

# **DIPLOMARBEIT**

## **Bewertung des Masterplanes der Seestadt Aspern mit der Space Syntax – Methodik**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer Diplom-Ingenieurin  
unter der Leitung von

**O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.phil. Georg Franck-Oberaspach**

E259

architecture and planning – institute of architectural sciences

eingereicht an der Technischen Universität Wien  
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

**GERDA HARTL**

0325568

Schwarzenberg 90  
4164 Schwarzenberg

Wien, am 7.6.2010

## **Eidesstaatliche Erklärung**

Ich, Gerda Hartl, erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig angefertigt habe. Die aus Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am 7.6.2010

---

## **Widmung**

Ich möchte vorrangig meinem Betreuer, Herrn Dr. Franck dafür danken, mir am Ende meines Studiums durch diese Arbeit einen Einblick in eine sehr interessante Materie mit praktischem Nutzen abseits des regulären Lehrbetriebes gegeben zu haben. Ich habe dieses Thema gerne bearbeitet und sicherlich viel mehr gelernt als mit einer anderweitigen Arbeit. Ich möchte mich außerdem bei Herrn Dr. Franck für die Betreuung und für alle anderen interessanten Themenbereiche bedanken, mit denen ich weiters durch seine Arbeiten in Verbindung gekommen bin.

Ich widme diese Arbeit meinen Eltern Johanna und Manfred Hartl, welche mir ein intensives Studium mitsamt genügend Raum für persönliche (Weiter-)Entwicklung ermöglicht haben und danke ihnen hiermit für ihre Unterstützung und ihr Vertrauen. Weiters möchte ich mich bei meinen Schwestern Sigrid und Gudrun bedanken, welche stets ein offenes Ohr und einen guten Rat für mich hatten. Und zum Schluss bedanke ich mich bei Helmut, der mir ein wahrer Freund war und ist und mich seit wir uns kennen unterstützt und geschätzt hat, so wie ich ihn.

## Abstract

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Masterplan der „Seestadt Aspern“, welche bis zum Jahr 2025 fertig entwickelt sein soll, mit der „Space Syntax“ Methode zu analysieren und zu bewerten. Die Theorie „Space Syntax“ wurde 1984 von Bill Hillier und Julienne Hanson durch ihr Werk „the social logic of space“ begründet. Die Betrachtung der Stadt als ein durch ihr Straßennetz vereintes, sich selbst organisierendes System bildet den Ausgangspunkt der seither am University College London (UCL) weiterentwickelten Space Syntax Theorie und den zugehörigen Space Syntax Modellen. Beides, Theorie und Modelle, werden in dieser Arbeit im Detail dargestellt und hinsichtlich der Grundlagen, Berechnungsarten, praktischen Anwendbarkeit und Ergebnisparameter erläutert und gezeigt. Basierend auf der Arbeit von Czerkauer (2007) wurde die *axial line analysis* (Space Syntax) auf den Masterplan der zukünftigen „Seestadt Aspern“ im 22. Wiener Gemeindebezirk angewandt und das so erhaltene Modell mit dem gesamten Wiener Stadtgebiet (von Czerkauer 2007 modelliert) verbunden. Eine Neuberechnung des aussagekräftigsten Parameters von Space Syntax, der *integration* wurde für die *Radii 3, N* und *Radius-Radius 13* im Motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie für den *Radius 3* im Nicht motorisierten Individualverkehr (NMIV) gemacht. Die Ergebnisse hiervon sind im abschließenden Kapitel dieser Arbeit gezeigt und erklärt. Die Zielvorstellungen der Masterplanung der Seestadt Aspern werden schließlich anhand der Ergebnisse der *axial line analysis* geprüft und diskutiert.

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Sichtweisen der Stadt als System.....	2
2.1. Die Stadt als dynamisches System (Franck, Franck & Wegener).....	2
2.2. Die Stadt als hierarchisches System (Franck).....	3
2.3. Die Stadt als relationales System (Czerkauer).....	4
3. Die Theorie Space Syntax (Hillier und Hanson).....	5
3.1. Gebäude und Bewegungskanäle als Schnittstellen sozialen Lebens .....	5
3.2. <i>configuration</i> des Straßennetzes – Struktur und Funktionsweise der Stadt .....	5
3.3. Space Syntax und empirische Daten – durchgeführte Studien vom Hillier .....	6
3.4. Graphentheoretische Grundlagen der Methode Space Syntax .....	9
3.5. <i>configurational</i> measures von Space Syntax.....	10
3.6. Ergebniswert <i>integration</i> .....	12
3.8. Radius Measures - Systemabgrenzung .....	16
4. Masterplan der Seestadt Aspern .....	18
4.1. Das Flugfeld Aspern in Vergangenheit und Gegenwart .....	19
4.2. Die Masterplanung – Ziele und Anforderungen.....	20
4.3. Konzept und Struktur des Masterplanes.....	22
4.5. Konzept des Stadtraums und der öffentlichen Räume.....	25
4.6. Freiraum und soziale Infrastruktur.....	27
5. Space Syntax Modelle und deren Anwendungsgebiete .....	37
5.1. Theorie der <i>axial line analysis</i> .....	38
5.2. Modellierung der <i>axial map</i> der Seestadt Aspern.....	41
5.3. Grundlagen der Modellierung und Dokumentation.....	47
5.4. Die <i>axial map</i> des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) .....	49
6. Ergebnisse der Space Syntax Analyse der Seestadt Aspern .....	53
6.1. <i>integration</i> Werte ( <i>Radius N</i> ) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) .....	53
6.2. <i>integration</i> Werte ( <i>Radius-radius 13</i> ) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) .....	57
6.3. <i>integration</i> Werte ( <i>Radius 3</i> ) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) .....	60
6.4. Stadträume – Öffentlicher Raum – Masterplanung und Ergebnisse der <i>axial line analysis</i> im Fuß- und Radfahrverkehr (NMIV) im <i>Radius 3</i> im Vergleich .....	63
7. Schlussfolgerungen nach den Ergebnissen der <i>axial line analysis</i> .....	66
8. Conclusio.....	68
9. Literaturverzeichnis .....	69

## 1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befasst sich zu Beginn mit (neuen) Theorien über die Stadt als ein sich selbst organisierendes System. Ein einleitender Überblick soll ein Verständnis gegenüber dem Hauptthema der vorliegenden Arbeit, der Theorie und Anwendung der Methode „Space Syntax“ schaffen. Im Hauptteil wird Space Syntax im Detail hinsichtlich ihrer theoretischen Grundlagen, graphentheoretischer Berechnungsarten der verschiedenen relevanten Parameter und deren Ergebniswerten *integration* und *choice* geschildert. Außerdem wird auf Ergebnisse von empirischen Studien verwiesen, welche den Resultaten von Space Syntax Methoden anwenderorientierte Erkenntnisse zuschreiben. Im Anschluss wird der Masterplan des Flugfeldes Aspern, auf welchem die Seestadt Aspern bis 2025 entstehen soll, dargestellt und erläutert. Schließlich wird die in dieser Arbeit angewandte Space Syntax Analysemethode *axial line analysis* vorgestellt. Die von der Autorin durchgeführte Modellierung der Seestadt Aspern anhand des „Illustrativen Masterplanes“ ist im Detail nachzulesen. Zuletzt werden die Ergebnisse der Verbindung des Modells „Seestadt Aspern“ mit dem gesamten Wiener Stadtraum (von Czerkauer, 2007 übernommen) präsentiert. *integration* Werte in den *Radii 3, N* sowie *Radius-Radius 13* werden gezeigt und auch eine Neuorganisation der Hierarchie der Öffentlichen Räume in der Seestadt Aspern wird veranschaulicht, welche auf weiteren Ergebnissen dieser Arbeit (für Fuß- und Radfahrverkehr modelliert) fußt. Die Autorin hofft, mit dieser Arbeit einen Einblick in die Methode Space Syntax und deren relevante Ergebnisse gegeben zu haben. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

## **2.Sichtweisen der Stadt als System**

### **2.1.Die Stadt als dynamisches System (Franck, Franck & Wegener)**

„Städte sind, wenn man sie als dynamische Systeme auffasst, Systeme periodischer Austauschbeziehungen“. (Franck, 2004, zit. aus E-Version, S.42) Eine Stadt basiert auf und besteht insgesamt aus Prozessen, die sich in der Raum-Zeit der Agglomeration manifestieren. Die Stadt kann nicht als Zustand beschrieben werden, der manche Wandlungen über die Zeit hinweg durchmacht. [Betrachtet man die Stadt in Hinblick auf die zeitliche Dimension, so stellt sich heraus, dass] „was als Bestand und was als Fluss erscheint“ [vom zeitlichen Maßstab abhängt]. „In kurzer Frist erscheint vieles als Bestand, was sich auf längere Sicht als Fluss zeigt.“ (Franck, 2010, zit. aus E-Version, S.9) Als typisch hierfür können Reinvestitionen in den Baubestand angesehen werden, welche in regulären Abständen notwendig werden, um den Bestand vor dem Verfall zu bewahren und ihn somit als solchen sicherzustellen. (vgl. Franck, 2010, zit. aus E-Version, S.9) Die Errichtung von (Verkehrs-) Infrastruktur, Industriebauten oder Wohnbauten erfordert Investitionen und Reinvestitionen gleichermaßen, auch sind je nach Art des Sachkapitales unterschiedliche Lebenszyklen gegeben. (vgl. Franck, Wegener, 2002, zit. aus E-Version, S.5-6) Diese spielen bei Planung und Finanzierung stets eine große Rolle für die beteiligten Akteure. Wirtschaftliche Strukturwandel, demographische Wandel und technische Veränderungen sind gleichfalls Prozesse, welche in einer Stadt Auswirkungen haben und mittelfristige Veränderungen nach sich ziehen. Zuletzt bewirken Betriebsverlagerungen, Umzüge und veränderte Kommunikations- und Mobilitätsmöglichkeiten (oftmals ausgelöst durch technische Innovationen) Veränderungsprozesse in der Stadtstruktur und deren Funktionalität. Städte können somit als Systeme synchronisierter Rhythmen betrachtet werden. (vgl. Franck, Wegener, 2002, zit. aus E-Version, S.5-11) Diese Rhythmen werden als stabile, instabile oder konservative Prozesse bezeichnet. Die Klassifikation erfolgt anhand des Maßes an Stabilität, also der Zeitdauer die die Prozesse brauchen, um nach einer Störung wieder zu ihrem Ausgangspunkt zurückzukehren. (vgl. Franck, Wegener, 2002, zit. aus E-Version S.11) „Der Grundrhythmus, in dem Städte schwingen, ist die tägliche Umverteilung von Tag- und Nachtbevölkerung.“ (Franck, 2010, zit. aus E-Version, S.10) Während erstere sich größtenteils in der Innenstadt zentriert, ist zweitere eher in den Außenbezirken, am Stadtrand oder im Stadtumland vorzufinden. So ist morgens und abends eine klare Umverteilung von Menschen zwischen Innenstadt und Stadtrand zu beobachten. Der Rhythmus der Umverteilung von Tag- und Nachtbevölkerung wird durch den wöchentlichen Wechsel von Werktagen und Wochenenden überlagert, in weiterer Folge durch saisonale, jährliche und

mehrfährige Rhythmen. Auch Wege zur Befriedigung der Nachfrage der Bevölkerung nach zentralen Gütern sind immer wiederkehrende Prozesse. Alle diese Rhythmen zeichnen sich nun als Aktivitätsmuster im Stadtraum ab. (vgl. Franck, 2010, zit. aus E-Version, S. 12) Die Nutzung von Gebäudeinnenräumen, Straßenräumen und sonstigen öffentlichen oder privaten Frei- oder Grünräumen geht daraus hervor. Nutzung kann also als wiederkehrender Prozess beschrieben werden. (vgl. Franck, Wegener, 2002, zit. aus E-Version, S.9-13) Die erwähnten Rhythmen treten so in der Hierarchie des Stadtraumes der erschließenden und erschlossenen Räume in Erscheinung, welche im folgenden Kapitel näher beschrieben werden. (vgl. Franck, 2010, zit. aus E-Version, S.11-15) Der so in wiederkehrenden Prozessen genutzte (Stadt-) Raum bedient außerdem stets soziale Bedürfnisse, seien diese nun Privatsphäre, Abgeschlossenheit, Kontaktmöglichkeit, Repräsentation oder auch symbolische Leistungen. Diese qualitativen Eigenschaften des Stadtraumes sind neben der zuvor beschriebenen prozessartigen Natur der Nutzung des Stadtraumes für die in dieser Arbeit angewandte Methode Space Syntax von Relevanz und spiegeln sich auch in den Ergebnissen dieser Methode wieder.

## **2.2.Die Stadt als hierarchisches System (Franck)**

Städte ermöglichen das Zusammenleben einer großen Bevölkerungszahl auf geringem Raum(-ausmaß). Sie sind dahingehend „Anordnungen von einerseits getrennten und andererseits dicht gepackten Räumlichkeiten“ (Franck, 2005, zit. aus E-Version S.4). [Diese] „geometrische Anordnung von *dicht gepackten und andererseits getrennten Räumlichkeiten* wird durch ein System von *Stapelung* und einem *hierarchischen System der Erschließung* bewerkstelligt.“ (vgl. Franck, 2005, S. 145f. zit. in Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.599, eigene Hervorhebung) Für das Funktionieren von Städten sind 2 Bedingungen von Nöten. Es muss erstens Räume für Aufenthalt, Privatsphäre, Schutz vor Witterung und Zudringlichkeit geben, über welche Menschen exklusiv verfügen können. Diese Räume werden durch physische Abschirmung und diskriminierende Zugangsrechte von anderen Räumen getrennt. Zweitens müssen diese Räume von allen anderen Räumen aus indirekt erreichbar sein um Austauschbeziehungen zu ermöglichen. Es wird ersichtlich, dass die Struktur einer Stadt aufgrund dessen durch eine Kaskade von erschließenden und erschlossenen Räumen gekennzeichnet ist. (vgl. Franck, 2005, zit. aus E-Version, S.4-5) „Jeder Raum liegt einem anderen an, der ihn erschließt, und jeder Raum erschließt wieder andere Räume“ (Franck, 2005, zit. aus E-Version, S.4) Die einzelnen Wohnungen in einem Gebäude werden durch ein Stiegenhaus erschlossen, welches durch die Anliegerstraße erschlossen wird, welche

wiederum durch höherrangige Straßen erreicht werden kann, welche schlussendlich an eine Autobahn anknüpfen und das Stadtsystem so mit anderen Stadtsystemen verbinden. Der erschließende Raum ist immer eine Stufe öffentlicher als der erschlossene Raum. Je nach dem Grad der Erschlossenheit des betrachteten Raumes wird dann die Stufenleiter des Erschließens und des Erschlossenseins von gänzlich öffentlichen Räumen bis hin zu gänzlich privaten Räumen beschrieben. So ist die Autobahn der öffentlichste und am besten erschlossene Raum, ein Schlafzimmer in einer Wohnung am privatesten weil es keine weiteren Räume mehr erschließt sondern bloß erschlossen wird. Je höher also die Stufe der Erschlossenheit des Raumes, desto öffentlicher ist der Raum und umgekehrt. Die Schwellen die in dieser Hierarchie der graduellen Abstufung von Öffentlich zu Privat eingezogen sind bewerkstelligen, dass Privatsphäre und Schutz vor Zudringlichkeit obgleich der Dichte an Menschen gewährleistet bleiben. Diese Schwellen sind Haustüren, Haustore, Security-Personal oder ähnliches. Die privateste Schwelle bilden hierbei Haustore, Wohnungen und in der kleinsten Kategorie Zimmer, welche nur mit passendem Schlüssel erschlossen werden können und von sich aus keine weiteren Zimmer mehr erschließen. (vgl. Franck, 2005, zit. aus E-Version, S. 4-6) So kann trotz des unabdingbaren Organisationssystems von Städten, welches alle Räume durch alle anderen Räume erschließt, die für Städte so wesentliche, enge Wechselbeziehung von Privatem und Öffentlichem Raum gewährleistet werden. [Insbesondere in Bezug auf die europäische Stadt kann gesagt werden, dass diese] „ein Ort urbaner Lebensweisen, der Kommunikation und der Erfahrung von Differenz, als auch der Unterscheidung der öffentlichen Sphäre vom geschützten privaten Raum ist.“(Siebel, 2004, zit. in Zlonicky, 2007, zit. aus E-Version, S.2)

### **2.3.Die Stadt als relationales System (Czerkauer)**

In der urbanen Morphologie wird die städtebauliche Umgebung anhand der Beziehungen der Gebäude zueinander und deren Beziehungen zum Raum den sie kreieren, untersucht. (vgl. Czerkauer, 2007, S.13) „Grundprinzip in der Architektur sind die Beziehungen zwischen physischen Elementen sowie zwischen physischen Elementen und dynamischen Komponenten. [...] [Es ergeben] sich die 2 maßgeblichen architektonischen Ausformulierungen einer Stadt: *Gebäude und Bewegungskanäle*.“ (vgl. Czerkauer, 2007, S. 11-13, eigene Hervorhebung)

### **3. Die Theorie Space Syntax (Hillier und Hanson)**

Hillier und Hanson haben mit ihrem 1984 erschienenen Buch „The social logic of space“ den Grundstein zu anhaltender und seither weiterentwickelter wissenschaftlicher Arbeit am University College of London (UCL) unter dem Überbegriff „Space Syntax“ begründet.

#### **3.1. Gebäude und Bewegungskanäle als Schnittstellen sozialen Lebens**

Hillier und Hanson beschreiben die beiden Entitäten Gebäude und Bewegungskanäle folgendermaßen: Das Gebäude X welches im Raum Y steht, kreiert durch sein Vorhandensein den Raum y. Dieser Raum y entsteht durch die Unterteilung des Raumes Y (auch *carrier* genannt, zu Deutsch „Träger“, Träger des Stadtraumes also) durch das Gebäude X. Für alle Gebäude X angewandt, ergibt sich y schließlich als Bewegungskanal rund um die Gebäude der Stadt. (Hillier und Hanson, 1984, S. 95) Gebäude und Bewegungskanäle werden nun jeweils als (soziale) Schnittstellen aufgefasst. In den Gebäuden treffen *inhabitants* aufeinander, in den Bewegungskanälen *inhabitants* und *strangers*. Diese beiden Interaktionsräume sind fähig, die Gesellschaft zueinander in Beziehung zu setzen. In den Gebäuden steht die Reproduktion der Gesellschaft im Vordergrund, in den Bewegungskanälen steht die Produktion der Gesellschaft selbst im Vordergrund. So beschreiben Hillier und Hanson den (hier: *Stadtraum*) als ein Resultat der Beziehungen von *inhabitants* zueinander und *inhabitants* und *strangers*. Insbesondere in Hinblick auf die soziale Kontrolle ist die letztere Charakteristik wesentlich für den Stadtraum. Der Öffentliche Raum agiert als notwendiges (Hilfs-)mittel zur Kontrolle des Geschehens in der Stadt durch das wahllose Aufeinandertreffen von *inhabitants* und *strangers*. Hierbei kontrollieren die *strangers* den Raum, die *inhabitants* kontrollieren die *strangers*. (Hillier und Hanson, 1984, S.18)

#### **3.2. configuration des Straßennetzes – Struktur und Funktionsweise der Stadt**

Hillier zählt diese am UCL London entwickelte Theorie Space Syntax unter die *sciences of networks*. Als wesentlich erachtet wird (und als Untersuchungsgegenstand dient) in diesem Bezug das Straßennetz einer Stadt, welches alle Teile der Stadt in einem System vereint. Wie zuvor erwähnt, handelt es sich hierbei um den durch Gebäude definierten Raum y. Es bestätigte sich in einigen *syntactic studies* über Städte, dass es einen Zusammenhang zwischen der Struktur einer Stadt und ihrer Funktionsweise zu geben scheint. In diesen Studien unter der Leitung von Hillier konnte bestätigt werden, dass die *configuration* des

Netzwerkes maßgeblichen Einfluss auf die Bewegungsmuster der Menschen nimmt. Die mit den Bewegungsströmen der Menschen einhergehende zuvor erwähnte Durchmischung von *strangers* und *inhabitants* oder auch das Fehlen dessen sind weitere interessante und praktisch relevante Aspekte dieses Ergebnisses. Hillier behauptet, das oft angewandte Gravitationsmodell (nach Huff (1964)) müsse dem Ansatz weichen, dass die im Gravitationsmodell untersuchten Attraktoren (Shoppingzentren, Einkaufsstraßen) welche wie angenommen, Menschen anziehen und dadurch Bewegungsströme in der Stadt auslösen, umgekehrt gedacht werden müssten. Er legt nahe, dass die Attraktoren nur an Ort und Stelle sind, weil die *configuration* des Netzwerkes diese Orte vorher zu prominenten, frequentieren Orten gemacht hat. Der logische Zusammenhang der *configuration* des Straßennetzes mit den zu beobachtenden Bewegungsströmen der Menschen ist die Haupthypothese von Hillier und soll durch Space Syntax Methoden im Abgleich mit empirischen Daten als richtig erwiesen werden. Mehr hierzu im folgenden Kapitel „Space Syntax und empirische Daten – durchgeführte Studien vom Hillier“.

### **3.3.Space Syntax und empirische Daten – durchgeführte Studien vom Hillier**

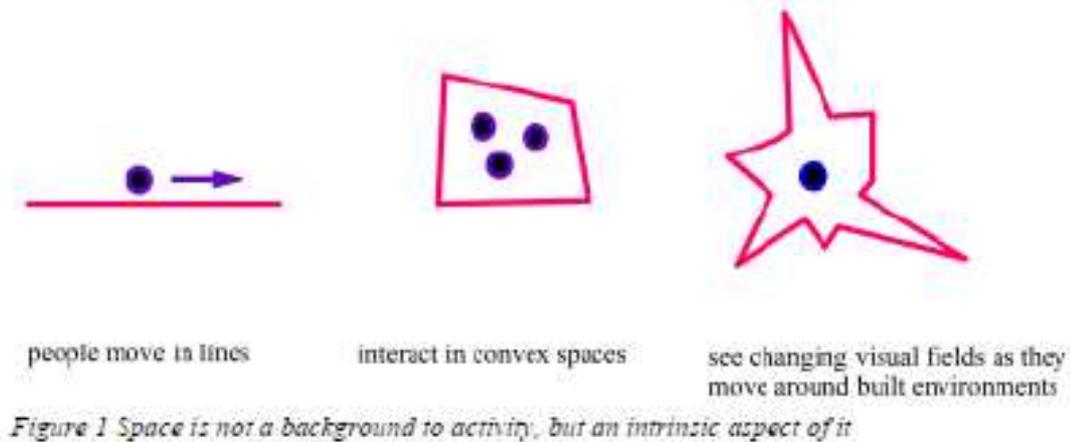
In einigen (empirischen) Studien wurde anhand von mittels Space Syntax ausgewerteten *axial maps* ein Zusammenhang zwischen den *integration* - Werten dieser Analysen und den tatsächlich beobachteten Bewegungsströmen von Menschen und motorisiertem Verkehr festgestellt. Es wurde entdeckt, dass (bei dem Vergleich von *axial maps* mit empirischen Daten) die Konfiguration des Raumes mit der Verteilung der Bewegungsströme im Raum und auch der Wahrscheinlichkeit von Begegnungen im Stadtraum (analog zu dem vorher genannten Zusammentreffen von *inhabitants* und *strangers*) korreliert. (Hillier et al, 1987; Peponis et al., 1989; Hillier et al., 1993, zit. in Peponis et al., 1998, S.1, zit. aus E-Version) Studien über 5 Ausschnitte des Straßennetzes von London, unter der Leitung von Hillier durchgeführt, kamen zu folgendem Ergebnis: Die berechneten Werte der *integration* (*Radius 3 – local integration*) der Straßen wurden mit den tatsächlichen Verkehrsströmen von Fußgängern und Autofahrern anhand einer Regression verglichen. Dabei konnte für die Verkehrsströme im Autoverkehr eine Übereinstimmung der *integration* – Werte mit den Verkehrsströmen von 70% gefunden werden, für Fußgänger eine von 60%. Es kann aufgrund dessen gesagt werden, dass die *integration* (auch *complexity distance* genannt, Hillier, 2005, S.13, zit. aus E-Version) einen Einfluss auf die Verkehrsströme zu nehmen scheint. (vgl. Hillier, 2005, S.13-14, zit. aus E-Version) Dieses Ergebnis ist für die Planung von Städten von großem Nutzen, da nun die *configuration* des Straßennetzes entsprechend der

beabsichtigten Nutzung ausgerichtet werden kann. Orte mit hohen *integration* Werten können dort geplant und verwirklicht werden, wo hohe Publikumsfrequenz erwünscht ist. In weiterer Folge kann die Flächenwidmungsplanung dort auf Nutzungen mit Bedarf an hoher Publikumsfrequenz ausgerichtet werden. (vgl. Hillier, 2005, S.13-14, zit. aus E-Version) Die Selbstorganisation des Stadtgefüges und die Entstehung der vorzufindenden Muster (*pattern*) der Straßennetze, Zentren, Wohngebiete und hoch frequentierten Straßenräumen sind weiters von großem Interesse für Theorie und Praxis von Space Syntax.

Laut Hillier ist es die Eigenschaft, „*relatedness*“ (zu deutsch: verbunden sein, verknüpft sein, in Beziehung gesetzt sein) die den Raum welchen der Mensch erlebt wenn er durch die Stadt spaziert, am besten beschreibt und welche in früheren wissenschaftlichen Diskussionen über die „Natur des Raumes“ untergegangen ist. [...]“reducing space to the physical elements that create it“ [has distracted] „attention from the relatedness of space, which everyday intuition suggests is at the heart of architectural and urban space, and redefines it as a purely local phenomenon. Architectural and urban space seems quintessentially to be composed of relational patterns“ [...]. “The key difference between“ [Space Syntax] „and other approaches to space is that Space Syntax seeks first of all to address space *as relatedness, and as it is, and might be, created by buildings and cities, and as it is experienced by the people who use them.*“ (Hillier, 2005, S.4, zit. aus E-Version) Hillier hat mit Space Syntax eine Theorie und Methoden entwickelt, mit welchen der (*Stadt-*)Raum untersucht und auch geplant werden kann. „Space Syntax ist eine Theorie und Methode für eine quantitative Beschreibung von Mustern eines räumlichen Aufbaus und setzt diese Muster in Beziehung zu sozialen Aktivitäten wie Bewegung, Verhalten und auch sozialen Bedeutungen und Interpretationen.“ (Para, 2003, zit. in Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.599)

Zwei räumliche Vorstellungen sind bei Space Syntax ausschlaggebend.

**1: Raum als intrinsischer Aspekt menschlichen Tuns**



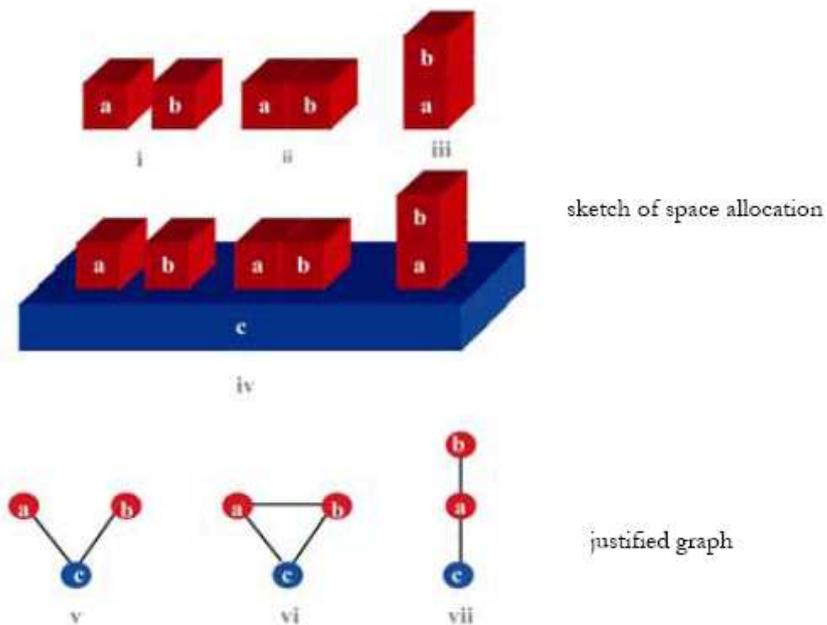
**1: Hillier, the art and science of space, 2005, S.5, zit. aus E-Version**

**Erstens** wird in **(1:)** festgehalten, dass menschliche Aktivitäten immer räumlicher Natur sind (genauso wie zeitlicher Natur). Der Mensch bewegt sich in Linien fort, Interaktion mit anderen Menschen benötigt einen konvexen Raum um stattfinden zu können (weil alle Teilnehmer sich darin sehen können), und im Stillstand nimmt der Mensch ein bestimmtes, je nach Aufenthaltsort veränderliches *visual field* (auch *isovist* genannt, zu deutsch: Gesichtsfeld) wahr. Diese intrinsisch-räumlichen Aspekte des menschlichen Tuns üben Einfluss auf das Verhalten des Menschen im Raum und dessen Wahrnehmung des Raumes aus. (vgl. Hillier, 2005, S.5, zit. aus E-Version) **Zweitens** liegt das Hauptaugenmerk nicht auf einzelnen Elementen des Stadtraumes (z.B. bestimmen Plätzen, Straßen), sondern auf den Beziehungen, die diese Elementen zueinander aufweisen. Die Stadt soll als Gesamtgefüge betrachtet werden, dessen Eigenschaften durch Space Syntax untersucht werden sollen. Dieses relationale Gesamtgefüge des Stadtraumes trägt die Bezeichnung ***configuration of space***, „meaning the simultaneously existing relations amongst the parts which make up the whole.“ [...] „*configuration* means not simply adding up the relations between pairs of spaces, but trying to give a picture of how a whole complex of relations affect each other.“ (Hillier, 2005, S.5-6, zit. aus E-Version) „Hillier definiert die räumliche Konfiguration (*spatial configuration*) als ein Set von Beziehungen, in denen jede räumliche Beziehung durch ihre Beziehung zu allen anderen Räumen bestimmt ist. Räumliche Beziehung wird durch die simultane Ko-Präsenz of [sic!] zumindest eines dritten Elements und allen anderen möglichen Elementen eines Komplex [sic] bestimmt“ (Hillier, 1996, zit. in Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.599) Um diese *configuration* untersuchen zu können, werden Methoden der Graphentheorie angewandt.

### 3.4. Graphentheoretische Grundlagen der Methode Space Syntax

Um die Beziehungen oder die *configuration* von räumlichen Elementen zueinander darstellen zu können, werden Graphen gezeichnet, untersucht und ausgewertet. Diese Graphen weisen so durch das Verknüpft-Sein [(*relatedness*)] der beinhaltenden Elemente Eigenschaften von Zugänglichkeit und Durchlässigkeit, Separation und Abgeschlossenheit auf. (vgl. Czerkauer, 2007, S.66)

#### 2: Beziehungen zwischen Elementen und äquivalente Darstellung dieser in Form eines Graphen

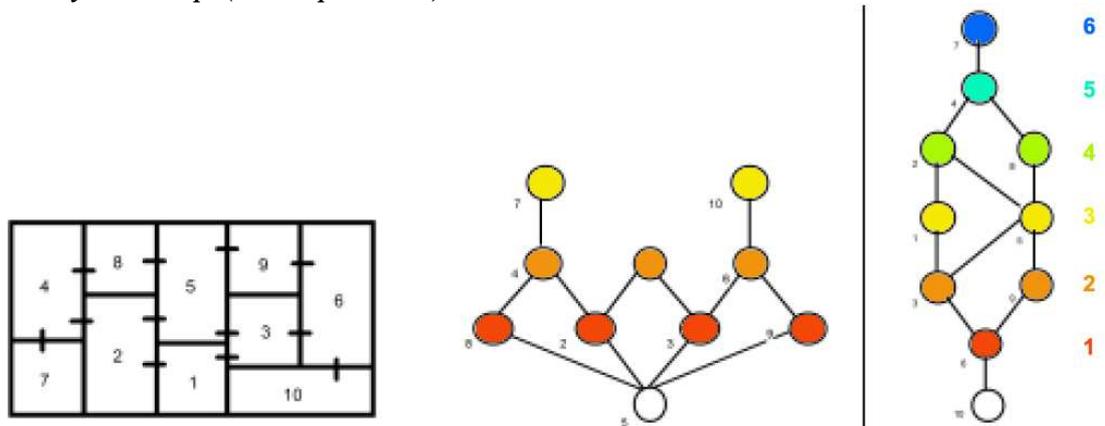


2: Czerkauer, *Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy* 2007, S.67

Im vorliegenden Graphen (2:) werden die Verbindungen der Knoten a, b und c sowie darauf fußende Eigenschaften hinsichtlich Asymmetrie und Symmetrie anschaulich gemacht. c in blau ist der *root node*, der Ausgangspunkt welcher stets den Wert 0 (in *syntactic steps*, Czerkauer, 2007) annimmt. Von ihm aus kann man a und b in den ersten beiden Abbildungen in jeweils 1 *syntactic step* erreichen, sie sind außerdem symmetrisch. Jeder Knoten kann die anderen Knoten unter den gleichen Voraussetzungen erreichen wie umgekehrt. Bei der dritten Kombination kann man b nur noch mit 2 *syntactic steps* von c aus erreichen. Diese Kombination ist asymmetrisch. b kann von c aus nur via a erreicht werden, a jedoch kann b direkt mit nur 1 *syntactic step* erreichen. Wie im ersten Fall verhält es sich für c, wenn man die Situation von b aus betrachtet. So ist der *justified graph vii* also ein asymmetrischer. Anhand dieser *syntactic steps* können in weiterer Folge *configurational measures* für jeden beliebigen Ausgangspunkt eines Graphen berechnet werden.

Zur Veranschaulichung der Eigenschaften unterschiedlicher Räume innerhalb eines räumlichen Systems liegt folgender Wohnungsgrundriss (3:) vor.

**3: Darstellung der räumlichen Konfiguration einer Wohnung von unterschiedlichen Standpunkten aus – Darstellung dieser in Form eines Graphen mit Veranschaulichung der Entfernungen zu allen anderen Zimmern in *syntactic steps* (alias *depth values*)**



*A spatial layout both looks and is different when seen from different spaces within it*

**3: Hillier, the art and science of space, 2005, S.6, zit. aus E-Version, eingefärbt und ergänzt von Hartl, 2010**

Die Zimmer der Wohnung sind nummeriert, Türen sind als kurze schwarze Striche dargestellt. Nun erstellt man für jeweils einen Ausgangspunkt (*root node*) einen *justified graph* (rechterhand in der Abbildung). Zimmer werden dabei durch Knoten (als Kreise bzw. Punkte dargestellt) und Türen, die die Zimmer miteinander verbinden, als Kanten (Verbindungslinien) dargestellt. Dies wird in der Abbildung für Zimmer 5 und Zimmer 10 gemacht und gezeigt. Für Zimmer 5 und Zimmer 10 liegen *justified graphs* vor. Betrachtet man nun Zimmer 5 im Vergleich zu Zimmer 10 stellt man folgendes fest: Von Zimmer 5 sind alle anderen Zimmer maximal 3 Schritte (1 Schritt wäre eine Tür, die man durchschreiten muss, normalerweise als „*topological step*“ bzw. „*syntactic step*“ (Czerkauer, 2007, S.67) bezeichnet, gewählt wird stets der kürzeste Weg) entfernt. Zwischen Zimmer 5 und Zimmer 4 liegen z.B. 2 *syntactic steps*. Von Zimmer 10 aber müssen im schlechtesten Fall 6 Schritte (Türen durchquert) gemacht werden, um in den am weitesten entfernten Raum zu kommen (das am weitesten entfernte Zimmer 7 bedarf eben dieser 6 Schritte). Die beiden Zimmer 5 und 10 haben also sehr unterschiedliche räumliche Eigenschaften in Bezug auf das Gesamtsystem Wohnung.

### **3.5.configurational measures von Space Syntax**

Nun können *configurational measures* zur Anwendung kommen. Diese können auf alle zuvor angeführten geometrischen Elemente (Linien, konvexe Flächen, *isovists*; unter Umständen auch Punkte wie z.B. analog zu Haltestellen im Öffentlichen Verkehr) angewendet werden

um die Eigenschaften der Räume zueinander auch numerisch darstellen und untersuchen zu können. Die *basic configurational measures* sind *total depth* und *mean depth* aus welchen sich später die *configurational measures relative asymetry, integration (complexity distance, closeness)* und *choice (in-betweenness)* berechnen, welche schlussendlich Auskunft über die (relativen, weil in Bezug zum Gesamtsystem) Eigenschaften des jeweils untersuchten Raumes geben. Hierbei ist zu beachten, dass in dieser Erklärung der *configurational measures* der *Radius N* angenommen wird, d.h. es wird vorerst kein bestimmter *Radius* (wie typischerweise 3, 5 oder 7) theoretisch erklärt. (*Radius N* betrachtet stets alle Räume des Systems für jeden Ausgangspunkt) Dies bewirkt, dass *k* als Gesamtanzahl der Räume im System definiert werden kann und daher, egal für welchen Ausgangspunkt des Systems die *configurational measure* berechnet wird, *k* den gleichen Wert hat. (Es werden nämlich nie unverbundene Räume in ein System aufgenommen). Würde man einen anderen *Radius* annehmen (z.B. *Radius 3*) so meinte *k* stets die Gesamtanzahl nur derjenigen Räume, welche innerhalb von 3 *syntactic steps* vom jeweiligen Ausgangspunkt erreicht werden können. Diese variiert natürlich je nach Ausgangspunkt der Berechnung. Später wird näher auf das Thema der *Radii* und den Unterschied zwischen *global measures* und *local measures* eingegangen werden. Auf den Wohnungsgrundriss (3:) angewendet berechnet sich die *total depth* für Zimmer 5 (erneut als Beispiel & also Ausgangspunkt) anhand von Ebenen, welche die Entfernung in Schritten angeben, folgendermaßen: Alle rot gefärbten Knoten (Zimmer) sind 1 Schritt (Durchschreiten der Tür, *syntactic step*) vom Ausgangspunkt (*root node*, welcher immer den Wert 0 erhält) entfernt. Alle orange gefärbten Knoten sind 2 Schritte vom Ausgangspunkt entfernt, die gelben Knoten schließlich 3 Schritte. Die *total depth* von Zimmer 5 summiert sich aus der Zimmeranzahl mit der jeweiligen Entfernung der Zimmer vom Ausgangspunkt in Schritten (*syntactic steps*, hier 1,2 oder 3) multipliziert, für alle Zimmer der Wohnung mit Ausnahme des Ausgangspunktes, welcher ohnehin den Wert 0 trüge. Zimmer 5 hat bezogen auf alle vorhandenen Räume demnach eine *total depth* von 16. ( $4 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 3$ ) Zimmer 10 hat eine *total depth* von 30. Je weniger Räume von einem Ausgangspunkt aus zu allen anderen Räumen durchquert werden müssen, desto geringer ist die *total depth*. Wenn im Graphen von einem bestimmten Punkt aus die *total depth* gering ist, bezeichnet man den Graphen als „*integrated*“ von diesem bestimmten Punkt aus. Ist die *total depth* hoch, bezeichnet man dies als „*shallow*“. Wie zuvor erwähnt äußern sich die unterschiedlichen Eigenschaften der Räume hier nun auch numerisch, womit das Ziel erreicht wäre, einen Raum in Bezug auf alle anderen Räume des Systems darzustellen und numerisch zu unterscheiden. Es kann nun auch die *mean depth* für jeden beliebigen Ausgangspunkt berechnet werden. „If we are standing on

an axial line (or within the space through which the axial line passes), the mean depth tells us the average number of turns it would need us to take to reach every other space within the system.“ (Turner, 2000, zit. aus E-Version, S.9) Die *mean depth* berechnet sich als die *total depth* eines Ausgangspunktes dividiert durch die Gesamtanzahl der Räume im System weniger 1 (dem Ausgangspunkt). Die *mean depth* für *Radius N* für einen beliebigen Ausgangspunkt ist also des Punktes *total depth / k-1*, wobei *k* die Gesamtanzahl der Räume im System ist (*Radius N*). Der Wert der *mean depth* zeigt eine hohe Korrelation mit realen Bewegungsströmen von Personen. „The mean depth of a line (with a few minor enhancements) gives a surprisingly good correlation with real people movement along the lines.“ (Turner, 2000, zit. aus E-Version, S.8) Nun kann die *relative asymmetry* berechnet werden. Die Formel dazu ist  $2(\text{mean depth} - 1) / (k-2)$  wobei *k* die Gesamtanzahl der Räume im System ist (*Radius N*). Aus der *relative asymmetry* wird in weitere Folge die *real relative asymmetry (RRA)* berechnet. Hierbei wird die Größe des Systems relativiert, um verschieden große Systeme miteinander vergleichen zu können, d.h. die *depth-values* vergleichbar zu machen trotz unterschiedlichen Systemgrößen (z.B. Tokio und Wien).

### **3.6. Ergebniswert *integration***

Die *integration*, die maßgebliche Kennzahl von Space Syntax berechnet sich schlussendlich als Kehrwert der *RRA* also durch  $1/RRA$ . Die numerischen Ergebnisse dieser Formel werden kurz als Wert der *integration* bezeichnet, weil der Wert misst, in wie weit der so betrachtete Raum (Ausgangspunkt) das Gesamtsystem vereinigt und zusammenfasst. Die Ergebniswerte der *integration* liegen beim *Radius N* stets zwischen 0 und 1. Hohe Werte der *integration* vereinigen das Gesamtsystem zu hohem Maße, niedrige Werte der *integration* besagen, dass der betrachtete Raum vom Gesamtsystem sehr abgetrennt ist. „in effect, we are measuring [by the value of *integration*] how many turns we have to make to go from each line to all the others, a kind of *complexity distance*.“ (Hillier, 2005, zit. aus E-Version, S.13) *integration* Werte können so die relative Erreichbarkeit eines Raumes in einem System wiedergeben. *integration (complexity distance, also called closeness)* ist der wichtigste und aussagekräftigste Parameter von Space Syntax neben *choice (in-betweenness)*. *integration* kann nach der von Hillier & Hanson beschriebenen Methode berechnet werden. *choice* ist ein Parameter der zur Erforschung der Routenwahl im Gesamtsystem herangezogen wird und nach der *angular analysis* (nach Turner, 2000) berechnet wird.

### 3.7. Ergebniswert *choice - angular analysis* nach Turner (2000)

„Angular Analysis in From (sic!) der Analysemethode „Choice“ von Space Syntax quantifiziert wie wahrscheinlich der gewählte Raum Teil einer Route von Ursprung zu Ziel sein wird, unter Betrachtung aller möglichen Kombinationen eines Systems.“ (Czerkauer, 2007, real corp 2007, S. 603) Hier ist die Aussage für den jeweils betrachteten Straßenraum folgende: „wie wahrscheinlich ist es, dass die Wegeroute zwischen 2 beliebigen Elementen des Gesamtsystems durch den betrachteten Straßenraum führt?“ Auch hier wird für jedes mögliche Paar von Elementen des Gesamtsystems eine kürzeste Wegeroute zueinander errechnet. Diese führt für jedes solche Paar über bestimmte Straßenräume, welche darnach einen Wert erhalten. Je öfter der betrachtete Straßenraum auf solchen Wegerouten liegt, desto höher wird sein Wert der *configurational measure choice*. Anhand dessen wird festgemacht, dass in solchen Straßenräumen mit hohen *choice* Werten verhältnismäßig mehr Bewegungsströme zu beobachten sein werden als in Straßenräumen mit geringen *choice* Werten. *Choice* ist also das Durchgangspotential der Straße, welches mit der Angular Analysis (nach Turner, 2000) errechnet wird. Auch Rauminanspruchnahme kann mit der Angular Analysis und dessen Ergebniswert *choice* bestimmt werden. So wird die Angular Analysis von Turner unter die „methods of prediction and simulation of *movement and occupancy*“ gezählt. Diese Methode kann demnach auf Personenströme wie Verkehrsströme angewendet werden. Es ergeben sich jedoch Unterschiede je nach dem betrachteten Individuum, ein Tourist wird eher den *minimal angular path* für eine Strecke von A nach B wählen, der Einheimische aufgrund besseren Wissens den *minimum euclidean path*. Weitere beeinflussende subjektive Parameter des betrachteten Individuums werden in der *angular analysis* nicht berücksichtigt. Es geht vorrangig um eine Quantifizierbarkeit des Raumes anhand seiner Konfiguration. Diese Konfiguration wird anhand von Winkelbeziehungen zwischen den *axial lines* des Systems beschrieben. Deswegen ist die *angular analysis* auch der Methode Space Syntax verwandt, wobei jedoch kein Graph erstellt wird, sondern die Winkelveränderungen für Wegerouten entlang von *axial lines* des Systems ausschlaggebend sind. Die wesentlichste Annahme der *angular analysis* ist, dass sich das fortbewegende Individuum auf einem Weg von A nach B anstatt für den kürzesten Weg (*minimum distance path*) für jenen Weg mit den wenigsten Richtungswechseln (in der *angular analysis minimum angular path* genannt, gemeint ist die Minimierung der absoluten Winkelveränderung auf der Route von A nach B) entscheiden wird.

#### 4: Berechnung der Winkelveränderung einer Route von A nach B mittels *angular analysis* nach Turner (2000)

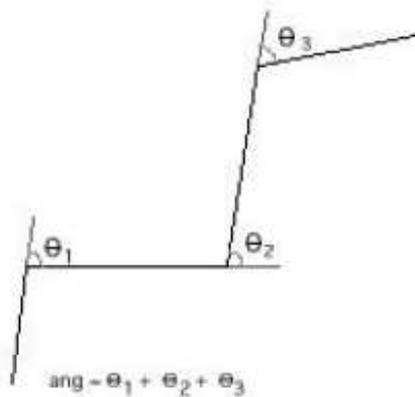


Figure 0-1 Path angle calculation

#### 4: Turner, 2000, S.3, zit. aus E-Version

In der Abbildung (4:) wird gezeigt wie die Winkel gemessen werden und deren Summe berechnet wird. Die stets positiven Winkel werden über die gesamte Route hinweg addiert und ergeben so den *minimal angular path*. Die Winkelsumme die nun auf dem *minimal angular path* zwischen A und B zusammenkommt wird als *angular separation* der beiden *axial lines* bezeichnet. Hier wird also die mindestens notwendige absolute Winkelveränderung auf der Route von A nach B für jede der beiden Linien bestimmt. Hieraus kann in weiterer Folge die *total angular separation* von jeder *axial lines* zu allen anderen *axial lines* berechnet werden (als Summe der Winkelveränderung zu allen anderen *axial lines* anhand aller *minimal angular paths* zu jenen). Die zweite wichtige Regel der *angular analysis* ist, dass im betrachteten System jede *axial line* ein Start – und Endpunkt sein kann. Es werden also alle möglichen Routen im System berücksichtigt. Dies geschieht analog zur Errechnung der *integration*. Anhand dieser Bedingungen können Aussagen über *movement* und *occupancy* gemacht werden. *occupancy* summiert für jede *axial line* die *angular separation* die diese von allen anderen *axial lines* trennt (siehe oben).

Aufgrund des zeitlichen und inhaltlichen Rahmens dieser Arbeit konnte leider keine *angular analysis* für die Seestadt Aspern durchgeführt werden. Details zur genauen Anwendung der Space Syntax Methode *axial line analysis* (mit dem Ergebniswert *integration*) auf den Masterplan der Seestadt Aspern in Bezug auf den Motorisierten Individualverkehr (MIV) und den Fußgängerverkehr finden sich jedoch im Kapitel *axial line analysis*.

Die *configurational measures* dienen im Wesentlichen also dazu, Zentralität und Zugänglichkeit sowie Durchgangspotential innerhalb eines Systems festzustellen und darzustellen. (vgl. Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.599) Zentralität wird dabei folgendermaßen definiert: „Centrality, or better to say the cascade of centre and periphery, represents the topological hierarchical scale of accessibility within a system“ (Czerkauer, 2007, S.61). Diese Zentralität im System kann mit der *configurational measure integration* gemessen werden da diese wie beschrieben auf einer topologischen Berechnungsmethode fußt. (Czerkauer, 2007, S.61) Zugänglichkeit ist eine Eigenschaft der Zentralität und kann auf einer generalisierten strategischen Ebene definiert werden. Zugänglichkeit ist die [...] „Leichtigkeit der Erreichbarkeit eines Gefüges von zu Hause aus.“ (Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.600) Urbane Zentren sind in hohem Maße zentral. „Die Fortbewegung innerhalb zentraler Orte ist aufgrund ihrer Raumkonfiguration sehr effizient.“ (Czerkauer, 2007, real corp 2007, S.600)

**5: Fiktives Straßennetz, nach *integration* und *choice* Werten eingefärbt**

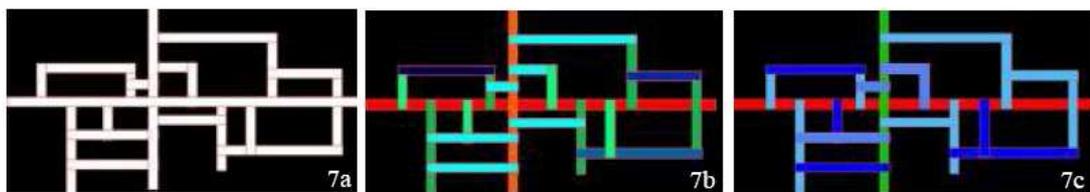


Figure 7a A notional grid with a horizontal main street, vertical cross street, side streets and back street

Figure 7b Notional grid: pattern of 'integration' values, or the closeness of each line to all others, from red for highest through to blue for least

Figure 7c Notional grid: pattern of 'choice' values, or the degree to which each line lies on simplest paths from each line to all others, from red for highest through to blue for least

**5: Hillier, The art and the science of space, 2005, S.12, zit. aus E-Version**

Auf den Straßenraum angewandt zeigt sich die *configurational measure integration* in der Grafik nun für die jeweilige Straße (siehe (5:)). Hohe Werte sind mit rot beginnend absteigend nach orange und gelb gefärbt, mittlere Werte steigen weiters von grün, türkis nach dunkelblau ab, den niedrigsten Werten der *integration*. Man kann erkennen, dass die horizontale Hauptstraße das System zu sehr hohem Maße vereint, sowie die vertikal kreuzende Hauptstraße. An diesem Beispiel wurde vereinfacht für Straßenabschnitte gezeigt, wie Space Syntax angewendet wird und zu welchen Ergebnissen dies führt. Zur Untersuchung des Straßensystems der Seestadt Aspern wird später analog zum gezeigten Beispiel die „axial line analysis“ angewendet werden. Im Folgenden wird die für jede wissenschaftliche Methode wichtige Systemabgrenzung beschrieben, welche bei Space Syntax anhand von

unterschiedlichen Radii erfolgt. Nachfolgend wird ein Überblick über die unterschiedlichen Methoden der Anwendung von Space Syntax gegeben werden.

### 3.8. Radius Measures - Systemabgrenzung

Wesentlich für die Richtigkeit der Ergebnisse der Space Syntax Analyse ist auch die Systemabgrenzung. Da ein Stadtsystem oftmals nur durch seine Stadtgrenze von angrenzenden Siedlungsteilen nachvollziehbar abgegrenzt werden kann, aber für manche Analysen auch kleinere Teilbereiche der Stadt untersucht werden wollen, ist diese Frage eine wesentliche. Auch gibt es gerade bei Space Syntax das Problem der *edge effects* (Turner, 2007). Da bei den Stadtgrenzen das System abrupt aufhört (wie auch bei den Untersuchungen die Teilbereiche der Stadt betrachten, insofern nicht die gesamte Stadt modelliert wird) haben die *axial lines* an diesen Grenzen naturgemäß sehr niedrige *integration* Werte. Dadurch treten Ungenauigkeiten beim Ergebnis auf. *edge effects* und Abgrenzungen von Stadtteilbereichen werden bei Space Syntax durch eine Festlegung von *Radii* gehandhabt. „Radius measures are used within Space Syntax to avoid edge effect or to observe a local phenomenon. Rather than calculate the graph measure from a segment x to all other segments, the measure is calculated from x to all other segments within a certain number of steps of x.“ (Turner, 2007, zit. aus E-Version, S.7) Es wird bei den *Radii* nach *global measures* und *local measures* unterschieden. Die Anwendung von *local measures* oder *global measures* ist für die Berechnung von *integration* und *choice* wichtig und ausschlaggebend. Typischerweise wird unter *global measure Radius N* oder ein anderer, großzügig gewählter *Radius* verstanden. Hierbei wird stets das Stadtgefüge in seiner Gesamtheit untersucht, die *relatedness* von allen Ausgangspunkten zu allen anderen Ausgangspunkten wird hervorgekehrt und analysiert. Unter *local measures* werden die *Radii* 3, 5 und 7 verstanden, welche allesamt in den meisten Analysen berechnet werden, um auch hier Vergleiche ziehen zu können und zu prüfen, welcher *Radius* den „best-fit“ aufweist. Dies ist insbesondere wichtig, um Auswirkungen von Größe und Konfiguration auf das Ergebnis zu überprüfen. (vgl. Czerkauer, 2007, S.75) Es ist zu erkennen, dass *local measures* den topologischen Betrachtungsraum für den jeweiligen Ausgangspunkt limitieren. So werden für *Radius 3* nur jene mit dem Ausgangspunkt (eine bestimmte *axial line*) verknüpften *axial lines* eingerechnet, welche innerhalb von 3 *syntactic steps* erreichbar sind. Hierbei hat der Ausgangspunkt jedoch den Wert 1 (in *syntactic steps*), **was nur bedeutet, dass alle axial lines welche mit einem syntactic step vom Ausgangspunkt erreicht werden können, schon als 2 syntactic steps gezählt werden.** Die *depth* Werte werden nach wie vor normal berechnet, d.h. direkt mit dem Ausgangspunkt

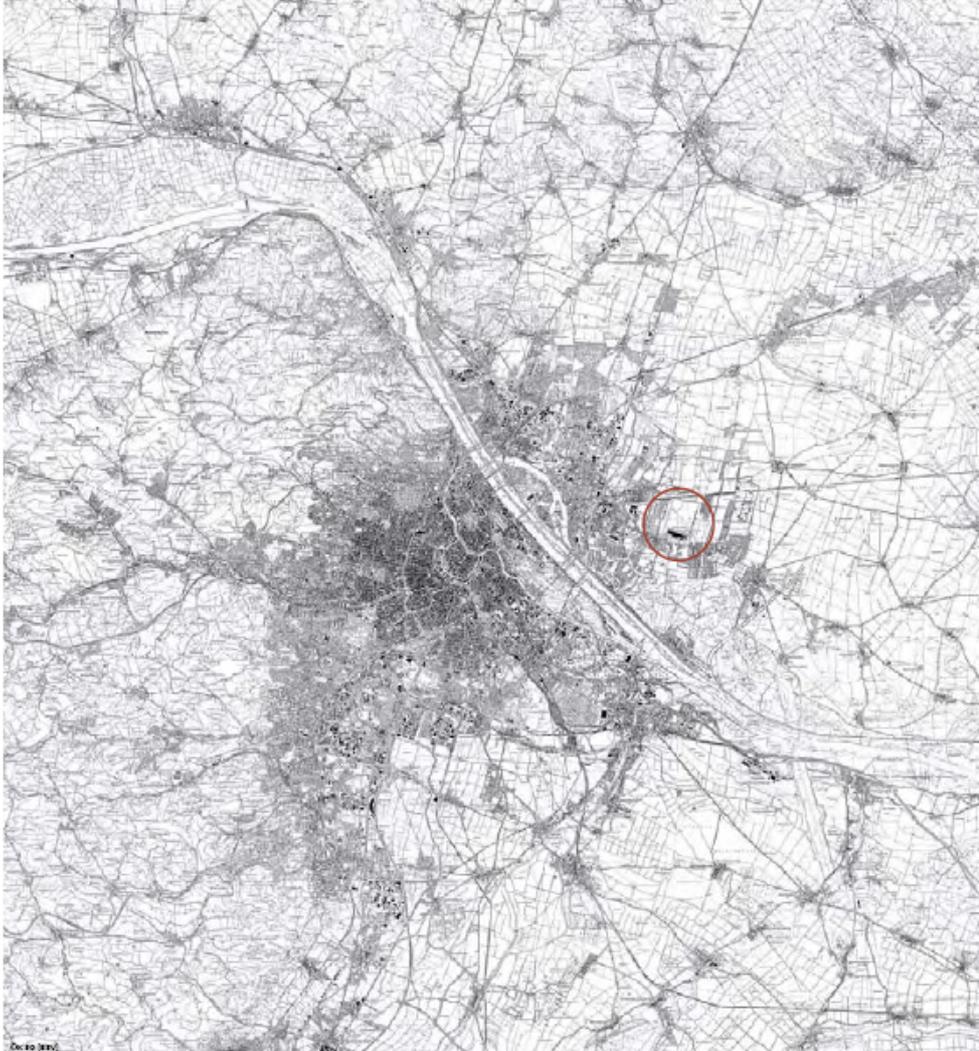
verknüpfte *axial lines* haben den *depth* Wert **1, der Ausgangspunkt selbst den Wert 0**. Das Ergebnis der *integration* mit *Radius 3* wird gemeinhin als *local integration* bezeichnet. *k* variiert bei dieser Methode je nach Gesamtzahl der mit dem Ausgangspunkt verknüpften *axial lines* innerhalb von *3 syntactic steps*. Daher kann die *integration* auch Werte über 1 hinaus annehmen. *Local integration* wird angewandt, um für Stadtteilbereiche die wichtigsten Straßenverbindungen zu extrahieren. Das Problem der *edge effects* kommt bei *local measures* nur in geringem Ausmaß zum Tragen, bei *global measures* stellen die *edge effects* ein großes Problem dar. Dieses wird durch die Anwendung der *measure Radius-radius (RadR)* verhindert. „This analysis tool works on the level of mean depth in the sense that the *topological steps* of Mean Depth are taken and calculated as integration from the highest integrated axial line of a system.“ (Czerkauer, 2007, S.76, eigene Hervorhebung) *Radius-radius* ist daher bei jedem Stadtsystem unterschiedlich groß, für Wien ist der *RadR* 13. Die *axial line* des Stadtsystems Wien, welche den höchsten *integration* Wert aufweist hat nämlich eine *mean depth* von aufgerundet 13. Für die Berechnung von *RadR* 13 wird nachfolgend für jede *axial line k* bestimmt, die Summe all jener *axial lines*, welche innerhalb von *13 syntactic steps* von der betrachteten *axial line* aus erreicht werden können. Dies stellt die Basis für die weiteren Berechnungen von *MD*, *RA* und der *integration* nach *RadR* 13 dar.

Die Anwendung von *Radius-radius* trifft eine Aussage über den „*real-life-character*“ der Nutzung des Stadtsystems. (vgl. Czerkauer, 2007, S.76). *Rrad* 13 verbindet die Erreichbarkeit in *local* sowie *global measures* miteinander. Das Ergebnis ist eine Darstellung der wichtigen Routen zur Überbrückung großer Distanzen sowie der wichtigen Verbindungen in einzelnen Stadtteilbereichen.

## 4. Masterplan der Seestadt Aspern

„Komplett fertig sein wird die ‚Seestadt Aspern‘ im Nordosten Wiens erst 2028. Die ersten Bewohner sollen sich jedoch schon ab 2013 am 240 Hektar großen Stadtentwicklungsgebiet ansiedeln, kündigte Wohnbaustadtrat Michael Ludwig in einer Pressekonferenz am Montag an. Bis dahin wird auch die U2-Verlängerung ins ehemalige Flugfeld abgeschlossen sein.“ („Wiener ‚Seestadt Aspern‘: Erste Bewohner sollen 2013 einziehen“, <http://derstandard.at/>, 9.11.2009, aufgerufen im März 2010) [Auf dem Flugfeld Aspern soll bis 2028 ein multifunktionaler Stadtteil entstehen, der] „attraktive Wohnformen, neue Arbeitsplätze, ein modernes Versorgungs- und Dienstleistungsangebot ebenso bieten soll wie einen innovativen Wissenschafts- und Bildungsbezirk mit überregionaler Bedeutung. Die Hauptmerkmale dieses Standorts sind großzügige Grünflächen, ein attraktives Umfeld für Gewerbe und Produktion, Einrichtungen für Soziales, Freizeit, Erholung und Kultur, eine leistungsfähige Verkehrsanbindung (U-Bahn, Straßennetz) sowie die Nähe zu großen Naherholungsgebieten.“ (Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, zit. aus E-Version, S.2) Das Areal, auf dem die neue Seestadt Aspern entstehen soll, liegt im 22. Wiener Gemeindebezirk (Donaustadt) in der Ortschaft Aspern, welche 1904 nach Wien eingemeindet wurde (siehe (6:)). (Diem, Austria-Forum, 2010, aufgerufen im März 2010).

## 6: Lage des Flugfeldes Aspern im Großraum Wien



6: Masterplan, 2007, S.21

### 4.1. Das Flugfeld Aspern in Vergangenheit und Gegenwart

Auf einer rund 240 ha großen Fläche nördlich der alten Siedlungskerne von Aspern und Eßling wurde schließlich 1912 der erste Wiener Flughafen errichtet, welcher bis 1920 zu einem der größten und modernsten in Europa ausgebaut wurde. Von 1955 bis 1977 verlor der Flughafen Wien-Aspern nach Abschluss des Staatsvertrages immer mehr an Bedeutung gegenüber dem 1938 angelegten Flughafen Wien Schwechat („Flughafen Aspern“, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), aufgerufen im Jänner 2010) sodass er am 1. Mai 1977 endgültig geschlossen wurde (Masterplan, 2007, S.10, zit. aus E-Version). Das Areal wurde nach dem 2. Weltkrieg für den Flugsport und die Pilotenausbildung verwendet, später als Autorennstrecke umfunktioniert. Auch ein Hubschrauberstützpunkt des ÖAMTCs und ein Fahrsicherheitszentrum der ARBÖ wurden im Verlauf der Zeit eingerichtet. 1980 wurde das Flughafengebäude am südlichen Ende des Areals abgebrochen und anstatt dessen eine Produktionshalle von General Motors (GM) erbaut. (Masterplan, 2007, S.10-11, zit. aus E-

Version) Seit den 1990er Jahren stand für die Stadt Wien zur Diskussion, wofür das Areal in Zukunft verwendet werden sollte. Das Grundeigentum liegt größtenteils in staatlicher Hand wobei als Grundeigentümer die Bundesimmobiliengesellschaft (BIG), der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF) und der Fonds für Wohnbau und Stadterneuerung (wohnfonds\_wien) angeführt werden. Diese beschlossen zu dieser Zeit die Flächen gemeinsam in einer Projektgesellschaft zur Projektentwicklung zusammenzulegen. „Entwickelt wird die ‚Seestadt‘ von der ‚Wien 3420 AG‘ (Errichtungsgesellschaft Wien 3420 Aspern Development AG), einem Tochterunternehmen der beiden Grundeigentümer Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF) und Bundesimmobiliengesellschaft (BIG).“ („Wiener ‚Seestadt Aspern‘: Erste Bewohner sollen 2013 einziehen“, APA zitiert in <http://derstandard.at/>, 9.11.2009, aufgerufen im März 2010) 2005 wird das Flugfeld schließlich als eines von 13 Zielgebieten in den STEP (Stadtentwicklungsplan Wien, 2005) aufgenommen. 2006 entscheidet sich die Leitung der TU Wien gegen eine Lösung ihrer Raumnot durch (Teil-)Übersiedlung nach Aspern. (Skalicky, P., „Projektgenese“, (2006), Pressemitteilung unter [http://www.univercity2015.at/das\\_projekt/](http://www.univercity2015.at/das_projekt/), aufgerufen im Februar 2010). Auch der WU Wien wurden die Flächen vorgeschlagen, diese entschied sich jedoch gleichfalls gegen eine zukünftige Nutzung des Flugfeldes als weiteren Standort ihrer Einrichtungen. („Flugfeld Aspern: Moderne Stadt mit europäischer Perspektive“, 2006, Archivmeldung der Rathauskonferenz unter <http://www.wien.gv.at/rk/msg/2006/0601/011.html>, aufgerufen im Mai 2010) Die weiteren Überlegungen, was nun mit der großen dezentralen Fläche geschehen sollte resultieren darin, dass die Erstellung eines Masterplanes in Auftrag gegeben wird, um die zukünftige Nutzung des Areals festzulegen.

#### **4.2.Die Masterplanung – Ziele und Anforderungen**

Die Hauptanforderungen, welche von den Auftraggebern des Masterplans gestellt werden, sind folgendermaßen beschrieben: „Ab 2010 sollen auf dem Flugfeld Aspern sukzessive eine Station für die Schnellbahn und die ÖBB-Linie Wien – Bratislava, 2 U-Bahn Stationen sowie 2 Autobahnanschlüsse geschaffen werden, sodass damit alle wichtigen Ziele in der Region wie z.B. die Zentren von Wien und Bratislava, der Flughafen Wien Schwechat, der Hauptbahnhof Wien, der Hafen Wien sowie das überregionale Autobahn- und Schnellstraßennetz sehr gut erreichbar sein werden. Diese hervorragenden Standortqualitäten sowie das enorme Ausmaß der verfügbaren Planungsfläche von rund 200 ha sprechen dafür, hier einen eigenständigen Stadtteil zu entwickeln, der in seiner Dimension mit Baden,

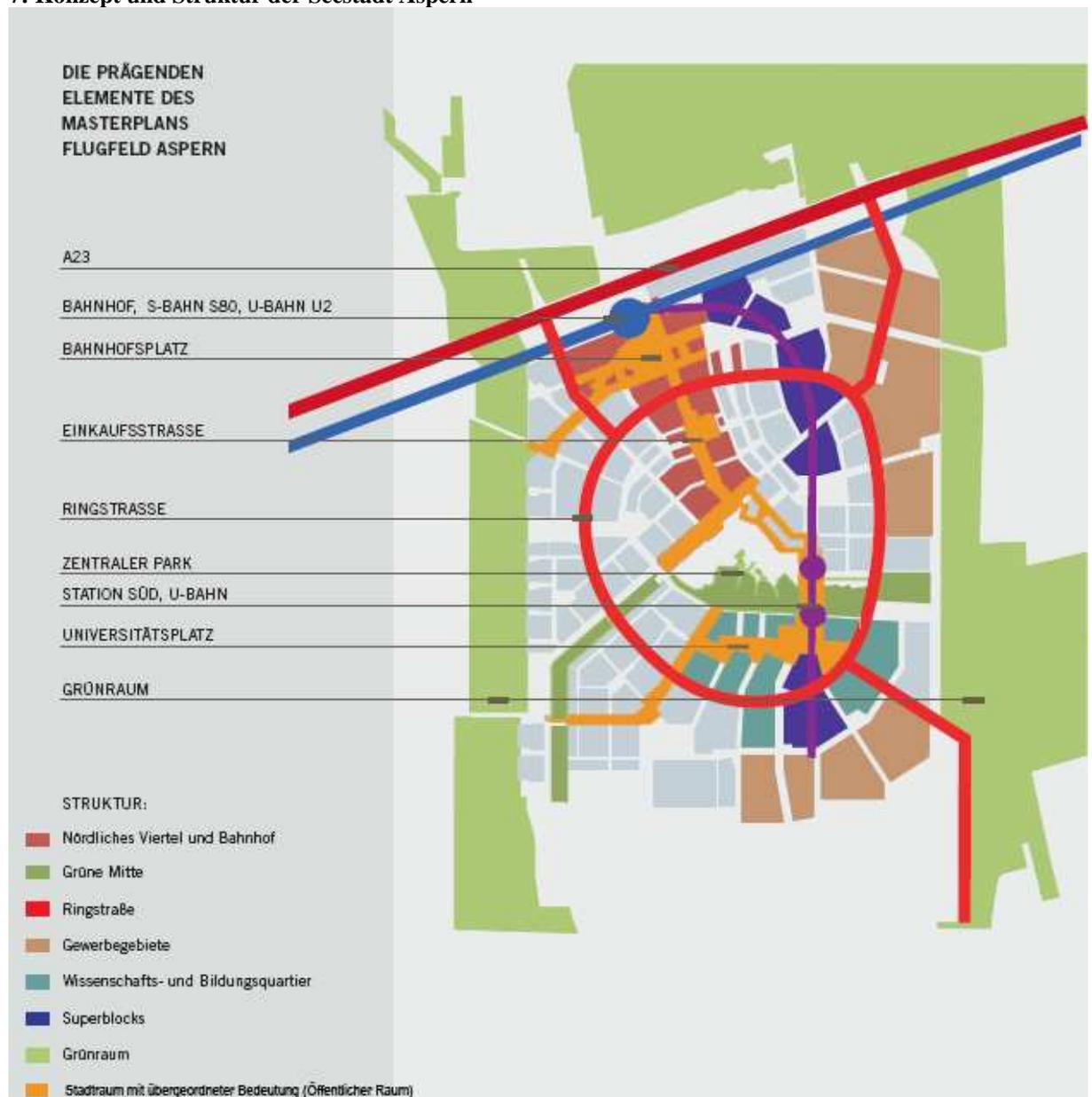
Mödling oder Klosterneuburg vergleichbar ist. 20.000 Menschen sollen hier künftig wohnen. Für fast ebenso viele Menschen sollen Arbeitsplätze im Büro- und Dienstleistungsbereich, für weitere 6.000 im produktiven Gewerbe geschaffen werden. Ein attraktives Areal mit ausreichender Entwicklungsfähigkeit soll für Wissenschaft und Forschung zur Verfügung stehen. Die Wohn- und Arbeitsbevölkerung soll auf dem Flugfeld ein vollständiges, urbanes Angebot an Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen sowie an Gelegenheiten für Kultur- und Freizeitaktivitäten vorfinden.“ (Masterplan, 2007, S.14, zit. aus E-Version) Der neue Stadtteil soll also zum urbanen Zentrum des Bezirkes Wien Donaustadt und der angrenzenden Gebiete werden. Der vorhandene Grün – und Freiraum soll einen wesentlichen Standortfaktor darstellen gemeinsam mit den großzügigen Baulandreserven, der verkehrsgünstigen Anbindung und der strategisch guten Lage zwischen Ost- und Westeuropa. (Masterplan, 2007, S.14, zit. aus E-Version) Auf sinnvoll und attraktiv gestaltete Öffentliche Räume soll besonderes Augenmerk gelegt werden. Auch soziale Kontrolle soll vor Ort gegeben sein. „Menschen treffen im Alltag im Straßenraum aufeinander, benützen lokale Einrichtungen, Geschäfte und die Gastronomie, schaffen öffentliches Leben. Häuser und Wohnungen orientieren sich zum öffentlichen Raum, sorgen für Sicherheit durch soziale Kontrolle. Erdgeschoßzonen entlang wichtiger Straßen werden bewusst für öffentliche Zwecke nutzbar gestaltet, seien es soziale Einrichtungen, Geschäfte oder kleine Büroeinheiten.“(Masterplan, 2007, S.15, zit. aus E-Version) Der Aspekt der guten Erreichbarkeit und der sozialen Kontrolle wird in dieser Arbeit anhand der Methode Space Syntax näher untersucht werden. „Durch die im Masterplan dargestellte Baustruktur und Erschließung können differenzierte Verhaltensräume geschaffen werden, die ein hohes Maß an sozialer Kontrolle ermöglichen. Das Erschließungskonzept bietet vor allem im Wohngebiet vielfältige Alternativrouten und durch die fokussierte Bebauung können sowohl Privatsphäre und Identität als auch Einsicht und Übersicht gewährleistet werden. Schwachpunkte ergeben sich besonders im Gewerbegebiet und an tageszeitabhängigen Knotenpunkten.“ (Masterplan, 2007, S.126, zit. aus E-Version) Dichte, Vielfalt und Nutzungsmischung sind somit unter den Hauptzielen des Masterplanes für den zukünftigen Stadtteil in Wien Donaustadt. Der Nicht motorisierte Verkehr (NMIV) soll in der Seestadt Aspern begünstigt werden, wobei die U-Bahn-Linie (U2) und die durch das Gebiet führende Straßenbahnlinie (26) gemeinsam mit Radwegen und Gehsteigen diese Ziele erfüllen sollen. „Das vorliegende Verkehrskonzept ist schlüssig und übersichtlich. Durch eine klar definierte Straßenhierarchie lässt sich ein nutzungsverträgliches und alltagsangepasstes Stadttempo gewährleisten wodurch der Individualverkehr weder beeinträchtigt aber auch nicht gefördert wird.“(Masterplan, 2007, S. 126, zit. aus E-Version)

Die Organisation der Vorhaben der Immobilienentwicklung wird gemeinsam mit der Bereitstellung von öffentlicher Infrastruktur, sozialen Einrichtungen und der Grünraumgestaltung von der Projektentwicklungsgesellschaft der Gebietseigentümer bestellt der (Errichtungsgesellschaft Wien 3420 Aspern Development AG). (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18)

### 4.3. Konzept und Struktur des Masterplanes

Das Konzept des Masterplans zur Stadtentwicklung erklärt sich folgendermaßen (7):

#### 7: Konzept und Struktur der Seestadt Aspern



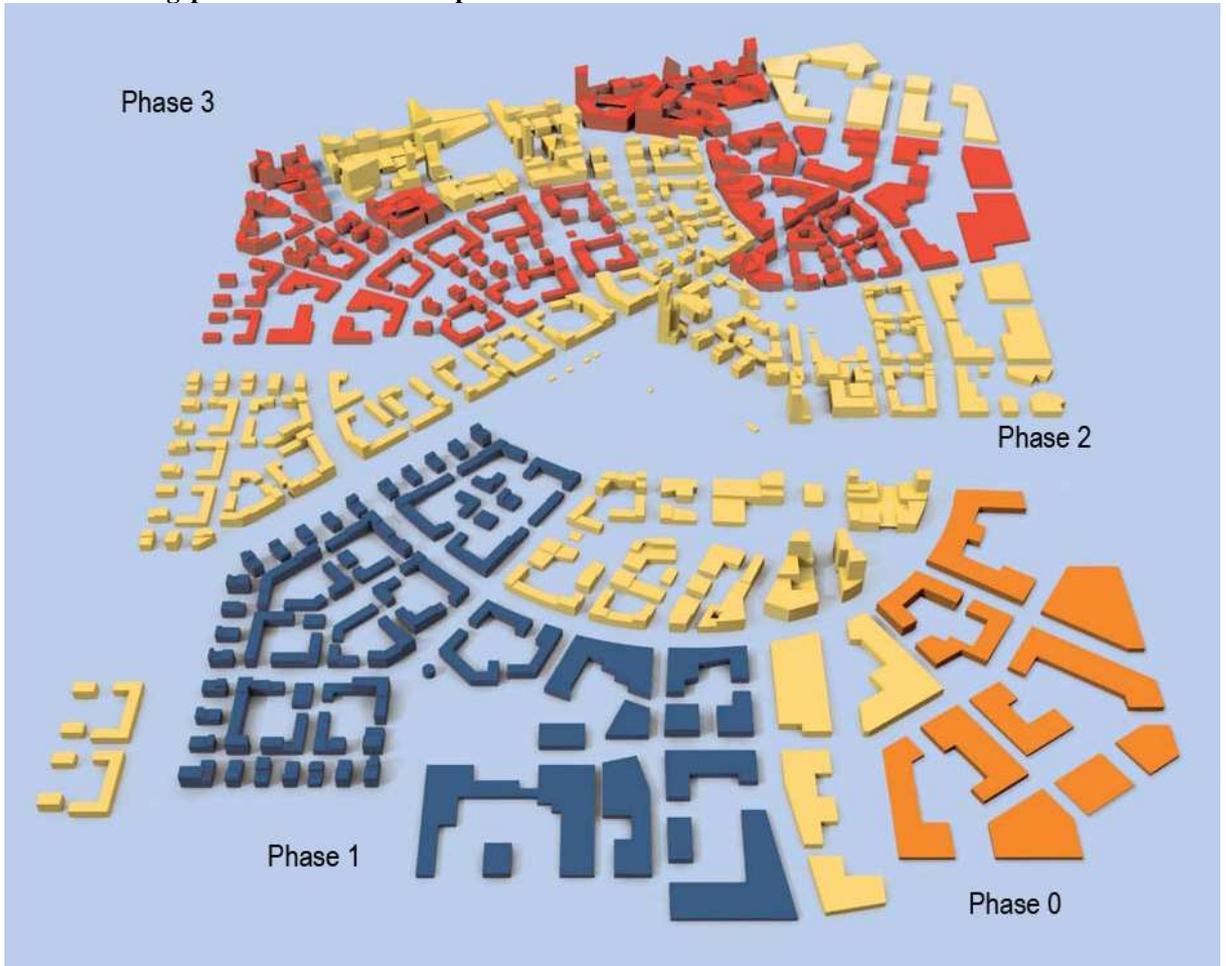
7: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.6, zit. aus E-Version, eigene Modifikation

Im nördlichen Teil des Gebietes welcher sich südlich des wichtigen (Ost-)Bahn-, U-Bahn-(U2), Straßenbahn- (16) und Busknotens erstreckt und zwischen den 2 Abfahrten der Südosttangente (A23, in rot eingezeichnet), und der Ringstraße liegt, soll das Areal hauptsächlich für großflächige kommerzielle Nutzungen ausgelegt werden. Die Ringstraße verbindet die Hauptzufahrtsstraßen des Gebietes und die Erschließungsstraßen miteinander und ist dadurch die wichtigste Verbindung innerhalb des Straßennetzes der Seestadt Aspern. Ein Netz öffentlicher Räume soll entstehen und den verkehrlich am besten angebundenen Norden des Gebietes mit dem See in der Mitte des Areals verbinden. Handel, persönliche Dienstleistungen, Gastronomie, Unterhaltung, aber auch soziale und kulturelle Funktionen sollen sich in den Bereichen rund um den Stadtraum mit übergeordneter Bedeutung wieder finden. Eine zentrale Einkaufsstraße vom nördlichen Bahnhof zum See (in orange ersichtlich, vom Bahnhofsplatz zum See führend) wird im Endstadium als Fußgängerzone ausgebaut, die vorgesehene Straßenbahnlinie verläuft durch diese Achse. Der See mitsamt den umliegenden Park- und Erholungsflächen bildet den zentralen Bereich des Gebietes. Nordöstlich davon sollen sich urbane Nutzungen und architektonisch heraus stechende Gebäude befinden. Im Nordosten des Gebietes sollen großräumige gewerbliche Nutzungen angesiedelt werden. Im Süden des Areals ist ein Wissenschafts-, Forschungs- und Bildungsquartier angedacht. Es soll in Zukunft eine Hochschul- oder Forschungseinrichtung in diesem Teil des Gebietes entstehen, welches städtisch-urban ausgestaltet werden soll. So genannte, in Bezug auf die Gebäudehöhe und die Architektur markante „Superblocks“, sollen entlang der U-Bahnlinie (U2) gebaut werden. Die Büronutzungen sollen sich auch im Nahbereich dieser „Superblocks“ befinden, mit möglichst direktem Zugang zur U-Bahn (U2). Das Areal wird bis auf das bestehende Gewerbegebiet im Südosten einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) und einer UVE (Umweltverträglichkeitserklärung) unterzogen. Die UVE ist bereits bei der zuständigen Behörde eingereicht worden. Die UVP wird zeitlich unterteilt und jeweils für das Städtebauvorhaben und den Straßenbau gemacht. Derzeit wird die UVP für den Süden des Gebietes gemacht, der Abschluss der Prüfung ist für 2014 geplant. Zu späterem Zeitpunkt wird eine UVP für den restlichen, nördlichen Teil des Areals durchgeführt werden. („UVP“, <http://www.aspern-seestadt.at/wohnen-and-arbeiten/uvp/>, o.J., abgerufen im März 2010)

#### 4.4. Zeitlich-räumliche Entwicklungsphasen

Der zeitliche Ablauf der Entwicklung des Gebietes ist folgendermaßen angedacht (8:).

##### 8: Entwicklungsphasen der Seestadt Aspern im räumlichen Überblick



##### 8: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.11, zit. aus E-Version

##### 9: Entwicklungsphasen der Seestadt Aspern im Zeitplan

<i>Etappe</i>	<i>Zwingend erreichte Meilensteine für die Besiedlung</i>	<i>Fertigstellung</i>
Phase 0 „Touch Down“	Neue Straßenanbindung im Südosten an Groß-Enzersdorfer Straße	2007-2010
Phase 1 „Gallisches Dorf“	Betrieb U2 bis Aspernstraße U2 Fortführung ins Flugfeld gesichert, A23 in Planung	2010-2013
Phase 2 „Urbanes Wachsen“	U2 bis Flugfeld Aspern in Betrieb A23 Anschlussstellen ins Flugfeld errichtet	2013-2019
Phase 3 „Nachverdichtung“	-	ab 2020

##### 9: Masterplan, 2007, S.106, zit. aus E-Version

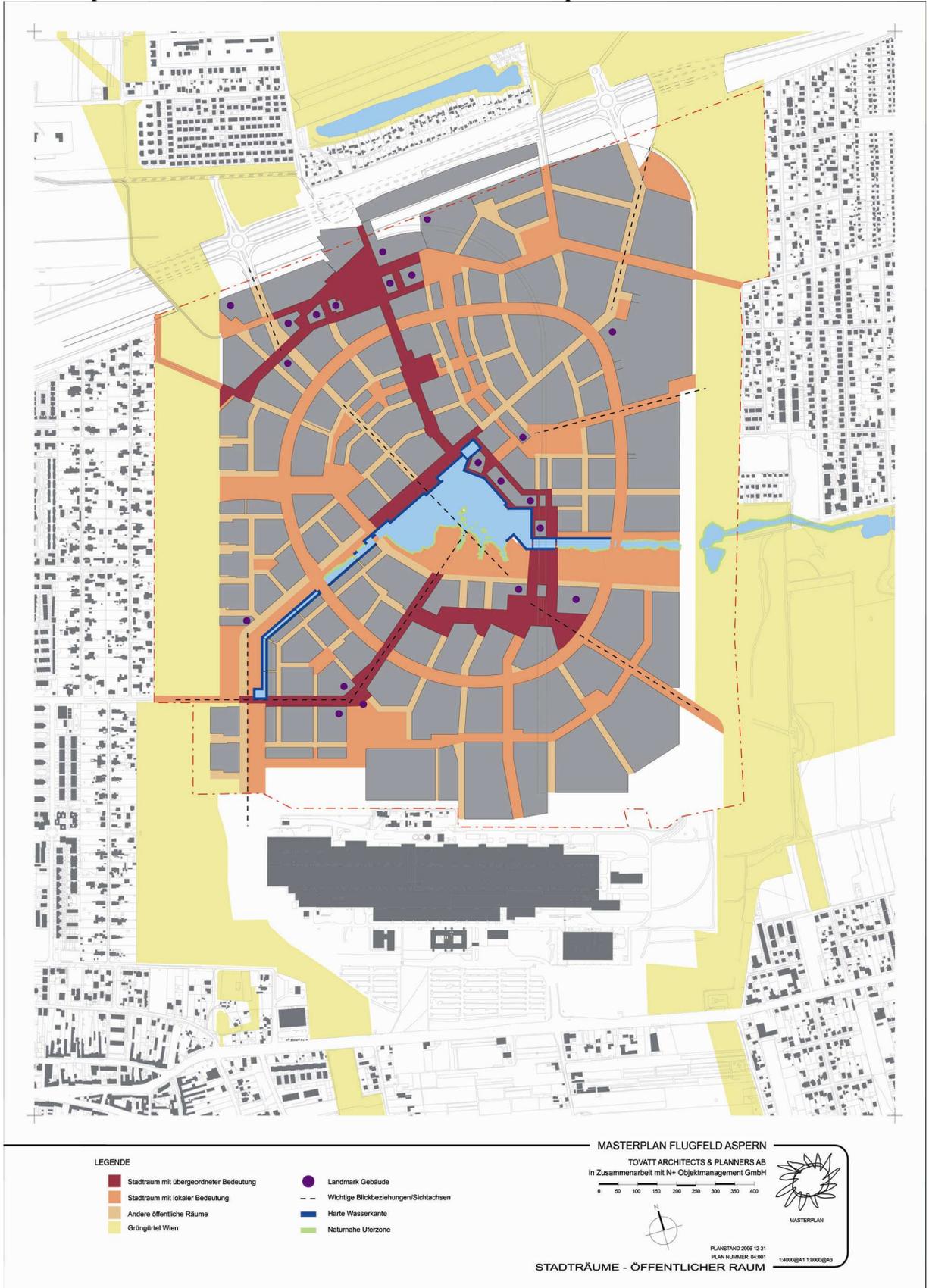
In Phase 0 könnten bereits im südöstlichen Teil des Flugfeldes Gewerbe und Forschungseinrichtungen zugelassen werden. Alle anderen Bereiche des Flugfeldes sind derzeit noch nicht gewidmet. Eine neue Straßenanbindung im Südosten an die Groß-Enzersdorfer Straße wird fertig gestellt (siehe (9:)). In der Phase 1 sollen südwestlich die

Gebäudeblocks ausgestaltet werden, wobei die vorhandene verkehrliche Infrastruktur von Aspern genutzt werden kann. Hier sollen aufgrund der Nähe zur 2010 fertig gestellten U-Bahn-Station *Aspernstraße* (U2) Wohnquartiere mitsamt Versorgungseinrichtungen entstehen. Auch soll sich ein lokales Zentrum entwickeln. „Ein möglichst vielfältiges Angebot an Handels-, Dienstleistungs-, Gastronomie- und sozialen Einrichtungen bietet die Chance, rasch ein lebendiges Quartierszentrum entstehen zu lassen. Über die Einrichtungen für die lokalen Bedürfnisse im Quartier hinaus soll ein möglichst breiter Personenkreis auch außerhalb des Gebiets angesprochen werden, der solche Angebote im eigenen Umfeld derzeit nicht vorfindet.“ (Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.12, zit. aus E-Version) In der Phase 2 wird die U2 Linie in Betrieb genommen und die Anschlüsse an die A23 (Südosttangente) werden gebaut. Die Gewerbenutzung kann entwickelt werden als auch die Büronutzungen im Nordosten und Osten des Sees sowie das Bildungsquartier im Süden. In Phase 3 können neuartige Anforderungen, welche sich erst zeitlich herauskristallisieren werden, umgesetzt werden. Jedoch sollen in diesem Bereich auch Wohngebäude und ein Schulbauplatz ihren Platz finden.

#### **4.5.Konzept des Stadtraums und der öffentlichen Räume**

„Die städtebauliche Grundstruktur des Masterplans lässt eine durchwegs gute Orientierung, Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit im neuen Stadtteil erwarten. Die kompakten Baufelder mit überwiegend gemischten Strukturen und erwartbar hoher sozialer Dichte sind mit ihren kurzen Wegen und Kontaktmöglichkeiten in einem hohen Ausmaß geeignet, Gebrauchsfähigkeit, Alltagstauglichkeit und Geschlechter-Gerechtigkeit von Lebensräumen zu ermöglichen.“ (Masterplan, 2007, S.124, zit. aus E-Version) Anhand der Übersichtskarte „Stadträume – Öffentlicher Raum“ und dem Verkehr-Übersichtsplan Individualverkehr, Zufahrtsstraßen werden die Ziele des Masterplanes den Ergebnissen der Analyse mittels Space Syntax gegenüber gestellt werden. Ein Vergleich wird angestellt werden, um festzustellen, ob die beabsichtigte Straßenhierarchie, das System der Öffentlichen Räume, die Erreichbarkeit und vorgesehene Nutzung durch die Ergebnisse der Analyse Space Syntax bekräftigt werden können oder nicht.

## 10: Konzept Stadträume und Öffentlicher Raum der Seestadt Aspern



10: Masterplan, 2007, S.34, zit. aus E-Version

Die in Dunkelrot gehaltenen Bereiche stellen in dieser Graphik (10:) die wichtigsten öffentlichen Räume dar. Hohe Publikumsfrequenz, gute Ausbildung der Sichtachsen zur Orientierung, Aufenthaltsqualität und Gebäude mit Wiedererkennungswert („*Landmark Gebäude*“) sind die Hauptcharakteristika dieser Bereiche. Die in Orange gehaltenen Bereiche sind Stadträume mit lokaler Bedeutung. Sie sollen Quartiere miteinander verbinden und das Areal selbst mit der es umschließenden Umgebung. Es sollen Bewegungslinien des Alltags durch diese Bereiche widergespiegelt werden. Andere Öffentliche Räume sind Räume, die keinen besonderen Stellenwert einnehmen sondern quartiersbezogene Funktionen haben. Die Hauptzufahrtsstraßen, von der A23 (Südosttangente) im Norden abgehend sollen keine zentralen Funktionen erhalten weswegen sie auch zu den „anderen Öffentlichen Räumen“ gezählt werden.

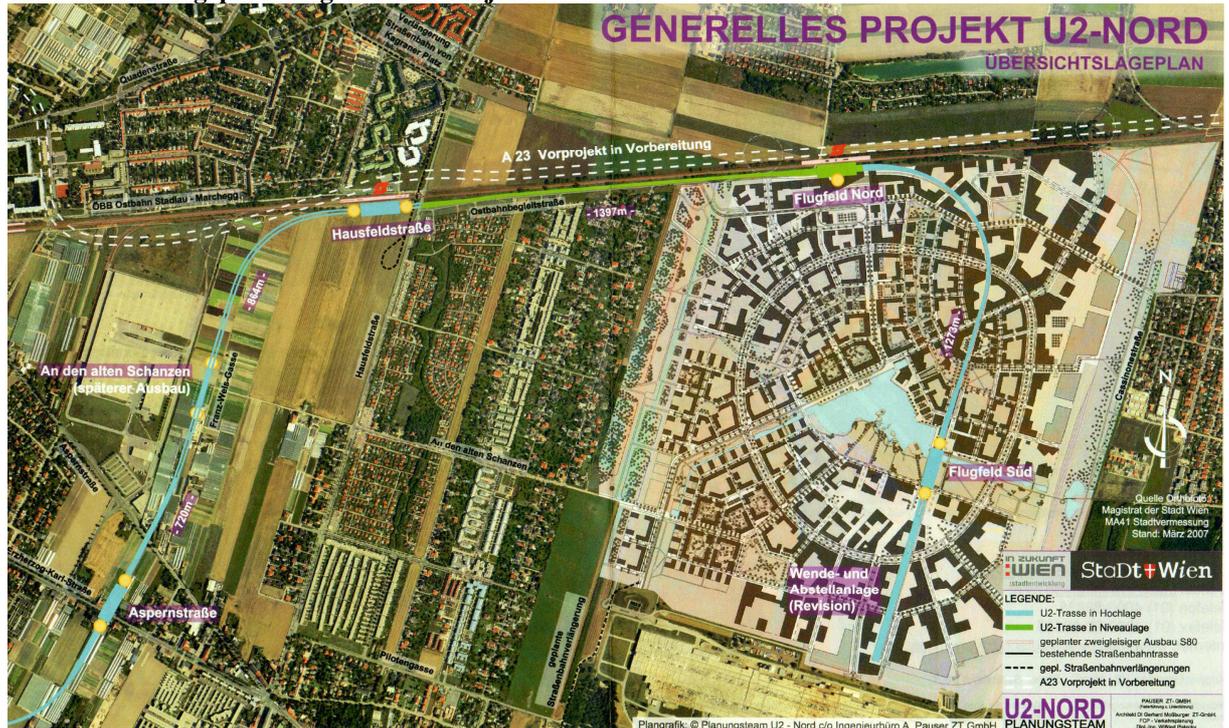
#### **4.6.Freiraum und soziale Infrastruktur**

Der Grün- und Freiraum rund um das Planungsgebiet wird durch die Lobau im Süden des Gebietes und die 2 Grüngürtel östlich und westlich des Areals gekennzeichnet. Es sollen für Fußgänger und Radfahrer möglichst direkte Verbindungen in diese Erholungsgebiete ermöglicht werden. Im Osten ist das Gebiet durch die Gleise des GM-Werkes weitgehend abgegrenzt. Der See in der Mitte des Gebietes samt umliegenden Parkflächen soll nutzbare Uferpromenaden für die Gastronomienutzung im Nordwesten und Nordosten mit einschließen, sowie Liegewiesen im Süden mit flachem Uferbereich. (Masterplan, 2007, S.44, zit. aus E-Version) Auch eine ausreichende soziale Infrastruktur ist vorgesehen: „So sind z.B. ein Standort für eine kombinierte Volks- und Kooperative Mittelschule mit angelagertem, 6-gruppigem Kindertagesheim sowie Standorte für eine weitere Volksschule, eine weitere Kooperative Mittelschule und eine AHS vorgesehen. Darüber hinaus gibt es noch 2 ausgewiesene Standorte für Kindertagesheime. Alle ausgewiesenen Infrastrukturstandorte liegen unmittelbar an Stationen öffentlicher Verkehrsmittel und sind Grünräumen zugeordnet. (Masterplan, 2007, S.78, zit. aus E-Version) Diese Einrichtungen sollen größtenteils im Wissenschafts-, Forschungs- und Bildungsquartier, 3 Einrichtungen darunter sollen im Westen des Areals entstehen. Außerdem werden Bereiche für Kultur- und Freizeiteinrichtungen vorbehalten werden. (Masterplan, 2007, S.124, zit. aus E-Version)

#### **4.7. Verkehrskonzept – Modal Split, Öffentlicher Verkehr und der Regionenring Wien - Niederösterreich**

Die Vorstellungen im Bereich Verkehr sind folgenderweise festgelegt. „Im Stadtentwicklungsplan 1994 ist bereits festgehalten, dass es für die räumliche Entwicklung der Region Wien wesentlich ist, Siedlungsstrukturen am hochrangigen öffentlichen Verkehr, zu orientieren. Dieses verkehrspolitische Ziel steht in direktem Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Notwendigkeit, dass Großinvestitionen etwa zur Verlängerung des U-Bahnnetzes unmittelbaren maximalen Nutzen für die weitere Siedlungsentwicklung bringen müssen. Nur die Kombination, leichte Verfügbarkeit von Bauland bzw. großem Entwicklungspotenzial und leistungsfähige Anbindung an das hochrangige städtische wie regionale Straßen- und Schienennetz schafft Anreiz für hochwertige Wohn- und Betriebsstandorte, selbst bei höheren Bodenpreisen in der städtischen Kernzone.“ (Masterplan Verkehr Wien 2003, S.7-8, zit. aus E-Version) Für den öffentlichen Verkehr ist der Masterplan Verkehr Wien 2003 von Bedeutung. Das vom Gemeinderat beschlossene Dokument beinhaltet Ziele und Handlungsschwerpunkte im Verkehrsbereich und ist für den Stadtrat verbindlich. (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18) „Für den neuen Stadtteil wird eine Verkehrsaufteilung von 30% Rad- und FußgängerInnenverkehr, 40% Öffentlicher Verkehr (ÖV) und 30% Motorisierter Individualverkehr (MIV) als Zielvorgabe definiert. Damit unterscheidet sich die Verkehrsaufteilung sehr deutlich von der derzeitigen Situation in Stadtrandgebieten. Die außergewöhnlich gute Anbindung im ÖV (U-Bahn, Ostbahn, dichtes Bus- und Straßenbahnnetz in die Umgebung), direkte Verbindung für FußgängerInnen- und Radverkehr in die umliegenden Siedlungsteile sowie eine auf das hochrangige Netz konzentrierte Anbindung des MIV bieten auf dem Flugfeld Aspern gute Rahmenbedingen für ein zeitgemäßes Verkehrskonzept.“ (Masterplan, 2007, S.48, zit. aus E-Version)

## 11: Übersichtslageplan des generellen Projektes U2-Nord



11: Bürgerinformation „U2 Nord - Flugfeld Aspern“, MA 18, Referat Verkehrsplanung und Mobilitätsstrategien, 2007

Bis zum Jahr 2010 wird die U2-Station *Aspernstraße* (unmittelbar nördlich der *Erzherzog-Karl-Straße*) eröffnet werden (siehe (11:)). Ab 2013 wird auch das letzte Teilstück der U2 mit den Stationen *Hausfeldstraße*, *Flugfeld Nord* und der Endstation namens *Flugfeld Süd* fertig gestellt sein. Zu einem späteren Zeitpunkt kann die Station *An den alten Schanzen* ausgebaut werden. (MA 18, „U2 Nord – Flugfeld Aspern“, 2007) Die neuen Stationen der U2 werden generell als Hochbauten ausgeführt, den Bahnhof *Flugfeld Nord* erreicht die U2 in Geländehöhe, nach Unterquerung der nord-westlichen Landschaftsbrücke. Ab dieser Station wird die U2 bis zum Endbahnhof *Flugfeld Süd* erneut auf einer Hochlagetrasse geführt. Hier wird es Anbindungen zu 2 Buslinien nach Eßling und Groß-Enzersdorf geben. Bei der Station *Aspernstraße* werden Umsteigemöglichkeiten zu städtischen und regionalen Bussen gegeben sein. 1 Kilometer entfernt ist die Station *Erzherzog-Karl-Straße* erreichbar, mit Anschlüssen zur S-Bahn (S1, S80) und den Zügen der ÖBB (zur Ostbahn sowie zum Intercity nach Bratislava). Es wird ab 2013 eine Durchbindung der S80 beim Hauptbahnhof Wien geschaffen sein womit Züge vom Hauptbahnhof nach Wien Meidling und Wien Hütteldorf weitergeführt werden können. (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18)

## 12: Geplanter ÖV-Ausbau in Wien – Übersichtsplan

Abb. 9: Vierte ÖV-Ausbauphase



### 12: Masterplan Verkehr Wien 2003, S.28, zit. aus E-Version

Laut dem Masterplan Verkehr 2003 soll eine neue Straßenbahnlinie 25 (die ehemalige Linie 16, im Plan (12:) noch nach Eßling geführt) von Floridsdorf über Stadlau und Aspern in das Flugfeld (Endstation Flugfeld Nord) anstatt nach Eßling und Groß-Enzersdorf geführt werden. Dieses Vorhaben könnte allerdings laut dem Masterplan Verkehr Wien 2003 auch erst ab 2021 in Betrieb genommen werden. (vgl. Masterplan Verkehr Wien 2003, S.49, zit. aus E-Version) Die Straßenbahnlinie 26 soll bis 2013 von der Haltestelle Kagraner Platz weg eine Neubaustrecke erhalten welche über den Gewerbepark Stadlau und Prinzgasse bis zur *Hausfeldstraße* führt wo bis 2013 auch die neue U2-Station gleichen Namens fertig gestellt sein soll. In weiterer Folge könnte die Linie 26 von dort weiter zum Knotenpunkt *Flugfeld Nord* ausgebaut werden (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18). Die Straßenbahnlinie wird aufgrund eines über weite Strecken eigenständigen Gleiskörpers

als „Schnellstraßenbahn“ geleitet werden können und verbindet Stationen der U6, der U1 und der U2 ab 2013 miteinander. („Mehr Straßenbahn für die Donaustadt“, [www.wiener-linien.at](http://www.wiener-linien.at), o.J., abgerufen im Februar 2010) Mit Eröffnung der U2-Station *Hausfeldstraße* wird die (Ost-)Bahnhofstation gleichen Namens geschlossen werden. Die Anbindung an das Verkehrsnetz der Bahn (S80 nach Hauptbahnhof Wien, Züge der ÖBB nach Bratislava, Hauptbahnhof Wien und Marchegg) wird über die neue Station *Flugfeld Nord* stattfinden. (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18) Die Reisezeiten im ÖV von der Station *Flugfeld Nord* werden wie folgt eingeschätzt (**13:**).

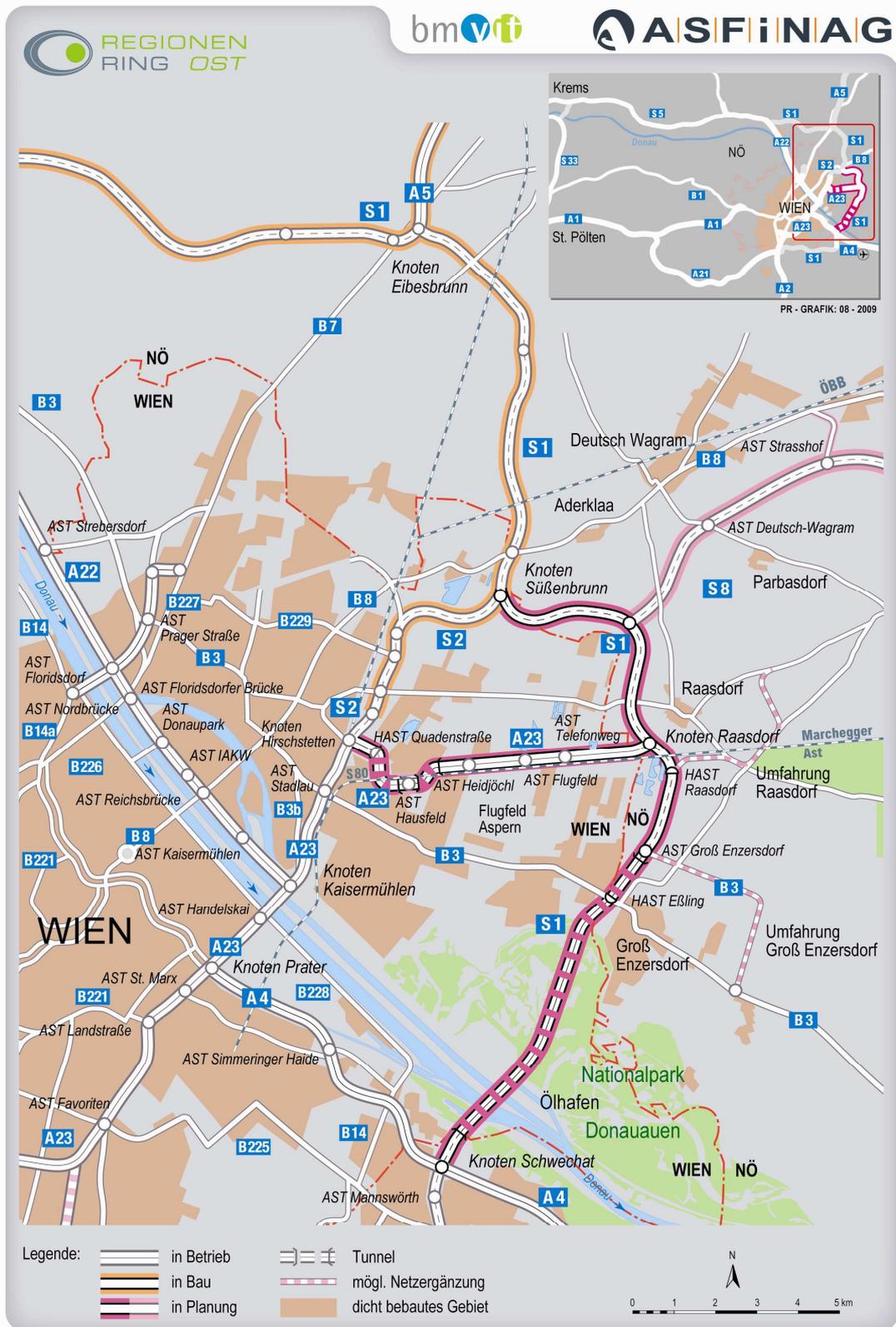
**13: Reisezeiten im ÖV vom Bahnhof Flugfeld Nord zu wichtigen Destinationen im Großraum Wiens**

Reisezeiten vom Bahnhof Flugfeld		
Linie	vom Bahnhof Flugfeld nach	Fahrzeit
<b>U2</b>	Praterstern	18 Min.
	Schottentor	25 Min.
	Karlsplatz	30 Min.
	Stephansplatz (U2/U1)	27 Min.
<b>S80</b>	Wien Hauptbahnhof	23 Min.
	Wien Meidling	29 Min.
<b>Eilzug Ostbahn</b>	Wien Hauptbahnhof	17 Min.
	Bratislava Hauptbahnhof	34 Min.
<b>Intercity</b>	Bratislava Hauptbahnhof	28 Min.

**13: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.3, zit. aus E-Version**

Die Intervalle der Züge der Bahn werden halbstündige sein. Die U2 soll ca. 4 Minuten Intervalle haben. (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18) Vom *Flugfeld* sollen 5 Buslinien Verbindungen in die umliegenden Siedlungsgebiete herstellen, welche durch eigene Trassen von anderweitiger Verkehrsbelastung unabhängig sind.

14: Östliches Teilgebiet des Regionenrings im Großraum Wien - Niederösterreich im Detail



14: Regionenring Ost, Asfinag, <http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74>, abgerufen im März 2010

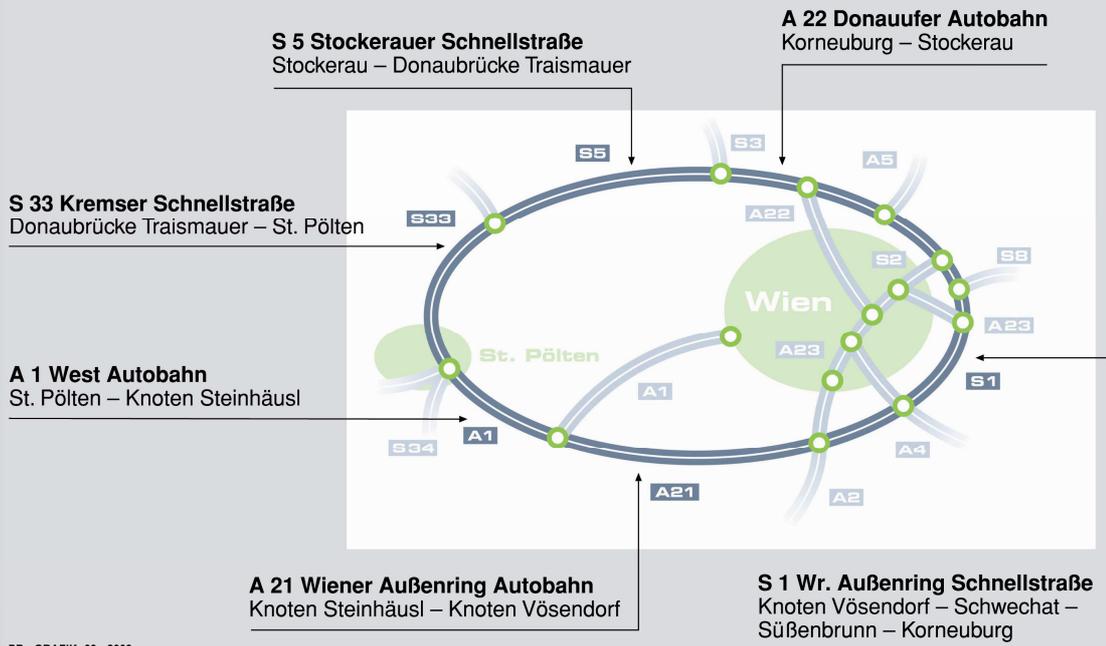
Die Verlängerung der A23 Südosttangente von Hirschstetten nach Raasdorf, dem Knoten mit der geplanten S1 Wiener Außenring Schnellstraße (von Schwechat nach Süßenbrunn) verfolgt das Ziel, das neue Stadtentwicklungsgebiet an das hochrangige Verkehrssystem anzuschließen, was von höchster Wichtigkeit für die Entwicklung der Seestadt Aspern ist **(14:)**. Außerdem sollen die B3 Donau-Bundesstraße (südlich des Flugfeld Areals) und die Breitenleerstraße (nördlich des Flugfeld Areals) entlastet werden. („A23 Südosttangente Wien - Spange Flugfeld Aspern“, [www.asfinag.at](http://www.asfinag.at), abgerufen im März 2010) Die S1 Wiener Außenring Schnellstraße wird derzeit einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) unterzogen. 2011 soll mit den Bauten planmäßig begonnen werden. Die Trasse der A23 (Südosttangente) wird einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) unterzogen, im Jahr 2012 soll mit den Bauarbeiten begonnen werden, im Jahr 2016 soll die Trasse für den Verkehr freigegeben werden. Im Jahr 2016 soll also die Seestadt Aspern über den Knoten AST Flugfeld an die A23 angeschlossen werden. Weiters soll ein Anschluss AST Am Heidjöchl am nordwestlichen Rande des Flugfeldes in Stand gesetzt werden. („A23 Südosttangente Wien - Spange Flugfeld Aspern“, [www.asfinag.at](http://www.asfinag.at), abgerufen im März 2010) Die S1 Wiener Außenring Schnellstraße (von Schwechat nach Süßenbrunn) soll bis 2018 fertiggestellt und für den Verkehr freigegeben sein. Zu diesem Zeitpunkt soll also auch der Regionenring um Wien fertig gestellt sein, dessen Verbindungsnetz in nachstehender Graphik ersichtlich ist **(15:)**.

## 15: Der Regionenring im Großraum Wien - Niederösterreich



### Regionenring

Gesamtlänge: ca. 203 km  
 bereits fertig gestellt: ca. 153 km  
 noch zu realisieren: ca. 50 km

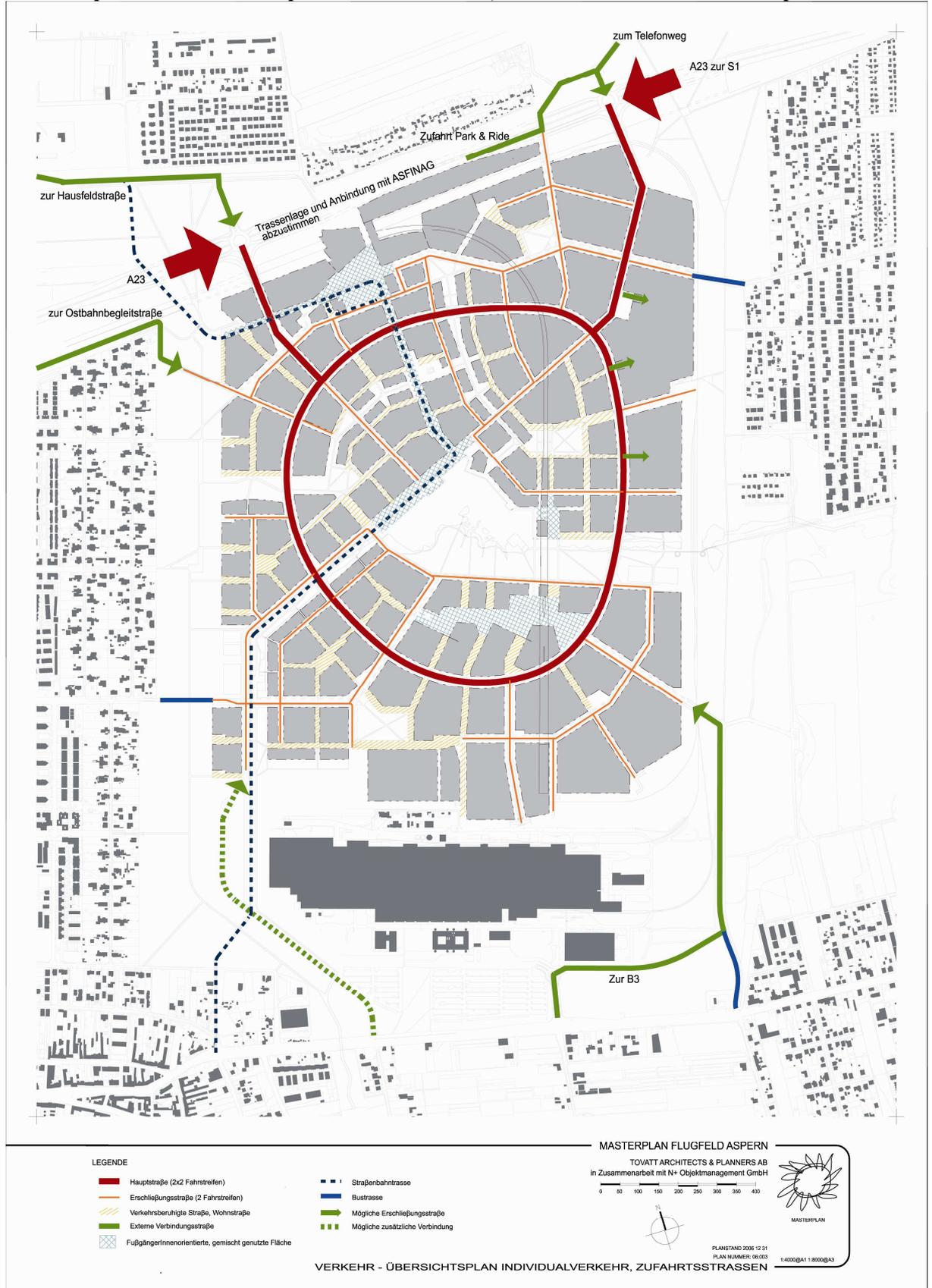


PR - GRAFIK: 09 - 2009

### 15: Regionenring, Asfinag, <http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74>, abgerufen im März 2010

Weitere Anschlüsse des Planungsgebietes im motorisierten Individualverkehr (MIV) werden bei der Ostbahnbegleitstraße im Nordwesten des Flugfeldes und der B3 (Donau-Bundesstraße, Groß-Enzersdorfer Straße) im Süden des Gebietes errichtet (in nachstehender Graphik in grün ersichtlich). Eine weitere Erschließungsmöglichkeit könnte zwischen Strunzgasse und Flugfeldstraße eingezeichnet werden um vom Süden nochmals zur Mitte des Flugfeldes zu verbinden. Ansonsten sollen für den MIV keine weiteren Verbindungen ins Flugfeld möglich sein. (Masterplan, 2007, S.59, zit. aus E-Version) Die Hierarchie des Straßennetzes ist in folgender Darstellung (16:) ersichtlich, worin zu erkennen ist, dass die Hauptzufahrtsstraßen, abgehend von den Anschlussstellen der A23 im Norden und die Ringstraße die höchstrangigen Abschnitte sind.

## 16: Konzept Verkehr Übersichtsplan Individualverkehr, Zufahrtsstraßen der Seestadt Aspern



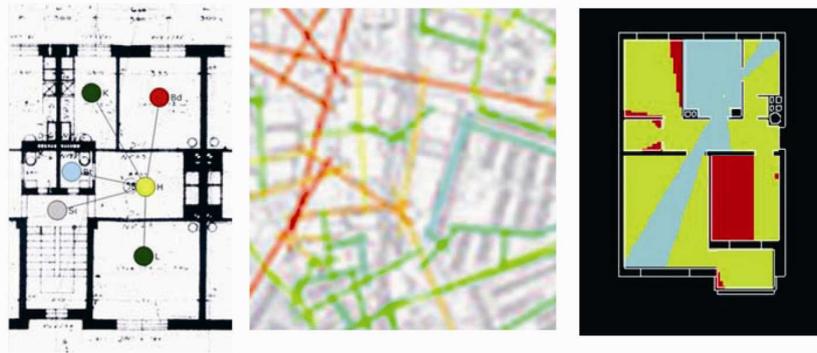
16: Masterplan, 2007, S.59, zit. aus E-Version

Die Ringstraße, die Hauptzufahrtsstraßen und die Erschließungsstraßen (Ostbahnbegleitstraße, Lannesstraße) werden mit 50 km/h Geschwindigkeit befahrbar sein, alle übrigen Straßen mit 30 km/h. (vgl. Interview vom 11.3.2010 mit DI Gregor Stratil-Sauer, MA 18) Die Hauptzufahrtsstraßen und die Ringstraße werden 2 Fahrbahnen in beide Fahrtrichtungen haben. Die Hauptstraße am Seeufer hat jedoch nur eine Fahrbahn je Fahrtrichtung. Auch die beiden Hauptstraßen (Fortsetzer der Hauptzufahrtsstraßen) haben nur eine Fahrbahn pro Fahrtrichtung. (Masterplan, 2007, S.65, zit. aus E-Version) Die Hauptstraße am Seeufer teilt sich in verschiedene Abschnitte, wobei der zentralste Abschnitt am Nordufer des Sees ein beschränkt befahrbarer, jedoch verkehrsberuhigter und fußgängerorientierter Bereich sein soll. Die 2 Hauptzufahrtsstraßen (von der Autobahn abfahrend) sollen 90 % des Autoverkehrs zu und vom Flugfeld bewältigen. Hierin wird die große Bedeutung der Anbindung des Flugfeldes an die A23 und die S1 mehr als deutlich.

## 5.Space Syntax Modelle und deren Anwendungsgebiete

Da der Ansatz von Space Syntax auf unterschiedliche Fragestellungen angewendet werden kann, werden die Methoden nach den jeweils untersuchten Elementen unterschieden. Je nach untersuchter Thematik sollte der Wissenschaftler die geeignete Methode wählen. (Manum, 2009, zit. aus E-Version S. 1-2) Manum unterscheidet 3 verschiedene Typen von Space Syntax Modellen (17:).

### 17: 3 Arten von Space Syntax Modellen



**Figure 1**

*The three kinds of space syntax modelling*

*LEFT: node analysis (drawing a connectivity-graph)*

*MIDDLE: axial-line analysis*

*RIGHT: visual-fields analysis (here: "isovists" from a particular point)*

### 17: Manum, Agraph. Complementary software for axial line analysis, 2009, S.2, zit. aus E-Version

Die *node analysis*, die *axial line analysis* und die *visual-fields analysis* (manchmal auch *isovists* genannt wenn von einem bestimmten Punkt aus analysiert wird). Die *node analysis* rechnet mit Knoten und Kanten, wobei der Knoten zumeist ein Zimmer oder ein Bereich eines Zimmers ist, die Kante die Verbindung zu anderen Zimmern oder Bereichen darstellt. *node analysis* wird hauptsächlich zur Analyse von Wohnungsgrundrissen bzw. Bürokomplexen angewendet. Auch zur Darstellung und Analyse von öffentlichen Verkehrssystemen (z.B. U-Bahn-Netzen) kann *node analysis* nützlich sein. Mit der *node analysis* können Wohnungsgrundrisse bzw. Bürokomplexe z.B. auf Funktionalität analysiert werden. *axial line analysis* wird für kontinuierliche Räume angewendet, also hauptsächlich für den städtischen öffentlichen Raum welcher ein Netz aus ineinander übergehenden Räumen ist. Da der Öffentliche Raum in Städten besser abgrenzbar ist und ihm auch größere Bedeutung zukommt als auf dem Land, wird diese Art von Analyse fast ausschließlich in städtischen Strukturen angewandt. *visual-fields analysis* basiert auf räumlichen Elementen namens *isovists*. Die Analyse wird dazu verwendet, das Blickfeld von ortsfremden Personen zu

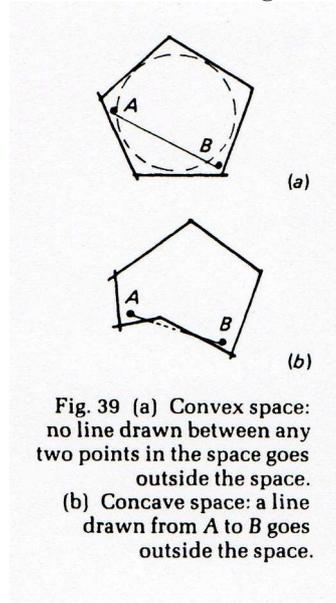
simulieren oder auch die ungerichtete Bewegung von Personen, so genanntes *free-floating*. Die analysierten Räume sind zumeist komplex und nicht wie Straßen wahrnehmbar sondern als z.B. öffentliche Plätze angelegt. Auch die Innenräume von Museen können mit dieser Analyse untersucht werden, da sie freie Bewegung innerhalb großer konvexer Räume untersuchen kann. Anhand von *isovists* werden Blickbeziehungen veranschaulicht um Räume mit großer Überschaubarkeit und Räume mit geringer Einsicht visuell orten zu können. Diese Analyseergebnisse sind für Kriminalitätsbekämpfung und Attraktivität von Plätzen oder Straßenräumen relevant. Auch Bewegungsströme von Menschen können mit dieser Analyse erklärt beziehungsweise vorhergesehen werden. In dieser Arbeit wurde die *axial line analysis* angewandt, um den Masterplan der Seestadt Aspern zu analysieren. Im Folgenden wird die Methode im Detail beschrieben.

### **5.1.Theorie der *axial line analysis***

Um nun für die Seestadt Aspern die Konfiguration des Systems von Außenräumen, also der Straßenräume, Plätze sowie öffentlichen Freiflächen offen zu legen, wird die *axial line analysis* angewendet. Dazu muss zuvor eine *axial map* erstellt werden. Hillier & Hanson haben den Stadtraum anhand zweier fundamentale Elemente beschrieben „*stringiness*“ und „*beadiness*“. Die Verknüpfung dieser 2 Elemente miteinander ist das Ziel der *axial map*. „We can define ‚stringiness‘ as being to do with the extension of space in one dimension, whereas ‚beadiness‘ is to do with the extension of space in two dimensions“ (Hillier & Hanson, 1984, S.91) Die Verknüpfung der Straßenräume (*strings*) und der Plätze (*beads*) ist also zentral für die Analyse des Stadtraumes. Hillier & Hanson bezeichnen dies 1984 als „*alpha analysis*“. Nachfolgend wird diese angewandte Methode der Einfachheit halber kurz „*axial line analysis*“ genannt werden. Bei der *axial map* wird das System des Stadtraumes anhand eines (zuvor beschriebenen) Graphen dargestellt. Die Elemente des Graphen, die Straßenräume und Plätze, werden durch so genannte *axial lines* dargestellt und repräsentiert. Diese *axial lines* sind die Knoten des Graphen. Die Berührungspunkte der *axial lines* miteinander sind die Kanten. Dies geschieht, weil bei der *axial line analysis* das Hauptaugenmerk auf der Betrachtung der Straßenräume und Plätze liegt und diese deswegen als Knoten behandelt und ausgewertet werden. Sie sind das betrachtete Element. So werden die miteinander verknüpften *axial lines* zu einer auswertbaren *axial map* (die erhaltene Struktur kann auch „*axial-graph*“ genannt werden. (Czerkauer, 2007, S.60). „An *axial map* of the open space structure of the settlement will be the least set of [axial] lines which pass through each convex space and makes all axial links“ (Hillier and Hanson, 1984, S. 91-92). *convex spaces* werden

als *entirely intervisible* (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.428) definiert, also als Räume die so beschaffen sind dass jede gezeichnete Linie von einem beliebigen Punkt innerhalb des Raumes zu einem anderen beliebigen Punkt innerhalb des Raumes vollends vom Raum erfasst wird und nicht über die Grenzen des Raumes hinausgeht. (vgl. Hillier, 1984, S.98) Jeder Punkt im Raum ist so vollständig von allen anderen Punkten aus ersichtlich (*entirely intervisible*, siehe nachfolgende Abbildung (18:)). (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.428)

#### 18: Veranschaulichung der Definition eines convex space



#### 18: Hillier, 1984, S.98

Da die Erstellung einer *convex map*, (wie von Hillier & Hanson als nötige Vorstufe zur Erstellung der *axial map* vorgeschlagen) unmöglich (mathematisch, vgl. O'Rourke, 1987, zit. in Turner, Penn, Hillier, 2004, S.427) bis schwierig (manuell) ist, wird von den genannten Autoren die Hauptintention der *convex map* auf Folgendes reduziert und in weiterer Folge in dieser Arbeit zur Erstellung der *axial map* Anwendung kommen. „We start with the condition that the set of *axial lines*, taken together, should cross into every possible maximal convex polygon. In other words, the lines should pass through every region that is entirely intervisible (as all points in a convex polygon are necessarily intervisible). In other words again, the lines should pass through every region which is not surveillable from the rest of the plan (otherwise, of course, it would be intervisible with the region). That is, finally in this chain of argument, the lines should surveil the plan fully.“ (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.428) Hieraus folgt nun die etwas nachvollziehbarere Definition einer *axial map* von den oben genannten Autoren: „An axial map is the minimal set of axial lines (2) such that *the set taken together fully surveils the system, and that every axial line that may connect two otherwise-unconnected lines is included.*“ (Turner, Penn, Hillier, 2004, S. 428, eigene Hervorhebung)

Obwohl es hierbei um die Erstellung einer *axial map* mittels eines Algorithmus geht, ist diese Definition doch für das Verständnis der Zeichungsweise hilfreich. Peponis et al. (1998) haben die automatisierte Erstellung von *axial lines* anhand von Algorithmen maßgeblich untersucht und stellen folgende Hauptziele für eine brauchbare *axial map* auf: [...] „to capture some property of *configuration* [that] we have dealt with: visibility, getting everywhere, and recognizing topological structure.“ (Peponis, 1998, zit. aus E-Version S.8) Von Turner, Penn & Hillier wird dies dann auf 2 wesentliche Bedingungen reduziert: „*Ability to surveil the whole system [...] and the preservation of topological rings [...]*“ (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.433, eigene Hervorhebung) Auf jenen und folgenden Definitionen basiert die manuelle Modellierung der *axial map* für die Seestadt Aspern.

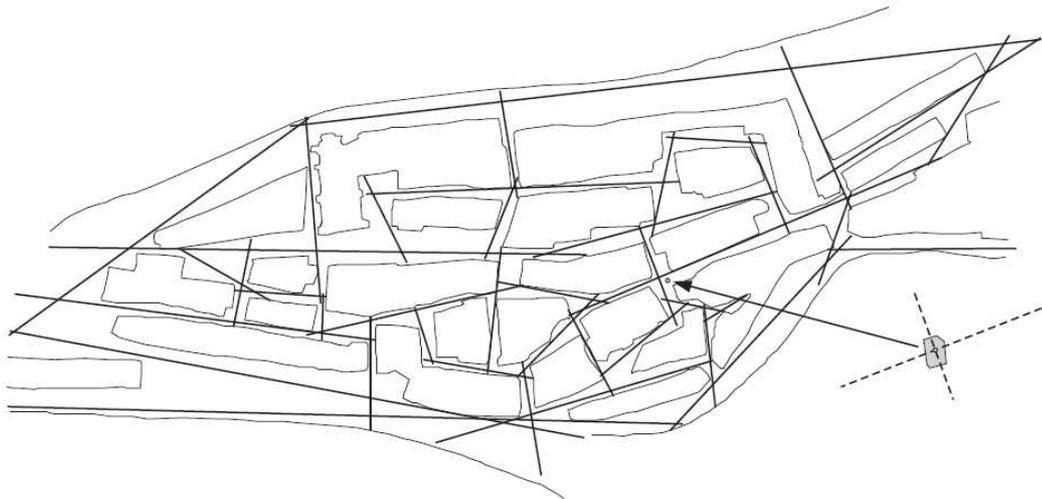
*Axial lines* sind Sichtlinien, welche in Plänen oder Karten des Stadtraumes eingezeichnet werden. „As people move along lines (streets) in urban settlements they usually orient themselves visually by landmarks (Lynch, 1960, zit. in Czerkauer, 2007, S.69) or intersections. Hence, from a certain distance pedestrians can see the next point of aim. [...]The outside movement through spatial space has a “line” structure.“ (Czerkauer, 2007, S.69) Stets werden die längstmöglichen Sichtlinien gezeichnet, „The term *axial line* is defined as the longest line that can be drawn through an arbitrary point in the spatial *configuration*.“ (Hillier and Hanson, 1984, S. 91-92, zit. in Turner, 2004, erschienen 2005, S. 426). Es ist anzumerken, dass *axial lines* eine rein geometrische Einheit sind. Diese *axial lines* stellen die Basis der *axial line-analysis* dar. Hierbei ist also ausschlaggebend, dass die geometrisch längstmöglichen *axial lines* gezeichnet werden, und deren geringste Anzahl alle möglichen Verbindungen zwischen *axial lines* herstellt. Es darf keine *axial line* weggelassen werden die Verbindungen zwischen anderen *axial lines* herstellt, die sonst nicht gegeben wären. „**To `make all axial links' is to ensure that all axial lines are connected together if they possibly can be.**“ (Hillier, Hanson, 1984, S. 91-92, zit. in Turner, 2004, erschienen 2005, S. 426) Diese Bedingung führt dazu, dass eine höhere *connectivity* zwischen den *axial lines* herrscht, und so eine Verringerung der *depth* (also der *syntactic steps*) der *axial lines* herbeigeführt wird. (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.440) Dies ist für die Analyse wünschenswert. Die Analyse dieser „fewest-line axial map“ (kurz *axial map* genannt) kann für die Architektur und Raumplanung interessante Erkenntnisse erzielen. [...] „it has been established that graph measures obtained from the map are useful for the analysis of pedestrian movement patterns and activities related to such movement: for example, the location of services or of crime.“ [Turner et al propose that] „The analytical power of the axial map in empirical studies derives from the efficient representation of key properties of the

spatial *configuration* that it captures.“[...] (Turner, 2004, erschienen 2005, S.425) Mit anderen Worten kann die Definition einer *axial map* folgendermaßen zusammengefasst werden. „An axial map represents the continuous open space network as a matrix of the fewest, and longest, possible lines of sight and movement that can be drawn along the streets and public spaces of a system, without leaving any street segment or space left out of the network. Each street’s network position relative to all other streets is analyzed using a computer program which considers each line as a node in a graph and calculates the depth (the fewest steps to every other line in the system.“ (Greene et al., 2000, 62f, zit. in Czerkauer, 2007, S.70)

## **5.2. Modellierung der *axial map* der Seestadt Aspern**

*axial lines* nach der Definition von Hillier & Hanson sind manuell erstellbar, wobei die Erfahrung zeigt, dass anhand der vorhandenen Beschreibung von Hillier & Hanson verschiedene Wissenschaftler stets zu nahezu gleichen Ergebnissen kamen. Algorithmisch jedoch sind die Definitionen von Hillier & Hanson schwierig bis gar nicht adäquat umsetzbar, sodass in der Literatur eine standardisierte algorithmische Generierung mittels Computersoftware nahe gelegt wird. Peponis et al. sowie später Turner, Penn und Hillier haben Methoden beschrieben, die die Erstellung von *axial lines* mit Computerprogrammen zulassen. (Peponis, 1998; Turner, 2004) Die so einem Algorithmus folgenden Linien werden als „*m-lines*“ bezeichnet, die erhaltenen Ergebnisse als „*all-line maps*“. Da in dieser Arbeit jedoch von Hand gezeichnet wird, wird die Bezeichnung „*axial- map*“ beibehalten. Die manuelle Erstellung von *axial lines* ist in der Praxis von Space Syntax nach wie vor die anerkannteste Methode. Die Abbildung zeigt die erste handgezeichnete *axial- map* der französischen Stadt Gassin, wie sie von Hillier & Hanson 1984 gezeichnet und veröffentlicht wurde (19:).

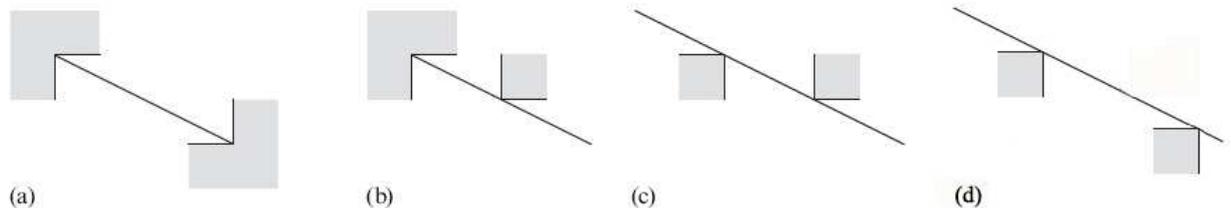
**19: . Handgezeichnete axial map von Gassin, Frankreich im Original von Hillier und Hanson (1984)**



**Figure 1.** The original hand-drawn axial map of Gassin, France, vectorised from figure 28 in Hillier and Hanson (1984, page 91), with detail of 'stringy' (axial) and 'beady' (convex) extensions of a point, after figure 27.

**19: Hillier und Hanson, The social logic of space, 1984, S. 91**

**20: Mögliche Arten der Modellierung von axial lines nach Turner, Penn, Hillier ergänzt von Hartl (d), 2010**



**Figure 3.** Possible types of axial line as defined by Penn et al (1997): (a) convex-convex vertex, (b) convex-reflex vertex, (c) reflex-reflex vertex. d) reflex-reflex vertex

**20: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.5, zit. aus E-Version, ergänzt von Hartl (d), 2010**

Für die manuelle Erstellung der *axial map* der Seestadt Aspern wurde die Definition von *axial lines* nach Peponis et al., 1998 (siehe Abbildung (20:)) ausgerichtet, um die Erstellung der *axial maps* formal auszurichten und nachvollziehbar zu machen. Ecken, welche zueinander gleichwertige Sichtbeziehungen haben, werden wie in der Abbildung dargestellt, miteinander verbunden. Die so erstellte Linie wird dann in beide Richtungen so lange verlängert, bis sie auf Hindernisse trifft, wo sie aufhören muss. Solche Hindernisse sind insbesondere Gebäude und sonstige Sicht behindernde Bauwerke oder topographische Gegebenheiten. Da z.B. der See in der Seestadt Aspern zwar überblickt werden kann, jedoch nicht überbrückt werden kann, wird dieser auch als Barriere gehandhabt. Dies macht Sinn da *axial lines* sowohl Sichtlinien als auch Bewegungslinien darstellen. Somit muss die Option der „Gangbarkeit“

gegeben sein. Der Zoomfaktor der Basiskarte, in welcher die *axial lines* eingezeichnet werden ist für das Ergebnis von Wichtigkeit, in detaillierteren Plänen würden Ecken und Kanten zum Vorschein kommen, welche in großräumigeren Plänen nicht erkennbar wären. In der vorliegenden Arbeit stellt sich diese Frage jedoch nicht, da auf dem genauesten verfügbaren Dokument gezeichnet wurde das für die Seestadt Aspern vorliegt, nämlich dem „Illustrativen Masterplan“. Die tatsächliche Topologie des Gebietes wurde bei der Erstellung der *axial map* nicht beachtet. Dies geschieht abermals in Anlehnung an die *axial map* von Czerkauer (2007). Da sich während der Modellierung immer wieder die Frage stellte, welche *axial lines* beibehalten oder weggelassen werden müssten, wurde anhand der „subset elimination“ nach Turner, Penn, und Hillier (2004) vorgegangen. Wesentlich hierfür wurde folgende Regel erachtet: „We then include the rule that if any line connects to a line that its neighbours do not then it is retained, otherwise it is removed.“ (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.433).

**21: Korrekte Reduktion der *axial lines* auf das „minimal set of axial lines“ anhand der "subset elimination" - Methode**

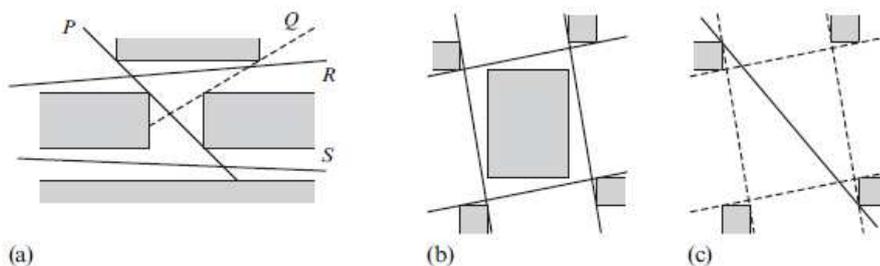
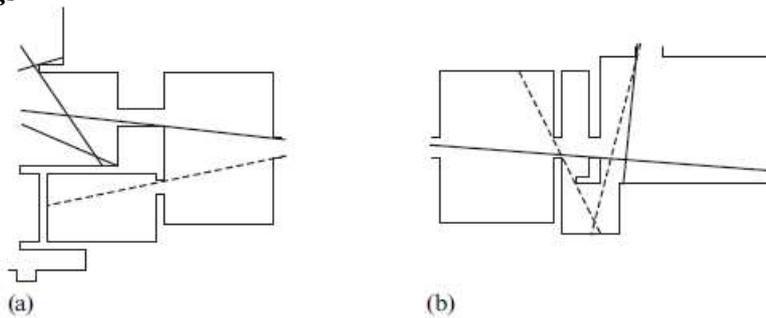


Figure 7. (a) Subset elimination preserves lines that connect otherwise-unconnected lines, for example, in this example, *P* is retained rather than *Q*, as it connects to *S*. (b) Rings of lines 'lock' as each line has a connection which its neighbours do not. (c) Rings cannot be supported across open space, as the ring of lines is subsumed by a longer line that crosses them all.

**21: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.9, zit. aus E-Version**

Wenn gleichwertig nach obiger Definition ungültige *axial lines* vorhanden sind (in der Abbildung (21:): 7(a) wären das *Q* und *R*, da beide inklusive sich selbst dieselben Linien miteinander verbinden), wird stets die kürzere weggelassen. Diese Bedingung besagt auch, dass dieselbe Gruppe von *axial lines* nur dann abermals miteinander verbunden werden darf, wenn durch diese neue Verbindung (*axial line*) eine andere *axial line* mit der Gruppe verlinkt wird, welche dieser bisher nicht angehörte. Diese Bedingung gilt auch für *non-trivial-rings* (Hillier, 1996; bei Turner, Penn, Hillier, 2004 auch *topological rings* genannt). „[...] a trivial ring is one which links the same pair of spaces twice [...].“ (Hillier, 1996, S.38, zit. aus E-Version) Die Abbildung (22:) zeigt in 9(b) gepunktete Linien, welche eingezeichnet werden müssen, um die korrekten und notwendigen *non-trivial-rings* (*topological rings*) zu erstellen. (vgl. Hillier&Hanson, 1984 sowie Peponis et al., 1998)

**22: Detaildarstellung der korrekten Modellierung von *axial lines* hinsichtlich surveillance und *topological rings***



**Figure 9.** Detail of the National Gallery subset-elimination map: (a) not all locations are surveilled; (b) not all topological rings are completed. The extra dotted lines need to be added. Note that both rules together, not one or other rule, are necessary to complete a true axial map.

**22: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.11, zit. aus E-Version**

So kommt man schließlich zu einer *axial map* in welcher es keine gleichen Gruppen von *axial lines* gibt und auch keine Gruppen von *axial lines* nur Untergruppen von anderen Gruppen von *axial lines* sind. „the stopping condition ist that there does not exist a set that is a subset of or equal to any other.“ (Turner, Penn, Hillier, 2004, S.434)

In der Modellierung wurden diese Bedingungen erfüllt um Fehler bei der Auswertung zu vermeiden. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass ein typisches rasterartiges Straßensystem auch zu derartigen *trivial rings* führen würde, da z.B. in den Einfamilienhausgebieten oft Sammelstraßen durch Erschließungsstraßen mehrmals miteinander verbunden werden. „a *trivial ring* is one which links the same pair of spaces twice“ (Hillier, 1996, S.25, zit. aus E-Version) analog zur Modellierung von Czerkauer (2007), ersichtlich in (23:) fällt hierbei also die zuvor genannte Bedingung weg. In rosa gefärbt sind horizontal die beiden betrachteten Linien. Beide verbinden die 2 vertikalen Linien in gleicher Art und Weise. Dies kann aber aufgrund des Rasters, wie beschrieben, nicht als *trivial ring* gewertet werden.

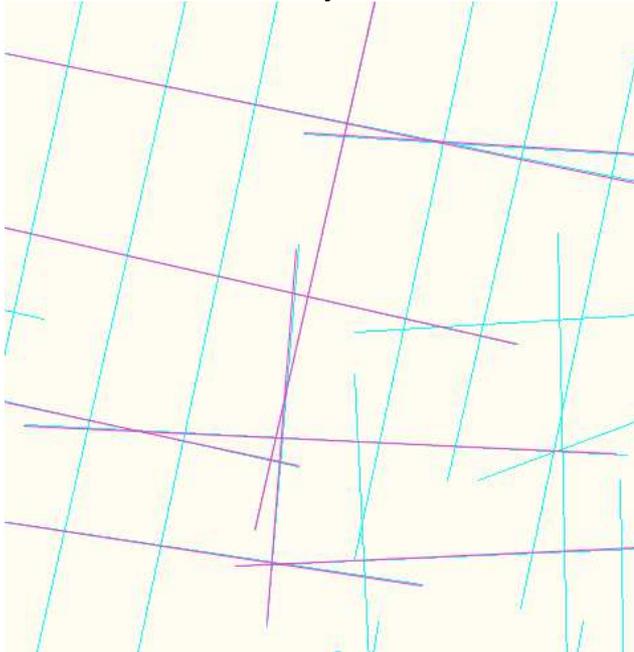
**23: Detailansicht der axial line analysis Wiens nach Czerkauer (2007) mit rasterartigem Straßennetz**



**23: Czerkauer, 2007, Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy, eigene Hervorhebung in rosa**

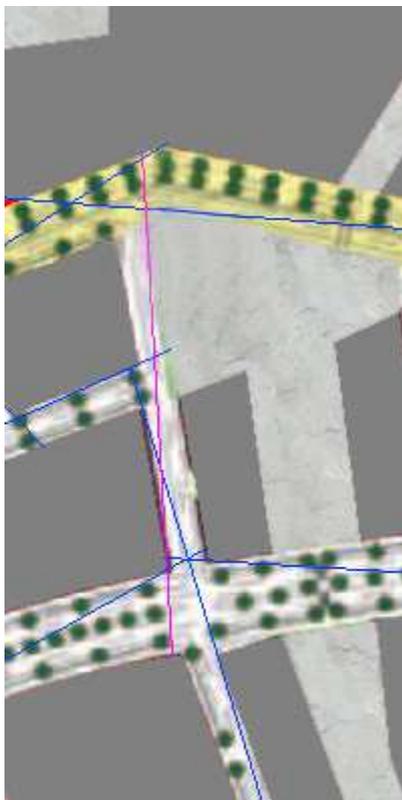
Die Abbildung (23:) zeigt ein solches System. (Czerkauer, 2007, eigene Hervorhebung in rosa) Rasterartige Straßennetze müssen außerdem ohne Rücksicht auf *trivial rings* modelliert werden um wahrheitsgemäß alle vorhandenen, nutzbaren Straßenräume abzubilden. Abgesehen von diesem Fall wurde stets darauf geachtet, dass keine Straßenräume unbegründet mehrmals miteinander verknüpft werden. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Modellierung ist, dass Sichtlinien soweit als möglich verlängert werden, d.h. bis sie auf ein Gebäude oder ein sonstiges Sichthindernis stoßen. 2 folgende Beispiele zeigen, dass es hierbei zu weiteren Überscheidungen kommt. Dies ist ein normaler Fall, wie bei Czerkauer (2007, eigene Hervorhebung in rosa) in Abbildung (24:) eingesehen werden kann. In rosa wurden die 2 vertikalen Linien betrachtet, alle horizontalen Linien die rosa gefärbt sind, sind jene, die durch eine der beiden vertikalen Linien verbunden werden. Es ist ersichtlich, dass jede Linie teils gleiche, aber auch zusätzliche andere Linien miteinander verbindet. Dies geschieht durch die Verlängerung der Sichtlinien bis sie auf ein Hindernis stoßen. Diese Modellierung ist daher sehr wohl korrekt. Die nächste Abbildung (25:) zeigt einen Ausschnitt aus der eigenen Modellierung (im MIV). Auch hier werden schon verbundene Linien durch die rosa gefärbte Vertikale mehrmals verbunden, durch die Verlängerung der Sichtlinien bis zur Behinderung durch Gebäude oder andere Sichthindernisse. (Czerkauer, 2007, eigene Hervorhebung in rosa)

24: Detail der *axial line analysis* Wiens nach Czerkauer (2007) mit überlappenden *axial lines*



24: Czerkauer, 2007, *Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy*, eigene Hervorhebung in rosa

25: Detail der *axial line analysis* der Seestadt Aspern nach Hartl (2010) mit überlappenden *axial lines*

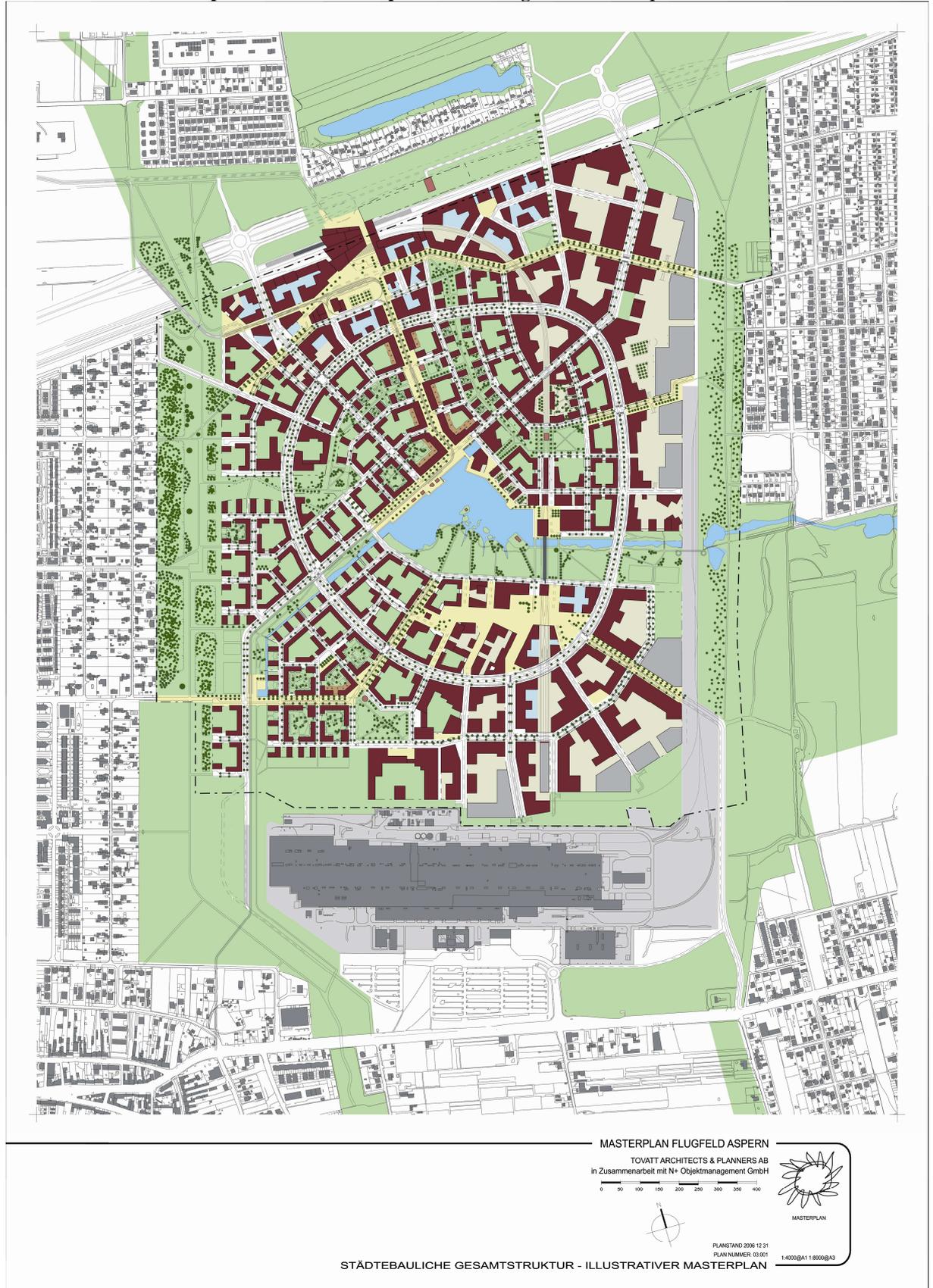


25: Hartl, *Bewertung des Masterplanes der Seestadt Aspern mit der Space Syntax – Methodik*, 2010, eigene Modellierung, eigene Hervorhebung in rosa

### **5.3.Grundlagen der Modellierung und Dokumentation**

Die *axial map* für die Seestadt Aspern wurde mit der Software AutoCAD (Autodesk, Inc.) „von Hand“ gezeichnet. Dies geschah auf Basis des „Illustrativen Masterplanes“ (Abbildung (26:)) der für die Seestadt Aspern vorliegt. Die *axial line maps* wurden anhand des „Illustrativen Masterplanes“ modelliert. Es wurde anhand des vollständig umgesetzten Masterplans modelliert, d.h. alle Vorgaben für den Endausbau der Seestadt Aspern wurden im Modell berücksichtigt.

26: Illustrativer Masterplan der Seestadt Aspern - Grundlage der *axial map*



26: Masterplan, 2007, S.29

Bei Unklarheiten wurden weitere Pläne hinzugezogen wie z.B. die Pläne „Verkehr - Übersichtsplanes Individualverkehr“ und Grün- und Freiraum – Hierarchien“ oder andere. Es wurde eine *axial map* für den Autoverkehr, kurz MIV (Motorisierter Individualverkehr) angefertigt. Eine weitere *axial map* wurde für Fußgänger- und Radfahrverkehr, kurz NMIV (Nicht motorisierter Personenverkehr) gemacht. Dabei wurden folgende, von (Czerkauer, 2007, S.71) genannten Regeln eingehalten:

- start with the longest line and finish with the shortest
- avoid “overmodelling” that can influence the results
- the fewest possible lines should be drawn
- for time lines the same drawing rules should be set up and documented by the researcher. Decisions on how to deal with the presentation of parks should be clear – e.g. no axial lines, just the major paths or a set of lines representing the individual movement possibilities. This way another person also can work on the same base map and follow the same modelling assumptions. The end product will be similar.
- always check against reality

Die genaue Dokumentation der Modellierung ist jeweils unter den Kapiteln *axial map* des Motorisieren Individualverkehrs (MIV) sowie *axial map* des Nicht motorisierten Individualverkehrs (NMIV) nachfolgend einzusehen.

Die Auswertung der *axial map* erfolgte mithilfe der Software MapInfo Professional (Pitney&Bowes), im Speziellen mit dem spatial analysis software tool Confeego (Space Syntax Laboratory)

#### **5.4. Die *axial map* des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)**

Die *axial map* für den MIV wurde anhand des „Illustrativen Masterplanes“ modelliert. Unklarheiten in dieser Darstellung wurden anhand des „Verkehr - Übersichtsplanes Individualverkehr“ geklärt. Sämtliche im „Verkehr – Übersichtsplan Individualverkehr“ weiß unterlegte Flächen und auch die „gemischt genutzten Flächen“ wurden als nicht befahrbar eingestuft, und wie Baublöcke als Barriere modelliert. Die „verkehrsberuhigten Straßen“ sind normal befahrbar, wie im Masterplan nachzulesen ist. Die Straßenbreiten wurden aus dem „Illustrativen Masterplan“ übernommen. Alleen wurden nicht speziell berücksichtigt, da diese nicht explizit als Sichtblockaden gehandhabt werden können und außerdem in manchen Fällen in Mitten der Fahrbahn geplant sind, was nicht sinnvoll modellierbar ist. Anhand dieser Grundlagen stellt sich die *axial line map* für den MIV folgendermaßen dar. Es wurden immer

die 3 Typen von *axial lines* angewandt wie in (Penn et al. (1997) zit. in Turner, 2004, erschienen 2005, S. 429), ergänzt durch den Typ 4 welcher von der Autorin hinzugefügt wurde, ersichtlich in Darstellung (19:), siehe oben. Typ 4 muss aufgrund der Ringstraße zur Anwendung kommen. Flächen für den ruhenden Verkehr werden nicht modelliert und wie Baublöcke als Barriere gehandhabt. Dies geschieht auch hinsichtlich der Tatsache, dass oberflächige Parkplätze im Masterplan nicht eingeplant sind. Für verkehrsberuhigte Zonen gilt, dass diese grundsätzlich befahrbar sind. Flächen, welche als „Plätze“ ausgewiesen sind (im Plan „Grün- und Freiraum – Hierarchien“) und in verkehrsberuhigten Zonen liegen, werden als Barriere gehandhabt. Dieser Fall kommt jedoch nur einmal vor. Verbindungen in die umliegenden Siedlungs- und Landschaftsgebiete sind auf Fußgänger, Radfahrer und Busse des öffentlichen Verkehrs beschränkt sowie es im Masterplan angegeben ist. Diese werden daher für den MIV nicht modelliert. „Die Verkehrsquerungen der Siedlungsgebiete beschränken sich auf den öffentlichen Verkehr (Busschleusen), RadfahrerInnen und FußgängerInnen und stellen damit auch eine soziale Verbindung zwischen den bestehenden Siedlungs- und Ortsgebieten und der neuen Stadt her.“ (Masterplan, 2007, S.6, zit. aus E-Version) Die Erschließungsstraßen für den Autoverkehr, die in das Flugfeld führen, bestehen aus den 2 Autobahnabfahrten sowie den möglichen Erschließungsstraßen im Südosten und Nordwesten des Gebietes bei Eßling (Plan „Verkehr - Übersichtsplanes Individualverkehr“). Prinzipiell wurden alle *axial-links* hergestellt wobei die *axial lines* jeweils so lange wie möglich gezeichnet wurden, auch wenn sich dadurch weitere Überschneidungen ergeben, die bei kürzerer Linienführung nicht zustande kommen würden. „Das Freiraumsystem schafft bzw. ergänzt ein dichtes Netz für FußgängerInnen und RadfahrerInnen, wobei für verschiedene Bewegungsgeschwindigkeiten verschiedene Angebote zur Verfügung stehen. Sowohl im Straßenraum als auch in den Grünverbindungen gibt es Routen und Wege, um das Flugfeld Aspern zu er- und beleben. Der Masterplan bietet eine große Anzahl an „Grünen Wegerelationen“, die sowohl radial auf den zentralen Grünraum ausgerichtet sind, als auch eine rasche Nord-Süd- bzw. West-Ost-Verbindung ermöglichen. Diese Relationen setzen sich in den angrenzenden Gebieten fort und versuchen, die bestehende Nachbarschaft in den neuen Stadtteil einzubeziehen. In diesem grünen Bewegungsnetz aus langgestreckten Parkanlagen und Grünverbindungen im Straßenraum [...] sind die im gesamten Stadtteil verteilten Grätzlparks als Knotenpunkte verankert.“ (Masterplan, 2007, S.36, zit. aus E-Version)

### 5.5. Die *axial map* des Nicht motorisierten Individualverkehrs (NMIV)

Die *axial map* für **Fußgänger** wurde anhand des „Grün- und Freiraum - Übersichtsplanes Typologien“ und des „Grün – und Freiraum Hierarchien“ Planes modelliert. Die interne Ausgestaltung der Baublöcke wurde dabei vernachlässigt, d.h., es wurden nur die Blockstrukturen zwischen den Straßenzügen berücksichtigt, ohne die genaue Einteilung der Blöcke und die Innenhöfe zu berücksichtigen. Dies ist für die Modellierung legitim, da es um öffentliche Wegebeziehungen geht, nicht etwa um halbprivate wie es im Blockinneren der Fall wäre. Da es um Fußgängerverkehr auf öffentlichen Flächen geht, ist dies eine berechtigte Herangehensweise. Fußwege im Grüngürtel östlich und westlich des Gebietes wurden berücksichtigt. Innerhalb des Gebietes wird der Grün- und Freiraum durch die vom „Illustrativen Masterplan“ festgelegten Wegeführungen erschlossen. Alle Grünflächen im Gebiet, die als Parks angelegt sind, können nur auf den vorgesehenen Wegeführungen durchwandert werden. Plätze hingegen wurden durch strategische Kreuze (mit *axial lines*) für die Space Syntax Analyse erschlossen. Andere Wiesen- und Liegeflächen wie z.B. jene südlich des Sees, wurden auch durch strategische Kreuze erschlossen. Brücken wurden berücksichtigt. Plätze können ohne bestimmte Wegemuster von Fußgängern durchkreuzt werden. Prinzipiell kann sportliche Tätigkeit auf allen Plätzen stattfinden, und auch auf den wichtigen Grünverbindungen im Straßenraum. „Am östlichen Ende dieses Grünzuges soll direkt neben dem Gleis von GM eine Sportanlage mit Frei- und Hallenflächen Ganzjahressport ermöglichen.“ Sportplätze werden in der *axial line map* nicht modelliert, da die genauen Eingangsbereiche nicht bekannt sind und es sich um zumeist umzäunte Flächen handelt, welche sehr schwer sinnvoll zu modellieren wären. Sportplatzflächen werden in der Analyse somit ignoriert und wie Barrieren gehandhabt.

Bei den Landschaftsbrücken, welche im Norden des Gebietes als Überquerungsmöglichkeit des Verkehrsbandes (U-Bahn (U2), Autobahn, (Ost-)Bahn) geplant sind, wurden die Fußwege dort angenommen, wo sich die Radwege befinden. „Mit den beiden Grünbrücken über die Verkehrsträger im Norden und der Ausgestaltung der beiden Nord-Süd-Grünzüge wird der Grundstein für ein Erholungswegenetz zwischen Lobau und Marchfeld gelegt.“ „Die Grünbrücken sind als höchste Geländeerhebungen der Umgebung attraktive Aussichtspunkte, die einen weiten Ausblick in die Ebene des Marchfeldes, Richtung Lobau und zum Stadtzentrum Wiens bieten werden. Durch die Grünraumvernetzung sind die Grünbrücken aus dem Flugfeld gut zu Fuß erreichbar und bilden ideale Zielpunkte für kurze Spazierwege.“ (Masterplan, 2007, S. 54ff., zit. aus E-Version) Verbindungen in die umliegenden Siedlungs- und Landschaftsgebiete wurden auf Fußgänger, Radfahrer und Busse des öffentlichen

Verkehr beschränkt. Die Erschließungsstraßen die in das Flugfeld führen, sind also auf nur 2 Autobahnabfahrten sowie die möglichen Erschließungsstraßen im Südosten und Nordwesten des Gebietes bei Eßling beschränkt (Plan „Verkehr - Übersichtsplanes Individualverkehr“). „Die Verkehrsquerungen der Siedlungsgebiete beschränken sich auf den öffentlichen Verkehr (Busschleusen), RadfahrerInnen und FußgängerInnen und stellen damit auch eine soziale Verbindung zwischen den bestehenden Siedlungs- und Ortsgebieten und der neuen Stadt her.“ (Masterplan, 2008, S.6, zit. aus E-Version) „Das Straßennetz ermöglicht so eine rasche und sichere Fortbewegung auf alltagsgerechten Routen und eine direkte Erreichbarkeit der Ziele. Die zentralen, FußgängerInnen orientierten Bereiche des Flugfelds stehen auch dem Radverkehr offen.“ „In den wohngebietsbezogenen Grünräumen, die sich als Vernetzungen durch das ganze Flugfeld ziehen, sind die Wege ausschließlich dem FußgängerInnenverkehr vorbehalten.“ (Masterplan, 2007, S.54 ff., zit. aus E-Version) Die Haltestellen der Straßenbahn werden nicht als Barriere gehandhabt, da die Ausführung im Normalfall im Wiener Stadtgebiet mit größtenteils nicht plakatierten Glaswänden geschieht (27:).

#### **27: Straßenbahnhaltestelle in Wien**



**27: Fanpage der Wiener Linien – Datenbank, [http://www.fpdwl.at/4images/details.php?image\\_id=49](http://www.fpdwl.at/4images/details.php?image_id=49), aufgerufen im Februar 2010**

## 6. Ergebnisse der Space Syntax Analyse der Seestadt Aspern

Die Ergebnisse der Analyse des Masterplanes der Seestadt Aspern mit der Space Syntax Methodik werden im folgenden Kapitel gezeigt und diskutiert. Die anhand der berechneten *integration* Werte erstellten Graphiken weisen stets die gleiche Farbskala auf, welche von Rot für die höchsten *integration* Werte über Orange, Gelb, Hellgrün bis Dunkelgrün bis nach Hellblau und schließlich Dunkelblau (für die schwächsten *integration* Werte) rangiert. Für die MIV Karte wurden zum bestehenden Straßennetz die Wagramer Straße im Bereich des Industriegebiets Süd hinzugenommen sowie der geplante und in Bau befindliche Regionenring im Osten der Stadtgrenze mitsamt der Anschlussstelle an die S1 bei Süßenbrunn. Auf den Graphiken ist erkennbar, dass diese Bereiche außerhalb der Stadtgrenze liegen. Dennoch wurde der Regionenring hinzugenommen da er als ausschlaggebend für die erfolgreiche Entwicklung und Erreichbarkeit der Seestadt Aspern angesehen wird. Insgesamt wurde bei allen Ergebnissen ein adäquater Buffer um das Gebiet des Flugfeldes berücksichtigt. Von der Mitte des Sees sind 3,5 km nach Osten an *axial lines* modelliert, ein ausreichendes Maß für eine sinnvolle Analyse ohne „*edge effects*“ (vornehmlich im Osten). Insbesondere bei den local measures (*Radius 3*) spielt der *edge effect* eine marginale Rolle, bei den Analysen mittels global measures (*Radius N*) wurde auch der *Radius-radius 13* berechnet, welcher in weiterer Folge ersichtlich ist. Die Unlinks wurden um die Analyse korrekt durchführen zu können für die Seestadt Aspern neu erstellt und mit denen von Czerkauer (2007) gemeinsam als Grundlage der Berechnungen hinzu genommen. Unlinks sind wie zuvor erwähnt *axial lines* in der *axial map* welche, da sie in der Realität nicht verbunden sind, voneinander losgebunden werden. Kreuzen sich nur 2 *axial lines* in der Art und haben keine weiteren Verbindungen, so wird bei der Berechnung dann statt einer 1 für *connectivity* jeweils eine 0 für beide Linien gerechnet. Diese Vorgangsweise ist äußerst wichtig um fehlerhafte Analyseergebnisse zu vermeiden.

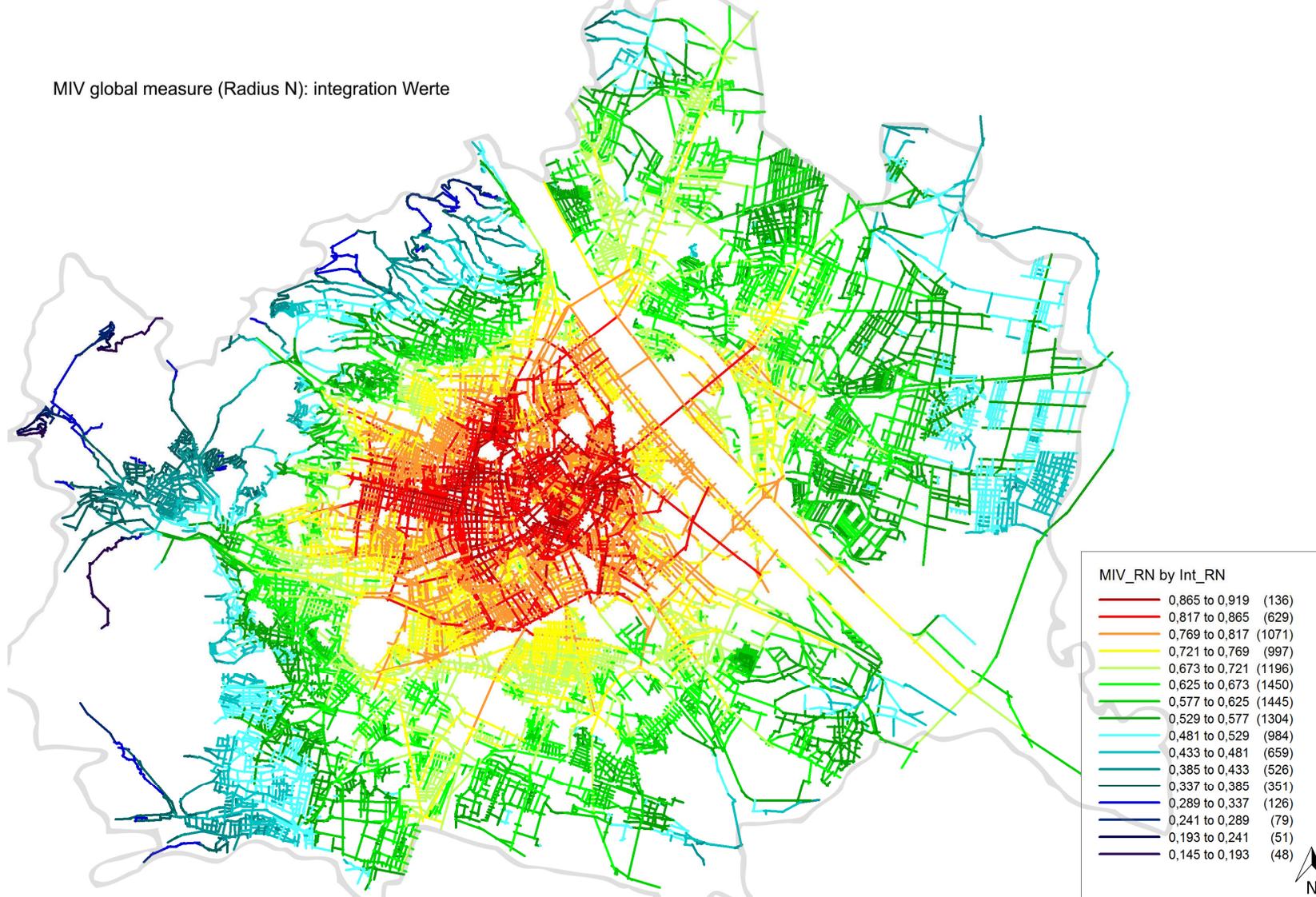
### 6.1. *integration* Werte (*Radius N*) im Motorisierten Individualverkehr (MIV)

Im *global measure Radius N* betrachtet kommen die zentralsten Straßenzüge Wiens zum Vorschein (28:). Da immer mit derselben Anzahl *k* gerechnet wird, wird jede Straße in Bezug zu allen anderen Straßen des Gesamtsystems betrachtet und erhält dahingehend einen *integration* Wert zwischen 0 und 1. Das im Osten an die Seestadt Aspern anschließende Stadtrandgebiet hat vernachlässigbare, da unrichtige, „*edge effect*“ – belastete *integration* Werte (in hell- bis dunkelblau am Ostrand des Stadtgebietes zu sehen). Die Wiener Innenstadt und der größte Teil der innenstadtnahen Bezirke als auch der 16. Bezirk (dank des

rasterartigen Straßennetzes) sind zentral gelegen und somit gut erreichbar nach dem Ergebnis der *axial line analysis*. Blickt man in das Gebiet rund um die neue Seestadt Aspern, so ist die Erzherzog-Karl-Straße die am besten erschlossene Straße (*integration* Wert 0,7), diese findet sich unter den besten 37% der *integration* Werte. Die anschließende Hausfeldstraße und nach Osten davon abgehende Straßen sind die nachfolgend besten (noch innerhalb der besten 50% der *integration* Werte). 0,57 ist der *integration* Wert der am besten erschlossenen Straße in der Seestadt Aspern. Diese ist die Seepromenade. Mit diesem Wert liegt sie im *global measure Radius N* schon in den schlechtesten 25 % aller *integration* Werte. Werte dieser Höhe sind im ganzen Wiener Stadtraum nur in den Randlagen zu finden. In (29:) sind für die Seestadt Aspern die Werte im Detail zu erkennen. Die in dunkelgrün gehaltenen Straßenzüge sind die am besten erreichbaren in der Seestadt Aspern.

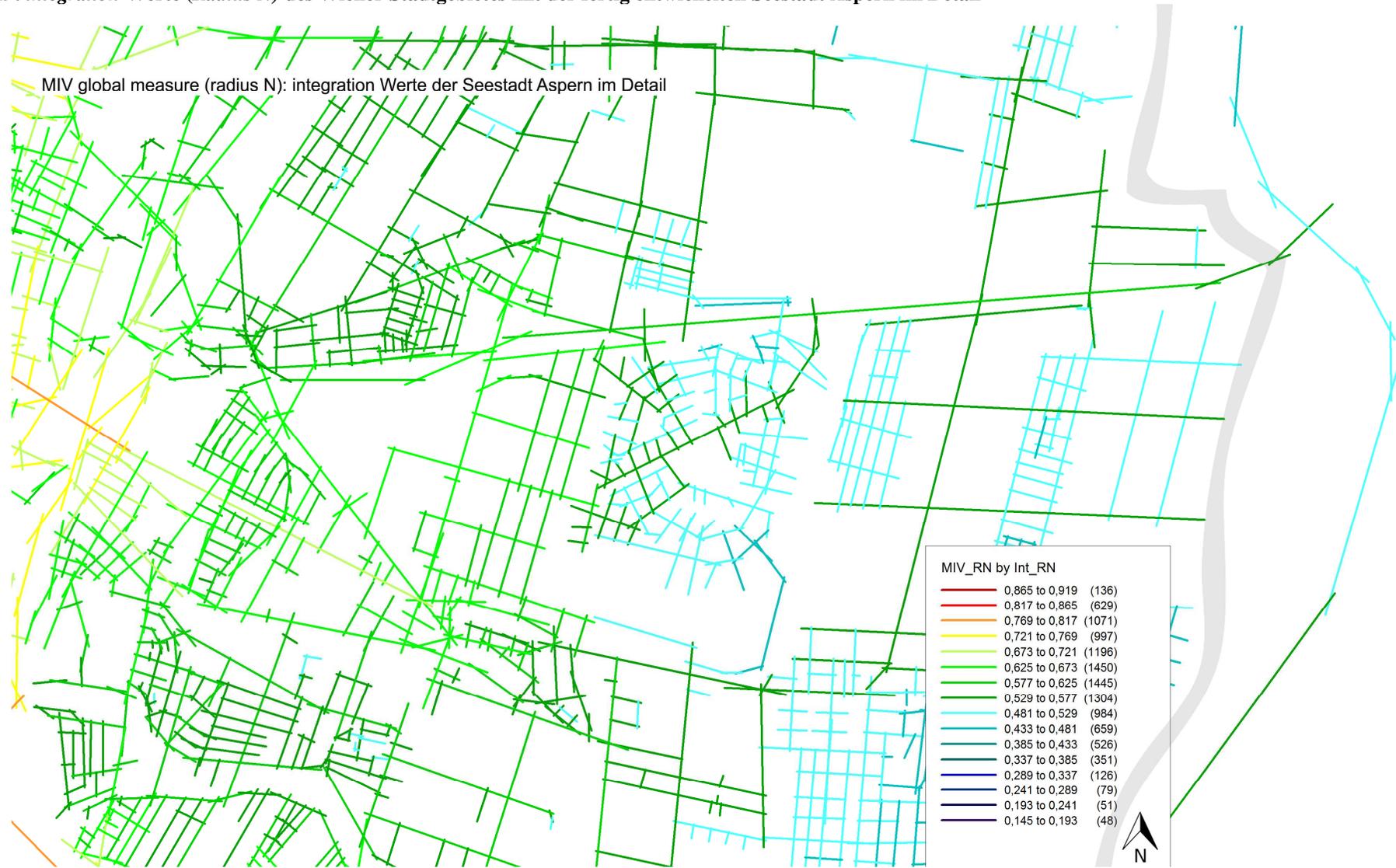
**28: integration Werte (Radius N) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern**

MIV global measure (Radius N): integration Werte



**28: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007**

**29: integration Werte (Radius N) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail**



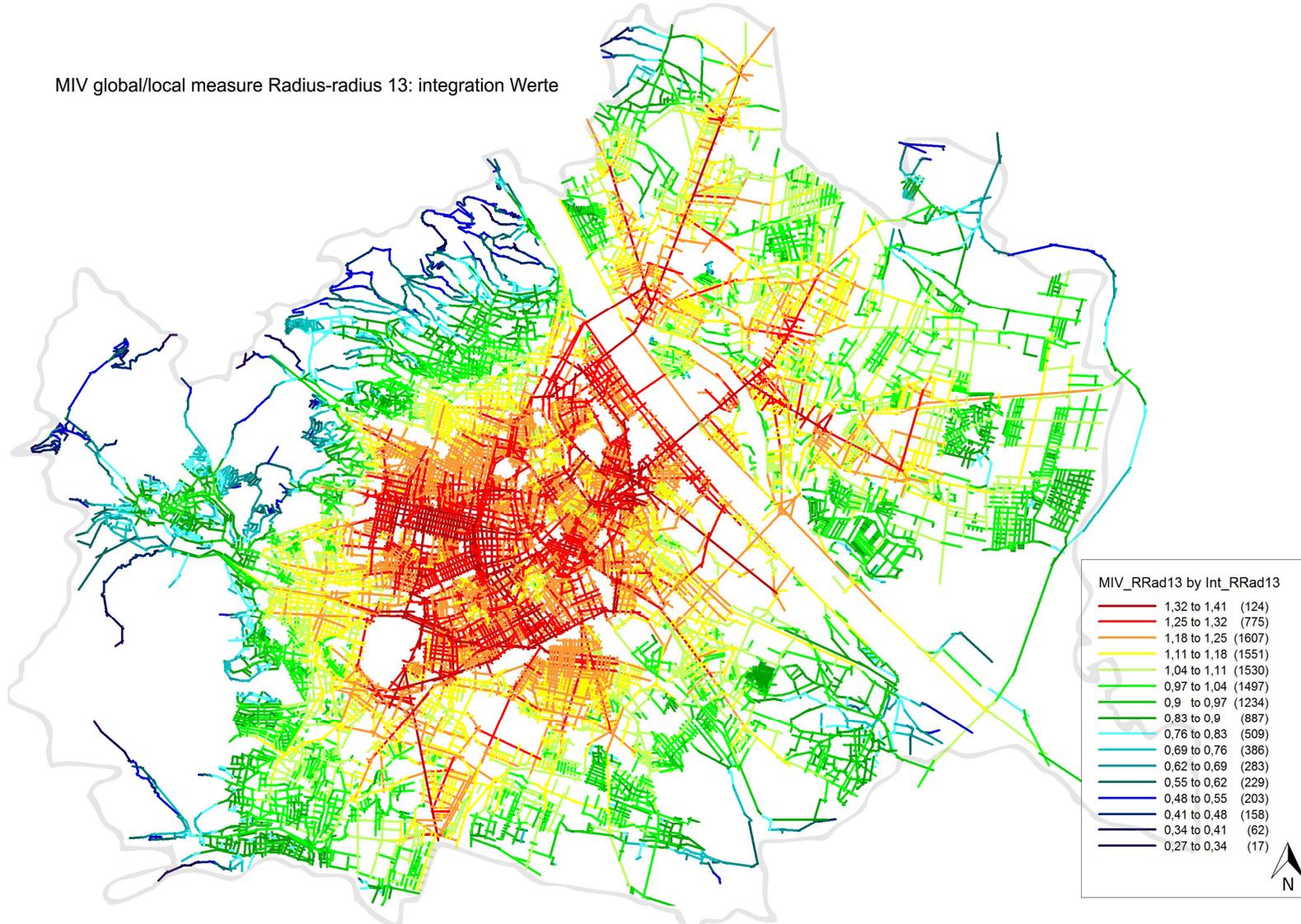
**29: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007**

## **6.2.integration Werte (Radius-radius 13) im Motorisierten Individualverkehr (MIV)**

Um nun etwaige „*edge effects*“ nach Möglichkeiten zu minimieren, wird nachfolgend das Ergebnis von *RadR 13* für den gesamten Wiener Stadtraum samt der fertig gestellten Seestadt Aspern gezeigt (**30:**). Es verbindet *local measure* mit *global measure* und hebt wichtige Straßen für große als auch kleine Reisedistanzen hervor. Hier zeigt sich abermals, dass die Seepromenade mit dem Zubringer der östlichen Autobahnabfahrt und die von der Ostbahnbegleitstraße abgehende Straße die höchsten *integration* Werte innerhalb der Seestadt Aspern aufweisen. Auch die direkt im Südwesten an die Seestadt anschließenden Siedlungsteile sind dank eines teilweise rasterartigen Straßennetzes gut erreichbar. An den alten Schanzen ist eine außerordentlich gut erreichbare Straße laut *RadR 13*, genauso wie die neue A23. Die Erzherzog-Karl-Straße und die Hausfeldstraße sind die darüberhinaus am besten erreichbaren Straßenzüge im Gebiet rund um die Seestadt (**31:**). Der Bereich zwischen der Langobardenstraße und der Erzherzog-Karl-Straße sowie der Hausfeldstraße ist im Vergleich zu anderen Stadtgebieten von Wien im *RadR 13* genauso gut erschlossen.

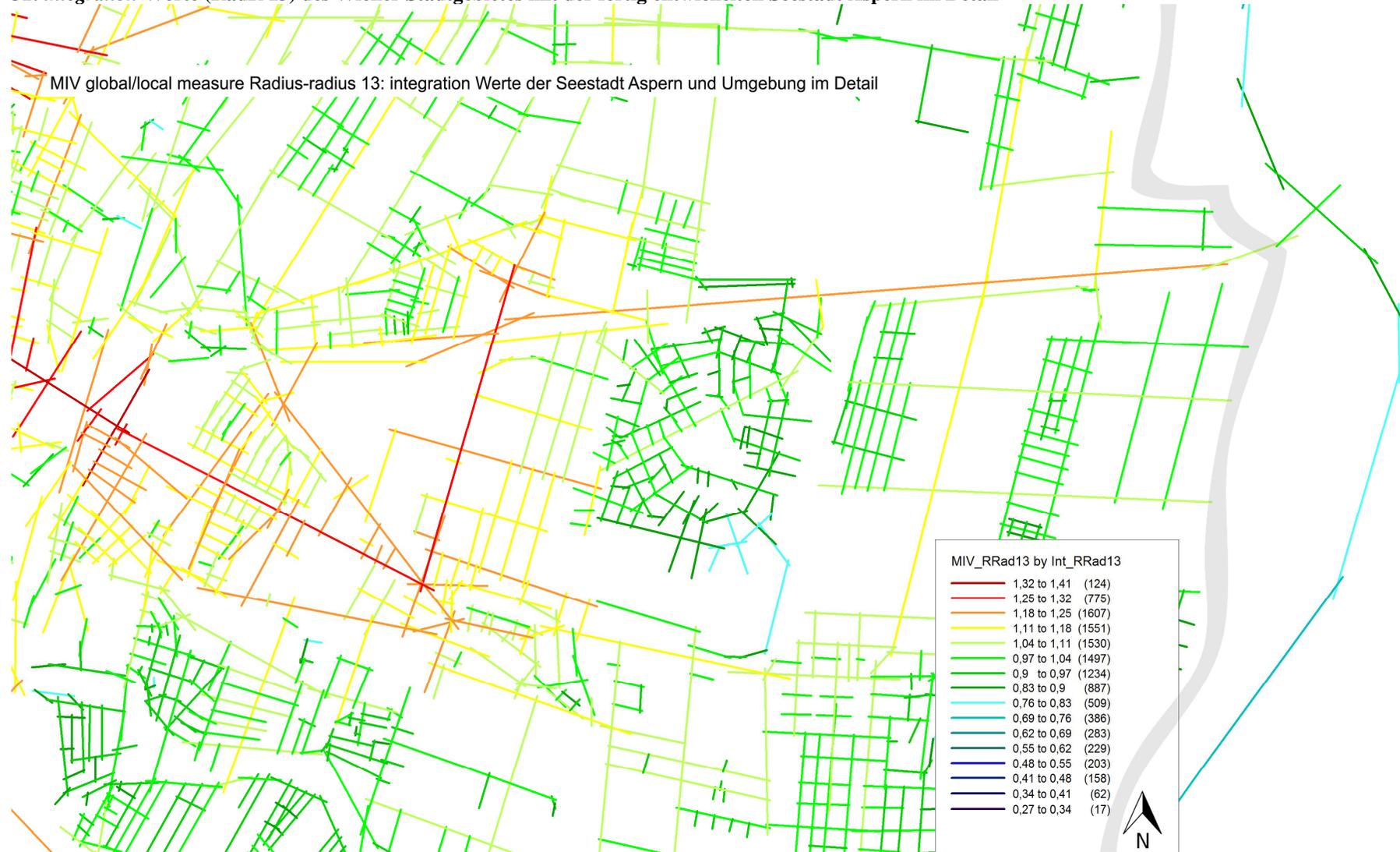
**30: integration Werte (RadR 13) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern**

MIV global/local measure Radius-radius 13: integration Werte



**30: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007**

### 31: integration Werte (RadR 13) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail



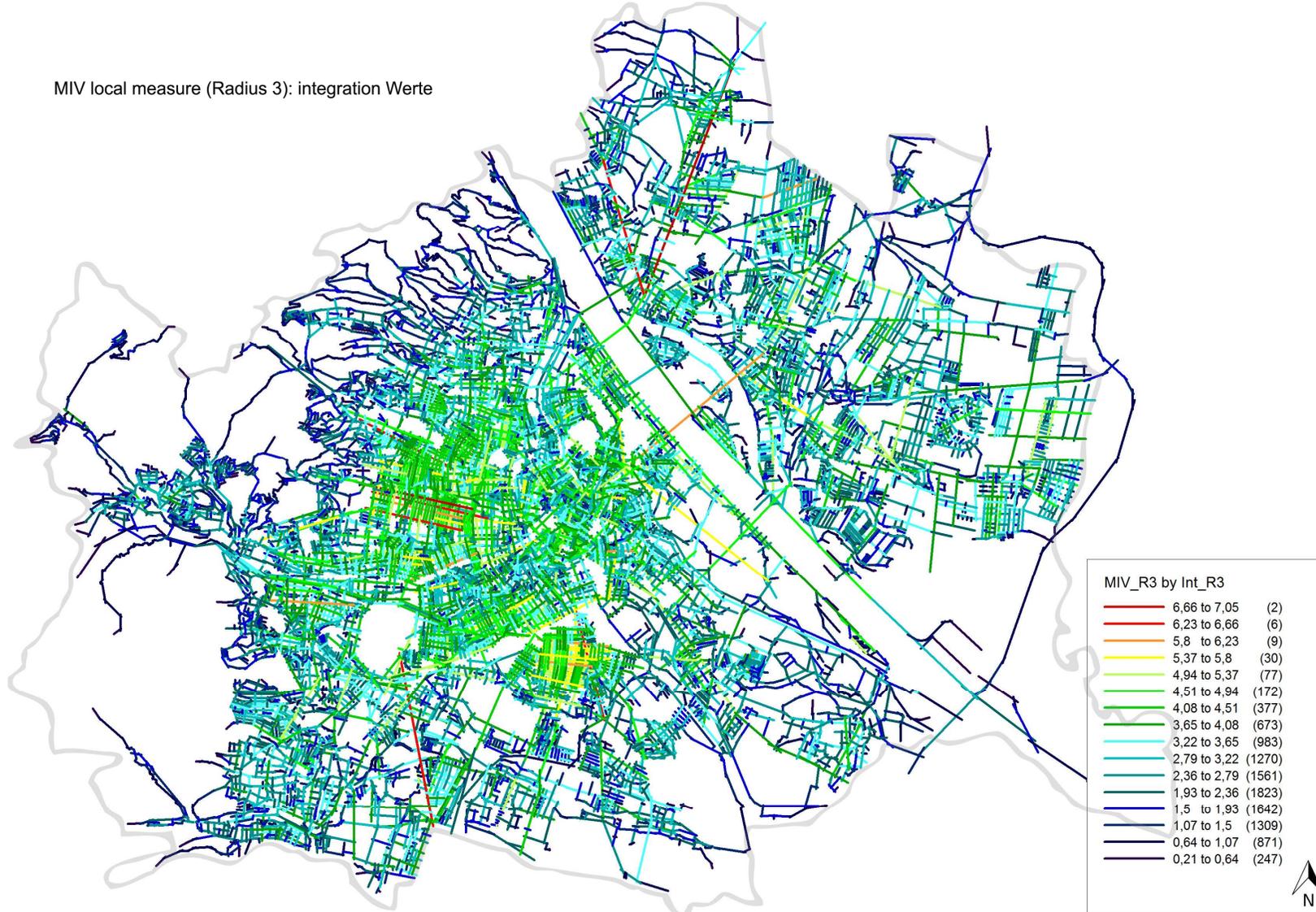
31: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007

### **6.3.integration Werte (Radius 3) im Motorisierten Individualverkehr (MIV)**

Folgende Abbildungen (32:) und (33:) zeigen die Ergebnisse der *axial line analysis* im *local measure* (Radius 3). Hier wird die Zentralität der Straßenzüge in Hinblick auf lokale Erreichbarkeit gezeigt. Innerhalb von 3 *syntactic steps* von umliegenden Straßen gut erreichbare Straßen weisen hohe *integration* Werte auf, da sie von vielerorts aus innerhalb von 3 *syntactic steps* erreichbar sind und somit das Straßennetz in hohem Maße „vereinigen“. In der Seestadt Aspern ist die am besten erreichbare Straße hierin wiederum die Seepromenade, mit deutlichem Abstand folgt die westlich liegende Parallelstraße der geplanten Einkaufsstraße. Auch an den alten Schanzen und eine Verbindungsstraße im Westen, welche die Seepromenade kreuzt sind gut erreichbare Straßen im *Radius 3*. Stützt man sich auf die Ergebnisse der Studien von Hillier, würde das Ergebnis im *Radius 3* die tatsächlich anzunehmenden Verkehrsströme im MIV (zu 70%) und im NMIV (zu 60%) beeinflussen. (vgl. Hillier, 2005, S.13-14, zit. aus E-Version)

**32: integration Werte (Radius 3) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern**

MIV local measure (Radius 3): integration Werte



**32: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007**

### 33: integration Werte (Radius 3) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail



33: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007

#### **6.4. Stadträume–Öffentlicher Raum –Masterplanung und Ergebnisse der *axial line analysis* im Fuß- und Radfahrverkehr (NMIV) im *Radius 3* im Vergleich**

In der nächsten Graphik (34:) werden die *integration* Werte für Fußgänger- und Radfahrrouten im *local measure (Radius 3)* den Planungen des Masterplans gegenübergestellt. Der Plan weist in dunkelrot jene Flächen aus, welche Stadträume mit übergeordneter Bedeutung sein sollen, in dunkelorange solche Bereiche, welche lokale Bedeutung als Öffentliche Räume haben sollen. Alle anderen öffentlichen Flächen sind Räume mit keiner besonderen Bedeutung. Es wird bei diesem Vergleich folgendes angenommen: Stadträume im Masterplan mit übergeordneter Bedeutung nach der in dieser Arbeit durchgeführten *axial line analysis* sind jene, welche *integration* Werte von 4,2 oder höher besitzen. Dieser Schwellenwert entspricht der Anforderung, dass die bestens 5% der *integration* Werte im *Radius 3* als übergeordneten Räumen zugeordnet angenommen werden können. Die Einschränkung (5%) anhand der höchsten *integration* Werte erfolgte nur in Betracht auf die neuen Straßen welche durch den Masterplan festgelegt wurden. Alle anderen Straßen im direkten Umkreis sind irrelevant für die Analyse, da sie bloß auf eine Minimierung des *edge effects* abzielen und daher selbst unnatürlich niedrige *integration* Werte besitzen. Bei Übereinstimmung der *integration* Werte mit dem 5% „best-of“ Kriterium werden die Straßenbereiche wie in der Graphik vom Masterplan dunkelrot dargestellt. Für Stadträume mit lokaler Bedeutung wurden *integration* Werte im Bereich der besten 30% innerhalb des Flugfeldes als angemessen erachtet. Hier liegt der *integration* Wert im *Radius 3* bei 3,5 und höher. Stadträume die als solche lokale Bedeutung haben wurden in dunkelorange eingefärbt, also in der Farbe der Stadträume mit lokaler Bedeutung. Die besten 30 % der *integration* Werte liegen also über einem *integration* Wert von 3,5. Alle Räume mit niedrigeren *integration* Werten wurden in der Kategorie der öffentlichen Räume ohne besondere Bedeutung eingegliedert. Auf der Graphik ist gut zu erkennen, dass die Rangordnung der öffentlichen Räume wie im Masterplan festgelegt nur wenige Übereinstimmungen mit dem Ergebnis der *axial line analysis* aufweist. Der Zentrumsbereich um den nördlichen Verkehrsknotenpunkt ist laut *axial line analysis* kein übergeordneter öffentlicher Raum, sondern hat bloß lokale Bedeutung. Laut dem Analyseergebnis liegt das Zentrum der Seestadt Aspern viel eher im Bereich der großen Diagonale welche oberhalb des Sees verläuft (die Seepromenade). Die Promenade kann also durch die Analyse als Hauptachse bestätigt werden. Eine wichtige *axial line* verbindet die südliche U-Bahn-Station (U2) mit dem Wissenschaftsquartier und dem auf Büros ausgerichteten nordöstlichen, dem See nahe liegenden Teilgebiet. Jedoch ist dieser gut erreichbare Stadtraum schlecht an die

große Seepromenade angeschlossen (der Abschnitt ist im Plan in dunkelblau ersichtlich). Auch hat die westliche Parallelstraße zur geplanten Einkaufsstraße die höheren *integration* Werte. Die im Südwesten gelegene vom See abgehende Straße welche im Masterplan als überörtlich gekennzeichnet wurde, hat zwar laut Analyse keine Werte im Bereich der 5%, jedoch liegen diese Straßenzüge innerhalb der besten 15%. Gerade durch die wichtige Anbindung an die westlich angrenzenden Siedlungsgebiete ist dieser Teil des Straßennetzes von Wichtigkeit.

34: Stadträume - Öffentlicher Raum - Gegenüberstellung der Planung und der Ergebnisse der axial line analysis

Stadträume - Öffentlicher Raum  
(Masterplan Seestadt Aspern)

Stadträume - Öffentlicher Raum  
(axial-line-analysis)

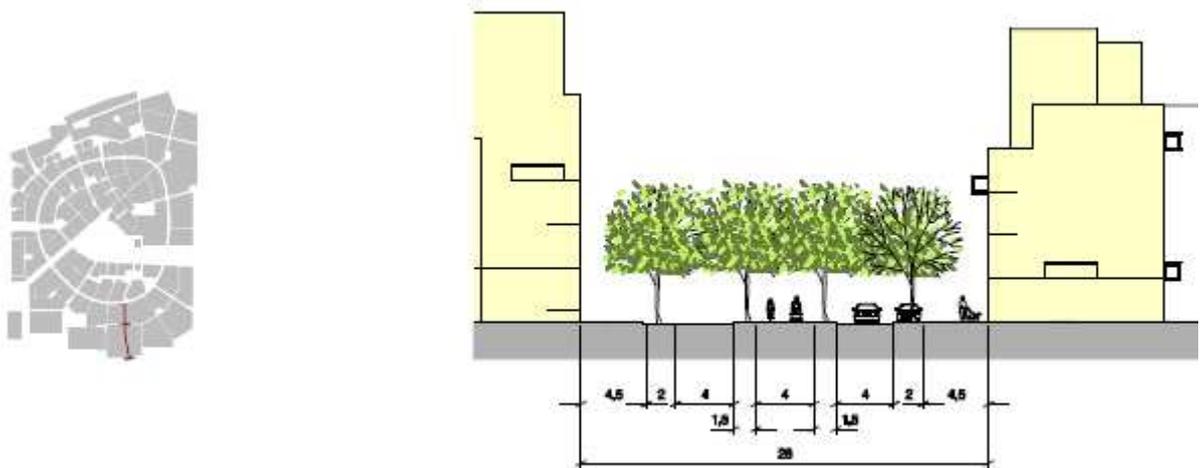


34: Masterplan, 2007, S.35; sowie eigene Modifikation (2010)

## 7. Schlussfolgerungen nach den Ergebnissen der *axial line analysis*

Die Ringstraße als wichtige Verkehrsverbindung konnte durch die Analyse nicht bestätigt werden. Vielmehr sind manche Teilstücke gänzlich schlecht, andere weniger schlecht erreichbar, jedoch gibt es kein Ergebnis, welches der Ringstraße eine wichtige Bedeutung zumessen würde. Die überörtlichen Bereiche haben sich aufgrund der Analyseergebnisse deutlich reduziert, und es kann davon ausgegangen werden, dass die Seepromenade und der Stadtteil um die südliche U-Bahn-Station (U2) die zentralsten Orte sein werden, wo auch Handel, persönliche Dienstleistungen, Gastronomie, Unterhaltung, aber auch soziale und kulturelle Funktionen sich etablieren können. Der Baubeginn in Phase 1 im südwestlichen Teil der zukünftigen Seestadt Aspern könnte gut funktionieren wenn das gut erschlossene Gebiet um das Ortszentrum Aspern besser an die Seestadt Aspern angebunden würde. Die Hauptzufahrtsstraßen, denen nach der Masterplanung keine wesentliche Bedeutung als Stadträume zukommt, sind in der Analyse im MIV nach *Radius N* unter den am besten erschlossenen Straßenzügen. Auch in der Analyse nach Fuß- und Radfahrverkehr im *Radius 3* ist insbesondere die westliche Parallelstraße zur geplanten Einkaufsstraße unter den am besten erschlossenen, besser auch als die geplante Einkaufsstraße erreichbar. Das südöstlichste Gebiet der Seestadt Aspern ist am schlechtesten erschlossen im Vergleich zur gesamten Seestadt Aspern. Da dies jedoch das Gebiet der „Phase 0“ ist, fällt hier dieser Kritikpunkt als auch die sehr schlechte und ungenügende Anbindung an die Großenzersdorfer Straße auf.

### 35: Alleotyp B



35: Masterplan, 2007, S.71, zit. aus E-Version

„Der Alleotyp B (35:) ist nur für eine Straße vorgesehen. Diese hat einen großzügigen Charakter und stellt eine Verbindung aus dem Süden in das Wissenschaftsquartier her. Der

Querschnittsaufbau dieser Straße soll die Möglichkeit bieten, bei einer Aufwertung der südlichen Flächen zu einer wichtigen Hauptachse zu wachsen.“ (Masterplan, 2007, S.189, zit. aus E-Version)

Wenig Sinn ergibt es sicherlich, eine Ausfallstraße wie in (35:) als großzügige Alleestraße zu planen. Der Straßenzug hat einen der geringsten *integration* Werte innerhalb der gesamten Seestadt Aspern. Dass also vom GM-Werk ausgehend zum mehr oder weniger zentralen südlichen Platz inmitten des „Wissenschaftsquartiers“ (siehe Abbildung (35:)) eine „wichtige Hauptachse“ entstehen sollte, darf bezweifelt werden. Auch die nur an 2 Stellen an das östliche Siedlungsgebiet anschließenden Verbindungsstraßen laut dem Ergebnis aus der Analyse des Fuß-, Radfahrverkehrs im *Radius 3* sind ungenügend. Die Straßenzüge des im Osten angrenzenden Siedlungsgebietes weisen eine hohe Erreichbarkeit auf, jedoch ist die Erreichbarkeit dieser Straßen von der Seestadt Aspern aus mangelhaft bzw. ungenügend. Nur der nördlichere Übergang ins benachbarte westliche Siedlungsgebiet funktioniert weniger schlecht als der südlichere. Beide liegen jedoch deutlich unter dem *integration* Bereich der besten 30%. Im Westen ist die Anbindung an die angrenzenden Siedlungsgebiete viel besser und ausreichend. Die „außergewöhnlich gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz“ wird beim Bahnhof Flugfeld Nord trotzdem viel Umsteigeverkehr bewirken, da wie aus (34:) hervorgeht, der fußläufige Übergang zum Wissenschaftsquartier unbefriedigend sein wird.“ Eine weitere Erschließungsmöglichkeit könnte zwischen Strunzgasse und Flugfeldstraße eingezeichnet werden um vom Süden nochmals zur Mitte des Flugfeldes zu verbinden. Ansonsten sollen für den MIV keine weiteren Verbindungen ins Flugfeld möglich sein.“ (Masterplan, 2007, S.59, zit. aus E-Version) Diese Möglichkeit zu erschließen wäre eine gute Alternative zur bisherigen einzigen Anbindungsmöglichkeit in den Westen, die als Bustrasse vorgesehen ist, aber sich für den MIV als sehr wichtige Anbindung herausgestellt hat, da sie zur Hausfeldstraße und in weiterer Folge zur Erzherzog-Karl-Straße führt.

## **8. Conclusio**

Nach Abschluss dieser Arbeit und der Betrachtung der Ergebnisse der Space Syntax Analyse für die Seestadt Aspern bleibt anzumerken, dass die Theorie Space Syntax gerade in der (politischen) Raum - und Stadtplanung hilfreiche theoretische, anwendbare wie auch empirisch belegte (Planungs-)Ansätze liefern kann, welche bislang kaum Beachtung und Anwendung fanden. Ein Verständnis der Stadt als ein sich selbst organisierendes System mit einer durch Space Syntax teilweise erschließbaren Logik sollte jedenfalls von Raumplanern zur Kenntnis genommen werden, um letztendlich eine nachvollziehbare Begründung als auch einen Ausgangspunkt für Planungsentscheidungen im Sinne einer gut funktionierenden Stadtstruktur erschließen und kostenträchtige Fehlplanungen in Zukunft vermeiden zu können. Vielleicht wird ja die Wien 3420 auf die Ergebnisse dieser Arbeit bei zukünftigen Adaptionen der Masterplanung zurückgreifen.

## 9.Literaturverzeichnis

- Czerkauer, C., (2007), Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy, Wien, Technische Universität Wien, (2007)
- Czerkauer, C., (2007), Die Organisation der architektonischen und dynamischen Stadt. Ansatz für eine hierarchische Konfiguration von Raum, Real corp 2007  
Proceedings/Tagungsband, 2007, Wien, S.599-607
- Czerkauer, C., Persönliches Gespräch im Jänner 2010
- Franck, G., (2004), Die Stadt als dynamisches System. Vom Denken in dauerhafter Strukturen zum Denken in stabilen Prozessen, in: Polis, Bd. **16**, Heft 2 (Juni 2004), 42-45, online unter [http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/GF\\_2004f.pdf](http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/GF_2004f.pdf), (2004), aufgerufen im November 2009
- Franck, G., (2005), Werben und Überwachen. Zur Transformation des Städtischen Raums, in: Bild-Raum-Kontrolle. Videoüberwachung als Zeichen gesellschaftlichen Wandels, Frankfurt am Main, Suhrkamp, p.141-155, online unter [http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/Franck\\_2005a.pdf](http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/Franck_2005a.pdf), (2005), aufgerufen im Februar 2010
- Franck, G., (2010), Architektonische Qualität und Raumplanung, in: Dortmunder Vorträge zur Stadtbaukunst, **2**, (2010), unveröffentlicht bis Dato Juni 2010
- Franck, G., Wegener, M., (2002), Die Dynamik räumlicher Prozesse, in: Dietrich Henckel und Matthias Eberling (Hg.), Raumzeitpolitik, Opladen: Leske & Budrich, 2002, S. 145-62, online unter [http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/GF\\_2002g.pdf](http://www.iemar.tuwien.ac.at/publications/GF_2002g.pdf), (2002), aufgerufen im November 2010
- Hillier, B., (1996), Space is the machine. A configurational theory of architecture, Cambridge University Press, Cambridge, (1996), online unter <http://eprints.ucl.ac.uk/3881/1/SITM.pdf>, (2007), aufgerufen im März 2010
- Hillier, B., The art and the science of space, World Architecture, **11**/ 2005, 185, Beijing, Special Issue on Space Syntax, pp24-34 in Chinese, pp96-102 in English online unter <http://eprints.ucl.ac.uk/1678/>, (2005), abgerufen im März 2010
- Hillier, B., Hanson, J., (1984), The social logic of space, Cambridge University Press, Cambridge, 1984
- Manum, B., (2009), Agraph. Complementary software for axial line analysis, proceedings of the 7th international Space Syntax symposium, 2009, online unter [http://www.sss7.org/Proceedings/09%20New%20Modes%20of%20Modelling%20and%20Methodological%20Development/070\\_Manum.pdf](http://www.sss7.org/Proceedings/09%20New%20Modes%20of%20Modelling%20and%20Methodological%20Development/070_Manum.pdf), (2009), aufgerufen im Jänner 2010

- Masterplan, (2007) „Flugfeld Aspern“, Magistrat der Stadt Wien, MA 21 B - Stadtteilplanung und Flächennutzung, Zielgebietskoordination U2 Donaustadt / Flugfeld Aspern, Wien, (2007), online unter <http://www.aspern-seestadt.at/wohnen-and-arbeiten/masterplan/>, abgerufen im November 2009
- Masterplan Verkehr Wien 2003, Kurzfassung, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung, Referat Verkehrsplanung und Regionalentwicklung, 2003, aufgerufen im März 2010
- Masterplan, (2008), „Flugfeld Aspern“, Broschüre Deutsch, Magistrat der Stadt Wien, MA 21 B - Stadtteilplanung und Flächennutzung, Zielgebietskoordination U2 Donaustadt / Flugfeld Aspern, Wien, (2007), online unter <http://www.aspern-seestadt.at/wohnen-and-arbeiten/masterplan/>, abgerufen im November 2009
- Peponis, J. et al., (1998), On the generation of linear representations of spatial configuration, erschienen in *environment and planning*, **25** (4), (1998), S. 559 – 576, online unter [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.111.4736&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.111.4736&rep=rep1&type=pdf), (1998), S. 1-18, aufgerufen im März 2010
- Turner, A., Penn, A., Hillier, B., (2004) An algorithmic definition of the axial map, UCL London, (2004), erschienen in *Environment and Planning B: Planning and Design* (2005), **32**, S.425-444
- Turner, A., (2007) From axial to road-centre lines: a new representation for Space Syntax and a new model of route choice for transport network analysis, erschienen in *Environment and Planning B: Planning and Design* (2007), **34** (3). pp. 539-555
- Turner, A., (2000) angular analysis: a method for the quantification of space, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, online unter <http://www.casa.ucl.ac.uk/angularanalysis.pdf> (2000), aufgerufen im März 2010
- Zlonicky, P. (2007), Die Europäische Stadt – ein taugliches Leitbild für die Stadtentwicklung?, in: Vorträge zum Thema „Stadtentwicklung? Zum Begriff der Europäischen Stadt“, online unter <http://www.zlonicky.de/Dokumente%20Web/Europaeische%20Stadt.pdf>, (2007), aufgerufen im Dezember 2009
- Asfinag, „A 23 Südosttangente Wien - Spange Flugfeld Aspern“, Projektbeschreibung, online unter <http://www.asfinag.at/index.php?module=Pagesetter&func=viewpub&tid=287&pid=59&idtopic=29>, o.J., abgerufen im März 2010

Asfinag, „Regionenring“, Projektbeschreibung online unter  
<http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74>, o.J., abgerufen im März 2010

Aspern Seestadt, „UVP“, <http://www.aspern-seestadt.at/wohnen-and-arbeiten/uvp/>, o.J.,  
abgerufen im März 2010)

Bürgerinformation „U2 Nord - Flugfeld Aspern“, MA 18, Referat Verkehrsplanung und  
Mobilitätsstrategien, 2007

Diem, P. „Austria-Forum. Das österreichische Wissensnetz, (2010), online unter  
<http://www.austria-lexikon.at/af/AEIOU/Aspern>, aufgerufen im März 2010

Magistrat der Stadt Wien – MA 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung Referat  
Verkehrsplanung und Mobilitätsstrategien, Dipl.-Ing. Gregor Stratil-Sauer, , persönliches  
Gespräch am 11.3.2010

Rathauskonferenz, Archivmeldung „Flugfeld Aspern: Moderne Stadt mit europäischer  
Perspektive“, (2006), Wien unter <http://www.wien.gv.at/rk/msg/2006/0601/011.html>,  
aufgerufen im Mai 2010

## 10. Abbildungsverzeichnis

1: Raum als intrinsischer Aspekt menschlichen Tuns .....	8
2: Beziehungen zwischen Elementen und äquivalente Darstellung dieser in Form eines Graphen.....	9
3: Darstellung der räumlichen Konfiguration einer Wohnung von unterschiedlichen Standpunkten aus – Darstellung dieser in Form eines Graphen mit Veranschaulichung der Entfernungen zu allen anderen Zimmern in <i>syntactic steps (alias depth values)</i> .....	10
4: Berechnung der Winkelveränderung einer Route von A nach B mittels <i>angular analysis</i> nach Turner (2000) .....	14
5: Fiktives Straßennetz, nach <i>integration</i> und <i>choice</i> Werten eingefärbt.....	15
6: Lage des Flugfeldes Aspern im Großraum Wien .....	19
7: Konzept und Struktur der Seestadt Aspern.....	22
8: Entwicklungsphasen der Seestadt Aspern im räumlichen Überblick.....	24
9: Entwicklungsphasen der Seestadt Aspern im Zeitplan.....	24
10: Konzept Stadträume und Öffentlicher Raum der Seestadt Aspern .....	26
11: Übersichtslageplan des generellen Projektes U2-Nord .....	29
12: Geplanter ÖV-Ausbau in Wien – Übersichtslageplan .....	30
13: Reisezeiten im ÖV vom Bahnhof Flugfeld Nord zu wichtigen Destinationen im Großraum Wiens .....	31
14: Östliches Teilgebiet des Regionenrings im Großraum Wien - Niederösterreich im Detail .....	32
15: Der Regionenring im Großraum Wien - Niederösterreich .....	34
16: Konzept Verkehr Übersichtslageplan Individualverkehr, Zufahrtsstraßen der Seestadt Aspern .....	35
17: 3 Arten von Space Syntax Modellen .....	37
18: Veranschaulichung der Definition eines convex space .....	39
19: . Handgezeichnete axial map von Gassin, Frankreich im Original von Hillier und Hanson (1984).....	42
20: Mögliche Arten der Modellierung von <i>axial lines</i> nach Turner, Penn, Hillier ergänzt von Hartl (d), 2010.....	42
21: Korrekte Reduktion der <i>axial lines</i> auf das „minimal set of axial lines“ anhand der "subset elimination" - Methode .....	43
22: Detaildarstellung der korrekten Modellierung von <i>axial lines</i> hinsichtlich surveillance und <i>topological rings</i> .....	44
23: Detailansicht der <i>axial line analysis</i> Wiens nach Czerkauer (2007) mit rasterartigem Straßennetz.....	45
24: Detail der <i>axial line analysis</i> Wiens nach Czerkauer (2007) mit überlappenden <i>axial lines</i> .....	46
25: Detail der <i>axial line analysis</i> der Seestadt Aspern nach Hartl (2010) mit überlappenden <i>axial lines</i> .....	46
26: Illustrativer Masterplan der Seestadt Aspern - Grundlage der <i>axial map</i> .....	48
27: Straßenbahnhaltestelle in Wien .....	52
28: <i>integration</i> Werte ( <i>Radius N</i> ) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern.....	55
29: <i>integration</i> Werte ( <i>Radius N</i> ) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail.....	56
30: <i>integration</i> Werte (RadR 13) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern.....	58
31: <i>integration</i> Werte (RadR 13) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail.....	59

32: <i>integration</i> Werte ( <i>Radius 3</i> ) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern.....	61
33: <i>integration</i> Werte ( <i>Radius 3</i> ) des Wiener Stadtgebietes mit der fertig entwickelten Seestadt Aspern im Detail.....	62
34: Stadträume - Öffentlicher Raum - Gegenüberstellung der Planung und der Ergebnisse der <i>axial line analysis</i> .....	65
35: Alleetyp B .....	66

## 11. Bildquellen

1: Hillier, the art and science of space, 2005, S.5, zit. aus E-Version .....	8
2: Czerkauer, Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy 2007, S.67 .....	9
3: Hillier, the art and science of space, 2005, S.6, zit. aus E-Version, eingefärbt und ergänzt von Hartl, 2010 .....	10
4: Turner, 2000, S.3, zit. aus E-Version .....	14
5: Hillier, The art and the science of space, 2005, S.12, zit. aus E-Version.....	15
6: Masterplan, 2007, S.21 .....	19
7: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.6, zit. aus E-Version, eigene Modifikation .....	22
8: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.11, zit. aus E-Version.....	24
9: Masterplan, 2007, S.106, zit. aus E-Version .....	24
10: Masterplan, 2007, S.34, zit. aus E-Version .....	26
11: Bürgerinformation „U2 Nord - Flugfeld Aspern“, MA 18, Referat Verkehrsplanung und Mobilitätsstrategien, 2007 .....	29
12: Masterplan Verkehr Wien 2003, S.28, zit. aus E-Version.....	30
13: Masterplan Broschüre Deutsch, 2008, S.3, zit. aus E-Version.....	31
14: Regionenring Ost, Asfinag, <a href="http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74">http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74</a> , abgerufen im März 2010 .....	32
15: Regionenring, Asfinag, <a href="http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74">http://www.asfinag.at/index.php?idtopic=74</a> , abgerufen im März 2010 .....	34
16: Masterplan, 2007, S.59, zit. aus E-Version .....	35
17: Manum, Agraph. Complementary software for <i>axial line analysis</i> , 2009, S.2, zit. aus E-Version.....	37
18: Hillier, 1984, S.98.....	39
19: Hillier und Hanson, The social logic of space, 1984, S. 91.....	42
20: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.5, zit. aus E-Version, ergänzt von Hartl (d), 2010 .....	42
21: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.9, zit. aus E-Version.....	43
22: Turner, Penn, Hillier, An algorithmic definition of the axial map, 2004, S.11, zit. aus E-Version.....	44
23: Czerkauer, 2007, Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy, eigene Hervorhebung in rosa.....	45
24: Czerkauer, 2007, Organizing the city: morphology and dynamics, phenomenology of a spatial hierarchy, eigene Hervorhebung in rosa.....	46
25: Hartl, Bewertung des Masterplanes der Seestadt Aspern mit der Space Syntax – Methodik, 2010, eigene Modellierung, eigene Hervorhebung in rosa .....	46
26: Masterplan, 2007, S.29 .....	48
27: Fanpage der Wiener Linien – Datenbank, <a href="http://www.fpdwl.at/4images/details.php?image_id=49">http://www.fpdwl.at/4images/details.php?image_id=49</a> , aufgerufen im Februar 2010 .....	52
28: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	55
29: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	56
30: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	58
31: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	59
32: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	61
33: eigene Modellierung und Darstellung (2010) auf Basis von Czerkauer, 2007.....	62
34: Masterplan, 2007, S.35; sowie eigene Modifikation (2010) .....	65
35: Masterplan, 2007, S.71, zit. aus E-Version .....	66

Nordpfeil <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Nordpfeil.png>

Stadtgrenze Wien [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at)