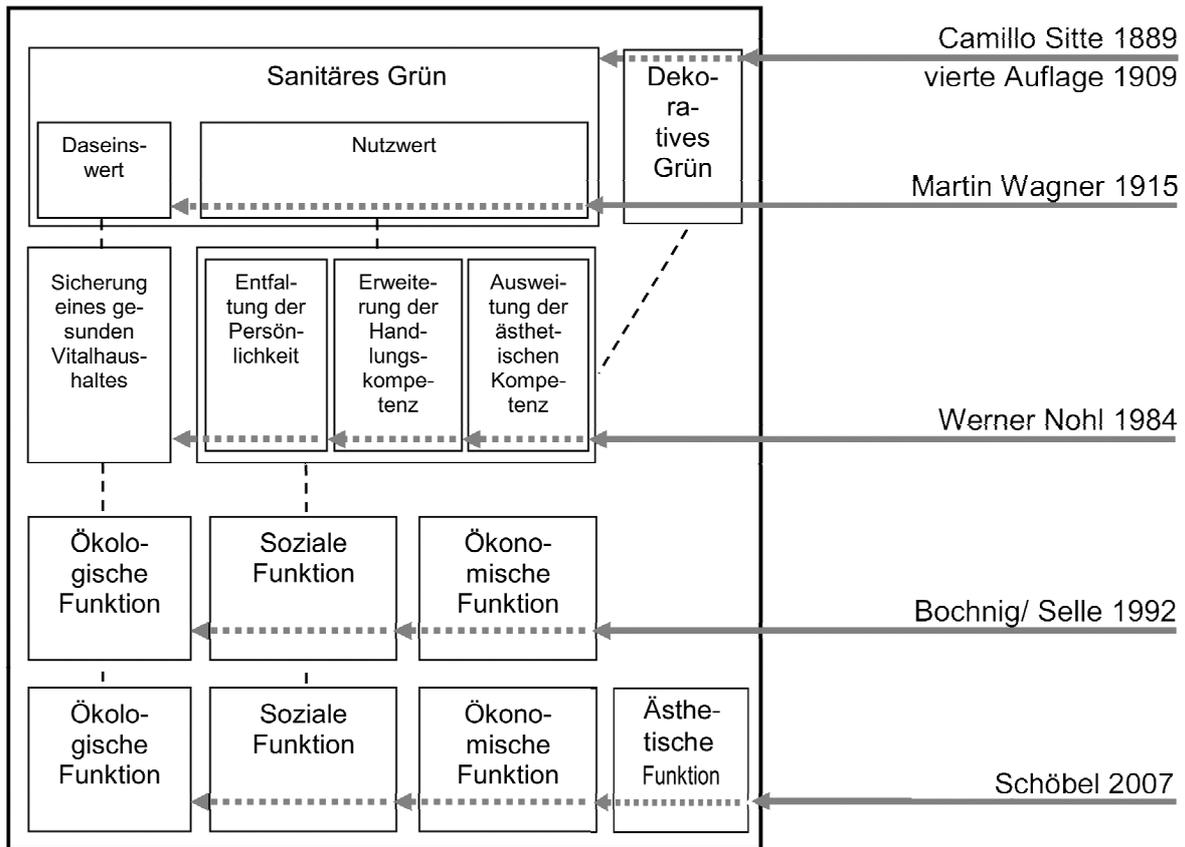


Abbildung 2.6: Freiraumbedeutungen im historischen Rückblick. Darstellung basiert auf Bochnig & Selle (1992a, 42), deren Abbildung von Gstach (2006, 37) verändert und vom Verfasser erneut ergänzt wurde.

Nohl (1987) unterteilt den Nutzwert weiter hinsichtlich seiner Bedeutung für die persönliche Entwicklung des Menschen in *Entfaltung der Persönlichkeit*, *Erweiterung der Handlungskompetenz*, *Ausweitung der ästhetischen Kompetenz*. Bochnig & Selle (1992) ordnen diese Funktionen der sozialen Funktion zu und ergänzen eine ökonomische Funktion. Damit greifen sie einen Aspekt auf, der zwar in den letzten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts eine wachsende Bedeutung in der Freiraumplanung erfuhr, der aber bereits mit den ersten planmäßig angelegten Squares im London des 18. und 19. Jahrhunderts seinen Ausdruck gefunden hatte und z.B. während der gründerzeitlichen Stadtentwicklungsphase unter anderem in Hamburg und Berlin in ähnlicher Weise eingesetzt wurde<sup>52</sup>.

Schöbel (2007, 14) grenzt explizit die ästhetische Funktion des Freiraums ab und greift damit wieder das „dekorative Grün“ Sittes als eigenständige Freiraumbedeutung heraus. Schöbel spricht der Differenzierung in Funktionen eine praktische Bedeutung zu, da auf diese Weise Freiraumplanung mit anderen Fachplanungen interagieren könne. Er plädiert jedoch für die Beschreibung von Freiräumen durch relative Qualitäten und kritisiert die Festsetzung auf absolute Funktionen und Bedeutungen (a.a.O.). Im Rahmen des Projektes *urban green environments - URGE* werden ebenfalls vier Funktionen abgegrenzt, diese jedoch stärker differenziert in „Social Functions“, „Ecological Functions and Environmental Benefits“, „Economic Benefits“ und „Design and Planning“ (URGE-Team 2004, 12). Während die ersten drei Funktionen als identisch mit denen Schöbels angesehen werden können, wird die der ästhetischen Funktion um die Planung(sdisziplin) erweitert.

<sup>52</sup> Squares wurden als gliedernde Freiraumelemente systematisch angelegt, sie dienten aber auch von Anfang an dazu, den Wert der angrenzenden Grundstücke zu steigern, da die Nähe zum Freiraum als Standortfaktor begriffen wurde; vgl. dazu auch Luther et al. (2002).

### 2.5.2 Freiraumstruktur

Freiraumstrukturen sind durch topographische Faktoren bestimmt, ihre Entstehung ist darüber hinaus abhängig von der wirtschaftlichen Dynamik des Urbanisierungsprozesses und eng mit städtebaulichen Entwicklungskonzepten verbunden. Freiraumstrukturen lassen sich untergliedern durch formale Merkmale – ring-, stern-, band-, punktförmig, anhand geomorphologischer Bedingungen – entlang Flußauen, Höhenrücken oder, wie zuvor beschrieben, aufgrund der Funktionen (Gälzer 2001).

„Freiraumstrukturen sind die sinngebende Wahrnehmung des Phänomens städtischer Grün- und Freiräume unter der Idee einer Form, die als implizite Struktur in Beziehung gesetzt, als explizites System abgegrenzt oder als autonome Figur idealisiert werden kann.“ (Schöbel 2004, 149)

Bauer (1996) stellt den engen Zusammenhang zwischen Freiraumstrukturen - *Freiflächensysteme* bei Bauer - und städtebaulichen Entwicklungskonzepten heraus und beschreibt für die Entwicklung zwischen 1850 und 1930 in Deutschland vier teilweise parallel ablaufende Hauptlinien: Die konzentrische Stadt, die konzentrisch und funktional gegliederte Stadt, die radiale Stadt, die dezentrale Stadt. Lohrberg (2001) beschreibt die Entwicklung der Freiraumsysteme zwischen 1870 und 1930 unter dem Gesichtspunkt der Ausweitung des Flächenanspruchs bzw. Planungsanspruchs kommunaler Freiraumplanung in fünf Entwicklungslinien: Quartiersgrün, Parks am Stadtrand, Grüngürtel, Grünradialen und Freiräume der Garten- und Trabantenstädte. Die Freiräume der in der Folge propagierten Stadtlandschaft entsprechen denen der Garten- und Trabantenstadtkonzepte, haben jedoch eine naturräumliche bestimmte Siedlungsstruktur zum Ziel (ebd. 44f). In der Phase des Wiederaufbaus in Deutschland griff die Freiraumplanung situativ auf ihr entwickeltes Instrumentarium zurück und behielt ihren Planungsanspruch bei bzw. weitete ihn in der Folge aus. Theoretisch begründet durch Regionalstadtkonzepte<sup>53</sup> und beflügelt durch den Bedeutungszuwachs der ökologischen Funktion des Freiraums erweiterte sich der Flächenanspruch der Freiraumplanung. Spätestens mit den Prozessen des Schrumpfens seit den 1990er Jahren und dem daraus resultierenden Überangebot an *Freiflächen* kehrt sich die Entwicklung in vielen Städten um.<sup>54</sup>

### 2.5.3 Freiraumverbund

Seit den 1980er Jahren wurden multifunktionale Freiraumverbundnetze verstärkt entwickelt bzw. propagiert. Die Etablierung regionaler Planungsverbände ermöglichte nun auch die Zusammenarbeit über Gebietsgrenzen hinweg. Sie bedienten sich dabei der oben beschriebenen Freiraumverbundtypen und ergänzen sie um land- und forstwirtschaftliche Flächen sowie Konversions- und Brachflächen. Erklärtes Ziel der institutionell sehr unterschiedlich verankerten Konzepte war der Erhalt der bestehenden grünen Freiräume durch Siedlungsbegrenzung, die Einbeziehung der potenziellen neuen Flächen sowie die Vernetzung dieser Elemente untereinander. Die Vernetzungsideen lehnten sich häufig an Biotopvernetzungs-konzepte an und wurden zum Teil auf den gleichen Flächen (ökologische und soziale Funktion) realisiert.

Damit sollte der Erholungsraum vergrößert werden, auch wenn kein realer Flächenzuwachs mehr möglich war. Häufig bildeten die bestehenden Freiraumsysteme das Gerüst und ihre qualitative Aufwertung war das Ziel. In einigen Fällen sah man die Vollendung lang geplanter Konzepte (bspw. das Stuttgarter „Grüne U“), in anderen konnten ganz neue Ideen für den suburbanen Raum konzeptionell entwickelt werden (z.B. Filderpark, Stuttgart).

Im Konzept zum Grünen Netz Hamburg werden funktionale Mindeststandards für die verbindenden Freiraumelemente, die auf unterschiedlichsten Flächen realisiert werden können, formuliert. Es wird unterschieden in Erlebnisräume, die mindestens 200 m breit sein sollten (Stadtentwicklungsbehörde

---

<sup>53</sup> Siehe dazu Lohrberg (2001, 60f) über das Regionalstadtkonzept Hillebrechts (1962).

<sup>54</sup> Siehe Beiträge von Giseke, Albers, Jessen, Christiansen et al. in Giseke & Spiegel (2007) zum Thema Schrumpfung und *perforierte Stadt* und den resultierenden Herausforderungen für Freiraum- und Stadtplanung.

## 2 Freiraumplanung

Hamburg 2001, 9) und den Nutzungsraum, der breiter als 15 m sein soll. „Der Erlebnisraum begleitet den Nutzungsraum einseitig oder beidseitig und besteht je nach Typ aus mehr oder weniger breiten Landschaftsräumen bzw. Grün und Freiflächen, die typenspezifische Erholungsmöglichkeiten bieten.“ (ebd., 8)

Abbildung 2.7 zeigt fünf Logos von Freiraumverbundsystemen deutscher Großstädte, die sich hinsichtlich ihres Abstraktionsgrades, der Nutzungsdifferenzierung und des Verhältnisses Planung – Bestand gravierend unterscheiden. Sie sollen den jeweils gewählten Oberbegriff für das Freiraumverbundsystem illustrieren, d.h. den Grünen Ring (B), das Grüne Netz (C) und die Konzepte dadurch in die Öffentlichkeit tragen und möglichst im Bewusstsein der Akteure verankern. Während die Logos für Berlin (A), Hamburg (C) und Leipzig (E) explizit die – geplanten oder existierenden – verbindenden Elemente innerhalb des Freiraumverbundsystems darstellen, zeigen Frankfurt (B) und Stuttgart (D) symbolhaft das Nebeneinander der Freiräume, das verbindende Netz ist mitzudenken.

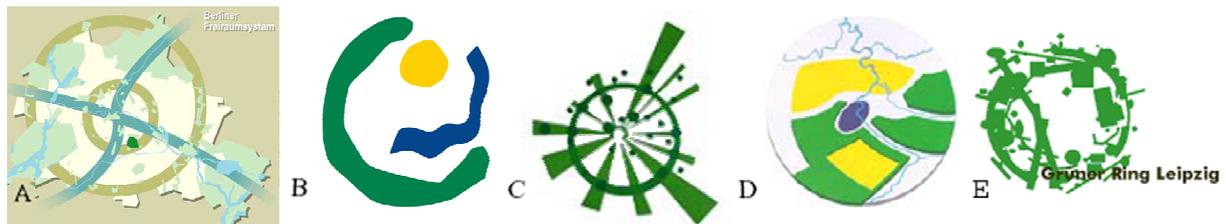


Abbildung 2.7: Logos der Freiraumverbundsysteme Berlin, Frankfurt, Hamburg, Stuttgart, Leipzig<sup>55</sup>.

Alle fünf Konzepte versinnbildlichen die Aussage Gisekes, demnach die „Durchlässigkeit im Sinne von Wegen und Promenaden“ ein Charakteristikum der Freiräume in der postindustriellen Stadt ausmacht (Giseke 2004, 673).

### 2.5.4 Freiraumtypen

Die begriffliche Abgrenzung zwischen Öffentlichem Raum und öffentlichem Freiraum ist in Kapitel 2.4 erfolgt, in diesem Kapitel werden etablierte Kategorien für Freiräume erläutert und die Möglichkeiten der Typisierung von Freiräumen dargelegt.

Die Kategorisierung von öffentlichen Freiräumen ist stark geprägt durch den jeweiligen Untersuchungsansatz. Im Vordergrund steht häufig die Orientierung am Nutzer, indem z.B. Nah-, Mittel- und Fernbereiche der Freiräume definiert werden bzw. zwischen öffentlichen und privaten Freiräumen differenziert wird oder die administrativen Belange im Vordergrund stehen. Da die Kategorisierung interessensgeleitet ist, kann keine Einheitlichkeit vorliegen. Für die konkrete Typisierung von städtischen Freiräumen gibt es, wie Luther et al. (2002) umfassend darstellen, im deutschsprachigen Raum ebenfalls kein einheitliches Verfahren. Es gibt vielmehr unterschiedliche Methoden der Typenbildung, die z.B. auf Zweckbestimmung, Pflegeklassen, Nutzung/Funktion und Nutzbarkeit, Lage und Erreichbarkeit, Gestalt sowie Besitz basieren (ebd. 120 ff).

Haupttypen
Parkanlagen
botanischer und zoologischer Gärten
lineare Freiräume (Straßen, Wege, Fußgängerzonen) mit und ohne Straßen(begleit)grün
Spielplätze
Stadt(grün)plätze

Tabelle 2.1: Freiraumhaupttypen (nach Luther et al. 2002), die Gegenstand im Rahmen dieser Arbeit sind

<sup>55</sup> Quelle: [www.stadtentwicklung.berlin.de](http://www.stadtentwicklung.berlin.de); [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de); [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de); Verband Region Stuttgart (1996); [www.leipzig.de](http://www.leipzig.de).

Luther et al. schlagen ein zweistufiges Verfahren zur Typisierung vor, das alle Freiraumtypen eindeutig zuordnet (ebd. 133f). Zunächst werden Freiraum-Haupttypen definiert und anschließend erfolgt eine Verfeinerung mit „ergänzenden Variablen“. In Tabelle 2.1 sind ausgewählte Haupttypen nach Luther et al. markiert, die im Zuständigkeitsbereich der kommunalen Freiraumplanung liegen. Tabelle 2.2 zeigt einige ergänzenden Variablen, die aufgrund eines räumlichen bzw. räumlich-strukturellen Bezugs ausgewählt wurden. Sie sind dem Anlagen-, dem Umfeld- oder dem Stadtkontext zugeordnet, um zu verdeutlichen, auf welcher Maßstabebene sie angesiedelt sind. In der Variablenliste (Tabelle 2.2) von Luther et al. fehlen räumlich strukturelle Merkmale auf der Anlagenebene größtenteils. Die Gesamtgröße und Form fehlen beispielsweise vollständig und nur unter der Variable Vegetationscharakteristika werden Angaben zur Flächennutzungsverteilung innerhalb der Anlagen erfasst. Sowohl Größe wie auch Form sind jedoch entscheidend für das Nutzungspotenzial einer Anlage, wie in den folgenden Kapiteln gezeigt wird.

Ergänzende Variablen	Variablen-Typ	Räumlich strukturell	Anlage	Umfeld	Stadt
Lage der Freifläche (Siedlungsstruktur)	umfeldbezogen	+		+	+
Erreichbarkeit	umfeldbezogen	+		+	+
Versorgungsebene	umfeldbezogen	+			+
Beeinträchtigungen durch Störfaktoren	umfeldbezogen	(+)	+	+	
positive externe Wirkung auf Freiraum-Haupttyp	umfeldbezogen	(+)		+	
Öffentlichkeitsgrad	freiraumbezogen		+		
Zugänglichkeit	freiraumbezogen		+	+	
Funktionen	freiraumbezogen	(+)	+	+	+
Vegetationscharakteristika	freiraumbezogen	+	+		
Nutzungsintensität	freiraumbezogen		+		
Nutzungskonflikte	freiraumbezogen		+	+	
Variablen zum Gesamteindruck ...	freiraumbezogen		+		

Tabelle 2.2: Ergänzende Variablen zu Freiraum-Haupttypen – Auswahl (verändert nach Luther et al. 2002).

Kategorie	Schlagwort	Qualitäten
Offenes Grün	„autonome Grün- und Freiräume“	Betonung von Freiheit, Möglichkeit, Extensität, Experiment
Regiegrün	„zusammenführende Grün- und Freiräume“	Betonung von Identität, Mischung, Bindung und Integration, Stimulanz, Kompensation, Stabilisierung und Sicherung
Strukturgrün	„gerüstbildende Grün- und Freiräume“	Betonung von Signifikanz, Vernetzung, Permanenz, Verdichtung, Kontrast
Produktgrün	„marktfähige Grün- und Freiräume“	Betonung von Wirtschaftlichkeit und Vielfalt
Latentes Grün	„problematische Grün- und Freiräume“	Betonung von Unwillkürlichkeit und Unentschiedenheit

Tabelle 2.3: Legitimationskategorien von städtischen Grün und Freiräumen (Schöbel 2007, 148).

Einen anderen Weg der Kategorisierung schlägt Schöbel (2007) ein, der als Grundlage für eine *qualitative Freiraumplanung* fünf Grünkategorien unterscheidet. Ziel seiner qualitativen Freiraumforschung ist es „unbekannte Verhältnisse“ aufzuspüren und nicht wie in der quantitativen Freiraumforschung „vorausgesetzte Verhältnisse“ zu bestätigen (ebd. 22).

Die Grünkategorien leiten sich aus der qualitativen Strukturanalyse von Leitbildern der Stadtentwicklung und impliziten Begriffen städtischer Grün- und Freiräume ab (ebd., 148). Der Rückgriff auf städtebauliche Leitbilder erfolgt, da „das zentrale Legitimationsproblem der Freiraumplanung in der fehlenden Kongruenz der Leitbilder [...] gesehen wird“ (Schöbel 2007, 142). Gesucht wird mithilfe eines *abduktiven Verfahrens*<sup>56</sup> der Möglichkeitsraum von Grün- und Freiräumen anhand städtebaulicher Leitbilder. In einem ersten Schritt werden Begriffe aus den Leitbildern herausgestellt, die sich mit dem Begriff Grün sinnbildend verbinden lassen. „In der qualitativen Analyse wird davon ausgegangen, dass sich in dieser offenen Sammlung von Begriffen eine bisher unbekannte Struktur verbirgt. [...] Diese Struktur wird durch das Herausstellen von Relationen zwischen den Begriffen erkennbar.“ (Schöbel 2007, 147). Als Ergebnis dieses Analyseschritts können 19 Qualitäten identifiziert werden, denen sich alle Begriffe zuordnen lassen (a.a.O.). Im letzten Schritt erfolgt eine Aggregation der Qualitäten zu fünf, in Tabelle 2.3 dargestellte „Legitimationskategorien von städtischen Grün- und Freiräumen“ (Schöbel 2007, 148).

Die räumliche Ausdehnung der *Grün- und Freiräume* nach Schöbel und die der *Freiraumtypen* nach Luther et al. unterscheiden sich kaum, abgesehen von privaten, jedoch öffentlich nutzbaren Flächen, die nach Schöbel unter das *Offene* oder *Latente Grün* fallen können. Der Unterschied, den Schöbel macht, liegt vielmehr in der Durchbrechung der Denkweise in Zuständigkeiten aufgrund eigentumsrechtlicher Regeln, dem Zulassen temporärer Phänomene und – das ist im Kontext dieser Arbeit von Bedeutung – in der Fokussierung auf den Freiraum als Möglichkeitsraum der städtischen Bevölkerung. „In der komplexen sozialen Wirklichkeit spielt aber die Widmung als Grünanlage möglicherweise gar keine Rolle, weil auch nicht gewidmetes Grün, wie Brachen, Privateigentum etc. wesentlich zum Spektrum städtischer Freiräume beiträgt oder eine als Grünfläche gewidmete Verkehrsinsel nicht als städtischer Grün- und Freiraum erfahren wird.“ (Schöbel 2007, 22) Damit geht einher, dass dem Potenzial von Freiräumen ein ähnlicher Stellenwert eingeräumt wird, wie dem bestehenden Status. Eine flächenscharfe Typenbildung, die bei Luther et al. das erklärte Ziel ist, ist daher nicht möglich.

---

<sup>56</sup> Schöbel (2007, 144) bezieht sich auf „die Methode des abduktiven Schlusses von Charles Sanders Peirce. Sie ist ein Kenntnis erweiterndes, kreatives Schlussverfahren, das nicht logisch oder empirisch beweisen will, dass etwas der Fall ist, sondern dies vermutet. Abduktion führt eine neue Idee ein, um ein fremdes Phänomen zu verstehen [...]“. Siehe auch Schöbel (2007, 143-148 und 209-222).

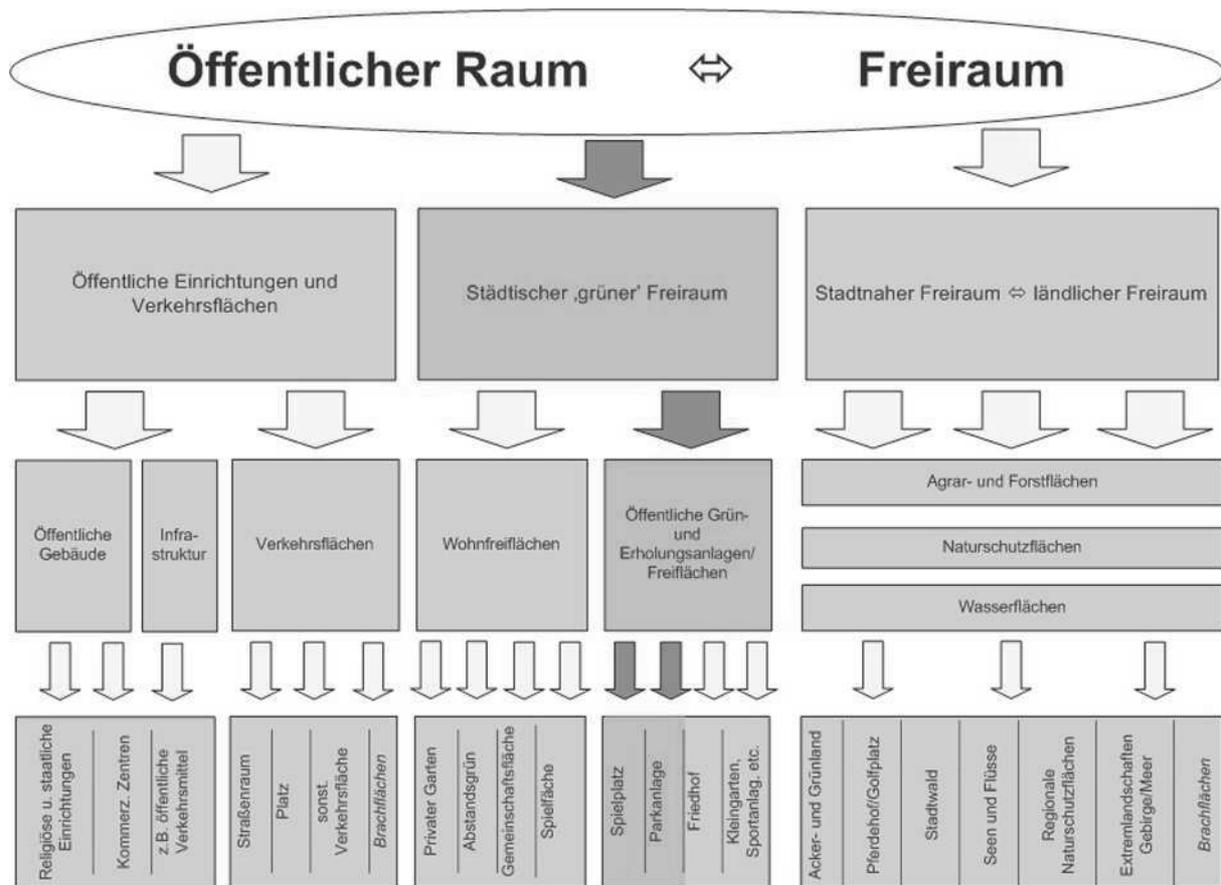


Abbildung 2.8: Übersicht Öffentlicher Raum ↔ Freiraum, Grün: Fokus der vorliegenden Arbeit.

Schöbels Unterscheidung in quantitative und qualitative Freiraum-Forschung ist jedoch irreführend, da der methodische Ansatz gleichgesetzt wird mit vermuteten Zielen der Forschung, d.h. quantitative Methoden werden verkürzt als quantitative Forschung bezeichnet. Wenn, um mit den Worten Schöbels zu argumentieren, unbekannte Verhältnisse im städtischen Freiraum aufgespürt werden sollen, dann muss die Wahl der Untersuchungsmethode offen bleiben.

Abbildung 2.8 zeigt abschließend die Gliederung des öffentlichen Raums und des Freiraums in Anlehnung an die Freiraum-Haupttypen nach Luther et al. Die Grünkategorien nach Schöbel lassen sich nicht im gleichen Maße räumlich explizit zuordnen bzw. nur jeweils für einen bestimmten Zeitpunkt in einem konkreten städtischen Umfeld.

## 2.5.5 Freiraumnutzung

Die soziale Funktion des öffentlichen Freiraums umfasst alle erholungsorientierten<sup>57</sup> Aspekte des städtischen Lebens, d.h. Spiel, Sport, Naherholung, Naturerleben, Interaktion und Kommunikation. Die meisten Freiraumtypen ermöglichen häufig nur ein oder zwei dieser Aspekte. Sportflächen dienen fast ausschließlich der organisierten Sportausübung, Spielplätze der Kommunikation und dem Aspekt Kleinkindspiel, Stadtplätze der Kommunikation und Interaktion. Der Park umfasst in der Regel alle diese Aspekte und ist gewissermaßen der Prototyp des öffentlichen Freiraums (Tessin 2002, 15).

Mit einem normativen Impetus fordert Nohl (1987, 12): „Freiräume müssen zu Orten werden, wo die Benutzer Gelegenheit finden können, ihre Zeit, ihre Erfahrungen und ihre spezifischen Kompetenzen

<sup>57</sup> Nohl (1995a, 11) schreibt über die Erholung „Die Erholung nimmt im Lebensprozess neben Wohnen und Arbeiten eine gleich wichtige Stellung ein, sie dient zur physischen und psychischen Gesunderhaltung, der Erneuerung der Vitalkräfte und damit zum Wohlbefinden des Menschen.“

einzubringen. Es sollten Orte sein, mit wenig festgeschriebenen Nutzungen, sie sollten die Benutzer anregen, frei aber in Absprache untereinander über den Gebrauch des Raumes zu bestimmen.“

In öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen sind bezogen auf die Nutzung Tendenzen der Ausdifferenzierung, bezogen auf Nutzer(-gruppen) ein Trend zur Segregation und Verdrängung zu beobachten (Tessin 1988, 629; Tessin 2002, 13f; Spitthöver 2003; Schöbel 2007, 104f). Tessin (2002, 15f) erklärt diese Entwicklung mit einer zunehmenden Individualisierung der Bevölkerung. Allgemein gültige gesellschaftliche Konventionen für den Aufenthalt im Park lösen sich zunehmend auf, das Verhalten orientiert sich an Mustern des Privatens, das nach draußen verlagert wird und dort unabhängig von den umgebenden Menschen erfolgt. In großen Parkanlagen ist die Segregation von Freiraumaktivitäten die Folge, in kleinen die Verdrängung anderer Nutzergruppen (Tessin 1988, 629). In wieweit diese Entwicklung auch in Abhängigkeit von räumlich-strukturellen Komponenten erfolgt, ist weitestgehend ungeklärt.

In einer Studie von Gröning (1993) zur Gestalt und dem Gebrauchswert von Parkanlagen, wird jedoch deutlich, dass räumlich-gestalterische Aspekte einen starken Einfluss auf die Nutzbarkeit bzw. den Nutzwert einer Parkanlage haben. Dabei weisen gestalterisch einfache Parkbereiche höhere Nutzerzahlen auf als komplexer gestaltete, wie die Ausführungen von Gröning belegen: "Dennoch sind es gerade die aus der Gestalterperspektive eher schwach einzustufenden Bereiche des [Viktoria] Parks, die im ausgehenden 20. Jahrhundert besonders stark von Besuchern angenommen werden." (ebd., 91)

### 2.5.6 Nutzerinnen und Nutzer öffentlicher Grün- und Erholungsanlagen

Die Bewohner der Städte nutzen gerne „ihre“ Parkanlagen, die für sie im Allgemeinen einen hohen Stellenwert haben. Tessin (2002, 13) geht davon aus, ca. 60-80% der Stadtbevölkerung Parkanlagen aufsuchen, darunter 20-30%, die recht häufig bzw. regelmäßig in Parks gehen<sup>58</sup>.

Im Rahmen der Freiraumplanung und planungsbezogenen Soziologie werden vielfach qualitative Methoden der empirischen Sozialforschung eingesetzt: Repräsentative Umfragen, Nutzerbefragungen, teilnehmende und nicht-teilnehmende Beobachtungen in öffentlichen Freiräumen und Erhebungen nutzerspezifischer Bedürfnisse gehören zum Repertoire der Forschung. Sie liefern, zumeist anhand von Einzelfallstudien, ein detailliertes Bild von den Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer an den öffentlichen Freiraum im Allgemeinen und Grün- und Erholungsanlagen im Speziellen (vgl. Nohl 1995a und Nohl 1995b).

Für den Rahmen dieser Arbeit kann daher auf vorliegende Nutzungsbeschreibungen und Definitionen zu Nutzergruppen zurückgegriffen werden (vgl. Gröning et al. 1985; Nohl 1987; Tessin 1988; Nohl 1995a, b; Werquin et al. 2005).

#### 2.5.6.1 Aktivitäten – Was tun Nutzer?

Tessin (1988, 629) spricht vom „institutionalisierten Nutzerverhalten“ und zählt dazu unter anderem „Spazieren gehen, Liegen, Sonnen, Spielen“. Nach einer bundesweiten Internetumfrage der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt) sind „Spazieren gehen“, „Sport treiben“, „Menschen treffen“, „mit den Kindern spielen“, „an der frischen Luft sein“ die Gründe für den Parkbesuch, wobei es klare Präferenzen abhängig von Alter und Geschlecht sowie der sozialen Schicht gibt (KGSt 2004, 11ff).

---

<sup>58</sup> In verschiedenen Untersuchungen kommt immer wieder zum Ausdruck, dass ca. 10 Prozent der Befragten Parkanlagen gar nicht aufsuchen (vgl. Konsalt 2000, Krause et al. 1995). Abweichend davon die frühere Untersuchung von Buchholz et al. (1984, 18), die bezogen auf den wohnungsnahen Freiraum in ausgewählten Arbeitervierteln Hannovers, Hamburgs und Berlins auf einen Nichtnutzeranteil von 20 - 60%, durchschnittlich 36%, kam. Tessin (2002, 13) geht von 20-40% Nichtnutzern aus, da die zugrundeliegenden Befragungen häufig Besucherbefragungen sind oder nicht explizit die Freiraumtypen abgrenzen.

Die häufigste Aktivität in den wohnungsnahen öffentlichen Grünanlagen ist mit Abstand das „Spazieren gehen“. Drei Viertel der Befragten geben diese Aktivität an. Mit deutlichem Abstand werden „Rad fahren“, „Freunde treffen“ und „mit Kindern auf den Spielplatz gehen“ in einer Berliner Umfrage genannt (Konsalt 2000, 28).

Männer und Frauen erwähnen unterschiedliche Aktivitätsschwerpunkte, Frauen gehen häufiger mit den Kindern in den Park bzw auf den Spielplatz, lesen dort häufiger und treffen sich öfter mit Freunden; Männer geben häufiger als Frauen Joggen sowie Spiel und Sport als Aktivitäten an.

In der Internetumfrage der KGSt nennen die Befragten aus vorgegebenen Antworten folgende Gründe für den Besuch der Anlagen. „Der Aufenthalt in der frischen Luft“ (85%), „zur Entspannung“ (84%), „um der Natur nahe zu sein“, und „um spazieren gehen“ bzw. „wandern zu können“ (75%/69%) werden am häufigsten genannt (ebd., 17).

Wichtigste Gründe zum Besuch einer Parkanlage sind demnach:

Gründe für den Parkbesuch	trifft völlig zu	trifft überwiegend zu (kumuliert)	teils/teils (kumuliert)
wegen der frischen Luft	52,7/	84,9/	95,3%
zur Entspannung	51,1/	84,2/	94,6%
um der Natur nahe zu sein,	38,5/	75,2/	93,3%
um spazieren zu gehen, zu wandern	34,5/	69,1/	90,7%
um sportlich aktiv zu sein	26/	49,7/	75,8%
um Tiere und Pflanzen anzuschauen	24,1/	53,3/	84,1%
um Kindern das Spielen im Freien zu ermöglichen	21,3/	34,8/	46,3%
als Verbindungsweg	12,2/	26,9/	65,5%
um mit anderen Menschen zusammen zu sein	11,7/	29,9/	67,1%

Tabelle 2.4: Zusammenfassung „Funktionen von Grünanlagen“ (Quelle: KGSt 2004, 17).

## 2 Freiraumplanung

---

Krause et al (1995) untersuchten in Hamburger Parkanlagen die Lieblingsaktivitäten beim Parkbesuch, sie ermittelten die folgenden Werte:

Aktivität	Prozent
Natur genießen	66%
Spazieren gehen	66%
in Ruhe gelassen werden	43%
mich sonnen	41%
Leute kennenlernen	25%
Spielen	23%
Allein sein und lesen	22%
Mit dem Kind spielen	21%
Sport treiben	19%
Hund ausführen	17%
etwas erleben	16%
mit dem Kind gehen	13%

Tabelle 2.5: Lieblingsaktivitäten beim Parkbesuch, Umfrage in Hamburg (Quelle: Krause et al. 1995).

Während bei den Umfragen nach den wichtigsten Gründen (Tab 2.4) für den Parkbesuch bzw. nach Lieblingsaktivitäten (Tab 2.5) gefragt wurde, und Antwortmöglichkeiten vorgegeben waren, versuchte Nohl (1995b) die realen Aktivitäten von Freiraumnutzern zu ermitteln (Tab 2.6). In einer groß angelegten Vergleichsstudie der Freiraumsituation zweier Münchner Stadtteile wurden kommunikative Aktivitäten mit durchschnittlich 46% am häufigsten beobachtet. Nohl ordnet Freiraum- und Spielaktivitäten in Regeneration, Gehen, Kommunikation, Essen und Spielen ein (ebd., 124ff).

Freiraumaktivitäten	Anteil
Kommunikation	46,0
Gehen	18,5
Spielen	15,9
Regeneration	9,0
Selbst definierte Aktivitäten	6,3
Essen	4,2

Tabelle 2.6: Freiraum- und Spielaktivitäten im öffentlichen Freiraum, Beobachtungen in zwei Münchner Stadtteile (Quelle: Nohl 1995b).

Das Gehen (spazierengehen, passieren) und sportliche Aktivitäten wurden deutlich seltener angetroffen als es nach der KGST-Studie und der Studie von Krause zu erwarten wäre. Da jedoch der Untersuchungsgegenstand in der Münchner Studie nicht nur auf die öffentlichen Grünanlagen beschränkt war, sondern auch den Wohnbereich und Plätze umfasste, ergibt sich verständlicherweise ein anderes Bild. Zudem sind die untersuchten Freiraumsituationen im Durchschnitt sehr klein, so dass insbesondere die Sportausübung begrenzt ist. Darüber hinaus waren Mehrfachantworten möglich, so dass z.B. der Fußweg durch den Park bereits als Gehen vermerkt werden konnte.

Alle drei Untersuchungen zeigen zwar, dass das *institutionalisierte* Nutzungsverhalten seinen Niederschlag findet. Die Vergleichbarkeit ist jedoch nur beschränkt möglich, da sich z.B. „Natur genießen“ als Motivation für den Parkbesuch in keiner spezifischen Aktivität niederschlägt. Räumlich-

physische Merkmale lassen sich ebenfalls nicht eindeutig bestimmen, sieht man von der Notwendigkeit eines Wegesystems für das Spazierengehen ab.

### 2.5.6.2 Nutzergruppen und Freiraumbedürfnisse

Freiraumbedürfnisse sind abhängig von Alter, Geschlecht, Lebensstiltypen, der sozialen und wirtschaftlichen Lage sowie der Verfügbarkeit von privat nutzbarem Freiraum (z.B. Konsalt 2000). Nutzerbefragungen bzw. repräsentative Befragungen werden daher in der Regel nach diesen Gruppen differenziert. Zwei zentrale Fragen leiten diese Untersuchungen an:

Welche Nutzergruppen sind im besonderen Maße auf öffentliche Grünanlagen angewiesen?

Welche gruppenspezifischen Bedürfnisse gibt es?

Bezüglich der ersten Frage hebt Nohl die Wohlfahrtswirkung der öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen für „bedürftige Gruppen der Bevölkerung“ hervor. Dazu zählen u.a. Familien mit Kindern, Jugendliche, ältere Mitbürger, Bürger in überbelegten Wohnungen, Arme, Sozialhilfeempfänger, Obdachlose (Nohl 1995a, 12).

In der oben bereits erwähnten, detaillierten Freiraumanalyse in zwei Münchner Stadtteilen – bestehend aus Wohnfreiflächen, öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen sowie Wegen, Straßen, Plätzen – zeigt Nohl, dass Mütter mit Kleinkindern, ältere Kinder, Jugendliche, alte Menschen und Ausländer den benachteiligten Nutzergruppen zuzurechnen sind (Nohl 1995b, 27). Abgesehen von den älteren Menschen, die zum Teil weiter entfernte Anlagen aufsuchen, sind alle genannten Nutzergruppen in den wohnungsnahen Freiräumen deutlich überdurchschnittlich anzutreffen.

Bei der repräsentativen Berliner Umfrage zum Parkbesuch gaben die Befragten der Gruppen „Haushalte mit Kindern“, „Ausländer“ und „Altersklasse 55-65 Jahre“ überdurchschnittlich häufig an, das ihnen wohnungsnaher Parkanlagen wichtig bzw. sehr wichtig sind (Konsalt 2000, 20). Diese Ergebnisse deckten sich zum Teil mit denen der anschließenden Vor-Ort-Befragung (Konsalt 2001), bei der z.B. Befragte aus „Haushalten mit Kindern“ überdurchschnittlich oft anzutreffen waren (ebd., 36).

Im Hinblick auf die zweite zentrale Untersuchungsfrage, den gruppenspezifischen Bedürfnissen, können anhand der am häufigsten genannten Aktivitäten unterschiedliche Präferenzen der einzelnen Gruppen festgestellt werden. Freiraumbedürfnisse von Kindern werden in den zuvor erwähnten Umfragen jedoch nicht gesondert behandelt. Ihre Bedürfnisse und Aktivitäten werden im Zusammenhang mit dem Spielplatzbesuch der Eltern erfasst, da zum einen davon ausgegangen wird, dass sich in einem bestimmten Alter Kinder nicht alleine im städtischen Freiraum aufhalten, zum anderen die Untersuchungsmethodik der Befragung nicht auf Kinder angepasst ist.

Eine Untersuchung, die sich auch mit den Freiraumbedürfnissen von Kindern befasst, ist die von Ahrend (2002) zu Mobilitätsstrategien von Kindern. Sie legt nahe, dass öffentliche Grünanlagen ab einem bestimmten Alter nur bedingt den kindlichen Bewegungsbedürfnissen entsprechen (ebd., 200). Einige der von Ahrend befragten zehnjährigen Kinder kritisieren, „dass sie zu wenig Gebrauchsnatur haben, weil der Park vor der Haustür sattem bekannt, daher als langweilig empfunden wird“ (ebd., 200). Zum anderen waren die Parkanlagen in früheren Entwicklungsphasen derselben Kinder von großer Bedeutung, sie waren die Orte, an denen besondere Fertigkeiten (Radfahren) eingeübt oder Spiele entwickelt werden konnten. Und auch wenn die Parkanlagen nur noch Teilaufenthaltsräume für manche Kinder geworden waren, so hatten sie ihre herausragende Bedeutung als Lernorte nicht verloren (ebd. 170).

Die Untersuchung von Ahrend zielt nicht auf die Qualitäten von Parkanlagen, sondern untersucht Mobilitätsstrategien von Kindern in einem großstädtischen Umfeld. In diesem Kontext haben Grün- und Erholungsanlagen eine Bedeutung, aber sie sind mit zunehmendem Alter ganz offensichtlich nur ein Teil der Lebensumwelt der Kinder und können Defizite des Wohnumfelds, z.B. aufgrund des starken Autoverkehrs, nicht kompensieren. Allgemein lässt sich feststellen, dass zwar unterschiedliche Anforderungen an Grün- und Erholungsanlagen gestellt werden, diese jedoch alle im Rahmen der bekannten Nutzungs- und Aktivitätsmuster bleiben und sich entsprechend der

Lebensumstände ändern können. Dies erfordert gerade ein möglichst nutzungsoffenes Angebot, das am besten in großen Anlagen umgesetzt werden kann.

### 2.5.6.3 Sicherheit im öffentlichen Freiraum

Milchert & Wiedermann (1988, 630) beschreiben als ein Wesensmerkmal der „grünbestimmten öffentlichen Freiräume“ einen Mangel an sozialer Kontrolliertheit und Normierung, der sich aus einer uneindeutigen funktionalen Zuordnung ergibt. Aber auch in den funktional eindeutig zugewiesenen Parkanlagen ist die Wirksamkeit der sozialen Kontrolle begrenzt, da im Allgemeinen ein liberales Einverständnis des Miteinanders vorherrscht, welches im Zweifels- bzw. Konfliktfall eher zu einem zeitlichen wie auch räumlichen Ausweichen als zu einer Auseinandersetzung der Parkbesucher über angemessenes Parkverhalten führt (Tessin 1988, 628).

Beide Tendenzen haben eine Segregation der Nutzergruppen und Vermeidungsstrategien zur Folge. Tessin (ebd., 629) beschreibt als Konsequenz in großen Anlagen die Herausbildung der „Alte-Leute-Ecke“, der Bereiche der „türkischen Familienclans“ oder der „Mutter-Kind-Gruppen“. In kleinen Anlagen bieten sich die Ausweichmöglichkeiten nicht und Besucher bleiben gänzlich fort, wenn eine Gruppe die räumliche Dominanz erreicht.

Die Untersuchungen von Wiedemann (1985, zit. in Milchert & Wiedemann 1988) legen nahe, dass im besonderen Maß das Freiraumverhalten von Frauen durch fehlende soziale Kontrolle eingeschränkt werden kann. Stärker noch als andere Besuchergruppen wird der Besuch auf Zeiten mit vielen Besuchern begrenzt und nächtliche Besuche gänzlich eingestellt. Darüber hinaus werden „auch schwer einsehbare Bereiche mit dichten Gebüsch- oder waldähnlichen Zonen mit schmalen Pfaden [...] gemieden.“ (Milchert & Wiedemann 1988, 631)

In einer Befragung in neun Berliner Grünanlagen gaben im Schnitt ca. 74% der Befragten an, sich in den Grünanlagen sicher zu fühlen<sup>59</sup>, ca. 20% fühlten sich bei Dunkelheit in den Anlagen unsicher, 9% manchmal unsicher und knapp 3% generell nicht sicher (Konsalt 2001, 59f). Die Differenzierung nach Geschlecht ergab auch bei dieser Befragung, dass sich Frauen weniger sicher fühlten als Männer. Die Besucher wurden darüber hinaus befragt, ob Bereiche in den Anlagen gemieden wurden und wenn ja warum. Von den Befragten gaben im Schnitt 72% an, keine Einschränkungen beim Parkbesuch zu machen. Die übrigen gaben an, dass die jeweiligen Bereiche zu abgelegen sind, man sich nicht auskennt, unerwünschtes Publikum anzutreffen ist, die Befragten sich unsicher fühlen oder der Bereich unübersichtlich ist. Die Aussagen decken sich in Teilen mit denen aus der Untersuchung von Wiedemann und lassen auf eine differenzierte Wahrnehmung der räumlichen Situation und des sozialen Umfeldes beim Parkbesuch schließen.

Milchert & Wiedemann resümieren, dass in erster Linie die Erhöhung der Nutzungsdichte und damit die Stärkung der sozialen Kontrolle erfolversprechend für die Steigerung des Sicherheitsempfindens seien. Eine verbesserte Ausleuchtung der Parks wird als hilfreich angesehen; Eingriffe in die Substanz der grünen Freiräume, wie z.B. die Auslichtung unübersichtlicher Bereiche, wird hingegen als nicht angemessen betrachtet. Die Position, auf der einen Seite die Erhöhung der Nutzungsdichte zu propagieren aber auf der anderen Seite die dafür nötigen Maßnahmen zu verneinen und keine gestalterischen Maßnahmen zuzulassen, ist nicht überzeugend. Die Nutzungsdichte hat eben auch etwas mit Sicherheitsempfinden zu tun, da Orte, die als unübersichtlich beurteilt werden, seltener aufgesucht werden (siehe oben). Dabei ist unbestritten, dass Ursachen für Gewalt gegen einzelne Bevölkerungsgruppen gesellschaftliche Ursache haben, dass sie aber, wie das Beispiel Jugendkriminalität bzw. –gewalt im öffentlichen Raum zeigt, bei der konkreten Ausübung der Tat

---

<sup>59</sup> Insgesamt schwankten die Angaben der Befragten je nach Grünanlage zwischen ca. 54% und 90% (Konsalt 2001, 59).

von räumlich-strukturellen Faktoren begünstigt werden, hat Nommel (2000) in einer Studie zur Jugendkriminalität in Hamburg darlegt.<sup>60</sup>

### 2.5.6.4 Freiraumnutzungen und räumlich-strukturelle Anforderungen

Aus den zuvor beschriebenen Nutzungen in Grün- und Erholungsanlagen sowie den Ansprüchen einzelner Nutzergruppen wird deutlich, dass es räumlich-strukturelle Bedingungen für die Inanspruchnahme und Wertschätzung der Anlagen gibt. Auf der stadträumlichen Ebene ist die wohnungsnaher Erreichbarkeit eines der wichtigsten Kriterien, ebenso die Größe der Anlage. Innerhalb der Anlagen sind Ausstattungsmerkmale wie Wasserflächen und Wiesen von Bedeutung, ein Wegenetz zum Spaziergehen und neben den nichträumlichen Aspekten Sauberkeit und Pflegezustand spielt die Weiträumigkeit eine große Rolle. Für das Sicherheitsempfinden in Parkanlagen, ist die Kopräsenz anderer Nutzer von Bedeutung und die Überschaubarkeit der genutzten Bereiche, in der Folge sind es daher häufig die aus gestalterischer Sicht einfachen Anlagen, die stark nachgefragt werden.

### 2.5.7 Freiraumversorgung

Im Zuge der Industrialisierung und Urbanisierung rückte der Mangel an Freiräumen für die wachsende Stadtbevölkerung in den Mittelpunkt. Während die klassische Landschaftsarchitektur des 18. Jahrhunderts noch ein harmonisches Nebeneinander der agrarisch strukturierten Gesellschaften propagierte und in Parkanlagen idealisiert darstellen konnte, trat durch die bis dahin ungekannte Dynamik des Flächenverbrauchs und des Bevölkerungswachstums eine drastische Verknappung des Freiraums ein. Dies führte ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu stadtplanerischen Konzepten einer ausgeglicheneren Flächennutzungsplanung, wie, um nur ein Beispiel zu nennen, die Anlage der Berliner Volksparks und die ab 1900 einsetzende Gartenstadtbewegung zeigen. Die Forderung nach Kompensation der Defizite konnte sich jedoch nur langsam durchsetzen und erhielt auf der Grundlage von Martin Wagners Versorgungswerten erst nach dem Ersten Weltkrieg ein stärkeres Gewicht (siehe dazu Kapitel 2.7.5). So forderte Leberecht Migge in seinem „Grünen Manifest“ von 1919, ungenutztes Bauland und Brachen in öffentliche Gärten, d.h. Sportparks, Spielplätze, Jugendparks, Pachtgärten und Mustergüter, umzunutzen: „Die gemeinsamen Gärten (6 qm pro Kopf) sollen nicht romantisch-faules Zehrgrün sondern arbeitsames Mehrgrün sein.“ Er reagierte damit auf den Hang der Profession, die Repräsentationsfunktion, d.h. *dekoratives Grün*, in den Mittelpunkt der Entwürfe zu stellen und nicht die an den Bedürfnissen der Nutzer orientierten sozialen Einrichtungen. In den 1920er Jahren gelang es Freiraumdefizite z.T. substanzial abzubauen (Gröning 1988, Gröning & Wolschke-Bulmahn 1992), mit dem Beginn der NS-Herrschaft fanden jedoch sozial-reformerischen Ansätze der Freiraumplanung ein jähes Ende.

An die Entwicklung der 1920er Jahre wurde nach dem Zweiten Weltkrieg zunächst nicht wieder angeknüpft. Nohl (1987) urteilt über die einseitige Ausrichtung der kommunalen Freiraumplanung der Nachkriegsjahre, die sich „bisher im großen und ganzen als eine künstlerisch-ästhetische Disziplin auf naturwissenschaftlich-technischer Grundlage verstanden hat“ (ebd., 10). Er kritisiert, dass die „sozial-politische Perspektive“ bisher vornehmlich ausgeklammert wurde und sozial-politisch orientierte Konzepte wie die von Martin Wagner oder Leberecht Migge offensichtlich Irrläufer gewesen seien (a.a.O.).

Politische bzw. planerische verbindliche Festsetzungen zur Freiraumversorgung in Städten konnten sich im Allgemeinen nicht durchsetzen, auch wenn festzuhalten ist, dass viele Städte mit Richtwerten zur Freiraumversorgung arbeiten und trotz der schwachen rechtlichen Situation sich nach

---

<sup>60</sup> Untersuchungen von Keizer et al (2008) zeigen jedoch auch, dass bei gleicher räumlicher Situation die Auswirkungen von *ästhetischen* Verwahrlosungsindikatoren im öffentlichen Raum auf das Verhalten der Nutzer erheblich sind. Mit der Zunahme dieser Indikatoren – in dem untersuchten Fall war es Graffiti – ließ die Bereitschaft nach, sich normenkonform zu verhalten.

## 2 Freiraumplanung

---

Auffassung einiger Kritiker ein Quantitätsparadigma<sup>61</sup> durchsetzen konnte, das die grundsätzlich positive Beurteilung von *mehr Grün* zur Folge hatte. Qualitative Ansprüche und eine stadträumliche Differenzierung kamen nach Auffassung von Schöbel (2007, 139) zu kurz. Die unter dem Oberbegriff *demographischer Wandel* beschriebenen Veränderungen in vielen Regionen Deutschlands führen zu Rahmenbedingungen der Freiraumplanung, die eine pauschale Forderung nach mehr Grün jedoch gänzlich in Frage stellen. Mit „Weniger – älter – bunter“ überschreibt Erika Spiegel (2007, 18ff) die zukünftige Entwicklung der Gesellschaft, die sich auf der Regions-, der Stadtteil- und der Quartiers-ebene unterschiedlich ausdrückt (Pahl-Weber & Roskamm 2007). Wohin die Entwicklung geht, erläutert Giseke (2007, 191f): „Das Flächenangebot übersteigt die Nachfrage in Bezug auf gewohnte Freiraumkategorien und die finanziellen Möglichkeiten der Kommunen. Die Potentiale sind mit altvertrauten Kategorien von Platz, Park oder Grünzug allein weder zu erfassen noch konzeptionell zu bewältigen“.

Diese für die Freiraumplanung bzw. die Stadtplanung ungewohnte Entwicklung fordert die Disziplinen, ihr planerisches Instrumentarium anzupassen und vielfach auch kritisch zu hinterfragen und das Verhältnis zu einander neu zu definieren<sup>62</sup>. Der Freiraumplanung kommt, wie Giseke darlegt, unter diesen Bedingungen eine Schlüsselrolle zu, da die städtebauliche Planung mit der Ausgestaltung und Nutzung der freiwerdenden Räume alleine an ihre Grenzen stößt und interdisziplinäres Handeln gefordert ist (Giseke 2000, 12).

Schöbel (2007) reagiert mit seinem Konzept der *Legitimationskategorien von städtischen Grün- und Freiräumen* ebenfalls auf die veränderte Situation und unterscheidet mit den Kategorien *Strukturgrün* und *Latentes Grün* die Freiräume, die unerlässlich für die Gesamtstadt sind, von denen, die nur unter bestimmten Bedingungen zur Verfügung stehen und daher eingeschränkt erhaltenswert sind. Nohl (2002, 16) betont weiterhin die Notwendigkeit einer an Flächensicherung und Kompensation orientierten Freiraumplanung, die jedoch um Freiraumqualitätsziele ergänzt werden sollte.

Hinter dem Begriff *Flächenpotenziale für die Freiraumplanung* verbergen sich sehr unterschiedliche Ideen: Es gilt weiterhin das Potenzial für private, gemeinschaftliche, öffentliche Freiraumnutzung zu ermitteln, darüber hinaus aber auch für land- und forstwirtschaftliche Nutzungen, Zwischennutzung mit temporärer Gestaltung und Inszenierung sowie differenzierte Wieder-Verwertung als Bauland. Haase (2004, 157ff) analysiert die „Topographie der Werte“ als Grundlage für Verflechtungsräume des Stadtumbaus unter Bedingungen des Schrumpfens. Aus diesen Werten lassen sich die Potenziale ableiten und Prioritäten für den Umgang mit Freiräumen in schrumpfenden Städten festlegen<sup>63</sup>.

Was allen Konzepten und Maßnahmenbündeln bislang gemein ist, ist die Abkehr von generellen Lösungsmustern und Patentrezepten. Denn im gleichen stadträumlichen Kontext können bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen sehr verschiedene Maßnahmen erforderlich sein, so dass sich Freiraumplanung an den flexiblen Flächen-Potenzialen und nicht an den statischen Versorgungsgraden orientieren sollte (Giseke 2004, 678).

---

<sup>61</sup> *Quantitätsparadigma*, ein Begriff, der nach Schöbel (2007) in den 1980er Jahren u.a. von Wenzel in die Diskussion eingeführt wurde.

<sup>62</sup> Giseke sieht die Aufgaben der Freiraumplanung vor diesem Hintergrund im „Übergang von der Kompensation zur Korrespondenz“ (Giseke 2004, 669). Mit Korrespondenz ist, so ist zu vermuten, das Korrespondenzprinzip gemeint, welches zur Zeit, im Übergang der älteren Kompensationstheorie zu einer umfassenderen im Entstehen begriffenen, neueren Theorie, zum Tragen kommt.

<sup>63</sup> Siehe zum Thema auch Kunz (2007), der mit einem „Konzeptionellen Stadtteilplan“ Potenzialgebiete für neue Stadtbilder aber auch für Freiflächenangebote ausweist.

## 2.6 Wahrnehmung

Der architektonische Raum ist nach Joedicke (1985, 18) an die menschliche Wahrnehmung gebunden, das Verständnis der räumlichen Wahrnehmung ist daher Voraussetzung, für Analyse des Raums und die Beschreibung räumlich-physische Merkmale.

Die Wahrnehmung des spezifisch Räumlichen wird häufig im allgemeineren Kontext der ästhetischen Wirkung von Phänomenen der Umwelt untersucht<sup>64</sup>. Böhme (2001) bezieht sich ausdrücklich auf die ursprüngliche Bedeutung des Wortes Ästhetik – Aisthetik – als Lehre von der sinnlichen Erkenntnis und entwickelt eine allgemeine Wahrnehmungslehre. Er verzichtet zunächst auf jedwede Anlehnung an bestehende Interpretationen seien sie phänomenologisch, sprachwissenschaftlich, psychologische oder neurowissenschaftlich und beschreibt die Wahrnehmung aus dem Erleben heraus (ebd., 29). Nach Böhme setzt Wahrnehmung vor der Ausdifferenzierung in Wahrnehmungsobjekt und –subjekt ein. Grundlage ist ein Wahrnehmungsereignis, das eben noch nicht in Subjekt und Objekt geteilt ist. Das Wahrnehmungsereignis, wie Böhme es versteht, ist „das Spüren von Anwesenheit.“ (ebd., 45) Das Spüren von Anwesenheit ist Spüren als Wahrnehmungssubjekt und das Spüren der Anwesenheit von etwas. Böhme bezieht sich auf „Atmosphären“ als den „ersten Gegenstand der Wahrnehmung.“ (a.a.O.)

„Wahrnehmung ist eine Einheit von Subjekt und Objekt, ein Kopplungszustand. [...] Sie werden zu einem System [...] in der Art, daß sie neue gemeinsame Zustände haben. Die Atmosphäre ist die Anregung eines gemeinsamen Zustandes von Subjekt und Objekt (Böhme 2001, 56).“ Das Wahrgenommene kann daher nicht losgelöst vom Wahrnehmenden verstanden werden.

Böhme beschreibt Atmosphären als etwas „Raumartiges“<sup>65</sup>: „Das Raumartige ist in der Tat für Atmosphärenwahrnehmung charakteristisch [...] man entdeckt Atmosphären als einen Raum, in den man hineingerät. Dieser Raum ist natürlich kein metrischer Raum und hätte mit Raum im Sinne von Geometrie auf nur höchst abstrakte Weise im Sinne von Topologie zu tun.“ (ebd., 47). Dennoch bezeichnet Böhme das Raumartige von Atmosphären als quasi-objektiv und führt weiter aus: „Wirklich ist in diesem Sinne nur das in aktueller Wahrnehmung Gegebene, real, was dinglich dahinter stehen mag.“ (ebd., 57) Böhme unterscheidet daher in *actual fact* und *factual fact* (a.a.O.). Die *aktuelle* Wahrnehmung leitet und beeinflusst das menschliche Verhalten, die zugrunde liegenden physischen Objekte können, müssen jedoch nicht dem Erscheinungsbild entsprechen.

Diese Unterteilung kommt der Stamps (2000) nahe, der sich in seinen Ausführungen wiederum explizit auf Kants Theorie des Ästhetischen beruft. Stamps unterscheidet ebenfalls zwischen den Gefühlen, die durch ästhetisches Empfinden ausgelöst werden und den beurteilten Objekten. Diese können nicht als solches wahrgenommen werden, sondern werden mit Hilfe der menschlichen Vorstellungskraft wie durch einen Filter erfasst. Anhand einer Illustration (Abbildung 2.9) erläutert Stamps (2000, 36) dieses Konzept: Der Filter *Kreis* ermöglicht die Wahrnehmung eines Kreises, jedoch nicht die eines Quadrates (Beispiel A und D), umgekehrt verhält es sich mit dem Filter *Quadrat*, der die Wahrnehmung eines Quadrates ermöglicht aber nicht die eines Kreises (Beispiel B und C). Übertragen auf die räumliche Wahrnehmung bedeutet dies, dass der Mensch räumliche Strukturen erkennt, wenn diese seinem Wahrnehmungsfilter entsprechen. „This is the idea that any pattern we perceive is a function of whatever rules we use to create a filter.“ (ebd., 37) Nach Kant, der den Begriff Filter nicht verwendet, ist die Gabe mit Hilfe unterschiedlicher Filter (Theorien zum Raum) die Welt wahrzunehmen, angeboren; die Filter, das heißt z.B. die konkrete Raumvorstellung, sind es jedoch nicht. Der gebräuchlichste Filter zur Wahrnehmung von Räumen ist das dreidimensionale kartesische Raumverständnis.

---

<sup>64</sup> Zur Landschaftsästhetik siehe Appleton (1996), Bourassa (1991), Nohl (2001), Wöbse (2002); zur Ästhetik im Allgemeinen Böhme (2001).

<sup>65</sup> Böhme (2001, 47) greift den von Elisabeth Ströker (1965) geprägten Begriff des *gestimmten Raums* auf, um zu verdeutlichen, dass man in etwas – eine Stimmung – *raumartig* hineingerät.

## 2 Wahrnehmung

Beispiel	Original	Filter	Erscheinung	Urteil
A				„ein Kreis“
B				„nichts“
C				„ein Quadrat“
D				„nichts“

Abbildung 2.9: Filter verändern die Erscheinung (Quelle: Stamps 2000, 36. Übersetzung des Verfassers).

### 2.6.1 Wahrnehmung des Sichtbaren

Zur Erfassung der Umwelt tragen alle Sinne bei: Das Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten.<sup>66</sup> Der bedeutsamste Sinn ist aber sicherlich der Gesichtssinn, da er der leistungsfähigste Sinn ist und die meisten Informationen über ihn verarbeitet werden können<sup>67</sup>. Zwischen dem Sinn etwas Sichtbares wahrzunehmen und der Wahrnehmung des Sichtbaren ist jedoch zu unterscheiden. Ervin & Steinitz (2003, 763) beschreiben die Wahrnehmung visuell erfassbarer Eigenschaften als nur ein Glied in der Kette der menschlichen Kognitionszustände :

„Perception of visible elements is just one part of a chain of human cognitive states, which may go something like:

purpose

expectation

preconception

context (environment)

movement (mode, speed, conditions)

VISIBILITY

perception (scanning)

seeing (understanding)

evaluation (meaning and affect)

acting (or not)

remembering

recalling (repeating)

...“ (Hervorhebungen und Formatierungen wie Original)

Sie unterscheiden dabei zwischen „visibility“, „perception“ und „seeing“, d.h. der faktischen Sichtbarkeit durch den Gesichtssinn, dem Wahrnehmungsprozess und dem tatsächlichen Sehvorgang, der das Verstehen beinhaltet. Bezogen auf die visuelle Raumwahrnehmung bedeutet dies, dass es faktisch messbare räumliche Eigenschaften gibt (visibility), die selektiv wahrgenommen (perception) und anschließend als etwas Erkanntes (seeing) interpretiert (evaluation) werden. Die Unterscheidung zwischen *actual* und *factual fact*, wie sie Böhme vornimmt, lässt sich auch auf die o.g. Begriffe von Ervin & Steinitz anwenden. So ist die Sichtbarkeit ein *factual fact* und das Gesehene ein *actual fact*. Der dazwischen angeordnete Wahrnehmungsprozess wiederum – *perception* – kann mit dem Filtermodell, wie es von Stamps beschrieben wird, erklärt werden. Tabelle 2.7 stellt die

<sup>66</sup> Visuelle, auditive, olfaktorische, gustatorische, haptische Wahrnehmung.

<sup>67</sup> Nohl geht bezogen auf die Landschaftswahrnehmung davon aus, dass „90% der sinnlichen Informationen der Landschaft über das Sehen zu Stande kommen.“ (Nohl 2001, 26)

Begrifflichkeiten der Autoren gegenüber und ordnet sie den einzelnen Wahrnehmungsschritten im Sinn einer Synopse zu.

Ervin & Steinitz	purpose				
	expectation preconception context	visibility ...	perception	seeing evaluation	Acting (or not)
Böhme	Atmosphäre				
		factual fact		actual fact	
Stamps		Ding an sich	Filter	Erscheinung	
	=> Wahrnehmungsprozess =>				

Tabelle 2.7: Gegenüberstellung unterschiedlicher Modelle der Wahrnehmung.

Ausgehend von dem Modell zur visuellen Wahrnehmung von Ervin & Steinitz werden im Folgenden zunächst Konzepte zur Stadtanalyse sowie zur Bewertung von architektonischen räumlichen Eigenschaften vorgestellt, um dann Beispiele zur Landschaftswahrnehmung und zur landschaftsarchitektonischen Raumwahrnehmung zu beschreiben. Auf den Hinweis Böhmes, dass Atmosphären etwas Raumartiges innehaben, die zwar keine metrische aber evtl. topologische Eigenschaften haben, wird später eingegangen.

### 2.6.2 Wahrnehmung architektonischer Eigenschaften und ihre Messbarkeit

In Architektur und Städtebau wird spätestens seit Kevin Lynchs 1960 erschienenen „Image of the City“<sup>68</sup> davon ausgegangen, dass es für räumliche Elemente von Städten eine mentale Entsprechung gibt. Das innere Bild der Stadt kann mithilfe von räumlichen Elementen ausgedrückt werden: Weg (path), Rand (edge), Bezirk (district), Knotenpunkt (node) und Landmarke (landmark) werden für die systematische Erfassung und Beschreibung von räumlichen Merkmalen und ihrer Wirkungen herangezogen. Stadträumliche Analysen können also übertragbar und vergleichbar erfolgen.

Auf einer anderen Maßstabsebene bewegt sich Stamps (2000). Für die Erfassung der ästhetischen Wirkung von Gebäuden entwickelte er eine Methode auf der Grundlage von Befragungen und der standardisierten Analyse u.a. von digitalisierten architektonischen Darstellungen. Stamps' Methode bezieht sich nicht auf alle möglichen architektonischen Eigenschaften, sondern nur auf die Analyse der Eigenschaften von sichtbaren Objekten des Entwurfs. Die Relevanz für eine Beurteilung leitet er aus rechtlichen Vorgaben ab. Er identifizierte sieben Aspekte des architektonischen Entwurfs, die sich bezogen auf die Erfordernisse eines *design reviews* (Baugenehmigungsverfahrens) objektiv beurteilen lassen. Fassade, Form (*shape complexity*), Gefüge (*whole, parts, details*), Detaillierung (*subjective measure of visual detail*), Kompaktheit (*bulk*), Bezug zum umgebenden Ortsbild (*character*) und öffentlich einsehbare Bereiche (*visual commons*) sind die messbaren Kriterien (Stamps 2000, 38f). Stamps bezieht sich ausschließlich auf visuell wirksame Merkmale und reduziert die Beurteilung räumlich-architektonischer Qualitäten auf die Analyse ihrer messbaren Ausprägung im dreidimensionalen Raum durch die Interpretation als zweidimensionales Bild<sup>69</sup>.

Mit der Wirkung von geschlossenen Räumen auf Menschen hat sich u.a. Franz (2007) auseinandergesetzt. Bezogen auf den architektonischen Raum im engeren Sinne stellt er fest: „Raumwirkung gilt

<sup>68</sup> In der deutschen Fassung Lynch (2007).

<sup>69</sup> „In contemporary terms, the visual aspects of physical objects can be represented as three-dimensional regions of colors (voxels). Images of those objects would [be] two-dimensional arrays of colors (pixel).“ (Stamps 2000, 38)

jedoch im Allgemeinen als subjektiv, als deshalb kaum fassbar. Bislang besteht tatsächlich kein systematisches Wissen über die Wirkung von Räumen auf Menschen. Raumwirkung ist in der architektonischen Praxis entsprechend kein objektives Kriterium zur Beurteilung von Architektur. Eine eventuelle Berücksichtigung liegt weitgehend im persönlichen Ermessen und in der Sensibilität der Entwerfenden.“ (Franz 2007, 3)<sup>70</sup>

### 2.6.3 Landschaftswahrnehmung

Die Auseinandersetzung mit Landschaftswahrnehmung ist eng gekoppelt an den Landschaftsbegriff und dessen sich wandelnde Bedeutung. Petrarca's Beschreibung seines Aufstiegs auf den Mont Ventoux im Jahre 1335 wird im Allgemeinen als erstes Zeugnis eines Landschaftsverständnisses angesehen, demzufolge Landschaft nicht bloß eine Ansammlung von topographischen Elementen – Gebirge, Vegetation, Gewässer – ist, „sondern ein Stück Erde mit Bezug auf den Menschen und insofern ein reflexives Gebilde.“ (Freyer 1990, 44) An dieser Stelle geht es zunächst jedoch nicht um die Bedeutung und Funktion von Landschaft für den Menschen, sondern um die Wahrnehmung von räumlichen Strukturen in der Landschaft. Dabei können andere Aspekte der Landschaftswahrnehmung z.B. ästhetisches Empfinden, Synästhesie, Wahrnehmung der zeitlichen Dimension (vgl. Nohl 2001, Wöbse 2002), um nur einige zu nennen, jedoch nur nachrangig behandelt werden.

Der Blick auf Landschaft erfolgt, um Hinweise für die Wahrnehmung von Freiräumen zu bekommen. Freiräume, wie sie im Kontext dieser Arbeit verstanden werden, sind häufig durch Vegetation bestimmt, es ist daher naheliegend, zunächst die Vorbilder, d.h. Räume in Natur- und Landschaft zu untersuchen und deren Wahrnehmung zu beschreiben.

Appleton (1996) beschreibt mit der „Prospect and Refuge“-Theorie<sup>71</sup> ein einfaches Konzept der menschlichen Wahrnehmung von landschaftlichen Grundausstattungen. Prospect – Aussicht, Ausblick und Refuge – Schutz, Zuflucht sind die bestimmenden Merkmale einer Landschaft, nach denen der Mensch in einer unbekanntem Landschaft beständig und unbewusst sucht. Die Begriffe Aussicht und Schutz sind in diesem Zusammenhang als Konzept der Wahrnehmung zu verstehen und nicht auf spezifische Objekte beschränkt; sie sind ein *Filter* im Sinne Stamps (vgl. Kap. 2.5.2).

Diese Theorie ist eingebettet in die Habitat-Theorie, nach der der Mensch seine Umwelt nach ganz ähnlichen Mustern erfasst wie Tiere ihren Lebensraum. Diese selektieren zuallererst die für das Überleben relevanten Informationen aus der Fülle von Umweltmerkmalen, nach Appleton sind das Zufluchtsorte und Aussichtspunkte. Er leitet daher eine Präferenz des Menschen für bestimmte Landschaftsformen ab, die sich in seinen unmittelbaren Reaktionen, in seinen ästhetischen Urteilen und letztendlich auch dem künstlerischen Ausdruck äußern.

Die Theorie macht keine Angaben über verallgemeinerbare räumliche Strukturen, vielmehr werden bezogen auf Größe und Form sehr unterschiedliche Landschaftselemente und –räume dem Aussichts- oder Zufluchtskonzept zugeordnet. Im Sinne des Modells von Ervin & Steinitz dominiert die Wahrnehmungsabsicht (*purpose*), Aussicht und Zufluchtspunkte zu erkennen, den Wahrnehmungsprozess.

Nohl (2001, 100-101) widerspricht der Prospect-Refuge-Theorie entschieden: „Die ästhetische Präferenz für solche überschaubaren, aber nicht leeren Landschaften aus einem angeborenen „prospect-refuge“-Verhalten [...] abzuleiten und damit das biologische Überleben des Steinzeitjägers als Ursache des kulturell-ästhetischen Genießens hinzustellen [...] erscheint ziemlich weit hergeholt.“ Nach Nohl ist die ästhetische Wahrnehmung von Landschaft ein neuzeitliches Phänomen, das sich

---

<sup>70</sup> Franz (2007) stellt in seiner Dissertation „An empirical approach to the experience of architectural space“ dar, wie aus Sicht der Architektur selber, aber auch von Seiten der Phänomenologie mit der Frage nach den „affekthaften Qualitäten“ des architektonischen Raums umgegangen wird. (ebd., 27ff, 61ff).

<sup>71</sup> Hier die „revised edition von 1996

im Zuge der Urbanisierung herausgebildet hat und nicht auf entwicklungsgeschichtliche Wurzeln zurückgreifen kann.

Apleton beschreibt den Unterschied zwischen der von ihm formulierten Positionen und derjenigen der Kritiker wie folgt:

“The great gulf which has not yet been bridged is that which separates those who see aesthetics as wholly explicable in terms of culture and those who see culture itself as an attribute of the most advanced and complex species in a single evolutionary history, no part of which can be dismissed as irrelevant to our understanding of what it is that we like about landscape and why we like it.” (Apleton 1996, 254-255).

Apleton liefert auf der einen Seite eine schlüssige Theorie wie der Mensch die Umwelt erfasst, indem er die für ihn wichtigsten visuellen Informationen extrahiert. Auf der anderen Seite lassen sich anhand seiner Theorie keine abgrenzbaren räumlichen Einheiten ableiten, sondern vielmehr ein sich überlagerndes Muster von Prospect-Elementen und Refuge-Elementen, das in erster Linie mithilfe eines Bildanalyseverfahrens extrahiert wird.

### 2.6.4 Wahrnehmung landschaftlicher und landschaftsarchitektonischer Räume

Nohl, der einer „Planungsästhetik“ verbunden ist, bietet Hinweise, wie konkrete räumliche Objekte abzugrenzen sind (Nohl 2001, 23). Er unterscheidet in den „Methodischen Ansätzen zur Berücksichtigung ästhetischer Belange“ zwischen Elementen und Räumen, die konstituierend für das phänomenologische Erleben von Landschaft sind, „wobei [die Räume] durch das Zusammenspiel von horizontalen und vertikalen Elementen gebildet werden“ (Nohl 2001, 80). „Wir versuchen fortwährend, die uns umgebenden Dinge zu dreidimensionalen Räumen zu ordnen. Auch ist für die Raumwahrnehmung nicht entscheidend, ob Landschaftsräume allseitig (wie Zimmer) geschlossen sind. Alle Wahrnehmung tendiert dazu, unvollendete Gebilde als vollendete zu erfassen.“ (Nohl 2001, 97)

Bernard formuliert sehr zurückhaltend die Möglichkeiten, mit landschaftsarchitektonischen Mitteln auf die Raumwahrnehmung wie sie von Nohl skizziert wurde, Einfluss zu nehmen. Indizien werden platziert und Anknüpfungspunkte entworfen, um „die Gestaltbildung (Raumbildung) durch die Nutzer (sanft) zu be- und geleiten.“ (Loidl & Bernard 2003, 9).

Er schreibt weiteren Parametern einen gleichen, wenn nicht größeren Einfluss auf die Wahrnehmung zu: Wetter, Tages- und Jahreszeiten, Ko-Präsenz und Aktivitäten anderer Nutzer, um nur einige zu nennen (ebd. S. 8f). Wöbse (2002) unterscheidet drei Wahrnehmungsebenen des landschaftlichen Raumerlebens abhängig vom Abstand des Betrachters zum Objekt und dessen Größe: Mikrotop, Mesotop und Makrotop. Das Mikrotop umfasst das unmittelbare Umfeld, vom Detail bis zur Nahansicht von Menschen(gruppen). Das Mesotop stellt eine landschaftliche Einheit dar, die vom Betrachter klar erkennbar und relativ schnell erkundet werden kann. Das Makrotop reicht bis zum Horizont und umfasst den vollständig sichtbaren Bereich (Wöbse 2002, 66). Eine Dreiteilung wie sie auch bei Joedicke vorkommt.

Dem landschaftsarchitektonischen Raum wird von zahlreichen Autoren eine stärkere emotionale Wirkung zugesprochen als es der architektonische Raum zu erzeugen vermag<sup>72</sup>. Das mag auf die gestalterische Zurückhaltung in Bezug auf Hochbauten zurückzuführen sein, aber wohl stärker auf die Einbeziehung bzw. das Mitdenken aller Sinneseindrücke und die begriffliche Nähe zu gefühlbetonten Assoziationen in Verbindung mit Natur und Landschaft. Die Betonung der bewussten Gefühlsanregungen im Zusammenhang mit der landschaftsarchitektonischen Raumwahrnehmung ist dennoch kein Alleinstellungsmerkmal der Disziplin.

---

<sup>72</sup> Siehe dazu Corboz (1996, 13), der Richard Serras raumgreifenden Freiraumskulptur „Shift“ ein hohes Maß an Tiefe und Verständnis über räumliche Wahrnehmung zugesteht. Ruckert (2007, 77) konstatiert, dass den landschaftlichen Mitteln eher eine sinnliche Ausdrucksform zugesprochen wird als den architektonischen. Er verweist auf Gehry: „Wenn Du in einen Garten gehst, ist dort ein Gefühl. Wenn Du in ein modernes Architekturgebäude gehst, ist es tot“ (Gehry zitiert in Schäfer 2000, 21).

### 2.6.5 Wahrnehmung – Folgerungen

Welche Eigenschaften des dreidimensionalen Raums, welche physischen Faktoren sind es, die bei der Wahrnehmung von Räumen eine Rolle spielen? Franz (2007, 4) geht davon aus, dass die architektonische „Raumwirkung [...] ein normales psychisches Phänomen [ist] und deshalb mit Mitteln der experimentellen Psychologie empirisch untersuchbar und quantitativ beschreibbar“ (Franz 2007, 4) ist<sup>73</sup>. Dementsprechend untersucht er die Wirkung räumlicher Qualitäten mit wahrnehmungspsychologischen Methoden. Von ähnlichen Voraussetzungen gehen Ervin & Steinitz (2003) aus, die Wahrnehmungsstufen abgrenzen, denen sich messbare räumlich Eigenschaften zuordnen lassen.

Ein anderer Zugang sucht nach den Symbolen bzw. Zeichen bzw. Mustern, die als räumlich bedeutsam erkannt werden. Lynch's (2007) Elemente lassen sich in Bezug auf das städtische Umfeld dieser Kategorie zuordnen, sowie im allgemeineren Sinne Appleton's Ansatz des *prospect and refuge*. Eine dritte Gruppe sind die phänomenologischen Ansätze, die in der Regel die Einzigartigkeit des Wahrnehmungsereignisses in den Vordergrund stellen und sich daher einer Operationalisierung weitestgehend entziehen.

Die Wahrnehmung räumlicher Eigenschaften ist sicherlich von vielen Faktoren abhängig. In den vorangegangenen Unterkapiteln sind z.B. Vorkenntnis, Erwartungen und Sensibilität der Sinnesorgane als wichtige Faktoren der Raum- und Landschaftswahrnehmung auf verschiedenen Maßstabsebenen aufgezeigt worden. Unbestritten ist jedoch, dass der visuellen Wahrnehmung eine besondere Bedeutung zu kommt (vgl. Kapitel 2.5.1).

Ein Ansatz der Operationalisierung ist daher, ähnlich wie bei dem Modell von Ervin & Steinitz (2003), diejenigen Stufen der Wahrnehmung des Sichtbaren zu beschreiben, denen messbare räumliche Eigenschaften zugeordnet werden können, d.h. die empirisch untersuchbar sind.

---

<sup>73</sup> Eine Gegenposition vertritt Seifert (2004), dem die Methodik der Psychologie zur Erforschung mentaler Raumrepräsentation eher wenig geeignet erscheint, „die Fragen der Architekten nach den Konsequenzen der *Rezeption* von Raum für die *Produktion* desselbigen zu beantworten.“

---

## 2.7 Messbarkeit und Raummaße

Die Messbarkeit eines Zustandes setzt voraus, dass eine Definition über den zu vermessenden Gegenstand vorliegt. In den zuvor behandelten Kapiteln wurde versucht, den Raumbegriff der Freiraumplanung enger zu fassen und die Voraussetzung für die Wahrnehmung des Räumlichen zu skizzieren. In diesem Kapitel wird nun darauf aufgebaut, wenn es darum geht, Messmethoden und Maße bzw. des Freiraums zu definieren. Zunächst werden die Grundvoraussetzungen wie Definition der Skalenebenen und des Datenmodells erläutert, um danach Raummaße unterschiedlicher Disziplinen vorzustellen. Im Folgenden wird zwischen bestehenden Struktur-*Maßen* und zu entwickelnden Struktur-*Merkmalen* in erster Linie aus praktischen Erwägungen unterschieden. Der Merkmalsbegriff wird als geeigneter angesehen, um den beschreibenden Charakter der vorliegenden Studie zu unterstreichen.

### 2.7.1 Rahmenbedingungen raumbezogener Analysen

Wie in Kapitel 1.2.4 dargestellt, sind flächendeckende, vergleichende Analysen räumlicher Gegebenheiten durch die Digitalisierung von Planungsgrundlagen und der Entwicklung von computergestützten Verfahren zur Analyse räumlicher Faktoren deutlich einfacher geworden. Geographische Informationssysteme (GIS) bieten für raumbezogene Analysen umfangreiche Methoden. Voraussetzung sind digitale vektorbasierte bzw. rasterbasierte Daten und Modelle, die entsprechend der jeweiligen Fragestellung angepasst bzw. definiert werden müssen.

GIS und andere raumbezogene Analyseprogramme haben gemein, dass sie wie analoge Kartenwerke eine Abstraktion der Erdoberfläche bzw. eines räumlichen Ausschnitts als Basis benötigen. Die Festlegung der Ausdehnung und Auflösung, d.h. der Skalenebenen und eines oder mehrerer geeigneter Datenmodelle ist daher besonders wichtig.

#### 2.7.1.1 Skalenebenen

Unter dem Begriff Skalierung versteht man die Gliederung eines Sachverhaltes in räumliche und zeitliche Größenordnungen. Ergebnis der Skalierung sind Skalenebenen, die eine charakteristische Ausdehnung und Auflösung bzw. Korngröße besitzen. Ausdehnung und Korngröße (*extent* und *grain*) stehen in der Regel in einem engen Verhältnis zu einander (Lang & Blaschke 2007, 146f). So werden Gebäude im Kontext des Blocks analysiert, Siedlungen häufig anhand ihrer Blockstruktur betrachtet oder Länder anhand ihrer Städte und Gemeinden. Eine Skalenebene entspricht daher häufig einer bestimmten morphologischen Einheit<sup>74</sup>. Es ist aber möglich und durchaus sinnvoll, Siedlungen anhand der Parzellenstruktur zu betrachten oder Stadtteile hinsichtlich ihrer Gebäude. Die Unterscheidung in Skalenebenen ist dann relevant, wenn raum-zeitliche Prozesse und Muster betrachtet werden.

Anhand der schematischen Flächennutzungsverteilung einer Siedlung (Abbildung 2.10) sollen die Unterschiede von Raumskalen dargestellt werden. Auf der Ebene der Siedlung erfolgt keine räumliche Differenzierung (I), betrachtet man die Siedlung anhand ihrer Stadtteile kann zwischen den beiden fiktiven Hauptnutzungsarten *hell* und *dunkel* unterschieden werden (II). Werden Stadtteile in Quartiere unterteilt, kann die Hauptnutzung auf dieser Ebene unterschieden werden (III), gleiches gilt für das Verhältnis Quartier zum Block (IV) und Block zu Parzelle (V).

---

<sup>74</sup> Im Netzstadtmodell von Oswald & Baccini (2003, 55) werden fünf Skalenstufen definiert: Wohnung, Quartier, Gemeinde, Region, Land/Nation. Ihnen sind die Eigenschaften zugeordnet: Individuell, lokal, kommunal, regional, national.

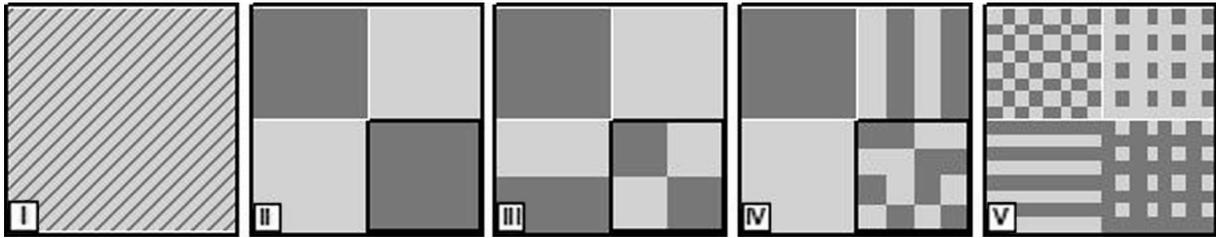


Abbildung 2.10: Skalenebenen am Beispiel zweier Hauptnutzungen. Ausdehnung – Korngröße: Siedlung (I), Siedlung – Stadtteil (II), Stadtteil – Quartier (III), Quartier – Block (IV), Block – Parzelle (V).

Die zeitliche Skalierung von Mustern und Prozessen der Flächennutzungsverteilung erscheint schwieriger. Soll z.B. der Wandel der Flächennutzung betrachtet werden, so sind jährliche Intervalle bzw. Jahrzehnte geeignete Zeitskalen. Betrachtet man jedoch von der Flächennutzung abhängige Prozesse und Muster, wie z.B. Pendlerströme, können auch Zeitskalen in der Größenordnung von Stunden bzw. Tagen herangezogen werden.

Man unterscheidet zudem zwischen skalenabhängigen und skalenunabhängigen Mustern und Prozessen. Die skalenabhängigen Muster und Prozesse sind an eine Skalenebene gebunden und haben für diese Skalenebene Regeln. Wohingegen skalenunabhängige Muster und Prozesse auf allen Skalenebenen die gleichen Regeln und Gesetzmäßigkeiten zeigen.<sup>75</sup> Das im Rahmen dieser Arbeit vertiefend betrachtete Space-Syntax-Modell ist skalenunabhängig.

### 2.7.1.2 Datenmodelle

Grundlage für alle Strukturmerkmale ist die Analyse des zwei- bzw. dreidimensionalen Raums, der für die einzelnen Merkmale auf unterschiedlichen Datenmodellen basiert.

Modell 1: Vektorbasierte Geometrien bilden diskrete Objekte ab. Objekttypen sind punkt-, linien- und flächenhaft. Der Referenzmaßstab ist abhängig vom Untersuchungsgegenstand. Für stadträumliche Analysen ist ein Maßstab zwischen 1:1.000 und 1:10.000 geeignet.

Modell 2: Rasterbasierte Geometrien bilden kontinuierliche Eigenschaften ab. Die Auflösung für Höhenmodelle des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg beträgt z.B. 1 m bis 50 m. Für Analysen menschlicher Aktionsräume sind Zellgrößen mit 1 – 10 m Zellengröße am besten geeignet.

Modell 3: Linien-Karten repräsentieren Konfigurationen. Sie sind vektorbasierte Geometrien, die auch distanzunabhängig als Graph analysiert werden können. Straßen- und Wegenetze können dieser Kategorie und Modell 1 zugeordnet werden.

Die Methoden, mit denen die Raummodelle analysiert werden können, werden im Folgenden benannt.

### 2.7.1.3 Methoden

Raumbezogene Analysemethoden sind häufig technikgeleitet und im geringeren Umfang theorieorientiert. Daher spricht man z.B. von GIS-gestützten Verfahren, wenn ein Geographisches Informationssystem den Methodenumfang für räumliche Analysen liefert. GIS verfügen über ein großes Methodenspektrum, das sowohl ein rasterbasiertes, wie auch vektorenbasiertes räumliches Modell unterstützt. So sind beispielsweise Landschaftsstrukturmaße ohne GIS in dem gegenwärtigen Umfang nicht analysierbar, in der Umsetzung sind sie daher GIS-gestützt, methodisch bedarf es jedoch weitergehender Ansätze, um valide Strukturmaße zu entwickeln. Erforderlich sind Unterscheidungen der Methoden hinsichtlich der Fragestellung bzw. des zugrunde liegenden Datenmodells, eine Zuordnung zu einer Technologie bzw. Software lässt sich jedoch nicht vermeiden.

---

<sup>75</sup> Die Proportionsschemata, wie z.B. der Goldenen Schnitt oder die Fibonacci-Folge sind Beispiele für den Versuch Skalenunabhängigkeit in der Architektur und Kunst zu erkennen.

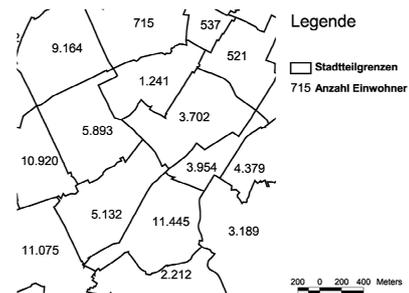
Konfigurative Methoden (Space-Syntax-Methoden) unterscheiden sich deutlich von anderen morphologischen Untersuchungsansätzen aufgrund der Art der Raumbegrenzung bzw. Raumdefinition und aufgrund der Analyse der räumlichen Beziehungen. Die konfigurativen Methoden der Raumanalyse bedienen sich graphentheoretischen Algorithmen, die die topologischen Eigenschaften linienhafter, flächenhafter und punktförmiger räumlicher Entitäten messen und auf der Basis vielfältiger Untersuchungsverfahren auch inhaltlich beschreiben. Untersuchungsgegenstand der Analysen ist ganz allgemein gefasst der menschliche Sicht- und Bewegungsraum, der entweder von einem Netz (Axial-Linien) oder einem Sichtfeldraster (*Visual Graph Analyses* = Sichtbarkeits-Graph-Analyse) repräsentiert wird.

Die Analyse räumlich-topologischer Eigenschaften kann auch ohne raumbezogene Analysewerkzeuge erfolgen, sofern die Struktur als Graph vorliegt. Unter dem Begriff Graphenvisualisierungssoftware werden viele dieser Analysewerkzeuge zusammengefasst. Da neben generellen Eigenschaften von Graphen häufig auch die Eigenschaften einzelner Elemente (Knoten) von Interesse sind, kommt es gerade auch auf die Darstellung dieser Eigenschaften an.

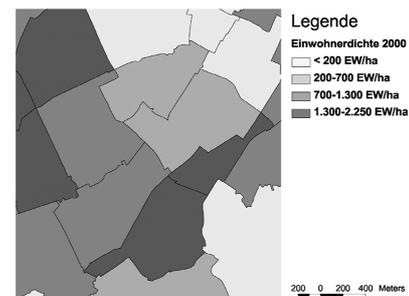
### 2.7.2 Raummerkmale – Raummaße

Raumbezogene Maße bzw. Indizes zur Analyse und Beurteilung stellen eine Möglichkeit dar, die Umwelt zu beschreiben. Entscheidend für die Auswahl ist dabei die Skalenebene bzw. der Maßstab sowie der Typ des Raummaßes. Es lassen sich drei Typen unterscheiden: Maße mit Raumbezug, räumliche Maße und räumlich-strukturelle Maße.

1 Maßzahl mit Raumbezug  
„absolute Bevölkerungszahl je Raumeinheit“



2 Räumliche Maßzahl  
„Bevölkerungszahl je Fläche der Raumeinheit“



3 Räumlich-strukturelle Maßzahl  
„Homogenisierte Einwohnerdichte“

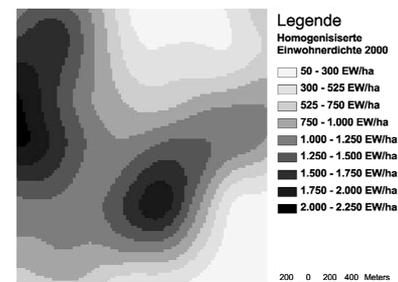


Abbildung 2.11: Typisierung von Raummaßen.

Zu den statistischen *Maßen mit Raumbezug* zählen beispielsweise absolute Bevölkerungszahlen, die sich auf Haushalte, Städte oder Regionen beziehen können. Ein *räumliches Maß* ist z.B. die Bevölkerungsdichte, die die Anzahl an Einwohnern mit der Flächengröße der Bezugseinheit in Beziehung setzt. *Räumlich-strukturelle Maße* zielen auf die Analyse und Beurteilung der Beziehungen der räumlichen Einheiten bzw. ihrer Merkmale zueinander. Ein Beispiel ist das Verteilungsmuster der Bevölkerungsdichte im Raum (Abbildung 2.11).

Als Voraussetzung für Raummaße des ersten Typs, müssen die zugeordneten Objekte lediglich eindeutig abgrenzbar sein. Für die Maße des zweiten und dritten Typs hingegen sind Verfahren nötig, die räumliche (z.B. Flächengröße) bzw. räumlich-strukturelle Eigenschaften (z.B. Verteilungsmuster) erfassen.

### 2.7.3 Maße für Stadtanalysemodelle

Maße zur Stadtstrukturanalyse lassen sich größtenteils den Typen eins und zwei zuordnen, sie basieren in der Regel auf den morphologischen Einheiten *Parzelle, Block, Stadtteil, Stadt/Region*, die mit soziodemographischen, ökonomischen oder Informationen z.B. zur baulichen Dichte verknüpft werden. Räumlich-strukturelle Maßzahlen beziehen sich häufig auf distanzabhängige Analysen (Einzugsgebiete) und Landnutzungsmuster. Maße zur Gestalt oder Form sind weniger verbreitet<sup>76</sup>. Zur Analyse von Phänomenen der Urbanisierung sind Indizes entwickelt worden, um Begriffe wie Urban Sprawl oder Zersiedlung modellhaft zu fassen (z.B. Siedentop et al. 2003; Jaeger & Bertiller 2006).

Die Entwicklung der Stadt(analyse)modelle wurde nach Batty (2008, 3) von drei Faktoren vorangetrieben. Der Antrieb für ihre Entwicklung kam erstens aus den Notwendigkeiten der Planung und Politik und nicht wie in anderen Disziplinen aus einem fundamentalen Interesse an der Theorie. Zweitens waren die Leistungsfähigkeit von Computern und die Verfügbarkeit von Daten häufig entscheidend für die Modellauswahl. Und drittens sind die theoretischen Fortschritte ad hoc entstanden und nicht wie in anderen Disziplinen als Folge eines langfristigen Strebens nach theoretischen Grundlagen.

Als Beispiel mag die Auseinandersetzung mit der Urbanisierung dienen, deren entscheidenden Wendungen parallel und häufig erst im Nachhinein beschrieben und analysiert wurden, um die Entwicklungen zu erklären. Suburbanisierungs-, Desurbanisierungs- und zuletzt Schrumpfungsprozesse wurden nicht vorausgedacht, sondern parallel zur Entstehung erforscht<sup>77</sup>. Modellhafte Vorstellungen zukünftiger Entwicklungen werden darüber hinaus häufig mit planerischen bzw. gestalterischen Zielen verknüpft, wie die Beispiele Garden-City und Broadacre-City zeigen.

### 2.7.4 Landschaftsstrukturmaße

Die Aussagen von Batty zu Stadtanalysemodellen treffen zum Teil auch auf Landschaftsstrukturmodelle und den daraus resultierende Maßen zu. Ervin & Steinitz (2003) kritisieren daher auch die starke Technik- und schwache Theorieorientierung beim GIS-Einsatz in der Landschaftsplanung und machen ihre Kritik insbesondere an der Landschaftsbildbewertung fest.

Die Verfügbarkeit von Computerleistung und Daten prägt die Modellauswahl für Landschaftsstrukturmaße. Die Zusammensetzung (Anzahl und Vielfalt) der räumlich abgrenzbaren Einheiten sowie deren Anordnung stehen im Mittelpunkt der Betrachtung. Die überwiegende Anzahl der Landschaftsstrukturmaße lassen sich daher dem Typ 2 bzw. 3 in Abbildung 2.11 zuordnen. Besonders große Verbreitung haben sie in der Landschaftsökologie gefunden, wo der Fragestellung nachgegangen wird, in wieweit die Struktur der Landschaft die darin ablaufenden Prozesse (Veränderungen, Artenzusammensetzung) beeinflusst bzw. umgekehrt die Prozesse die Strukturen

---

<sup>76</sup> z.B. Humpert et al. (2002).

<sup>77</sup> Zur Geschichte und Typologie der Strukturmodelle siehe auch Albers (2007), zum Forschungsbedarf *Schrumpfende Städte* z.B. Jessen (2007).

und Muster in der Landschaft (Jaeger & Bertiller 2006, 159). Da die Landschaftsstruktur im Vordergrund der Analyse steht wird auch der Begriff Landschaftsstrukturmaße für den aus dem Englischen übernommenen Begriff *landscape metrics* verwendet.

Lang & Blaschke (2007, 18) stellen fest: „[Der landschaftsstrukturelle Ansatz] beruht darauf, mit räumlichen Maßzahlen, den sogenannten Landschaftsstrukturmaßen (engl. *landscape metrics*), Landschaften unter bestimmten raumstrukturellen Aspekten zu messen und zu quantifizieren.“ Es haben sich seit den 1970er Jahren eine Vielzahl an Indizes herausgebildet, die sich auf unterschiedliche Betrachtungsebenen der Landschaftsstruktur beziehen. Die übliche Unterteilung erfolgt in *Patch* (Einzelflächen), *Class* (Flächen einer bestimmten Art) und *Landscape* (alle Flächen einer Landschaft) (Lang et al. 2003, 3f).

"Die spezifische, räumliche Anordnung von Patches wird als Konfiguration der Landschaft bezeichnet. Konfiguration bezieht sich nicht nur auf das Arrangement, als das Verteilungsmuster eines Klassenaggregats oder einer gesamten Landschaft, sondern zieht auch die räumlich-geometrischen Attribute der einzelnen Patches, also deren Form, in Betracht." (Lang & Blaschke 2007)<sup>78</sup>

Fragstats, ein Softwareprogramm zur rasterbasierten Landschaftsstrukturanalyse enthält 22 Patch-Maße, 123 Class-Maße und 132 Landscape-Maße. (Einteilung nach McGarigal & Marks 1995, zitiert in Jaeger & Bertiller 2006, 163f). Lang & Blaschke (2007, 223ff) beschreiben 28 Hauptkategorien der raumstrukturellen Landschaftsanalyse. Die ökologische Relevanz der einzelnen Raum- und Strukturmaße ist Gegenstand aktueller landschaftsökologischer Forschung<sup>79</sup>. Dabei ist das Bestreben groß, ein möglichst überschaubares Set von Indizes zu identifizieren (Lang et al. 2003, 5).

räumlich-explicit	↔	räumlich-implizit
Nähe		
Form		
Kernfläche		
	Randlinien	
	Fläche	
		Heterogenität
		Diversität
		Zerschneidung
Berechnung erfordert GIS		Berechnung erfordert kein GIS

Tabelle 2.8: Hauptaspekte der Landschaftsstrukturmaße (Lang & Blaschke (2007, 229)).

Lang & Blaschke (2007, 229) unterteilen Landschaftsstrukturmaße in die Hauptaspekte Nähe, Fläche, Heterogenität, Diversität, Zerschneidung, Randlinien, Kernfläche und Form. Sie ordnen ihnen zudem die Oberkategorien *räumlich-explicit* und *räumlich-implizit* zu. Räumlich-explicit sind diejenigen Landschaftsstrukturmaße, die im Kern die räumlichen Eigenschaften beschreiben. Räumlich-implizit bzw. a-räumliche Maße basieren auf Indizes, die z.B. aus der Informationstheorie entlehnt sind (Lang et al. 2003, 4), vergleiche dazu Tabelle 2.8.

### 2.7.5 Raummaße in der Freiraumplanung

<sup>78</sup> Zum Unterschied zwischen Konfiguration der Landschaft und Konfiguration im Sinne des Space-Syntax-Forschungsfeldes siehe Kapitel 2.3 und 2.7.6.

<sup>79</sup> Eine nicht mehr aktuelle Forschungsrichtung der Landschaftsökologie scheint die der *Landscape Graphs* zu sein, deren Möglichkeiten Cantwell & Formann (1993) in einem Beitrag ausloteten.

## 2 Messbarkeit

Die ersten raumbezogenen Kennzahlen, die der Freiraumplanung bzw. ihren Vorläufern zugeordnet werden können, beziehen sich auf die Größe und die Erreichbarkeit. John Claudius Loudon (1783-1843) schlägt bereits 1829 im *Gardener's Magazine* ein Schema für die zukünftige Entwicklung Londons vor, bei dem sich Ringe von einer Meile Bebauung mit einer halben Meile „Grünzone“ abwechseln (Wimmer 1989, 288). Dohna-Poninski fordert in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, dass ein die Stadt umgebender „Grüngürtel“ in höchstens einer halben Stunde von jeder Wohnung aus erreicht werden sollte. Weitergehende Differenzierungen gibt es nur hinsichtlich des Umfangs des Grüngürtels, der mindestens eine halbe Meile, in Großstädten wie Berlin auch breiter, sein soll (Dohna-Poninski (Arminius) 1874, 142f.; zit. in: Lohrberg 2001, 13). Gröning (1988, 625) verweist auf Hasse, der 1891 für Leipzig eine Statistik über die Verfügbarkeit von Gärten veröffentlichte. Dieser „in seiner Bedeutung kaum zu überschätzende[...] Versuch, eine statistische Grundlage für nutzerorientierte Freiraumplanung zu schaffen“ wurde jedoch in der Folge nicht weiterverfolgt. Martin Wagner beschreibt 20 Jahre später in der bereits erwähnten Dissertation sehr genaue planerische Kennzahlen für die Versorgung der Bevölkerung mit öffentlichem, grünem Freiraum. Er leitet sie aus dem Zeitbudget der Nutzer – Aufenthaltszeit und Entfernung -, den potenziellen Aktivitäten, der Bevölkerungsverteilung, und dem Nutzwert der Anlagen ab. Die räumliche Maßzahl ist der Quotient  $m^2 \text{ Grünfläche} / \text{Einwohner}$ . Wagner fordert durchschnittlich mindestens  $2 \text{ m}^2$  Grünfläche / Einwohner, ein Wert der zwar nicht empirisch belegt ist, dessen Herleitung jedoch transparent gemacht wird. Weitere einwohnerbezogene Versorgungswerte werden nach Wagners Muster in der Folge entwickelt (z.B. Deutsche Olympische Gesellschaft, DOG, für Sportflächen). In der Regel beziehen sie jedoch weniger Faktoren ein und setzen lediglich die zur Verfügung stehende Grünfläche in einem bestimmten Gebiet in Beziehung zur Bevölkerungszahl und bleiben methodisch hinter den Standards von Wagner zurück (Gröning 1988, 626).

Neben rein statistischen Größen wie z.B. Anteil von Freiflächen an der städtischen Gesamtfläche und den Versorgungswerten zu unterschiedlichen Freiraumtypen, sind an stadtoökologischen Fragestellungen orientierte Raummaße zu nennen. Dazu gehören z.B. Grünvolumenzahlen wie sie in Hamburg entwickelt wurden (Umweltbehörde Hamburg 1987). Mit dem Aufbau von Grünflächeninformationssystemen seit den 1990er Jahren wurde es möglich, eine Vielzahl statistischer Größen für die Verwaltung und Pflege von Grün- und Erholungsanlagen zu ermitteln (zu Grünflächen-Informationssysteme siehe GALK 2009).

	Kriterien auf Stadtebene		Kriterien auf Anlagenebene	
	gesamt	mit Raumbezug	gesamt	mit Raumbezug
Kriteriengruppe 1				
Quantität des städtischen Grünsystems	8	7	6	5
Kriteriengruppe 2				
Qualität des städtischen Grünsystems	8	4	9	6
Kriteriengruppe 3				
Nutzen des städtischen Grünsystems	7	4	14	13
Kriteriengruppe 4				
Planung, Bau und Unterhaltung städtischer Grünanlagen	12	0	12	3
Summe	35	15	41	27

Tabelle 2.9. Zusammenfassung der URGE-Kriterien (ICC) zur Beurteilung von städtischen Grünsystemen hinsichtlich ihres Raumbezuges (URGE Team 2004b).

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes *urban green environment* – URGE (URGE-Team 2004b) wurde ein interdisziplinärer Kriterienkatalog zur umfassenden Beurteilung von städtischen Grünflächen<sup>80</sup> entwickelt, der auf alle Freiraumfunktionen abzielt und in Bezug auf Maßzahlen und Indikatoren zu den umfangreichsten Zusammenstellungen dieser Art zählt. Der Kriterienkatalog enthält 35 Kriterien zur Beurteilung von städtischen Grünsystemen, von denen 15 Kriterien mit Hilfe von Indikatoren, die auf Raummaßen basieren, ganz oder teilweise erfasst werden (URGE-Team 2004b). Auf der Anlagenebene gibt es 41 Kriterien, von denen 27 ganz oder teilweise durch Indikatoren, die auf Raummaßen basieren, beschrieben werden. Bei den meisten Indikatoren handelt es sich um statistische Größen, die in Beziehung zur Gesamtfläche der Stadt bzw. der Grünanlage gesetzt werden.

Tabelle 2.9 zeigt eine Zusammenfassung der oben erwähnten Kriterien zur Beurteilung von städtischen Grünsystemen hinsichtlich ihres Raumbezuges. Als räumlich-strukturelle Maße lassen sich jedoch nur einige wenige Kriterien bezeichnen. Die überwiegende Anzahl beschreibt Merkmalsausprägungen mit Raumbezug. Zu den räumlich strukturellen Maßen gehören Isolationsgrad, Formindex, Erreichbarkeit, Volumen und Versiegelungsgrad.

Untersuchungen zur ökonomischen Bedeutung von grünen Freiräumen beziehen z.T. auch räumliche Merkmale ein (Luther et al. 2002). Die Nähe zu Grünanlagen beispielsweise hat generell einen positiven Effekt auf die Immobilienpreise, wobei der Effekt noch von weiteren Faktoren abhängt; so sind Pflegezustand und bestimmte Ausstattungsmerkmale wie z.B. Wasserflächen oder ‚natürlich‘ wirkende topographische Gestaltungselemente bedeutende Einflussfaktoren, (Klaphake 2003, 9f). Die wertbeeinflussenden Charakteristika haben häufig eine räumliche Komponente, die in der Regel binär erfasst wird (Merkmal vorhanden – nicht vorhanden), sie lassen sich daher im Allgemeinen nicht räumlich strukturell definieren.

### 2.7.5.1 Entfernung und Erreichbarkeit

Einige der oben genannten Variablen sollen näher beleuchtet werden. Dazu gehören Erreichbarkeit, Größe, Ausstattung und Vernetzung als Grundlage für das Potenzial einer Erholungsfunktion (Nohl 1995a, 29). Die Erreichbarkeit kann unterteilt werden in entfernungsabhängige Parameter, z.B. fußläufige Entfernungen und die eigentliche Zugänglichkeit, z.B. Anzahl und Erkennbarkeit der Eingänge. Die Entfernung zu einer Grünanlage wird in den zuvor erwähnten Umfragen anhand der durchschnittlichen Wegedauer ermittelt. Empirische Werte zur realen Wegstrecke, die auf Adressen der Nutzer oder umfassenden Beobachtungen basieren, liegen in der Regel nicht vor<sup>81</sup>. Dabei hat sich als stabiler Wert für Fußwege 10-15 min ergeben<sup>82</sup>, so dass auf eine Entfernung von 250-1500m geschlossen werden kann. Die Zuordnung eines Einzugsgebietes zu einer Parkanlage kann manuell, standardisiert (Luftlinienentfernung), mit Hilfe von Netzwerkanalysen die das Straßen- und Wegenetz analysieren oder in einem rasterbasierten Datenmodell mit der Least-Cost-Methode

<sup>80</sup> Die Begriffe lauten „Interdisciplinary Catalogue of Criteria“ (ICC) und „urban green spaces“: „Urban green spaces are understood as public green spaces located in urban areas, mainly covered by vegetation (as opposed to other open spaces) which are directly used for active or passive recreation, or indirectly used by virtue of their positive influence on the urban environment, accessible to citizens, serving the diverse needs of citizens and thus enhancing the quality of life in cities or urban regions.“ (URGE-Team 2004a, 13)

<sup>81</sup> Eine Ausnahme bildet die Untersuchung von Stähle et al. (2006), die auf personalisierte Daten mit Adressangaben bei einer schwedischen Umfrage zum Grünflächenbesuch zurückgreifen konnten.

<sup>82</sup> In der Berliner Umfrage gaben 45% der Befragten an, höchstens einen Fußweg von 5 Minuten zu haben, 28 % benötigten 5–10 Minuten und 14,3% 10-15 Minuten, knapp 10% benötigen mehr als 15 Minuten (Konsalt 2000, 27).

erfolgen. Eine besondere methodische Herausforderung stellt die Modellierung nutzergruppenspezifischer Barrieren dar.

### 2.7.5.2 Größe und Versorgungsgebiet

Parkanlagen und andere öffentliche Freiräume werden häufig anhand der (Mindest-)Größe typisiert. In Hamburg werden z.B. Parkanlage erst ab einer Größe von 1 ha als erholungswirksame, wohnungsnahe Anlagen eingestuft (Tabelle 2.10). Ab 10 ha handelt es sich um einen Stadtteilpark, ab 75 ha um einen Bezirkspark. Auch für Spielplätze gelten größenbezogene Werte, die jedoch gerade in Innenstadtbereichen den Charakter von Zielgrößen haben.

Grünanlagentyp	Versorgungsbereich	Kennzahl	Entfernung	Mindestgröße
Parkanlage	wohnungsnahe	6 m <sup>2</sup> /E	bis 500 m Fußwegentfernung	1 ha
Stadtteilpark	siedlungsnahe		bis 1000 m Fußwegentfernung	10 ha
Bezirkspark	übergeordnet	7 m <sup>2</sup> /E	bis 5 km Fahrbereich ÖPNV	75 ha
Spielplätze für 6-17		1,5 m <sup>2</sup> /E		3000 m <sup>2</sup>
Pädagog. betreute Spielplätze			bis 1000 m Fußwegentfernung	4000 m <sup>2</sup>

Tabelle 2.10: Mindestanforderungen an erholungswirksame Parkanlagen in Hamburg (Freie und Hansestadt Hamburg 1997).

### 2.7.6 Konfigurative Strukturmerkmale

Um Missverständnissen vorzubeugen, sei an dieser Stelle betont, dass das Ziel konfigurativer Analysen nicht die Unterscheidung in *guten* und *schlechten* Raum ist. Es werden auch keine Richtwerte propagiert, wie Konfigurationen am besten funktionieren<sup>83</sup>. Das Ziel konfigurativer Analysen besteht darin, die fundamentalen Grundlagen der räumlichen Strukturen zu erfassen. Wer darauf aufbauende Entwürfen oder Planungen im Sinne eines architektonischen Determinismus interpretiert, hat einen wesentlichen Aspekt der Theorie nicht beachtet: Der Raum ist die Maschine, nicht der Mensch<sup>84</sup>.

Konfigurative Strukturmerkmale sind im weiteren Sinne den graphentheoretischen Zentralitätsmaßen zuzuordnen (Porta;Crucitti und Latora 2006). Sie ermöglichen es, ganz allgemein gesagt, den Bedeutungsüberschuß einzelner Räume im Vergleich zu umgebenden Räumen zu ermitteln. Ausgangspunkt der Space-Syntax-Analysen ist die Annahme, dass die Anordnung von Räumen zueinander – die Konfiguration – entscheidend für die Nutzungsintensität, die Aneignungsmöglichkeit und das Maß der Interaktion von Nutzern ist. Dahinter steht die Grundidee, dass es *natürliche* Bewegungsmuster gibt, die maßgeblich durch die Konfiguration der Räume beeinflusst werden (Hillier et al. 1993). In vielen Studien konnte gezeigt werden, dass konfigurative Merkmale in hohem Maße mit der Nutzungsintensität korrelieren (Hillier 1996/2007), sie daher auch für Prognosefragen bzw. die Herleitung eines (Nutzungs-)Potenzials geeignet sind.

In Kapitel 2.3 wurde die Konfiguration bereits anhand einfacher Beispiele erläutert, was offen blieb war der Umfang des Untersuchungsgegenstands und die Definition der räumlichen Einheit. Die Grundlage für die städtische konfigurative Analyse ist der Sicht- und Bewegungsraum der menschlichen Nutzer. Abbildung 2.12 zeigt in Anlehnung an Nollis Darstellungen zwei räumliche Abgrenzungen, zum einen anhand der Unterscheidung von Innen- und Außenraum, zum anderen in

<sup>83</sup> Siehe Hanson (2000, 118f) zu möglichen Gefahren einer einseitigen Fixierung der Planung auf *mehr Integration*.

<sup>84</sup> In Anlehnung an den Titel von Hilliers 1996 erschienenen zweiten Buch „Space is the Machine“. Er basiert auf einem Kommentar von Nick Sheep Dalton, langjährigem Programmierer der Space-Syntax-Software: „The building isn’t the machine. Space is the machine.“ (Hillier 1996, ii)

öffentlichen und privaten Raum. Beide *Interpretationen* lassen sich mit Hilfe von Space-Syntax-Methoden analysieren: Zum einen als *linear orientierter* Bewegungsraum mit Axial- bzw. Segment-Linien-Analysen, zum anderen als *planer* Sichtraum mit Sichtbarkeits-Graphen-Analysen oder *Visual Graph Analyses (VGA)*<sup>85</sup>.

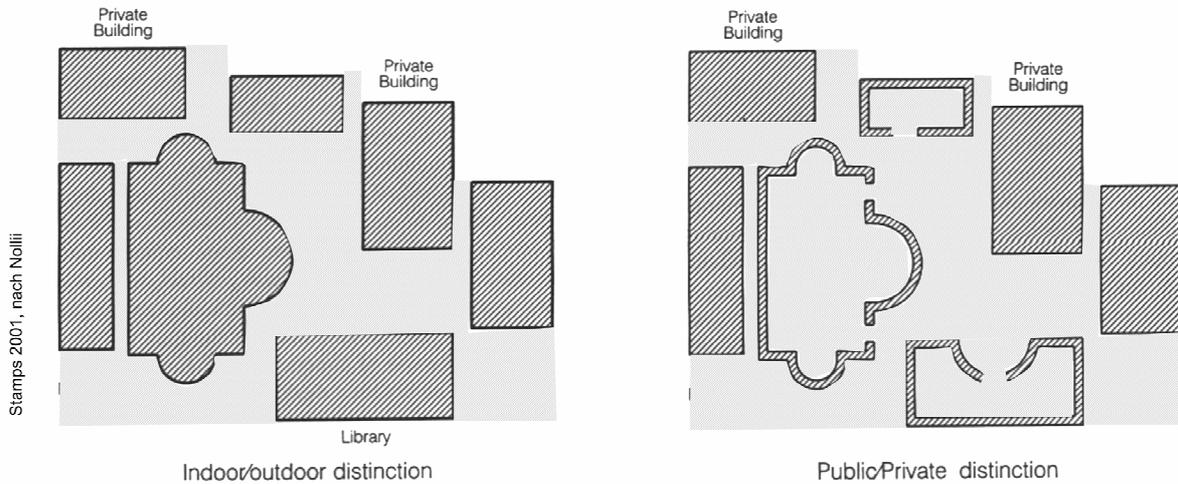


Abbildung 2.12: Räumliche Differenzierung: Innen- und Außenraum, sowie öffentlicher und privater Raum.

### 2.7.6.1 Konvexer Raum und Axial-Linie

Der Sicht und Bewegungsraum der Nutzer lässt sich in *konvexe Räume* untergliedern, d.h. Bereiche, in denen jeder beliebige Punkt von jedem anderen Punkt aus gesehen werden kann. Das Beispiel in Abbildung 2.13 zeigt, dass es ab einer gewissen räumlichen Komplexität keine eindeutige Abgrenzung geben kann, sondern dass vielmehr sich überlappende konvexe Räume entstehen (I-III).

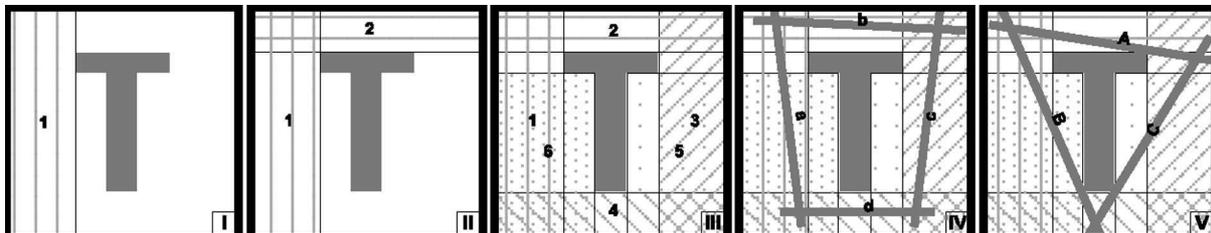


Abbildung 2.13: Konvexer Raum und Axial-Linien. Abgrenzungsmöglichkeiten der konvexen Räume und Optimierungsprozess für die Generierung von Axial-Linien (siehe auch Tabelle 2.11).

Konvexer Raum	Benachbarung (III)	Axial-Linien (IV)		Axial-Linien (V)	
1	2, 4, 6	a	1, 2, 4, 6	A	1, 2, 4, 6
2	1, 3	b	1, 2, 3	B	1, 2, 3
3	2, 4, 5	c	2, 3, 4, 5	C	2, 3, 4, 5
4	1, 3, 5, 6	d	1, 3, 4, 5, 6		
5	3, 4				
6	1, 4				

<sup>85</sup> Die Methode wurde von Turner et al. (2001) beschrieben und beinhaltet konfigurative Parameter, die sich auf Sichtfelder beziehen. Zur Softwareanwendung „Depthmap“ und den Analysemöglichkeiten siehe Turner (2001) und Turners „Researcher Handbook“ (Turner 2004).

Tabelle 2.11: Referenztabelle für Abbildung 2.13. Topologische Beziehungen der konvexen Räumen untereinander und zwischen konvexen Räumen und Axial-Linien.

Axial-Linien verbinden alle konvexen Räume, indem die wenigsten und längsten Linien durch den zu untersuchenden Raum gezeichnet werden (V). Auf diese Weise wird die statische Raumanalyse des konvexen Raums um eine dynamische Komponente erweitert, d.h. Raumbewegung und Bewegung durch den Raum mit Hilfe der Axial-Linie vereinigt.

### 2.7.6.2 Erstellen der Axial Linien Karten

Im Straßenraum, der durch Gebäude bzw. Einfriedungen begrenzt ist, fallen Sicht- und Bewegungslinien häufig zusammen, eine Siedlung kann daher als eine Zusammenstellung von Räumen verstanden werden, die vornehmlich linear strukturiert sind (Nes 2007, 6). Axiale-Linien-Karten basieren auf einem stark vereinfachten, aber überaus robusten Modell der räumlichen Gegebenheiten und ihrer Beziehungen untereinander. Sie greifen jedoch dann zu kurz, wenn schwer lesbare räumliche Situationen auftreten, so wie es in grünen Freiräumen die Regel ist: Wege unterschiedlichen Belags, Freiflächen, die je nach Witterung begangen werden können oder nicht, Hindernisse baulicher Art oder durch Vegetation definiert machen es schwer, einen zugänglichen und überschaubaren Bereich zu definieren wie es bei stadtmaßstäblichen Analysen der Fall ist. In offeneren Bereichen wie Parkanlagen aber auch z.B. Stadtplätzen ist daher nur eine Annäherung bzw. starke Vereinfachung möglich.

Axial-Linien-Karten werden herkömmlicherweise manuell erstellt, indem die Axial-Linien auf digitalen Kartengrundlagen im Maßstab von 1:10.000 digitalisiert werden (Dalton et al. 2003, 3; Dalton 2005, 8)<sup>86</sup>. Nach Auffassung des Verfassers sollte der Maßstab zwischen 1:2.500 und 1:10.000 liegen. Dalton et al. (ebd.) schlagen vor, auf zwei Maßstabsebenen zu analysieren. Auf der ersten Ebene, der *low resolution axial map* werden Straßenabschnitte als eine Axial-Linie dargestellt und die Verbindung zwischen zwei städtischen Räumen, die durch einen Park verläuft, wird nach Möglichkeit durch eine einfache Wegeabfolge reproduziert bzw. mit funktionalen Linien dargestellt – „rein in den Park, Querung des Parks, raus aus dem Park“ (Eisenberg 2004). Hochaufgelöste Axial-Linien-Karten (*high resolution axial map*) beziehen im Straßenraum alle Bewegungshindernisse mit ein und modellieren z.B. Fußgängerübergänge und getrennte Gehwege, in Parkanlagen zeichnen sie detailgetreuer das Wegesystem nach.

Neben der manuellen Methode Axial-Linien-Karten zu erstellen gibt es eine softwareunterstützte Methode, die zunächst alle möglichen Axial-Linien durch den Freiraum erzeugt, indem sie alle Verbindungen zwischen den Ecken bzw. Stützpunkten der Zeichnung und allen andern *sichtbaren* Ecken zeichnet. Diese *all line map* genannten Linien-Karten werden soweit ausgedünnt, bis ein Set der wenigsten Linien übrigbleibt, die *fewest line map*, welche einer manuell erzeugten Karte stark ähnelt (Turner et al. 2005).

Abweichend von der ursprünglichen Definition als *wenigste und längste Verbindungselemente durch den konvexen Raum* haben sich in der Praxis weitere Definitionen eingebürgert, die entweder auf die Ähnlichkeit zu Straßennetzen abzielen oder ein vereinfachtes Bewegungsmuster zu Grunde legen:

„The axial map is a simplified representation of the street network.“ (Dalton et al 2003, 2)

„Axial lines, episodes of pedestrian movement.“ (Joutsiniemi & Michaeli 2005, 15)

„Axial lines, lines of sight or unobstructed movement.“ (Batty & Rana 2002; Porta et al. 2006)

Die zuvor verwendete Definition als Sichtlinie ist missverständlich, da bei der Generierung der Axial-Linien von einer zweidimensionalen räumlichen Repräsentation ausgegangen wird. D.h., dass eine Straße, die auf der Ursprungskarte geradlinig verläuft, unabhängig von wechselnden Steigungen solange durch eine Axial-Linie repräsentiert werden, bis ein Bewegungshindernis auftritt. Die

---

<sup>86</sup> Beide Quellen gehen davon aus, dass ein Maßstab bis 1:25.000 vertretbar ist, was einen immanenten Fehler bis zu 25 Metern bedeutet. Grund für die große Toleranz für diese Unschärfe sind pragmatische Erwägungen (Verfügbarkeit der Daten) und technische Begrenzungen (Rechenleistung).

Begründung ergibt sich aus der ursprünglichen Definition der Axial-Linie als verbindendes Element der konvexen Räume, der in eine zweidimensionale Karte eingezeichnet wird.

### 2.7.6.3 Axial-Linien-Analysen

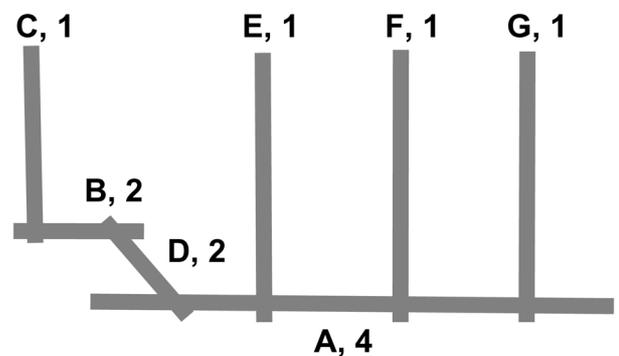
Die Axial-Linien-Karte wird als Graph analysiert und kann daher als Matrix dargestellt werden. Die resultierenden Parameter können den graphentheoretischen Zentralitätsmaßen zugeordnet werden, deren Terminologie im Folgenden neben der Space-Syntax-Terminologie verwendet wird.

Hillier (1996) beschreibt den Kern der Konfiguration vereinfacht als Beziehungen, die andere Beziehungen einbeziehen „Konfiguration means put simply, relations taking into account other relations.“ (ebd., 1) Die Beziehungsebenen, die damit gemeint sind, sind die lokalen Beziehungen und die übergreifenden, globalen räumlichen Beziehungen.

#### 2.7.6.3.1 Lokale Parameter

**Axial-Linien-Analyse: ‚Konnektivität‘**  
**Graphentheorie: ‚Degree-Zentralität‘**

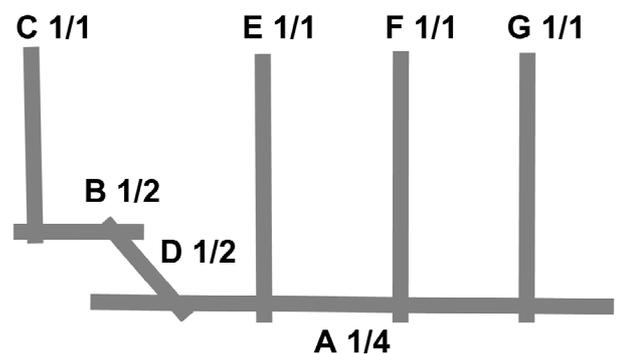
A	=	4
B	=	2
C	=	1
D	=	2
E	=	1
F	=	1
G	=	1



a)

**Axial-Linien-Analyse: ‚Kontrolle‘**  
**Summe der inversen Konnektivitätswerte der benachbarten Achsen**

A	$1/1+1/1+1/1+1/2$	=	3,5
B	$1/1+1/2$	=	1,5
C	$1/2$	=	0,5
D	$1/4+1/2$	=	0,75
E	$1/4$	=	0,25
F	$1/4$	=	0,25
G	$1/4$	=	0,25



b)

Abbildung 2.14 a,b: Lokale konfigurative Parameter „Konnektivität“ und „Kontrolle“.

Die naheliegendste Beziehung einer Axial-Linie ist die zu den benachbarten Linien. In Abbildung 2.14a ist eine einfache Axial-Linien-Karte dargestellt und die tabellarische Auflistung der Anzahl der Nachbarn. Space-Syntax bezeichnet dies als Konnektivität, der graphentheoretische Begriff ist Degree-Zentralität. Zentral bedeutet in diesem Zusammenhang, viele direkte bzw. lokale Beziehungen.

Aufbauend auf der Konnektivität kann ein weiterer lokaler Parameter abgeleitet werden. Wenn der Einfluss aller Nachbarn auf eine Linie ermittelt werden soll, werden die inversen Konnektivitätswerte

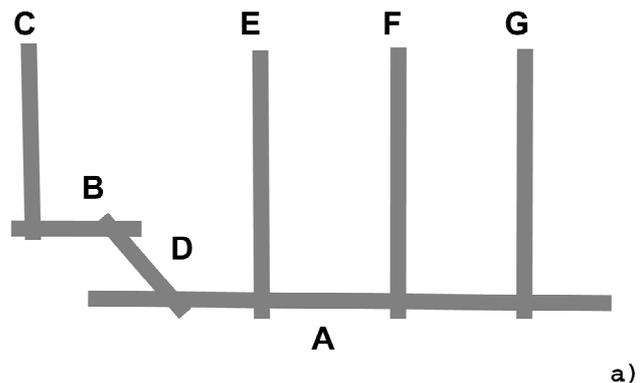
der Nachbarn addiert. Dahinter steht die Annahme, dass der Einfluss einer Axial-Linie auf eine direkt verbundene Linie mit den anderen direkten Nachbarn ‚geteilt‘ werden muss. Eine Axial-Linie, die nur eine direkte Verbindung hat, wie z.B. die Linien C und G, hat daher einen geringen Kontrollwert, Linie A hingegen hat einen hohen Kontrollwert, weil zum einen die Konnektivität hoch ist, zum anderen die benachbarten Axial-Linien nur geringe eigene Konnektivität aufweisen (vgl. Abbildung 2.14b).

**2.7.6.3.2 Globale Parameter**

Neben den direkten Beziehungen sind die indirekten Beziehungen zu allen anderen Axial-Linien zu berücksichtigen. Dafür wird die Entfernung zwischen Axial-Linien in *syntactic steps* bzw. Tiefenschritten ermittelt. Die Linie, die insgesamt die wenigsten Schritte benötigt, ist am zentralsten bzw. am besten integriert. Neben der Gesamt-Tiefe (Summe aller Tiefenschritte), wird die Mittlere Tiefe ermittelt, indem die Gesamt-Tiefe durch die Anzahl aller Axial-Linien geteilt wird (vgl. Abbildung 15a). Mit Hilfe von Normalisierungs- und Standardisierungsverfahren wird die mittlere Tiefe in einen Integrationswert überführt, der die Vergleichbarkeit unterschiedlich umfangreicher Systeme ermöglicht.

**Axial-Linien-Analyse: ‚Gesamt Tiefe‘, ‚Mittlere Tiefe‘  
Graphentheorie: ‚Closeness Zentralität‘**

	1	2	3	4	GT	MT
A	4	+ 2	+ 3	+ 0	= 9	1,3
B	2	+ 2	+ 9	+ 0	= 13	1,9
C	1	+ 2	+ 3	+ 12	= 18	2,6
D	2	+ 8	+ 0	+ 0	= 10	1,4
E	1	+ 6	+ 3	+ 4	= 14	2,0
F	1	+ 6	+ 3	+ 4	= 14	2,0
G	1	+ 6	+ 3	+ 4	= 14	2,0



**Axial-Linien-Analyse: ‚Choice‘  
Graphentheorie: ‚Betweeness-Zentralität‘**

A	=	30
B	=	16
C	=	6
D	=	22
E	=	6
F	=	6
G	=	6

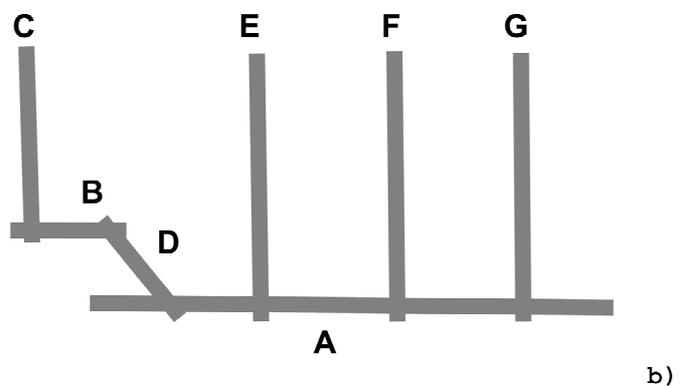


Abbildung 2.15a-b: Globale konfigurative Parameter „Gesamt Tiefe“ und „Choice“.

Die Ermittlung der Tiefenschritte kann soweit fortgeführt werden, bis alle Axial-Linien von der Ausgangslinie erreicht werden. In manchen Fällen ist jedoch auch eine Einschränkung auf eine definierte Anzahl an Tiefenschritten sinnvoll. Um z.B. die indirekten Beziehungen zum näheren Umfeld zu

untersuchen, wird ein Radius von (zwei) drei, vier oder fünf Schritten festgelegt und nur die Linien einbezogenen, die bis zum dritten, vierten oder fünften Tiefenschritt erreicht werden.

Nach graphentheoretischer Definition ist diejenige Axial-Linie gut eingebunden bzw. zentral, wenn sie über viele kurze Beziehungen (Pfade) zu allen anderen Linien verfügt. Da jedoch kein Radius im vorgenannten Sinne definiert werden kann, ist Closeness-Zentralität ausschließlich mit den globalen Integrationswerten, jedoch nicht mit den abgestuften, radiusbezogenen Integrationswerten zu vergleichen. Die abgestuften Radien werden in lokale Parameter, d.h. Radius 2 - Radius 7 und die regionalen Radien 7 - Radius 13 unterteilt, wobei die Übergänge fließend sind. In vielen Studien hat sich gezeigt, dass z.B. fußläufige Aktivitätsmuster in der traditionellen europäischen Stadt bei Radien von  $r=3$  am besten beschrieben werden können, wohingegen Städte die auf einem rigiden Raster basieren mit Radius  $r=2$  treffender interpretiert werden und traditionelle arabische Städte mit Radius  $r=5$ . Weitere Radien sind geeignet die Stadtstruktur zu beschreiben, welcher Radius wirklich aussagekräftig ist, lässt sich erst durch konkrete Analysen bestimmen<sup>87</sup>.

Ein weiterer globaler Parameter ergibt sich, wenn man die kürzesten Verbindungen aller Axial-Linien heranzieht und die Häufigkeit ermittelt mit der jede einzelne Linie Bestandteil einer kürzesten Verbindung ist. In Abbildung 2.15b sind die Linien A und D, die Linien C, E, F und G werden auf keiner kürzesten Verbindung durchlaufen. Brücken weisen in der Regel hohe Choice- bzw. Betweenness-Werte auf.

Um den Randeffekt bei globalen konfigurativen Analysen zu minimieren, wird die mittlere Tiefe der am besten integrierten Axial-Linie ermittelt und dieser Wert als Radius herangezogen, die Analyse-methode wird Radius-Radius Methode genannt.

#### 2.7.6.4 Einwände gegen die Axial-Linien-Karten

Die Kritik an den Axial-Linien-Karten setzt an zwei Punkten an: Zum einen wird die Generierung der Karten als beliebig und fehleranfällig angesehen, da eine Reproduktion derselben Karte ausgeschlossen ist (Batty & Rana 2002, Ratti 2004). Turner et al. 2005 haben jedoch gezeigt, dass eine computer-generierte Axial-Linien-Karte erstellt werden kann und somit vergleichbare Karten reproduziert werden können (siehe auch Diskussion in Kapitel 4).

Das zweite Problemfeld betrifft die Graphenanalyse, da Axial-Linien-Karten in Umkehrung der herkömmlichen Netzanalysen von einem dualen Graph (vom Dual des Graphen) ausgehen.

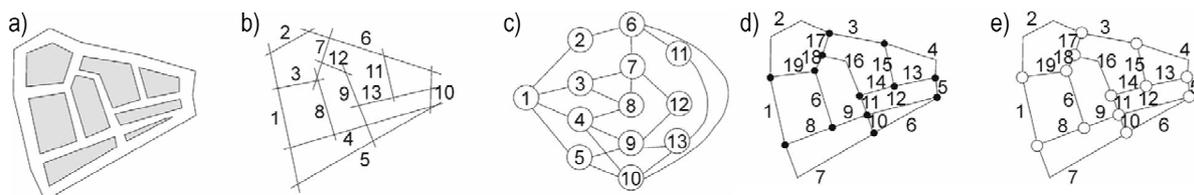


Abbildung 2.16: Fiktiver städtischer Grundriss a) und seine Repräsentation als Axial-Linien-Karte b), die als dualer Graph dargestellt wird c). Interpretation des Grundrisses als Straßennetzkarte d), die als primaler Graph dargestellt wird e) (Quelle: Porta et al. 2006, 714; Jiang & Claramunt 2002, 298).

Straßennetze und ihre Kreuzungspunkte können als Graph dargestellt werden, indem die Kreuzungspunkte die Knoten repräsentieren und die Straßenabschnitte die Kanten. Aufgrund der Übereinstimmung des Straßennetzes mit der Graphendarstellung wird diese Repräsentation als *direkter* oder *primaler Graph* bezeichnet. Analog dazu werden die Graphen, die auf Axial-Linien-Karten basieren als *indirekte* bzw. *duale Graphen* bezeichnet, da die Straßen als Knoten des Graph fungieren und die Kreuzungspunkte den Kanten entsprechen (Porta et al. 2006, 711). Der Unterschied ist in Abbildung 2.16 dargestellt.

<sup>87</sup> Desyllas (2000, 112) extrahiert mit einem „Reach“ genannten konfigurativen Parameter K3 (entspricht Konnektivität mit ‚Radius‘ 3) die polyzentrische Struktur Berlins sehr deutlich. Der Wert korreliert stark mit Integration Radius  $i_3$ , entspricht ihm jedoch nicht.

Jiang & Claramunt (2002) und Porta et al. (2006) haben sich mit den Konsequenzen auseinandergesetzt. Sie legen nahe, dass der primale Graph in konfigurative Analysen einbezogen werden sollte. Ein Weg, das Problem zu umgehen, sind Segment-Linien-Karten.

**2.7.6.5 Segment-Linien-Karten**

Zwei Entwicklungen haben dazu geführt, dass die konfigurative Analysen neben Axial-Linien-Karten auf weiteren Grundlagenkarten basieren: Zum einen wurden die Methoden der Bewegungsmodellierung verfeinert und die ‚gewichtete Segment-Linien-Analyse‘ einbezogene, die entweder auf topologischen oder metrischen Eigenschaften beruht und die Winkelabweichungen zwischen Segmenten einbezieht (vgl. Abbildung 2.18). Ein weiterer Grund besteht in der zunehmenden Verfügbarkeit digitaler Verkehrsweagedaten, die als Datenquelle einbezogen werden.

**Segment-Linien-Analyse: Graphentheorie:**

A1	=	9
A2	=	49
A3	=	45
A4	=	25
B	=	25
C	=	9
D	=	37
E	=	9
F	=	9
G	=	9

**‚Choice‘  
‚Betweenness-Zentralität‘**

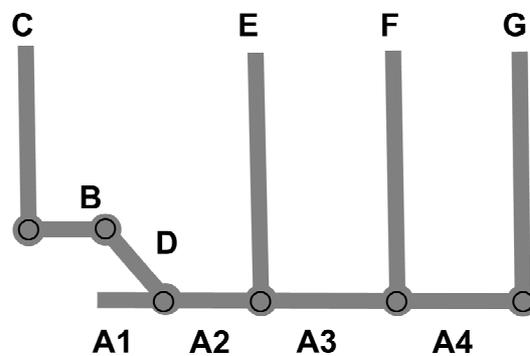


Abbildung 2.17: Konfigurative Parameter der Segment-Linien-Analyse – Choice/Betweenness-Zentralität.

Abbildung 2.17 zeigt im Gegensatz zu Abbildung 2.15 differenzierte Werte für Linie A. Die Sackgasse A1 weist deutlich geringere Choice-Werte auf als die anderen Segmente, was der Bedeutung dieses Abschnitts für die Konfiguration näher kommt. Einen Schritt weiter geht die Segment-Linien-Analyse mit gewichteten Richtungsänderungen (Abbildung 2.18). Dabei werden Richtungsänderungen von 0°-180° die Werte 0-2 zugeordnet, die Richtungsänderung um 45° wird z.B. mit 0,5 gewichtet (Turner 2001).

**Segment-Linien-Analyse: ‚Mittlere winkelabhängige Tiefe‘  
Gewichtung der Richtungsänderung 0°-180° => 0- 2 (45° = 0,5; 90° = 1)**

A4:A1-3	=	jeweils 0	=	0
A4 : B	=	0,5 + 0,5	=	1,0
A4 : C	=	0,5 + 0,5 + 1,0	=	2,0
A4 : D	=	0,5	=	0,5
A4 : E	=	1,0	=	1,0
A4 : F	=	1,0	=	1,0
A4 : G	=	1,0	=	1,0
<b>Summe</b>			=	<b>6,5</b>
<b>Durchschnitt</b>			=	<b>1,1</b>

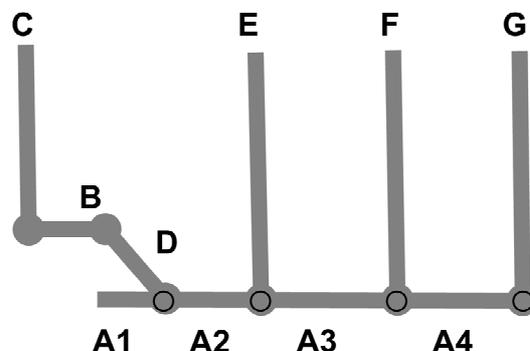


Abbildung 2.18: Konfigurative Parameter der winkelabhängigen Segment-Linien-Analyse.

Eine weitere Möglichkeit, Segment-Linien-Karten zu analysieren, besteht darin, Straßenabschnitte nach bestimmten Merkmalen zusammen zu fassen. Das kann anhand des Straßennamens oder der

übergeordneten Bezeichnung sein, aber auch aufgrund von Straßenbreiten oder Ausstattungsmerkmalen (Jiang & Chengke 2007). Dieses Verfahren entspricht in stärkerem Maße der herkömmlichen Verkehrsmodellierung, es wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht verwendet.



## 2.8 Anforderungen an Strukturmerkmale für die Freiraumplanung

Strukturmerkmale für die Freiraumplanung sind in erster Linie abhängig von der zugeordneten Freiraumfunktion zu betrachten, d.h. die Analyse der ökologisch bedeutsamen Struktur eines Verbundsystems bedarf anderer Verfahren als die Analyse der Erholungsfunktion, die in dieser Arbeit im Vordergrund steht. Es erscheint jedoch sinnvoll, zum einen übergreifende Kriterien zu definieren, die grundsätzlich für Strukturmerkmale gelten können und zum anderen das Verhältnis der Landschaftsstrukturmaße zu Parkstrukturmerkmalen zu beleuchten.

### 2.8.1 Bezugseinheiten für Strukturmerkmale

Ähnlich den Landschaftsstrukturmaßen ist es auch für Freiraumstrukturmerkmale erforderlich, Untersuchungseinheiten auf unterschiedlichen Skalenebenen abzugrenzen. Eine direkte Übertragung der landschaftsstrukturellen Einheiten erweist sich jedoch als schwierig. Am einfachsten ist sie für einzelne Parkanlagen möglich, dort lassen sich *Patches*, d.h. Einzelflächen abgrenzen, Flächennutzungstypen zusammenfassen und die Verteilung aller *Patches* und *Classes* als *Landscape*, d.h. im Parkanlagen-Kontext analysieren (vgl. Tabelle 2.12).

Wie in Kapitel 2.4 dargelegt, muss jedoch davon ausgegangen werden, dass der grüne Freiraum immer auch im Kontext des gesamten öffentlichen Freiraums zu betrachten ist; der Freiraum umgibt die bebauten Flächen und verbindet sie somit miteinander. Um die Eigenschaft der Einbindung und Kontinuität erfassen zu können, wird als vierte Ebene der *Verbund* eingeführt.

Tabelle 2.12 zeigt eine Gegenüberstellung räumlicher Bezugseinheiten von Landschafts- und Parkstrukturmaßen und die Unterteilung in die Skalenebenen Stadt und Anlage<sup>88</sup>. Auf der Anlagenebene als ganzes werden Attributierungen und weitere Unterteilungen z.B. in Freiraumtypen nötig.

Landschaftsstrukturmaße		Parkstrukturmaße	
Skalenebene Parkanlage			
Bezeichnung	Definition	Bezeichnung	Definition/Beispiel
Patch	Einzelflächen	Einzelobjekt	Abgrenzbare räumliche Einheit eines Nutzungstyps, z.B. Spielwiese
Class	Flächen einer bestimmten Art	Objektklasse	Flächen eines bestimmten Typs, z.B. (befestigte) Wege z.B. offene Flächen
Landscape	Alle Flächen einer Landschaft	Anlage	alle Flächen einer Parkanlage oder Anlage als Einzelfläche
Skalenebene Stadt			
	Nicht definiert	Verbund	Alle relevanten Anlagen und ergänzende Verbindungen

Tabelle 2.12: Hierarchien der Landschafts- und Freiraumstrukturmaße.

### 2.8.2 Kriterien für die Entwicklung von Strukturmerkmalen

Für den Bereich der Architektur formuliert Stamps (2000) Mindestanforderungen an die Entwicklung von *Maßen für die ästhetische Wirkung* von Bauwerken. Er definiert vier Kriterien, die dabei berücksichtigt werden sollten: *Vermeidung unklarer Begriffe*, *Vermeidung von Tautologie*, *Klarheit des (Meß-)Ziels* und *Klarheit der Konzepte bzw. Ideen* (Stamps 2000, 29ff). Stamps legt den Schwerpunkt auf die eindeu-

<sup>88</sup> Der im Rahmen des URGE-Projektes entwickelte interdisziplinäre Kriterienkatalog unterscheidet nach Kriterien für den „City Level“ und den „Site Level“, die Stadt- und die Anlagenebene (URGE-Team 2004a, 14).

tige Begrifflichkeit des Raummaßes. Methodische Anforderungen fasst er unter dem Punkt *Klarheit der Konzepte* zusammen, da der Untersuchungsgegenstand, nämlich die Bauwerke, homogen strukturiert ist.

In Bezug auf Landschaftsstrukturmaße beschreiben Jaeger & Bertiller (2006) Kriterien sowohl für die Entwicklung und Operationalisierung von Strukturmaßen, wie auch für deren Anwendung in der Forschungs- bzw. Planungspraxis. Anforderungen an Landschaftsstrukturmaße sind demnach:

- „1. Nachvollziehbarkeit und Anschaulichkeit ihrer Definition und Berechnung.
2. Korrektheit, Wohldefiniertheit und zuverlässige Reproduzierbarkeit der Mess- und Berechnungsergebnisse.
3. Wiedergabe struktureller Eigenschaften der Landschaft, die in bestimmter Hinsicht relevant sind.
4. Monotonie hinsichtlich einer zunehmenden Ausprägung der berücksichtigten Struktureigenschaften, d.h. eine Zunahme der gemessenen Eigenschaften sollten die Masse konsistent durch einen monoton steigenden (oder sinkenden) Wert wiedergeben.
5. Stetigkeit der Messwerte bei kontinuierlichen Veränderungen des Landschaftsmusters.
6. Effizienz und Praktikabilität: begrenzter Aufwand für Erhebung und Verarbeitung der Daten bei möglichst grosser Aussagekraft relevanter Strukturindikatoren.“ (Jaeger & Bertiller 2006: 163)

Diese Anforderungskriterien stellen eine gute Grundlage für die Entwicklung von Strukturmerkmalen dar. Jaeger & Bertili haben ihre Anforderungskriterien jedoch für ein spezifisches Aufgabenfeld bzw. für die Entwicklung eines konkreten Strukturmaßes definiert; für die Entwicklung räumlicher Strukturmerkmale der Freiraumplanung erscheint ein mehrstufiges Verfahren erforderlich. Zunächst ist eindeutig zu klären, für welche Freiraumfunktionen das Strukturmaß gelten soll. Das Merkmal selber muss strukturelle Eigenschaften wiedergeben, die für die Freiraumfunktion relevant sind und es muss nachvollziehbar und anschaulich in ihrer Definition sein. Schließlich sind Reproduzierbarkeit, Effizienz und Praktikabilität aus dem Kriterienset von Jaeger & Bertiller von Bedeutung, da sowohl die Vergleichbarkeit wie auch die praktische Anwendbarkeit für die Einsatzmöglichkeiten von Maßzahlen, Indikatoren und ähnlichem unerlässlich sind. Anforderungskriterien für Strukturmerkmale des Freiraums lassen sich demzufolge wie folgt definieren:

1. Klarheit: Zuordnung zu den Freiraumfunktionen (ökonomisch, ökologisch, ästhetisch, sozial) und zu räumlichen Bezugseinheiten;
2. Relevanz: Wiedergabe struktureller Eigenschaften des städtischen Freiraums, die für die Freiraumfunktion relevant sind;
3. Prägnanz: Nachvollziehbarkeit und Anschaulichkeit ihrer Definition und Berechnung;
4. Korrektheit, Wohldefiniertheit des Merkmals und zuverlässige Reproduzierbarkeit der Mess- und Berechnungsergebnisse;
5. Effizienz und Praktikabilität, d.h. begrenzter Aufwand für Erhebung und Verarbeitung der Daten bei möglichst großer Aussagekraft relevanter Strukturindikatoren.

Diese Kriterien bilden im Folgenden die Grundlage für die Entwicklung und Validierung der Strukturmerkmale.

### 2.8.2.1 Klarheit

Die zu entwickelnden bzw. zu untersuchenden Strukturmerkmale dienen der Analyse der Nutzbarkeit von öffentlichen Grün- und Erholungsanlagen für die Erholung. Die Beschränkung auf diese Funktion erfolgt, um sich deutlich von den ökologischen, ästhetischen bzw. ökonomischen Freiraumfunktionen abzugrenzen, für deren Beurteilung eigene Strukturmerkmale zu definieren sind. Eine Einschränkung hinsichtlich des Untersuchungsmaßstabes gibt es nicht. Die im Folgenden vorgestellten Strukturmerkmale beschreiben die Eigenschaften von Parks und Spielplätzen im Kontext der umgebenden Stadt und hinsichtlich der inneren Parkstruktur gleichermaßen. Dabei wird auf eine Unterscheidung in quantitative und qualitative Merkmale bewusst verzichtet, da diese nicht zielfüh-

rend ist. Merkmale, die gemeinhin dem quantitativen Bereich zugeordnet werden, wie z.B. die Größe, haben bei Betrachtungen des Potenzials und aus struktureller Sicht immer auch eine qualitative Bedeutung. Auf der anderen Seite können z.B. erholungswirksame, ästhetische Merkmale von Räumen durchaus mit quantitativen Methoden beschrieben und bewertet werden (Stamps 2002), eine generelle Unterscheidung ist daher nicht sinnvoll.

Aus Gründen der Systematik sind Differenzierungen jedoch hilfreich. Diese können sich auf die zu untersuchenden Eigenschaften (z.B. Erreichbarkeit), die betrachteten räumlichen Einheiten und Skalenebenen (Parkanlage, Stadt), auf die Perspektive (z.B. Nutzergruppen, Verwaltung), das räumliche Modell (z.B. Raster, Vektor) oder die eingesetzten Analysemethoden (z.B. GIS, Space-Syntax-Methoden) beziehen.

**2.8.2.2 Relevanz**

Die Parkstrukturmerkmale orientieren sich an der Anforderung: „Wiedergabe struktureller Eigenschaften des städtischen Freiraums“. Auf der Skalenebene der Stadt gehört zu den strukturellen Eigenschaften der öffentlichen Anlagen der Grad der Einbettung in ein umgebendes Flächennutzungsmuster, das wiederum über störende bzw. förderliche Faktoren sowie die Bevölkerungsdichte Einfluss auf die Nutzbarkeit hat.

Oberkategorie	Aktivität	Räumliche Bedingungen	Merkmalsgruppen	Bezugseinheiten
Regeneration	sonnen/ausruhen	offene Strukturen, Entfernung zu Störungen	Flächennutzung Form	Objektklasse Anlage
	lesen/handarbeiten	Bank, Sitzbereiche/ Liegewiese	Ausstattung	Einzelobjekt Objektklasse
	warten	Bank, Sitzbereiche/ Liegewiese	Ausstattung Flächennutzung	Einzelobjekt Objektklasse
Gehen	spazieren gehen	Wegenetz	Flächennutzung	Objektklasse
	passieren	Wegenetz angebunden an Umgebung	Konfiguration	Verbund
Kommunikation	sich treffen	Bank, Sitzbereiche Liegewiese/ Wegenetz	Ausstattung Umfeld Konfiguration	Einzelobjekt Objektklasse Verbund
	sich unterhalten	Dto.	Ausstattung Umfeld	Einzelobjekt Verbund
	anderen zuschauen	Bank, Sitzbereiche offene Strukturen	Ausstattung Flächennutzung	Einzelobjekt Objektklasse
Spielen	Kinder hüten	Spielplatz, -gelegenheit (Sandkiste o.ä.)	Flächen Ausstattung	Einzelobjekt Objektklasse
	Fußball spielen	Offene Rasenfläche, befestigte Fläche	Flächennutzung	Objektklasse
	radeln	Wegenetz	Flächennutzung	Objektklasse
	Sandspiele	Sandkiste, Spielbereich	Flächennutzung	Objektklasse

Tabelle 2.13: Ausgewählte Kategorien, Aktivitäten, ihre räumlichen Bedingungen, Merkmalsgruppen und Bezugseinheiten am Beispiel von beobachteten Aktivitäten in München (vgl. Nohl 1995).

Die Anlagen sind verbunden mit dem städtischen Wege- und Straßenraum dessen Eigenschaften einen zentralen Einfluss auf die Erreichbarkeit und damit auf Nutzungsintensität und Kopräsenz in den Anlagen haben. Strukturmerkmale müssen daher diese relevanten Eigenschaften der Einbettung in ein Muster und Einbindung in Bewegungskontinuum wiedergeben können.

Bei der Betrachtung der konkreten Grün- und Erholungsanlage lautet die vorrangige Frage, welche strukturellen Eigenschaften der Anlagen für die Erholungsfunktion relevant sind. Dazu werden beispielhaft die in der Münchner Untersuchung Nohls (1995b) beobachteten Erholungs-Aktivitäten herangezogen. Tabelle 2.13 zeigt die Zuordnung der Oberkategorien zu Aktivitäten, denen räumlichen Bedingungen und Merkmalsgruppen sowie die Bezugseinheiten zugeordnet sind.

Fünf Merkmalsgruppen werden für stadtweite und parkbezogene Analysen als relevant betrachtet: Dimension, Flächennutzung, Ausstattung, Umfeld und Konfiguration.

### 2.8.2.3 Prägnanz und Korrektheit

Prägnanz der Definition und zuverlässige Reproduzierbarkeit der Mess- und Berechnungsergebnisse. Die Überprüfung der Kriterien Prägnanz und Korrektheit erfordert eine getrennte Betrachtung entsprechend der Maßstabebene.

Stadtweite Strukturmerkmale: Die Übertragung eines Bewegungsraums in eine Netzstruktur ist nachvollziehbar, anschaulich und vielfach erprobt. Die Erzeugung des Netzes kann jedoch auf sehr unterschiedliche Weise erfolgen, um das Kriterium der Reproduzierbarkeit zu erfüllen ist es notwendig, weitere Untersuchungen vorzunehmen.

Die Operationalisierbarkeit der räumlichen Gliederung von Parkanlagen ist ebenfalls zu überprüfen, da nicht klar ist, welche räumlichen Einheiten im Makromaßstab relevant sind. Noch problematischer erscheint das Kriterium Reproduzierbarkeit, da aufgrund Witterungseinflüssen der Bewegungs- und Nutzungsraum stark variieren kann.

### 2.8.2.4 Effizienz und Praktikabilität

Der Einsatz computerbasierter Analysemethoden ermöglicht bezogen auf die räumliche Auflösung und Ausdehnung sehr umfangreiche Analysen, vorausgesetzt, der Aufwand für Erhebung und Verarbeitung der benötigten Daten ist vertretbar und steht im angemessenen Verhältnis zur Aussagekraft relevanter Strukturindikatoren. Daher ist z.B. der Einsatz von Vermessungsdaten wünschenswert, um den Aufwand gering zu halten und die Vergleichbarkeit sicherzustellen. Darüber hinaus werden gerade für die Testphase Daten zur Validierung benötigt. Auch hier gilt der Grundsatz der Praktikabilität.

### 2.8.3 Diskussion

Nach einer ersten Überprüfung der Anforderungskriterien für Strukturmerkmale wird deutlich, dass im Vorfeld noch grundsätzliche methodische und praktische Fragen beantwortet werden müssen. Bezüglich des Erfüllungsgrades der einzelnen Kriterien bestehen Unterschiede, die ein differenziertes Vorgehen erforderlich werden lassen, zum einen aufgrund der beiden zu untersuchenden Maßstabebenen Stadt und Park und zum anderen aufgrund der unterschiedlichen methodischen Ansätze sowie der Unklarheit bezüglich der Übertragbarkeit der relevanten räumlichen Einheiten auf beide Maßstabebenen.

Zur Klärung der Fragen wird die Form der methodologischen Vorstudie gewählt, mit deren Hilfe methodische Fragen diskutiert und erste Tests durchgeführt werden (siehe Kapitel 4). Die Ergebnisse finden Eingang in die weitere Bearbeitung.

Auf der stadtweiten Ebene erfordern die Kriterien Korrektheit, Effizienz und Praktikabilität den Einsatz der methodologischen Vorstudie zur Axial-Linien-Analyse. Auf der Anlagenebene ist die Frage grundsätzlicher, da die Frage nach der relevanten räumlichen Einheit in Parkanlagen unklar ist.

## 2.9 Zusammenfassung

In Kapitel 2 wurden die wichtigsten Ansätze zum Verständnis von Raum im Allgemeinen und Freiraum im Speziellen sowie den Möglichkeiten der Operationalisierung aus verschiedenen Fachdisziplinen aufgezeigt. Gemeinsam ist den Ansätzen, dass räumlichen Qualitäten zweifelsohne eine operationalisierbare Komponente beigegeben wird. Sie unterscheiden sich jedoch im Hinblick auf die Bedeutung des objektiv Messbaren und hinsichtlich der Raumwirkung bzw. -wahrnehmung. Ein

weiterer Unterschied liegt in der Definition von räumlichen Einheiten. Die Betrachtungen zur Praxis der Freiraumplanung haben gezeigt, dass der Frage nach dem Potenzial von Freiräumen eine zunehmend größere Bedeutung beigemessen wird. Gründe dafür sind eine heterogene Freiraumausstattung in Städten sowie der Trend zur Individualisierung ihrer Bewohner und damit einhergehend differenziertere Freiraumbedürfnisse.

Für die vorliegende Studie werden daher in erster Linie Strukturmerkmale, die das Potenzial von Freiräumen – den Möglichkeitsraum – beschreiben, betrachtet. Dazu zählen insbesondere konfigurative Strukturmerkmale und Parameter der Netzwerkanalysen. Die Strukturmerkmale dienen dazu, Aussagen über die Erholungsfunktion von Freiräumen zu treffen, womit das erste Kriterium, die eindeutige Zuordnung zu einer Freiraumfunktion bereits erfüllt ist. Die weiteren Kriterien werden im Folgenden überprüft.

Zum zweiten Kriterium „Relevanz: Wiedergabe struktureller Eigenschaften des städtischen Freiraums, die für die Freiraumfunktion relevant sind“, einige kritische Anmerkungen im Hinblick auf die im Fokus stehenden konfigurativen Parameter. Wer die Entwicklung des Space-Syntax-Forschungsfelds im zurückliegenden Jahrzehnt betrachtet, wird feststellen, dass sich das Anwendungsfeld stark erweitert hat. Das liegt zum einen am metatheoretischen Anspruch, d.h. vom Selbstverständnis können und sollen neben Architektur und Stadtplanung, sowie Soziologie auch Anthropologie, Psychologie und weitere Disziplinen auf das Analysewerkzeug zurückgreifen. Daher ist die Anwendung in der Freiraumplanung naheliegend. Dennoch ist die Frage berechtigt, ob nicht für eine Methode ein weiteres Forschungsfeld erschlossen wird, indem es die entsprechenden Fragestellungen auf die eigenen Verfahren anpasst oder inwieweit tatsächlich eine aus der Disziplin resultierende Notwendigkeit besteht, die sich theoretisch begründet und methodisch ableiten lässt.

In den vorangehenden Kapiteln wurde gezeigt, dass tatsächlich eine Anforderung aus der Disziplin besteht, a) das Potenzial von Freiräumen zu ermitteln und b) dazu räumlich strukturelle Merkmale heranzuziehen. Konfigurative Analysemethoden werden daher zunächst als grundsätzlich gleichberechtigt mit anderen Verfahren angesehen, ob sie tatsächlich geeignet sind wird sich in den folgende Kapiteln zeigen.



### 3 Forschungsprozess und Vorgehen

Im Folgenden wird das Vorgehen für die Entwicklung und Überprüfung der zuvor skizzierten Strukturmerkmale beschrieben. Die Frage nach dem geeigneten Analyseverfahren wird erläutert sowie der Prozess zur Validierung der Strukturmerkmale. Diejenigen Strukturmerkmale, die das Potenzial von Freiräumen beschreiben, stehen im Mittelpunkt der Untersuchung. Dazu zählen, so das Ergebnis der Betrachtungen in Kapitel 2, insbesondere konfigurative Strukturmerkmale, die auf der Analyse linear orientierter Räume mit Hilfe von Wegenetzen bzw. Linien-Karten basieren. Weitere räumlich-strukturelle Merkmale beziehen sich auf die Merkmalsgruppen Dimension, Form und Flächennutzung; sie werden zur Ergänzung in die Analyse einbezogen.

#### 3.1 Forschungsprozess

Die Anforderungskriterien für die Entwicklung bzw. Beurteilung von Freiraumstrukturmerkmalen, wie sie in Kapitel 2.8 dargelegt wurden, gaben den Rahmen für die folgenden Arbeitsschritte, den Forschungsprozess, vor. Die Entwicklung und Überprüfung der Parkstrukturmaße erfolgte in drei Stufen. Nach dem ersten Schritt einer Vorauswahl, wurden im zweiten die methodologischen Vorstudien durchgeführt, deren Ergebnisse drittens in den weiteren Forschungsprozess einfließen. Die Validierung im engeren Sinne wird in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben. Da sowohl für die Vorstudien wie auch für die Fallstudie z.T. die gleichen Daten erhoben bzw. gleiche Methoden verwendet wurden, werden in den folgenden Kapiteln die Fallbeispiele und die Kriterien ihrer Auswahl, die Analysemethoden, Anforderungen an die Datenerhebung und die erforderlichen bzw. verwendeten Daten erläutert.

##### 3.1.1 Auswahl der Fallbeispiele: Hamburg und Stuttgart

Um eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Erfordernisse der kommunalen Freiraumplanung zu gewährleisten, sind als Fallbeispiele Großstädte mit vielfältigen morphologischen und demographischen Bedingungen am besten geeignet. Diese Städte sollten ein Freiraumsystem aufweisen, um hinsichtlich der Anforderungen an die überörtliche Einbindung und Vernetzung Aussagen treffen zu können. Aufgrund der oben genannten Kriterien und aus Gründen der Datenverfügbarkeit fiel die Wahl auf die Freie und Hansestadt Hamburg und die Landeshauptstadt Stuttgart.<sup>89</sup>

Hamburg ist in sieben Bezirke aufgeteilt, die aufgrund der Bevölkerungszahl z.T. als Großstädte betrachtet werden können. Stuttgart gliedert sich in 23 Stadtbezirke, die deutlich kleiner sind als die Hamburger Bezirke und eher den dortigen Stadtteilen entsprechen.

##### 3.1.2 Auswahl der Fallbeispiele: Parkanlagen

Sowohl Hamburg wie auch Stuttgart besitzen herausragende Parkanlagen mit stadtweiter Bedeutung. Für die Vergleichsuntersuchung wurden jedoch auch weniger exponierte Parkanlagen der Versorgungsebene Bezirks- bzw. Stadtteilpark ausgewählt, da sie exemplarischer für städtische Parks sind.

In Hamburg waren das der Innocentiapark, der Sternschanzenpark und das Alster Vorland, in Stuttgart der Kurpark Bad Cannstatt. Als Fallbeispiel für die Analyse parkbezogener Strukturen wurde ebenfalls der Kurpark Bad Cannstatt herangezogen.

Die Freiraumsysteme, deren Zusammenhalt untersucht wurde, waren das *Grüne Netz* in Hamburg und das *Grüne U* in Stuttgart. Flächendeckende Vergleiche eines Freiraumtyps waren nur mit Spielplätzen möglich, diese wurden im Hamburger Bezirk Wandsbek sowie im Stuttgarter Untersuchungsgebiet verglichen.

---

<sup>89</sup> Im Folgenden Hamburg und Stuttgart.

#### 3.1.3 Untersuchungsgebiet Hamburg

Das Untersuchungsgebiet der stadtweiten Hamburger Analyse umfasst ca. 420 km<sup>2</sup> (42056 ha) und beinhaltet die Hamburger Bezirke Altona, Eimsbüttel, Hamburg-Nord und Wandsbek vollständig sowie den nördlich der Elbe gelegenen Teil des Bezirks Hamburg-Mitte mit insgesamt 1,377 Millionen Einwohnern (Statistikamt Nord 2006)<sup>90</sup>. Für die konfigurativen Analysen wurden einige Gemeinden in Schleswig-Holstein, die sich unmittelbar an das Siedlungsgebiet Hamburgs anschließen<sup>91</sup>, hinzugezogen, um ein zusammenhängendes Siedlungsgebiet abdecken zu können und Randeffekte bei der Analyse zu minimieren.

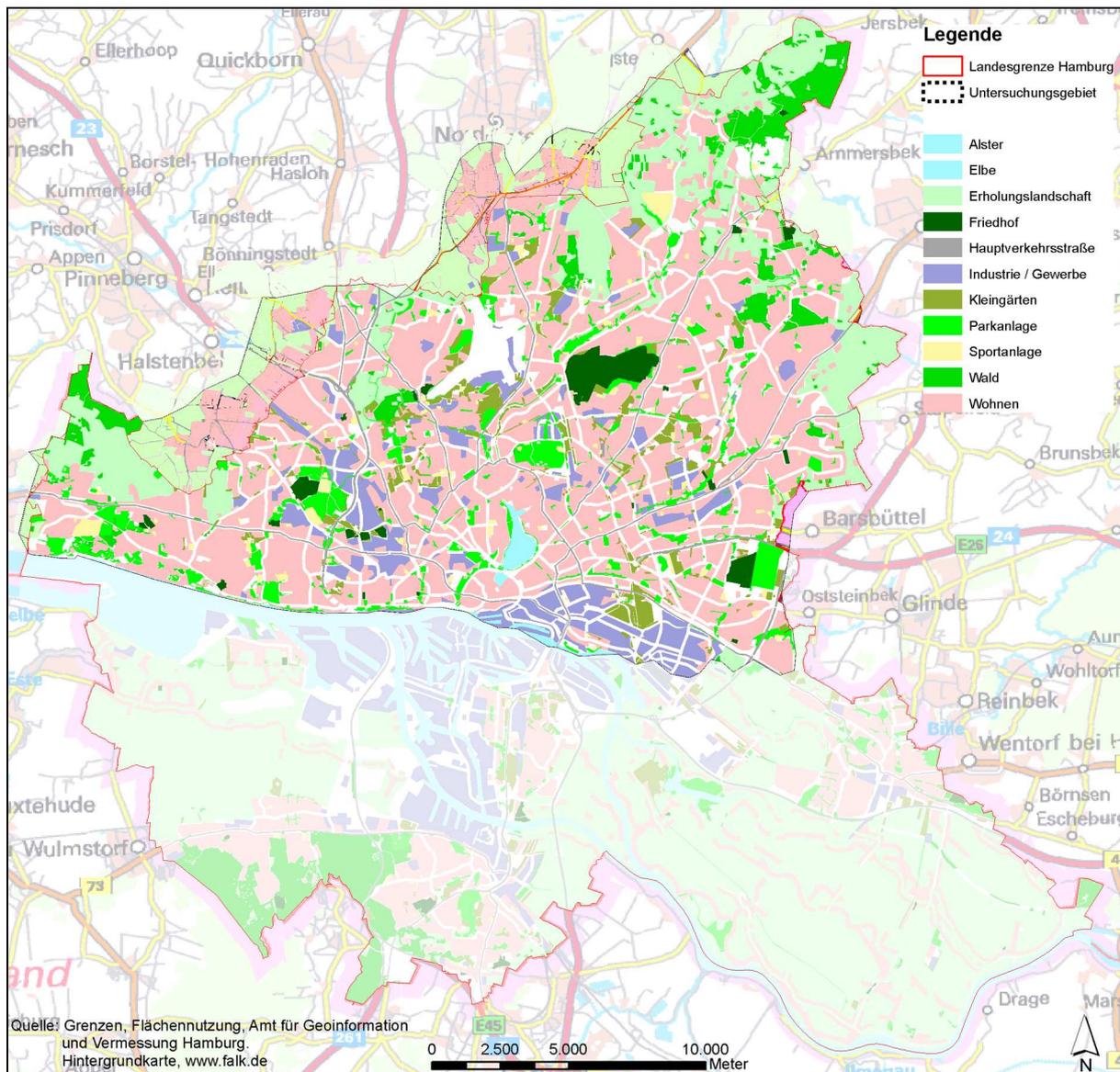


Abbildung 3.1: Ausdehnung der Axial-Linien-Karten Hamburg, das Untersuchungsgebiet umfasst Hamburg nördlich der Elbe sowie angrenzende Siedlungsflächen in Schleswig Holstein, Parkanlagen wurden nur in Hamburg untersucht.

<sup>90</sup> Zum Stichtag 31.12.2007 lag die Gesamtbevölkerung Hamburgs bei 1.770.6629 ([www.statistik-nord.de](http://www.statistik-nord.de)).

<sup>91</sup> Siedlungsflächen der Städte und Gemeinden Schenefeld, Krupunder, Krönrey, Neu Egenbüttel, Ellerbek sowie Garstedt und Glashütte (Norderstedt) in Schleswig Holstein, ohne Informationen zur Bevölkerungszahl.

### 3.1.4 Untersuchungsgebiet Stuttgart

Die Abgrenzung des Stuttgarter Untersuchungsgebietes erfolgte aufgrund der klaren räumlichen Trennung der Gebiete im Stuttgarter Talkessel und Neckartal von denen auf der Filderebene. Das Stuttgarter Untersuchungsgebiet war mit ca. 100 km<sup>2</sup> und 291.000 Einwohnern<sup>92</sup> (Statistisches Amt Stuttgart 2008) deutlich kleiner als das in Hamburg, da es sowohl Innenstadtbereich wie auch Stadtrandbereiche umfasste, wurde es jedoch grundsätzlich als vergleichbar angesehen. Die untersuchten städtischen Grünanlagen beinhalteten die Grünarten Kinderspielplatz und Grün- und Parkanlage in den Bezirken Stuttgart Mitte, Nord, Ost, Süd und West, sowie Bad Cannstatt, Feuerbach und Münster. Hinzu kamen die im Landesbesitz befindlichen Schlossanlagen inkl. Schlossplatz und der Rosensteinpark.

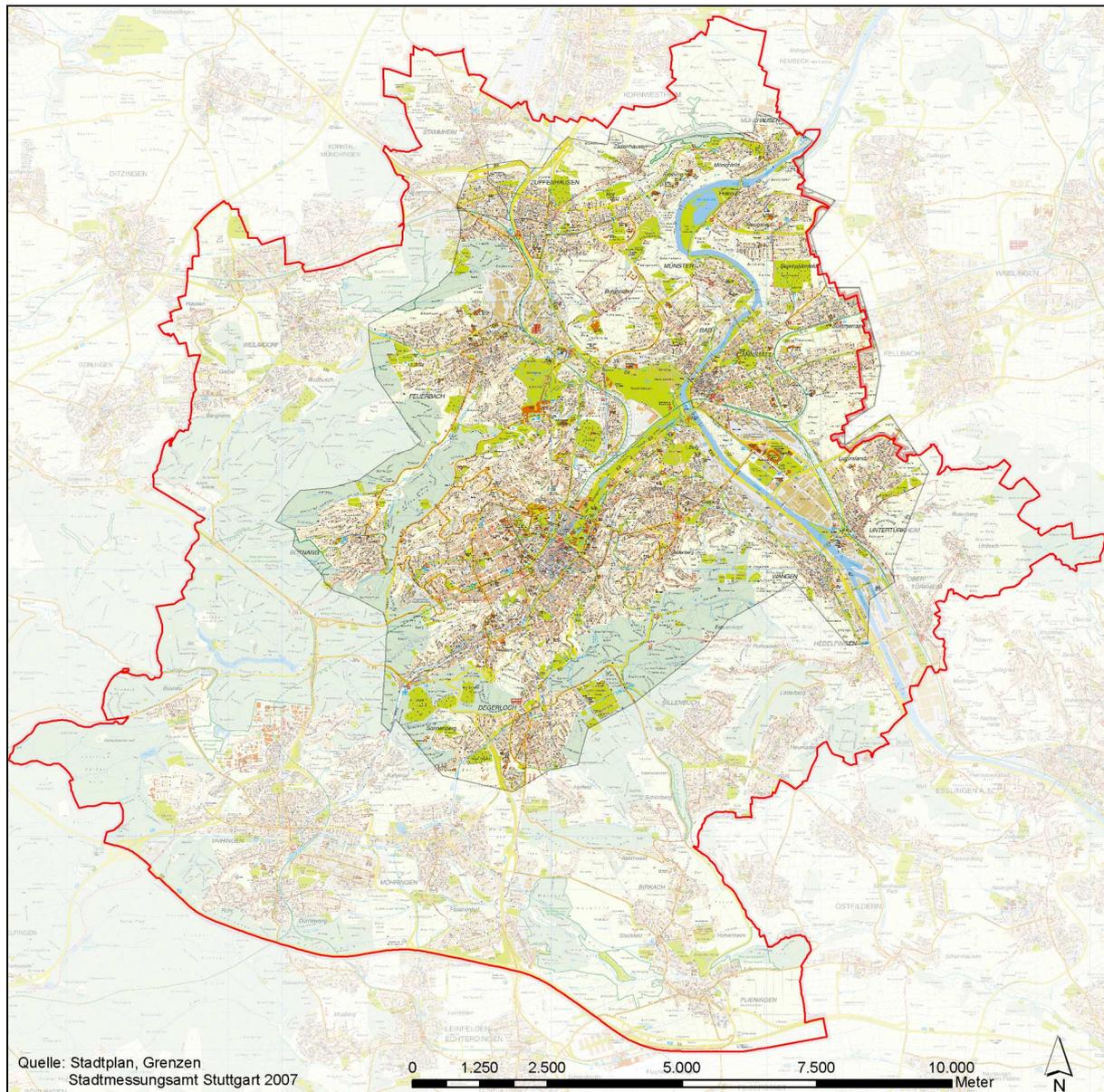


Abbildung 3.2: Untersuchungsgebiet: Stuttgart. Ausdehnung der Axial-Linien-Karte. Analyse zu Parkanlagen nur in den Stadtbezirken Stuttgart Mitte, West, Süd, Nord, Bad Cannstatt, Münster und Feuerbach.

<sup>92</sup> Zum Stichtag 31.12.2007 lag die Gesamtbevölkerung Stuttgarts bei 591.578 (Statistisches Amt Stuttgart 2008).

### 3.2 Datenerhebung

In der vorliegenden Arbeit wurden zum einen die raumbezogenen Daten, die die Grundlage für Strukturmerkmale bilden, zum anderen die aktivitätsbezogenen Daten, die der Validierung eben dieser Strukturmerkmale dienen, benötigt. Die raumbezogenen Daten waren z.B. Vermessungsdaten der Stadtmessungsämter und der Grünflächenämter, aus denen durch Digitalisierung, Aggregation und raumbezogene Analysen weitere Geodaten generiert werden konnten. Zu den aktivitätsbezogenen Daten gehörten Verkehrsdaten, eigene Erhebungsdaten und Katasterdaten von Grünflächenämtern, aber auch Sozial- und Bevölkerungsstatistiken und Umfragergebnisse.

Der methodische Ansatz dieser Arbeit setzte möglichst ähnliche Grundlagendaten und eine hohe Fallzahl als Basis für die Analyse voraus. Diese wurde durch die Verwendung der amtlichen Vermessungsdaten und Erhebungen gewährleistet.

#### 3.2.1 Raumbezogene Daten

Die zugrundeliegenden Geodaten und die eigens erhobenen bzw. generierten Daten sollten nicht einem abstrakten Qualitätsziel untergeordnet sein, sondern in Anlehnung an Bartelme (2005, 228) dem Qualitätskriterium „fitness for use“ genügen. Generalisierungen und Zusammenfassungen der Daten waren daher erforderlich, nicht zuletzt, um auch dem Kriterium für die Entwicklung von Strukturmerkmalen *Praktikabilität und Effizienz* zu genügen.

##### 3.2.1.1 Raumbezogene Daten Hamburg

Als Grundlage für die Kartierung der Axial-Linien-Karten in Hamburg diente die gescannte Deutsche Stadtgrundkarte 1:5.000, Stand 1998 (Amt für Geoinformation Hamburg), im Bereich der Hafencity wurde der Masterplan als Grundlage genommen inklusive der noch nicht entwickelten Flächen (Hamburgplan 2000). Weitere Daten im Vektorformat waren Baublöcke, Statistische Gebiete, die Digitale Stadtkarte, die Biotopkartierung, Stand 1998 sowie der Digitale Grünplan Hamburg und die Feinkartierung der Parkanlagen, Stand 2006. Die Daten, die z.T. vom Amt für Geoinformation und Vermessung erstellt wurden, wurden durch die Umweltbehörde Hamburg bereitgestellt.

##### 3.2.1.2 Digitaler Grünplan und Parkkartierung Hamburg

Untersucht wurden Parkanlagen oder Spielplätze des Digitalen Grünplans, deren Abgrenzung einzelner Anlagen eigentumsrechtliche, sicherheitsrelevante (Verkehrssicherungspflicht) und häufig historische Gründe hat; die daraus resultierende Grenzziehung ist daher für den Nutzer oder die Nutzerin in der Regel nicht nachvollziehbar. Aus diesem Grund wurden nicht die Anlage gemäß Kataster, sondern alle zusammenhängenden Flächen der Anlagen als Anlagengruppen untersucht. Das führte z.T. dazu, dass separate Teilgebiete einer Anlage nicht in derselben Anlagengruppe geführt wurden, da sie durch Verkehrsflächen voneinander getrennt waren. Anhang 1 zeigt die Gliederungsstrukturen und die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen.

##### 3.2.1.3 Daten der Landeshauptstadt Stuttgart

Für die Analyse des Stuttgarter Beispiels konnte auf Daten des Stadtmessungsamtes Stuttgart zurückgegriffen werden, dazu gehörten die Digitale Stadtkarte M 1: 2.500, Stand 2007, die Kleinräumige Gliederung als Baublock bzw. Baublockgruppe, sowie administrative Grenzen (Stadtmessungsamt Stuttgart 2007). Seitens des Garten-, Friedhofs- und Forstamtes wurden Geo- und Sachdaten des Grünflächenmanagements bereitgestellt, das Stadtplanungsamt stellte die Darstellung *Grünflächen* des Flächennutzungsplans Stuttgart zur Verfügung, Stand 2000. Die Haupttypen des Amtlichen Liegenschaftskatasters wurden auf der Basis der Baublöcke digitalisiert und dienten als Flächennutzungskarte (Statistisches Amt Stuttgart 2006).

##### 3.2.1.4 Grünflächenmanagement und Flächennutzungsplan Stuttgart

Die Datengrundlagen für Stuttgart waren teilweise ähnlich detailliert wie in Hamburg, das mit Grünflächenmanagement bezeichnete Kartenwerk des Garten-, Friedhofs- und Forstamtes basiert auf ter-

restrischen Vermessungen und übersteigt damit sogar die Genauigkeit der auf Luftbilddauswertung basierenden Hamburger Erhebung. In der mittleren Maßstabsebene fehlte jedoch das Pendant zum Digitalen Grünplan, es gab keine kartographische Übersicht über alle zu verwaltenden Grün- und Parkanlagen, die entsprechenden Informationen standen ausschließlich in Tabellenform zur Verfügung und konnten nicht verknüpft werden. Als Ersatz wurden die Grünanlagen aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Stuttgart als Bezugseinheit gewählt. Diese wurden als Grundlage für die weiteren Analysen herangezogen und mit den Vermessungsdaten verschnitten. Somit konnte, wenn auch vereinfacht, eine vergleichbare Datenbasis hergestellt werden<sup>93</sup>.

#### 3.2.1.5 Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem ATKIS

Die Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems ATKIS werden im Maßstab 1:10.000 bundesweit erfasst und bieten eine vergleichbare Datengrundlage für Straßen- und Wegenetze, die für die Segment-Linien-Analysen verwendet werden. Aus Gründen der Verfügbarkeit konnte nur für die Stuttgarter Analyse auf ATKIS-Daten zurückgegriffen werden.

Die ausgewählten Objektklassen<sup>94</sup> mit zugeordneten Funktionen dienten als Grundlage für die Segmentlinien-Analyse in Stuttgart. Aus den ATKIS-Original-Datenbeständen wurde ein modifizierter Datenbestand erstellt und bereinigt. Anschließend wurde die Anzahl der Segmente signifikant reduziert, indem der minimale Abstand zwischen zwei Zeichnungspunkten mit 0,1cm definiert wurde.

Die so überarbeiteten Daten wurden soweit möglich im Originalzustand belassen, Anpassungen und weitere Aufarbeitungen für den Untersuchungszweck waren dennoch nötig. Lageänderungen wurden möglichst nicht vorgenommen und nur im Kurpark Bad Cannstatt wurden einige Linien ergänzt (siehe Kapitel 6).

#### 3.2.2 Aktivitätsbezogene Daten

Die Zielrichtung der Datenerhebung aktivitätsbezogener Daten unterschied sich von den Untersuchungen wie sie z.B. Nohl (1995b) in München oder Spitthöfer (2003) in Kassel vorgenommen haben. Dort stand jeweils im Vordergrund, ein repräsentatives Bild der Aktivitäten zu bekommen. Die Zählungen und Beobachtung, die im Rahmen dieser Studie durchgeführt wurden, dienten der Eichung der Aktivitätsmuster der zu untersuchenden Netze bzw. als Plausibilitätsprüfung der Nutzeransprüche an räumliche Strukturen und Muster.

Eine Untersuchung, die Aussagen auf Stadtebene treffen möchte, ist auf die Auswertung von Sekundärdaten angewiesen, da eigene stadtweite Erhebungen aufgrund des Aufwandes nur stichpunktartig zu Kalibrierungszwecken erfolgen können oder sich auf ausgewählte Stadtteile beschränken müssen.

Zu den im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Sekundärdaten gehörten Straßenverkehrsdaten, wie z.B. *Durchschnittlicher Tagesverkehr* (DTV), aber auch Ergebnisse von Umfragen zum Spielplatzbesuch und behördeninterne Erhebungen, z.B. zur Auslastung von Spielplätzen.

##### 3.2.2.1 Frequenzzählungen

Die systematische Erfassung von Aktivitäten an ausgewählten Zählstellen in einem Wege- und Straßennetz ist die geeignete Methode, um Strukturmerkmale hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu überprüfen. Wie lange und welche Merkmale an den Zählstellen erhoben werden, hängt von der Fragestellung ab. Frequenzzählungen erfolgen mit unterschiedlicher Dauer von 5-Minuten-Zählungen bis zu mehrstündigen Zählungen oder Dauerzählungen, die Ergebnisse werden jedoch in

---

<sup>93</sup> Die Stuttgarter Ergebnisse lassen keinen Rückschluss auf das amtliche Kataster zu, wie das in Hamburg der Fall ist, bezogen auf die Untersuchungsergebnisse gibt es jedoch grundsätzlich keinen Unterschied.

<sup>94</sup> Die ATKIS-Objektklassen 3101, 3102, 3105, 3106 wurden ausgewählt, sie umfassen Bundes-, Landes-, Kreisstraßen sowie befestigte Wege.

der Regel auf durchschnittliche Stunden- oder Tageswerte übertragen. Weitere Differenzierungen für die Erhebung können Bewegungsrichtung, Verkehrsmittel, soziale und demographische Merkmale sein.

#### 3.2.2.2 Straßenverkehr

Verkehrszählungen liefern Daten zur Verkehrsbelastung an ausgewählten Stellen in einem Netzwerk. In regelmäßigen zeitlichen Intervallen werden die Daten erhoben. Die Ergebnisse fließen ein in Modelle, die Aussagen zum Verkehr im ganzen Netz machen. Ein häufig verwendeter Messwert sind die DTV-Zahlen, die die Verkehrsbelastung auf 24 h Stunden ermitteln. Differenziertere Verkehrszählungen hängen vom Ziel der Erhebung ab, z.B. Pendlerströme oder Schwerverkehrsanteil.

Für die Überprüfung der Konfiguration des verkehrlich genutzten Raums bieten sich DTV-Daten an, sie werden, da sie nach einheitlichen Verfahren ermittelt werden, als besonders geeignet erachtet, vergleichende Stadtanalysen durchführen zu können.

Die Daten zum Durchschnittlichen Tagesverkehr in Hamburg basieren auf Zählstellen im Hamburger Straßennetz (Amt für Verkehr und Straßenwesen 2004). Sie lagen bezogen auf Wochentage und auf die durchschnittliche tägliche Gesamtbelastung vor. Neben den DTV-Werten konnte auf Verkehrsschätzungen zum gesamten Innenstadtbereich zurückgegriffen werden. Für Stuttgart lagen ebenfalls DTV-Daten vor (Amt für Umwelt Stuttgart, 2008).

#### 3.2.2.3 Fußgängerverkehr

Fußgängerzählungen in Städten werden in erster Linie für die Bewertung von Einzelhandelslagen durchgeführt. Die Ergebnisse dienen als eine Grundlage für die Ermittlung der Mietpreise. Die Frequenzzählungen erfolgen an ausgewählten Zählstellen als Tor-Zählungen bzw. *gate counts*.

Besucherzählungen in der freien Landschaft bzw. in Nationalparks, Naturschutzgebieten oder Naherholungsgebieten bedienen sich häufig einer anderen, zum Teil indirekten Nachweismethodik (Muhar et al. 2002). Da zum einen die Besuchsfrequenz in landschaftlich dominierten Gebieten sehr viel geringer als in urbanen Gebieten ist, zum andere die Zähl- bzw. Beobachtungsmethoden einen höheren Einfluss auf das Nutzerverhalten haben können, werden automatische Zählleinrichtungen bzw. die Videoauswertung als ökonomische Alternative teilweise bevorzugt. Der organisatorische und technische Aufwand kann jedoch erheblich sein, was sich auf die Anzahl der Zählstellen auswirkt. Da jedoch eine hohe Zahl von Beobachtungen nötig war, kamen für die vorliegende Arbeit ausschließlich Frequenzzählungen in Frage, die – angepasst an die Fragestellung und den Kontext – in verschiedenen Intervallen und mit unterschiedlicher Dauer durchgeführt wurden.

#### 3.2.2.4 Fußgänger-Frequenzzählungen in Hamburg

Als Methode der Datenerhebung im Straßen- und Wegenetz Hamburgs wurden Frequenzzählungen im August 2004 und Mai 2005 durchgeführt. Die Erhebung orientierte sich an den Empfehlungen zu Frequenzzählungen (*gate counts*) in Dalton et al. (2003) Die Beobachtungsstellen wurden entlang von Routen ausgewählt, als Transekte konzentrisch zur Innenstadt bzw. im Bezirk Altona parallel zueinander von Nord nach Süd zur Elbe hin verlaufend. Alle Stationen wurden mit einer 5-minütigen Beobachtungsphase gezählt und zweimal, einige dreimal bei sonnig bis heiterem Wetter aufgesucht. Frequenzzählungen in Parkanlagen dauerten jeweils 30 Minuten, auch diese Zählstellen wurden zwei- bzw. dreimal aufgesucht. Der Verfasser wurde bei den parallel ablaufenden Zählungen im Jahr 2004 von fünf wissenschaftlichen Hilfskräften unterstützt<sup>95</sup>.

---

<sup>95</sup> Arno Zilliken, Bin Li, Mike Letzgus, Tobias Auch, Zirong Cheng

### 3.2.2.5 Fußgänger-Frequenzzählungen in Stuttgart

Nach Voruntersuchungen im Juli 2007 wurden im August, September und Oktober 2007 im Kurpark Bad Cannstatt und den angrenzenden Straßen Frequenzzählungen durchgeführt. Die Zählungen im Straßenraum waren ebenfalls 5-minütig und wurden an vier ganztägigen und aufeinander folgenden Wochentagen bei sonnigem, bewölktem und regnerischem Wetter vorgenommen. Die Zählungen im Kurpark dauerten in der Regel 15-20 Minuten und erfolgten bei zumeist sonnigem, teilweise bewölktem Wetter an Wochentagen, Sonn- und Feiertagen. Im Straßenraum wurde die Anzahl der Fußgänger gezählt; im Kurpark wurde jeweils nach Geschlecht und den Altersgruppen Erwachsene, Jugendliche, Kinder und Kleinkinder unterschieden (siehe Tabelle 6.1). Neben dem Verfasser erhoben zwei wissenschaftliche Hilfskräfte<sup>96</sup> nach Einweisung in das Verfahren ebenfalls Daten, um möglichst zeitgleiche Ergebnisse zu erzielen.

### 3.2.3 Beobachtungen

Teilnehmende bzw. nichtteilnehmende Beobachtungen sind geeignete Methoden, um Aktivitäten und Verhaltensmuster zu erfassen (Flick 2006, 199). Im Rahmen der Untersuchungen zum Freiflächenkonzept der Stadt München wurden umfassende teilnehmende Beobachtungen des Freiraumverhaltens durchgeführt (Nohl, 1995a;b). Für die Datenerhebung im Rahmen dieser Studie wurde ein flexibles Stichprobenverfahren bevorzugt, bei dem Zählungen und Beobachtungen zum Einsatz kamen.

### 3.2.4 Behördeninterne Erhebungen

Die Ämter die mit den Aufgaben der kommunalen Freiraumplanung betraut sind, führen zu Verwaltungs- und Planungszwecken Kataster über ihren Anlagenbestand. Diese in erster Linie an praktischen Arbeitserfordernissen orientierten Datensammlungen können jedoch auch für Auswertungen hinsichtlich der Nutzungen nach Art und Umfang verwendet werden. In der Regel wird den Anlagen ein Versorgungsbereich zugeordnet, der auf die potenzielle Nutzerzahl hinweist. Quartiers-, Stadtteil-, Bezirks- oder Stadtparks zielen z.B. auf unterschiedliche Bevölkerungszahlen und auch –gruppen, denen grüner Freiraum geboten werden soll.

#### 3.2.4.1 Spielplatzkataster Stuttgart

Das Garten- Friedhof- und Forstamt der Landeshauptstadt Stuttgart führt seit 2003 ein Kataster der städtischen Spielplätze zur Entscheidungsunterstützung bei Planungsaufgaben.

Dabei werden auf der Basis der Kategorien des Spielflächenleitplans (Börner 2007) in jährlichen Intervallen die Faktoren Spielplatztyp, Flächengröße, Anzahl Kinder 0-16 Jahre im Planungsbereich und dem Rangwert gemäß Leitplan erfasst. Die Faktoren werden den jährlichen Beurteilungen zur Gesamtkonzeption (Atmosphäre, Raumbildung, Vielseitigkeit, Materialvielfalt), zur Bewertung aller Spielgeräte, zum Zustand der Ausstattung (Belagsflächen, Zäune, Tore, Sitzgelegenheiten) und zum Nutzerdruck gegenüber gestellt. Das Merkmal Nutzerdruck wurde als geeignet angesehen, um Hinweise auf die Besuchshäufigkeit eines Spielplatzes zu erhalten.

### 3.2.5 Bevölkerungsstatistik

Daten zur Sozialstruktur und Bevölkerungsverteilung in Hamburg wurden auf Basis der Statistischen Gebiete bereitgestellt, Stand 2005 (Statistikamt Nord 2006). Die Statistischen Gebiete bauen auf Baublöcken auf, sind jedoch im Gegensatz zu Ortsteilen so strukturiert, dass eine Vergleichbarkeit hinsichtlich der Bevölkerungszusammensetzung gewährleistet ist.

Für das Untersuchungsgebiet in Stuttgart lagen Daten zu Altersklassen und der Gesamtbevölkerung auf Basis der Baublockgruppen (*Stadtviertel*) vor (Statistisches Amt Stuttgart 2008). Darüber hinaus

---

<sup>96</sup> Anna Przybil, Julia Graf

### **3 Forschungsprozess**

---

wurden generalisierte Klassen zur Bevölkerungsdichte verwendet, die ein räumlich differenzierteres Bild auf Baublockbasis zeigten.

### 3.3 Untersuchte Merkmale

Tabelle 3.1 ordnet die Merkmale, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden, nach Merkmalsgruppen und skizziert, welche strukturellen Eigenschaften dadurch gemessen werden sollten. Die Merkmale und die Art wie sie erfasst wurden, werden in den folgenden Kapiteln detaillierter beschrieben. Die Merkmalsgruppe *Ausstattung* wird in dieser Studie nicht weiter untersucht, da keine flächendeckenden Informationen vorlagen.

Merkmalsgruppe	Merkmal	Ausprägung und Beschreibung	Räumliche Einheit(en)
Konfiguration	Lokale konfigurative Parameter	Konnektivität, Kontrolle, Integration Radius i3 Erreichbarkeit bzw. Einbindung der Anlage in die unmittelbare Umgebung	Verbund
	Integration	Integration Radius i5-i9, Erreichbarkeit bzw. Einbindung der Anlage in den Stadtteil	Verbund
Dimension	Absolute Größe	Flächengröße der Anlage in m <sup>2</sup>	Anlage
(Flächen-) Nutzung	Hauptflächen-nutzungen	Anteil der Hauptflächennutzungen	Objektklasse
	Überschaubare, offene Flächen	Anteil der überschaubaren Flächen (Rasen, Waser, Wege, Beete)	Objektklasse
	Begehbare Flächen	Anteil der Rasen- und Wegeflächen	Objektklasse
Form	Verhältnis Umfang zu Fläche Kompaktheit	Shapeindex (größenunabhängig) Paratio (größenabhängig),	Anlage
	Verhältnis Umfang zu Fläche kompakt $\Leftrightarrow$ linear	Fraktale Dimension beschreibt die Komplexität der Randlinie der Anlage	Anlage
	Kernfläche (Core Area)	Die Kernfläche der Anlagen wird ermittelt, Abstand 7,5 m vom Rand	Anlage
Umfeld	Flächennutzungen im Umfeld	Anteil der Flächennutzungen im direkten Umfeld (<350m Entfernung)	Verbund
	Einwohner im Einzugsgebiet	Summe der Einwohner im Umkreis von 350m	Verbund
	Entfernung zum Stadtzentrum	Distanzen der Anlage zum Stadtzentrum	Verbund
Ausstattung	Anzahl der Ausstattungsmerkmale Bänke, Tische etc.	Merkmalsgruppe wurde aufgrund fehlender Informationen nicht bearbeitet	Einzelobjekt

Tabelle 3.1: Untersuchte Strukturmerkmale nach Merkmalsgruppen.

#### 3.3.1 Konfigurative Merkmale

Konfigurative Analysen beruhen auf radiusabhängigen Zentralitätsmaßen. Als Grundlage wird ein Graph analysiert, der auf Axial-Linien-Karten, Segment-Linien-Karten oder Sichtfeld- bzw. Isovist-Karten basiert. Die Unterschiede der Grundlagenkarten werden im Kapitel 0 näher dargestellt. Unabhängig von den Unterschieden der Grundlagenkarten resultieren ähnliche konfigurative Parameter, die in allgemeiner Form bereits in Kapitel 2.7.6 beschrieben wurden und nachfolgend konkret benannt werden.

Die lokalen Parameter Konnektivität und Kontrolle wurden für diese Analysen herangezogen. Die Integrationsradien i3-i11 wurden hinsichtlich ihrer lokalen bzw. regionalen Aussagekraft getestet, als

globale Parameter kamen die globale Integration (Closeness-Zentralität), Radius-Radius-Integration und Choice (Betweenness-Zentralität) hinzu.

#### 3.3.1.1 Konfigurative Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit ist ein zentrales Kriterium für die Nutzbarkeit von Parks und Spielplätzen und kann in allgemeiner Form als die relative Nähe eines Ortes  $i$  in Bezug zu einem Ort  $j$  verstanden werden unter Berücksichtigung eines Attraktivitätsindex  $W_j$  und einem Widerstandswert  $d_{ij}$ , der auf Distanzen bzw. Reisezeiten basiert.

$$A_i = \sum f(W_j; d_{ij})^{97}$$

In den stadtweiten Analysen zur Freiraumversorgung in Berlin, Hamburg und München, die in den 1990er Jahre durchgeführt wurden, ging man für den Widerstandswert  $d_{ij}$  von Luftlinienentfernungen aus, die auf einem vereinfachten Attraktivitätswert  $W_j$  beruhen. Der Attraktivitätswert leitete sich aus dem Freiraumtyp und der Freiraumklassifizierung in Quartiers-, Stadtteil- oder z.B. Bezirksparks und den entsprechenden Versorgungsbereichen ab und wirkte sich unmittelbar auf den Widerstandswert aus. Eine exaktere jedoch auch datenintensivere Methode zur Ermittlung der Erreichbarkeit ist die Analyse auf der Basis eines Straßennetzes bei der metrische Distanzen bzw. auf einem Zeitbudget und Geschwindigkeiten basierende Distanzen (*travel costs*) herangezogen werden.

Die konfigurative Erreichbarkeit lässt sich ähnlich beschreiben, ist jedoch bezogen auf den Attraktivitätswert grundsätzlich verschieden. Stähle et al. (2005, 132) argumentieren, dass Space-Syntax von gleichförmigen räumlichen Einheiten ausgeht, denen keine eigenständige Bedeutung und daher auch keine messbare Attraktivität zugeordnet werden kann. Der Attraktivitätswert ist somit  $W_j = 1$  und konfigurative Erreichbarkeit kann wie folgt ausgedrückt werden.

$$A_i = \sum A_{ij} = \sum f(d_{ij})$$

Das herkömmliche Verfahren, um bei konfigurativen Analysen den Widerstand zwischen  $i$  und  $j$  zu messen, basiert auf Integration bzw. Closeness-Zentralität mit unterschiedlichen Radien (lokal – global). Weitere Methoden, wie z.B. die gewichtete Segment-Linien-Analyse beziehen die Abweichung von der Geraden, den Umfang des Richtungswechsels, als Widerstandsfaktor in die Analyse mit ein.

Dem Erreichbarkeitskonzept folgend wird die Erreichbarkeit von Ort zu Ort gemessen, d.h. für die Fragestellung dieser Arbeit, dass die Erreichbarkeit von Parks und Spielplätzen entweder vom potenziellen Nutzer aus betrachtet wird – welche Parks sind erreichbar – oder von der Anlage aus – wie viele Nutzer werden erreicht. Bei beiden Sichtweisen ist jedoch zu definieren, von welchen Orten aus gemessen werden sollte, vom geometrischen Mittelpunkt, dem Haupteingang, allen öffentlichen Eingängen oder allen möglichen öffentlichen und privaten Zugängen.

#### 3.3.1.2 Methode zur Ermittlung des Einzugsbereichs

Da es bei der Erreichbarkeit um ein Potenzial der Grün- und Erholungsanlagen geht, richtet sich die Blickrichtung vom Park zum Nutzer. Ein konfiguratives Einzugsgebiet kann mit lokalen oder globalen Radien um die Anlagen gebildet werden. In Abbildung 3.3 sind zwei konfigurative Einzugsgebiete um Spielplätze mit Radius  $i_2$  gegenübergestellt. Es stellt sich die Frage, wie die offensichtlichen Unterschiede mit einem Indikatorset beschrieben werden können.

---

<sup>97</sup> Stähle et al (2005)

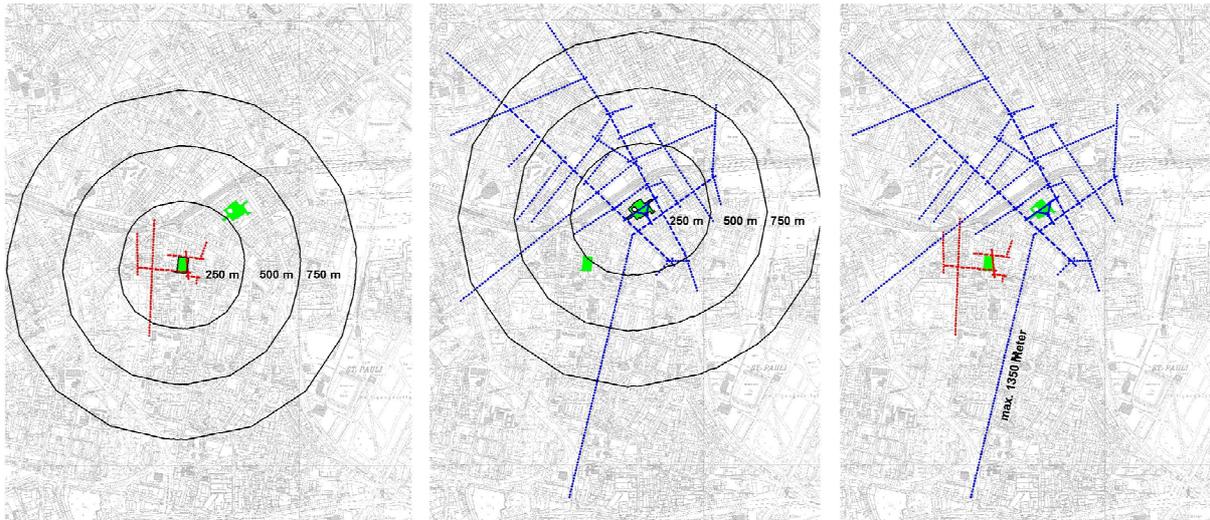


Abbildung 3.3: Vergleich zweier konfigurativen Einzugsgebiete mit Radius 2,  $i_2$  (Quelle: Eisenberg 2004).

Eine differenzierte Herangehensweise zur Ermittlung des Einzugsbereichs ist in Abbildung 3.4 dargestellt. In diesem Beispiel sind die Axial-Linien des ersten und zweiten syntaktischen Schritts maßgeblich. Die Einzugsgebiete lassen sich anhand statistischer Kennwerte - Durchschnitt, Rang, Maximum, Minimum, Anzahl - der lokalen bzw. globale konfigurativen Parameter der ausgewählten Axial-Linien beschreiben. Sie geben die Eigenschaften wieder für einen Park ‚Gleich um die Ecke‘.

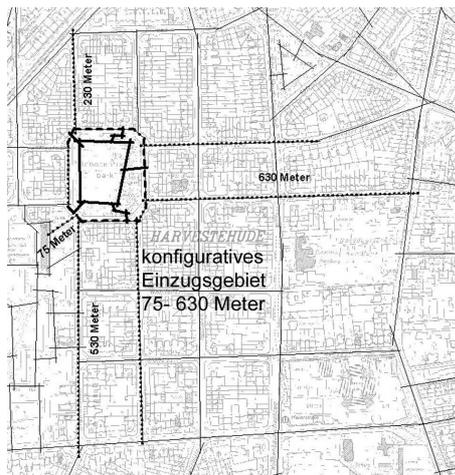


Abbildung 3.4: Beispiel für die Ermittlung durchschnittlicher Integrationswerte für Parkanlagen

Dicke Linien: funktionale Linien innerhalb des Parks.

Gestrichelte Linie: Erster Syntaktischer Schritt,

Gepunktete Linie: Zweiter Syntaktischer Schritt,

Dünne Linien: Sonstige axiale Linien

(Kartengrundlage DGK5).

Die im Rahmen dieser Arbeit favorisierte Eingangs-Methode, die flächendeckende Aussage zum konfigurativen Einzugsgebiet von Parkanlagen ermöglichte, nahm alle Axial-Linien, die die Außengrenzen der Parkanlage schneiden, als Basis. Das unmittelbare Umfeld ließ sich durch lokale Parameter und Integration Radius  $i_2$  bzw. Integration Radius  $i_3$ , das Quartier mit Integration Radius  $i_4$ - $i_6$  und der Stadtteil mit Integration Radius  $i_5$ - $i_9$  beschreiben.

Bei Parkanlagen bzw. Anlagengruppen, die nicht von Axial-Linien geschnitten wurden, weil sie z.B. in Blockinnenhöfen liegen, wurden die beiden am nächsten Axial-Linien bis zu einer Entfernung von 30 - 50 Metern herangezogen.

### 3.3.2 Anlagengröße - Dimension

Die einfachste Orientierungsgröße für das Nutzungspotenzial ist die absolute Flächengröße der Anlage. Mit der Größe können erste Abschätzungen bzw. die Zuordnung zu Grünarten und Parkklassen mit ihren Versorgungsebenen erfolgen.

Für die Untersuchung im Untersuchungsgebiet Hamburg wurden alle Grün- und Erholungsanlagen der Grünarten Parkanlage und Spielplatz herangezogen. Sportplätze, Abstandsgrünflächen und an-

dere Grünarten wurden nur dann in die Untersuchung aufgenommen wenn sie Bestandteil von Parkanlagen bzw. Grünzügen waren. Nach dem digitalen Grünplan liegen insgesamt 1.671 Anlagen unterschiedlicher Grünanlantentypen – Grünarten – im Untersuchungsgebiet (vgl. Tabelle 5.5). Die Analyse der flächenbezogenen Parameter basiert auf der Grünflächenkartierung der Hamburger Grünflächen.

Für die Stuttgarter Analyse wurden sowohl GIS-Daten wie auch tabellarische Daten ohne Raumbezug herangezogen. Die Möglichkeiten zur Differenzierung der Anlagen nach Grünart und Bezirken war daher nur eingeschränkt möglich.

#### 3.3.3 Flächennutzungen innerhalb der Grün- und Erholungsanlagen

Die differenzierten Flächennutzungsparameter der Parkanlagen beschreiben das Potenzial einer Parkanlage hinsichtlich der Quantität an verfügbarer, frei nutzbarer Fläche. Sie geben das Verhältnis der offenen Flächen (Weg, Platz, Rasen, Wiese) zu den mit Gehölzen bewachsenen Flächen wieder und den prozentualen Anteil der Rasen- und Wiesenflächen in Bezug auf die Gesamtfläche.

Grundlage für die Flächennutzungsbilanzen der Grün- und Erholungsanlagen in Hamburg war die Parkkartierung, die im Auftrag der Umweltbehörde Ende der 1990er Jahre bis 2000 flächendeckend durchgeführt wurde. Der sehr feingliedrige Objektschlüsselkatalog beinhaltet 65 Objekttypen, die für die weitere Analyse in den Klassen Rasen, Gehölz, Wege- und Plätze, Wald, Beet, Rasen-feucht, Treppe, Gewässer, Bauwerk, Sandflächen, Gebäude und Sonstige zusammengefasst wurden (siehe Anhang 2).

In Stuttgart standen Daten der fortlaufenden terrestrischen Vermessung der Grün- und Erholungsanlagen zur Verfügung. Da jedoch keine nach Grünart (Spielplatz, Park, Straßenbegleitgrün) differenzierten Geodaten vorlagen, fehlte die Möglichkeit nach diesem Kriterien auszuwählen und zu vergleichen. Als Behelfslösung wurden die im Flächennutzungsplan dargestellten Grün- und Erholungsanlagen als Auswahlmaske herangezogen. Somit konnten alle Parkanlagen über 1000m<sup>2</sup> im Stuttgarter Untersuchungsgebiet in den Vergleich mit Hamburg einbezogen werden.

#### 3.3.4 Formparameter

Formparameter beschreiben das Potenzial der Anlagen hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber Störungen von außen, sowie der Variabilität in Bezug auf die Gestaltung bzw. Nutzung im Inneren (Grahn et al. 2005, 245f). Zu den Formbezogenen Merkmalen gehören z.B. Core Area (Kernfläche), der Shape Index, Fraktale Dimension und das Umfang-Flächen-Verhältnis (PARATIO), ein Vergleich der Merkmale ist in Abbildung 3.5 wiedergegeben.

Als Grundlage für die Analyse der Formparameter wurden die flächenhaften Darstellungen der Anlagen in Hamburg und Stuttgart herangezogen. Mit Hilfe der ArcGIS-Funktionalitäten und der ArcGIS-Extension V-Late 1.1 wurden die oben genannten formbezogene Parameter analysiert. V-LATE (*vector based landscape analysis tools extension*) bietet eine Auswahl der häufigsten landschaftsökologischen Strukturmaße, die nach Fläche, Form, Binnenstruktur, Randlängen, Nähe und Vielfalt gegliedert sind (LARG 2005). Von den zahlreichen Parametern wurden jedoch nur diejenigen herangezogen, deren Strukturinformation aussagekräftig für die Freiraumplanung erschienen.

##### 3.3.4.1 Umfang-Flächen-Verhältnis (PARATIO)

Das Umfang-Flächen-Verhältnis ist ein einfach zu ermittelndes Merkmal, das aufgrund der Größenabhängigkeit keine Stetigkeit der Messung garantiert und daher nur bei ähnlich dimensionierten Anlagen praktikabel ist. Es wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit in die vorliegende Untersuchung einbezogen. Die folgenden Merkmale werden jedoch grundsätzlich als geeigneter angesehen, um formbezogene Charakteristika zu beschreiben.

##### 3.3.4.2 Kernfläche und Core-Area-Index (CAI)

Die Kernfläche der Anlagen wurde ermittelt, indem in einem definierten Abstand von der Anlagen-grenze nach innen *gepuffert* wurde. Als Orientierung wurde die Mindestbreite für den Nutzungsraum

von Grünverbindungen entsprechend dem Grünen Netz Hamburg herangezogen (Stadtentwicklungsbehörde Hamburg 2001, 10). Demnach ist ein Nutzungsraum von mindestens 15 m Breite gefordert. Die Kernfläche wurde daher ermittelt, indem im Abstand von 7,5 m um die Außengrenzen der Anlagen nach innen gepuffert wurde, die Anlage wurde *geschrumpft*. Somit konnten die Anlagen identifiziert werden, die den Mindestanforderungen 15mNutzungsraum nicht entsprachen oder über einen niedrigen Kernflächen-Index verfügten.

Das Verhältnis Kernfläche zu Gesamtfläche wird durch den Kernflächen-Index, *Core Area Index* (CAI) wiedergegeben, je höher der Index ist, desto mehr Fläche entspricht den Mindestanforderungen. Die Kernfläche wurde für Hamburg und auch für Stuttgart mit der Entfernung von 7,5 Metern berechnet und der entsprechende CAI wurde abgeleitet.

### 3.3.4.3 Shape Index

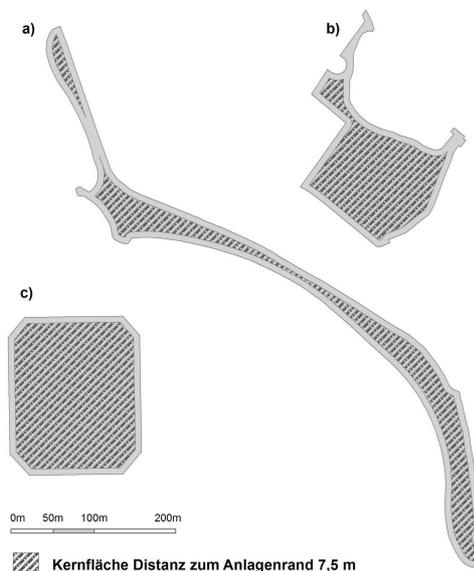
Der Shape-Index beschreibt die Störanfälligkeit der Anlagen gegenüber äußeren Einflüssen aufgrund eines ungünstigen Umriss-Flächen-Verhältnisses. Ermittelt wird die Abweichung des Umriss-Flächen-Verhältnisses vom optimalen Verhältnis einer gleichgroßen Fläche zu einem Kreis, wobei 1 der Kreisfläche entspricht. Das Maß ist anders als das Umfang-Flächen-Verhältnis nicht größenabhängig und bietet daher bessere Vergleichsmöglichkeiten für unterschiedlich dimensionierte Anlagen. Der Shape-Index wurde für die Hamburger und Stuttgarter Analyse verwendet.

### 3.3.4.4 Fraktale Dimension

Der Parameter Fraktale Dimension gibt an, wie komplex die Randlinie einer Fläche ist. Über diesen Wert lassen sich Rückschlüsse auf die Kompaktheit bzw. Zergliederung einer Anlage ziehen. Je kompakter die Anlage, desto mehr nähert sich die Bewertungszahl 1 an, stark zergliederte Anlagen weisen Werte um 2 auf (McGarigal et al. 2002); Werte, die darüber hinaus gehen, deuten auf die fehlerhafte Erfassung bzw. überkomplexe Formen hin (Lang & Blaschke 2007, 245).

	a) Schöne Aussicht	b) Eichenpark	c) Inno-centiapark
Fläche	28.808m <sup>2</sup>	20.763m <sup>2</sup>	30.280m <sup>2</sup>
Umfang	1.942m	928m	656m
PARATIO	0,067	0,045	0,022
CA 7,5m	14.603m <sup>2</sup>	14.669m <sup>2</sup>	25.542m <sup>2</sup>
CAI 7,5m	51%	71%	84%
Shape-Index	3,228	1,87	1,065
Fraktale Dim.	1,475	1,375	1,257

Abbildung 3.5: Formparameter ausgewählter Parkanlagen ähnlicher Größe.



### 3.3.5 Umfeldbezogene Parameter: Flächennutzung

Die Nutzung der Grün- und Erholungsanlagen ist neben den oben beschriebenen anlagenbezogenen Faktoren von den umgebenden Flächennutzungen abhängig. Aus diesem Grund wurden als umfeldbezogene Flächennutzungsmerkmale die Flächenanteile der Hauptnutzungen in einem 350 Meter Umkreis um die Anlagen ermittelt. Die Distanz des Umkreises bzw. Puffers leitet sich aus einem

### 3 Forschungsprozess

---

Umwegefaktor<sup>98</sup> von 0,7 und der fußläufigen Distanz von 500 Metern für wohngebietsnahe Freiräume ab (Luther et al. 2002, 135; Freie und Hansestadt Hamburg 2003, 1f). Die 350 Meter breiten *Ringe* um die Anlagen herum wurden mit den Haupttypen der Biotopkartierung (Hamburg) bzw. den Haupttypen des Amtlichen Liegenschaftskatasters (Landeshauptstadt Stuttgart 2006) verschnitten. Die zur Verfügung stehende Datenbasis war bezogen auf die räumliche Differenzierung gleich, da beide Datenquellen auf Baublockgrenzen basierten. Unterschiede gab es jedoch aufgrund des Erhebungszeitpunktes und der Flächennutzungstypen (vgl. Tabelle 3.2).

Hamburg	Stuttgart
Siedlungsflächen, dicht bebaut	Wohnen (Gewerbe und Handel, siehe unten)
Siedlungsflächen, locker bebaut	Verwaltung und Universität
Industrie-, Hafenflächen	Gewerbe und Handel
Grün- und Erholungsanlagen mit Zugangsbeschränkung	Grün- und Erholungsflächen
Grün- und Erholungsanlagen ohne Zugangsbeschränkung	
Gewässer	Gewässer
Landwirtschaft	Landwirtschaft
	Weinbau
Verkehr	Verkehr
Wald	Wald
Sonstiges	Sonstiges

Tabelle 3.2: Flächennutzungen, vereinfacht. Hamburg auf Basis der Biotopkartierung 1998 (Umweltbehörde Hamburg), Stuttgart auf Basis des Amtlichen Liegenschaftskatasters (Statistisches Amt Stuttgart 2006).

#### 3.3.6 Umfeldbezogene Parameter: Bevölkerung

Neben den Hauptnutzungen im Umfeld der Anlagen wurde auf der Basis der statistischen Gebiete (Hamburg) bzw. der Baublockgruppe (Stuttgart) und der Siedlungsflächen die im Umkreis von 350 Metern lebende Bevölkerungszahl abgeschätzt. Allen potenziellen Wohnbauflächen in einer Gebietseinheit wurde pauschal die gesamte Bevölkerungszahl der jeweiligen Gebietseinheit zugeordnet. Wenn diese Wohnbauflächen komplett in einen Umfeld-Puffer enthalten waren, wurden alle Bewohner dem jeweiligen Park zugeordnet, waren nur 50% Fläche im Umfeld-Puffer wurden auch nur 50% gezählt. Sofern mehrere Gebietseinheiten vom Umfeld-Puffer geschnitten wurden, addierten sich die anteiligen Bevölkerungszahlen. Das Verfahren wird als geeignet angesehen, um die Zahl der potenziellen Nutzer der Parkanlagen abzuschätzen. Es berücksichtigt jedoch nicht die Überlagerung der Einzugsgebiete benachbarter Anlagen und die daraus resultierende Konkurrenzsituation.

### 3.4 Statistische Methoden der Analyse und Validierung

Die zuvor beschriebenen Strukturmerkmale wurden soweit möglich auf einer vergleichbarer Datenbasis ermittelt und die daraus resultierenden Werte wurden den einzelnen Anlagen (bzw. Anlagengruppen) zugeordnet. Ziel des darauf folgenden Analyseschrittes war es, die Anzahl der Struktur-

---

<sup>98</sup> Das Verfahren wurde u.a. bei der Versorgungsanalyse Hamburg eingesetzt und erscheint plausibel, um in einem städtischen Straßen- und Wegenetz die fußläufige Entfernung in eine Luftlinienentfernung umzurechnen.

merkmale mit Hilfe der Faktorenanalyse, einer multivariaten Analyse­methode, auf einige wenige aussagekräftige Merkmale zu reduzieren.

Der Schwerpunkt der Validierung lag auf der Überprüfung der Konfiguration als ein wesentliches und bestimmendes strukturelles Merkmal, das Einfluss auf das Nutzungspotenzial von Grün- und Parkanlagen hat. Die Einschränkung erfolgte aus grundsätzlichen Erwägungen: „Die Berücksichtigung aller möglichen Einflußgrößen wäre mit einem unver­tretbar großen Aufwand verbunden und würde das Modell unhandlich machen. Der Wert eines Modells resultiert daraus, dass es einfacher ist, als die Realität und sich auf die Wiedergabe wichtiger struktureller Aspekte begrenzt.“ (Backhaus et al. 2006, 77)

Die Validierung konfigurativer Parameter erfolgte mit Hilfe von Aktivitätsmessungen, die in Beziehung zu den Strukturmerkmalen gesetzt wurden. Für die dimensions-, form- und nutzungsbezogenen Merkmale wurden keine eigenständigen Validierungen durchgeführt.

### 3.5 Zusammenfassung Vorgehen

Für die vorliegende Studie zur Entwicklung und Überprüfung von Parkstrukturmerkmalen wurden die beiden Großstädte Hamburg und Stuttgart aufgrund ihrer Größe und der Datenverfügbarkeit ausgewählt. Die verwendeten Daten stammten zum einen aus Katastern der kommunalen Behörden und Ämter, zum anderen wurden sie vom Verfasser im Rahmen dieser Arbeit erhoben. Die Datenbasis war nicht auf allen Maßstabsebenen und für alle Fragestellungen identisch und unterschied sich in Bezug auf die Aktualität, sie wurde jedoch als grundsätzlich vergleichbar angesehen.

Für die Analyse der Daten wurden multivariate Analysemethoden herangezogen, mit dem Ziel gemeinsame Muster und Strukturen der Datengrundlagen zu ermitteln und die Eignung der Strukturmerkmale, insbesondere die der konfigurativen Merkmale, zu überprüfen.

Zum Einsatz kamen für die statistischen Auswertungen SPSS 16.0 und für raumbezogene Analysen das Geoinformationssystem ArcGIS 9.2 (Lizenzumfang Arc Info) sowie die Space-Syntax-Software Depthmap (release 8).



## 4 Methodologische Vorstudien

In diesem Kapitel werden für die Ebene der Stadtstruktur und die Ebene der Parkstruktur Tests hinsichtlich der einzusetzenden Analyse-Methoden durchgeführt. Ziel der Tests ist es, die Parameter zu verfeinern und für die stadtweiten Analysen den geeignetsten Graph zu ermitteln und die Unterschiede der Repräsentationen beschreibbar zu machen, sowie für die parkbezogenen Untersuchungen freiraumplanerische und landschaftsarchitektonische Definitionen von Raum zu operationalisieren.

Warum ist es wichtig, die Unterschiede beziehungsweise die Übereinstimmung zwischen einzelnen Axial-Linien-Karten – im Folgenden ALK – und anderen räumlichen Repräsentationen zu bestimmen? Zum einen aufgrund der Anforderung an Strukturmerkmale, reproduzierbare Messwerte zu gewährleisten. Zudem könne im zunehmenden Maße sehr unterschiedliche Daten für konfigurative Analysen verwendet werden. Konventionell digitalisierte Axial-Linien, automatisiert erzeugte Axial-Linien, Straßenachsen der Vermessungsämter werden ergänzt um zusätzliche methodische Neuerungen des Space-Syntax-Forschungsfeldes, wie z.B. gewichtete Axial-Linien (Turner 2007, Dalton et al. 2003), Segment-Linien oder Fortsetzungs-Linien - continuity line maps - (Figueiredo & Amorim 2005). Wie ähnlich sind sich diese Grundlagen?

### 4.1 Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Graphen – Ausgangslage

Konfigurative Analysen basieren, je nach Untersuchungsgegenstand, auf unterschiedlichen räumlichen Repräsentationen. Welche der Repräsentationen die richtige ist, wird üblicherweise dadurch beurteilt, dass die ermittelten konfigurativen Parameter mit Beobachtungsdaten bzw. Daten zu Aktivitäten und Landnutzung korreliert werden. Die Unterscheidbarkeit der Straßen-, Radwege- oder Fußwegenetze resultiert demnach aus ihrer Erklärungsmacht für Aktivitätsmuster, jedoch nicht auf Eigenschaften des zu Grunde liegenden räumlichen Musters bzw. des Graphen.

Es kann zwischen der *klassischen* Axial-Linien-Analyse und der Segment-Linien-Analyse unterschieden werden. Das erst genannte Verfahren basiert auf digitalisierten oder auf automatisiert erzeugten Axial-Linien-Karten, das letztere auf Karten der Vermessungsämter – vornehmlich ATKIS<sup>99</sup> – aber auch auf anderen Straßenachsenmodellen (siehe Kapitel 2.7.6).

Ziel der methodologischen Vorstudie ist daher die Etablierung eines Modells zur Kalibrierung der Netze, um Unterschiede bezogen auf einen Ort zwischen ihnen zu verdeutlichen und messbar zu machen. Welche Unterschiede kann es in Bezug auf Eigenschaften einer Konfiguration per se und nicht nur hinsichtlich der Erklärungsmacht geben, welche lassen sich messen?

Allgemeiner formuliert geht es darum, Unterschiede der konfigurativen Rauminterpretation herauszuarbeiten. Diese Unterschiede basieren auf

- der Detaillierung,
- dem Maßstab und wie bereits erwähnt auf
- der Methode der Kartengenerierung.

Konfigurative Methoden setzen voraus, dass ein räumliches Kontinuum analysiert werden kann. Die Unterscheidung der Axial-Linien-Karten in low-resolution und high-resolution verdeutlicht jedoch, dass unterschiedliche Detaillierungen desselben Raumausschnitts vorgenommen werden. Auch ist bei Analysen regionaler Strukturen davon auszugehen, dass nicht die gleichen räumlichen Strukturen abgebildet werden können wie für eine Stadtteilanalyse. Die Untersuchung ist maßstabsabhängig und somit auch die Art der Repräsentation. Dennoch kann erwartet werden, dass grundlegende Merkmale (z.B. Integrations-Zentren) auch bei einem Maßstabswechsel erhalten bleiben.

---

<sup>99</sup> ATKIS: Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem. Datengrundlage im Maßstab 1:10.000

Drittens ist die Wahl der Untersuchungsmethode bzw. des Linientyps von Bedeutung. Zu unterscheiden sind die unterschiedlichen Typen von Axial-Linien-Karten (digitalisiert und computergeneriert) und Segment-Linien-Karten.

Die graphentheoretische Begründung, warum Konfigurationen unterschiedliche Werte aufweisen, soll im Folgenden erläutert werden. Darüber hinaus ist zu klären, wie die Unterschiedlichkeit ermittelt wird und der Grad der Verschiedenheit.

Abbildung 4.1 zeigt einige grundlegende Ursachen für Unterschiede von konfigurativen Maßen und damit auch der ihnen zu Grunde liegenden Netze. Eine Menge von Räumen und ihre Beziehungen auf unterschiedlichen Ebenen werden Konfiguration genannt. Die Konfiguration kann aufgrund der Anforderungen an die Detaillierung, des Maßstabs oder der Methode verändert werden. Eine andere Konfiguration entsteht, wenn

- die Anzahl der Räume gleich bleibt aber die Anzahl der Verbindungen sich ändert (b;c),
- die Anzahl der Räume und der Verbindungen sich ändert (d) oder
- die Anzahl der Räume und die Lage der Verbindungen sich ändert (e).

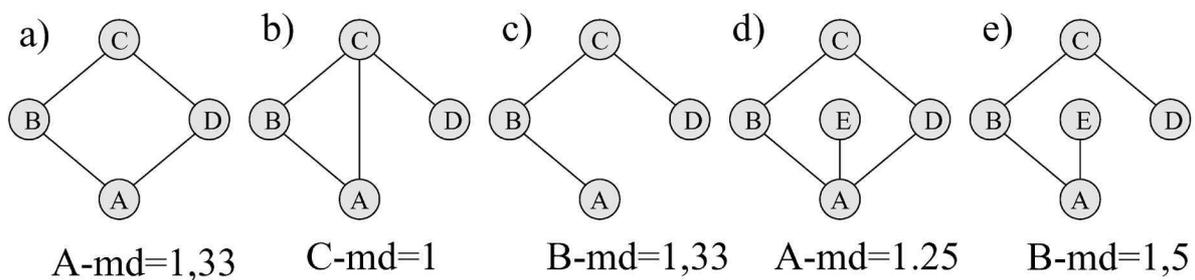


Abbildung 4.1 a)-e): Modifikation einer Konfiguration, md = mean depth/Mittlere Tiefe der am besten integrierten Räume (md=mittlere Tiefe/n-1).

Führt man eine der oben genannten Änderungen durch, so ändert sich der Graph und somit die gesamte Konfiguration. Aber nur weil sich die konfigurativen Maße verändern (in diesem Beispiel die Mittlere Tiefe, d.h. Mean Depth MD) ändert sich nicht notwendigerweise die tragende Struktur. Vergleicht man die Abbildungen 4.1a und d oder c und e, zeigt sich, dass trotz sehr unterschiedlichen Werten die zu Grunde liegende Struktur ähnlich erscheint.

Hillier (1996, 282) beschreibt, wie verschieden die Auswirkungen auch nur geringer Änderungen der Verbindungen für eine Konfiguration sein können. Er zeigt, in welchem Maße die Örtlichkeit an Bedeutung für die gesamte Konfiguration gewinnt, abhängig von der Lage. Geht man aber den umgekehrten Weg, so zeigt sich, dass ausschließlich aufgrund der Integrationswerte (mittlere Tiefe; md) keine Zuordnung zu einer Örtlichkeit möglich ist (Vergleiche a und c).

Das Ausmaß der Veränderung hängt zuallererst von der Größe der Konfiguration ab, es hängt aber ebenfalls von der Örtlichkeit ab und nimmt mit der Zentralität der Veränderung zu (Hillier 1996, 299). Was kann die Unterscheidbarkeit von Axial-Linien-Karten und Segment-Linien-Karten vor diesem Hintergrund bedeuten?

Das Ziel der methodologischen Vorstudie ist es, zu klären, ob Konfigurationen aufgrund ihrer topologischen Eigenschaften verglichen werden können, wobei der Fokus auf dem Vergleich der Örtlichkeit bestimmter Schlüsselorte liegt. Die graphentheoretische Begründung, warum Konfigurationen unterschiedliche Werte aufweisen ist eindeutig, was unklar bleibt ist der Grad der Unterschiedlichkeit.

### 4.2 Vorgehen

Im vorliegenden Fall wurden unterschiedliche Maßstäbe getestet. Der Standardfall ist der einer Axial-Linien-Karte, die auf der Basis einer Karte im Maßstab 1:2.500 bzw. 1: 5.000 digitalisiert

wurde<sup>100</sup>. Die automatisch erzeugten Axial-Linien-Karten, die auf der Basis einer Baublockkarte im Maßstab 1:10.000 erstellt wurden, stellen einen weiteren Fall dar. Die dritte Maßstabsebene basiert auf einer Stadtplanendarstellung im Maßstab 1:25.000 bzw. 50.000, auch hier wurde eine Axial-Linien-Karte automatisch erstellt (vgl. Abbildung 4.2). Die digitale Baublockzeichnung und die Stadtplanzeichnung wurden modifiziert, da einige Begrenzungen nicht vorhanden waren. So wurden z.B. fehlende Linien zwischen Landflächen und Wasserflächen ergänzt und Brücken nachgezeichnet.

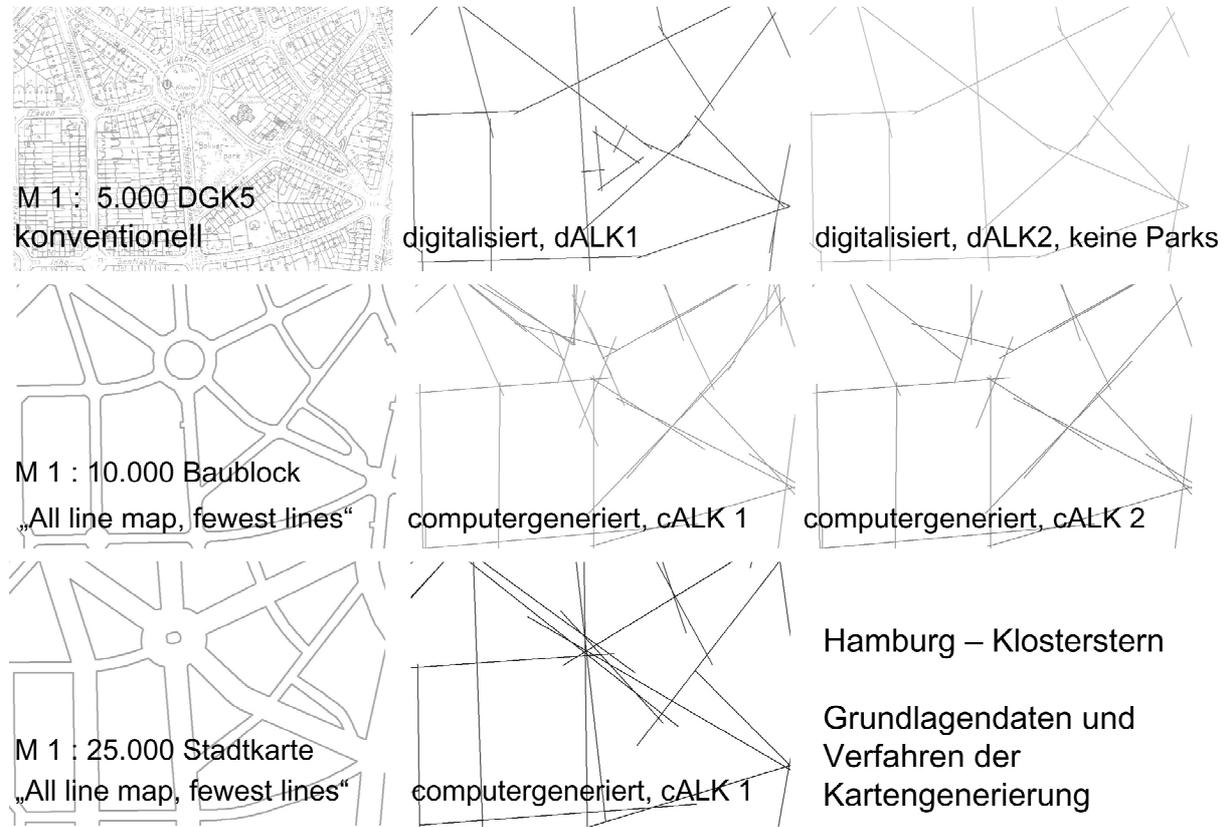


Abbildung 4.2: Grundlagenkarten und resultierende Axial-Linien-Karten – Beispiel Hamburg Klosterstern.

Turner et al. (2005) beschreiben die Vorgehensweise, wie automatisierte Karten erzeugt werden. Grundlage dafür ist eine digitale kartographische Darstellung des konvexen Raums (vgl. Kapitel 2.7.6). In einem dreistufigen Verfahren wird zunächst eine *all line map* erzeugt, wobei alle Stützpunkte mit allen anderen direkt erreichbaren d.h. *sichtbaren* Stützpunkten verbunden werden. Im zweiten Schritt werden die Linien reduziert (*fewest line, subset*) und im dritten Schritt auf das Minimum gebracht (*fewest line, minimal*). Mit dieser Methode kommt es in einigen Fällen zu einer zu starken Reduzierung der Linien. Turner et al. (2005, 442) beschreiben das Problem in Anlehnung an Peponis als den „pathological s-line case“. Abbildung 4.3 zeigt dieses Problem, in a) wird der konvexe Raum nur durch eine Axial-Linie repräsentiert, in b) ist derselbe konvexe Raum durch drei Axial-Linien dargestellt, ein Ergebnis, das der Digitalisieruvorschrift von Hillier & Hanson (1984) entspricht.

Um dennoch eine exakte Axial-Linien-Karte zu bekommen, waren Nachbearbeitungen der *fewest-line-minimal*-Darstellung nötig. Die offensichtlich fehlenden Linien wurden aus der *fewest-line-subset*-Darstellung kopiert.

<sup>100</sup> Maßstab 1:2.500 Digitale Stadtkarte (DSK) Stuttgart; Maßstab 1:5.000 Deutsche Grundkarte Hamburg (DGK5)

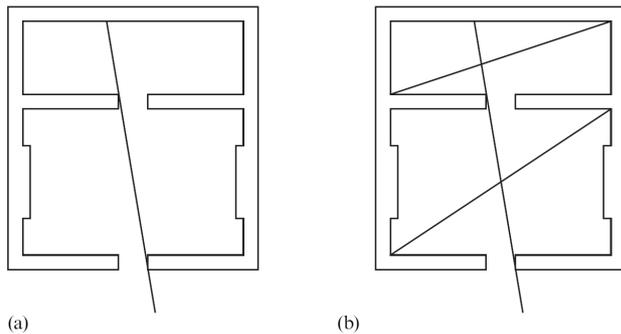


Abbildung 4.3: Darstellung ‚pathological s-line case‘, ein Problem der computergenerierten Axial-Linien-Kartenerstellung (Quelle: Turner et al. 2005, 442).

Aus Gründen der Handhabbarkeit und aus Gründen der Effizienz und Praktikabilität wurden die Baublockdatei und die Stadtplanzeichnung mit Hilfe von GIS-Operationen vereinfacht. So wurde die minimale Zeichnungspunktdichte auf 1 Meter reduziert, was die Berechnungsdauer signifikant verringerte und damit die Analyse von mehreren Quadratkilometern erst ermöglichte.

### 4.2.1 Detaillierungsgrad

Neben Maßstabsunterschieden wurden unterschiedliche Detaillierungsgrade untersucht: Axial-Linien-Karten mit und ohne Darstellung der Freiräume in Hamburg sowie die Darstellung von öffentlichen Treppenanlagen (Staffeln) in Stuttgart. Die Reduzierung der jeweiligen Axial-Linien-Karten um Axial-Linien in Parkanlagen bzw. Treppenanlagen kann sinnvoll sein. Im ersten Fall ist die Zuordnung der Linien zu Parks ungeklärt, teilweise bestehen eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten aufgrund der Witterungsabhängigkeit und die Meidung von Parks durch einzelne Nutzergruppen. Im zweiten Fall kann davon ausgegangen werden, dass die Staffeln nicht von allen Nutzergruppen in Anspruch genommen werden können, z.B. müssen gehbehinderte Menschen in ihrem Bewegungsraum ohne Staffeln auskommen.

Axial-Linien-Karte <sup>101</sup>	Verfahren	Abkürz.	Maßst.	Axial-Linien	Int. global		r <sup>2</sup> DTV-Werte	
					mit.	mx.	int. gl.	bet.gl.
Hamburg								
Digitalisierte ALK	Digitalisierung	dALK	1:5.000	6.326	0,59	0,86	.11*	.28**
Digitalisierte ALK keine Linien in Parks	Digitalisierung	dALK2	1:5.000	5.615	0,58	0,84	.12*	.29**
Baublock basierende ALK	computergeneriert, Fewest line, subset	cALK	1:10.000	5.164	0,82	1,16	.26**	.33**
Baublock basierende ALK	computergeneriert, Fewest line, minimal	cALK2	1:10.000	3.942	0,74	1,06	.23**	.35**
Stadtplan basierende ALK	computergeneriert, Fewest line, minimal	sALK	1:25.000	3.605	0,86	1,27	-	.09*

Tabelle 4.1: Übersicht der am Beispiel Hamburgs untersuchten ALK (\*\*signifikant auf dem 0.01 Niveau; \* signifikant auf dem 0.05 Niveau).

<sup>101</sup> Int. global/int.gl. = globale Integration mit dem Radius i-n; mit. = Mittelwert; mx. Maximalwert; bet.gl = Betweenness-Zentralität; \*\*signifikant auf dem 0.01 Niveau; \* signifikant auf dem 0.05 Niveau

In den Tabellen 4.1 und 4.2 sind das Verfahren, die im Folgenden verwendeten Abkürzungen, der Maßstab und die Anzahl der analysierten Linien aufgeführt. Zudem finden sich durchschnittliche und maximale globale Integrationswerte, sowie das Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) der Beziehung zwischen einzelnen Integrationswerten und Werten ausgewählter Zählstellen.

Die Ergebnisse sowohl in Hamburg wie in Stuttgart sind als uneinheitlich anzusehen, es gibt nicht die eine Kartengrundlage, die grundsätzlich bessere Korrelationen aufweist. Eine tiefere Betrachtung ist daher erforderlich.

Axial-Linien-Karte	Verfahren	Abkürz.	Maßst.	Axial-Linien	Int. global		r <sup>2</sup> DTV-Werte	
					mit.	mx.	int. gl.	bet.gl.
Stuttgart								
Konventionelle ALK	Digitalisierung	dALK	1:2.500	3.728	0,61	1,01		.27**
Konventionelle ALK ohne ‚Staffeln‘	Digitalisierung	dALK2	1. 2.500	3.285	0,54	0,90	.27**	.11*
Baublock basierende ALK	Automatisiert, Fewest line Map -subset	cALK	1:10.000	2.749	0,85	1,40	.13*	
Baublock basierende ALK	Automatisiert, Fewest line Map -minimal	cALK2	1:10.000	2.267	0,75	1,25	.20**	.23**

Tabelle 4.2: : Übersicht der am Beispiel Stuttgarts untersuchten ALK (\*\*signifikant auf dem 0.01 Niveau; \* signifikant auf dem 0.05 Niveau).

#### 4.2.2 Wie können Unterschiede gemessen werden?

Weil es ja gerade das Ziel ist, die Verschiedenheit bzw. den Grad der Übereinstimmung zwischen Konfigurationen zu messen, muss das zu entwickelnde Merkmal das Wesen der Integration erfassen, d.h. die *Tiefe* zwischen allen Axial-Linien und ihre Verteilung in der Konfiguration. Zweitens ist es erstrebenswert, Eigenschaften, die mit der herkömmlichen Graphentheorie einhergehen, als Grundlage für die Vergleiche heranzuziehen. Drittens ist die Bedeutung der Lage bzw. der Örtlichkeit zu berücksichtigen und viertens sollten die Vergleichsmethoden im Sinne der Anforderungskriterien *Robustheit* aufweisen (2.8.2).

Zwei Parameter, die zum Umfang der Space-Syntax-Analysen gehören wurden ausgewählt – *globale Integration* und *global Choice* (Betweenness-Zentralität), um die Unterschiede zwischen Konfigurationen zu beschreiben (vgl. Tabellen4.1 und 4.2).

Ein zweigeteiltes Verfahren wurde verwendet, um Konfigurationen mit Hilfe dieser zwei Parameter zu vergleichen.

Ansatz 1: Rangkorrelationen der Axial-Linien-Werte *globale Integration* und *globale Betweenness-Zentralität*.

Ansatz 2: Tiefen-Verteilungs-Matrix für stark integrierte Linien

### 4.3 Ergebnisse

Die Unterschiede zwischen der Verteilung der Ränge kann sowohl kartographisch visualisiert wie auch mit statistischen Methoden dargestellt werden.

Jede Axial-Linien-Karten wurde mit Depthmap (Turner 2004) hinsichtlich Integrationswerten und Betweenness-Zentralität berechnet und Ränge der Integrations- und Zentralitätswerte ermittelt. In einem dritten Schritt wurde jeder Axial-Linie der Rang der jeweils anderen zugeordnet, wobei es in einigen Fällen zu Zuordnungsproblemen kam.

#### 4.3.1 Kartographischer Vergleich der globalen Integration

Die Karten der globalen Integration zeigen bei Hamburg und Stuttgart ein sehr unterschiedliches Bild. Während die Hamburger Zentren der globalen Integration weit auseinander liegen, sind die Stuttgarter Zentren identisch bzw. grenzen unmittelbar aneinander (vgl. Abbildungen 4.4 und 4.5).

a) Digitalisierte Axial-Linien-karte, 1:5.000  
dALK



b) Computergenerierte Axial-Linienkarte, 1:10.000  
cALK1 (Verfahren: fewest-line-map, subset)



c) Computergenerierte Axial-Linienkarte, 1:10.000  
cALK2 (Verfahren: fewest-line-map, minimal)



d) Computergenerierte Axial-Linien-Karte, 1: 25.000  
sALK (Verfahren: fewest-line-map, minimal)



Abbildung 4.4: Die vier Zentren der globalen Integration Hamburgs.

### a) Hamburg - Zentren der globalen Integration

dALK 1  
 1 : 5,000  
 6.326 Linien  
 i-n: 0.59 (durch.)  
 i-n: 0.86 (max.)

dALK 2  
 ohne Parks  
 5.615 Linien  
 i-n: 0.58 (durch.)  
 i-n: 0.84 (max.)

cALK 1  
 1 : 10,000  
 5.164 Linien  
 i-n: 0.82 (durch.)  
 i-n: 1.16 (max.)

cALK 2  
 1 : 10,000  
 3.942 Linien  
 i-n: 0.74 (durch.)  
 i-n: 1.06 (max.)

sALK  
 1: 25,000  
 3.605 Linien  
 i-n: 0.86 (durch.)  
 i-n: 1.27 (max.)



### b) Stuttgart - Zentren der globalen Integration

dALK1  
 1 : 2,500  
 3,728 Linien  
 i-n: 0.61 (durch.)  
 i-n: 1.01 (max.)

dALK 2  
 1 : 2,500  
 3,285 Linien  
 i-n: 0.54 (durch.)  
 i-n: 0.90 (max.)

**ohne 150  
 „Staffeln“**

cALK 1  
 1 : 10,000  
 2,749 Lines  
 i-n: 0.85 (durch.)  
 i-n: 1.40 (max.)

cALK 2  
 1: 10.000  
 2.267 Linien  
 i-n: 0.75 (durch.)  
 i-n: 1.25 (max.)

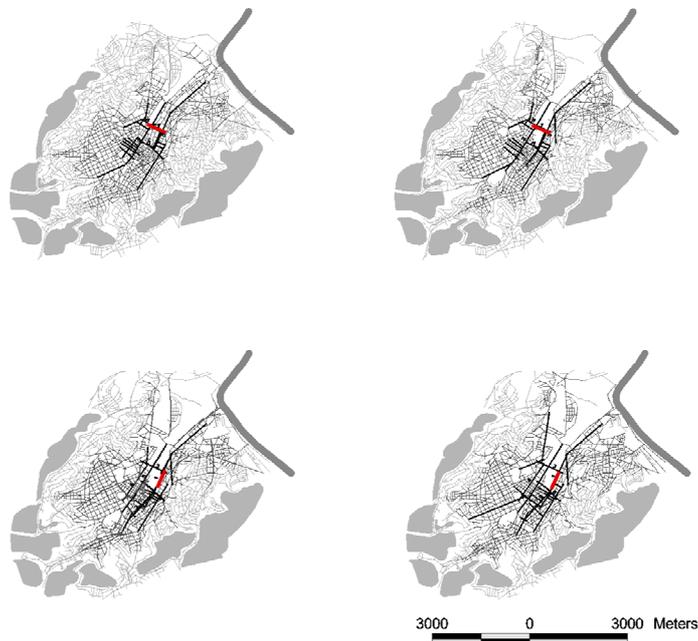


Abbildung 4.5a,b: Vergleich der globalen Integrationszentren in Hamburg (a) und Stuttgart (b).

#### 4.3.2 Vergleich der Rangkorrelationen

In Abbildung 4.6 sind die Unterschiede der einzelnen Ränge zunächst nur für die am besten integrierte Axial-Linie in Hamburg im Vergleich zu den anderen Axial-Linien-Karten dargestellt. Für die weitere Analyse war die Zuordnung der 100 am besten integrierten Axial-Linien zueinander erforderlich, eine eindeutige Zuordnung konnte jedoch nur für die gepaarten Axial-Linien-Karten

## 4 Vorstudie Grundlagendaten

(dALK und dALK2 und cALK und cALK2) garantiert werden. Sobald an ein und derselben Stelle unterschiedliche räumliche Darstellungen (Axial-Linien) auftraten, wurden die Beziehungen uneindeutig. Die Analyse wurde mit unterschiedlichen Zuordnungen durchgeführt und zwar bei exakter Übereinstimmung, mehrheitlicher Übereinstimmung und der Zuordnung zweier nächster Linien. In allen Fällen waren die Ergebnisse unterschiedlich, der Trend jedoch gleich.

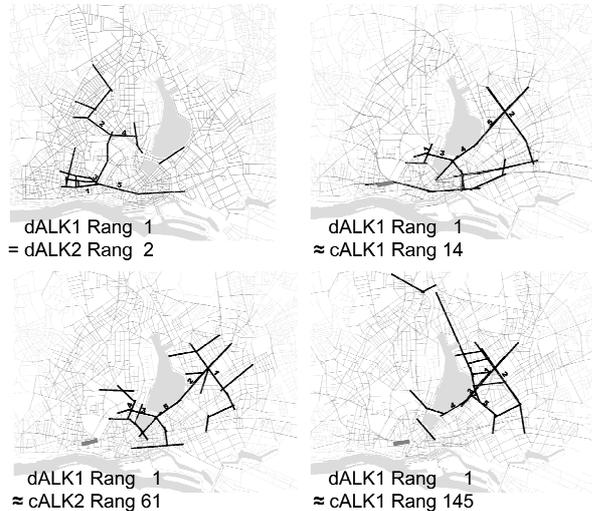


Abbildung 4.6: Vergleich der ALK – Ränge, Hamburg, dALK => dALK2, cALK, cALK2, sALK.

Tabelle 4.3 zeigt beispielhaft die Ränge 1 - 5 der konventionell digitalisierten Axial-Linien-Karte und die Ränge der Axial-Linien der anderen Konfigurationen am gleichen Ort. Der Vergleich der Werte der Stuttgarter Axial-Linien-Karten zeigt, wie die kartographische Darstellung bereits nahe legt, dass die Unterschiede hinsichtlich der Ränge deutlich geringer sind, als im Hamburger Fall. Ein weiteres kartographisches Verfahren verdeutlicht dies.

Globale Integration Ränge Stuttgart				Globale Integration Ränge Hamburg				
dALK	dALK2	cALK	cALK2	dALK	dALK2	cALK	cALK2	sALK
1	1	3	3	1	2	61	14	145
2	2	5	6	2	1	46	112	80
3	3	1	1	3	3	75	142	74
4	5	3	3	4	5	18	90	38
5	4	14	10	5	4	35	8	37
Global Choice Ranks Stuttgart				Global Choice Ranks Hamburg				
dALK	dALK2	cALK	cALK2	dALK	dALK2	cALK	cALK2	sALK
1	1	2	2	1	1	1	2	2
2	2	1	1	2	2	2	8	9
3	3	3	3	3	3	3	6	24
4	5	(3)	(3)	4	4	7	11	10
5	4	(2)	(2)	5	7	154	129	170

Tabelle 4.3: Übersicht der Ränge in Bezug auf globale Integration und globale Betweenness-Zentralität. Vergleich Stuttgart und Hamburg.

### 4.3.3 Visualisierung der Rangunterschiede

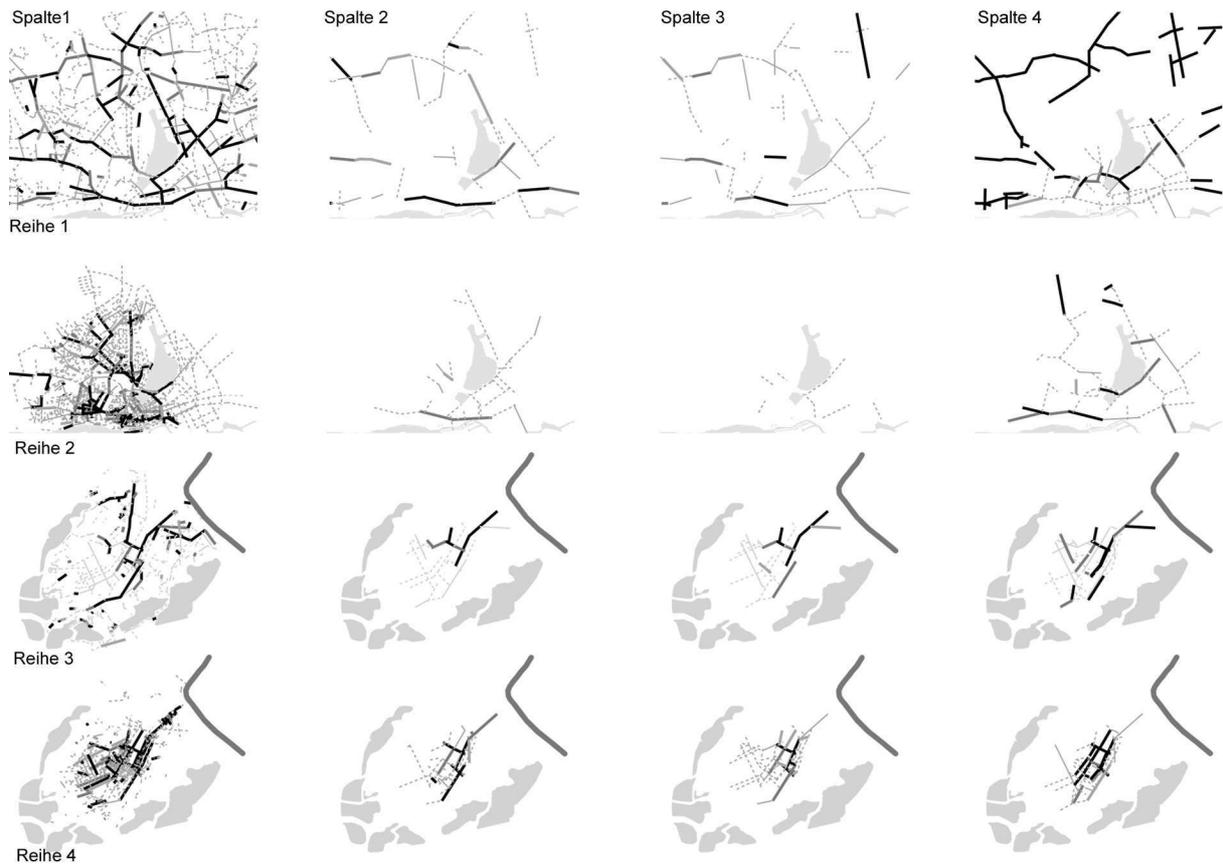


Abbildung 4.7: Visualisierung der Rangdifferenzen bezogen auf globale Integration (Reihen 1 und 3) und globale Betweenness-Zentralität (Reihen 2 und 4.) Die Axial-Linien mit Rangdifferenzen von +/- 2 sind schwarz, +/-10 grau und +/-50 Rangdifferenzen gepunktet dargestellt.  
 Hamburg (Reihe 1+2): Unterschiede dALK zu dALK2, cALK, cALK2, sALK.  
 Stuttgart (Reihe 3+4): Unterschiede dALK zu dALK2, cALK, cALK2.

Die Unterschiede bezogen auf den Rang können nicht nur tabellarisch, sondern auch kartographisch dargestellt werden. Abbildung 4.7 zeigt die Rangunterschiede der am besten integrierten Axial-Linien in drei Kategorien. Rangdifferenzen bis zu 2 sind schwarz, Rangdifferenzen bis 10 grau und Rangdifferenzen bis 50 sind gepunktet dargestellt.

### 4.3.4 Berechnung der Rangunterschiede

Ränge 1-100 oder weniger	Hamburg globale Betweenness- Ränge					Hamburg globale Integration Ränge				
	dALK	dALK2	cALK	cALK2	sALK	dALK	dALK2	cALK	cALK2	sALK
dALK	1	.95**	.34**	.37**	.12**		.86**	.26**	.21**	.23**
dALK2	.87**	1	.34**	.37**	.31**	.86**	1	.17*	.16*	.21**
cALK	.27**	.26**	1	.60**	.22**	.19*	.20*	1	.33**	.06
cALK2	.35**	.34**	.60**	1	.34**	.25**	.25**	.50**	1	.32**
sALK	.37**	.38**	.28**	.42**	1	.20**	.21**	.16**	.31**	1

Tabelle 4.4 : Hamburg – Rang-Korrelationen (Kendall Tau b) für globale Integration and globale Betweenness-Zentralität. (\*\*signifikant auf dem 0.01 Niveau; \* signifikant auf dem 0.05 Niveau).

Für eine statistische Analyse der Rangkorrelationen wird das Verfahren Kendal Tau b verwendet. Die Analyse zeigt, dass im Hamburger Vergleich (Tabellen 4.4) die Korrelationen der Ränge bezogen auf globale Betweenness-Zentralität für die beiden konventionell digitalisierten sehr deutlich und signifi-

kant sind (0,87- 0,95 auf dem Niveau 0,01) für die Baublock basierenden Axial-Linien-Karten sind deutliche und ebenfalls signifikante Korrelationen festzustellen (0.6 – 0.69). Die Rang-Korrelationen der globalen Integrationswerte weisen nur bei den beiden konventionell digitalisierten Karten große Ähnlichkeiten auf (0,86), die Ähnlichkeiten zwischen den anderen Karten sind deutlich geringer.

Im Stuttgarter Vergleich (Tabellen 4.5) korrelieren die Ränge der konventionell digitalisierten Axial-Linien-Karten (dALK) bei den globalen Integrationswerten ebenfalls sehr deutlich. Überraschenderweise unterscheiden sich die Korrelationen der Betweenness-Zentralität, was auf die Bedeutung der Staffeln im städtischen Gefüge hindeutet: Sie liegen an vielen kürzesten Wegen, wenn sie fehlen sind Umwege und andere Routen von a nach n erforderlich. Die Baublock basierende Axial-Linien-Karten sind sich im Vergleich zu den konventionellen sowohl in Bezug auf global Betweenness-Zentralität, wie auch bezogen auf die globale Integration, gleich bzw. stärker korreliert.

Ränge 1-50	Stuttgart glob. Betweenness-Ränge				Stuttgart globale Integration Ränge			
	dALK	dALK2	cALK	cALK2	dALK	dALK2	cALK	cALK2
dALK	1	.81**	.52**	.48**	1	.79**	.25*	.23*
dALK2	.66**	1	.59**	.56**	.80**	1	.33**	.33**
cALK	.27	.27	1	.81**	.32**	.29**	1	.86**
cALK2	.30**	.32**	.80**	1	.33**	.35**	.87**	1

Tabelle 4.5: Stuttgart – Rang-Korrelationen (Kendell Tau) für globale Integration and globale Betweenness-Zentralität. Die Anzahl der korrelierten Fälle schwankt zwischen 22 und 50. (\*\*signifikant auf dem 0.01 Niveau; \* signifikant auf dem 0.05 Niveau).

Die Untersuchung der Rang-Korrelationen zeigt deutlich, dass die visualisierten Unterschiede bezogen auf globale Integration und globale Betweenness-Zentralität mit Hilfe der vorgestellten Methode ausgedrückt werden können. Darüberhinaus können die Unterschiede in den Konfigurationen aufgrund morphologischer Unterschiede dahingehend verglichen werden, dass die Bedeutung der morphologischen Elemente für die Gesamtkonfiguration ermittelt wird.

Die durch Axial-Linien repräsentierten Räume der Parks in Hamburg haben demnach eine geringere Bedeutung für die Konfiguration als die Stuttgarter Staffeln. Die größere Ähnlichkeit der Block basierenden Axial-Linien-Karten in Beispiel Stuttgart legt zudem die Vermutung nahe, dass die zugrunde liegende Topographie in Stuttgart stärker begrenzend wirkt als in Hamburg.

### 4.3.5 Tiefen-Verteilungs-Matrix

Der zweite Ansatz, Unterschiede von Konfigurationen zu ermitteln, erfolgt mit Hilfe der Tiefen-Verteilungs-Matrix. Während die Untersuchung der Rang-Korrelationen darauf abzielt, die ganze Konfiguration bzw. die zentralsten Axial-Linien zu untersuchen, so untersucht der Ansatz der Tiefen-Verteilungs-Matrix die Erklärungsmacht der konfigurativen Werte einer kleinen Anzahl von Axial-Linien. Die Konfiguration wird mit Bezug zur am besten integrierten Axial-Linie oder der eines definierten Ortes beschrieben.

Tabelle 4.6 zeigt die zugrundeliegenden Rohdaten, dadurch soll veranschaulicht werden, welcher Art die zu untersuchenden Unterschiede sind. Beginnt man mit der am besten integrierten Linie werden mit dem ersten Tiefenschritt die direkt benachbarten Linien erreicht, im vorliegenden Beispiel variiert die Anzahl zwischen 14 und 37 Axial-Linien. Verfolgt man nun die weiteren Tiefenschritte durch den Graph steigt die Anzahl der pro Tiefenschritt erreichten Axial-Linien an, bis ein erstes Maximum erreicht ist. In einigen Fällen wird ein zweites Maximum erreicht, bevor die Anzahl der Axial-Linien pro Tiefenschritt wieder absinkt, bis schließlich alle Linien erreicht sind. Zwei Merkmale sollen im Folgenden untersucht werden: Die Anzahl der Axial-Linien pro Tiefenschritt und die Anzahl der Tiefenschritte, die insgesamt nötig sind, um alle Axial-Linien zu erreichen.

ALK Hamburg Tiefenschritte	dALK		dALK2		cALK		cALK2		sALK	
	Tiefe	Linie								
1. Schritt/Konnektivität	1	14	1	11	1	18	1	24	1	37
2. Schritt	2	55	2	40	2	56	2	91	2	99
1. Maximum	12	458	11	387	7	481	8	383	7	403
2. Maximum			15	406	10	518	18	162	15	147
Last Step	29	2	31	1	22	2	28	1	21	4

Tabelle 4.6: Tiefenschritte ausgehend von der global am besten integrierten Axial-Linie und der Anzahl der Linien.

### 4.3.5.1 Vorgehen

Wie aus Tabelle 4.6 bereits ersichtlich ist, gibt es deutliche Unterschiede bezogen auf die Anzahl der Axial-Linien pro Tiefenschritt. Um die Vergleichbarkeit herstellen zu können, wird die Anzahl mit einer Z-Wert-Standardisierung transformiert, wodurch 0 den Mittelwert darstellt und 1 bzw. -1 die Standardabweichung.

In Abbildung 4.8 sind die Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen den am besten integrierten Axial-Linien der verschiedenen Konfigurationen der Hamburger ALK deutlich zu sehen. Die Kurven der beiden ALK-Paare haben das Maximum bei unterschiedlichen Tiefenschritten, 9 und 17. Die Paare selber zeigen jedoch einen sehr ähnlichen Verlauf, wobei der größte Unterschied der Baublock basierenden Karte bei der benötigten Anzahl der Tiefenschritte ist. Die Kurven der digitalisierten ALK verlaufen ebenfalls ähnlich, jedoch mit dem deutlichen Unterschied, dass es ein bzw. zwei Maxima gibt. Die Kurve der Stadtplan-ALK zeigt ein Maximum zwischen den beiden Paaren und benötigt am wenigsten Tiefenschritte.

In Abbildung 4.9 werden Axial-Linien, die an der gleichen Stelle bzw. Örtlichkeit liegen, verglichen. Referenz ist die am besten integrierte Axial-Linie der digitalisierten ALK (siehe Abbildung 4.6). Im Unterschied zum obengenannten Vergleich sind die Maxima der ALK fast identisch, sie befinden sich im Bereich von 13-16 Tiefenschritten. Als Unterschiede lassen sich festhalten, dass die Baublock basierenden (cALK) und die Stadtplan (sALK) basierenden nach 21 bzw. 22 Tiefenschritten alle Axial-Linien erreicht sind, wohingegen es bei den konventionell digitalisierten ALK 31 bzw. 33 Tiefenschritte sind.

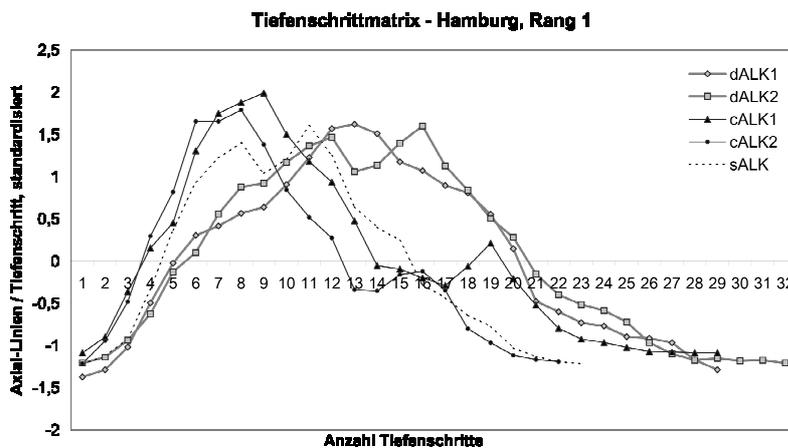


Abbildung 4.8: Vergleich der Tiefenschritte, Rang 1 der global am besten integrierten Linien.

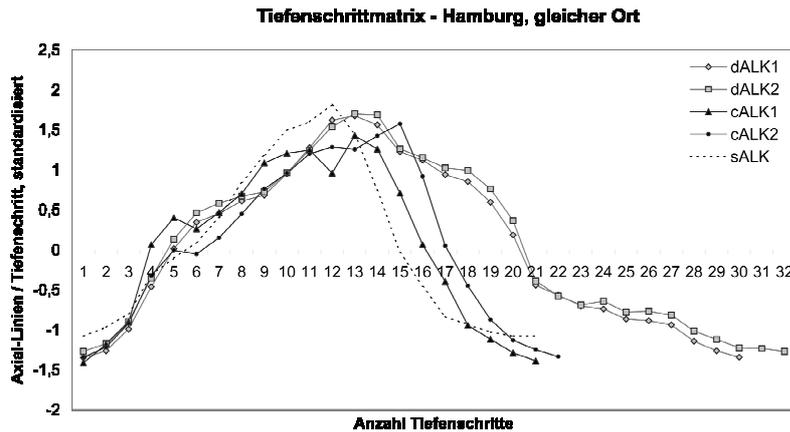


Abbildung 4.9: Vergleich der Tiefenschritte, gleicher Ort – die am besten global integrierten Axial-Linie der konventionellen ALK.

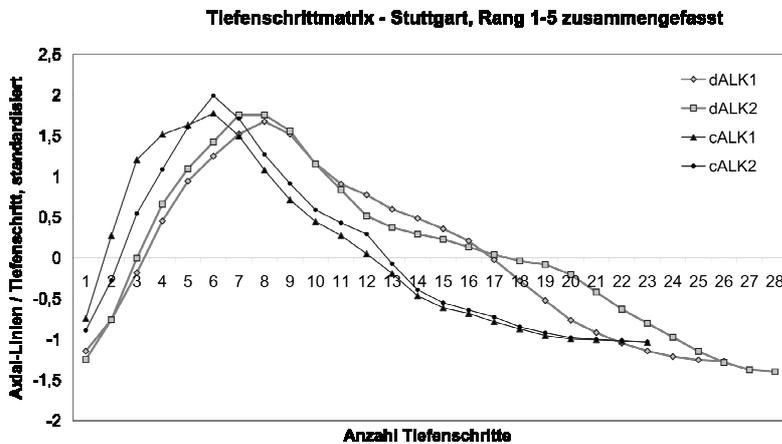


Abbildung 4.10: Vergleich der Tiefenschritte, Rang 1-5 – Mittelwert der Ränge.

Im Stuttgarter Beispiel der Abbildung 4.10 gibt es einen ähnlichen Verlauf der ALK-Paare. In diesem Fall ist die Grundlage für den Vergleich der Durchschnittswert der fünf am besten integrierten Axial-Linien, die Kurven wirken daher etwas *glatter*. Auffällig sind die ähnlichen Maxima der Kurven (Werte 6 und 7 auf der x-Achse) und das stärker divergierende Block basierende ALK-Paar, sowie die Unterschiede im absteigenden Kurvenbereich.

#### 4.3.5.2 Tiefen-Verteilungs-Matrix – Ähnlichkeits-Wert

Die in den Kurvendarstellungen sichtbaren Ähnlichkeiten können ebenfalls statistisch ausgewertet werden. Dazu wird eine Ähnlichkeits-Analyse (Pearson-Korrelation) der transformierten Tiefenschrittwerte durchgeführt. Die Ähnlichkeiten sind in Tabelle 4.7 dargestellt und können für Hamburg folgendermaßen geordnet werden:

$$dALK \sim dALK2 > cALK \sim cALK2 > sALK$$

Untersucht man nur die am besten global integrierten Axial-Linien stellt man eine stärkere Ähnlichkeit zwischen cALK2 und sALK fest. Das ist erklärlich, da die beiden Axial-Linien direkt aneinander angrenzen.

Die Ähnlichkeiten der Stuttgarter ALK lassen sich wie folgt darstellen:

$$dALK \sim dALK2 > cALK2 \sim cALK$$

Die ALK-Paare sind alle sehr ähnlich auf dem gleichen Niveau. Alle vier ALK zeigen untereinander deutlich mehr Ähnlichkeit als die Hamburger Beispiele.

a)	Hamburg Rang 1				
	HHand	HHand2	HBB	HBB2	HCM
HHand	1				
HHand2	,954	1			
HBB	,619	,589	1		
HBB2	,415	,422	,894	1	
HCM	,247	,261	,848	,900	1
b)	Hamburg gleicher Ort (Rang 1 HHand)				
	HHand	HHand2	HBB	HBB2	HCM
HHand	1				
HHand2	,998	1			
HBB	,724	,704	1		
HBB2	,854	,833	,928	1	
HCM	,654	,623	,928	,822	1
c)	Stuttgart Rang 1				
	SHand	SHand2	SBB	SBB2	
SHand	1				
SHand2	,972	1			
SBB	,754	,769	1		
SBB2	,851	,864	,974	1	

Tabelle 4.7: Ähnlichkeitsanalysen (Pearson-Korrelationen).

#### 4.4 Schlussfolgerungen I

Die beiden ortsbezogenen Verfahren zur Ermittlung von Unterschieden bzw. Übereinstimmungen zwischen Konfigurationen konnten erfolgreich eingesetzt werden. Sowohl die *Rangkorrelation* wie auch die *Tiefen-Verteilungs-Matrix* (inkl. Ähnlichkeitsanalysen), sind geeignet, um Unterschiede zu bestimmen. Die Bedeutung einzelner morphologischer Einheiten wie z.B. die Staffeln in Stuttgart bzw. die Parkwege in Hamburg lässt sich dadurch ermitteln.

Die großen Unterschiede der Hamburger ALK bezüglich des Integrationszentrums lassen sich zwar messen und erweisen sich auch als bedeutsamer als z.B. die Unterschiede in Stuttgart. Über die Gründe kann an dieser Stelle jedoch nicht abschließend geurteilt werden. Es wird vermutet, dass die Topographie eine wesentliche Rolle bei der Festigung einer Grund-Konfiguration spielt. In Stuttgart liegen die Zentren beieinander, weil die Kesselsituation die Möglichkeiten der Expansion beschränkt. In Hamburg hingegen wirkt die Außenalster in der Mitte der Stadt wie eine große Störung, die zu einer instabilen Konfiguration und in der Folge zur Verlagerung der Zentren führt.

Das beantwortet zumindest teilweise die Frage nach der Bedeutung von Maßstab und Auflösung. Nach Hillier haben zentral gelegene Veränderungen in Konfigurationen größere Auswirkungen als peripher gelegene. In Ergänzung dazu lässt sich argumentieren, dass zentral gelegene Störungen ebenfalls einen großen Einfluss auf die Konfiguration haben, wenn die Auflösung und der Maßstab sich ändern. Eine Eindeutige Empfehlung für einen Kartentyp kann nicht gegeben werden. Als einfach zu generierendes und dennoch aussagekräftiges Verfahren zur Beschreibung von Unterschieden wird die Tiefen-Verteilungs-Matrix angesehen, sie wird daher in Kapitel 6 erneut verwendet.



## 4.5 Vorstudie Landschaftsarchitektonischer Raum

Die in der Freiraumplanung und Landschaftsarchitektur verbreiteten Raumbegriffe wurden bereits in Kapitel 2 dargestellt, in diesem Abschnitt geht es nun darum, die Raum- und Strukturbeschreibungen heraus zu filtern, die so konkret sind, dass sie sich in messbare Einheiten überführen lassen.

Zwei Begriffe aus dem Kontext konfigurativer Analysen werden mit großer Selbstverständlichkeit und teilweise langer Tradition auch in der Landschaftsarchitektur verwendet: Sichtachsen und Topologie. Ist damit das gleiche gemeint?

### 4.5.1 Sichtachsen in Parks – eine alte Geschichte

*Points des vues, focal points, vistas* oder Sichtachsen<sup>102</sup> waren Gestaltungselemente der Renaissancegärten, wurden zu den prägenden Gestaltungselementen der Barockgärten und behielten ihre herausragende Stellung im Repertoire landschaftsarchitektonischer (und städtebaulicher) Ausdrucksmittel auch in den folgenden Epochen. Neben der Fokussierung auf Bedeutungsschwerpunkte im Park, hatten Sichtachsen auch immer die Funktion über die Begrenzung des Parks in die umgebende Landschaft zu wirken. Während im Renaissancegarten die Sicht auf ein Gegenüber, die panorama-orientierte Gestaltung mit Hilfe von Sichtfeldern im Vordergrund stand, wurden Sichtachsen im Barockgarten zu hierarchischen Elementen der Gestaltung (Leupen et al. 1997, 36). In Versailles, dem wohl prägnantesten Beispiel des Barockgartens, wurde die zentrale Sichtachse perspektivisch überhöht und reichte vom Schloss bis zum Horizont, um damit die Dominanz des Herrschers in die Umgebung fortzusetzen bzw. in umgekehrter Blickrichtung das Schloss zum Mittelpunkt der Welt werden zu lassen (Leupen et al. 1997, 39). Während die Sichtachsen der Barockgärten zumindest teilweise mit Bewegungsachsen zusammen fielen, wurden die Sichtachsen im Landschaftspark davon bewusst entkoppelt. „Nie ist in einem solchen Garten ein Ziel endgültig erreicht, denn an einer gesuchten Stelle angelangt, eröffnet sich der Blick auf ein neues Ziel, auf das jedoch kein direkter Weg führt.“ (Bauer 1997, 30)

Die Sichtachsen führten auch in der Epoche des Landschaftsparks über die Parkbegrenzung hinaus, hatten auch weiterhin die Funktion, die Bedeutung eines einzigen Punktes hervorzuheben, nun jedoch im Kontext der umgebenden Landschaft. Die *Royal Landscape* im Westen Londons, die im 17. und 18. Jahrhundert von einem Netz aus Sichtbeziehungen durchzogen wurde, ist ein prägnantes Beispiel. Die heute noch nachvollziehbaren Sichtbeziehungen basieren auf raumgreifenden, landschaftsarchitektonischen Elementen wie z.B. Alleen und Wegeradialen, die von den zahlreichen Schlössern ausgehen. Sie wurden von Sichtachsen für astronomische Vermessungen und Sichtachsen zwischen Signalfeuerstellen, z.B. zwischen Richmond Hill und St. Pauls Cathedral, sowie durch weitreichende Panoramaansichten entlang der Themse ergänzt (Wilkie 1994, 24f). Weitere Zeugnisse für ein komplexes, die Topographie einbeziehendes Netz von Sichtbeziehungen sind das Dessau-Wörlitzer Gartenreich, das ab 1770 entstand (Frei 1997, 447) und die Potsdamer Kulturlandschaft, in der Peter Josef Lenné in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Sichtachsen<sup>103</sup> durch die Stadt Potsdam und über sie hinweg in die umgebende Parklandschaft entwarf und damit eine „in ihrem Umfange und in ihrer speziellen Ausprägung einzigartige Situation“ schuf (Seiler 1993, 157)<sup>104</sup>.

---

<sup>102</sup> Der Begriff ‚Sichtachse‘ geht nach Seiler (1993, 158) auf Humphry Reptons ‚axis of vision‘ zurück (in *Observations on the theory and practice of landscape gardening*, 1803). Repton verstand die Sichtachse als Sichtstrahl, der vom Betrachter ausgeht.

<sup>103</sup> Lenne differenziert das, was als Sichtachse bezeichnet wird, in „Gesichtslinie, Durchsicht, Ansicht oder Einblick“ (Seiler 1993, 157) und bringt somit Richtung und Tiefe der Blickbeziehung zum Ausdruck.

<sup>104</sup> „Die Potsdamer Gärten sind nicht nur in ihrem inneren Gefüge durch ein komplexes System von Sichtachsen gekennzeichnet, sondern es besteht auch untereinander und zu den Türmen und Kuppeln der Stadt sowie zu den Seen und Hügeln der umgebenden Landschaft ein dichtes Geflecht von Sichtverbindungen.“ (Seiler 1993, 157; auch Hennebo & Hoffmann 1963, 218).

Im Zuge der Industrialisierung und der damit einhergehenden massiven Siedlungstätigkeit im Laufe des 19. Jahrhunderts verschwanden die Möglichkeiten für die Inszenierung von Blickbeziehungen über weite Distanzen in die Landschaft hinweg. In Stuttgart wurde die Gestaltungsidee auf die Stadt übertragen und ein Netz von Panoramawegen und Aussichtspunkten rund um die Innenstadt angelegt. In der Landschaftsarchitektur blieben Sichtbeziehungen und Sichtachsen weiterhin bedeutsam, sie dienten jedoch in erster Linie der inneren Differenzierung, inszenierten einzelne Aussichtspunkte und prägten nur in Ausnahmefällen die Gestaltung so nachhaltig wie beim im frühen 20. Jahrhundert entstandenen Stadtpark Hamburg wo eine 1 km lange Achse auf die das Planetarium zuläuft.

Die Regionalparkkonzepte der 1990er Jahre bauten z.T. auf Sichtachsen und –beziehungen auf, um die Landschaft mit einem verbindenden Element zu überziehen<sup>105</sup>. Das Stuttgarter System von Aussichtspunkten wurde im Rahmen der Studie Plätze, Parks und Panoramen erneut aufgegriffen und als „hoch emotionales Thema“ das „imagewirksam als stuttgart-spezifisches Merkmal eingesetzt werden kann“ (Raumbureau 2001, xiv) identifiziert.

Die Sichtachse blieb im 20. Jahrhundert Bestandteil des Städtebaus und wurde von autoritären, diktatorischen aber auch demokratischen und postkolonialen Gesellschaften gleichermaßen als ausdrucksstarkes Element zur städtebaulichen Akzentuierung eingesetzt.

Die Axial-Linie ist jedoch entgegen der vereinfachenden Beschreibungen einiger Autoren keine Sichtachse im Sinne der obigen Ausführungen. Sie ist ein geometrisches Konstrukt, das die Verbindung konvexer Räume auf einer zweidimensionalen Karte ermöglicht und stellt keine reale Sichtbeziehung dar (Hillier 1996). Untersuchungen in Istanbul haben gezeigt, dass die Einbeziehung realer Sichtbeziehungen, die z.B. die Topographie berücksichtigten, schlechtere bzw. keine Korrelationen mit Fußgängeraktivitäten aufweisen (Kubat et al. 2005). Auf der anderen Seite sind Durchsichten, Ansichten oder Enblicke wie sie Lenné beschreibt nicht für konfigurative Analysen verwendbar, da sie zwar die visuelle aber keine kontinuierliche räumlich Verbindung zwischen zwei Punkten herstellen.

### 4.5.2 Ordnungsprinzipien räumlicher Eindrücke

Konfigurative Analysen von Raumabfolgen werden z.B. für Gebäudegrundrisse durchgeführt. Dabei ist jeder geschlossene Raum und nicht die Axial-Linie die analytische Einheit, deren Beziehungen zu den anderen Räumen ermittelt wird. Es stellt sich die Frage, ob dieses Verfahren auf die Anordnung landschaftsarchitektonischer Räume übertragbar ist.

Die Ordnungsprinzipien, nach denen Parks angelegt wurden, änderten sich im Laufe der Epochen; ebenso veränderte sich die Bedeutung der Objekte, die geordnet wurden: Sichtachsen, Szenen, räumliche Eindrücke, Funktionen. Von den Gärten der Renaissance bis zum Landschaftspark bestand jedoch das Bestreben, mit Hilfe der An-Ordnung von Funktionen, Attraktionen, Park-Räumen oder Landschaftsbildern die Parkbesucher zu leiten und den Park somit nach künstlerischen Gesichtspunkten oder zumindest in einer vorbestimmten Abfolge erlebbar zu machen. Erst mit den Volksparks – ab 1824 mit dem von Lenné konzipierten Volksgarten Kloster Berge bei Magedburg – kamen eine weniger vorbestimmte und mehr auf Aneignung ausgelegte Gestaltung zum Tragen, die sich jedoch nur langsam durchsetzen konnte (Gröning 1993, 90).

#### 4.5.2.1 Szene, Bühnenbild und Erzählung

Die Art und Weise der An-Ordnung wird von einigen Autoren im Zusammenhang mit den Entwicklungen der Bühnenentwürfe der jeweiligen Zeit gesehen, wie das Beispiel des Landschaftsgartens zeigt: „... but the true progenitor of the landscape garden [...] was stage design and its written emanations, evolving from Vitruv and particularly from the Renaissance tradition.“ (Lang zit. in Scheper 1980, 3) Die Herleitung der Parkbilder von Bühnenbildern lässt sich auch auf die vorangehenden Epochen übertragen und in der Sprache des Theaterbildners ausdrücken.

---

<sup>105</sup> In der Region Stuttgart die historische Sichtachsen vom Schloss Solitude nach Luwigsburg, Hohenheim, Parksiedlung. In London Thames Landscape Strategy.

Die Anordnung von räumlichen Szenen im Renaissancegarten entsprach dem *rational staging*, sie war harmonisch und an Ordnungsprinzipien gebunden, im manieristischen Garten war sie additiv und gegen die Gewohnheiten arrangiert, im Barockgarten schließlich im Sinne eines *formal staging* hierarchisch gegliedert und in einem Regelwerk festgelegt (Krebs 2002, 132).

Am Beispiel von Stourhead Park (ab 1744), einem frühen Beispiel für den klassischen englischen Landschaftsgarten, zeigt sich die Technik des *picturesque staging*. Henry Hoare, der Besitzer und autodidaktischer Entwerfer, reihte in seinem Parkentwurf Szenen aneinander, bereitete sie dramaturgisch vor und nahm auf vorwärts- und rückwärtsgewandte Beziehungen zwischen den einzelnen Szenen Rücksicht. Das Vorbild für die Szenen – in erster Linie im Sinne der Komposition, nicht des Inhalts – waren der barocken Landschaftsmalerei Claude Lorraines entnommen. Seine Art Bilder zu strukturieren, den Vor- und Hintergrund zu akzentuieren, Highlights zu schaffen, wurde auf die Gestaltung übertragen (vgl. Hennebo & Hoffmann 1963, 21f; Baumüller et al. 1997, 32; Leupen et al. 1997). Aber auch das Vedutenhafte, an der klassischen Stadtansicht angelehnte Abbild einer schönen Landschaft war Beispiel gebend für die Gestaltung der Landschaftsausschnitte. Die Anordnung der Szenen, wenn auch räumlich gegliedert und konfiguratив interpretierbar, beruhte jedoch in erster Linie auf einer gewollten zeitlichen Abfolge der Erlebnisse, auf dem Episodenhaften. „Staged as if paintings, these segments of landscape serve to unfold the narrative.“ (Leupen et al. 1997, 45) Der Vergleich der topologischen Raumerfahrung mit der kairologischen<sup>106</sup> Zeiterfahrung liegt nahe, ob sie jedoch ohne weiteres konfiguratив analysiert werden kann, bedarf einer eigenständigen Untersuchung.

Im Gegensatz zu den frühen, landschaftsbezogenen Parkanlagen im englischen Stil wurden ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (in Deutschland mit zeitlicher Verzögerung) die Gärten zunehmend mit herausragenden Elementen, Bauten und Effekten versehen, beispielsweise mit Pagoden, Vulkanen, Ruinen, die als Zeichen für das Exotische, Erhabene oder das Vergängliche, die Empfindsamkeit des Besuchers anregen sollten (vgl. Baumüller et al. 1997, 34f; Scheper 1980, 2). Ein eindrückliches Beispiel liefert der von Peter Josef Lenné gestaltete Glienicke Park bei Potsdam, der eine Reise von England – repräsentiert durch ein Haus im Tudorstil – über die Alpen – Schlucht mit Wasserfall und *Swiss Cottage* – nach Italien in Szene setzt (Bewegung) und mit einem Blick auf den *Petersdom*, d.h. die Nicolaikirche abschließt<sup>107</sup> (Station). Die Szenen stehen jedoch nicht für sich allein, sondern sind im Sinne einer Erzählung angeordnet, der Landschaftspark entfaltet seine größte Wirkung, indem er in einer vorgesehenen Ordnung besritten wird (Leupen et al. 1997, 45). Im Landschaftspark herrschte, zumal im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts, ein Ordnungsprinzip mit „literarische[m] Charakter“ vor (Hennebo & Hoffmann 1963, 87). Mit Bezug auf ihre immerhin viereinhalbseitige Beschreibung des Wörlitzer Gartens urteilen Hennebo & Hoffmann: „Das hier reproduzierte Bild führt nur die Hauptdisposition des Parks vor, markiert Oberflächenstrukturen, [...] gegenüber der Wirklichkeit selbst des äußeren Bestandes bedeutet das alles nicht mehr als ein paar Zeilen und Worte aus einem langen Roman.“ (ebd., 77)

### 4.5.2.2 Der Wandergarten

Die physische Bewegung durch den Park hatte ihre Entsprechung in der emotionalen Bewegtheit. Hirschfeld beschreibt in seiner „Theorie der Gartenkunst“ den Landschaftspark als Arrangement von Naturszenen, deren Charakter sanftmelancholisch, heiter, ernst heroisch oder romantisch sein kann (Hirschfeld 1774, zit. in Böhme 2001, 127). Der Wechsel der Gefühlsanregung war das Ziel der Gestaltung, die Überraschung des Betrachters, Sinn des Arrangements der einzelnen Szenen. Eine Art der Inszenierung, die mit den Wahrnehmungsstufen, wie sie Ervin & Steinitz beschreiben, spielt (vgl.

---

<sup>106</sup> Kairos (gr.) = der richtige Augenblick, religiös-philosophischer Begriff. In diesem Zusammenhang wird *kairologisch* (Kairologie) als zeitstrukturierendes Merkmal angesehen ohne messbares Intervall, im Gegensatz zu *chronologisch* (Chronologie).

<sup>107</sup> Hinweise unter <http://www.potsdam-berlin.de/touren/berlin/schloesser.htm>

Kapitel 3.1): Die Vorkenntnisse der Betrachter, die gelenkte Bewegung, das Sehen, Wahrnehmen und schließlich das Wiedererkennen wurden kunstvoll arrangiert.

Geplante Abfolgen räumlicher Parkerlebnisse und Szenen waren bereits Bestandteil des Barockgartens, die vorgesehene Route in Versailles beispielsweise ließ sich jedoch nur mithilfe eines Plans erschließen. Hennebo & Hoffmann (1963, 24) stellen fest, dass in England auch der geometrische Garten bereits als Wandergarten genutzt worden war. Das Entwerfen von Bewegungsabläufen wurde jedoch erst mit dem englischen Landschaftspark zum Hauptmotiv.

Der bereits erwähnte Park in Stourhead war mit einem Beltwalk umgeben, der zum einen ein Erschließungssystem des Parks unabhängig vom Schloß/Haupthaus ermöglichte zum anderen die Stationen miteinander verband (Bauer 1997, 30). Das Element des Beltwalks blieb für den Landschaftspark prägend und findet sich als Motiv auch in den folgenden Jahrhunderten als umgebender Randweg in Stadt- und Villengärten aber auch im bürgerlichen Quartierspark der Gründerzeit.

### 4.5.3 Topologie und Bewegung

Einer Interpretation des *picturesque staging* folgend, handelt es sich dabei um ein Beispiel für Topologie: „Das Verständnis des erlebten Raumes, eine topologische Raumauffassung wurde bereits mit dem englischen Landschaftsgarten in die Disziplin eingeführt.“ (Krebs 2001, 107) Topologie wird von Krebs dahingehend verstanden, dass eben nicht nur die Reihenfolge bzw. Abfolge der räumlichen Eindrücke in einem Park eine Rolle spielen, sondern auch die visuellen Vorgriffe auf noch nicht erreichte Stationen und, ganz entscheidend, die durch Bewegung veränderte Wahrnehmung des räumlichen Eindrucks über die Zeit. In Landart-Projekten wird dieses Charakteristikum seit den 1960er Jahren verstärkt eingesetzt<sup>108</sup>. Tabelle 4.8 stellt den räumlichen Elementen – Wege, Sichtachsen, etc. – die Anordnungsprinzipien der unterschiedlichen Epochen gegenüber und weist Funktionen der Bewegung zu.

Epoche/Typ	Prinzip	Anordnung	Bewegung	Räuml. Elemente
Renaissance	Rational staging	additiv	verbindend	Szenen, Wege
Barock	Formal staging	hierarchisch	gelenkt	Wege, Sichtachsen
Aufklärung Landschaftspark	Picturesque staging	sequentiell	geleitet	Szenen, Wege, Blickbeziehungen
Volksparks	Functional staging	funktional	strukturiert, offen	Wege, Funktions- bereiche, Ausblick

Tabelle 4.8: Ordnungsprinzipien landschaftsarchitektonischer Gestaltung.

### 4.5.4 Der gestaltete Freiraum - landschaftsarchitektonischer Raum

Die Ausführungen zuvor haben gezeigt, dass die Szenen und Landschaftsbilder nicht als Grundlage für konfigurative Analysen geeignet sind. Im Folgenden soll nun versucht werden, unterhalb der Bedeutungsebene der Landschaftsbilder landschaftsarchitektonische Räume bzw. die landschaftsarchitektonische Raumbildung zu beschreiben. Es geht also um den vom Nutzer ganz unmittelbar erfahrenen, mit landschaftsarchitektonischen Mitteln gestalteten Freiraum. Dieser baut auf den „landschaftsarchitektonischen Objekten“, wie sie von Loidl & Bernard (2003, 48) benannt werden, auf. Den landschaftsarchitektonischen Raum beschreiben sie dahingehend, dass er gekennzeichnet ist durch „das Fehlen einer Abdeckung, eines Dachs“. Eine weitere Beschreibung bezieht sich auf „landschaftsarchitektonische Objekte, also Gärten, Parks, Höfe, Straßen, [die] unabhängig von Dimension oder Erscheinungsbild – die Präsenz des Himmels als ständiger Begleiter

---

<sup>108</sup> Krebs nimmt auch Bezug auf Corboz (1996, 6 und 12f), der auf topologische Raumerfahrungen im Zusammenhang mit Landartprojekten seit den 1960er Jahren verweist.

[eint]“ (a.a.O.). Mit landschaftsarchitektonischem Raum sind die Räume und Raumabfolgen gemeint, aus denen landschaftsarchitektonische Objekte gebildet werden.

Präziser äußern sich Loidl & Bernard (2003, 49) zum Thema der landschaftsarchitektonischen Raumbildung, sie formulieren dazu: „Raum ist Flächeneinheit und dreidimensionale Grenze.“ Maßgeblich für die Raumbildung ist demnach das Zusammenspiel zwischen Grenzen und Flächen. Loidl & Bernard illustrieren das Zusammenspiel anschaulich und zeigen somit die beiden Grenzfälle auf: Der geschlossene Raum sowie der offene nur aus einer Fläche und ohne dreidimensionale Orientierung bestehende Raum (ebd., 51f).

### 4.5.5 Sichtfelder und Begrenzung des Sichtbaren

In Kapitel 3.1 wurde dargelegt, dass die visuellen Informationen der Umwelt einen großen Anteil an der Wahrnehmung haben. In diesem Kapitel werden nun diese Methoden auf die Analyse des landschaftsarchitektonischen (Sicht-)Raums angewendet mit dem Ziel abgrenzbare räumliche Einheiten zu identifizieren.

Als Ausgangspunkt für die konkreten Raumanalysen dienen die Definitionen von Loidl & Bernard (2003), die in den „4 Sätzen der landschaftsarchitektonischen Raumbildung“ festgehalten sind. Dort werden Flächeneinheit und Grenze(n) als Raum konstituierend definiert. Im 2. Satz heißt es: „Je ‚schwächer‘ die Raumgrenze ist, je undeutlicher sie als raumbildendes Kriterium wirksam wird, desto ‚stärker‘, deutlicher muss sich die Flächeneinheit vermitteln (und umgekehrt)“ (Loidl & Bernard 2003, 49).

In Beispielzeichnungen veranschaulichen sie das Verhältnis zwischen Raumgrenzen und Flächeneinheit (ebd., 51f) und Thematisieren die Auflösung von Begrenzungen, sowie das Verschmelzen von zuvor getrennten Raumeinheiten (ebd., 56f). Raumgrenzen können nach Loidl & Bernard sehr verschiedene sein: „Einheitliche, körperhafte GrenzWände sind u.a. durch Gebäude, Mauern, Zäune, Hecken, Höhenunterschiede (Modellierung, Terrassierung) zu erzielen. Zusammengesetzte Grenzen entstehen durch Anordnung unterschiedlicher Elemente entlang einer Grenzlinie: Einzelbäume, Solitärsträucher, Rankkonstruktionen, Einrichtungsgegenstände [...], Steine, Mauerscheiben, Einzelhügel u.v.a.m.“ (Loidl & Bernard 2003, 64)

Flächeneinheiten entstehen durch Einheitlichkeit und Ähnlichkeit der Fläche und der Kontrastwirkung zur Umgebung (Loidl & Bernard 2003, 65). Sie können mit landschaftsarchitektonischen Mitteln erzeugt werden, dazu gehören: Flächige Vegetationsstrukturen (z.B. Rasen, Rabatten), Oberflächenbeläge (z.B. Pflaster, Sand), Farb- und Helligkeitsunterschiede des Materials und der Vegetation, sowie Struktur- und Texturunterschiede, die durch die Bearbeitung und das Material entstehen (ebd.).

### 4.5.6 Proportionen

Als weiteren die Raumwahrnehmung beeinflussenden Aspekt nennen Loidl & Bernard (2003) die Proportion. Im 3. Satz der landschaftsarchitektonischen Raumbildung heißt es: „Raum ist Proportionserleben (nicht Maßerleben).“ (ebd., 52) Proportionsvariationen sind ein wichtiges gestalterisches Mittel und sie erzeugen im besonderen Maße Stimmungen. Die Entfernung zur Begrenzung im Verhältnis zur Höhe der Begrenzung ist für die Wirkung entscheidend. Dem Proportionsverhältnis 1:1 werden aufgrund der dominanten Wirkung der Begrenzung gegenüber dem freien Himmel die Attribute Enge, Unüberwindbarkeit aber, bezogen auf den privaten Bereich, auch Geschütztheit und Sicherheit zugeordnet (ebd., 71). Einen Übergang bildet das Verhältnis 2:1, das „ein gewisses Maß an Geborgenheit [ohne Beengtheit] (ebd., 73)“ ermöglicht. Ab dem Proportionsverhältnis 3:1 tritt die Bedeutung der Begrenzung zurück und der Himmel wirkt dominanter. Nach Loidl & Bernard (2003, 74) entspricht 3:1 dem traditionellen Maß für Wiesenräume im englischen Landschaftsgarten. Bis zum Proportionsverhältnis 6:1 kann noch von einem Wirkungszusammenhang zwischen Begrenzung und Himmel gesprochen werden, in dem sich Weite und Offenheit ausdrücken. Darüber hinaus gehende Verhältnisse führen zu einem Verschwinden der Begrenzung in der Wahrnehmung und der Dominanz des offenen, unbegrenzten Himmels (a.a.O.).

Loidl & Bernard (2003) erweitern mit ihrem 4. Satz der landschaftsarchitektonischen Raumbildung die beeinflussenden Faktoren um die räumlichen Vorerfahrungen des Betrachters: „Raumerfassung ist Vorerfahrung“. Sie beziehen sich dabei in erster Linie auf Vorerfahrungen in Bezug auf perspektivisches Sehen und die daraus resultierenden Kenntnisse.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die landschaftsarchitektonische Raumbildung nach Loidl & Bernard auf visuell-orientierten Methoden beruht. Die aufgrund ihrer Sichtbergengungen definierten Räume können sehr unterschiedliche Stimmungen auslösen und Eigenschaften beinhalten, die sich auch aus anderen Faktoren, wie z.B. der Vorerfahrung ergeben. Gerade der Begriff Vorerfahrung lässt sich jedoch auch auf andere Sinneseindrücke beziehen, die unweigerlich bei der Konstituierung des Raums mit herangezogen werden und zum Teil die visuelle Dominanz bei der Entstehung des Raumerlebnisses brechen:

Gerüche (gemähte Wiese); Schall; Wind; Dichte (Menschen); Tageszeit (Morgennebel) und Jahreszeit (Blüte).

Ein solches Raumerleben nähert sich dem an, was Böhme mit Atmosphären bezeichnet hat. In Kapitel 2.7 wurde bereits auf die begrenzten Möglichkeiten zur Operationalisierung eines atmosphärischen Raumerlebens hingewiesen. Der Versuch, *grüne* Räume a priori festzulegen, wird als ungeeignet angesehen. Konfigurative Analysen können dennoch sehr wohl auch im grünen Freiraum sinnvoll durchgeführt werden, wenn es gelingt, ihr das wesentliche Merkmal zu beschreiben: „Raum ist – vor allem anderen – eine Orientierungskategorie“ (ebd. 55).

Neben den eindeutigen Strukturmerkmalen wie Offenheit bzw. Anteil an offenen Flächen müssten Strukturmerkmale daher die Eigenschaften des Raums beschreiben, die Orientierung beeinflussen. Die Sichtbarkeits-Graphen-Analyse, *Visual-Graph-Analyses* (VGA) bietet ebenso wie die Sichtfeldanalysen der Geographischen Informationssysteme die technisch-analytische Grundlage.

Welche strukturellen Merkmale dafür geeignet sind, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt werden. Sie müssten jedoch auf den im vorangegangenen Kapitel skizzierten Regeln zur Raumbildung aufbauen und affekthafte Qualitäten des landschaftsarchitektonischen Raums interpretieren können. Eine Schwierigkeit der Analyse wäre sicherlich, das Zusammenspiel zwischen Begrenzungen und Flächeneinheit abzubilden, das nach Loidl & Bernard (2003, 50) essentiell für die Raumbildung ist. Ohne die Unterstützung durch wahrnehmungspsychologische Analysen erscheinen weitere Untersuchungen daher nicht sinnvoll.

### 4.6 Schlussfolgerungen II

Die Sichtachse in der Landschaftsarchitektur hat wenig mit der Axial-Linie der konfigurativen Analysen zu tun. In ihr treffen Bewegungs- und Sichtachse in der Regel eben nicht zusammen sondern sind entkoppelt. Und auch in den barocken Anlagen, in denen sich Wege und Sichtachsen häufig überlagern, liegt die Bedeutung der Sichtachsen darin, das Machtzentrum idell mit dem Umland zu verbinden, also über den Weg im Park hinaus zu reichen. Axial-Linien-Analysen von Parks können daher nicht auf Sichtachsen aufbauen, sondern müssen auf Axial-Linien-Karten basieren, die im herkömmlichen Sinne den konvexen Raum mit den wenigsten und längsten Linien verbinden.

Für vergleichende Studien der Anordnungsprinzipien unterschiedlicher landschaftsarchitektonischer Epochen können konfigurative Analysen sicherlich herangezogen werden<sup>109</sup>. Die Abfolge von inszenierten Parkzonen lässt sich als Graph interpretieren, wobei näher zu bestimmen wäre, ob es sich um topologische oder kairologische Beziehungen handelt. Um auf der Basis der Szenenabfolge in Parks das Potenzial für die Erholungsnutzung zu ermitteln, sind konfigurative Analysen jedoch nicht

---

<sup>109</sup> Vergleiche dazu Abrioux (2003), der den französischen und englischen Gartenstil u.a. auch unter dem Gesichtspunkt der Space-Syntax-Zentralitäten vergleicht. Die Unterschiede zwischen geraden französischen (barocken) Wegeverbindungen und geschwungenen englischen betrachtet er jedoch nicht als topologisch, sondern vielmehr als phänomenologisch (ebd., 58.8).

geeignet. Zuviel Vorwissen ist erforderlich, um die Stationen und Szenen als solche zu erkennen, als dass sie die Grundlage für allgemeinverständliche räumliche Einheiten sein könnten.<sup>110</sup>

---

<sup>110</sup> Siehe Gröning (1988) zum „bürgerlichen“ Parkbesuch und Tessin (1988) zur „eigentlichen“ Parknutzung.

