

Nationales Forschungsprogramm NFP 65
«Neue Urbane Qualität»

Sustainable Urban Patterns / Nachhaltige urbane Muster

Wissenschaftlicher Schlussbericht

Dezember 2013



Kernteam der Autoren

Ulrike Wissen Hayek, Angelus Eisinger, Timo von Wirth, Jan Halatsch, Noemi Neuenschwander, Antje Kunze, Anastasia Koltsova, Dimitrios Efthymiou, Bilal Farooq, Stefan Kurath, Markus Schaefer, Michael Stauffacher, Adrienne Grêt-Regamey, Gerhard Schmitt

Review Editors

Ulrike Wissen Hayek, Angelus Eisinger, Michael Stauffacher, Gerhard Schmitt

Vorgeschlagene Zitierweise:

Wissen Hayek, U., Eisinger, A., von Wirth, T., Halatsch, J., Neuenschwander, N., Kunze, A., Koltsova, A., Efthymiou, D., Farooq, B., Kurath, S., Schaefer, M., Stauffacher, M., Grêt-Regamey, A., Schmitt, G. (2013): Sustainable Urban Patterns / Nachhaltige urbane Muster. Wissenschaftlicher Schlussbericht. Nationales Forschungsprogramm NFP 65 „Neue urbane Qualität“, Zürich.

Nationales Forschungsprogramm NFP 65
«Neue Urbane Qualität»

Sustainable Urban Patterns / Nachhaltige urbane Muster

Wissenschaftlicher Schlussbericht

Dezember 2013

Projektdaten

Projektnummer: 4065-130578
Projekttitel: SUPat – Sustainable Urban Patterns
Webseite: www.supat.ethz.ch

Hauptantragsteller: Prof. Dr. Gerhard Schmitt, Informationsarchitektur, iA, ETHZ

Weitere Antragsteller:

Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey, Planung von Landschaft und Urbanen Systemen, PLUS, ETHZ
Prof. Dr. Michel Bierlaire, Transport and Mobility Laboratory, TRANSP-OR, EPFL
Dr. Michael Stauffacher, Institut für Umweltentscheidungen, IED, ETHZ
Prof. Dr. Angelus Eisinger, Regionalplanung Zürich und Umgebung, RZU, Zürich
Prof. Dr. Thomas F. Rutherford, Centre for Energy Policy and Economics, CEPE, ETHZ
Franz Eberhard, Franz Eberhard, Zürich
Prof. Piet Eckert, e2a architects, Zürich
Markus Schaefer, Hosoya Schaefer Architects, Zürich
Prof. Mathias Müller, EM2N, Zürich
Silva Ruoss, Guagliardi Ruoss, Zürich

Projektmitarbeiter:

Dr. Ulrike Wissen Hayek, Noemi Neuenschwander, PLUS, ETHZ
Timo von Wirth, IED, ETHZ
Antje Kunze, Jan Halatsch, Anastasia Koltsova, IA, ETHZ
Dimitrios Efthymiou, Dr. Bilal Farooq, Prof. Dr. Ricardo Hurtubia, TRANS-POR, EPFL
Dr. Stefan Kurath, urbaNplus, Netzwerk für Stadt, Architektur und Landschaft, Zürich
Renger van Nieuwkoop, Ökonomie / Energiewirtschaft, ETHZ

Projektstart: 01. Oktober 2010
Projektende: 30. September 2013
Dauer in Monaten: 36
Beiträge SNF: CHF 699'730
Drittmittel: CHF –

Zürich, 12. Dezember 2013

Inhalt

Zusammenfassung	V
1 Das Projekt «Sustainable Urban Patterns»	1
1.1 Problembeschreibung	1
1.2 Ziele des Forschungsprojektes und Forschungsfragen	2
1.2.1 Entwickeln einer Kollaborativen Plattform	2
1.2.2 Methoden und Instrumente erarbeiten.....	3
1.2.3 Nachhaltige Stadtmuster aufdecken	3
1.2.4 Prozesse – Den Dialog / sozialen Lernprozess gestalten.....	3
1.3 Theoretischer Rahmen, Forschungsdesign und Methoden	4
1.4 Änderungen im Vergleich zum ursprünglichen Forschungsdesign und offen bleibende Fragen... 5	5
2 Ergebnisse	6
2.1 Produkte - Methoden und Instrumente	6
2.1.1 Plattform für eine neue Kollaborationskultur zur nachhaltigen Stadtentwicklung	6
2.1.1.1 Neue urbane Qualität – Was ist das und was ist nötig, um sie zu generieren? Theorie	7
2.1.1.2 Was ist das Ziel? Funktionen der Plattform im Projekt und in der Praxis	9
2.1.1.3 Was ist die Plattform und wie kann sie zur neuen urbanen Qualität beitragen? Konzept und Einsatzmöglichkeit	10
2.1.1.4 Wer kann die Plattform nutzen? Aktuelle und potentielle Nutzer.....	12
2.1.2 Heuristisches Bezugssystem für die Beschreibung urbaner Qualität	15
2.1.3 Indikatoren für urbane Qualität	16
2.1.4 Fallstudie – Region Limmattal	20
2.1.5 Rahmenszenarien - Integrierte Szenarien zur Analyse urbaner Muster.....	21
2.1.6 Operationalisieren von Regeln für urbane Qualität in einem prozeduralen Modell	26
2.1.6.1 Informationen integrieren, Simulationen verknüpfen mit einer Siedlungstypologie	26
2.1.6.2 Konzept zur Übersetzung von interdisziplinären Regeln in ein prozedurales Siedlungsmodell.....	27
2.1.6.3 Prozedurale Grundregeln für Gebäude- und Grünflächentypen.....	29
2.1.6.4 3D Zonenplan	32
2.1.6.5 Instrumente für inverse Entwurfsprozesse	35
2.1.6.6 Interaktive Entscheidungswerkzeuge für eine sektorenübergreifende Stadtplanung mittels 3D GIS Lösungen	39
2.1.6.7 Prozedurales Modell: Diskussion und Schlussfolgerungen	41

2.1.7	Nachhaltigkeit von Stadtmustern analysieren	43
	– Wechselwirkungen und Beeinflussung urbaner Qualität	43
2.1.7.1	Aufdecken von systembedingten Rückkopplungen in Regionen am Beispiel des Limmattals.....	43
2.1.7.2	Komplexe Simulation der Stadtentwicklung mit UrbanSim + MATSim.....	47
2.1.7.3	Qualitative Szenarien in die Simulation UrbanSim + MATSim übersetzen	50
2.1.7.4	Simulationsergebnisse verwenden: Urbane Qualität auf verschiedenen Massstabsebenen analysieren	52
2.1.7.5	Abwägungsentscheide unterstützen – Ein generisches Modellierungs- und Visualisierungsinstrument für die Evaluation von Stadtmustern	54
2.1.7.6	Integrierte Bewertung von urbaner Lebensqualität – Objektive und wahrgenommene Qualitätsfaktoren in räumlich expliziten Modellen	58
2.1.7.7	Nachhaltigkeit von Stadtmustern analysieren: Diskussion und Schlussfolgerungen	62
2.2	Prozesse – Die Integration von Wissen und den sozialen Lernprozess gestalten	64
2.2.1	Prozessphasen der transdisziplinären Zusammenarbeit und Rollen der Akteure	
	– eine kritische Rückschau	64
2.2.2	Schnittstellen zur Integration von Wissen	66
2.2.2.1	Schnittstellen bei der Zieldefinition	66
2.2.2.2	Schnittstellen zur Integration von Wissen bei der Szenarienentwicklung	67
2.2.2.3	Schnittstellen zur Erarbeitung von Indikatoren für urbane Qualität	68
2.2.2.4	Schnittstellen zur Entwicklung des prozeduralen Modells	68
2.2.2.5	Schnittstellen bei der Nutzung von komplexen Simulationen	69
2.2.3	Erkenntnisse zur Gestaltung der transdisziplinären Zusammenarbeit.....	69
2.2.4	Können vernünftige Ideen für die Transformation von Stadtmustern generiert werden?	
	– Reflexion über die Potentiale der Instrumente zur Unterstützung der Prozesse.....	73
3	Ergebnisse für die Praxis und Politik.....	76
3.1	Anwendungsmöglichkeiten – Die Plattform in der Praxis einsetzen	76
4	Beitrag zu Kernfragen	79
4.1	Stadtumbau und neue urbane Qualität	79
4.2	Globalisierung und Stadtbaugestaltung.....	80
4.3	Öffentliche Räume und Akzeptanz von Verdichtung	82
4.4	Bilder und Prozesse.....	82
4.5	Politik und Umsetzung	84
4.6	Zusätzliche Hauptbotschaften aus dem Forschungsprojekt	84
4.6.1	Grundlagen für eine neue urbanistische Praxis	84
4.6.2	Erkenntnisse für zukünftige transdisziplinäre Forschungsprojekte	86
4.6.3	Nachhaltigkeit des gesamten Projekts	88

Tabellen

Tab. 1: Übersicht der teilnehmenden Akteure in den Workshops des Projekts.	14
Tab. 2: Überblick der ausgewählten Indikatoren nach Masstabsebene.	52

Abbildungen

Abb. 1: Konzept der Kollaborativen Plattform (Quelle: U. Wissen Hayek, 2012).....	10
Abb. 2: Bezugssystem für die Identifizierung neuer urbaner Qualität (Quelle: M. Schaefer, 2011).	15
Abb. 3: Gekoppeltes Verständnis von urbaner Qualität. (Eigene Darstellung, in Anlehnung an Mayer, Schwehr, & Bürgin, 2011).....	17
Abb. 4: Prozessschritte und –phasen der Formativen Szenarioanalyse. Intensität und Formate zur Kommunikation zwischen Wissenschaft und Praxisakteuren im Verlauf der Szenariostudie (Quelle: von Wirth et al., 2013).....	22
Abb. 5: Schematische Visualisierung der vier Szenarien (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012).....	23
Abb. 6: Strukturelle Dimensionen für die Kommunikation von Szenarien zu räumlichen Potentialen und Qualitäten (Quelle: von Wirth et. al., 2013, in Anlehnung an Schaefer, 2011).....	24
Abb. 7: Überblick über generalisierte Siedlungstypen im Fokusgebiet Zürich-Altstetten.....	27
Abb. 8: Die Verbindung von Bedürfnissen zur Sicherung der Lebensqualität mit Gebäude- und Grünraumtypen mittels Parzellenplan (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012).	28
Abb. 9: Beispiel der Information verknüpft mit dem Gebäudetyp „Mehrfamilienhaus W4“ und die prozedurale Visualisierung dieses Gebäudetyps (rechts).....	30
Abb. 10: Überblick über das prozedurale Stadtmodell des Fokusgebiets Zürich-Altstetten im Jahr 2011 (Quelle: Jan Halatsch, 2012)	30
Abb. 11: Struktur der Grünraumtypologie anhand des Beispiels einer Mehrfamilienhaussiedlung. Die Typologie vereint räumliche Struktur und verschiedene Ausprägungsmerkmale. (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012).....	31
Abb. 12: Schnittstelle für Attribute zur Kontrolle von PBG und BZO und zugehörige Visualisierung (Quelle: Jan Halatsch, 2012-2013).....	32
Abb. 13: Komposit-Modell einer W2 BZO Zone in Zürich. Das blaue Hüllendiagramm zeigt die erlaubten Gebäudevolumina entsprechend dem PBG und der BZO. Ferner sind das 3D Stadtmodell und der 3D Zonenplan der Stadt Zürich dargestellt (Quelle: Jan Halatsch, 2012-2013, Stadt Zürich, GIS Kompetenz Zentrum).....	33
Abb. 14: (Links) Topographische 3D Informationsvisualisierung der erwarteten jährlichen CO ₂ Gebäude-Emissionen im Zürcher Stadtgebiet. (Mitte) Darstellung von Anbaupotentialen. (Rechts) Hauptfunktionen des „3D Zonenplans“ der Stadt Zürich, Beispiel Zone W2bII (Jan Halatsch, 2013).....	33
Abb. 15: (links) Prozessdiagramm von Inverse urban design (Anastasia Koltsova), (rechts) Visualisierungen des öffentlichen Raumes der Fallstudie Schlieren (Studenten: Bingyi Li, Christopher Choi, Yanchen Liu).....	35
Abb. 16: a) Analyse-Werkzeug für die Erreichbarkeit (Grün – Gebiete, die zu Fuß innerhalb von 20 Minuten erreichbar sind; Rot - nicht erreichbar); b) Erreichbarkeit mit dem Rad, unter Berücksichtigung von unebenem Gelände (Rot - Gebiete, die mit dem Fahrrad nicht zugänglich sind).....	36
Abb. 17: a) Erreichbarkeit zu Fuss innerhalb von 15 Minuten, b) Sichtbarkeit - was man während 15 Minuten zu Fuss sieht und die am meisten sichtbaren Gebäude (von allen analysierten Ausgangspunkten) und Strassensegmente, welche die meisten Gebäude "zeigen", c) Am meisten sichtbare Fassadenoberflächen und Strassensegmente, mit den am meisten gesehenen Oberflächen, d) Gebäude mit Nr. 56 wird analysiert; Grau – Strassensegmente, die das Gebäude „sehen“, Schwarz – können das Gebäude nicht "sehen“.....	36
Abb. 18: Links: Projektort und Gestaltungsvorschlag; Rechts: die Sichtbarkeitsanalyse von strategisch wichtigen Standpunkten (Strassenansicht, Tramhaltestelle, Bushaltestelle, bestimmter Standpunkt in der Stadt)	37
Abb. 19: Analyse von Freiräumen. Farbgradation zeigt das Niveau der Raumoffenheit auf: Rot - geschlossene Räume; Grün – offene Räume.....	37
Abb. 20: (links) Workshop Situation im ETH Value Lab, (rechts) Prototyp des Entscheidungswerkzeuges „Architectural Programming“ (Antje Kunze, 2012).	39
Abb. 21: 3D Stadtbaukasten zur schnellen Visualisierung von Stadtmodellen (Antje Kunze 2013).....	40
Abb. 22: Visualisierungsbeispiele der geo-typischen Gebäude des 3D Stadtbaukasten (Antje Kunze 2013).	40
Abb. 23: links: Interaktiver 3D Viewer für die Szenariovisualisierung; rechts: Test des 3D Viewers im ETH Value Lab (Antje Kunze 2013).....	40
Abb. 24: Geschlossene Rückkopplungskette. Dargestellt sind direkte Einflüsse ≥ 2 . Hervorgehoben ist die wichtigste Rückkopplungskette. In die Berechnung wurden Rückkopplungsketten mit einer maximalen Länge von $r=7$ Elementen einbezogen (Quelle: von Wirth et al., 2013).....	45
Abb. 25: Modelle für die Simulation der Landnutzungsänderung mit UrbanSim auf Parzellen-Ebene im Fallstudiengebiet des Kantons Zürich (Schirmer et. al. 2012).	47
Abb. 26: Perimeter der Region Limmattal für die Simulation mit UrbanSim + MATSim sowie generalisierte Zonenpläne der Ist-Situation und angepasst für die vier Szenarien als mögliche politische Intervention. Gemeinden im Perimeter sind: Dietikon, Geroldswil, Oberengstringen, Oetwil an der Limmat, Schlieren, Unterengstringen, Urdorf und Weiningen. (Quelle: Ulrike Wissen Hayek, 2013).....	51

Abb. 27: Beispiel für Indikatoren auf drei verschiedenen Massstabsebenen für den Status quo im Jahr 2000 sowie das Szenario "Smart City" im Jahr 2030. Durch die Siedlungsentwicklung im Szenario nimmt die Versorgung mit öffentlichen Freiflächen in Bereichen v.a. entlang der Bahnlinie stark ab, wie auf regionaler Ebene zu sehen ist. In diesem Bereich ist auf Gemeindeebene eine signifikante Zunahme an Wohneinheiten im Szenario ersichtlich. Ein Zoom auf Nachbarschaftsebene macht deutlich, dass hier die Überbauungsziffer ebenfalls hoch und damit wenig privater oder halbprivater Freiraum vorhanden ist. Gebiete die einen geringen Versorgungsgrad mit öffentlichem und privatem Freiraum aufweisen, können die Erholungsqualität der Bevölkerung nicht gut gewährleisten. (Quelle: Wissen Hayek, U., Efthymiou, D., Farooq, B., Neuenschwander, N., Teich, M., Grêt-Regamey, A., 2013)	53
Abb. 28: Die Verbindung von einer zielorientierten GIS-basierten Modellierung zur multikriteriellen Entscheidungsanalyse mit einem regelbasierten 3D Modell dient zur integrierten Betrachtung und Abwägung von regionalen politischen Entwicklungszielen und konkreten Nutzerbedürfnissen auf der Parzelle. Die Integration von Qualitätsindikatoren in die modellbasierte 3D Visualisierung kann eine Strategiediskussion unterstützen. (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2013).....	56
Abb. 29: Schematisches Modell eines integrierten Konzeptes urbaner Lebensqualität am Beispiel von Bebauungs- und Bevölkerungsdichte als erklärende Merkmale. (Quelle: Timo von Wirth, 2013).....	60
Abb. 30: Räumlich explizite Darstellung und Analyse von objektiven und subjektiv wahrgenommenen Merkmalen urbaner Qualität. (Quelle: Timo von Wirth, 2013)	60
Abb. 31: Möglicher Einsatz der entwickelten Instrumente für verschiedene Fragestellungen im Laufe von Planungsprozessen (Quelle: Ulrike Wissen Hayek 2013).....	77

Zusammenfassung

Agglomerationen präsentieren sich als ein Patchwork von urbanen, suburbanen, dörflichen und ländlichen Raumelementen. Sie sind das Ergebnis eines gesellschaftlichen Transformationsprozesses sowie eines komplexen Gefüges unterschiedlichster Wirkungskräfte, die sich nur wenig durch Planung in intendierte Raumstrukturen lenken liessen. Diesen Agglomerationen mangelt es an Siedlungsqualität, was sich nicht zuletzt auf die Lebensqualität der Bevölkerung auswirkt. Ein Umbau dieser Agglomerationen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist jedoch eine grosse Herausforderung. Er muss als Transformation komplexer gekoppelter Systeme verstanden, unterschiedlichsten Ansprüchen auf verschiedenen Planungsebenen gerecht werden und ein langfristig tragfähiges Verhältnis von Infrastruktur, Siedlung sowie Natur- und Freiräumen schaffen. Hierzu werden Ansätze benötigt, die es ermöglichen, vorhandenes Wissen wie auch Werte und Interessen von Wissenschaft, Praxis und lokaler Bevölkerung auszugleichen und zu integrieren und auf dieser Basis neue Erkenntnisse zu generieren. Darüber hinaus sind neue Instrumente notwendig, um disziplinen- und massstabsübergreifend und in transdisziplinärer Zusammenarbeit gesellschaftlich akzeptierte Stadtmuster zu entwickeln. Ziel des Projekts war es deshalb, eine kollaborative Plattform mit Modellierungs- und Visualisierungsinstrumenten für solche Planungsprozesse nachhaltiger Stadtmuster zu entwickeln.

In einem transdisziplinären Projektteam bestehend aus Wissenschaftlern der Disziplinen Informationsarchitektur, Landschafts- und Umweltplanung, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften, Soziologie, Verkehrsplanung und Energie-, Umwelt- und Ressourcenökonomie, Architekten und Stadtplanern aus der Praxis, sowie einer Resonanzgruppe mit Praxisvertretern verschiedener Anspruchsgruppen (Verwaltung, Immobilienentwickler, Verkehrsplaner etc.) wurden neue Instrumente und Ansätze erarbeitet, in einem iterativen Prozess einem "Realitätscheck" unterzogen und somit kontinuierlich weiterentwickelt. Die erarbeiteten Instrumente unterstützen (1) ein vertieftes Verständnis des Agglomerationsraumes als Beispiel eines komplexen Mensch-Umwelt-Systems, machen (2) räumliche Auswirkungen von bestehenden Regeln (z. B. der Bau- und Zonenordnung oder verhaltensbasierte Regeln von Haushalten und Beschäftigten) sichtbar und ermöglichen (3) Aspekte der Siedlungs- und Lebensqualität mit quantitativen Indikatoren darzustellen und somit (4) verhandelbar zu machen. Die Ansätze und Instrumente wurden am Fallbeispiel der schweizerischen Region Limmattal entwickelt, die sich von Zürich bis Baden entlang der Limmat erstreckt.

Zunächst wurden mit dem Ansatz der Formativen Szenarioanalyse lokales Wissen von Planungsakteuren und Ergebnisse wissenschaftlicher Raumforschung in systematischer Weise zu konsistenten Zukunftsbildern integriert. Diese Zukunftsbilder dienten als inhaltlich-konzeptioneller Rahmen aller weiteren Arbeiten. Auf der anderen Seite stellte die Lebensqualität der Stadtbevölkerung eine geeignete Dimension dar, um urbane Qualität aus unterschiedlichsten Perspektiven zu betrachten und mit quantitativen und qualitativen Indikatoren messbar zu machen.

Mithilfe der Software CityEngine von Esri wurden Qualitätskriterien operabel gemacht. Es wurde ein Konzept entwickelt, um städtische Gestaltungsrichtlinien in formale, prozedurale „shape grammars“ zu übersetzen. Als konkretes Umsetzungsbeispiel steht nun der 3D Zonenplan zur Verfügung. Dies ist eine räumliche Visualisierung von Planungs- und Baugesetzen, die auf Parametern der Zonenordnung wie zulässige Grenzabstände, Nutzungsziffern und Gebäudehöhen basiert. Diese Parameter lassen sich über die Benutzeroberfläche der CityEngine interaktiv verändern und erlauben so die Visualisierung der baulichen Konsequenzen von möglichen Veränderungen, z. B. von Überbauungs- und Ausnützungsziffern. Ein 3D Stadtbaukasten mit ebenfalls regelbasiert aufbereiteten, dreidimensionalen Gebäudetypen wurde entwickelt, der die Grundfunktionen des 3D

Zonenplans erweitert. Mit einer numerischen Auswertungsfunktion lassen sich zudem quantitative Indikatoren, beispielsweise zum Nutzungsmix oder zur Wohnfläche pro Person, angeben. Um den Austausch von Fachplanern mit 3D Visualisierungen in Workshop-Situationen zu unterstützen, wurde ein 3D Webviewer entworfen, in dem verschiedene Stadtentwicklungsszenarien interaktiv verglichen werden können. Andere Aspekte wie Erreichbarkeit, Offenheit eines Platzes oder Sichtbarkeit von Fassaden in Fussgängerzonen wurden mit der 3D Software Grasshopper messbar gemacht. Am Beispiel eines Wettbewerbs wurde aufgezeigt, wie die Analysen sich während des Gestaltungsprozesses effektiv mit einbeziehen lassen.

Voraussetzung für die Analyse der Nachhaltigkeit von Stadtmustern ist ein plausibles Verständnis der Zusammenhänge und Auswirkungen einer breiten Palette von Einflussfaktoren des komplexen Wirkungsgefüges der Entwicklung von Agglomerationsräumen. Für ein besseres Systemverständnis ist es wichtig, diese Vielfalt an Einflussgrößen und Wechselwirkungen abzubilden. Mit einer Feedback-Loop-Analyse wurden deshalb Wirkungsketten im regionalen System aufgedeckt. Zudem wurden mit einer integrierten Landnutzungs- und Transportmodellierung qualitative, regionale Szenarien in quantitativer Form visualisiert. Sie zeigt an, wohin der Siedlungsdruck unter verschiedenen Rahmenbedingungen gehen könnte. Darüber hinaus wurden aus den Resultaten Indikatoren zu ökonomischen, ökologischen und sozialen Qualitätsaspekten auf verschiedenen Massstabsebenen abgeleitet und räumlich konkret dargestellt. Mit ihnen ist eine integrierte Analyse von Stadtmustern über verschiedene Fachbereiche und Massstabsebenen möglich. Des Weiteren wurde eine Methode entwickelt, mit der subjektive sozialräumliche Daten wie Nutzerperspektiven repräsentativ für die gesamte Bevölkerung erfasst, mit Geographischen Informationssystemen räumlich konkret abgebildet und zusammen mit objektiven städtebaulichen Kriterien wie z. B. Dichten, Gebäudehöhen oder Typologien dargestellt werden können. Die integrierte Betrachtung von objektiven und wahrgenommenen, also subjektiven Qualitätsfaktoren ermöglicht, die Wechselwirkungen zwischen Stadtmustern, Nutzungen und Lebensqualität zu analysieren. Auf diese Weise werden wichtige und meist wenig berücksichtigte soziale Facetten urbaner Qualität für die planenden Professionen zugänglich gemacht. Da die unterschiedlichen urbanen Qualitäten nicht an allen Orten maximiert werden können, müssen Qualitätsziele ausgehandelt werden. Ein weiteres Instrument wurde erarbeitet, mit dem mittels GIS-Modellierung regionale politische Ziele integriert betrachtet und in Ausgleich gebracht werden können. Zudem können die Auswirkungen eines unterschiedlichen Priorisierens der Ziele und damit mögliche Zielkonflikte bzw. notwendige Abwägungen als prozedurale Visualisierung mit der CityEngine abgebildet werden. Dieses integrierte Instrument zur multikriteriellen Entscheidungsanalyse wurde am Beispiel der aneinandergrenzenden Gemeinden Schlieren und Dietikon im Limmattal entwickelt.

Die kollaborative Plattform mit den im Projekt entwickelten Instrumenten stellt eine belastbare Option dar, wie Partizipation als zentraler Bestandteil eines nachhaltigen Stadtumbaus im Planungsprozess realisiert werden kann. Der im Projekt erfolgte Prozess des Austausches und der Zusammenarbeit zwischen den Forschenden unterschiedlicher Disziplinen und den Anspruchsgruppen, Städteplanerinnen und Architekten führte zu einer Reihe von relevanten Einsichten und Ansatzpunkten, wie solche transdisziplinären Prozesse zu nachhaltiger Stadttransformation beitragen können. Insbesondere wurden Ansätze zum Prozessdesign erfolgreicher transdisziplinärer Zusammenarbeit, dabei zu beachtender konkreter inhaltsbezogener Aspekte und der Kontextbedingungen des Partizipationsprozesses erarbeitet. Der Gesamtprozess ist dabei nicht als linearer Verlauf zu verstehen, sondern als iterativer Prozess. Die entwickelten Instrumente können fachliche Beratung bei bestimmten Fragen und Aufgaben liefern. Gleichzeitig muss man sich immer auch ihre Grenzen, ihre spezifischen Stärken und Schwächen bewusst machen. Die Instrumente liefern keine Lösungen. Sie sind keine „Maschine, die Städtebau macht“, sondern dienen der Konkretisierung und Überprüfung von Entwicklungsstudien. Wie die Stadtmuster letztlich aussehen sollen, muss gemeinsam erarbeitet werden. Der Einsatz der im Rahmen dieses Projekts entwickelten Instrumente in diesem Prozess kann aber helfen, dass sich Perspektiven von unterschiedlichen

Anspruchsgruppen verändern. So können sich gemeinsam geteilte Vorstellungen der urbanen Qualität und entsprechender Stadtmuster entwickeln, die sonst nicht entstehen können.

Im nächsten Schritt sollte die kollaborative Plattform in der Praxis eingesetzt werden. ETH, Investoren, Architekten, Gemeinden und Kantone sollten gemeinsam einen Testlauf für eine Region anstreben. Dabei ist nicht unbedingt eine absolute inhaltliche Vertiefung anzustreben, sondern ein stärker technisch motivierter Probedurchgang, der als Vorentwurf eines kollaborativen Prozesses dient.

1 Das Projekt

«Sustainable Urban Patterns»

Hier wird das Projekt in seinen Grundzügen beschrieben. Die Angaben ermöglichen einen Vergleich zwischen den im Forschungsgesuch genannten Zielsetzungen und der tatsächlichen Zielerreichung.

1.1 Problembeschreibung

Den heutigen schweizerischen Stadttagglomerationen fehlt es an urbaner Qualität, die in den Kernstädten durch die Dichten, die Nutzungsmischungen und den öffentlichen Raum möglich ist. In diesen Agglomerationen - der „Normalschweiz“ - leben und arbeiten die meisten Menschen. Die Agglomerationen bestehen aus Gemeinden und Regionen, die während ihrer gesamten Geschichte nie städtisch waren und – in den meisten Fällen – vor 50 Jahren noch von traditionellem Dorfleben geprägt waren, obwohl viele von ihnen bereits durch eine Periode der Industrialisierung gingen. Aus der Vogelperspektive erscheint das räumliche Muster der Normalschweiz als bizarres Flickwerk von alten Dorfkernen, Wohn- und Gewerbebezonen, Fragmenten ererbter Kulturlandschaft, Netzwerken der Verkehrsinfrastruktur und – von Zeit zu Zeit – aktuellen, vereinzelt Versuchen der Verdichtung.

Die Normalschweiz ist die Hauptherausforderung und das Haupthindernis für einen robusten Weg in Richtung einer nachhaltigen Raumstruktur. Traditionellen Konzepten von öffentlichem Raum mangelt es hier an integrativer Kraft. Die Normalstadt besteht aus isolierten Enklaven hoher Intensität, die vollkommen auf private Mobilität angewiesen sind. In der Normalstadt ist Landschaft noch immer nicht viel mehr als jener Teil geplanten Raums, der nicht für Siedlung zur Verfügung steht und daher ohne produktive Definition ist. Ausgehend von den aktuellen Formen der Raumaueignung müssen hier spezifische lokale Raumstrategien sowie Strukturierungs- und Transformationstaktiken erarbeitet werden, die eine neue, nachhaltige urbane Qualität in den Agglomerationen schaffen.

Dieser Forschungsprozess kann sich nicht auf ein spezifisches wissenschaftliches Siedlungsmodell oder eine bereits existierende Siedlungstypologie stützen. Neue Ansätze müssen entwickelt werden, die es ermöglichen, disziplinen- und massstabsübergreifend, iterativ und in enger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis sozial akzeptierte Stadtmuster zu entwickeln. Um die urbane Qualität zu steigern ist es essentiell, dass auf der Suche nach Lösungen das vorhandene Wissen integriert wird. Ziel des Projektes war deshalb die Erarbeitung einer kollaborativen Plattform mit Modellierungs- und Visualisierungsinstrumenten für transdisziplinäre Planungsprozesse nachhaltiger Stadtmuster.

1.2 Ziele des Forschungsprojektes und Forschungsfragen

Das Projekt hat einen starken methodischen Fokus. Es liefert Methoden und Instrumente, mit denen bestehende Kriterien für Siedlungsqualität und relevante Indikatoren in komplexe Simulationen und 3D Visualisierungen integriert werden. Auf diese Weise wird das integrierte Wissen dialogfähig und kann eine umfassende Bewertung von Stadtmustern über alle Planungsebenen und Disziplinen hinweg fördern.

Die Projektziele sind:

1. **Entwickeln einer kollaborativen Plattform** zum Übersetzen von Gestaltungsrichtlinien und Kriterien für Siedlungsqualität in nachhaltige Stadtmuster in Bezug auf ökologische, ökonomische, soziale und ästhetische Aspekte.
2. **Präzisieren von ökologischen, sozio-ökonomischen und Stadtplanungs-Regeln und ihre Verknüpfung mit sogenannten "shape grammars"**. Verdeutlichen ihres Einflusses auf Stadtmuster im Untersuchungsgebiet: der Region Limmattal und lokalen Gebieten in der Region.
3. **Entwickeln eines kollaborativen Planungsprozesses** und Integrieren von Wissen einer transdisziplinären Anspruchsgruppe in einem Resonanzraum.
4. **Evaluieren von entworfenen und modellierten Stadtmustern** mithilfe eines Sets von Nachhaltigkeitsindikatoren und 3D Visualisierungen.

Konkrete Forschungsfragen sind:

1.2.1 Entwickeln einer Kollaborativen Plattform

- **Transdisziplinäre Begleitgruppe aufstellen**
Gründen einer Begleitgruppe mit Beteiligten aus akademischen Teams und Schlüsselpartnern aus der Praxis, wie den Ämtern der Baudirektion des Kantons Zürich und regionalen Planungsgemeinschaften sowie weiteren Entscheidungsträgern, wie den Stadtplanern von Schlieren und Dietikon. Die Begleitgruppe definiert gemeinsam die Leitfragen des Projekts, diskutiert die Gestaltung und Nutzbarkeit der kollaborativen Plattform und bewertet den Prozess der Zusammenarbeit.
- **Kollaborative Plattform aufsetzen**
Integrieren von transdisziplinärem Wissen in ein prozedurales Modell zur Generierung von Szenarien der Stadtentwicklung. Definieren von Rahmenbedingungen für die Szenarien basierend auf ökonomischen und ökologischen Treibern. Definieren von Nachhaltigkeitsindikatoren. Das Ergebnis sind integrierte Szenarien der Stadtentwicklung für Testgebiete (auf lokaler und regionaler Ebene) und ein interdisziplinäres, gemeinsames Modell der Stadtentwicklung.

1.2.2 Methoden und Instrumente erarbeiten

- Städtische Gestaltungsrichtlinien sind sehr abstrakt. Wie können bestehende Gestaltungsrichtlinien in spezifische, formale „shape grammars“ übersetzt werden? Wie können Qualitätskriterien (inter-)operabel gemacht werden?
- Stadtplaner und Architekten beziehen das vorhandene Wissen bezüglich der transporttechnischen, sozio-ökonomischen und ökologischen Belange nicht genügend in den Entwurfsprozess mit ein. Wie können grundlegende Regeln aufbereitet werden, so dass sie im Entwurfsprozess relevant werden?
- Ein prozedurales Stadtmodell erlaubt die Integration eines Sets von Regeln zur Generierung und Visualisierung von Szenarien der Stadtentwicklung. Welche Stadtmuster sind möglich im Jahr 2030 und 2050 basierend auf der Anwendung eines Sets von Regeln mit ökologischen und sozio-ökonomischen Kriterien der Siedlungsqualität? Was ist ihre visuelle Qualität auf regionaler und lokaler Ebene?

1.2.3 Nachhaltige Stadtmuster aufdecken

- Regeln aus einem Fachgebiet können Regeln aus einem anderen Fachgebiet unterstützen oder beeinträchtigen. Was sind mögliche Kompromisse, Zielkonflikte und Synergien zwischen den Ergebnissen der Regeln und wie können diese Zusammenhänge verständlich in der kollaborativen Plattform kommuniziert werden?
- Eine Analyse der resultierenden Stadtmuster mit einem Set von Nachhaltigkeitsindikatoren erlaubt die Bewertung verschiedener Szenarien der Stadtentwicklung auf lokaler und regionaler Ebene. Die Resonanz der Interessenvertreter kann zur Validierung der Bewertung von innovativen Stadtmustern dienen. Welche von diesen Stadtmustern sind die nachhaltigsten?

1.2.4 Prozesse – Den Dialog / sozialen Lernprozess gestalten

- In der Praxis besteht ein Mangel an Herangehensweisen und Instrumenten, die einen kombinierten bottom-up/top-down Dialog in Planungsprozessen zur Stadtentwicklung unterstützen. Fördert eine kollaborative Plattform mithilfe von prozeduralen Methoden eine effektive Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Planungsebenen?

1.3 Theoretischer Rahmen, Forschungsdesign und Methoden

Urbane Qualität langfristig sicherzustellen ist aufgrund ihrer vielfältigen Facetten und der Komplexität der Siedlungsrealität eine grosse Herausforderung. Dieser Herausforderung müssen wir uns jedoch stellen, da bereits die Mehrheit der Bevölkerung in – statistisch betrachtet – städtischen Gebieten lebt und die Beschaffenheit der Stadtmuster einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensqualität der Bevölkerung hat (UN-Habitat 2009; Jones et al. 2010). Mit den bestehenden Konzepten und Regeln für die Generierung von Stadtmustern können die heutigen Agglomerationen jedoch nicht nachhaltig transformiert werden (Carmona et al. 2006; Modarres und Kirby 2010). Neue Ansätze sind gefragt, die die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis unterstützen und sie dazu befähigen, die vielfältigen Dimensionen und gesellschaftlichen Werte in die Entwicklung und Bewertung von Szenarien der Stadtentwicklung mit einzubeziehen (de Jong und Spaans 2009; Ratcliffe und Krawczyk 2011; Scholz 2011).

An diesem Punkt setzt das Projekt "SUPat – Sustainable Urban Patterns" an: Es werden Instrumente entwickelt (Produkte), die in der transdisziplinären Begleitgruppe mit Teilnehmern aus Wissenschaft und Praxis iterativ ausgearbeitet und auf ihre Einsetzbarkeit in der Praxis geprüft werden (Prozess). Die Instrumente und der Prozess der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis zur systematischen Integration von Wissen und gemeinsamem Lernen stellen insgesamt die kollaborative Plattform dar.

Das Forschungsdesign ist so angelegt, dass die Vertreter verschiedener Anspruchsgruppen, Planungsebenen und Disziplinen gemeinsam den Ist-Zustand analysieren, Szenarien entwickeln und diese möglichen, alternativen zukünftigen Stadtmuster bewerten. Grundidee ist, dass durch die iterative Bewertung und Anpassung von virtuellen Stadtmustern auf lokaler und regionaler Ebene nachhaltige Stadtmuster in einem transdisziplinären Dialog charakterisiert werden können.

Die Wahl der Methoden im Projekt wird insbesondere von folgenden drei Fragen geleitet: (1) Wie können existierende Kriterien von Siedlungsqualität interoperabel gemacht werden mithilfe von prozeduraler 3D Stadtmodellierung und verhaltensbasierter Modellierung? (2) Welche Indikatoren sind geeignet, um modellierte Stadtmuster in einer transdisziplinären Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, Stadtplanern und Vertretern weiterer Anspruchsgruppen zu bewerten? (3) Wie kann der kollaborative Prozess gestaltet werden, damit das Wissen der transdisziplinären Gruppe integriert und nachhaltige Stadtmuster entdeckt werden können? Im Rahmen dieses Forschungsprojekts steht also weniger die konkrete Gestalt im Vordergrund, sondern die Erarbeitung von Bedingungen, unter denen Gestaltung zu nachhaltigen räumlichen Mustern beitragen kann.

Referenzen

- Carmona, M., S. Marshall & Q. Stevens, (2006): *Design codes: their use and potential*. Progress in Planning, 65: 209-289.
- de Jong, J. & M. Spaans (2009): Trade-offs at a regional level in spatial planning: Two case studies as a source for inspiration. Land Use Policy, 26, pp. 368-379.
- Jones, C., Jenks, M., Bramley, G. (2010): Complementaries and Contradictions. In: Jenks, M., Jones, C. (eds.), Dimensions of the Sustainable City. Future City 2. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, pp. 239-256.
- Modarres, A. & A. Kirby (2010): The suburban question: Notes for a research program. Cities, 27: 114-121.
- Ratcliffe, J. & E. Krawczyk (2011): Imagineering city futures: The use of prospective through scenarios in urban planning. Futures, 43(7), 642-653.
- Scholz, R. W. (2011): Environmental literacy in science and society: from knowledge to decisions. Cambridge University Press, Cambridge.
- UN-HABITAT (2009): Planning Sustainable Cities - Global Report on Human Settlements 2009. Earthscan, London.

1.4 Änderungen im Vergleich zum ursprünglichen Forschungsdesign und offen bleibende Fragen

Zwei wesentliche Projekt-Resultate werden aus verschiedenen Gründen erst 2014 fertiggestellt. Unter der Leitung von Frau Prof. Adrienne Grêt-Regamey, Lehrstuhl für Planung von Landschaft und Urbanen Systemen, betrifft dies zum einen ein generisches Modellierungsinstrument, mit dem Abwägungsentscheide von Qualitätsansprüchen an den urbanen Raum unterstützt werden können (Dissertation von Frau Noemi Neuenschwander, s. Kapitel 2.1.7.5; Grund: Mutterschaft), zum anderen ein Ansatz zur integrierten Bewertung von urbaner Lebensqualität (Dissertation von Herrn Timo von Wirth, Co-Leitung Dr. Michael Stauffacher, Institut für Umweltentscheidungen, s. Kapitel 2.1.7.6; Grund: späterer Beginn). In diesem Schlussbericht sind jedoch bereits wesentliche Ergebnisse dieser Arbeiten enthalten, die zur Beantwortung der Forschungsfragen des Projekts „Nachhaltige urbane Muster“ dienen. Die finalen Ergebnisse dieser Doktorarbeiten werden als zusätzliche Berichte nachgereicht.

Am Institut für Informationsarchitektur wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Gerhard Schmitt eine zusätzliche Arbeit im Rahmen dieses Projekts durchgeführt. Die Dissertation von Frau Anastasia Koltsova fokussiert auf den inversen Stadtentwurf, für den Parameter aus dem Entwurfskontext abgeleitet werden.

Beim Modul 2 „Simulation“ wurde im Proposal ursprünglich die Verwendung von fünf verschiedenen Simulationssystemen vorgeschlagen. Das ökonomische Gleichgewichtsmodell (Herr Prof. Thomas Rutherford) hatte dabei die vorgesehene Funktion einer Kalibrierungshilfe für die verhaltensbasierte Simulation mit UrbanSim + MATSim. Prof. Thomas Rutherford wechselte im Jahr 2011 an die Universität von Wisconsin-Madison in den USA, wodurch die Weiterführung der Modellierungsarbeiten aufgrund von Kapazitätsengpässen erschwert wurde. In Absprache mit der Leitungsgruppe wurde deshalb stattdessen unter der Leitung von Herrn Prof. Gerhard Schmitt die Arbeit von Herrn Jan Halatsch, in der es um die Erarbeitung eines prozedural modellierten 3D Zonenplans geht, als Modul aufgenommen (s. Kapitel 2.1.6.4). Das ökonomische Gleichgewichtsmodell ist deshalb als optional zu verstehen. Es konnte aber leider im Rahmen dieses Projekts nicht fertiggestellt werden (Arbeit von Herrn Renger van Nieuwkoop; Grund: gesundheitliche Probleme).

2 Ergebnisse

Aus diesem Kapitel gehen die Ergebnisse des Forschungsprojektes hervor. Die konkreten Ergebnisse des Projekts werden kategorisiert nach (2.1) „Produkte - Methoden und Instrumente“ und (2.2) „Prozesse – Die Integration von Wissen und den sozialen Lernprozess gestalten“ vorgestellt. Die Unterkapitel geben konkrete Antworten auf die im Kapitel 1.2 angeführten spezifischen Forschungsfragen. Zusammenfassende Diskussionen und Schlussfolgerungen zum prozeduralen Modell (Kapitel 2.1.6) und zu Instrumenten zur Analyse der Nachhaltigkeit von Stadtmustern (Kapitel 2.1.7) sind jeweils am Ende der Kapitel aufgeführt. Hinsichtlich der Ergebnisse zum Prozess werden Erkenntnisse zur Gestaltung der transdisziplinären Zusammenarbeit (Kapitel 2.2.3) dargelegt. Ein Diskurs zum Thema „Können vernünftige Ideen für die Transformation von Stadtmustern generiert werden?“ (Kapitel 2.2.4) beinhaltet eine kritische Reflexion der Produkte des Projekts zur Unterstützung der Prozesse. Weiterführende Publikationen, die im Rahmen des Projekts entstanden sind, werden themenspezifisch in den jeweiligen Kapiteln angegeben.

2.1 Produkte - Methoden und Instrumente

In diesem Kapitel werden zunächst das grundlegende Konzept der Plattform sowie das heuristische Bezugssystem mit der Leitidee, wie das transdisziplinäre Wissen integriert werden sollte, erläutert. Des Weiteren wird die theoretische Basis für die Ableitung eines generischen Sets an Indikatoren für urbane Qualität dargelegt, das in den verschiedenen Instrumenten des Projekts Anwendung findet. Es wird die Fallstudie vorgestellt, die den konkreten Anwendungsfall für die Entwicklung der Instrumente und deren Anwendung lieferte. Dann werden die Rahmenszenarien präsentiert. Diese bildeten die Grundlage, um auf verschiedenen Massstäben und mit verschiedenen Instrumenten Transformationsdynamiken aufzudecken, zu simulieren und zu visualisieren, und so den Lernprozess über nachhaltige Stadtmuster zu unterstützen. Schliesslich werden die Ergebnisse zum prozeduralen Modell und zur Analyse der Nachhaltigkeit von Stadtmustern beschrieben. Diese letzten beiden Kapitel enden jeweils mit einer Diskussion und den konkreten Schlussfolgerungen zu den erarbeiteten Ansätzen aus technischer Sicht.

2.1.1 Plattform für eine neue Kollaborationskultur zur nachhaltigen Stadtentwicklung

Was ist die kollaborative Plattform ganz konkret? In diesem Kapitel wird der theoretische Hintergrund dazu gegeben, was benötigt wird, um neue urbane Qualität in einem Agglomerationsraum wie dem Limmattal zu generieren. Hierauf basieren die Ziele, die mit der Plattform erreicht werden sollen und auch das generelle Konzept, wie die Plattform zur Unterstützung von Prozessen zur nachhaltigen Transformation von Stadtmustern eingesetzt werden könnte. Zudem wird aufgezeigt, wer die Plattform im Projekt genutzt hat und wer sie zukünftig nutzen könnte.

2.1.1.1 Neue urbane Qualität – Was ist das und was ist nötig, um sie zu generieren? Theorie

Ulrike Wissen Hayek, Timo von Wirth, Noemi Neuenschwander, Angelus Eisinger

„In order to obtain the goal of a liveable city, a wider range of social, economic and environmental needs must be satisfied“ (Pacione 2003: 29).

Aktuelle Stadtentwicklungen weltweit und insbesondere auch in der Schweiz, die getrieben sind von einem starken Bevölkerungswachstum, resultieren in verminderter Siedlungsqualität und Lebensqualität von Städtern (Alberti 2005). Dies betrifft Qualitätsaspekte wie Standortqualitäten für ökonomische Entwicklung, Nachhaltigkeit in der Nutzung der Umweltressourcen, lokale Lebensqualität sowie regionale und lokale Identität im (inter-)nationalen Kontext (Albrechts et al. 2003). Die zentrale Frage ist, wie die Transformation von existierenden, räumlichen Stadtmustern so gelenkt werden kann, dass sie adäquate Eigenschaften aufweisen, die geeignet sind, um die Ansprüche an die menschliche Lebensqualität heute und auch für zukünftige Generationen zu erfüllen. In diesem Projekt wird die *Lebensqualität als indirektes Mass für die urbane Qualität* operationalisiert.

Eine lebenswerte Stadt erreicht man, indem sie einer Vielfalt an sozialen, ökonomischen und umweltbezogenen Bedürfnissen gerecht wird (Pacione 2003). Wir beziehen uns auf das Konzept des Mensch-Umwelt-Systems und auf ein Set grundlegender menschlicher Bedürfnisse, die die städtische Umwelt für eine hohe Lebensqualität der Bevölkerung erfüllen soll (Maderthaner 1995; Flade 2008; Richter 2008; Smith et al. 1997; Matsuoka und Kaplan 2008; Dempsey et al. 2012). Wir nutzen dieses Konzept als Bezugssystem, um spezifische Zustände von Stadtmustern in Indikatoren zu übersetzen, mit denen sich die Qualität der Stadtmuster messen lässt. *Stadtmuster* werden in diesem Projekt verstanden als *physische Strukturen und Formen bestehend aus Gebäuden, Freiflächen und Infrastrukturen, eng verknüpft mit (sozialen, kulturellen, demografischen etc.) Mustern von Bevölkerungsgruppen und ihrem (Mobilitäts-)Verhalten*, die als Gesamtes die Landschaften von Städten und Agglomerationen ausmachen (Nassauer 2012).

Es ist allgemein anerkannt, dass *transdisziplinäre Prozesse der Wissenschaft-Praxis-Zusammenarbeit* (Hirsch Hadorn et al. 2008; Stauffacher et al. 2008) *notwendig sind, um urbane Qualität zu steigern*. Dabei sind sowohl Vertreter verschiedener Disziplinen als auch lokaler Anspruchsgruppen in den Prozess mit einzubeziehen, da vielfältige Akteure mit heterogenen Perspektiven und zum Teil sich entgegenstehenden Werten und Interessen auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen die Stadtentwicklung beeinflussen (Albrechts et al. 2003; Pacione 2003; van Kamp et al. 2003; Healey 2007; Steinitz 2012). Gleichzeitig darf dabei aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Frage der Umsetzung solcher Konzepte eine weitere zentrale Herausforderung bildet.

Zudem ist eine *strategische Planung notwendig, die auf einem wissenschaftlichen, vertieften Verständnis der Qualität von Stadtlandschaftsmustern basiert*, um unerwünschte Entwicklungen vor dem tatsächlichen Entwurf eines Entwicklungsplans aufzudecken (Brown 2003; Gordon et al. 2009; Steinitz 2012). Instrumente und Indikatoren werden benötigt, die aufzeigen, wie ökologische, ökonomische und soziale Qualitätsaspekte in urbanen Landschaften interagieren und sich wandeln auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen (van Kamp et al. 2003; Wu 2010; Jenks und Jones 2010; Dempsey et al. 2012).

Insbesondere die Ebene der Regionen ist geeignet, politische Ziele in Bezug auf Wohnbau, Verkehr, Umwelt und regionale Aspekte der Wirtschaftspolitik in reale Stadtentwicklung zu übersetzen (Albrechts et al. 2003; Nuissl et al. 2009). Für regionale Planungsakteure ist es jedoch eine grosse Herausforderung integrierte Planungsansätze umzusetzen, da *für die fundierte Entscheidungsfindung eine Analyse des urbanen Systems mit hoher Komplexität notwendig* ist (Alberti 2005; Waddell 2011). Räumliche Szenarien sind eine vielversprechende Technik, um mögliche

zukünftige Zustände der Stadtmuster aus verschiedenen Perspektiven mit einem integrierten, transdisziplinären Ansatz zu erörtern (Wiek et al. 2006). In diesem Zusammenhang werden aktuell integrierte verhaltensbasierte Landnutzungs- und Transportmodelle verfügbar, die aufzeigen können, welche möglichen Landnutzungsmuster aus bestimmten politischen Entscheidungen resultieren können und die räumlich explizite Indikatoren für die Bewertung von Massnahmen liefern (Waddell 2011; Nicolai et al. 2011). Mit diesen Modellen kann eine höhere Komplexität in der Analyse gewährleistet werden, doch dazu müssen sie effektiv in den Prozess der transdisziplinären Zusammenarbeit integriert werden (Wadell 2011).

In Szenarien sind Konfliktfelder weitgehend ausgeräumt, damit sie in sich konsistent sind. Doch Aussagen von Planungsakteuren können sich widersprechen und zwar sowohl innerhalb einer individuellen Aussage als auch zwischen Aussagen verschiedener Personen. Solche *Inkonsistenzen müssen aufgedeckt werden, um gemeinsame Entscheide treffen zu können* (Nassauer 2012). Räumlich explizite Modelle zur multikriteriellen Entscheidungsfindung können aufzeigen, wie sich bestimmte Forderungen auf die Erfüllung anderer Bedürfnisse auswirken (Grêt-Regamey und Wissen Hayek 2013). Damit können Abwägungsentscheide unterstützt werden. Wichtig ist hierbei, dass die Informationen über die Auswirkungen der Entscheide so aufbereitet werden, dass sie von den Nutzern verstanden werden und für sie bedeutungsvoll sind (Brown 2003).

Referenzen

- Alberti, M. (2005): The effects of urban patterns on ecosystem function. *International Regional Science Review* 28, 2: 168-192.
- Albrechts, L., Healey, P., Kunzmann, K.R. (2003): Strategic Spatial Planning and Regional Governance in Europe. *Journal of the American Planning Association*, 69:2, 113-129.
- Brown, A.L. (2003): Increasing the utility of urban environmental quality information. *Landscape and Urban Planning* 65: 85-93.
- Dempsey, N., Brown, C., Bramley, G. (2012): The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability. *Progress in Planning* 77: 89-141.
- Flade, A. (2008). *Architektur - psychologisch betrachtet*. unter Mitarbeit von Friedrich Dieckmann, Verlag Hans Huber, Bern.
- Gordon, A., Simondson, D., White, M., Moilanen, A., Bekessy, S. (2009): Integrating conservation planning and landuse planning in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 91: 183-194.
- Grêt-Regamey, A., Wissen Hayek, U. (2013): Multi-criteria decision analysis for planning and design of sustainable energy landscapes. In: van den Dobbelsteen, A., Stremke, S. (Eds.), *Sustainable Energy Landscapes: Designing, Planning and Development*. CRC/Taylor & Francis, 111-131.
- Healey, P. (2007): *Urban complexity and spatial strategies. Towards a relational planning for our times*. Routledge, London and New York, pp. 319.
- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., et al. (Eds.) (2008): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Heidelberg: Springer.
- Jenks, M., Jones, C. (2010): Issues and Concepts. In: Jenks, M., Jones, C. (eds.), *Dimensions of the Sustainable City. Future City 2*. Springer, Doderecht, Heidelberg, London, New York, pp. 1-19.
- Maderthaner, R. (1995). Soziale Faktoren urbanen Wohlbefindens. In: KEUL, A. G. (ed.) *Wohlbefinden in der Stadt: Umwelt- und gesundheitspsychologische Perspektiven*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Matsuoka, R.H., Kaplan, R. (2008): People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape And Urban Planning contributions. *Landscape and Urban Planning* 84: 7-19.
- Nassauer, J.I. (2012): Landscape as medium and method for synthesis in urban ecological design. *Landscape and Urban Planning* 106: 221-229.
- Nicolai, T.W., Want, L., Nagel, K., Waddell, P. (2011): Coupling an urban simulation model with a travel model – A first sensitivity test. *Conference Proceedings of Computers in Urban Planning and Management (CUPUM) 2011*, Lake Louise, Canada.
- Nuissl, H., Haase, D., Lanzendorf, M., Wittmer, H. (2009): Environmental impact assessment of urban land use transitions – A context-sensitive approach. *Land Use Policy* 26: 414-424.
- Pacione, M. (2003): Urban environmental quality and human wellbeing - a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65: 19-30.

- Richter, Peter G. (2008). *Architekturpsychologie – Eine Einführung*, 3. Edition, Lengerich: Pabst Science Publishing.
- Smith, T., Nelischer, M., Perkins, N. (1997): Quality of an urban community: a framework for understanding the relationship between quality and physical form. *Landscape and Urban Planning*, 39: 229-241.
- Stauffacher, M., Flüeler, T., Kruetli, P., Scholz, R.W. (2008): Analytic and dynamic approach to collaboration: A transdisciplinary case study on sustainable landscape development in a Swiss prealpine region. *Systemic Practice and Action Research*, 21 (6), 409-422.
- Steinitz, C. (2012): *A Framework for Geodesign - Changing Geography by Design*. esri, Redlands, California, USA, pp. 2008.
- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marman, G., de Hollander, (2003): Urban environmental quality and human well-being – Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning* 65: 5-18.
- Waddell, P. (2011) *Integrated Land Use and Transportation Planning and Modeling: Addressing Challenges in Research and Practice*. *Transport Reviews*, Vol. 31, No. 2, pp 209 – 229.
- Wiek, A., Binder, C., Scholz, R.W. (2006): Functions of scenarios in transition processes. *Futures* 38: 740-766.
- Wu, J. (2010): Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. *Landscape Ecology*, 25: 1-4.

2.1.1.2 Was ist das Ziel? Funktionen der Plattform im Projekt und in der Praxis

Ulrike Wissen Hayek, Angelus Eisinger

Für eine nachhaltige Regional- und Siedlungsentwicklung sollten die einzelnen Ziele aller Disziplinen, von der lokalen bis zur regionalen Ebene, von den verschiedenen Akteuren – wie Verwaltung, Planern, Städteplanern und Architekten – berücksichtigt werden (Albrechts et al. 2003; Pacione 2003; van Kamp et al. 2003; Healey 2007; Steinitz 2012). Hierzu werden neue Instrumente benötigt, die Schnittstellen für die effektive Zusammenarbeit bieten. *Die Instrumente und der Prozess der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis zur systematischen Integration von Wissen und gemeinsamem Lernen stellen deshalb insgesamt die kollaborative Plattform dar.*

Im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ hat die Kollaborationsplattform zwei wesentliche Funktionen. Zum einen unterstützt sie die Entwicklung der Instrumente zur Zusammenarbeit für die nachhaltige Transformation von Stadtmustern. Eine kritische Bewertung von Zwischenständen der Produkte des Projekts dient dabei der Weiterentwicklung der Instrumente. Zum anderen ist die Kollaborationsplattform dazu gedacht, die Entwicklung von integrierten Zielvorstellungen für die Transformation suburbaner Gebiete in Richtung einer nachhaltigeren Entwicklung zu fördern. Das heisst, die Instrumente werden hinsichtlich ihres Potentials bewertet, in wie weit sie Vertreter verschiedener Anspruchsgruppen, Städteplaner und Architekten dabei unterstützen, ihre Aufgabe besser oder adäquater erledigen zu können.

Referenzen

- Albrechts, L., Healey, P., Kunzmann, K.R. (2003): Strategic Spatial Planning and Regional Governance in Europe. *Journal of the American Planning Association*, 69:2, 113-129.
- Pacione, M. (2003): Urban environmental quality and human wellbeing - a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65: 19-30.
- Steinitz, C. (2012): *A Framework for Geodesign - Changing Geography by Design*. esri, Redlands, California, USA, pp. 2008.
- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marman, G., de Hollander, (2003): Urban environmental quality and human well-being – Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning* 65: 5-18.
- Healey, P. (2007): *Urban complexity and spatial strategies. Towards a relational planning for our times*. Routledge, London and New York, pp. 319.

2.1.1.3 Was ist die Plattform und wie kann sie zur neuen urbanen Qualität beitragen? Konzept und Einsatzmöglichkeit

Ulrike Wissen Hayek, Noemi Neuenschwander, Antje Kunze, Jan Halatsch, Timo von Wirth, Adrienne Grêt-Regamey, Gerhard Schmitt

Die Kollaborative Plattform ist ein Modell für die transdisziplinäre Zusammenarbeit. Sie ist auch eine Zusammenstellung von Instrumenten, die zielgerichtet für die strategische, disziplinen- und massstabsübergreifende regionale Planung in transdisziplinären Prozessen entwickelt wurden. Abb. 1 zeigt einen möglichen Prozess der Zusammenarbeit und wie dieser mit den im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ entwickelten Instrumenten unterstützt werden kann. Das Konzept des Einsatzes der kollaborativen Plattform zur Unterstützung von regionalen Planungsprozessen, die (vorhandene und anzustrebende) urbane Qualität explizit in Analyse, Bewertung und Transformation von Stadtmustern mit einbeziehen, wird im Folgenden näher erläutert.

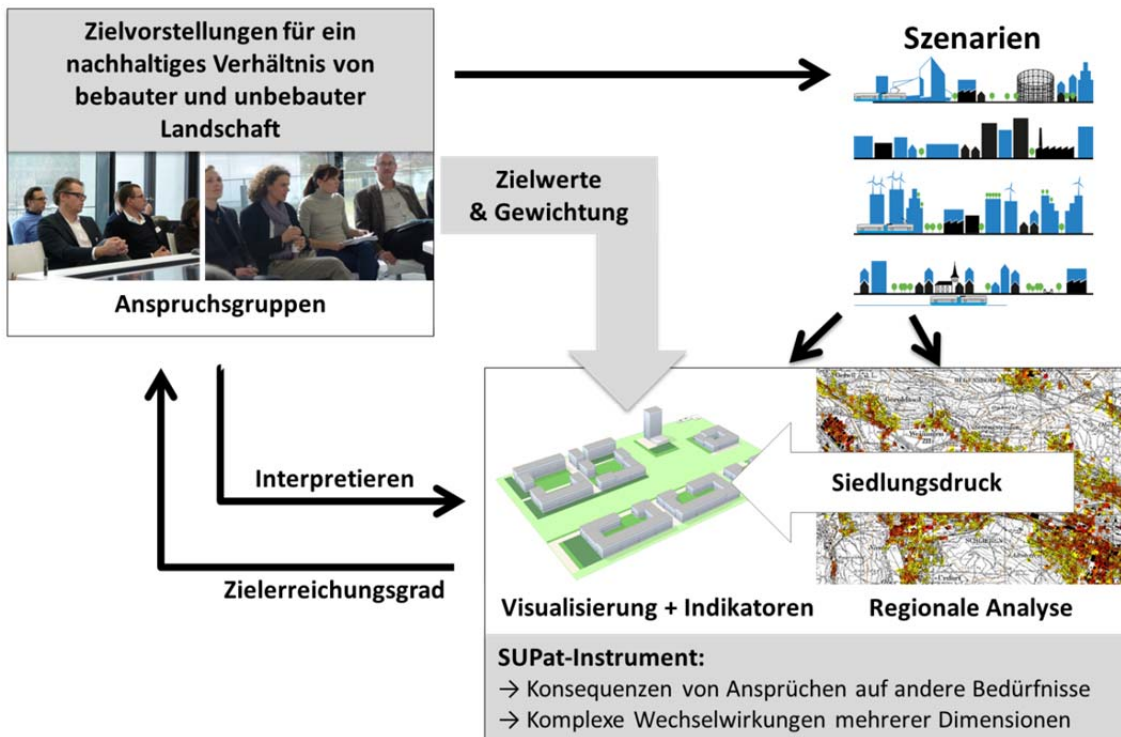


Abb. 1: Konzept der Kollaborativen Plattform (Quelle: U. Wissen Hayek, 2012)

Die Aufgabe der Anspruchsgruppen und der Städteplaner und Architekten im Projekt ist die Beantwortung folgender Frage: „Wie sieht ein nachhaltiges, d. h. ein langfristig tragfähiges Verhältnis von unbebauter und bebauter Landschaft in der Region Limmattal aus?“ Zu diesem Zweck wird eine Szenario-Studie durchgeführt. Die regionalen Szenarien dienen als Rahmen für die vertiefte Analyse von Entwicklungsmöglichkeiten auf regionaler bis lokaler Ebene mit den Instrumenten. Durch die Aufbereitung verschiedener alternativer Entwicklungsmöglichkeiten, können die jeweiligen Auswirkungen von Setzungen (Zielwerte und Gewichtungen) mit den im Projekt entwickelten Instrumenten iterativ analysiert werden. Auf diese Weise soll ein gemeinsamer Lernprozess aller Akteure ausgelöst werden.

Auf regionalem Massstab wird ein komplexes, verhaltensbasiertes Modell eingesetzt, mit dem die Siedlungsentwicklung unter den verschiedenen, von den Akteuren definierten Rahmenbedingungen der Szenarien simuliert wird. Die Simulationsergebnisse erlauben die Berechnung quantitativer Indikatoren für urbane Qualität auf lokaler bis regionaler Ebene für eine massstabsübergreifende Analyse (s. Kapitel 2.1.7.2 ff).

Mit einer weiteren, GIS-basierten Modellierung lassen sich Zielwerte operationalisieren, wie die Anzahl neu zu schaffender Wohneinheiten, die Erhaltung des ökologischen Potentials oder die Versorgung der Bevölkerung mit öffentlichen Freiflächen für Freizeit und Erholung. Die Vertreter der Anspruchsgruppen können die Gewichtung der Zielwerte bestimmen. Das Modellierungsergebnis zeigt ihnen eine Auswahl an Parzellen, die für Bauvorhaben am besten geeignet wären unter der Berücksichtigung aller anderen gesetzten Ziele. Der Einsatz dieser Modellierung zur Unterstützung von Abwägungsentscheidungen auf Regionsebene kann eine gemeindeübergreifende Planung der Siedlungsentwicklung effektiv unterstützen (s. Kapitel 2.1.7.5).

Auf lokalem Massstab dient ein prozedurales Modell zur Veränderung und Visualisierung der Siedlungsmuster. Im prozeduralen Modell sind die Regeln der Bau- und Zonenordnung in Form von digitalen Modellierungsregeln aufbereitet. Die Anwendung der heutigen Regeln auf den Raum und die räumlichen Auswirkungen ihrer Veränderung wird mit 3D Visualisierungen illustriert. Experten können diese Software für die Entwicklung von Entwürfen auf Zonenplan- und Parzellenebene nutzen (s. Kapitel 2.1.6.4).

Der Einsatz der Instrumente in kollaborativen Planungsprozessen erlaubt die *Wahrung eines relativ hohen Grades an Komplexität*. Die Instrumente zeigen räumlich explizite Transformationen von Stadtmustern auf. Diese liefern damit die Basis für eine konkrete Diskussion der möglichen urbanen Qualität, die diese Muster bieten könnten. Durch die Interpretation von Szenarien und Entwürfen, verknüpft mit Indikatoren, können die Anspruchsgruppen Thesen im Hinblick auf nachhaltige Siedlungsmuster oder Zielwerte ableiten, die für die Sicherung von Siedlungsqualität erforderlich sind. Zum Beispiel könnten Verdichtung und höhere Nutzungsmischung in Quartieren mit sehr guter Erreichbarkeit effektive Massnahmen sein. Mit den Instrumenten lassen sich diese Thesen testen. Der iterative Test-Analyse-Visualisierungs-Zyklus kann die Entwicklung von Zielen für eine nachhaltige Beziehung zwischen offener und bebauter Landschaft und von Empfehlungen für die Umgestaltung von Stadtmustern unterstützen. Insgesamt soll die Anwendung der Instrumente in der konkreten transdisziplinären Forschung und in Fallstudien *ein vertieftes Verständnis des gekoppelten Mensch-Umwelt-Systems fördern, das für die Gestaltung nachhaltiger Siedlungsmuster erforderlich ist*.

Weiterführende Publikationen:

- Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Halatsch, J., Kunze, A., von Wirth, T., Grêt-Regamey, A., Schmitt, G. (2012): Transdisciplinary urban collaboration platform based on GeoDesign for securing urban quality. In: Buhmann, E., Ervin, S., Pietsch, M.: Peer-reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture 2012, Wichmann: Berlin and Offenbach: pp. 281-288.
- Wissen Hayek, U., v. Wirth, T., Neuenschwander, N., Eisinger, A., Kurath, S., Kunze, A., Halatsch, J., Stauffacher, M., Grêt-Regamey, A., Schmitt, G. (2012): Collaborative Urban Platform: A transdisciplinary setup and implementation. In: Swiss National Science Foundation (SNF), Arbeiten an der urbanen Qualität ist Teamarbeit – Werkstattbericht des Nationalen Forschungsprogramms 65 „Neue Urbane Qualität“, pp. 20- 22.

Referenzen

- Albrechts, L., Healey, P., Kunzmann, K.R. (2003): Strategic Spatial Planning and Regional Governance in Europe. Journal of the American Planning Association, 69:2, 113-129.
- Pacione, M. (2003): Urban environmental quality and human wellbeing - a social geographical perspective. Landscape and Urban Planning, 65: 19-30.
- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marman, G., de Hollander, (2003): Urban environmental quality and human well-being – Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. Landscape and Urban Planning 65: 5-18.
- Healey, P. (2007): Urban complexity and spatial strategies. Towards a relational planning for our times. Routledge, London and New York, pp. 319.
- Steinitz, C. (2012): A Framework for Geodesign - Changing Geography by Design. esri, Redlands, California, USA, pp. 2008.

2.1.1.4 Wer kann die Plattform nutzen? Aktuelle und potentielle Nutzer

Ulrike Wissen Hayek, Angelus Eisinger, Stefan Kurath

Brandt et al. (2013: 1) definieren transdisziplinäre Zusammenarbeit als Forschungsansatz, der mehrere, auf ein gemeinsames Problem fokussierende Wissenschaftsdisziplinen (Interdisziplinarität) und aktiven Input von Praktikern ausserhalb der Hochschulen umfasst. Ein transdisziplinäres Team entwickelte im Projekt die Plattform mit ihren Instrumenten und dem Prozess der Zusammenarbeit. Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen arbeiteten in moderierten Workshops mit fünf Architekten und einer interdisziplinären Begleitgruppe mit Vertretern verschiedener Anspruchsgruppen aus der Praxis zusammen (Tab. 1). Neben Workshops wurden auch andere Formen der Zusammenarbeit bei der Entwicklung einzelner Instrumente angewendet, wie gezielte Rückmeldungen per E-Mail oder Telefon. Die spezifischen Schnittstellen werden in den jeweiligen Kapiteln in Bezug auf die konkreten Instrumente aufgezeigt. Eine Zusammenfassung und Bewertung der im Verlauf des Projektes gestalteten Schnittstellen befindet sich in Kapitel 2.2.2.

Die verschiedenen Gruppen des Teams hatten unterschiedliche Rollen im Projekt:

► **Resonanz-Gruppe: Vertreter interdisziplinärer Anspruchsgruppen aus der Praxis**

Die Begleitgruppe mit Vertretern verschiedener Anspruchsgruppen (z. B. Stadtplaner aus den Gemeinden, Immobilienentwickler, Verkehrsplaner, Vertreter des Grünflächenamts) bildete den Resonanzraum, in dem der Realitätscheck der Instrumente und des Prozesses erfolgte. Ihre Rückmeldungen stellten sicher, dass die entwickelten Inhalte, Methoden und Prozesse sich an den Bedürfnissen des Planungsalltags orientieren.

► **Urban Design Gruppe: Architekten und Stadtplaner aus der Praxis**

Die Gruppe der Architekten und Stadtplaner umfasste Vertreter der fünf Architekturbüros Franz Eberhard, e2a, Hosoya Schaefer Architects, em2n, und Guagliardi Ruoss. Zu Beginn des Kollaborationsprozesses spezifizierten sie aus ihrer Sicht die Anforderungen an eine kollaborative Simulations- und Modellierungsplattform für die Siedlungsentwicklung. In mehreren Workshops haben sie dann die Integration der Instrumente in den realen Planungskontext kritisch hinterfragt und die Entwicklung praxisorientierter Konzepte für den Prozess unterstützt. Ihre Rückmeldungen dienten auch zur iterativen Anpassung der Darstellung in den Visualisierungen, so dass sie den Ansprüchen der Praxis besser gerecht werden.

► **Modellierer-Gruppe: Wissenschaftler verschiedener Disziplinen**

Wissenschaftler der Disziplinen Informationsarchitektur, Landschafts- und Umweltplanung, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften, Verkehrsplanung und Energie-, Umwelt- und Ressourcenökonomie entwickelten die Instrumente. Schwerpunkt ihrer Zusammenarbeit lag darin, das disziplinäre Wissen und die disziplinären Methoden so einzusetzen, dass die Instrumente zur Entwicklung urbaner Qualität geeignete Schnittstellen liefern. Diese Schnittstellen sollten sowohl das Ineinandergreifen der verschiedenen Ansätze und Instrumente sicherstellen als auch den Vertretern aus der Praxis die aktive Nutzung der Instrumente ermöglichen (s. Kapitel 2.2.2).

► **Ausblick: Mögliche zukünftige Nutzer**

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Instrumente, die den Prozess der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis zur Entwicklung urbaner Qualität unterstützen können, sind Prototypen. Sie konnten bis jetzt noch nicht in einem realen Planungsprozess angewendet werden. Da die Plattform den Prozess mit seinen Instrumenten umfasst, werden als zukünftige Nutzer Pilotregionen mit ihren Schlüsselakteuren gesehen, die eine gemeindeübergreifende und integrierte Sied-

lungsentwicklung anstreben. In enger Zusammenarbeit mit den Forschungsgruppen, die die Instrumente auf andere Gebiete übertragen, kalibrieren und laufen lassen können, können die Abläufe der Planungsprozesse mit Einsatz der Instrumente weiter erprobt werden.

Die Instrumente, die im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ entstanden sind, können zudem einzeln genutzt und weiterentwickelt werden. Zum Beispiel können Gemeinden die Expertensoftware Esri's CityEngine mit den aufbereiteten Regeln der Bau- und Zonenordnung für die Analyse des Ist-Zustands und die Entwicklung von Entwürfen der Zonenplanänderung verwenden (s. Kapitel 2.1.6.4). In Mitwirkungsprozessen auf Gemeinde- oder Regionsebene können die komplexeren Simulationsmodelle urbane Qualität explizit und damit verhandelbar machen (s. Kapitel 2.1.7). Insgesamt sind Vertreter von Kantonen und Gemeinden, die solche Prozesse organisieren, die Hauptzielgruppe unter den potentiellen Nutzern.

Weiterführende Publikationen:

- Wissen Hayek, U., Kunze, A., Neuenschwander, N., Flötteröd, G., Hurtubia, R., Rutherford, T., v. Nieuwkoop, R., Scholz, R.W., Stauffacher, M., Grêt-Regamey, A., Halatsch, J., Schmitt, G. (2010): NRP 65 Project „SUPat – Sustainable Urban Patterns“ – Modelling Framework. Explanation of the integration of design, aesthetical, ecological, social and economic criteria in the modelling design from the view of the Modelling Group. Internal Report.
- Wissen Hayek, U., Kunze, A., Neuenschwander, N., Schaefer, M., Scholz, R.W., Eberhard, F., Eckert, P., A., Kurath, S., Ruoss, S., Müller, M., Halatsch, J., Koltsova, Shin, D., Schmitt, G. (2010): NRP 65 Project „SUPat – Sustainable Urban Patterns“ – Role and tasks of the Urban Design Group. Explanation of the role, tasks and activities within the project SUPat as well as definition of essential applications of the simulation platform from the view of the Urban Design Group. Internal Report.
- Eisinger, A., Kurath, S., Neuenschwander, N., Kunze, A., Wissen Hayek, U., Schmitt, G. (2011): NRP 65 Project „SUPat – Sustainable Urban Patterns“ –Stakeholder Group Workshop I. Today's strength and weaknesses as well as possible presentation of the Limmattal in 2030 and 2050. Internal Report.

Referenzen

- Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D.J., Newig, J., Reinert, F., Abson, D.J., von Wehrden, H. (2013): A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics*, 92: 1-15.

Tab. 1. Übersicht der teilnehmenden Akteure in den Workshops des Projekts.

Transdisziplinäres Team	Workshop I (N = 15) Ziel: Definieren der Entwicklung der Instrumente	Workshop II (N = 24) Ziel: Ziel der Zusammenarbeit definieren, IST-Zustand analysieren, Zukunftsperspektiven sammeln	Workshop III (N = 28) Ziel: Zwischenevaluation der Instrumente und Prozess der Zusammenarbeit	Workshop IV (N = 18) Ziel: Relevante Indikatoren für die Analyse definieren (Schlieren)	Workshop V (N = 19) Ziel: Exploration Parcours – Abholen von Praxiswissen	Workshop VI (N = 8) Ziel: Funktion der prozeduralen Visualisierung evaluieren	Workshop VII (N = 5) Ziel: Darstellung der prozeduralen Visualisierung evaluieren	Workshop VIII (N = 12) Ziel: Manöverkritik zur Kollaborativen Plattform
Moderator	x	x	x	x	x	x	x	x
Prozessbeobachter		x	x					x
Architekten / Stadtplaner	5		4			5	3	1
Wissenschaftler:	9	13	14	3	5	3	2	8
- Informationsarchitektur	x	x	x		x	x	x	x
- Landschafts- und Umweltplanung	x	x	x	x	x			x
- Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften	x	x	x	x	x			x
- Verkehrsplanung	x							
- Energie-, Umwelt- und Ressourcenökonomie	x							
- Raumplanung		x	x					
Anspruchsgruppen:								
Politik				4				
Verwaltung		6	6	7	7			2
- Bund		x						
- Kanton		x			x			x
- Gemeinde		x	x	x	x			x
Regionale Planungsverbände		2	1					
Verbände und Organisationen				3				
Kleine u. mittlere Unternehmen:		2	2	1	6			1
- Immobilienentwickler		x	x	x	x			
- Planungsbüro		x	x		x			x

2.1.2 Heuristisches Bezugssystem für die Beschreibung urbaner Qualität

Markus Schaefer, Ulrike Wissen Hayek, Timo von Wirth

Ein wesentlicher Mangel der heutigen Praxis besteht darin, dass keine integrierte Betrachtung von möglichen Stadtentwicklungsmustern über die Disziplinen und über die Skalenebenen im Raum sowie die Fachbereiche in der Verwaltung hinweg geschieht und auch in ihren Auswirkungen auf urbane Qualitäten in den unterschiedlichen Dimensionen nicht reflektiert wird. Dies ist hinderlich für die Erarbeitung integrierter Konzepte und steht damit einer Generierung neuer urbaner Qualität entgegen.

Mit transdisziplinärer Forschung und der Gestaltung von Fallstudien tragen wir zum integrierten Verständnis urbaner Systeme sowohl aus Sicht der Praxis als auch der Wissenschaft bei (vgl. Scholz, 2011). Dabei unterstützt unsere Strukturierung der Informationen eine Analyse der Erfüllung von Nutzerbedürfnissen durch den Siedlungsraum auf verschiedenen Ebenen. Berücksichtigt werden (1) die Dimensionen von Struktur, Gestalt und Form auf den jeweilig relevanten Massstabebenen der Region, der Gemeinde bzw. der Parzelle, (2) die Perspektive aller wissenschaftlichen Disziplinen und (3) die Beiträge der unterschiedlichen Anspruchsgruppen auf verschiedenen Planungsstufen (Abb. 2).

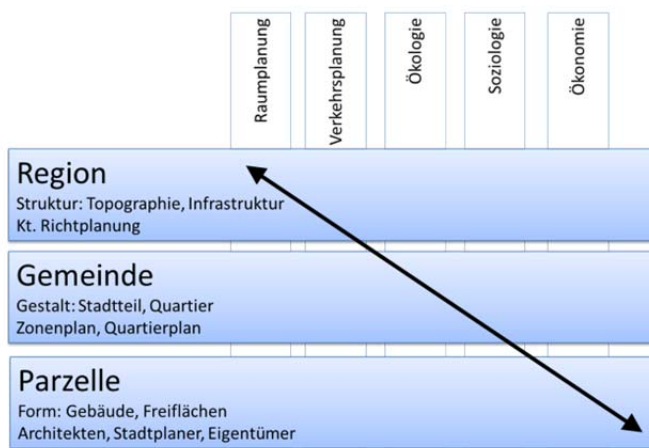


Abb. 2: Bezugssystem für die Identifizierung neuer urbaner Qualität (Quelle: M. Schaefer, 2011).

Struktur wird durch die Topographie bestimmt, durch die Anordnung der Landnutzung und der Nutzungsdichten (*Zonierung*) und durch die Infrastruktur. Sie wird durch Raum- und Infrastrukturplanung auf *regionaler Ebene* kontrolliert. *Gestalt* umfasst die identitätsprägenden Qualitäten eines Quartiers oder einer Gemeinde und ihr Potential zur Transformation. Dieses Transformationspotential wird durch Faktoren wie Bauzonenreserven (Entwicklungspotentiale), Transportkapazitäten und die Elastizität der lokalen Identität auf *Stadtteilebene* bestimmt. Stadtplanung, Architektur und die Gestaltung von öffentlichen Freiräumen definieren die kulturell geprägte *Form*, welche die räumliche Eigenart und Wiedererkennbarkeit ausmacht. Form kann dabei historisch entstanden oder durch Einzelobjekte und Areale auf der *lokalen Ebene* geprägt sein (Schaefer 2011).

Dieses Bezugssystem unterstützt die Entwicklung von Zielen für eine nachhaltige Stadtentwicklung durch die kollaborative Interpretation eines bestimmten Gebiets und seiner möglichen Transformationen. Das generische System erlaubt eine kontextspezifische Identifizierung „neuer urbaner Qualitäten“ in jedem Untersuchungsgebiet. Das Bezugssystem ist jedoch als Metapher zu verstehen. Mit den Ergebnissen des Projekts zeigen wir konkret auf, wie diese Metapher in reale Instrumente und Prozesse für eine integrierte, massstabübergreifende Analyse von Stadtmustern umgesetzt wurde.

Referenzen

- Schaefer, M. (2011): "Standortmosaik Zürich" or the ecology of access. *anthos*, 2: 50-53.
- Scholz, R.W. (2011): *Environmental literacy in science and society: from knowledge to decisions*, Cambridge: Cambridge University Press.

2.1.3 Indikatoren für urbane Qualität

Timo von Wirth, Michael Stauffacher

Die Auseinandersetzung mit Indikatoren urbaner Qualität und Instrumenten zu ihrer Analyse erfolgt vor dem Hintergrund drängender Herausforderungen an städtische Lebensräume der Schweiz (siehe Kapitel 1.1). Um diesen Herausforderungen der bestehenden Stadtstrukturen zu begegnen, sind Hinweise auf ihre qualitätsvolle Veränderung erforderlich.

Hintergrund / Problemstellung

Urbane Qualität ist ein mehrdimensionales Konzept, das sich einer eindeutigen Definition entzieht. Entsprechend vielfältig ist die Verwendung des Konzeptes in unterschiedlichen Fachgebieten (z. B. Städtebau, Stadtsoziologie, Raumökonomie). Der Städtebau verwendet das Konzept urbane Qualität als Zielgrösse, auf die vorrangig mit einem abgestimmten Zusammenspiel von Infrastruktur, Gebäuden und Freiflächen, hingewirkt werden kann (Baum, 2008). Die Stadtsoziologie hingegen analysiert urbane Qualitäten u. a. anhand von Aktivitäten und Merkmalen (z. B. Wohndauer, Lebensstil) unterschiedlicher sozialer Gruppen im Stadtraum; ihrer Raumwahrnehmung und Teilhabe an städtischen Prozessen (Häussermann & Siebel, 2004; Siebel, 1994). Für die Raumökonomie hingegen stehen z. B. monetäre Bewertungen von urbanen Standorten und ihre Lageeigenschaften im Vordergrund von Qualitätsdiskursen (Krätke, 1996).

Den unterschiedlichen Zugängen zu urbaner Qualität gemeinsam ist die Idee, mit Analysen, daraus abgeleiteten Regeln und entsprechenden Entscheidungen Einfluss auf städtische Entwicklung zu nehmen. Die Qualitätsbewertung von städtischem Lebensraum ist dabei eng mit den Ansprüchen und Wertvorstellungen der Raumnutzer verbunden (Siebel, 1994). Um hohe urbane Qualität für unterschiedliche Raumansprüche (z. B. Wohnen, Arbeiten, Freizeit) verschiedener Gruppen zu garantieren, bieten die Bedürfnisse der Nutzergruppen Orientierung. Für Pacione gilt in diesem Zusammenhang, dass eine lebenswerte Stadt erreicht werden kann, indem sie einer Vielfalt an sozialen, ökonomischen und umweltbezogenen Bedürfnissen gerecht wird (Pacione, 2003). Raumbezogene Bedürfnisse wurden bereits von verschiedenen Autoren herausgearbeitet (vgl. z. B. Maderthaler, 1995; Matsuoka & Kaplan, 2008).

Jedoch greift das Konzept der raumbezogenen Bedürfnisse zu kurz, um Relevanz für die "Stadt gestaltenden Professionen" (Städtebau, Architektur, Planung, Investoren und Entwickler) zu entfalten. Hierzu ist entscheidend, die konkreten Merkmale im Stadtraum aufzudecken, die zur Befriedigung dieser Bedürfnisse beitragen. Aber Bedürfnisse sind theoretische Konstrukte und somit nicht direkt beobachtbar. Es lassen sich lediglich Rückschlüsse auf ein Bedürfnis ziehen auf Grund der Merkmale, die eingesetzt werden, um Bedürfnisse zu decken¹. Wobei die Beziehungen meist nur normativ postuliert aber selten empirisch geprüft werden (McCrea, Stimson, & Western,

¹ vgl. Unterschiedsbildung zwischen 'Needs' und 'Satisfier' z.B. Max-Neef (in: Ekins & Max-Neef, 1992); zur Anwendung des Needs-Satisfier Konzeptes in der nachhaltigen Stadtentwicklung siehe z.B. (Newman & Jennings, 2008).

2005). Kompliziert wird der postulierte Zusammenhang weiter durch die Wahrnehmung: bebaute Umwelt wirkt nicht (nur) direkt sondern (auch) vermittelt über die wahrgenommene Umwelt. Aber auch hierzu sind empirische Forschungen selten und wenig entwickelt (McCrea, Stimson, & Marans, 2011).

Beschreibungen dieser Merkmale, die zu einem qualitativ hochwertigen städtischen Lebensraum beitragen, können somit sowohl objektiv (z. B. Überbauungsziffer, ÖV-Versorgungsgrad, Entfernung zu Erholungsfläche) aber auch ausgehend vom Verhalten und der Wahrnehmung von Raumnutzern erfolgen (z. B. Nutzungshäufigkeit von Parkanlagen, Sicherheitsempfinden im öffentlichen Raum, wahrgenommene Erreichbarkeit der Nahversorgung).

Beide Zugänge, objektive Raumpotentiale und wahrgenommene Raumeigenschaften, sind als Elemente urbaner Qualität zu betrachten. Dieses integrierte Verständnis des Konzeptes ist in Abb. 3 illustriert.

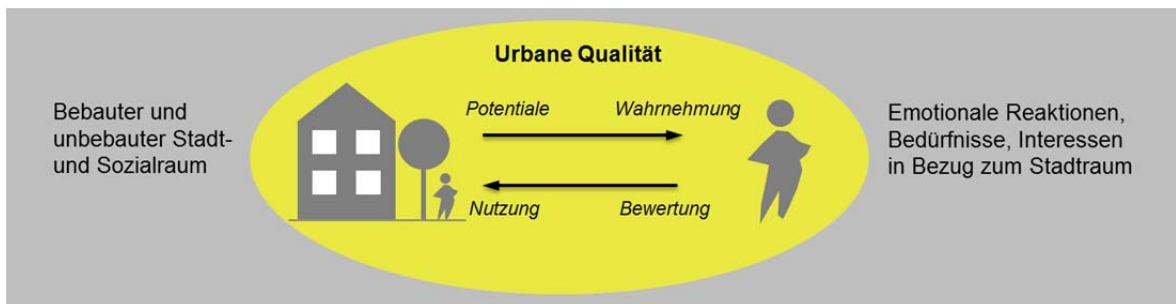


Abb. 3: Gekoppeltes Verständnis von urbaner Qualität. (Eigene Darstellung, in Anlehnung an Mayer, Schwehr, & Bürgin, 2011)

Herangehensweise / Thesen

Um diesem gekoppelten Qualitätsverständnis gerecht zu werden erscheint es wenig sinnvoll, eine Liste spezifischer Indikatoren zu definieren. Vielmehr ist aktuell insbesondere empirische Forschung gefordert, die diese postulierten Qualitätskriterien gezielt prüft und für Planungsmodelle aufbereitet. Die Arbeiten des Projektes „Nachhaltige urbane Muster“ leisten hierzu einen wichtigen Beitrag. Aus diesen Erfahrungen lassen sich folgende Thesen zu Merkmalen urbaner Qualität formulieren:

- Urbane Qualität baut auf dem einzelnen, städtischen Kontext auf.
(*'lokale Kontextualisierung'*)

Städtische Typologien und ihre regelbasierte Visualisierung können sinnvoll für die Darstellung von Raumqualitäten eingesetzt werden. Gleichzeitig weisen urbane Strukturen aufgrund ihrer Lage, Gestaltung, Nutzungen und ihrer Ortsgeschichte individuelle Charakteristiken auf. Deren Repräsentation in Qualitätsanalysen und -diskursen ist Rechnung zu tragen.

- Spezifische urbane Qualitäten bauen auf dem lokalen Wissen, den Ansprüchen und Interessen der Akteure auf.
(*'Analyse und Einbezug des lokalen Wissens'*)

Dazu bedarf es zunächst einer lokalen Analyse der ortsspezifischen Qualitäten unter Einbeziehung dieser Akteure (Interessen- und Anspruchsgruppen inkl. der breit abgestützten Bevölkerungswahrnehmung), z. B. in Form von Umfragen, Fokusgruppen und die Nutzung dieser Analysen für den ortsspezifischen Qualitätsdiskurs und Aushandlungsprozess. Ergebnis solcher Diskurse sind lokale Ansprüche und Merkmale heutiger und zukünftiger Raumqualitäten. Die Ergebnisse der lokalen Qualitätsdiskurse sind in den rechtlich-ökonomischen Handlungsrahmen eingebettet.

- Werden urbane Potentiale und erwünschte Qualitäten lokal verhandelt, so sollten ihre Merkmale (z. B. baulich-ästhetisch, sozial, ökonomisch) in räumlich konkreten Formaten beschrieben werden (z. B. anhand von Lagekoordinaten oder in einem Plan).
(*'Räumlich konkrete Darstellung'*)
Damit können die Merkmale verortet und mit Analyse- und Planungswerkzeugen für Aushandlungsprozesse und Planungsentscheidungen verarbeitet werden.
- Um über den eigentlichen Projektperimeter hinausweisende Bezüge und Wirkungszusammenhänge reflektieren zu können, sollten die Qualitäten und Kriterien auf unterschiedlichen Maßstäben differenziert betrachtet werden.
(*'Nach räumlichen Bezugsebenen differenzieren'*)
Dies gewährleistet, dass Entwicklungsszenarien auf Quartiers- oder Gemeindeebene nicht losgelöst von der regionalen Ebene betrachtet werden.
- Urbane Qualität ist ein Faktor unter vielen, der zu Lebensqualität allgemein und zu Wohlstand und Entwicklung in der Bevölkerung beiträgt.
(*'Funktionale Ausrichtung der urbanen Qualität'*)
Die Möglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme von städtischer Gestaltung auf die Lebensqualität der Bevölkerung sollten genauer empirisch untersucht werden und in Qualitätsdiskursen Beachtung finden.

Reflexion / Fazit

Die aus den Projekterfahrungen abgeleiteten Thesen zur Herangehensweise an urbane Qualität sind grundsätzlich keine neuen Erkenntnisse. Die Stadtplanerin und Geografin Tovi Fenster hat 2004 den Begriff der städtischen Lebensqualität anhand der drei Dimensionen 'comfort' - 'belonging' - 'commitment' beschrieben (Fenster, 2004). Ihre Definition von städtischer Lebensqualität integriert sowohl die physisch-baulichen Raumeigenschaften und -potentiale, die Aspekte der Ortsverbundenheit und Identität als auch Möglichkeiten des aktiven Engagements für Orte. Dem liegt ein gekoppeltes Verständnis von Raumpotentialen und ihrer Wahrnehmung und Nutzung durch verschiedene Nutzer zu Grunde. Kaspar & Bühler (2006) greifen auf dieses Konzept in Bezug auf die qualitative Gestaltung städtischer Parkanlagen in Zürich als Leitidee zurück. Zu den Möglichkeiten und Grenzen von Städtebau und Planung bemerkt Feldtkeller bereits 1994, dass diese Disziplinen günstige Voraussetzungen schaffen sollten, "innerhalb derer sich im günstigsten Fall urbane Qualitäten entwickeln können" (in: Baum, 2008; S. 53). Trotz der geleisteten Vorarbeiten erscheint eine differenzierte Auseinandersetzung mit einem gekoppelten Qualitätsverständnis unerlässlich. So spielt z. B. bei der Siedlungsverdichtung die subjektive Einschätzung möglicher Verluste an urbaner Qualität eine wichtige Rolle (Rat für Raumordnung (Hrsg.), 2012). Allerdings ist diese Einschätzung bislang in der Diskussion um Verdichtung wenig untersucht worden.

Unsere Thesen sind nicht als Argumente gegen das Ableiten übergeordneter Qualitätskriterien zu verstehen. Vielmehr sind sie als Fokussierung auf die spezifischen lokalen Ausprägungen von Ansprüchen und Raummerkmalen innerhalb raumübergreifender Typologien und Regelwerke aufzufassen. Der stärkere Einbezug der Anspruchsgruppen in Qualitätsdiskurse ist ebenfalls nicht als Ersatz von Fachkompetenz und Erfahrungswissen im Entwurfs- und Planungsprozess gemeint. Wir argumentieren allerdings für eine stärkere Ergänzung des Qualitätsdiskurses mit Wissen und Wahrnehmungen lokaler Anspruchsgruppen (Bewohner, Wirtschaft) und eine stärkere Integration der verschiedenen Fachdisziplinen zur städtischen Entwicklung.

Diese kann insbesondere dann intensiviert werden, wenn Informationen der verschiedenen Akteure und fachlichen Zugänge räumlich konkret verhandelbar werden. Damit werden die Diversität und Komplexität urbaner Entwicklungsprozesse im Sinne eines integrierten Konzepts urbaner Qualität abbildbar.

Referenzen

- Baum, M. (2008). Urbane Orte: Ein Urbanitätskonzept und seine Anwendung zur Untersuchung transformierter Industrieareale. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.
- Ekins, P., & Max-Neef, M. (1992). Real-life economics: understanding wealth creation. London [etc.]: Routledge.
- Fenster, T. (2004). The global city and the holy city. Narratives on knowledge, planning and diversity. New York: Harlow.
- Häussermann, H., & Siebel, W. (2004). Stadtsoziologie - eine Einführung. Frankfurt a. Main: Campus Verlag.
- Kaspar, H., & Bühler, E. (2006). Räume und Orte als soziale Konstrukte. Plädoyer für einen verstärkten Einbezug sozialer Aspekte in die Gestaltung städtischer Parkanlagen. *RaumPlanung*, 01(125), 91-95.
- Krätke, S. (1996). Stadt - Raum - Ökonomie: Einführung in aktuelle Problemfelder der Stadtökonomie und Wirtschaftsgeographie Vol. 53. *Stadtforschung aktuell*
- Maderthaner, R. (1995). Soziale Faktoren urbanen Wohlbefindens. In A. G. Keul (Ed.), *Wohlbefinden in der Stadt: Umwelt- und gesundheitspsychologische Perspektiven* (pp. 172-197). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Matsuoka, R. H., & Kaplan, R. (2008). People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape And Urban Planning contributions. *Landscape and Urban Planning*, 84(1), 7-19. doi: 10.1016/j.landurbplan.2007.09.009
- Mayer, A.-T., Schwehr, P., & Bürgin, M. (2011). Nachhaltige Quartiersentwicklung im Fokus flexibler Strukturen (Vol. 004): Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- McCrea, R., Stimson, R., & Marans, R. (2011). The Evolution of Integrative Approaches to the Analysis of Quality of Urban Life. In R. W. Marans & R. J. Stimson (Eds.), *Investigating Quality of Urban Life* (Vol. 45, pp. 77-104): Springer Netherlands.
- McCrea, R., Stimson, R., & Western, J. (2005). Testing a Moderated Model of Satisfaction with Urban Living using Data for Brisbane-South East Queensland, Australia. *Social Indicators Research*, 72(2), 121-152. doi: 10.1007/s11205-004-2211-x
- Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Washington D.C.: Island Press.
- Pacione, M. (2003). Urban environmental quality and human wellbeing - a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65(1-2), 21-32. doi: Doi 10.1016/S0169-2046(02)00234-7
- Rat für Raumordnung (Hrsg.). (2012). *Siedlungsverdichtung und urbane Qualität: Positionspapier des Rates für Raumordnung*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft, Rat für Raumordnung.
- Siebel, W. (1994). *Was macht eine Stadt urban?* Oldenburg: BIS-Verlag.

2.1.4 Fallstudie – Region Limmattal

Angelus Eisinger

Auf dem Weg zu nachhaltigen Raummustern gilt es vor allem, die Funktionsweisen, Wirkungszusammenhänge und Abhängigkeiten der aktuell dominanten urbanen Siedlungsform, der Agglomerationen, in den Blick zu nehmen. Um diese erst über die letzten Jahrzehnte entstandenen Raumrealitäten beispielhaft zu erfassen, analytisch zu durchdringen und daraus robuste Hinweise zur Ausbildung von in einem umfassenden Sinne nachhaltigen Stadtmustern zu gewinnen, fokussiert das Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ auf die Region Limmattal. Dieser zwischen Zürich und Baden gelegene „Raum von nationaler Bedeutung“ bildet ein für Agglomerationen charakteristisches Patchwork von urbanen, suburbanen, dörflichen und ländlichen Raumelementen, das sich über die letzten 60 Jahre zu einem kontinuierlich zusammenwachsenden Siedlungs-, Landschafts- und Infrastrukturband herausgebildet hat (Eisinger & Schneider 2003).

Neben diesen strukturellen Eigenschaften repräsentiert das Limmattal die Kategorie der Agglomerationsräume auch in prozessualer Hinsicht exemplarisch. Im Limmattal manifestieren sich hinter dem Label der „Limmattalstadt“ die räumlich unerwarteten Ausprägungen eines seit den frühen 1950er Jahren anhaltenden und umfassenden gesellschaftlichen Wandels. Dieser lässt sich in seinem Ergebnis weder als homogener Aggregatzustand beschreiben, noch über die verschiedenen Raumstrukturmuster (z. B. Dorf, Industrieareal, Landwirtschaftsgebiet, Siedlungen) verstehen, die am Anfang dieses Transformationsprozesses standen. Stattdessen haben hier wie überall in der Nähe von Kernstädten die ökonomische und demographische Expansion gemeinsam mit der billig verfügbaren Mobilität die Landschaft aufgezehrt und die ursprünglich existierenden, meist dörflichen Siedlungsstrukturen ersatzlos verwässert. In dieser Dynamik war die Planung nicht in der Lage, diese faktischen Treiber der räumlichen Entwicklung in die intendierten Raumstrukturen ihrer Planwelten zu lenken.

Aufgrund seines strukturell und prozessual prototypischen Charakters präzisiert das Limmattal den Sievertsschen Begriff der Zwischenstadt (Sieverts 1999): Es geht zwischen Zürich und Baden um die räumlichen Ausprägungen der funktionalen Realität eines stark arbeitsteiligen Alltags in polyzentrischen Räumen. Diese äussern sich in einer Vielzahl von räumlichen Grundmustern unterschiedlicher Dimension, unterschiedlicher Struktur und unterschiedlicher Treiber, die jedes für sich die Frage nach nachhaltigen Pfaden der Transformation spezifisch aufwerfen.

Somit lässt sich am Limmattal beispielhaft aufzeigen, dass nachhaltige Entwicklung in einer derart heterogenen Ausgangssituation nur aus einer der tatsächlichen Vielschichtigkeit der Ausgangssituationen gerecht werdenden Vielzahl von spezifischen Umgestaltungsstrategien entstehen kann. Zwei wesentliche Parameter lassen sich bei einer derartigen Umformung des Limmattalraums und seiner Vernetzungen isolieren. Erstens dürften die künftig erheblich steigenden Energiekosten die heutige „Limmattalstadt“ in ähnlich starkem Masse umbauen wie dies für den Raum über die letzten 60 Jahre unter dem Vorzeichen von billiger Mobilität der Fall war – freilich unter entgegengesetzten Vorzeichen. Die in den Grundmustern aufscheinende Heterogenität des Untersuchungsraums entzieht sich zweitens einer Programmierung durch abstrakte räumliche Idealtypen. Aus aufeinander abgestimmten, lokal spezifizierten Strategien entstehen aber Ansatzpunkte für eine dauerhafte, belastbare Beziehung zwischen Siedlung, Landschaft und Verkehr.

Referenzen

- Eisinger, A. & Schneider, M. (2003): *Urbanscape Switzerland: topology and regional development in Switzerland, investigations and case studies*, Birkhäuser, Basel.
- Sieverts, T. (1999): *Zwischenstadt, zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*. Vieweg, Bauweltfundamente 118/1997/3. Auflage.

2.1.5 Rahmenszenarien - Integrierte Szenarien zur Analyse urbaner Muster

Timo von Wirth, Ulrike Wissen Hayek, Antje Kunze, Noemi Neuenschwander, Michael Stauffacher

Hintergrund und Fragestellung

Das Limmattal befindet sich aktuell in einem dynamischen Veränderungsprozess mit weitreichenden Folgen für die Qualität des suburbanen Lebensraumes. Veränderung von städtischem Lebensraum ergibt sich aus dem Zusammenwirken einer Vielzahl von Einflussfaktoren (z. B. baulich-strukturell; funktional-rechtlich; sozial-ökonomisch, physisch-ökologische). Die konkreten Ausprägungen dieses Zusammenwirkens lassen sich als urbane Muster beschreiben. Raummuster im Limmattal wurden als „urbaner Flickenteppich“ (Schumacher et al., 2004) und „dezentralisierte Stadtlandschaft“ (Eisinger & Schneider, 2003) bezeichnet, die aus raumplanerischer und städtebaulicher Sicht zahlreichen Herausforderungen ausgesetzt sind (Drilling et al., 2008).

Um passend auf diese Herausforderungen - wie z. B. Fragmentierung und Zerschneidung der Landschaft, Nachfragedruck auf regionale Transportsysteme, städtische Umweltbelastungen durch Lärm und Schadstoffe - zu reagieren, müssen zunächst die Wirkungszusammenhänge besser verstanden werden, die solche räumlichen Muster in Städten und Regionen entstehen lassen (Healey, 2007). Dies betrifft sowohl die in der Praxis handelnden Planungsakteure als auch die in der Stadtforschung engagierten Wissenschaftler. Bei der Gestaltung zukünftiger Stadträume bezeichnet Healey „das Bewältigen von relationaler Komplexität“ als eine zentrale Herausforderung (Healey, 2006, S. 535). Healey argumentiert für geeignete Vorstellungen und Konzepte von zukünftigen Stadträumen und ihren möglichen Entwicklungspfaden, um die relationale Komplexität ausreichend abbilden zu können.

Für die Beschreibung von Zukunftspfaden einer Region ist die systematische Szenario-Technik ein geeignetes Instrument (Ratcliffe & Krawczyk, 2011). Im Rahmen von systematischen Szenario-Analysen können die raumwirksamen Wechselwirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren heute und in Zukunft abgebildet werden (z. B. Qualität der Transportinfrastruktur, demografische Entwicklung, ökonomische Entwicklung, städtebauliche Dichten). Nach Fahey und Randall (1998) sind Szenarien „beschreibende Narrative plausibler, unterschiedlicher Abbildungen eines spezifischen Teils der Zukunft“ (S. 6). Die Anwendung von Szenario-Techniken hat bereits wichtige Beiträge zur Stadt- und Raumforschung geleistet. So z. B. zur Unterstützung von Modellierungen und Simulationen, dem Abwägen räumlicher Entwicklungsoptionen durch Praxisakteure und Bürger sowie als Lernumgebung in der Ausbildung zukünftiger Plannerinnen und Planer (vgl. z. B. Walz et al., 2007, Fromhold-Eisebith et al., 2009)

Im Rahmen des Projektes „Nachhaltige urbane Muster“ erfüllt die systematische Entwicklung von regionalen Szenarien für das Limmattal im Jahr 2030 drei Funktionen:

- (1) Als Entwicklungsrahmen für den weiteren Forschungsprozess des NFP65-Projektes. Ausgehend von den regionalen Szenarien können auf unterschiedlichen Massstabsebenen Transformationsdynamiken identifiziert, simuliert und visualisiert werden. („Rahmenszenarien für quantitative Modellierung in der Stadtforschung“)
- (2) Anhand der Durchführung der Szenarien-Analyse werden neue Erkenntnisse zur Verbesserung der Anwendungsprozesse mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen und Praxispartnern gewonnen. („Prozessforschung zur Weiterentwicklung der Szenario-Technik für die Stadtforschung“)
- (3) Basierend auf dem Wissen der Praxisakteure aus der Region werden Zukunftsbilder entwickelt, die den Akteuren als Diskussionsgrundlage für die Nutzung in der Praxis z. B. zur strategischen Ausrichtung einer Gemeinde im Limmattal dienen können („Nutzbarkeit für die Praxis“).

Vorgehensweise

Im Folgenden werden der Prozess der Szenarientwicklung kurz zusammengefasst und die Resultate in knapper Form präsentiert (weitergehende Informationen sind den unten aufgeführten Publikationen zu entnehmen; z. B. von Wirth et al., 2013; Wissen Hayek, 2011).

Zur Integration der raumwirksamen Einflussfaktoren und Entwicklung von plausiblen regionalen Szenarien für das Jahr 2030 wurde die Formative Szenarioanalyse (FSA; Scholz & Tietje, 2002) eingesetzt und weiterentwickelt. Die FSA-Technik besteht in der ursprünglichen Vorgehensweise aus neun Schritten in vier Arbeitsphasen (siehe Abb. 4).

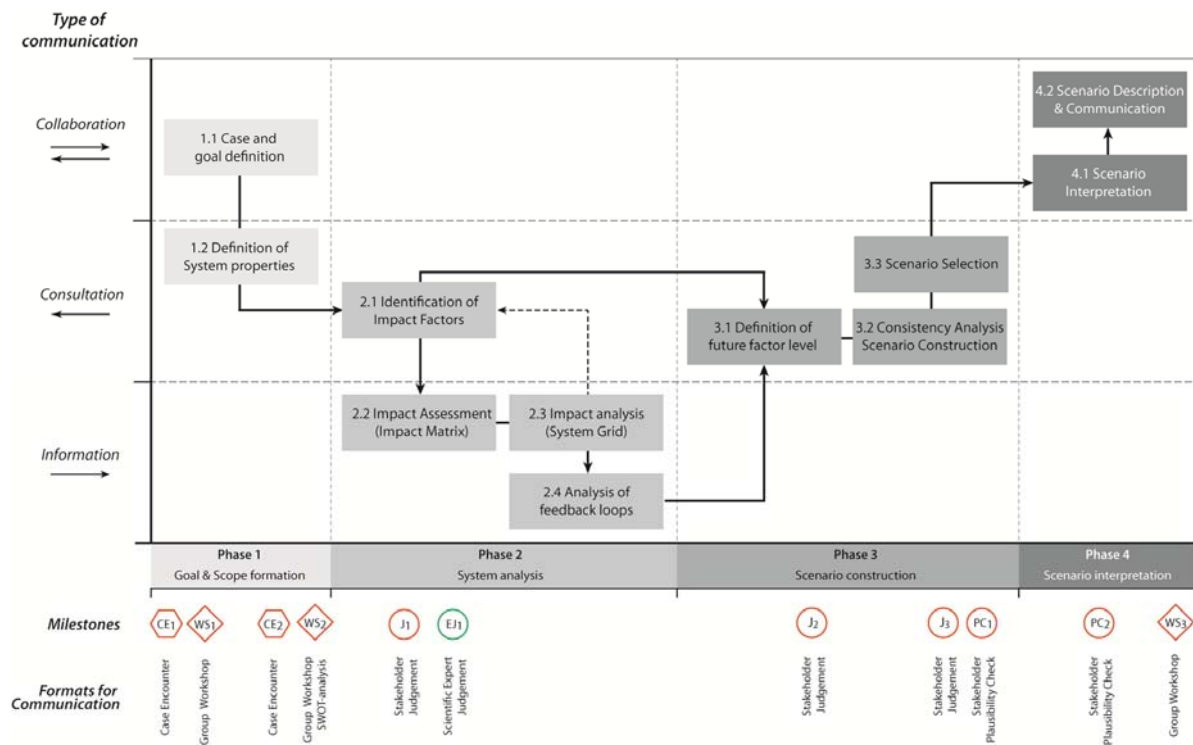


Abb. 4: Prozessschritte und –phasen der Formativen Szenarioanalyse. Intensität und Formate zur Kommunikation zwischen Wissenschaft und Praxisakteuren im Verlauf der Szenariostudie (Quelle: von Wirth et al., 2013)

Ausgangspunkt ist die Festlegung einer leitenden Forschungsfrage für die Szenarientwicklung (vgl. Abb. 4, Schritt 1.1). Sie wurde im Rahmen des Projektes wie folgt formuliert:

Welche realistischen Stadtentwicklungsmuster im Limmattal und in ausgewählten Fokusgebieten sind nachhaltig hinsichtlich:

- *der städtebaulich-architektonischen Gestaltung?*
- *der Ästhetik und Wahrnehmung öffentlicher Räume?*
- *der Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und räumlichen Umnutzbarkeit?*
- *einer ökologischen Nachhaltigkeit?*
- *einer sozialen Nachhaltigkeit?*
- *sich verändernder ökonomischer Produktivitätsansprüche einer Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft?*

Basierend auf einer umfangreichen Regionalanalyse in Zusammenarbeit mit Praxisakteuren und Interessenvertretern aus der Region (z. B. anhand einer Stärken-Schwächen-Analyse), wurden wichtige Einflussfaktoren auf die regionale Entwicklung identifiziert. Die Einflussfaktoren wurden systematisch von anfänglich 23 Variablen auf ein Set von 11 Variablen konzentriert, um einen übersichtlichen Komplexitätsgrad zu wahren. Für diese Treiber der Regionalentwicklung wurden die direkten und indirekten Einflüsse der einzelnen Faktoren durch Bewertungen von fünf Wissenschaftlern bestimmt (auf einer Skala von 0: kein direkter Einfluss bis 3: starker direkter Einfluss),

um ein besseres Verständnis der räumlichen Wechselwirkungen im Limmattal zu erhalten. Für jeden Faktor wurden dann mögliche zukünftige Ausprägungen festgelegt (z. B. für den Faktor: „Veränderung Energieverbrauch“ wurden drei zukünftige Ausprägungen angenommen; a = -19%; b=-31%, c=-3%; basierend auf Annahmen der Energiestrategie des Bundes 2050). Die zukünftigen Ausprägungen der Einflussfaktoren bilden die Basis zur Beschreibung unterschiedlicher Szenarien. Ein regionales Szenario wird formal gesprochen durch die konsistente Kombination von zukünftigen Ausprägungen der Einflussfaktoren gebildet. Die anschliessende Befragung der Praxispartner zu den Entwürfen der Szenarien diente der Rückmeldung und Anpassung zu den Ausprägungen der Variablen. Zusätzlich wurde eine Analyse der regionalen Systemdynamiken mit der Identifizierung von wichtigen Rückkopplungsketten (siehe Kap. 2.1.7.1) in der Region ergänzt.

Ergebnisse und inhaltliche Diskussion

Die Szenarien betonen jeweils (a) die Gestaltung, (b) die technologischen, (c) ökonomischen oder die (d) ökologischen Aspekte stärker. Diese Schwerpunkte spiegeln sich auch in der Siedlungsentwicklung des Limmattals wider. Die vier resultierenden Szenarien stellen sich in der Kurzfassung wie folgt dar:

Das Szenario „Charakterstadt“ (a) präsentiert das Limmattal mit starker Identität, die durch eine klare Sequenz von attraktiven Zentren und einem Mix an Kontrasten in Landnutzung und Architektur geprägt wird. Im Szenario „Smart City“ (b) hat sich das Limmattal als Cleantech Pionier positioniert, mit hohen Dichten und kurzen Wegen. Der Markt dirigiert die Entwicklung im Szenario „Dynamik Pur“ (c) ohne ein gemeinsames regionales Entwicklungskonzept. Das Szenario „Charming Valley“ (d) präsentiert das Limmattal als ausgewogenes Mensch-Umweltsystem mit einem regional abgestimmten und vernetzten Freiraumsystem, das die Siedlungsentwicklung leitet (Abb. 5).

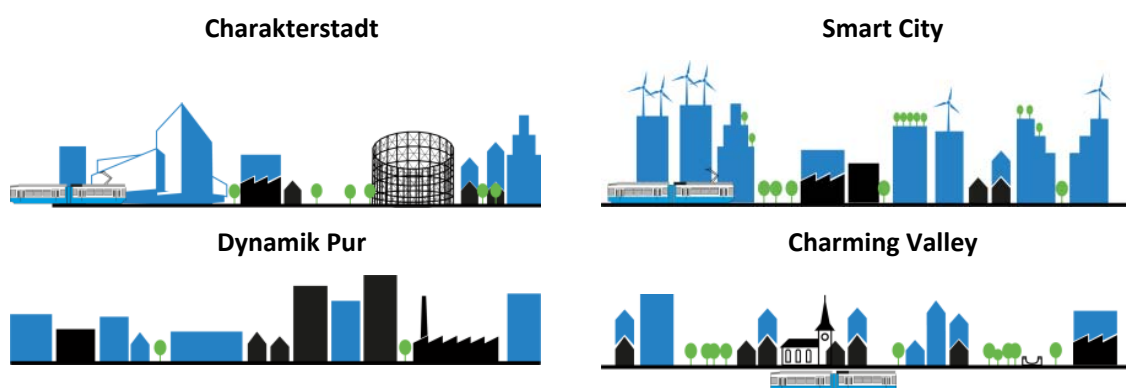


Abb. 5: Schematische Visualisierung der vier Szenarien (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012).

Diese Szenarien sind **keine** Entwürfe der Region Limmattal. Die vier Szenarien zeigen logisch-konsistente Entwicklungszustände, die das Limmattal im Jahr 2030 annehmen könnte. Diese möglichen Entwicklungen werden mit Hilfe der verschiedenen Instrumente innerhalb der kollaborativen Plattform weiter analysiert.

Ein wichtiger Beitrag der Szenario-Studie war die Zusammenarbeit mit Praxispartnern aus der Region. Damit die Szenarien sowohl für den weiteren Forschungsprozess als auch für die Anwendung in der Praxis kommunizierbar sind, wurde eine textliche Darstellungsform entwickelt, die sowohl räumliche Potentiale und Qualitäten, als auch unterschiedliche räumliche Bezugsebenen explizit macht. Hierzu wurden drei Hauptdimensionen definiert (Abb. 6).

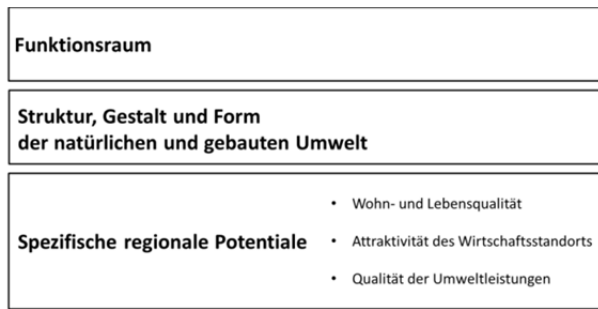


Abb. 6: Strukturelle Dimensionen für die Kommunikation von Szenarien zu räumlichen Potentialen und Qualitäten (Quelle: von Wirth et. al., 2013, in Anlehnung an Schaefer, 2011)

Funktionale und formale Charakteristiken sind essentiell, um die Situation in einer Region zu beschreiben (Soja, 2009). Deshalb wurden zunächst das funktionale Gebiet und die Rolle des Limmattals in der Schweiz in Hinsicht auf inter-/nationale Beziehungen, funktionale Zusammenhänge, Erschliessungsqualität, Entwicklungsdynamik, vorherrschende gesellschaftliche Werte, Planungskultur (Partizipation, Kooperation) und Gemeindeform beschrieben. Mit den Ebenen Struktur, Gestalt und Form wird in Anlehnung an die Arbeiten von Schaefer (Schaefer, 2011) eine praxisorientierte Unterscheidung der natürlichen und bebauten Umwelt gewählt. Die Untergliederung von Stadtmustern in Struktur, Gestalt und Form hat sich für die spätere Analyse von Leistungen eines Siedlungsraumes bereits als nützlich erwiesen (Schwarz, 2010, Tratalos et al., 2007). Urbane Qualität zu beschreiben setzt aber nicht nur voraus, dass die physische Umwelt auf unterschiedlichen Massstabsebenen betrachtet wird, sondern dass alle Dimensionen der Lebensqualität sollten mit einbezogen werden (Pacione, 2003). Deshalb wurden als dritte Dimension spezifische soziale, ökonomische und umweltbezogene regionale Potentiale charakterisiert.

Reflexion

Die Rückmeldungen von Praxispartnern zu den gemeinschaftlich entwickelten Szenarien lassen vermuten, dass die regionale Szenarioentwicklung zur Integration der verschiedenen Einflussfaktoren und Interessen der Akteure beigetragen hat. Dies war auch eine wichtige Voraussetzung für die nachfolgende quantitative Modellierung und Simulation der Region (s. Kap. 2.1.7.3, 2.1.7.4 und 2.1.7.5). Der gemeinschaftliche Diskurs anhand konkreter Zukunftsbilder kann der regionalen Konsens- und Ideenfindung dienen. Allerdings liegt eine systematische Evaluation der Wirkung von gemeinsam entwickelten Szenarien für das Limmattal noch nicht vor.

Weiterführende Publikationen:

- von Wirth, T., Wissen Hayek, U., Kunze, A., Neuenschwander, N., Stauffacher, M., Scholz, R.W. (2013): Identifying urban transformation dynamics: Functional use of scenario techniques to integrate knowledge from science and practice. *Technological Forecasting and Social Change*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.030>
- von Wirth, T., Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Kunze, A., Scholz, R.W. (2012): Sustainable Futures – functional use of scenario technique to identify regional system potentials. Peer-reviewed Proceedings, International Geographical Congress, Cologne, 2012.
- Wissen Hayek, U., von Wirth, T., Kunze, A., Neuenschwander, N. (2011): Wie präsentiert sich das Limmattal im Jahr 2030? - Vier regionale Szenarien. Qualitative Beschreibung der Szenarien - Langversion. Internes Dokument des NFP65-Projekts "Sustainable Urban Patterns".
- Wissen Hayek, U., von Wirth, T., Kunze, A., Neuenschwander, N. (2011): Wie präsentiert sich das Limmattal im Jahr 2030? - Vier regionale Szenarien. Kurzfassung der qualitativen Szenario-Beschreibungen. Internes Dokument des NFP65-Projekts "Sustainable Urban Patterns".
- Wissen Hayek, U., von Wirth, T., Kunze, A., Neuenschwander, N. (2011): How does the Limmattal present itself in the year 2030? - Four regional scenarios. Summary of the qualitative scenario descriptions. Internal document of the NRP 65 project "Sustainable Urban Patterns".

Referenzen

- Drilling, M., Rohe, E., Valencak, M. & Wittmer, B. (2008). Das Limmattal – ein Raum nationaler Bedeutung. Wissensintensive Einrichtungen in einem übergeordneten Kontext. MAS Spatial Planning 2007/09, ETH Zurich.
- Eisinger, A. & Schneider, M. (2003). Urbanscape Switzerland: topology and regional development in Switzerland, investigations and case studies, Basel : Birkhäuser - Publishers for Architecture.
- Fahey, L. & Randall, R. M. (1998). What is Scenario Learning? In: FAHEY, L. & RANDALL, R. M. (eds.) Learning from the future: competitive foresight scenarios. New York: John Wiley.
- Fromhold-Eisebith, M., Freyer, B., Mose, I., Muhar, A. & Vilsmaier, U. (2009) Creating Regional Futures: A Scenario-Based Inter- and Transdisciplinary Case Study as a Model for Applied Student-centred Learning in Geography, *Journal of Geography in Higher Education*, 33(3), pp. 409-431.
- Healey, P. (2006) Relational complexity and the imaginative power of strategic spatial planning¹, *European Planning Studies*, 14(4), pp. 525-546.
- Healey, P. (2007). Urban complexity and spatial strategies - Towards a relational planning for our times, Milton Park, Routledge.
- Schwarz, N. (2010) Urban form revisited - Selecting indicators for characterising European cities, *Landscape and Urban Planning*, 96(1), pp. 29-47.
- Pacione, M. (2003) Urban environmental quality and human wellbeing - a social geographical perspective, *Landscape and Urban Planning*, 65(1-2), pp. 21-32.
- Ratcliffe, J. & Krawczyk, E. (2011) Imagineering city futures: The use of prospective through scenarios in urban planning, *Futures*, 43(7), pp. 642-653.
- Schaefer, M. (2011) "Standortmosaik Zurich" or the ecology of access, *anthos*, (2), pp. 50-53.
- Scholz, R. W. & Tietje, O. (2002). Embedded case study methods: integrating quantitative and qualitative knowledge, Thousand Oaks/ London/ New Delhi: Sage publications.
- Schumacher, M., Koch, M. & Ruegg, J. (2004). The Zürich Limmattal. Steps of a servant valley towards emancipation. In: Dubois-Taine, G. (ed.) From Helsinki to Nicosia, PUCA und COST C10. Paris.
- Soja, E. W. (2009). Regional Planning and Development Theories. In: ROB, K. & NIGEL, T. (eds.) International Encyclopedia of Human Geography. Oxford: Elsevier.
- Tratalos, J., Fuller, R. A., Warren, P. H., Davies, R. G. & Gaston, K. J. (2007) Urban form, biodiversity potential and ecosystem services, *Landscape and Urban Planning*, 83(4), pp. 308-317.
- Walz, A., Lardelli, C., Behrendt, H., Grêt-Regamey, A., Lundström, C., Kytzia, S. & Bebi, P. (2007) Participatory scenario analysis for integrated regional modelling, *Landscape and Urban Planning*, 81(1-2), pp. 114-131.

2.1.6 Operationalisieren von Regeln für urbane Qualität in einem prozeduralen Modell

Ein wesentliches Ziel im Rahmen des Projekts war es, städtische Gestaltungsrichtlinien in spezifische, formale „shape grammars“ zur Verwendung in der Software CityEngine von Esri zu übersetzen und auf diese Weise Qualitätskriterien (inter-)operabel zu machen. CityEngine ermöglicht eine regelbasierte - also prozedurale - 3D Visualisierung von Stadtmustern, die interaktiv verändert werden können.

In diesem Kapitel wird das Konzept zur Übersetzung von Regeln in das CityEngine System aufgezeigt. Dabei wurde der Schwerpunkt darauf gelegt, aufzuzeigen, wie die Schnittstellen zu anderen Projektmodulen zur Integration von interdisziplinärem Wissen geschaffen wurden und wie räumliche Strukturen und Formen, die zur Erfüllung menschlicher Bedürfnisse beitragen, in die Regeln integriert wurden. Zudem wird am konkreten Beispiel der Bau und Zonenordnung aufgezeigt, wie grundlegende Regeln im CityEngine System aufbereitet werden können, so dass sie von Stadtplanern und Architekten in den Entwurfsprozess mit einbezogen werden können. Einen anderen Ansatz zur Aufbereitung von Parametern mit der Software Grasshopper liefert die Arbeit zu den Instrumenten für inverse Entwurfsprozesse. Wie das prozedurale Stadtmodell in die partizipative Stadtplanung eingebracht werden kann, wird mithilfe eines interaktiven Entscheidungswerkzeugs veranschaulicht.

2.1.6.1 Informationen integrieren, Simulationen verknüpfen mit einer Siedlungstypologie

Antje Kunze, Noemi Neuenschwander, Jan Halatsch

Aldo Rossi (1984) beschrieb die Beziehung zwischen Siedlungstypologie und Siedlungsmorphologie. In der Siedlungsmorphologie werden alle städtischen Gebiete mit physischer und sozialer Homogenität kategorisiert. Es gibt *Wohngebiete und Gebäudetypen mit ähnlichen Typen und Arten des Wohnens*. Rossi (1984) spricht von *typologischer Homogenität*. Er schlug die Methode vor, die als *Identifizierung „primärer Elemente“ einer Stadt* bekannt ist und beschrieb den Prozess der räumlichen Umgestaltung auf regionaler Ebene. Die primären Elemente haben eine effektive Funktion in der Dynamik der Stadt und sind (1) Wohnen, (2) feststehende Leistungen (öffentliche und Geschäftsgebäude, Läden, Universitäten, Spitäler und Schulen) und (3) Verkehr / Infrastruktur.

Eine Siedlungstypologie repräsentiert einen Satz von Gestaltungs- und Planungsregulierungen wie Dichte und Freiraumstandards, Gebäude- und Strassentypologien in verschiedenen lokalen Charakteristiken, Gebäudehöhe und Regeln (Carmona et al., 2006). Die Siedlungstypologie bezieht sich auf städtische Gestaltungskriterien wie Zugänglichkeit, Zusammenhang, Lesbarkeit und Identität. *Die Typologie bietet eine konzeptuelle Vision im Sinne einer gemeinsamen Sprache und einen Satz von Anweisungen für die Entwicklung von Siedlungsgebieten.*

Durch Anpassung und Anwendung einer Siedlungstypologie (CATS, 2009) haben wir ein Konzept entwickelt, um diverse Kriterien für Siedlungsqualität dialogfähig zu machen. *Um die Komplexität zu reduzieren, haben wir uns auf 8 Gebäudetypen geeinigt* und sie so definiert, wie sie bereits in der verhaltensbasierten Modellierung (UrbanSim, s. 2.1.7) angewendet werden: (1) alleinstehendes Einfamilienhaus; (2) Reiheneinfamilienhaus; (3) Mehrfamilienhaus; (4) Bürogebäude, Hotel, Schule; (5) Leichtindustrie, Lagerhallen, Schwerindustrie; (6) Geschäfte in Einkaufsstrasse, Discounter; (7) Mischgebiet Wohnen mit Gewerbebeileichterung; (8) Mischgebiet Gewerbe und Wohnen. Die Siedlungszonen des Fokusgebiets Altstetten wurden entsprechend der im Projekt entwickelten Typologie nach Gebäude- und Grünraumtypen klassifiziert (Abb. 9).

Dann wurden im Feld die existierenden Siedlungsmuster, bedeutende Aspekte der tatsächlichen Gebäude und zugehöriger Freiräume kartiert. *Mit dieser Typologie werden harte und weiche Faktoren der Siedlungstypen im Untersuchungsgebiet als generalisierte Parameter und Richtlinien*

dokumentiert. Sie sind auf andere Siedlungsgebiete übertragbar, müssen jedoch gegebenenfalls an die örtlichen Besonderheiten angepasst werden.

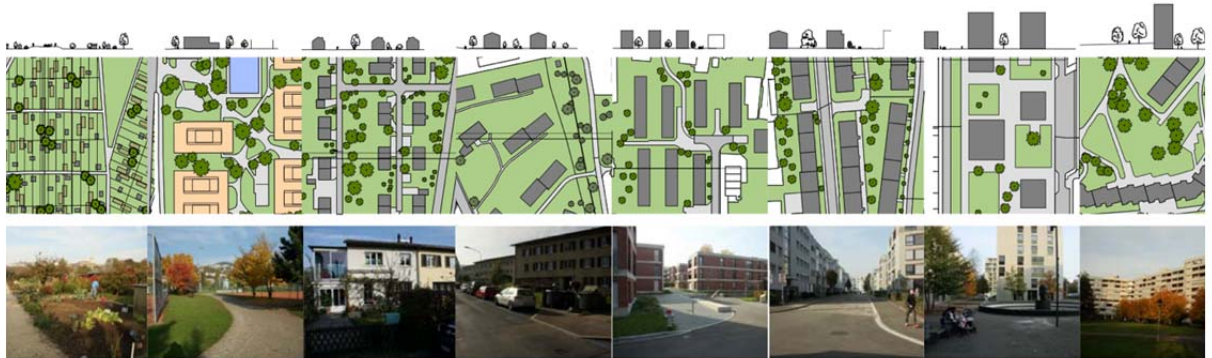


Abb. 7: Überblick über generalisierte Siedlungstypen im Fokusgebiet Zürich-Altstetten

Referenzen

Carmona, M., Marshall, S., Stevens, Q., (2006). Design codes: their use and potential. *Progress in Planning* 65(4) 209 – 289

CATS, Center for Applied Transect Studies (2009). SmartCode Version 9.2. The Town Paper, Gaithersburg, USA. <http://transect.org/codes.html>.

Rossi, A. (1984). *The Architecture of the City*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts / London.

2.1.6.2 Konzept zur Übersetzung von interdisziplinären Regeln in ein prozedurales Siedlungsmodell

Jan Halatsch, Noemi Neuenschwander, Antje Kunze

Ein prozedurales 3D Modell besteht aus geometrischen Informationen wie Flächen oder Volumen und lässt sich sowohl semantisch als auch räumlich in Bereiche gliedern. Als Eingabewerte können attributierte Kartendaten aus Geografischen Informationssystemen (GIS) oder direkte Nutzereingaben implementiert werden. Mit einem Regeldatensatz, der die eigentliche prozedurale Beschreibung des Modells (geometrisch und / oder verhaltensbasiert) beinhaltet, wird automatisiert eine der jeweiligen Regel entsprechende Geometrie erstellt. So können masstabsübergreifend, von der einzelnen Parzelle bis hin zur Region, sehr effizient und fast vollständig automatisiert, Regeln des prozeduralen Modells in dreidimensionale semantische Modelle umgewandelt werden. Das bedeutet, dass mit geringem Aufwand Regeln und entsprechende 3D Visualisierungen verändert und angepasst werden können. Während der Laufzeit kann das Modell zudem numerisch ausgewertet und mit diagrammatischen Informationsvisualisierungen qualitativ ergänzt werden.

Mit einem prozeduralen Siedlungsmodell wurden Regeln und Einschränkungen für die Sicherstellung von Siedlungsqualität integriert. Dafür wurde im Projekt zunächst ein *prozedurales Basismodell* (= regelbasiert) erstellt. Die darin beinhalteten Regeln beschreiben ein spezifisches 3D Stadtmodell der aktuellen baulichen Situation des Limmattals.

Darauf aufbauend wurde für die Beschreibung von Siedlungsqualitäten ein bedürfnisbasiertes Regelmodell definiert (Abb. 8). Konkrete Nutzerbedürfnisse wurden mit der räumlichen Entsprechung für die Erfüllung dieser Bedürfnisse verknüpft. Das Bedürfnis nach Privatsphäre kann zum Beispiel in Fassaden mit kleineren Fenstern resultieren oder in der Anpflanzung von Hecken mit einer Mindesthöhe von 1.8 m an der Parzellengrenze. Als weiteres Beispiel kann eine private Wiese oder ein Balkon das Bedürfnis nach Erholung erfüllen. Durch die Festlegung und Gewichtung

der verschiedenen Bedürfnisse in diesem Regelmodell, können Szenarien der Siedlungsentwicklung generiert und hinsichtlich der Bedürfniserfüllung beurteilt werden. Für eine erste Evaluation dieses Konzepts wurden einfache Indikatoren in das prozedurale Siedlungsmodell integriert, die über eine Berichtsfunktion, im weiteren 'Reporting' genannt, direkt in der Visualisierung kontextbezogen abrufbar sind (z. B. Ausnützungsziffer).

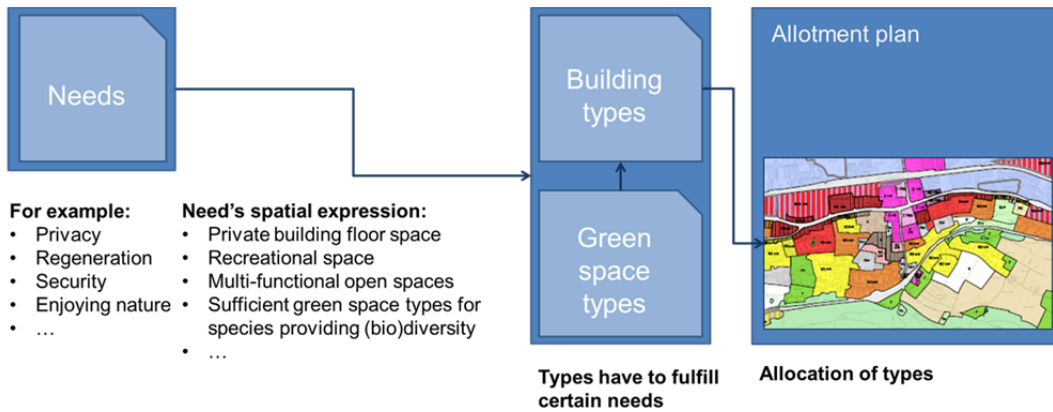


Abb. 8: Die Verbindung von Bedürfnissen zur Sicherung der Lebensqualität mit Gebäude- und Grünraumtypen mittels Parzellenplan (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012).

Die allgemeinen quantitativen und qualitativen Regeln der Gestaltungsmuster wurden in die Syntax eines computerbasierten Modells überführt, das auf der geometrischen Grammatik (= shape grammar) für Computer Graphics Architecture (CGA) basiert (Halatsch et al. 2008; Müller et al. 2006). Mit CGA 'shape grammar' können effektiv und schnell Gebäudehüllen und Geometrienverteilungen auf Parzellen-Ebene erzeugt werden, die inkrementell zu detaillierten semantischen 3D Modellen erweitert wurden. Die erarbeiteten CGA-Regeln beschreiben detaillierte Konzepte, wie Fassaden, Gebäudevolumina oder Vegetationsmuster, die im weiteren Projektverlauf zur detaillierten Visualisierung von (geometrischen) Siedlungsmustern genutzt wurden.

CGA arbeitet mit der Konfiguration und Manipulation von Geometrie. Geometrie wird in CGA innerhalb von Produktionsregeln durch folgende Elemente beschrieben: Text-Symbol (String), geometrische (Position, Grösse, Orientierung) und semantische Merkmale. Die damit verbundenen Operationen können Geometrie endgültig festlegen (Terminal-Symbole, finale Regel) oder laufend transformieren, bspw. durch Attributierungen und Bedingungen (Non-Terminal). Allgemein kann eine Produktionsregel wie folgt beschrieben werden (Programmausdruck 1):

id: Vorgänger: Bedingung → Nachfolger: Wahrscheinlichkeit

Programmausdruck 1: Allgemeine Beschreibung einer CGA-Produktionsregel.

“id” dient der eindeutigen Benennung der Regel. “Vorgänger” ist der Name der gegenwärtigen Form und “Nachfolger” bezeichnet folglich das resultierende Symbol. “Bedingung” und “Wahrscheinlichkeit” beschreiben Voraussetzungen und die Art der Veränderungen, die „Vorgänger“ in „Nachfolger“ umwandeln. Diese Produktionsregeln können daher angewendet werden, um auf einfache Art und Weise eine von Bedingungen (beispielsweise Bedürfnisse) und Regeln abhängige, semantische Geometrie zu erstellen.

Im Programmausdruck 2 wird eine typische Abarbeitung der prozeduralen Regeln illustriert. Beginnend mit einer durch das Geoinformationssystem gegebenen (beliebigen) Parzellengeometrie (Parcel), werden zunächst im Beispiel Abstandflächen gemäss kantonalem Planungs- und Baugesetz (PBG) und der Bau- und Zonenordnung (BZO) als „Grünraum“ deklariert. Die verbleibende Fläche wird als Gebäudegrundriss (BuildingFootprint) weiterbearbeitet.

Parcel →	// 'Vorgänger-Regel'
setback(3.5m) { all : GreenSpace	// Erstelle Grundgrenzabstand
remainder : BuildingFootprint }	// Weiterleiten auf aktuelle Regel
BuildingFootprint →	// Aktuelle Regel
case get_landuse = "W3"	// Falls Bau-Zone aus GIS in Parzelle
extrude (world.y,buildingheight=16m)	// Grundumriss auf zulässige W3-Höhe aufgezogen
Facade	
else: 50%: GreenSpace	// Weiterleiten auf Nachfolger-Regel
	// Falls keine Bau-Zone, dann Grünfläche
else: GreySpace	// oder Graufäche
Facade →	// Nachfolger-Regel
comp(f) {street:	// Strassenfassade ausgewählt
split(y) {4 m: GroundFloor	// Unterteile Erdgeschosshöhe h=4 m,
{3 m: Floor}* }	// alle weiteren mit Geschosshöhe h= 3 m

Programmausdruck 2: Die Beschreibung einer Fassade basiert auf der Kontextinformation, falls eine bestimmte Landnutzung am gegenwärtigen Ort der Form vorhanden ist.

Weiterführende Publikationen:

Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A (2011). Interactive Procedural 3D Urban Visualization and Evaluation Model for effective trade-off decision-making between built-up and open space. IFLA World Congress 2011 "Scales of Nature", Zurich.

Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Halatsch, J., Grêt-Regamey, A. (2010). Procedural modeling of urban green space pattern designs taking into account ecological parameters. Peer-reviewed Proceedings of FUTURE CITIES 28th eCAADe Conference, ETH Zurich (Switzerland), 339-347.

Referenzen

Halatsch, J., Kunze, A., Schmitt, G. (2008). Using Shape Grammars for Master Planning. Design Computing And Cognition DCC'08. J.S. Gero (Ed), Springer, 655-673.

Müller, P., Wonka, P., Haegler, S., Ulmer, A., Van Gool, L. (2006). Procedural Modeling Of Buildings, In Proceedings Of ACM SIGGRAPH 2006/ ACM Transactions On Graphics (TOG), ACM Press, Vol. 25, No. 3, Pp. 614-623.

2.1.6.3 Prozedurale Grundregeln für Gebäude- und Grünflächentypen

Antje Kunze, Jan Halatsch, Noemi Neuenschwander

Der Katalog mit den 8 Gebäudetypen (s. Kap. 2.1.6.1) und zugehörige Freiflächentypen wurden in Form von CGA-Regeln kodiert. Die dafür entwickelte Programmstruktur bildet räumliche Planungsprozesse prozessbezogen ab. Dies ist notwendig, um typische interdisziplinäre Planungsaktivitäten im angestrebten Modell zu vereinen. Im Einzelnen wurden die Form und Lage von Gebäuden einschliesslich Fassaden parzellenscharf strukturiert, der gesetzliche Spielraum hinsichtlich Flächennutzung und die kantonale und städtische Bauordnung mit einbezogen sowie eine generische Gestalt von Grünraumtypen aus dem IST-Zustand abgeleitet und kodiert.

In den resultierenden Grundregeln wurde zwischen (a) gebautem Raum, (b) Zonenplan und (c) Grün- und Freiflächen unterschieden. Für den gebauten Raum (a) wurden architektonische Entsprechungen und Gebäudeformen entwickelt, die sich sowohl am Bestand als auch an Best-Practices orientieren (beispielsweise aus der Publikation "Dichter", Hochbaudepartement der Stadt Zürich, 2012). Diese Formen beinhalten die Gebäudevolumina, detaillierte Fassaden, Balko-

ne und auch Dachaufbauten. Über die bestehende GIS-Anbindung können automatisiert aber auch manuell Parameter wie Gebäudehöhe und -tiefe und Fassadenformen einfach angepasst werden. Das CGA-Regelwerk kann so zum Beispiel zum Evaluieren von Konzepten für die Arealüberbauung als auch zum Prüfen von Leitplanungen auf nachbarschaftlichem Massstab verwendet werden.

In Abb. 9 ist ein Beispiel zu sehen, welche Informationen mit einem bestimmten Gebäudetyp verknüpft wurden und wie die prozedurale Visualisierung basierend auf dieser Basisregel aussieht.

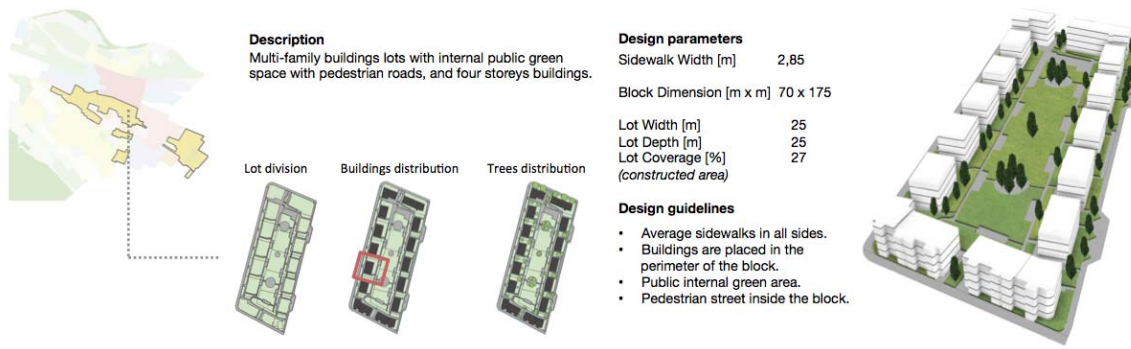


Abb. 9: Beispiel der Information verknüpft mit dem Gebäudetyp "Mehrfamilienhaus | W4" und die prozedurale Visualisierung dieses Gebäudetyps (rechts)

Der prozedural aufbereitete Zonenplan (b) dient im Gegensatz zu den baulichen Darstellungen zur Auswertung der gesetzlichen Spielräume von Parzellenebene bis auf Kreisebene. Dieses Werkzeug wurde dazu erstellt, um präzise Abbildungen der baulichen Volumina und den damit verbundenen Kenngrößen, wie zum Beispiel Überbauungsziffer und Ausnützungsziffer, zu erstellen. Mit einem solchen parametrischen Instrument können Fachplaner Auswirkungen von gesetzlichen Einschränkungen auf ein territoriales Gebiet einer Stadt visualisieren und numerisch auswerten. Es können beispielsweise Einsichten gewonnen werden über potentielle, noch zu aktivierende Wohnflächen eines Stadtquartiers – oder, darüber hinaus, über die Bedeutung von Massnahmen, wie zum Beispiel der Erhöhung der Ausnützung einer Wohnzone. In einem nachgelagerten Schritt könnten die Veränderung der baulichen Dichte im Detail studiert werden und Rückschlüsse sowohl auf die Energiedichte, als auch auf die Leitungsplanung evaluiert werden.

Die CGA-Regeln wurden für die geometrische und automatische 3D Modellierung von Strassen, Gebäuden und Grünräumen eingesetzt. Als Ergebnis steht eine integrierte 3D Visualisierung (und damit verbundene räumliche Analyse) von Flächenbedeckung und Gebäuden in Abhängigkeit von bestimmten Nutzungstypen sowie gesetzlichen Anforderungen zur Verfügung. Dieses integrative Werkzeug wurde im Projekt für die regelbasierte Rekonstruktion des Fokusgebiets Zürich-Altstetten eingesetzt (Abb. 10). Als Resultate sind ein detailliertes prozedurales Modell des Status Quo und ein detaillierter parametrischer Zonenplan erstellt worden.



Abb. 10: Überblick über das prozedurale Stadtmodell des Fokusgebiets Zürich-Altstetten im Jahr 2011 (Quelle: Jan Halatsch, 2012)

Als Ergänzung zu den im Kapitel 2.1.6.1 vorgestellten Gebäudetypen wurde ein Set von 15 zugehörigen **Grünraumtypen** (c) erarbeitet: private und halbprivate Hausgärten, Privatgärten in halbprivatem Umfeld, öffentliche Grünräume mit und ohne kommerzielle Nutzung, Friedhöfe, Infrastrukturräume, Industrieareale, Sportplätze, Uferbereiche, Hecken, Wälder, Landwirtschaftsland, Brachen und Familiengärten. Die Freiflächen wurden den Gebäudetypen zugeordnet und mit weiteren Informationen in Bezug auf Ökosystemleistungen verknüpft. Durch die Vereinigung der beiden Schwestertypologien „gebauter Raum“ und „Grün- und Freiflächen“ wird eine integrierte Betrachtung umweltrelevanter Entwicklungen über Disziplinengrenzen hinweg ermöglicht (Neuenschwander et al. 2011).

Die Grünraumtypologie beschreibt die Grünräume anhand typischer Merkmale: gesetzliche Rahmenbedingungen, typische räumliche Strukturen und Elemente, im Fallgebiet typische Pflanzenarten und potentielle Ökosystemleistungen (Wissen Hayek et al. 2010). So können mit den Grünraumtypen unterschiedliche Raumstrukturen modelliert werden. Zum Beispiel findet man in vielen Privatgärten primär kleinräumige Strukturen wie Blumenbeete, Rabatten oder Trockenmauern mit einer grossen Vielfalt heimischer und exotischer Pflanzen, während in halbprivaten Räumen Rasenflächen und homogene Zierrabatten dominieren. Der Aufbau der Typologie ist in der Abb. 11 anhand des Beispieltyps „Mehrfamilienhaus“ illustriert.

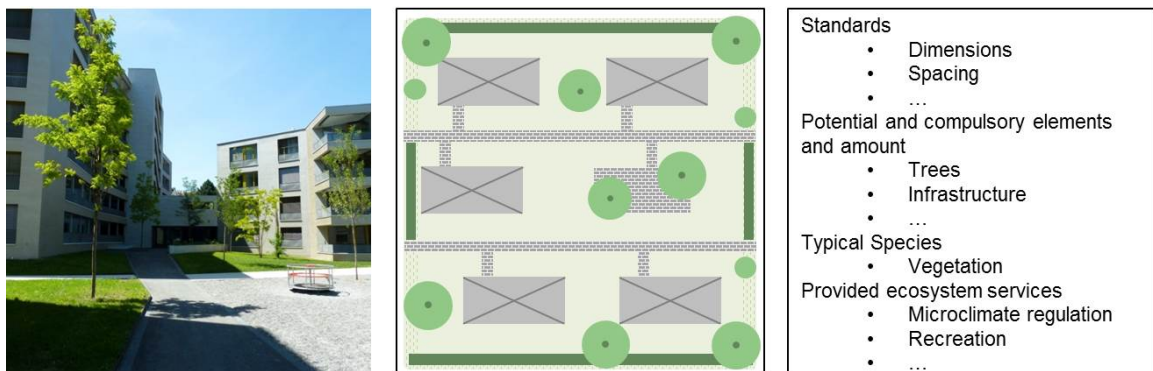


Abb. 11: Struktur der Grünraumtypologie anhand des Beispiels einer Mehrfamilienhaussiedlung. Die Typologie vereint räumliche Struktur und verschiedene Ausprägungsmerkmale. (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2012)

Die erarbeiteten prozeduralen Grundlagen liefern einen Grundstock für eine generalisierte 3D Visualisierung von aktuellen Siedlungsgebieten, die eine interaktive Veränderung des 3D Modells erlaubt. Der konkrete Einsatz und die Kombination der Grundregeln sind jeweils in Abhängigkeit von der Planungsfrage abzuwägen.

Weiterführende Publikationen:

Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A (2011). Interactive Procedural 3D Urban Visualization and Evaluation Model for effective trade-off decision-making between built-up and open space. IFLA World Congress 2011 "Scales of Nature", Zurich.

Referenzen

Hochbaudepartement der Stadt Zürich, Amt für Städtebau (Hrsg.) (2012): Dichter. Eine Dokumentation der baulichen Veränderung in Zürich – 30 Beispiele.

Halatsch, J., Kunze, A., and Schmitt, G., (2008). Using Shape Grammars for Master Planning. Design Computing And Cognition DCC'08. J.S. Gero (Ed), Springer, 655-673.

Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Halatsch, J., Grêt-Regamey, A. (2010) Procedural modeling of urban green space pattern designs taking into account ecological parameters. Peer-reviewed Proceedings of FUTURE CITIES 28th eCAADe Conference, ETH Zurich (Switzerland), 339-347.

2.1.6.4 3D Zonenplan

Jan Halatsch

Diese Forschungsarbeit untersucht, wie Planungs- und Baugesetze bereits im Planungs- oder Entwurfsprozess interaktiv visualisiert und bewertet werden können. Dafür wurde im Rahmen dieser Arbeit ein intuitives Entscheidungswerkzeug entwickelt, mit dem Stadtplanung und Gesetzgebung in Einklang gebracht werden sollen.

Die Arbeit konzentriert sich darauf, wie gesetzliche Festlegungen Siedlungsstrukturen bestimmen. Planungs- und Baugesetze haben einen starken Einfluss auf das städtische Erscheinungsbild und auf die mögliche Bevölkerungszahl einer Stadt. Im Hinblick auf innerstädtische Lebensqualität und auf das erhebliche städtische Bevölkerungswachstum haben Planungs- und Baugesetze einen starken Einfluss auf die zukünftige Weiterentwicklung von schweizerischen Städten. Diese Reglements stehen in abstrakter Form als Gesetzestexte zur Verfügung. Räumliche Ausprägungen und Auswirkungen von Planungs- und Baugesetzen lassen sich bislang nur mit hohem manuellen Aufwand untersuchen. Bislang werden plastische Baugesetz-Modelle konstruiert, computer-basierte dreidimensionale Visualisierungen erstellt oder vereinfachte zweidimensionale Modelle in Geographischen Informationssystemen umgesetzt. Der mit der Erstellung dieser Modelle verbundene Aufwand beschränkte den Einsatz auf vereinzelte öffentliche Ausstellungen. In Planungs- und Baugesetze fließen interdisziplinäre Fragestellungen und (Mindest-) Bedürfnisse ein. In diesem Zusammenhang wurde ein veränderbares Instrument zur räumlichen, interaktiven und genauen Abbildung von Planungs- und Baugesetzen erstellt. Dieses wurde mit dem Ziel umgesetzt, interdisziplinäres Arbeiten beginnend vom Gesetzentwurf, Stakeholderworkshops, öffentliche Ausstellung als auch im täglichen planerischen Einsatz nachhaltig zu unterstützen. Das entwickelte Instrument erlaubt nun die Erstellung von gesetzeskonformen Verdichtungsszenarien in 3D gemeinsam mit entsprechender numerischer Auswertung. Es steht ein interaktiver ‚3D Zonenplan‘ mit einem Satz von präzise umgesetzten Parametern zur Verfügung (wie z. B. Strasse, Gebäude, Grenzabstände, Parzellengrösse, maximale AZ, maximale BGF, maximale Höhe, Gebäudehülle) (Abb. 12). Der ‚3D Zonenplan‘ erlaubt Vertretern von Anspruchsgruppen interaktive partizipatorische Workshops beispielsweise zu Detail-Themen einer Zonenplan-Revision, wie Überbauungs- und Ausnutzungsziffern.

Die aktuelle Auflösung des ‚3D Zonenplans‘ reicht in ihrer Genauigkeit von (a) der Ebene der Landnutzungstypologie (Block bis Parzelle) bis (b) zur Gebäude-Grünraum-Ebene (Flächenverteilung auf der Parzelle und Gebäude). Da die Ebene der Landnutzungstypologie hauptsächlich für schnelle und interaktive 3D Visualisierungen des Siedlungsmodells verwendet wird, kann sie in den Workshops mit den Anspruchsgruppen als Schnittstelle zwischen diesen, der Gruppe der Städteplaner und Architekten und den Resultaten weiterer Simulationinstrumente (wie UrbanSim+MATSim, s. Kap. 2.1.7.2; Wissen Hayek et al. 2012) dienen. Darauf aufbauend wurden die Hauptaspekte des Zürcher kantonalen „Planungs- und Baugesetzes“ (PBG) und die komplette „Bau- und Zonenordnung“ (BZO) der Stadt Zürich umgesetzt (exklusive Sonderzonen für öffentliche Gebäude - Oe).

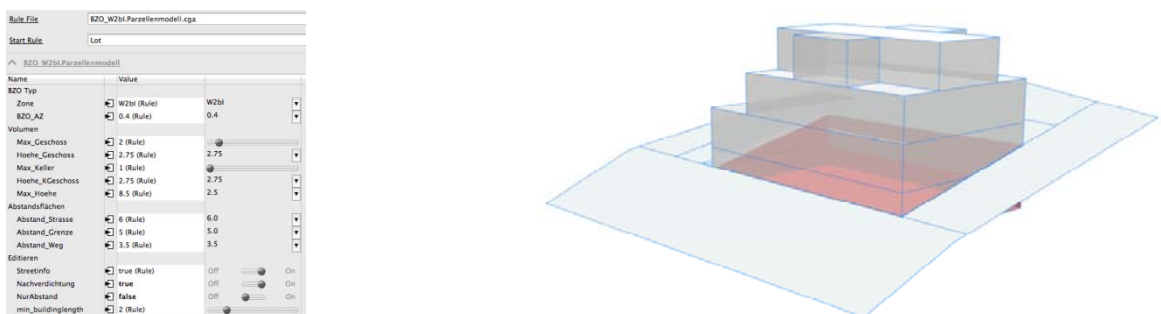


Abb. 12: Schnittstelle für Attribute zur Kontrolle von PBG und BZO und zugehörige Visualisierung (Quelle: Jan Halatsch, 2012-2013).

Entsprechend der Anforderungen wurde eine 3D Informations-Visualisierung von Gebäudehüllen erstellt, die die städtebauliche Lesbarkeit der potentiellen Bauvolumen unterstützt (Abb. 13).

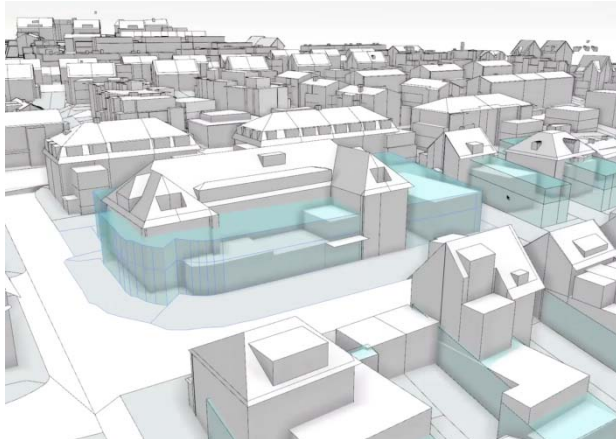


Abb. 13: Komposit-Modell einer W2 BZO Zone in Zürich. Das blaue Hüllendiagramm zeigt die erlaubten Gebäudevolumina entsprechend dem PBG und der BZO. Ferner sind das 3D Stadtmodell und der 3D Zonenplan der Stadt Zürich dargestellt (Quelle: Jan Halatsch, 2012-2013, Stadt Zürich, GIS Kompetenz Zentrum).

Die Tätigkeiten dieser Arbeit untergliedern sich wie folgt: Ein gemeinsam zugängliches Geoinformationssystem (GIS) wurde erstellt, um die Kataster-Daten für das Projekt zu erfassen. Weiterhin können die GIS Karten und 3D Daten während Diskussionen durch eine interaktive Benutzeroberfläche einfach und schnell erkundet werden. In den folgenden Schritten werden Ergebnisse aus Simulationen und Szenariokarten visualisiert und numerisch ausgewertet.

Ein grundlegender Typologie-Katalog mit 12 Gebäudetypologien bzw. Landnutzungen wurde definiert und mit dem regelbasierten, prozeduralen Basismodell des Projektes umgesetzt. Mit dem ‚3D Zonenplan‘ stehen darüber hinaus 27 Zonentypen zur Verfügung. Diese erlauben eine genaue Unterteilung von Parzellenflächen und Gebäudevolumen inklusive Unter- und Dachgeschosse. Der ‚3D Zonenplan‘ erlaubt es, auf schnelle Weise Entwicklungsszenarien in ihren gesetzlichen Spielräumen am 3D Modell zu betrachten und auch damit verbundene Flächenbedürfnisse auszuweisen.

Als weiteres Ergebnis wurde ein CO₂-Analysemodell basierend auf Gebäudevolumina und dem zu erwartenden Heizenergie-Bedarf entwickelt (Abb. 14). Mit diesem lassen sich verschiedene Zonenplanszenarien hinsichtlich des CO₂-Fussabdrucks auswerten und visuell und numerisch gegenüberstellen. Die Projektscenario-Karten und die Kataster-Informationen des städtebaulichen Status Quo wurden beispielsweise dafür genutzt, um grosse 3D Stadtmodelle zu erzeugen, welche interaktiv exploriert werden können. Neuartige Hochleistungstechnologien für die Visualisierung und neueste Cloud-Computingtechnologien wurden für die dafür notwendige Visualisierungsplattform in Betrieb genommen. Die räumliche Rekonstruktion des Limmattals gemeinsam mit dem ‚3D Zonenplan‘ resultiert in hochwertigen 3D Szenariomodellen, die effizient von Stadtplanern und Interessenvertretern ausgewertet und angepasst werden können.



Abb. 14: (Links) Topographische 3D Informationsvisualisierung der erwarteten jährlichen CO₂ Gebäude-Emissionen im Zürcher Stadtgebiet. (Mitte) Darstellung von Anbaupotentialen. (Rechts) Hauptfunktionen des „3D Zonenplans“ der Stadt Zürich, Beispiel Zone W2bII (Jan Halatsch, 2013).

Weiterführende Publikationen

Geplante Dissertation von Jan Halatsch: «Parametric 3D zoning for integrative planning», ETH Zürich.

Referenzen

- Vanegas, C. A.; Kelly, T.; Weber, B.; Halatsch, J.; Aliaga, D. G. and Müller, P., 2012. Procedural Generation of Parcels in Urban Modeling. *Comp. Graph. Forum* 31, 2pt3 (May 2012), 681-690, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8659.2012.03047.x/abstract;jsessionid=F05BB18BA1088A02073DB9E0F8C2D875.d03t02>.
- Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Halatsch, J., Kunze, A., von Wirth, T., Grêt-Regamey, A., Schmitt, G., 2012. Transdisciplinary urban collaboration platform based on GeoDesign for securing urban quality. In: Buhmann, E., Ervin, S., Pietsch, M.: *Peer-reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture 2012*, Wichmann: Berlin and Offenbach: pp. 281-288.
- Halatsch, J., Caro, T., Moser, B., Schmitt, G. (2010) A Grammar-based Procedural Design Guideline Visualization Diagram for the Development of SVA Masdar, *FUTURE CITIES [28th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 978-0-9541183-9-6]* ETH Zurich (Switzerland) 15-18 September 2010, pp.833-840 http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?ecaade2010_168

2.1.6.5 Instrumente für inverse Entwurfsprozesse

Anastasia Koltsova

Die Forschungsarbeit konzentriert sich auf die Entwicklung der umgekehrten Methode (inverse method) für die Entdeckung von Parametern in der städtischen Planung (Abb. 15). Umgekehrtes städtisches Design (inverse urban design) basiert auf der Analyse der für einen bestimmten Inhalt verfügbaren Informationen, um diejenigen Parameter zu entdecken, die für die städtische Planung im Bereich "Fussgängerzonen" am wichtigsten sind. Durch das Einsetzen dieser Parameter in der 3D Software „Grasshopper“ werden verbesserte Flexibilität und Variationsmöglichkeit im gesamten städtischen Entwurfsprozess zur Verfügung gestellt.

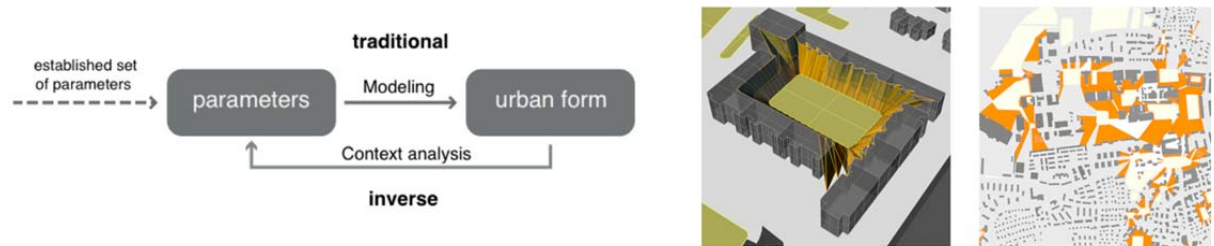


Abb. 15: (links) Prozessdiagramm von Inverse urban design (Anastasia Koltsova), (rechts) Visualisierungen des öffentlichen Raumes der Fallstudie Schlieren (Studenten: Bingyi Li, Christopher Choi, Yanchen Liu).

Wir haben die folgenden Annäherungen verwendet, um den Parameter-Satz abzuleiten: A) Literaturanalyse (städtische Designtheorie, lokale Codes und Designrichtlinien); b) Gespräche und Zusammenarbeiten mit lokalen Architekten und Stadtplanern; und c) Übungen in der Lehre mit Architekturstudenten.

Im ersten Schritt wurde eine Literaturstudie durchgeführt über städtische Qualitätsmerkmale, die für das Design von städtischen Räumen wichtig sind. Mehrere allgemeine Designqualitäten wurden identifiziert, die von bekannten, etablierten Städteplanern für das erfolgreiche Funktionieren des öffentlichen Raums einer Stadt als sehr wichtig befunden werden (Lynch, 1960; 1976, Appleyard et al. 1964, Thiel 1961, White 1980, Tibbalds et al. 1993). In ihren Veröffentlichungen wird die Wichtigkeit von Erreichbarkeit, Sichtbarkeit und Offenheit von städtischen Räumen speziell herausgehoben. Gestützt auf diese Informationen wurde der erste Satz von Designparametern entwickelt. Dieser wurde innerhalb von parametrischen Systemen mit Studenten anlässlich von Übungen in der Lehre eingesetzt (Koltsova et al. 2012 a). Die entsprechenden Werkzeuge werden im Folgenden weiter beschrieben.

Erreichbarkeitsanalyse

Dieses Werkzeug analysiert die Erreichbarkeit eines bestimmten städtischen Gebiets mit Bus/Auto/Fahrrad oder zu Fuss (Abb. 16). Die Hauptparameter sind: Zeit, Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung; Geländeunebenheiten (Winkel in Graden); sowie Gewicht eines Radfahrers. Das Werkzeug wurde von einem Studenten in einer Fallstudie in der Gemeinde Schlieren, Schweiz, angewendet. Der detaillierte Beschrieb dieser Studentenarbeit und die Funktionalität dieses Werkzeugs sind in den Publikationen Koltsova et al., 2012 (a) und Koltsova et al., 2012 (b) dokumentiert.

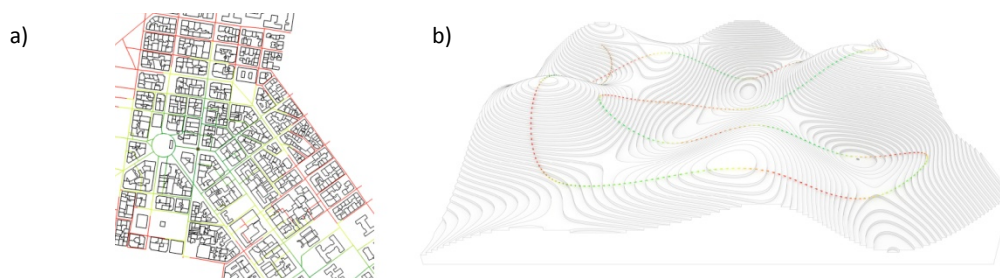


Abb. 16: a) Analyse-Werkzeug für die Erreichbarkeit (Grün – Gebiete, die zu Fuß innerhalb von 20 Minuten erreichbar sind; Rot - nicht erreichbar); b) Erreichbarkeit mit dem Rad, unter Berücksichtigung von unebenem Gelände (Rot - Gebiete, die mit dem Fahrrad nicht zugänglich sind)

Sichtbarkeitsanalyse

Dieses Analyse-Werkzeug verwendet eine Ray-Casting-Methode, um die Sichtbarkeit von Fassadenoberflächen von einem gegebenen Standpunkt und in einer bestimmten städtischen Umgebung vor allem mit Gebäuden und Strassen zu analysieren. Die nachfolgende Analyse gibt Auskunft über die am besten sichtbaren Fassaden der Gebäude von bestimmten Strassenabschnitten. In einem weiteren Schritt wurden zwei Typen der städtischen Analyse verbunden: Sichtbarkeit und Erreichbarkeit (Abb. 17 a, b, c, d). Das Kombinieren dieser zwei Analyse-Methoden ermöglicht die Analyse, wie weit eine Person innerhalb einer bestimmten Zeitperiode zu Fuss gehen kann und was sie/er dabei sieht. Für ausführliche technische Informationen über dieses Werkzeug und seine Anwendung in Fallstudien siehe Koltsova et al. (2013).



Abb. 17: a) Erreichbarkeit zu Fuss innerhalb von 15 Minuten, b) Sichtbarkeit - was man während 15 Minuten zu Fuss sieht und die am meisten sichtbaren Gebäude (von allen analysierten Ausgangspunkten) und Strassensegmente, welche die meisten Gebäude "zeigen", c) Am meisten sichtbare Fassadenoberflächen und Strassensegmente, mit den am meisten gesehenen Oberflächen, d) Gebäude mit Nr. 56 wird analysiert; Grau – Strassensegmente, die das Gebäude „sehen“, Schwarz – können das Gebäude nicht "sehen“.

Es wurde eine Zusammenarbeit mit einem Architekten etabliert, um an einem Architektur-Wettbewerb teilzunehmen, für den die Sichtbarkeitsanalyse-Werkzeuge angewendet werden konnten. Der Auftrag war die Erarbeitung eines Gestaltungsvorschlags für die Umgestaltung eines ehemaligen Industriegebiets. Diese neue Überbauung soll ein lokales Wirtschaftszentrum wie auch ein attraktives allgemeines Zentrum der Begegnung werden. Die visuelle Wahrnehmung von den Haupteintrittspunkten aus wie z. B. Bushaltestellen, Bahnstation und Autobahn ist ein wichtiger Aspekt für die Analyse, weil diese Wahrnehmung die Erschliessung und Integration des neuen Industriegebietes innerhalb der bestehenden Umgebung beeinflusst. Gemäß der vom Architekten gestellten Aufgabe wurde mit dem Werkzeug die Sichtbarkeit von wichtigen Punkten wie Bushaltestelle, öffentlicher Raum und Tramhaltestellen (orange Punkte) mit gegebenen Objekten (z. B. Gestaltungsvorgaben wie Konferenzzentrum, alter Fabrikschornstein usw.) auf dem Projektareal überprüft. Die Idee des Architekten war, eine so genannte "Ziel"-Matrix zu haben, auf der er dokumentieren kann, welche Elemente von wichtigen Standorten in seinem Designkonzept gesehen werden sollen. Das Werkzeug analysiert jedes veränderte Gestaltungsszenario und schafft entsprechend eine neue Matrix. Diese veränderten Matrizes werden mit der Ziel-Matrix

verglichen. Bei allfälligen Diskrepanzen werden Gebäudeformen zugunsten besserer Sichtbarkeit angepasst. Für weitere Information zu den Ergebnissen dieser Zusammenarbeit siehe Koltsova et al. (2013).

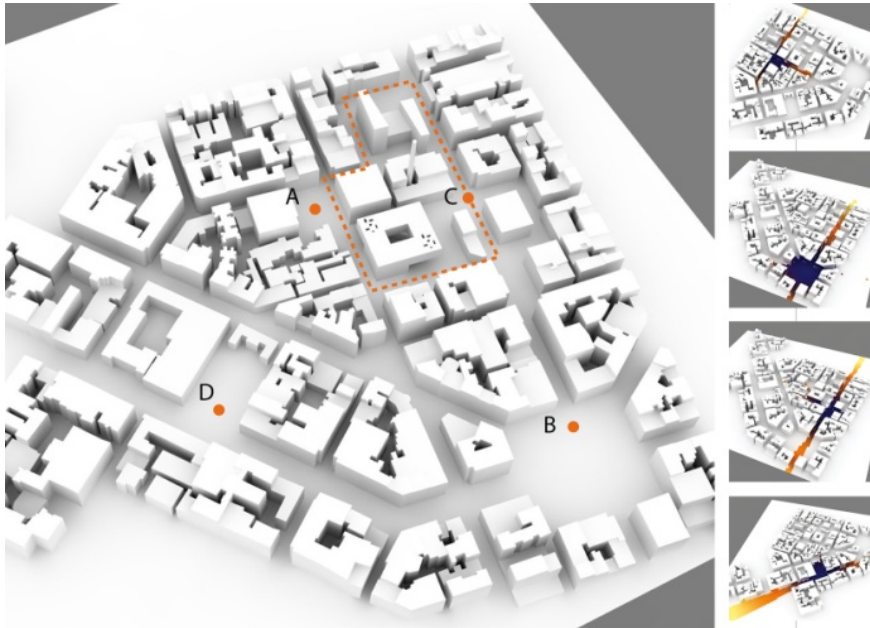


Abb. 18: Links: Projektort und Gestaltungsvorschlag; Rechts: die Sichtbarkeitsanalyse von strategisch wichtigen Standpunkten (Strassenansicht, Tramhaltestelle, Bushaltestelle, bestimmter Standpunkt in der Stadt)

Analyse der Offenheit von städtischen Freiräumen

Dieses städtische Analysewerkzeug gibt Auskunft darüber, wie offen oder geschlossen bestimmte Gebiete in städtischen Fussgängerzonen sind (Abb. 19). Diese Informationen sind für Architekten von Nutzen, um Entscheidungen über die funktionelle Zuteilung von Elementen in Fussgängerzonen zu treffen. Zum Beispiel können offenere Gebiete für Aktivitäten wie Sport, Aufführungen, öffentliche Begegnungen usw. genutzt werden. Die stärker geschlossenen Räume können für Sitzgelegenheiten, Restaurants oder Spielplätze verplant werden.

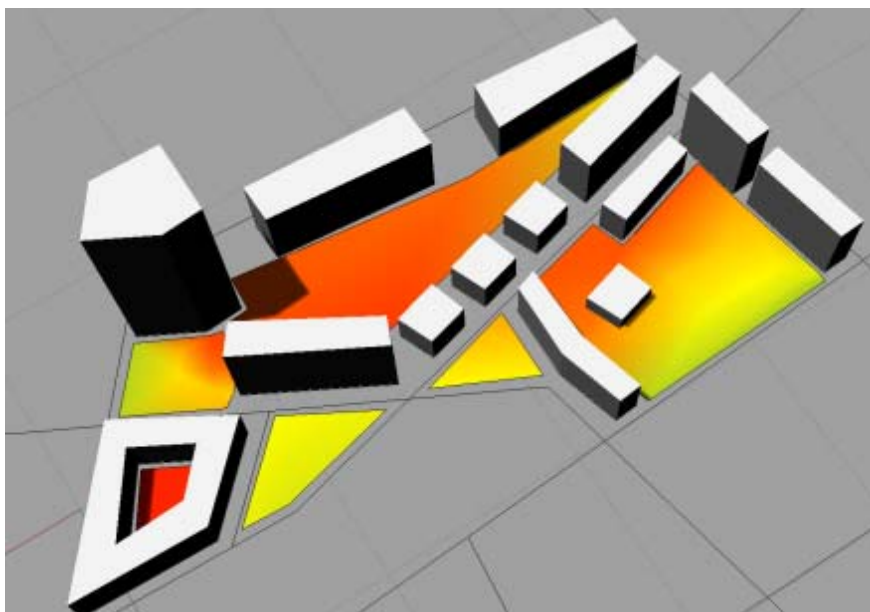


Abb. 19: Analyse von Freiräumen. Farbgradation zeigt das Niveau der Raumoffenheit auf: Rot - geschlossene Räume; Grün – offene Räume.

Weiterführende Publikationen:

- Geplante Dissertation von Anastasia Koltsova: «Inverse Urban Design – Parameter detection from design context», ETH Zürich.
- Koltsova A., Tuncer B., Aliaga D., Schmitt G. (2012, to be submitted). Pedestrian Spaces: A Survey of Pedestrian-Friendly Urban Designing, Modeling, and Planning, In: International Journal of Architectural Computings (IJAC).
- Koltsova A., Tuncer B., Georgakopoulou S. (2012, to appear). Parametric tools for conceptual design support at the pedestrian urban scale: Towards inverse urban design, In: Digital Physicality - Physical Digitality, 30th eCAADe 2012 Conference, Prague, Czech Republic.
- Koltsova, A., Kunze, A., Schmitt, G. (2012, to appear). Design of Urban Space at Pedestrian Scale: A Method for Parameterization of Urban Qualities, In: Proceedings of 16th International Conference Information Visualization (IV'12), Montpellier, France.
- Koltsova, A., Schmitt, G., Schumacher, P., Sudo, T., Narang, S., & Chen, L. (2011). A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning. In J. S. Gero (Ed.), Design Computing and Cognition '10, Springer Netherlands, pp. 681–700.

Referenzen

- Appleyard, D K Lynch, K and Myer, J 1964, View from the Road, MIT Press, Cambridge.
- Koltsova, A, Tunçer, B Georgakopoulou, S and Schmitt, G 2012, "Parametric Tools for Conceptual Design Support at the Pedestrian Urban Scale: Towards inverse urban design", Achten, H Pavlicek, J Hulin, J Matejdan, D (eds.), Digital Physicality - Proceedings of the 30th eCAADe Conference - Volume 1, pp. 279-287
- Koltsova A., Kunze A., Schmitt G., "Design of Urban Space at Pedestrian Scale: A Method for Parameterization of Urban Qualities", 16th International Conference Information Visualisation, 2012, Montpellier, France
- Koltsova A, Tuncer B and Schmitt G, 2013. "Visibility Analysis for 3D Urban Environments", Proceedings of the 31st eCAADe Conference (to be published)
- Lynch, K 1976, Managing the sense of a region, MIT Press, Cambridge.
- Lynch, K 1960, The Image of the City, Cambridge, MIT Press, Cambridge.
- Thiel, P 1961, 'A Sequence Experience Notation for Architectural and Urban Space', Town Planning Review, V 32, pp. 33-52.
- Whyte, W. H., 1980, The social life of small urban spaces, Project for Public Spaces, New York
- Tibbalds, Colbourne, Karski, Williams, Monro, 1993. London's Urban Environmental Quality (London, London Planning Advisory Committee).
- [1] Grasshopper – generative modeling for Rhino, official website: www.grasshopper3d.com
- [2] Rhino 3D official website: www.rhino3d.com

2.1.6.6 Interaktive Entscheidungswerkzeuge für eine sektorenübergreifende Stadtplanung mittels 3D GIS Lösungen

Antje Kunze

Diese Arbeit konzentriert sich auf die Definition und Entwicklung von interaktiven Entscheidungswerkzeugen, welche die Bedürfnisse und Anforderungen von sektorenübergreifender Stadtplanung integriert. Die Ergebnisse werden für den Einsatz im ETH Value Lab vorbereitet und in praktische Stadtplanungsaufgaben integriert. Die digitalen Werkzeuge werden in Zusammenarbeit mit dem ETH Spin-off SmarterBetterCities AG umgesetzt.

In dieser Arbeit stehen folgende Forschungsfragen im Mittelpunkt der Erarbeitung: Wo und wann sollten unterstützende 3D GIS Visualisierungen im Planungsprozess eingesetzt werden und bei wem? An welchen Punkten können 3D GIS Visualisierungen die sektorenübergreifende Stadtplanung unterstützen? Welcher Detaillierungsgrad (level-of-detail) ist passend für welche Anwendung in der Stadtplanung?

Eine Zusammenfassung der kritischen Auseinandersetzung des Forschungsstands zu den Entscheidungswerkzeugen in der Stadtplanung wurde erstellt (Kunze et. al, 2012a). Dabei wurde ein Überblick zu Visualisierungsmethoden, Entscheidungswerkzeugen in der Architektur, Stadt- und Regionalplanung sowie Kollaborationsumgebungen verfasst. Auch wurden neue Entscheidungswerkzeuge für die Visualisierung von Zukunftsstädten eingeführt. Ein erster Prototyp des interaktiven Entscheidungswerkzeuges „Architectural Programming“ wurde implementiert. Das Ziel dieses Werkzeuges ist, die Bedürfnisse und Anforderungen von Stakeholdern im ETH Value Lab zu bearbeiten, zu visualisieren und zu vergleichen.

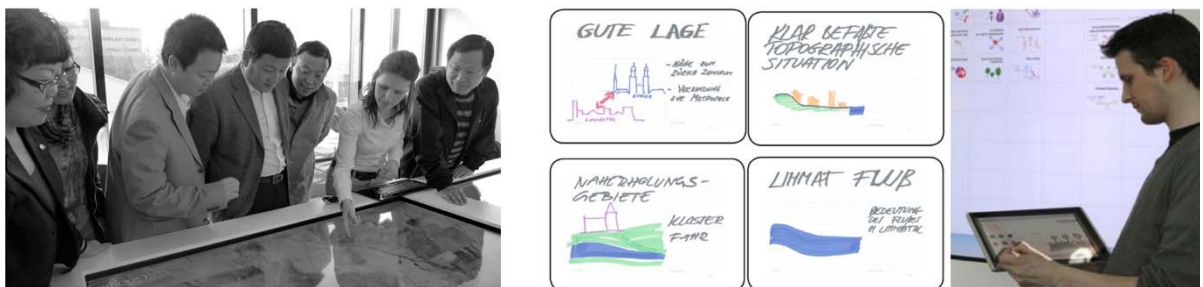


Abb. 20: (links) Workshop Situation im ETH Value Lab, (rechts) Prototyp des Entscheidungswerkzeuges „Architectural Programming“ (Antje Kunze, 2012).

In diesem Zusammenhang wurde ein Konzept für kollaborative Workshops im ETH Value Lab definiert (Kunze et. al, 2011), welches das Entscheidungswerkzeug „Architectural Programming“ einbindet. Erkenntnisse und Ansichten von Fachplanern und Interessengruppen sollen so gleichermaßen in den Entscheidungsprozess einfließen, um das gemeinschaftliche Verständnis und den Austausch von Planungswissen zu unterstützen.

Aufbauend auf den Gebäudekatalog (s. Kap. 2.1.6.1 und Kap. 2.1.6.3) wurde ein geo-typischer 3D Städtebaukasten (als prozedurales Modells) entwickelt der die Gebäudetypen ergänzt und mit numerischen Auswertungsfunktionen erweitert. Dieser 3D Städtebaukasten enthält geo-typische Gebäude, wie Einfamilien-, Doppel-, Reiheneinfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Bürogebäude, Industrie-, Gewerbe- und Einzelhandelsgeschäfte sowie Mischgebiete und Sondernutzungen wie Schule, Spital, Turnhalle, Hotel etc. Diese geo-typischen Gebäude sind mit dem Zonenplan interaktiv verknüpft (s. Kap. 2.1.6.4). 3D Modelle von unterschiedlichen Szenarien können demnach sehr schnell erstellt und visualisiert werden (Abb. 21).



Abb. 21: 3D Stadtbaukasten zur schnellen Visualisierung von Stadtmodellen (Antje Kunze 2013).



Abb. 22: Visualisierungsbeispiele der geo-typischen Gebäude des 3D Stadtbaukasten (Antje Kunze 2013).

Der 3D Stadtbaukasten integriert verschiedene Stadtkörper und Formen wie Punktgebäude, Reihen, Zeilen und Block. Für Fragestellungen von Stadtform in Zusammenhang mit urbaner Qualität ist es sehr hilfreich, verschiedene Grundformen zu vergleichen: qualitativ und quantitativ. Numerischen Auswertungsfunktionen wie Ausnutzungsziffer, Nutzungsmix oder Flächenverbräuche pro Kopf wurden dafür implementiert.

Mit Hilfe eines 3D Webviewers können Szenarios interaktiv durch die unterschiedlichen Fachplaner besprochen und evaluiert werden (Abb. 23). Die numerischen Auswertungsfunktionen werden mit Hilfe von einem einfach verständlichen Dashboard intuitiv vermittelt. Ziel dabei ist es, den Austausch der Fachplaner mit 3D Visualisierungen zu unterstützen und deren Bedürfnisse und Anforderungen aufzunehmen.



Abb. 23: links: Interaktiver 3D Viewer für die Szenariovisualisierung; rechts: Test des 3D Viewers im ETH Value Lab (Antje Kunze 2013).

Im dritten Projektjahr fanden zu den Fragestellungen der Unterstützung und Detailierungsgrade von 3D Visualisierungen weitere Workshops statt. Der Nutzen und praktische Einsatz des Prozessualen Modells als kollaboratives Werkzeug wurde in Workshops mit der Gruppe der Städteplaner und Architekten untersucht (Abb. 23). Des Weiteren wurden in Experten-Workshops Fragestellungen zur innerstädtischen Nachverdichtung besprochen (s. Kap. 2.1.1.4).

Weiterführende Publikationen:

- Geplante Dissertation von Antje Kunze: «Interaktive Entscheidungswerkzeuge für eine sektorenübergreifende Stadtplanung», ETH Zürich.
- Kunze, A., Burkhard, R., Gebhardt, S., Tuncer, B., (2012). Visualizing Future Cities: Decision Support Tools in Urban Planning. In Mueller Arisona, Wonka, Aschwanden and Halatsch (eds), Digital Urban Modelling and Simulation. Communications in Computer and Information Science (CCIS), vol 242, Springer, Heidelberg, 2012.
- Kunze, A., Dyllong, J., Halatsch, J., Schmitt, G. (2012). Parametric building typologies for San Francisco Bay Area: A conceptual framework for the implementation of design code building typologies towards a parametric procedural city model, In: Digital Physicality - Physical Digitality, 30th eCAADe 2012 Conference, Prague, Czech Republic.
- Kunze, A., Halatsch, J., Vanegas, C., Maldaner Jacobi, M., Turkienicz, B., Schmitt, G., 2011. A Conceptual Participatory Design Framework for Urban Planning: 314. The case study workshop 'World Cup 2014 Urban Scenarios', Porto Alegre, Brazil, In: Respecting Fragile Places, 29th eCAADe 2011 Conference, Ljubljana, Slovenia, pp. 895-903.
- Beirao, J., Kunze, A., Stouffs, R., Duarte, J., Tuncer, B. (2012, to be submitted). Development of an urban pattern shape grammar library.

2.1.6.7 Prozedurales Modell: Diskussion und Schlussfolgerungen

Jan Halatsch, Antje Kunze, Anastasia Koltsova, Noemi Neuenschwander, Gerhard Schmitt

Ziel war es, abstrakte, städtische Gestaltungsrichtlinien in einem prozeduralen 3D Modell interaktiv aufzubereiten, um den direkten Einbezug in den Entwurfsprozess zu ermöglichen. Im Projekt wurden deshalb die Schnittstellen untersucht, um prozedural erstellte semantische 3D Modelle mit anderen wissenschaftlichen Modellen zu verbinden und mit interdisziplinären Modell-Komponenten zu erweitern. So wurden zum Beispiel Grünflächen mit Vegetationselementen (Bäume, Sträucher, Hecken) oder Gebäudeelemente (beispielsweise Balkone und Dachflächen) in semantische prozedurale Modelle integriert (s. Kapitel 2.1.6.3). Die Modellelemente können nun interdisziplinär von Raumplanern, Architekten und, oder Soziologen zum gemeinsamen Erarbeiten und Beurteilen von (Entwurfs-) Szenarien genutzt werden. Die Bearbeitung von interdisziplinären Fragestellungen kann so integrativ im 3D Modell vorgenommen werden. Auf Parzellenebene lassen sich beispielsweise Abhängigkeiten innerhalb und zwischen den Disziplinen darstellen wodurch Abwägungsentscheide diskutiert und interaktiv in das Modell integriert werden können.

Der ‚3D Zonenplan‘ (s. Kapitel 2.1.6.4) ist über das Limmattal hinaus relevant und kann im Kontext der kantonalen Baugesetzgebung flexibel und einfach übertragen werden. Ein Einsatz in den Phasen Analyse, Entwurf, Umsetzung und Management ist sinnvoll. Für Nutzungen im entwerferischen Bereich kann die Gebäudetypologie-Komponente des Prozeduralen Modells verwendet werden. Durch die Kopplung des prozeduralen Modells an ein Geografisches Informationssystem (GIS) kann das Modell über Kartendaten im GIS gesteuert und auch erweitert werden. Seine Modularisierung macht das prozedurale Modell mit geringen Anpassungen auf andere Regionen der Schweiz übertragbar. Die Zulässigkeit der einzelnen Bausteine des prozeduralen Regelwerks in anderen Gebieten muss jedoch individuell geprüft werden. Zum Beispiel können die typischen Pflanzenarten der Grünräume in anderen, klimatisch ähnlichen Schweizer Agglomerationsgebieten mit geringen Anpassungen übernommen werden. Gesetzlich festgelegte Regeln wie Abstandsregeln oder vorgeschriebene Flächenanteile müssen überprüft und angepasst werden, sobald die Gebiete in anderen politischen Einheiten liegen.

Die Verbindung der Ergebnisse des Landnutzungs-Modells (s. Kapitel 2.1.7.2) mit dem prozeduralen 3D Siedlungsmodell kann mit einer GIS-gestützten Schnittstelle realisiert werden. Städtische Grünräume aus dem Landnutzungs-Modell können klassifiziert und mit den entsprechenden Gebäudetypen verknüpft werden. Gebäude- und Grünraumtypen liefern über das Prozedurale Modell parzellenscharf relevante Variablen und Indikatoren zur Bestimmung von Siedlungsqualitäten sowie eine visuelle Repräsentation der urbanen Umgebung. Die daraus ableitbaren Berichte („Re-

porting“-Funktion von Esri’s CityEngine) können verwendet werden, um die Typologie mit urbanen Qualitätsmerkmalen in Zusammenhang zu bringen.

Im Projekt wurden Stärken und Schwächen des Prozeduralen Modells evaluiert. Für die Entwicklung und Überprüfung von urbanen Szenarien kann ein prozedurales Modell schnell Varianten liefern. Durch die semantische Gliederung und die dreidimensionalen Darstellungsmöglichkeiten können auf einfache Weise sowohl Elemente im Modell quantifiziert (z. B. Anzahl, Flächengrösse etc.) als auch in Form von 3D Visualisierungen aufbereitet werden. Planerische Laien wie auch Experten aus verschiedenen Disziplinen können miteinander räumliche Situationen anhand des Stadtmodells diskutieren. Damit kann das Prozedurale Modell für den interdisziplinären Dialog und für die Partizipation weiterer Interessenvertreter genutzt werden. Ein Basismodell kann hierbei flexibel und modular ausgebaut werden, um beispielsweise spezielle, disziplinbezogene Anwendungen oder geeignete Visualisierungsformen (zum Beispiel abstrakte, fotorealistische Modelle oder topografische Informationsvisualisierung) aufzunehmen. GIS-Anwendungen erlauben zudem, grosse Datensätze zu verarbeiten und auszuwerten.

Als elementarste Schwäche wurde die flache Lernkurve zur Erstellung von prozeduralen Modellen wahrgenommen. Während sich erste Ergebnisse meist schnell umsetzen liessen, wurde die präzise Umsetzung von Regeln zur Herausforderung. Beispielsweise die Integration der Ausnutzungsziffer als Schwellenwert für das prozedurale Modell liess sich sehr genau umsetzen, erforderte jedoch zeitlich hohen Aufwand über das SUPat Projekt hinaus. Andere Funktionen, wie Abstandsflächen, liessen sich innerhalb weniger Stunden realisieren. Als Entwicklungsumgebung kam im Projekt das prozedurale Modellierungssystem CityEngine der Firma Esri zum Einsatz. Diese Software erlaubt Experten vielfältige Prozessketten. Gelegenheitsnutzer, wie Stakeholder oder Nutzer weiter entfernter Disziplinen, können jedoch von diesem System stark gefordert werden. Der Mehrwert bleibt bei geringer Nutzung hinter dem Lernaufwand zurück. Daher wäre es wünschenswert, zukünftig direkt auf Stadtentwicklungsprozesse ausgelegte Lösungen zurückgreifen zu können, die sich dieselbe Basistechnologie der CityEngine zu Nutze machen.

Insgesamt wurde festgestellt, dass insbesondere für Kleinprojekte (< 200 Grundstücke) aus Erfahrung ein prozedurales Modell vom Kosten-Nutzen-Faktor nicht lohnt, sofern es komplett neu aufgebaut werden muss. Stattdessen sollten marktfähige Lösungen gesucht werden, die die Lücke zwischen Gross- und Kleinstadt schliessen. Feedback von Seiten der Nutzer bestätigte die Projektpartner, dass die Darstellungskonventionen (Geometriedetaillierungen, Materialisierungen) für die 3D Modelle stark von den Präferenzen und Gewohnheiten der Nutzergruppen abhängen. Beispielsweise können hochdetaillierte Modelle für Energiebeauftragte hilfreich sein, jedoch für Stadtplaner konkrete Entwurfsabsichten vorwegnehmen.

Die Vorteile des Prozeduralen Modells überwiegen klar. Jedoch kann und sollte die Zugänglichkeit auf Modellkomponenten stark vereinfacht werden, damit dieses Verfahren mit Breitenwirkung in der Stadtplanung eingesetzt werden kann. Beispielsweise sollte das Prozedurale Modell als modulare Software-Bibliothek zur Verfügung stehen, so dass das Modell vielfältig eingesetzt und erweitert werden kann. Aus Anwendersicht sollten Werkzeuge vorhanden sein, mit denen visuell und intuitiv Modell-Funktionen editiert und erweitert werden können. Das Modell sollte ferner für untrainierte Nutzer einfacher zugänglich sein, ohne damit zwangsläufig die Möglichkeiten des Expertensystems CityEngine zu reduzieren. Das könnte beispielsweise über intuitivere Benutzeroberflächen und Internet-basierte Dienste erfolgen und ein Weg für eine zumindest partielle Kommerzialisierung der Projektergebnisse darstellen.

2.1.7 Nachhaltigkeit von Stadtmustern analysieren – Wechselwirkungen und Beeinflussung urbaner Qualität

Wu (2010) stellt fest, dass für die Entwicklung nachhaltiger urbaner Muster das Wissen und die Ansätze der Naturwissenschaften und der Entwurfsdisziplinen so integriert sein müssen, dass wir verstehen, wie Landschaften, die wir kreieren, funktionieren und wie sie besser funktionieren können. In diesem Kapitel stellen wir die Ergebnisse von Ansätzen und Instrumenten vor, die die Praxis unterstützen sollen, städtische Entwicklungsmuster und ihre Auswirkungen auf urbane Qualität besser zu verstehen. Dabei gehen wir insbesondere auf die Forschungsfragen unter Punkt 1.2.3 "Nachhaltige Stadtmuster aufdecken" ein.

Wu, J. (2010): Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. *Landscape Ecology*, 25: 1-4.

2.1.7.1 Aufdecken von systembedingten Rückkopplungen in Regionen am Beispiel des Limmattals

Timo von Wirth, Ulrike Wissen Hayek, Michael Stauffacher

Hintergrund und Fragestellung

Städte sind komplexe und dynamische Systeme par excellence (Forrester, 1969). Thomas Sieverts fordert darum ein besseres Verständnis der Pluralität von raumwirksamen Einflussfaktoren und eine methodisch strukturierte Abbildung ihrer Wechselwirkungen, um regionale Entwicklungsstrategien zu stärken (Sieverts, 2004). Diese Einflussfaktoren (z. B. Bevölkerungsentwicklung, Bebauungsdichten, Verkehrsinfrastruktur) und ihre Kopplung untereinander besser zu verstehen, setzt eine umfassende Analyse des städtischen Wirkungsgefüges voraus. Urbane Entwicklung ergibt sich in diesem Wirkungsgefüge aus direkten Einflüssen (z. B. Bevölkerungswachstum wirkt auf Verkehrsaufkommen), aber auch aus einer Vielzahl von gekoppelten Wirkungsketten mehrerer Einflussfaktoren, die häufig nicht unmittelbar erfassbar und analysierbar sind (sog. "feedback loops"). Hinweise auf verdeckte und erst mit zeitlicher Verzögerung eintretende Wirkzusammenhänge bieten die Möglichkeit, frühzeitig die Anpassungsfähigkeit einer Region hinsichtlich dieser langfristigen Effekte zu sichern (Le et al., 2012). Anpassungsfähigkeit als ein Merkmal resilienter Städte ist für Thomas Sieverts wichtiger Bestandteil einer Neuorientierung der Planungsprofessionen und ihrer Instrumente (Sieverts, 2012).

Die Prinzipien von gekoppelten Wirkungsketten werden von Menschen tendenziell gar nicht oder nur unzureichend wahrgenommen, stattdessen werden Zusammenhänge eher als linear-kausal interpretiert (Sweeney & Sterman, 2007). Allerdings können die Wahrnehmung und das Verständnis von „feedback loops“ erlernt werden. Diese Lernprozesse können sinnvoll unterstützt werden, wenn passende Abbildungen und Beschreibungen der Rückkopplungen vorliegen (z. B. grafisch, numerisch, textbasiert) (Schaffernicht, 2010). Gleichwohl konnte aktuell keine Anwendung gefunden werden, die die Identifizierung von regionalen Wirkungsketten im Rahmen von Szenarienprozessen darstellbar macht. Auch Burt argumentiert daher für eine Weiterentwicklung von Anwendungen zur Systemanalyse, die das Verständnis über systemdynamische Rückkopplungen unterstützen (Burt, 2007). Vor diesem Hintergrund war unsere leitende Forschungsfrage: *Wie lassen sich wichtige regionale Wirkungsketten von raumwirksamen Einflussfaktoren identifizieren, abbilden und mit Interessenvertretern gewinnbringend diskutieren?*

Vorgehensweise

Unsere Analyse der regionalen Wirkungsketten basiert auf den direkten Einflüssen zwischen den raumbezogenen Einflussfaktoren (vgl. Kapitel 2.1.5 zu Rahmenszenarien). Eine geschlossene Wirkungskette kann als gerichtete, kausale Beeinflussung zwischen mindestens zwei Einflussfaktoren

eines (Stadt-)Systems definiert werden (Le et al., 2012), in der die Einflüsse zeitverzögert wieder auf einen Ausgangsfaktor zurückwirken.

Die gekoppelten Wirkungsketten wurden anhand der direkten Einflüsse zwischen den Faktoren bestimmt, wobei lediglich direkte Einflüsse grösser oder gleich zwei (auf einer Skala von 0: kein direkter Einfluss bis 3: starker direkter Einfluss) einbezogen wurden. Die direkten Einflüsse basieren auf den Bewertungen von fünf Wissenschaftlern (siehe Kapitel 2.1.5). Zur Ermittlung der Wirkungsketten wurde für jeden Einfluss zwischen zwei Faktoren (z. B. Landnutzung und Verkehrsinfrastruktur) berechnet, wie häufig dieser Einfluss Teil von geschlossenen Wirkungsketten ist. Basis der Berechnungen ist ein Programm zur Analyse von Systemdynamiken (Tietje, 2010). Innerhalb einer Vielzahl von räumlichen Rückkopplungsketten wurde dann die wichtigste Wirkungskette ermittelt. Diese Wirkungskette enthält die Elemente, welche am häufigsten in der Gesamtzahl aller Loops vorkommen. Diese Wirkungskette enthält somit die am stärksten im regionalen System involvierten Wechselwirkungen (Tietje, 2012).

Ergebnisse und inhaltliche Diskussion

Die wichtigste Wirkungskette besteht zwischen den Einflussfaktoren *Bevölkerungsentwicklung, Sozialstruktur, Verkehrsinfrastruktur, Gemeindestruktur, räumliches Erscheinungsbild* und wirkt dann wieder zurück auf die Bevölkerungsstruktur (Abb. 24). Diese zentrale Rückkopplungskette innerhalb der Region beschreibt einen Prozess sozial-räumlicher Wechselwirkung, der sowohl positiv verstärkend als auch negativ abschwächend auf die Entwicklung des Limmattals wirken kann.

Die Bevölkerungsentwicklung wird als der Ausgangsfaktor verstanden. Dieser ist stark von Einflüssen ausserhalb der Region beeinflusst (z. B. Zuwanderung, wirtschaftliche Entwicklung der Metropolitanregion Zürich; Immobilienpreise im Grossraum Zürich). Veränderungen in der Bevölkerungsentwicklung des Limmattals wirken unmittelbar auf die Bevölkerungsstruktur. Unterschiedliche soziale Gruppen zeigen unterschiedliche Verhaltensmuster in ihrem Mobilitätsverhalten. Dies kann zu Veränderungen im Modal Split führen und sich in verändernder Nachfrage nach bestimmten Verkehrsinfrastrukturen auswirken. Veränderungen in der Verkehrsinfrastruktur können über längere Zeiträume Auswirkungen auf die Gemeindestrukturen haben. Um Mobilitätsströme zu steuern und zukünftige Verkehrsinfrastruktur zu planen, ist häufig eine enge Abstimmung über Gemeindegrenzen hinweg notwendig (z. B. bezgl. der Finanzierung, Linienführung, Kapazitätsberechnungen). Eine solche, stärker regional ausgerichtete Planung von Verkehrsinfrastruktur (wie z. B. für die geplante Limmattalbahn) erfordert einen stärker gemeinschaftlichen und abgestimmten Planungsprozess der Gebietskörperschaften. Häufig finden sich die verschiedenen Gebietskörperschaften auch gemeinsam in einer Betreibergesellschaft repräsentiert. Diese Anreize zu Gemeinde-übergreifender Zusammenarbeit können Anreize für Veränderungen in der Gemeindestruktur bieten (z. B. Fusionen von Gemeinden, Eingemeindungen). Aktuell wird ein solcher Fusions-Prozess im Limmattal in den Gemeinden Killwangen und Spreitenbach diskutiert.

Die identifizierte regionale Wirkungskette zeigt auf, dass deutliche Änderungen in der Gemeindestruktur Auswirkungen auf das räumliche Erscheinungsbild (z. B. funktional, visuell) haben können. Mit einer veränderten Gemeindestruktur (z. B. nach einer Gemeindefusion) ergeben sich neue politische und raumplanerische Zielsetzungen und räumliche Schwerpunktbildungen (z. B. in einer anzupassenden Zonenordnung). Eine sich langfristig verändernde räumliche Erscheinung der Region wirkt wiederum zurück auf die Bevölkerungsentwicklung, z. B. indem sie Zuwanderung in die Region mehr oder weniger attraktiv macht.

Als Teil der wichtigsten Rückkopplungskette erscheint lediglich die Transportinfrastruktur unmittelbar durch Planungsinterventionen beeinflussbar. Der Zusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und regionalen Siedlungsmustern ist zweifelsfrei belegt (vgl. z. B. Traversi et al., 2010). Allerdings besteht hierbei eine zirkuläre Kausalität. Grundsätzlich kann allerdings argumentiert werden, dass Veränderungen in der Verkehrsinfrastruktur Effekte in der Siedlungsstruktur nach

sich ziehen; entweder in Form stärkerer Kompaktheit und Konzentration oder als stärker disperse und fragmentierte Muster.

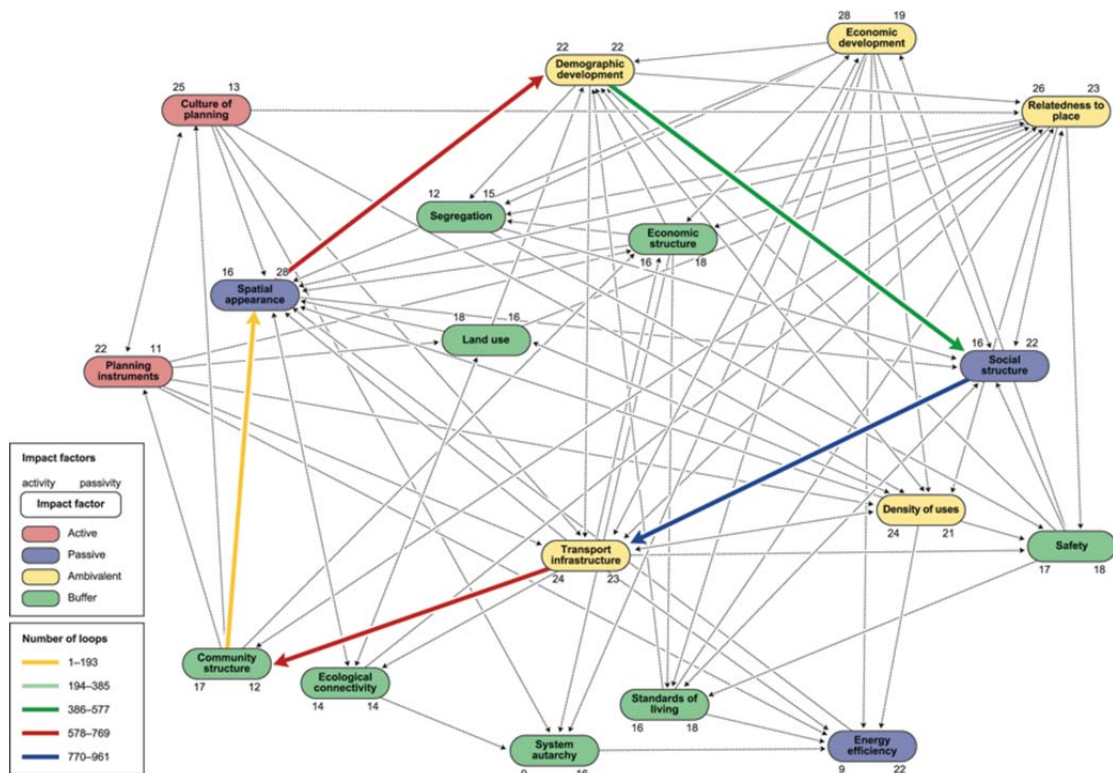


Abb. 24: Geschlossene Rückkopplungskette. Dargestellt sind direkte Einflüsse ≥ 2 . Hervorgehoben ist die wichtigste Rückkopplungskette. In die Berechnung wurden Rückkopplungsketten mit einer maximalen Länge von $r=7$ Elementen einbezogen (Quelle: von Wirth et al., 2013)

Reflexion

Die Ergebnisse der "Loop-Analyse" zeigen, dass neben den offensichtlichen direkten Effekten, die auf die Bildung regionaler Raumqualitäten einwirken, auch zusätzliche systembedingte Wechselwirkungen auftreten können. Allerdings sind die zu erwartenden zeitlichen Verzögerungen, bis zusätzliche (verstärkende oder abschwächende) Effekte der geschlossenen Rückkopplung auf die Region wirken, bislang nicht untersucht und schwierig zu bestimmen. Dies erschwert die Kommunikation und Diskussion der Dynamiken mit regionalen Interessenvertretern. Während einige Praxispartner die Analyse und grafische Darstellung der Ergebnisse als nützlich bewerteten, wurden die Anwendbarkeit und der Mehrwert von anderen Teilnehmenden in Frage gestellt – insbesondere in Bezug auf die Übersetzung der möglichen Auswirkungen auf konkrete, lokale Planungskontexte.

Die hier präsentierte Vorgehensweise ist kritisch zu reflektieren. Die Bewertungen der direkten Einflüsse zwischen den Faktoren basieren auf Einschätzungen von fünf Wissenschaftlern. Diese Einschätzungen sind mit Unsicherheiten verbunden. Die Auswahl von Einflussfaktoren wurde mit Hilfe der regionalen Praxispartner durchgeführt (siehe Kapitel 2.1.5). Die Auswahl erfolgte aus heutiger Sicht im Rahmen der Szenario-Studie. Die Zusammensetzung der relevanten Einflussfaktoren und ihre Wichtigkeit für die Entwicklung des Limmattals könnte sich zukünftig ändern und damit auch die aufgezeigte Rückkopplung verändern. Wir verstehen daher die Darstellung der wichtigsten, gekoppelten Wirkungskette für das Limmattal zunächst als Arbeitshypothese, die das Lernen über Rückkopplungen und langfristig wirkende Effekte unterstützen soll.

Der Stadtgeograph Michael Pacione hebt hervor, dass städtischer Wandel und die Entwicklung urbaner Qualitäten erst durch die Langfristigkeit des Zusammenwirkens zahlreicher Faktoren entstehen kann (Pacione, 2005). Somit wurde ein erster Schritt unternommen, systembedingte und langfristig raumwirksame Prozesse auf regionaler Ebene zu identifizieren und Planungsakteuren zugänglich zu machen.

Weiterführende Publikationen:

von Wirth, T., Wissen Hayek, U., Kunze, A., Neuenschwander, N., Stauffacher, M., Scholz, R.W. (2013): Identifying urban transformation dynamics: Functional use of scenario techniques to integrate knowledge from science and practice. *Technological Forecasting and Social Change*.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.030>

Referenzen

- Burt, G. (2007) Why are we surprised at surprises? Integrating disruption theory and system analysis with the scenario methodology to help identify disruptions and discontinuities, *Technological Forecasting and Social Change*, 74(6), pp. 731-749.
- Forrester, J. W. (1969). *Urban dynamics*, Cambridge, Massachusetts : MIT Press.
- Le, Q. B., Siedl, R. & Scholz, R. W. (2012) Feedback loops and types of adaptation in the modelling of land-use decisions in an agent-based simulation, *Environmental Modelling & Software*, 27-28(0), pp. 83-96.
- Pacione, M. (2005). *Urban geography: A Global Perspective* (ebook), Milton Park, Routledge.
- Schaffernicht, M. (2010) Causal loop diagrams between structure and behaviour: A critical analysis of the relationship between polarity, behaviour and events, *Systems Research and Behavioral Science*, 27(6), pp. 653-666.
- Sieverts, T. (2004). *Cities without cities: an interpretation of the Zwischenstadt*, Routledge.
- Sieverts, T. (2012) Resilienz - Zur Neuorientierung des Planens und Bauens, *disP - The Planning Review*, 48(1), pp. 83-88.
- Sweeney, L. B. & Sterman, J. D. (2007) Thinking about systems: student and teacher conceptions of natural and social systems, *System Dynamics Review*, 23(2-3), pp. 285-311.
- Tietje, O. (2010). *Systaim SystemQ. 5.11 ed.* Zurich: Systaim GmbH.
- Tietje, O. (2012). *Most important feedback loops.* Zurich: Systaim GmbH.
- Travisi, C. M., Camagni, R. & Nijkamp, P. (2010) Impacts of urban sprawl and commuting: a modelling study for Italy, *Journal of Transport Geography*, 18(3), pp. 382-392.

2.1.7.2 Komplexe Simulation der Stadtentwicklung mit UrbanSim + MATSim

Bilal Farooq, Dimitrios Efthymiou, Ricardo Hurtubia, Michel Bierlaire

Es besteht ein wachsendes Bedürfnis, die direkten und indirekten Auswirkungen von Politiken und Massnahmen zur Entwicklung der Landnutzung und der Transportsysteme auf die Gesellschaft, die Umwelt und die lokale Wirtschaft zu simulieren. Zu diesem Zweck werden aktuell integrierte Landnutzungs- und Transportmodelle entwickelt. Diese Modelle vereinen zwei methodische Ansätze: Zum einen liegt den Modellen die Theorie der urbanen Komplexität zugrunde. Sie bilden die wichtigsten Prozesse der räumlichen Entwicklung mit allen Landnutzungstypen ab und können so die Interaktion zwischen Landnutzung und Transportsystemen illustrieren. Zum anderen kommen quantitative Modellierungen und Simulationstechniken zum Einsatz, die helfen können, tragfähige Lösungsansätze zu entwickeln (Waddell 2002).

Die Entwicklung eines integrierten Landnutzungs- und Transportmodells ist nicht trivial. Technische Herausforderungen sind zum Beispiel: 1) die beschränkte Verfügbarkeit von Daten, 2) der Bedarf an leistungsstarken Computern für die rechenintensiven Simulationen, 3) der Zeitbedarf für die Datenaufbereitung, Verarbeitung und die Behebung von Programmfehlern und 4) die Entwicklung von Modellen, die zu aussagekräftige Vorausschätzungen führen. Die Resultate rechtfertigen jedoch den nötigen Einsatz. Sie ermöglichen die Berechnung, Analyse und Bewertung von verschiedenen Politikenszenarien wie dem Bau einer neuen Tramlinie oder der Umsetzung von Massnahmen zur Siedlungsverdichtung. Obwohl weltweit für viele Städte bereits integrierte Landnutzungs- und Transportmodelle entwickelt wurden, erfolgte ihr Einsatz eher für wissenschaftliche Forschungszwecke. Sie finden noch keine breite Verwendung in kollaborativen Planungsprozessen. Ziel im Rahmen des Projekts war es deshalb zu demonstrieren, wie solche komplexe Simulationen in den Prozess integriert werden können und welchen Mehrwert die Simulationsergebnisse haben können. Hierzu wurde UrbanSim + MATSim eingesetzt.

Die open-source Software-Plattform UrbanSim (www.urbansim.org) ist ein agentenbasiertes integriertes Landnutzungs- und Transportmodell für die Simulation von Siedlungsentwicklung. Mit diesem Modell können Prozesse zur Planung der Siedlungsentwicklung unterstützt werden, die Mitwirkung von Interessenvertretern, Szenarioanalyse und Entwicklung von Visionen beinhalten (Waddell 2011).

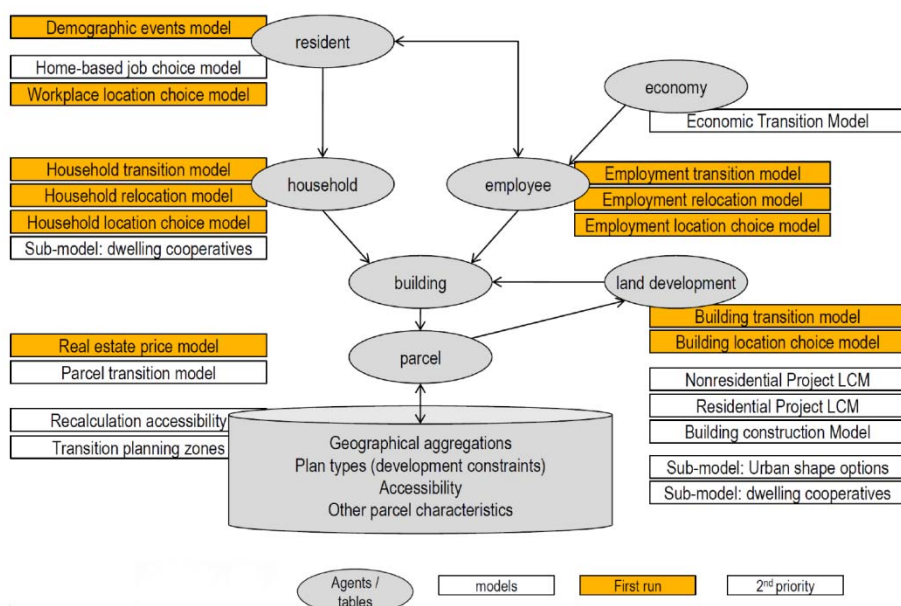


Abb. 25: Modelle für die Simulation der Landnutzungsänderung mit UrbanSim auf Parzellen-Ebene im Fallstudiengebiet des Kantons Zürich (Schirmer et. al. 2012).

UrbanSim kann auf drei verschiedenen räumlichen Auflösungsstufen angewendet werden: Zonen, Grid-Zellen oder Parzellen. Als Eingangsdaten werden extrem disaggregierte Daten benötigt. UrbanSim integriert Modelle (Abb. 25), die Folgendes beschreiben: 1) die Entwicklung des Bedarfs an Haushalten und Arbeitsplätzen (*transition models*), 2) die Entstehung von neuen Wohn- und Gewerbe-/Industriegebäuden (*development models*), 3) die Entscheidung der Agenten (= Haushalte und Arbeitsplätze) an einen anderen Ort umzuziehen (*relocation model*), 4) die räumliche Lokalisierung der neuen oder umgezogenen Agenten an den verschiedenen, bereits existierenden oder neuen, alternativen Orten (*location choice models*), und 5) Preis-Modelle (*real estate price model*), die den Mietpreis von Immobilien berechnen (Waddell 2002). Alle *location choice models* in UrbanSim basieren auf einem Ansatz der Nutzwertmaximierung. Dabei wählen Entscheidungsträger (Agenten) aus einer Auswahl an verfügbaren Alternativen (Standorte / Gebäude) und selektieren diejenige Alternative, die den höchsten Nutzwert in Bezug auf die Attribute (z. B. Erreichbarkeit, Ruhe und andere Standortqualitäten) und den Preis bietet.

In UrbanSim integriert läuft das agentenbasierte Verkehrssimulationsmodell MATSim (www.matsim.org). Die Integration erfolgte mit einem Ansatz von Nicolai et al. (2011). Die Nutzwert-basierte Erreichbarkeit mit dem öffentlichen und privaten Verkehr wird dabei mit folgender *logsum* Formel berechnet (Nicolai & Nagel 2012):

$$A_i = \frac{1}{\beta_{scale}} \ln \sum_k e^{\beta_{scale} V_{ik}}$$

wobei V_{ik} den negativen / positiven Nutzen beschreibt, um von Ort i zu Ort k zu reisen, und β_{scale} der Parameter des *logit scale* ist. Der *logsum term* beinhaltet eine Landnutzungskomponente, i. e. die Anzahl und Verteilung von Gelegenheiten (z. B. Anzahl Arbeitsplätze in der Parzelle und Anzahl an ÖV-Haltestellen), und eine Transportkomponente (z. B. generalisierte Reisekosten mit dem Auto oder dem ÖV). Nach Nicolai und Nagel (2012) kann diese Gleichung als maximaler Nutzwert interpretiert werden, der für alle Personen als gleich angenommen wird oder als die gewichtete Summe der möglichen Zielorte mit k Gelegenheiten für einen Ausgangsort i .

Die integrierten Landnutzungs- und Transportmodelle führen Simulationen in unterschiedlichen Zeitintervallen durch (z. B. das Standardintervall von UrbanSim ist ein Jahr) für kurz, mittel und langfristige, räumlich explizite Szenarien. Dabei interagieren die Modelle seriell, indem sie einer festgelegten Sequenz folgen. Die Simulation beginnt mit den *transition models*, gefolgt von den *location* und *relocation choice models*. Die Immobilienpreise werden am Ende jeder Simulationsperiode (z. B. 1 Jahr) berechnet. Damit wird der neue Zustand des Systems generiert, der als Startpunkt für die Simulation der nächsten Periode dient. Die mit dem in UrbanSim integrierten Modell MATSim in Intervallen (z. B. alle 2 Jahre) aktualisierte Information bezüglich der Erreichbarkeit von Parzellen beeinflusst ebenfalls die Entscheidungsträger in ihrer Standortwahl.

Die Übersetzung von qualitativer Information von Stadtentwicklungsszenarien in räumlich explizite, quantitative Information ist eine andere Möglichkeit der Szenario-Visualisierung. *UrbanSim + MATSim wurde im Projekt in erster Linie dazu eingesetzt, um zu simulieren, wohin der Siedlungsdruck in den vier regionalen Szenarien (s. Kapitel 2.1.5) gehen könnte.* Für die Region Limmattal wurden dazu zunächst die *location choice*, *development* und *real estate price sub-models* basierend auf dem Referenzjahr 2000 geschätzt. Die so kalibrierten Modelle wurden dann für Simulationen über einen Zeitraum von 30 Jahren (2000 – 2030) angewendet. Das Resultat sind vier mögliche zukünftige Verteilungen der Haushalte und Arbeitsplätze sowie der neuen Gebäude unter den Rahmenbedingungen in den vier regionalen Szenarien für das Limmattal. Zudem ermöglichen die quantitativen Simulationsergebnisse die Berechnung von Indikatoren auf unterschiedlichen Massstabsebenen. *Diese erlauben eine vertiefte Analyse der möglichen Stadtmuster hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte* (s. Kapitel 2.1.7.4).

In den nächsten Kapiteln wird erläutert, wie die qualitativen Szenarioinformationen in quantitative Eingangsdaten für die komplexe Simulation übersetzt wurden und wie die Resultate der Simu-

lation weiter aufbereitet wurden, um einen Mehrwert für den kollaborativen Stadtplanungsprozess zu haben. Im Fokus standen dabei praktikable Schnittstellen für die Praxis sowie aussagekräftige Indikatoren.

Weiterführende Publikationen:

- Efthymiou, D., Antoniou, C. (2013): How do transport infrastructure and policies affect house prices and trends? Evidence from Athens, Greece. *Transportation Research Part A*, 52: 1-22.
- Efthymiou, D., Farooq, B., Bierlaire, M., Antoniou, C. (2013): Agent-Based Indicators Analysis in the Context of Policy Evaluation. 13th Swiss Transportation Research Conference, Monte Verità, April 24-26, 2013.
- Efthymiou, D., Hurtubia, R., Bierlaire, M., Antoniou, C. (2013): The Integrated Land-Use and Transport Model of Brussels. 13th Swiss Transportation Research Conference, Monte Verità, April 24-26, 2013.
- Efthymiou, D., Farooq, B., Bierlaire, M., Anoniou, C. (2013, accepted for publication): Multidimensional Indicators Analysis for Transport Policy Evaluation. *Journal of the Transportation Research Board*.
- Farooq, B. (2011). Towards a unified framework of urban built space evolution: Agents and Processes, *Proceedings of the Swiss Transport Research Conference (STRC) May 11-13, 2011*.
- Farooq, B., and Miller, E. J. (2012). Towards Integrated Land Use and Transportation: A Dynamic Disequilibrium based Microsimulation Framework for Built Space Markets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46/7: 1030-1053.
- Farooq, B., Miller, E. J., and Haider, M. (in press). A Multidimensional Decisions Modelling Framework for Built Space Supply. *Journal of Transport and Land Use* (accepted for publication on May 03, 2012).
- Flötteröd, G., Bierlaire, M. (2012). Running urban microsimulations consistently with real-world data. In S. Müller Arisona, G. Aschwanden, J. Halatsch (eds.), *digital Urban Modelling and Simulation, Communications in Computer and Information Science (CCIS) series*. Springer, 181-199.
- Hurtubia, R., and Bierlaire, M. (2011). Bid rent model for simultaneous determination of location and rent in land use microsimulations. *Proceedings of the 11th Swiss Transport Research Conference (STRC), May 11-13, 2011*.
- Hurtubia, R., and Bierlaire, M. (2012). Estimation of bid functions for location choice and price modeling with a latent variable approach. Technical report TRANSP-OR 120206. Transport and Mobility Laboratory, ENAC, EPFL.
- Hurtubia, R., Bierlaire, M., and Martinez, F. (2012). Dynamic microsimulation of location choices with a quasi-equilibrium auction approach. *Proceedings of the 12th Swiss Transport Research Conference (STRC), May 2-4, 2012*.
- Hurtubia, R., Martinez, F., and Bierlaire, M. (2011). Bid auction model for simultaneous determination of location and rent in land use microsimulation models. *Proceedings of the XV Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, October 3 - 6, 2011*.
- Miller, W.J., Farooq, B., Chingcuanco, F., Wang, D. (2011). Historical validation of an integrated transport-land use model system. *Transportation Research Record*, 2255/2: 91-99.
- Nagel, K., Flötteröd, G. (2011). Agent-based traffic assignment: going from trips to behavioural travellers. In C. Bhat and R.M. Rendyala (eds.), *Travel Behaviour Research in an Evolving World*, Emerald Group Publishing.

Referenzen

- Waddell, P. (2011) *Integrated Land Use and Transportation Planning and Modeling: Addressing Challenges in Research and Practice*. *Transport Reviews*, Vol. 31, No. 2, pp 209 – 229.
- Schirmer, P., Zöllig, C., Müller, K., Bodenmann, B. and Axhausen, K.W. (2012). Landuse simulation on the Canton of Zurich using UrbanSim – Current State and First Run, 12th Swiss Transport Research Conference, Ascona, May 2012, (http://www.strc.ch/conferences/2012/Schirmer_Zoellig_Mueller_Bodenmann_Axhausen.pdf)
- Nicolai, T.W., Nagel, K. (2012): Sensitivity tests with high resolution accessibility computations. 1st European Symposium on Quantitative Methods in Transportation Systems. Lausanne, September, 2012.

2.1.7.3 Qualitative Szenarien in die Simulation UrbanSim + MATSim übersetzen

Ulrike Wissen Hayek

Als Eingangsdaten für die Simulation UrbanSim + MATSim wurden räumlich explizite Informationen über die Nutzung und Ausnützung der Parzellen in den jeweiligen Szenarien (s. Kapitel 2.1.5) benötigt. Als praxisorientierter Ansatz wurden die in den Szenarien beschriebenen Rahmenbedingungen in Zonenpläne auf Parzellenebene übersetzt. Die Parzellen lagen als GIS-Daten in Esri's shapefile Format (*.shp) vor und enthielten für den Ist-Zustand bereits Informationen über die Landnutzung in Zonenplan-Kategorien und die erlaubte Ausnützungsziffer. In Esri's ArcGIS wurden für jedes Szenario die Attribute der Parzellen gemäss einer konsistenten Logik angepasst, die das wissenschaftliche Projektteam für die vier Szenarien vorab entwickelt hatte (Wissen Hayek 2012). Zudem wurden in den Gemeinden bestehende Bauvorhaben, Analysen und Siedlungsentwicklungskonzepte mit berücksichtigt (Planpartner AG 2009, Hesse+Schwarze+Partner 2009, Doktoranden Professur für Raumplanung ETHZ (2010), Gemeindegewebsites). Ein weiteres Ziel war es, sichtbar unterschiedliche Szenarien abzubilden. Das Resultat war ein shapefile der Parzellen mit für jedes Szenario individuell angepasster Information der Zone und Ausnützungsziffer.

In Abb. 26 sind diese Eingangsdaten für die Simulation als generalisierte Zonenpläne abgebildet. Die Ausnützung in den einzelnen Zonen ist auf Parzellenebene definiert und nicht aus der Abbildung ersichtlich. Ablesbar ist aber zum Beispiel, dass im Szenario „Smart City“ sehr viel mehr Gebiete entlang der Bahnlinien angeboten werden, die Wohnen und Arbeiten innerhalb kurzer Distanzen ermöglichen. Im Szenario „Charming Valley“ werden hingegen die heute bis maximal zweigeschossigen Wohngebiete höher ausgenutzt und Erholungs-, Freihalte- und Grünflächen im und um das Siedlungsgebiet ausgeschieden.

Das Vorgehen wird als praktikabler Ansatz für die Praxis gesehen. Im Prinzip liegt ihm der Entwurf von gemeindeübergreifenden Zonenplänen zugrunde. Im Projekt wurde der Übersetzungsprozess nur von einer Person durchgeführt, da der Ansatz erst entwickelt werden musste und aus Zeitgründen nicht zusätzlich in partizipativer Form wiederholt werden konnte. Da die Interessenvertreter aus der Region die Ist-Situation am besten kennen und die aus ihrer Sicht zu testenden Massnahmen definieren sollten, sollte dieser Übersetzungsprozess eigentlich mit partizipativen Workshops gekoppelt sein.

Weiterführende Literatur:

Wissen Hayek, U. (2012): Translating the qualitative SUPat scenarios to UrbanSim. Internal Report of the SUPat-Project.

Referenzen

Planpartner AG (2009): Raumberechnung Limmattal, Erläuternder Bericht, Plan und Objektblätter. Planpartner AG, Zürich.

Hesse+Schwarze+Partner Büro für Raumplanung AG (2009): Agglomerationspark Limmattal, Landschaft im Limmattal, Massnahmenideen. Stand: Korrex Vernehmlassung (03.06.2009), Plan und erläuternder Bericht, Zürich.

Doktoranden Professur für Raumplanung ETHZ (2010): Raumberechnung Limmattal – Synthese. Pläne, Zürich.

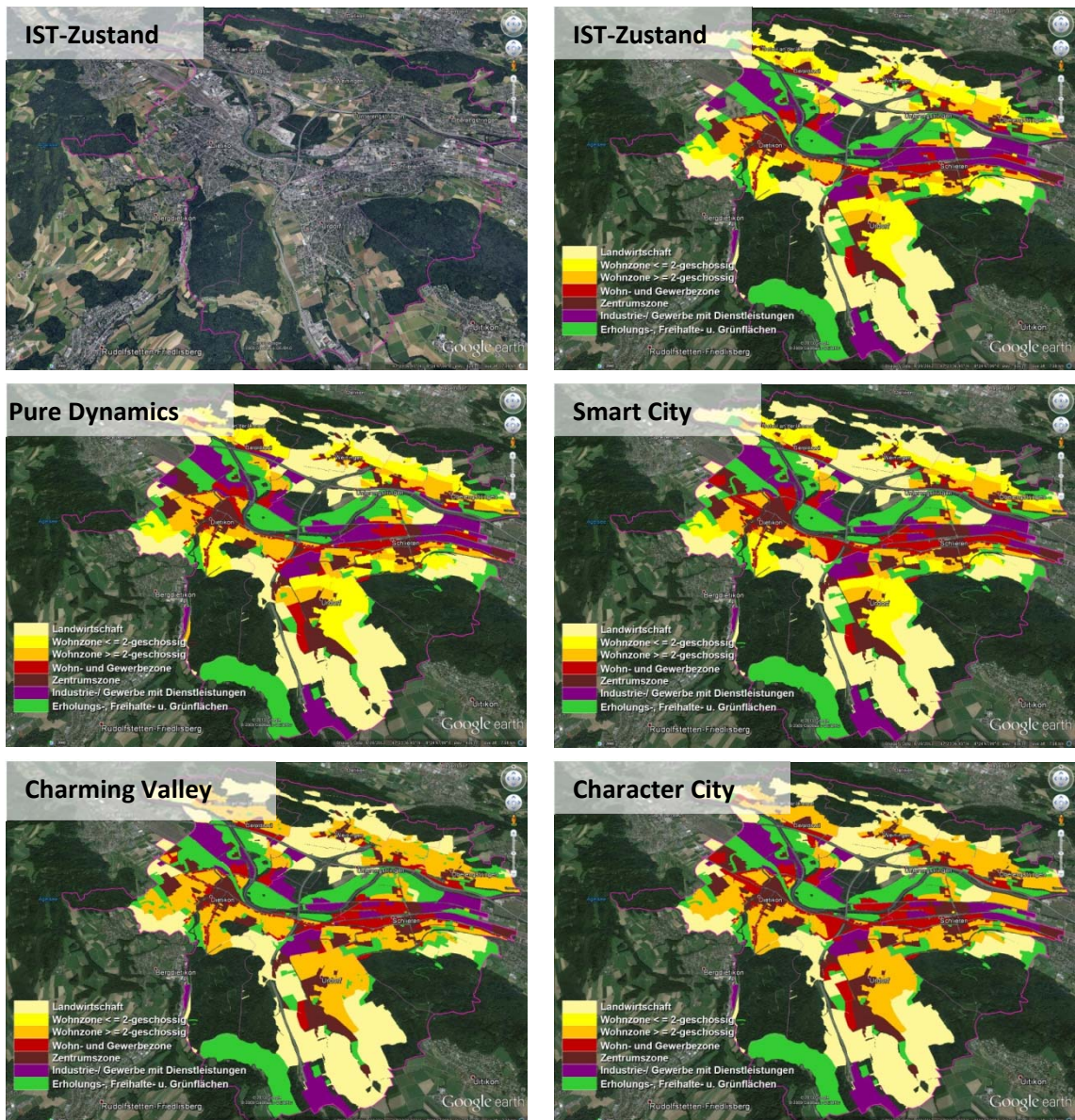


Abb. 26: Perimeter der Region Limmattal für die Simulation mit UrbanSim + MATSim sowie generalisierte Zonenpläne der Ist-Situation und angepasst für die vier Szenarien als mögliche politische Intervention. Gemeinden im Perimeter sind: Dietikon, Geroldswil, Oberengstringen, Oetwil an der Limmat, Schlieren, Unterengstringen, Urdorf und Weiningen. (Quelle: Ulrike Wissen Hayek, 2013)

2.1.7.4 Simulationsergebnisse verwenden: Urbane Qualität auf verschiedenen Masstabsebenen analysieren

Ulrike Wissen Hayek, Dimitrios Efthymiou, Bilal Farooq, Timo von Wirth, Michaela Teich, Noemi Neuenschwander, Adrienne Grêt-Regamey

Für die weitere Analyse der Szenarien wurde ein Set von zehn Indikatoren zusammengestellt. Die Auswahl der Indikatoren erfolgte aufgrund einer Literaturstudie (Wissen Hayek et al. 2013). Sie wurden dahingehend ausgewählt, dass sie eine Analyse der Szenarien hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer urbaner Qualitätsaspekte auf verschiedenen Masstäben ermöglichen. Als für die Anspruchsgruppen relevante Masstäbe für die Analyse wurden die Region, ein Stadtteil oder eine Gemeinde, sowie auf der lokalen Ebene eine Nachbarschaft angesehen (vgl. Kapitel 2.1.2). Diesen Masstabsebenen wurden Indikatoren zugeordnet, die sich mit den Simulationsergebnissen berechnen lassen und bereits in der Praxis verwendet werden oder als relevant angesehen wurden (s. Tab. 2). Insbesondere Hauptanliegen von Politiken in Bezug auf nachhaltige Stadtmuster wie die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum, Erreichbarkeit, Erhalt von Freiflächen und Erholungsräumen, soziale Heterogenität und ökonomische Tragfähigkeit (Jenks und Jones 2010, Schetke et al. 2012, UN-Habitat 2013) sollten mit den Indikatoren angesprochen werden. Sie sollten für die Abschätzung der potentiellen Lebensqualität der Stadtbevölkerung nützliche Informationen liefern zur Dichte, Landnutzung, öffentlichen Freiräumen und Effektivität von Infrastrukturen und Dienstleistungen sowie dem Mix von sozialen Gruppen. Idealerweise sollte die Auswahl der Indikatoren in einem partizipativen Prozess zusammen mit den Vertretern der verschiedenen Anspruchsgruppen erfolgen, was aus Zeitgründen im Rahmen des Projekts nicht möglich war. Deshalb ist unser Set nur als Beispiel für die Anwendung der masstabsübergreifenden Analyse urbaner Qualität zu verstehen.

Tab. 2: Überblick der ausgewählten Indikatoren nach Masstabsebene.

Masstab	Indikatoren
Region (1:50'000)	1. Bevölkerungsdichte: Personen pro Hektare 2. Erreichbarkeit: Reisezeit mit dem MIV bzw. ÖV 3. Segregation der Bevölkerung: Theil Index 4. Verfügbarkeit an öffentlichen Freiflächen: Versorgungsgrad der Bevölkerung mit öffentl. Erholungsraum
Stadtteil (1:25'000)	5. Wirtschaftlichkeit: Rentabilität von Ladenlokalen (für Supermärkte) 6. Wohnungsdichte: Wohnungen pro Hektare 7. Bezahlbarkeit des Wohnraums: Mietpreise pro Quadratmeter Wohnfläche
Nachbarschaft (1:5000)	8. Nutzungsmix: Verhältnis von Wohnen zu Industrie, Handel und Gewerbefläche 9. Sozialer Mix: Altersstruktur der Haushalte 10. Gebäudedichte: Verhältnis von unbebauter zu bebauter Fläche

Die möglichen Wechselwirkungen von bestimmten Massnahmen und räumlichen Entwicklungen auf sehr verschiedene Aspekte zu verstehen, ist essentiell, um tragfähige Ansätze für die Entwicklung nachhaltiger Stadtmuster zu erarbeiten. Die Analyse möglicher Stadtmuster auf den verschiedenen Masstäben kann in dem Prozess der Zusammenarbeit die Entwicklung einer gemeinsamen räumlichen Logik und von konkreten Vorstellungen unterstützen. Auf diese Weise können Diskussionen über Strategien für einen nachhaltigen Stadtumbau fokussiert werden (Albrechts et al. 2003).

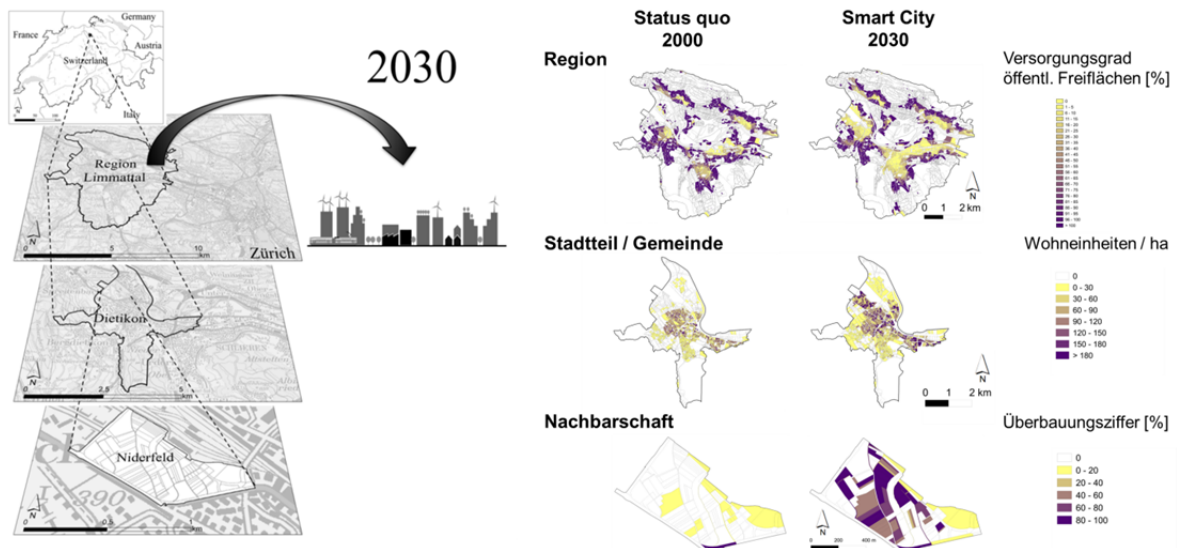


Abb. 27: Beispiel für Indikatoren auf drei verschiedenen Masstabsebenen für den Status quo im Jahr 2000 sowie das Szenario "Smart City" im Jahr 2030. Durch die Siedlungsentwicklung im Szenario nimmt die Versorgung mit öffentlichen Freiflächen in Bereichen v.a. entlang der Bahnlinie stark ab, wie auf regionaler Ebene zu sehen ist. In diesem Bereich ist auf Gemeindeebene eine signifikante Zunahme an Wohneinheiten im Szenario ersichtlich. Ein Zoom auf Nachbarschaftsebene macht deutlich, dass hier die Überbauungsziffer ebenfalls hoch und damit wenig privater oder halbprivater Freiraum vorhanden ist. Gebiete die einen geringen Versorgungsgrad mit öffentlichem und privatem Freiraum aufweisen, können die Erholungsqualität der Bevölkerung nicht gut gewährleisten. (Quelle: Wissen Hayek, U., Efthymiou, D., Farooq, B., Neuenschwander, N., Teich, M., Grêt-Regamey, A., 2013)

Im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ hat die Aufbereitung der Grundlagendaten und Kalibrierung der Modelle den Grossteil der Projektlaufzeit in Anspruch genommen. Die ersten umfassenden Simulationsresultate wurden im Sommer 2013 erzeugt. Dadurch konnte auch in den transdisziplinären Workshops keine aktive Arbeit mit Eingangs- oder Ausgangsdaten des Systems stattfinden. Mit dem jetzt verfügbaren UrbanSim + MATSim Modell für die acht Gemeinden der Region Limmattal liessen sich nun aber in nützlicher Zeit neue Szenarien simulieren und die entsprechenden Indikatorenkarten aufbereiten. Unser Fazit ist, dass das Basis-Modell der Simulation nicht für eine transdisziplinäre Entwicklung geeignet ist. Das fertige Modell hat aber grosses Potential, bei einer integrierten Analyse von Stadtmustern, die aus der Veränderung von Rahmenbedingungen für die räumliche Entwicklung in einer Region resultieren, nützlich zu sein.

Weiterführende Publikationen:

- Wissen Hayek, U., Farooq, B., Efthymiou, D., von Wirth, T., Teich, M., Neuenschwander, N., Grêt-Regamey, A. (2013, in preparation): Scale depending evidence of urban quality indicators for fulfilling human needs. To be submitted to *Landscape and Urban Planning*.
- Efthymiou, D., Farooq, B., Bierlaire, M., Antoniou, C. (2013): Agent-Based Indicators Analysis in the Context of Policy Evaluation. *Peer-Reviewed Proceedings of the 13th Swiss Transport Research Conference, Ascona, April 24-26, 2013*.

Referenzen

- Albrechts, L., Healey, P., Kunzmann, K.R. (2003): Strategic Spatial Planning and Regional Governance in Europe. *Journal of the American Planning Association*, 69:2, 113-129.
- Jenks, M., Jones, C. (2010): Issues and Concepts. In: Jenks, M., Jones, C. (eds.), *Dimensions of the Sustainable City. Future City 2*. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, pp. 1-19.
- Schetke, S., Haase, D., Kötter, T. (2012): Towards sustainable settlement growth: A new multi-criteria assessment for implementing environmental targets into strategic urban planning. *Environmental Impact Assessment Review* 32: 195-210.
- UN-Habitat (2013): *Urban Planning for City Leaders*. 2nd Edition, UNON, Publishing Services Section, Nairobi, pp. 187.

2.1.7.5 Abwägungsentscheide unterstützen – Ein generisches Modellierungs- und Visualisierungsinstrument für die Evaluation von Stadtmustern

Noemi Neuenschwander, Ulrike Wissen Hayek, Adrienne Grêt-Regamey

Verschiedene Anspruchsgruppen - wie Kantone, Gemeinden, Investoren, Städtebauer, Architekten, und die Quartierbevölkerung - können sehr unterschiedlicher Auffassung über die anzustrebenden urbanen Qualitäten sein (s. Kapitel 2.1.1.1 und Kapitel 2.1.3). Zu Konflikten führen konkurrierende Qualitätsziele, welche sich nur schwer vereinen lassen. Ein grundlegender Interessenausgleich bezüglich der vor Ort zu erzielenden Qualitäten ist deshalb für eine von allen Akteuren akzeptierte Stadtentwicklung notwendig (Mabelis and Maksymiuk 2009).

Das Problem besteht darin, als Grundlage für informierte Aushandlungsprozesse die Abhängigkeiten zwischen unterschiedlichen Zielen transparent zu machen und ihre Auswirkungen räumlich konkret darzustellen (Grêt-Regamey et al. 2013). In der Praxis fehlt es jedoch an Instrumenten, die eine integrierte Betrachtung relevanter urbaner Qualitäten und ihre gegenseitige Beeinflussung auf verschiedenen Massstabsebenen unterstützen (van Kamp et al., 2003; Wu, 2010; Jenks & Jones, 2010; Dempsey et al. 2012). Insbesondere ökologische Qualitäten stehen bei einer Verdichtung nach innen unter Druck und müssen stärker in die Strategieentwicklung mit eingebunden werden (ARE 2011a; UN-Habitat 2009; Grêt-Regamey et al. 2008).

Lage, Grösse und Gestaltung der Freiflächen haben einen Einfluss auf die Bereitstellung und Qualität verschiedener Leistungen, die von ihnen erbracht werden und zum Wohlergehen der Stadtbevölkerung beitragen. Diese sogenannten Ökosystemleistungen im urbanen Raum sind z. B. die Regulation des Mikroklimas, Erholungsraum oder die Möglichkeit, Natur zu erleben (MA 2005; de Groot 2006; Bolund & Hunhammar 1999). Während auf regionaler Ebene z. B. die nötigen Strukturen zur Versorgung mit öffentlichem Freiraum und die Vernetzungsqualität der Lebensräume für Tiere und Pflanzen von Interesse sind, sind auf lokaler Ebene die Leistung der Freiräume hinsichtlich der Bereitstellung adäquater Ausstattung von Erholungsräumen oder von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen relevant. Deshalb müssen Analysen der Auswirkungen eines Priorisierens anderer urbaner Qualitäten (wie dem Angebot von Wohnraum) auf diese Leistungen massstabsübergreifend erfolgen.

Es gibt zwar keine universellen Lösungen für erfolgreiche Kollaborationsprozesse zur Raumentwicklung, doch Faktoren wie transparente Instrumente und eine gemeinsame Datenbasis können die Zusammenarbeit effektiv unterstützen (Selle 2005; Stenseke 2009). Insbesondere GIS-basierte Landschaftsvisualisierungen haben sich als Kommunikationsmedien in partizipativen Prozessen bewährt (Wissen Hayek 2011). Es fehlt jedoch ein Ansatz für ein integriertes Instrument, mit dem heterogene Anspruchsgruppen gemeinsam unterschiedliche Qualitäten priorisieren und die Auswirkungen auf die Stadtmuster massstabsübergreifend evaluieren können.

Aufbauend auf diesen theoretischen Grundlagen wird die Forschungsarbeit von folgenden Forschungsfragen geleitet:

1. Mit welcher Modellierung können verschiedene politische Ziele für die regionale Ebene aufbereitet und von heterogenen Akteuren interaktiv gegeneinander abgewogen werden?
2. Welche Indikatoren sind für die Abwägungsentscheide relevant und wie können sie operationalisiert werden?
3. Wie können Auswirkungen des Priorisierens unterschiedlicher Ziele auf Ökosystemleistungen der Freiräume auf lokaler Ebene veranschaulicht werden?

Vorgehensweise

Ein Ansatz wurde erarbeitet, mit dem (1) mittels GIS-Modellierung regionale politische Ziele integriert betrachtet und in Ausgleich gebracht werden können und mit dem (2) die Auswirkungen

des Priorisierens unterschiedlicher Ziele auf konkrete qualitätsbestimmende räumliche Ausprägungen auf Parzellenebene in einem prozeduralen Modell abgebildet werden können. Das integrierte Tool wurde am Beispiel der aneinandergrenzenden Gemeinden Schlieren und Dietikon im Limmattal entwickelt.

Zunächst wurden für das Limmattal politische Kernziele in einer Literaturrecherche identifiziert: bewusste Steuerung der Siedlungsentwicklung, Optimierung der Erreichbarkeit innerhalb der Siedlungsfläche, ausreichende Versorgung mit Erholungsräumen, Maximierung der Lebensraumqualität, Steigerung der ökologischen Qualität und Minimierung der Immissionen durch Strassen- und Schienenverkehr in den sensitiven Gebieten. Neben diesen politischen Kernzielen in der Region dienen die Bedürfnisse der Nutzer als Basis für die Analyse urbaner Qualität. Im transdisziplinären Dialog im Fallgebiet (s. Tab. 1, Workshop IV) wurden zehn Grundbedürfnisse identifiziert, deren Erfüllung durch die physischen Merkmale der Siedlungsmuster zur Lebensqualität der Bevölkerung beitragen (s. 2.1.3): Erholung, Sicherheit, Privatsphäre, Interaktion, Aneignung, Zugehörigkeit, Ästhetik und Wohlbefinden, Naturerlebnis, Grundversorgung sowie Rentabilität. Zur Operationalisierung der Ziele wurden Qualitätskriterien definiert, die das Potential einer Parzelle zur Befriedigung der Bedürfnisse, die an den Ort gestellt werden, beschreiben. So hat zum Beispiel nicht nur die Grösse eines Parks einen Einfluss auf dessen Qualität für die Erholung (regionales und lokales Qualitätskriterium), sondern auch die Gestaltung und Menge an Grünelementen wie Grasflächen oder Bäume (lokales Qualitätskriterium) (Nordh et al., 2009).

Für die Berechnung einer optimalen Verteilung der Parzellennutzung hinsichtlich der Kernziele auf regionaler Ebene wurde ein multikriterieller Ansatz gewählt, welcher die Integration und Priorisieren der verschiedenen Ziele ermöglicht (Ignizio 1980). Die multikriterielle, GIS-basierte Entscheidungsanalyse wurde mit der open source Software „R“ (<http://www.r-project.org>) programmiert. Die Qualitätskriterien wurden dazu in Form von Indikatorenkarten operationalisiert. Beispielsweise wird die Erschliessung einer Parzelle mit dem öffentlichen Verkehr auf regionalem Massstab mit Hilfe der ÖV-Gütekategorie (ARE, 2011b) abgebildet. Diese Indikatorenkarten sind die Basis für die Abbildung und Analyse von Abhängigkeiten, Zielkonflikten und Synergien der unterschiedlichen Bedürfnisse, die an den Raum gestellt werden.

Für die lokale Ebene wurde ein prozeduraler Ansatz entwickelt, der die Auswirkung der regionalen Zielsetzungen auf die Parzelle illustriert. Dazu werden generische Gestaltungsregeln für die im Kapitel 2.1.6.3 beschriebenen Grünraumtypen in der Modellierungs- und Visualisierungsumgebung CityEngine von Esri codiert. Die Anwendung des Codes auf Ergebnisse der regionalen Modellierung resultiert in einer detailreichen 3D Visualisierung der urbanen Muster (Gebäude- und Freiflächentypen). So können mögliche konkrete qualitätsbestimmende räumliche Ausprägungen abgebildet werden. Die Verknüpfung dieser Gestaltungsregeln mit Indikatoren auf Parzellenebene (wie in der Arbeit von Jan Halatsch umgesetzt, s. Kapitel 2.1.6.4) erlaubt eine quantitative Abschätzung von möglichen Qualitäten der modellierten Siedlungsstruktur. Beispielsweise können Indikatoren hinsichtlich des Überbauungsgrads, des Grünvolumens oder der Anzahl heimischer Bäume und Sträucher auf die potentielle Habitatqualität hinweisen.

Ergebnisse (Fertigstellung in 2014, s. Kapitel 1.4)

Die multikriterielle Entscheidungsanalyse wurde für die Gemeinden Schlieren und Dietikon realisiert. Dadurch kann nicht nur die Entwicklung einer Gemeinde modelliert, sondern auch die Entwicklung unter Berücksichtigung gemeindeübergreifender Planung untersucht werden. Die Integration der Kernziele in einem multikriteriellen Ansatz ermöglicht die direkte Abwägung verschiedener Ziele durch die Modellnutzer. So können zum Beispiel Anwender die Konsequenzen eines einzelnen Ziels untersuchen, indem sie alle anderen Ziele mit dem Gewicht = 0 definieren. Diese fliessen durch die Neutralisierung ihrer Bedeutung nicht in die Optimierung ein. Wird zum Beispiel nur das Ziel „Minimierung der Verkehrsimmission“ berücksichtigt, so werden Potentialflächen bevorzugt, welche dieses Ziel am besten erfüllen. Das Ziel wurde so operationalisiert, dass

Potentialflächen mit möglichst grossen Bereichen entlang der hochfrequentierten Verkehrsachsen bevorzugt werden. Hier können effektive bauliche Massnahmen geplant und umgesetzt werden, um die Immissionen ins Siedlungsgebiet zu reduzieren. Wird hingegen nur das Ziel „Erreichbarkeit“ berücksichtigt, so werden zentrumsnahe Potentialflächen mit möglichst gutem ÖV-Anschluss bevorzugt. Die Veränderung der Zielgewichtung hat einen direkten Einfluss auf die Nutzungsverteilung im Entwicklungsgebiet. So können Konsequenzen von Strategieänderungen durch eine Gewichtungsänderung der Ziele räumlich konkret aufgezeigt werden.

Durch die Verbindung mit der prozeduralen 3D Modellierung und Visualisierung können räumliche Konsequenzen unterschiedlicher Planungsstrategien direkt visuell kommuniziert werden. Dabei gewährleistet die bewusst niedrig gehaltene Komplexität der Modellierung eine einfache und interaktive Bedienung. Der generische Aufbau der Modellierung ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Anpassung der Inhalte (Qualitätskriterien), so dass die Anwender die Ziele und Kriterien gemäss den Ansprüchen im betrachteten Gebiet definieren können. Die transparente Modellierung von Ursache-Wirkungs-Ketten und die Verknüpfung mit Qualitätszielen und Indikatoren können die Kommunikation räumlicher Entwicklungsoptionen und die Analyse der Auswirkungen auf die Qualität der Siedlungsmuster unterstützen. Das generische, multikriterielle Modellierungs- und Visualisierungsinstrument kann so einen offenen Dialog beispielsweise von Verdichtungsstrategien und ihre Akzeptanz fördern (s. auch Kapitel 3.1 und Kapitel 4.3).

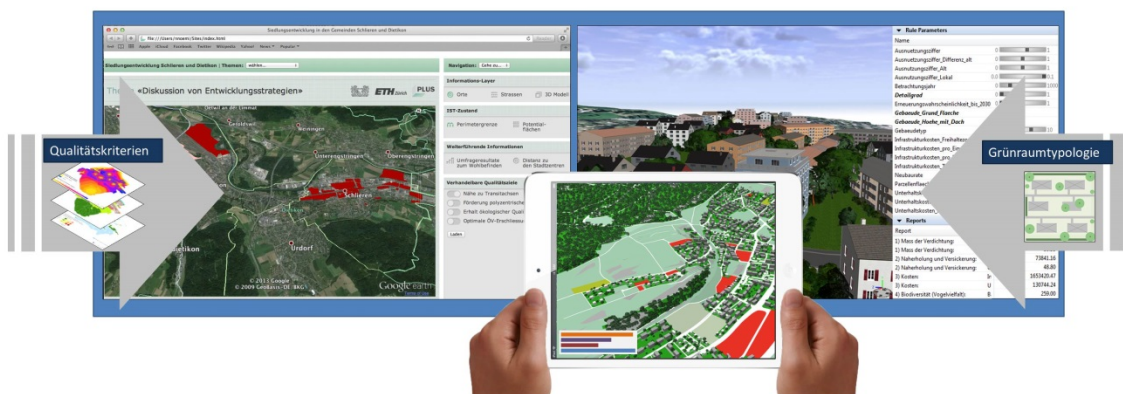


Abb. 28: Die Verbindung von einer zielorientierten GIS-basierten Modellierung zur multikriteriellen Entscheidungsanalyse mit einem regelbasierten 3D Modell dient zur integrierten Betrachtung und Abwägung von regionalen politischen Entwicklungszielen und konkreten Nutzerbedürfnissen auf der Parzelle. Die Integration von Qualitätsindikatoren in die modellbasierte 3D Visualisierung kann eine Strategiediskussion unterstützen. (Quelle: Noemi Neuenschwander, 2013)

Weiterführende Publikationen:

- Geplante Dissertation von Noemi Neuenschwander: «Generic 3D Modelling and Visualization Tool for Urban Development Evaluation», ETH Zürich.
- Grêt-Regamey, A., Celio, E., Klein, T.M., Wissen Hayek, U. (2013): Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109/1: 107–116.
- Hicks, S. (2011). Considering ecosystem services in green space design using procedural modeling - Case of a new and innovative suburban neighbourhood of Moscow. Masterthesis in MSc Spatial Development and Infrastructure Systems ETH Zürich, Supervision: Prof. Dr. A. Grêt-Regamey, ETH Zürich.
- Hürlimann, N. (2012). Veranschaulichung alternativer Formen der Siedlungsverdichtung mit Hilfe prozeduraler Visualisierung. Einsatzerprobung als Kommunikationsmittel in der partizipativen Planung. MSc Spatial Development and Infrastructure Systems ETH Zürich, Supervision: Prof. Dr. A. Grêt-Regamey, ETH Zürich.
- Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A. (2011): GIS-based 3d urban modeling framework integrating constraints and benefits of ecosystems for participatory optimization of urban green space patterns In: Schrenk, M., REAL CORP 2011, Peer-reviewed Proceedings, Essen, Germany.
- Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A. (2011): Interactive Procedural 3D Urban Visualization and Evaluation Model for effective trade-off decision-making between built-up and open space IFLA 2011, Zurich.

- Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A. (2012): Integrated Multi-Criteria Modeling and 3D Visualization for Informed Trade-Off Decision Making on Urban Development Options. eCAADe 30, Prague: pp. 203-211.
- Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U., Grêt-Regamey, A. (XXXX): Encoding Ecosystem Services to Urban Pattern Rules of a Procedural Visualization System communicating Ecological Demands in Collaborative Urban Planning. Computers, Environment and Urban Systems, submitted.
- Thalmann, J. (2012): Ökosystemleistungen im Siedlungsraum: Analyse des Potentials der Lebensraumqualität für vier Verdichtungsszenarien in Schlieren. GEO511 - Masterarbeit an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich.
- Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Grêt-Regamey, A. (2012): Facilitating well-informed trade-off decision-making on land use change: Integrating rules and indicators of ecosystem service provision into procedural 3D visualizations. In: R. Seppelt, A.A. Voinov, S. Lange, D. Bankamp (Eds.), International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs) 2012, Leipzig, Germany, pp. 2235-2242.

Referenzen

- ARE (2011a). Raumkonzept Schweiz.
- ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2011b), ÖV-Güteklassen, Berechnungsmethodik ARE, Grundlagen-bericht, <http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00256/04271/04489/>
- Bolund, P., Hunhammar, S. (1999): Ecosystem Services in Urban Areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293-301.
- de Groot, R. (2006): Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186.
- Dempsey, N., Brown, C., Bramley, G. (2012): The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability. *Progress in Planning* 77: 89-141.
- Grêt-Regamey, A., Bebi, P., Bishop, I. D., and Schmid, W. A. (2008). Linking GIS-based models to value ecosystem services in an Alpine region. *Journal of Environmental Management*, 89(3):197-208.
- Grêt-Regamey, A., Celio, E., Klein, T.M., Wissen Hayek, U. (2013): Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109/1: 107–116.
- Ignizio, J.P. (1980). An introduction to goal programming with applications in urban systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, 5(1-2), 15-33.
- Jenks, M., Jones, C. (2010): Issues and Concepts. In: Jenks, M., Jones, C. (eds.), *Dimensions of the Sustainable City. Future City 2*. Springer, Dodrecht, Heidelberg, London, New York, pp. 1-19.
- MA, Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. <http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf>
- Mabelis, A. A., & Maksymiuk, G. (2009). Public participation in green urban policy: two strategies compared. *International Journal of Biodiversity Science & Management*, 5(2), 63-75.
- Nordh, H., Hartig, T., Hagerhall, C. M., Fry, G. (2009). Components of small urban parks that predict the possibility for restoration. *Urban Forestry and Urban Greening*, 8(4), 225-235.
- Selle, K. (2005). The End of Public Participation? Stories of the Transformation of an Old Notion. In Buhmann, E., Paar, P., Bishop, I., and Lange, E., editors, *Trends in Real-Time Landscape Visualization and Participation, Proceedings at Anhalt University of Applied Sciences 2005*, pages 237-245. Wichmann, Heidelberg.
- Stenseke, M. (2009). Local participation in cultural landscape maintenance: Lessons from Sweden. *Land Use Policy*, 26(2):214-223.
- UN-Habitat. (2009). *Planning sustainable cities: global report on human settlements 2009*. Report, <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2838>
- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marman, G., de Hollander, (2003): Urban environmental quality and human well-being – Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning* 65: 5-18.
- Wissen, U. (2007). *Virtuelle Landschaften zur partizipativen Planung - Optimierung von 3D Landschaftsvisualisierungen zur Informationsvermittlung*. PhD thesis, Zürich.
- Wissen Hayek, U. (2011): Which is the appropriate 3D visualisation type for participatory landscape planning workshops? A portfolio of their effectiveness. *Environment and Planning B*, 38: 921-939.
- Wu, J. (2010): Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. *Landscape Ecology*, 25: 1-4.

2.1.7.6 Integrierte Bewertung von urbaner Lebensqualität – Objektive und wahrgenommene Qualitätsfaktoren in räumlich expliziten Modellen

Timo von Wirth, Michael Stauffacher, Adrienne Grêt-Regamey

Hintergrund und Forschungsfragen

Die Sicherung der Lebensqualität ist ein explizites Ziel der Schweizer Politik (Marti et al., 2011, Bundesamt für Raumentwicklung, 2013). Fragen zur Lebensqualität der Bevölkerung sind heute mehr denn je Fragen nach der Qualität der Schweizer Städte und Gemeinden als Orte des Wohnens, des Arbeitens und der Freizeitgestaltung (Tobler & Huber, 2001). Die Städte und Gemeinden verändern sich fortlaufend. Die Lenkung ihrer Veränderung im Hinblick auf eine Verbesserung der Lebensqualität steht aktuell vor einer Vielzahl von Herausforderungen und Konfliktfeldern. Insbesondere in den schnell wachsenden Agglomerationsgemeinden der Schweizer Grossstädte stellen sich z. B. Fragen zur Umsetzung einer qualitätsvollen Siedlungsverdichtung, anhaltende Forderungen nach Massnahmen zur Emissionsreduktion an städtischen Verkehrsachsen oder auch Fragen zu Wandel und Verlust lokaler Identität aufgrund grosser Bevölkerungszuwächse und Ortsbildveränderungen. Diese und weitere Fragen (siehe auch Kapitel 1.1) sind Teil von Diskussionen zur Qualität des urbanen Lebensraumes.

Urbane Qualität ist ein mehrdimensionales Konzept, das sich einer eindeutigen Definition entzieht. Entsprechend vielfältig ist die Verwendung des Konzeptes in unterschiedlichen Fachgebieten (z. B. Städtebau, Stadtsoziologie, Raumökonomie, Public Health). Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird ein integriertes Konzept von urbaner Qualität verwendet, das sowohl objektiv beobachtbare Merkmale des Stadtraumes (z.B. Bebauungsdichte, ÖV-Erschliessung) als auch die subjektiv wahrgenommenen Qualitäten als Elemente von urbaner (Lebens-) Qualität versteht (siehe Kapitel 2.1.3), wobei dieses Zusammenspiel sich je nach Kontext unterschiedlich darstellen kann und darum räumlich explizit untersucht werden muss.

Wenn über die geeignete Lenkung städtischer Entwicklung (meist beschränkt über Interventionen bei den objektiven Merkmalen, ausser bei gezielten Imagekampagnen) die Lebensqualität der Bevölkerung verbessert werden soll, so ist empirisch zu belegen, ob und wie die Merkmale der städtischen Umwelt die wahrgenommene Lebensqualität beeinflussen. Sollen diese Informationen noch dazu praktische Relevanz für die „Stadt-gestaltenden Professionen“ haben, so müssen Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten räumlich konkret darstellbar sein (z. B. als digitale Karten), um objektive Qualitätsmerkmale (z. B. in Form von urbanen Typologien) der städtischen Umwelt und wahrgenommene Qualitäten ortsspezifisch (d. h. kontextualisiert) zusammenzubringen.

Integrierte Untersuchungen beider Ebenen, noch dazu räumlich konkret, wurden bislang zwar konzeptualisiert (Marans, 2003, van Kamp et al., 2003), aber erst vereinzelt empirisch durchgeführt (McCrea et al., 2006). Für manche städtische Merkmale (z. B. Intensität der baulichen und sozialen Veränderung, Sicherheit im öffentlichen Raum) fehlen für die Schweiz und insbesondere hier insbesondere für die suburbanen Gebiete solche Untersuchungen noch gänzlich. Dahingegen haben Forschungsarbeiten, die ausschliesslich entweder objektive Merkmale oder aber subjektiv wahrgenommene Stadtbewertungen verwenden, eine langjährige Forschungstradition (objektiv z. B. Stover & Leven, 1992, Savageau & Boyer, 1993; subjektiv z. B.: Sirgy & Cornwell, 2002, Dahmann, 1983).

Eine solche integrierte Untersuchung erscheint auch deshalb relevant, als die Gestaltung städtischer Entwicklung (z. B. signifikante Verdichtung nach innen) den intensiven Einbezug der Bevölkerung voraussetzt (Rat für Raumordnung (Hrsg.), 2012). Meist beschränkt sich dieser Einbezug aber auf wenige, entweder ausgesuchte bzw. sich selbst zur Verfügung stellende Einwohner und Einwohnerinnen, die selbstredend nicht für die gesamte Bevölkerung sprechen können. Die Integration der repräsentativen Bevölkerungswahrnehmung in Modelle urbaner Qualität kann darum solche Beteiligungsprozesse sinnvoll unterstützen. Hölbling et al. argumentieren, dass "der

Einbezug der Wahrnehmung der lokalen Bevölkerung in entscheidungs-unterstützende Systeme daher zu einer erheblichen Akzeptanzsteigerung von Raumplanungsentscheidungen führen" kann (2006; S. 247). Jedoch fehlen in der Schweiz solche integrierten Analysen, insbesondere für die vorausschauende Aushandlung möglicher Planungsstrategien.

Die Forschungsarbeit wird daher von den folgenden Forschungsfragen geleitet:

1. *Welche Merkmale des Stadtraumes wirken auf die wahrgenommene Qualität der Bevölkerung – speziell in dynamisch wachsenden Agglomerationsgemeinden?*
 - 1a. Fragen zu spezifischen Merkmalen:
 - Wie wirken objektive Sicherheit und die wahrgenommene Sicherheit in der Agglomeration auf die urbane Qualität?
 - Wie wirken die Intensität und Qualität der städtischen Veränderung (baulich und sozial) auf die wahrgenommene Qualität?
 - Wie wirken die städtische Frei- und Grünraumversorgung, bauliche Dichte und soziale Durchmischung auf die wahrgenommenen Qualitäten?
2. *Wie unterscheiden sich diese Merkmale und ihre Wichtigkeit für die subjektive Qualitätswahrnehmung nach sozialen Gruppen? Hierbei ist auch zu prüfen, ob und wie sich der Zusammenhang zwischen objektiver und subjektiver Ebene nach sozialen Gruppen unterscheidet.*
3. *Welche räumlichen Muster der urbanen (Lebens-) Qualität und Ortsverbundenheit lassen sich für die suburbane Schweizer Stadtlandschaft (am Beispiel des Limmattals) identifizieren?*
4. *Wie können die lokal wahrgenommenen Qualitäten und Ortsbezüge räumlich explizit zur weiteren Anwendung in Analyse-Werkzeugen dargestellt werden?*

Vorgehensweise

1. Systemanalyse und Entwicklung regionaler Szenarien. Identifizierung von objektiv messbaren Faktoren und ihrer Wechselwirkungen, die auf die Transformation einer Region, der dortigen Städte und Quartierstrukturen wirken.
2. Lokale Erarbeitung von Dimensionen, die zu urbaner (Lebens-) Qualität beitragen. Durchführung von Workshops mit Planungsexperten und mit der Bevölkerung zur Fallregion Limmattal, im Speziellen zur Gemeinde Schlieren. Anschliessender Abgleich mit Dimensionen, die in der bisherigen Forschung identifiziert wurden.
3. Entwicklung eines Erhebungsinstrumentes zur Erfassung der wahrgenommenen Qualitäten, Ortszufriedenheit und Ortsverbundenheit. Durchführung der Bevölkerungsbefragung (postalisch, repräsentative Auswahl, N = 1699).
4. Geocodierung der Befragungsdaten (und Aggregation gemäss Datenschutz). Damit werden wahrgenommene Qualitäten räumlich explizit in GIS-Programmen darstellbar und zusammen mit objektiven Lagekriterien analysierbar.
5. Statistische und geostatistische Modellbildung, Analyse und Auswertung der Daten nach unterschiedlichen sozialen Gruppen und städtischen Teilräumen.
6. Räumlich explizite Darstellung der Daten zur Verwendung in weiteren Analysewerkzeugen.

Erwartete Ergebnisse (Fertigstellung in 2014, s. Kapitel 1.4)

Ziel ist es, räumlich konkrete, statistische Modelle zu kalibrieren, die die Wirkung von objektiven und wahrgenommenen Merkmalen auf die urbane (Lebens-) Qualität abbilden (vgl. Abb. 29). Mit der räumlich expliziten Auswertung werden wichtige soziale Facetten urbaner Qualität für die planenden Professionen zugänglich gemacht (vgl. schematische Darstellung in Abb. 30). Darüber hinaus wird ein Prozessmodell zur Verfügung gestellt, dass für Planungsprojekte an anderen Orten als Leitfaden dienen kann.

Damit leistet die Arbeit einen Beitrag zu räumlich konkreter sozial-wissenschaftlicher Forschung (vgl. z. B. Goodchild & Janelle, 2004), die urbane Qualität sowohl nach Bevölkerungsgruppen als auch nach städtischen Teilräumen (z. B. nach Typologien) analysierbar macht. Die gewonnenen Erkenntnisse können in andere Analysewerkzeuge (siehe z. B. Kapitel 2.1.7.5, PhD Noemi Neuenchwander) eingelesen werden, um z. B. als zusätzliche Informationen in lokalen Aushandlungsprozessen eingesetzt werden zu können.

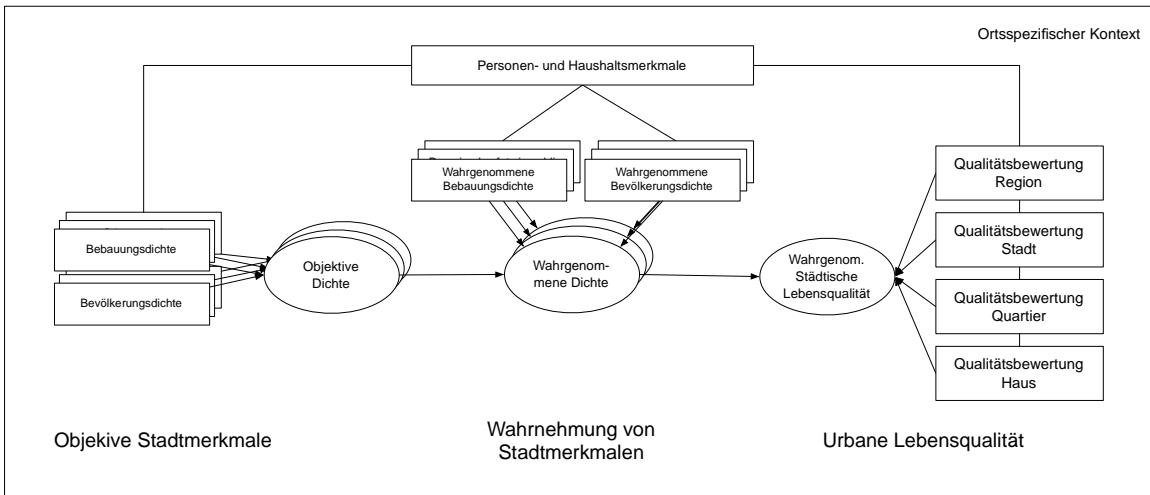


Abb. 29: Schematisches Modell eines integrierten Konzeptes urbaner Lebensqualität am Beispiel von Bebauungs- und Bevölkerungsdichte als erklärende Merkmale. (Quelle: Timo von Wirth, 2013)

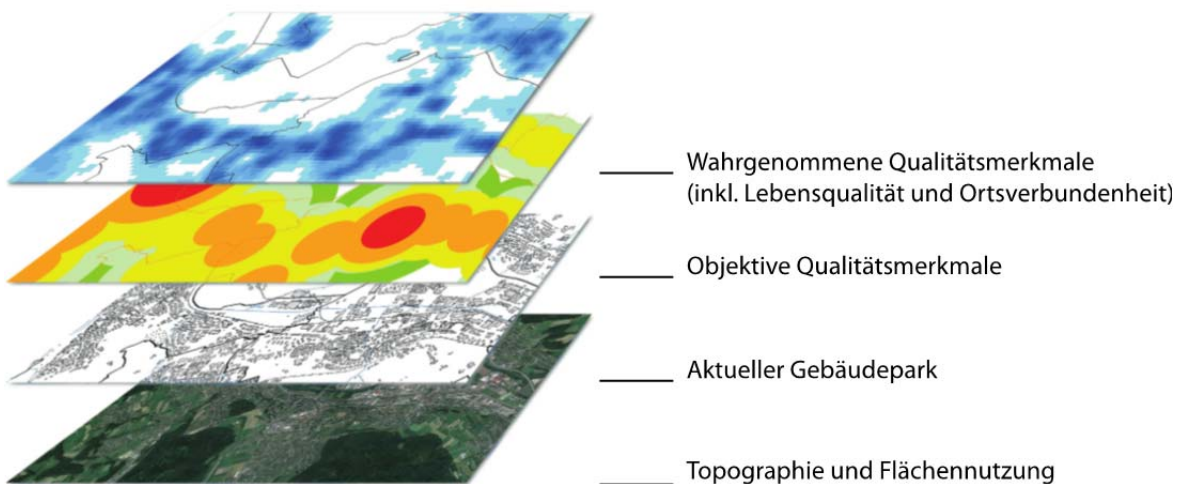


Abb. 30: Räumlich explizite Darstellung und Analyse von objektiven und subjektiv wahrgenommenen Merkmalen urbaner Qualität. (Quelle: Timo von Wirth, 2013)

Weiterführende Publikationen:

- Geplante Dissertation von Timo von Wirth: «A prospective function of urban quality of life: Integrating objective and subjective attributes for assessing socio-spatial heterogeneities in the Swiss Limmat valley», ETH Zürich.
- von Wirth, T., Wissen Hayek, U., Kunze, A., Neuenschwander, N., Stauffacher, M., Scholz, R.W. (2013): Identifying urban transformation dynamics: Functional use of scenario techniques to integrate knowledge from science and practice. *Technological Forecasting and Social Change*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.030>
- von Wirth, T., Wissen Hayek, U., Neuenschwander, N., Kunze, A., Scholz, R.W. (2012): Sustainable Futures – functional use of scenario technique to identify regional system potentials. Peer-reviewed Proceedings, International Geographical Congress, Cologne, 2012.
- von Wirth, T., Stauffacher, M., Grêt-Regamey, A. (2013) Influence of urban transformation on place attachment and residential satisfaction – testing perceived and objective predictors; accepted at the 10th Biennial Conference on Environmental Psychology, Magdeburg, 2013.
- von Wirth, T.; Grêt-Regamey, A.; Stauffacher, M. (in preparation) Influence of urban transformation on urban quality of life and place attachment – testing perceived and objective predictors. (to be submitted to *Applied Research in Quality of Life*)
- von Wirth, T.; Stauffacher, M.; Grêt-Regamey, A. (planned) Mapping the socio-spatial heterogeneity of urban quality of life: Identifying quality patterns under local city scenarios (to be submitted to *Landscape and Urban Planning or Environment and Planning B*)

Referenzen

- Bundesamt für Raumentwicklung, 2013. Engagement für mehr Lebensqualität in Stadtquartieren [Online]. Bern. Available: <http://www.are.admin.ch/dokumentation/00121/00224/index.html?lang=de&msg-id=47512> [Accessed 25.10.2013 2013].
- Dahmann, D. C. (1983) Subjective Assessments of Neighborhood Quality by Size of Place, *Urban Studies*, 20(1), pp. 31-45.
- Goodchild, M. F. & Janelle, D. G. (eds.) 2004. *Spatially Integrated Social Science*: Oxford University Press.
- Hölbling, D., Schöpfer, E., Lang, S., Jekel, T., Kloyber, E. & Prinz, T. 2006. Objekt-basierte Klassifikation relevanter urbaner Grünstrukturtypen auf höchstauflösenden Fernerkundungsdaten unter Einbeziehung des subjektiven Grüneindrucks. AGIT - Symposium für Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Salzburg.
- Marans, R. W. (2003) Understanding environmental quality through quality of life studies: the 2001 DAS and its use of subjective and objective indicators, *Landscape and Urban Planning*, 65(1-2), pp. 73-83.
- Marti, J., Furrer, J. & Priester, T. 2011. Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität – Herausforderungen für die öffentliche Statistik. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS).
- McCrea, R., Shyy, T.-K. & Stimson, R. (2006) What is the Strength of the Link Between Objective and Subjective Indicators of Urban Quality of Life?, *Applied Research in Quality of Life*, 1(1), pp. 79-96.
- Rat für Raumordnung (Hrsg.) 2012. Siedlungsverdichtung und urbane Qualität: Positionspapier des Rates für Raumordnung. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft, Rat für Raumordnung.
- Savageau, D. & Boyer, R. 1993. *Places Rated Almanac*, Chicago, Rand McNally.
- Sirgy, M. J. & Cornwell, T. (2002) How Neighborhood Features Affect Quality of Life, *Social Indicators Research*, 59(1), pp. 79-114.
- Stover, M. E. & Leven, C. L. (1992) Methodological Issues in the Determination of the Quality of Life in Urban Areas, *Urban Studies*, 29(5), pp. 737-754.
- Tobler, G. & Huber, S. (2001) Urbane Lebensqualität – ein Ziel der zukünftigen Agglomerationspolitik des Bundes, *Die Volkswirtschaft: Das Magazin für Wirtschaftspolitik*, 1121-25.

2.1.7.7 Nachhaltigkeit von Stadtmustern analysieren: Diskussion und Schlussfolgerungen

Ulrike Wissen Hayek, Timo von Wirth, Noemi Neuenschwander, Michael Stauffacher, Adrienne Grêt-Regamey

Ziel war es, Siedlungsmuster in einer transdisziplinären Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, Stadtplanern und Vertretern weiterer Anspruchsgruppen mit geeigneten Indikatoren bewertbar zu machen. Siedlungsmuster und die mit ihnen verbundene urbane Qualität entstehen durch das Zusammenwirken einer Vielzahl von raumwirksamen Einflussfaktoren. Diese zu identifizieren und die Wechselwirkungen in raumwirksamen Prozessen Planungsakteuren zugänglich zu machen, ist ein wichtiger Schritt, um Nachhaltigkeit von Stadtmustern beurteilen zu können. Mit der von uns durchgeführten „Loop-Analyse“ können systembedingte Rückkopplungen auf regionaler Ebene aufgezeigt werden. Sie hat grosses Potential, das Lernen über das Zusammenwirken von Einflussfaktoren und langfristig wirkende Effekte zu unterstützen. Bevor der Ansatz in der Praxis verwendet werden kann, muss jedoch weiter erforscht werden, wie die Analyse effektiv mit Praxispartnern erfolgen kann, so dass diese tatsächlich einen Lerneffekt haben.

Eine masstabs- und disziplinenübergreifende Analyse mit einem Set von Nachhaltigkeitsindikatoren soll die vertiefte Bewertung verschiedener Szenarien erlauben, um nachhaltige und nicht nachhaltige Stadtmuster aufzudecken. Hierzu wurde ein praktikabler Ansatz entwickelt, wie regionale Szenarien mit einem integrierten Landnutzungs- und Verkehrsmodell in quantitativer Form visualisiert werden können. Die Resultate zeigen, wohin der Siedlungsdruck unter verschiedenen Rahmenbedingungen gehen könnte. Das erarbeitete Set von Indikatoren für drei verschiedene Planungsebenen erlaubt eine Analyse von sozio-ökonomischen und ökologischen Aspekten urbaner Qualität auf den Ebenen der Region, der Gemeinde / des Stadtteils und des Quartiers. Die Erkenntnisse, die aus einer solchen Analyse gezogen werden können, sollten noch weiter vertieft werden. Der Ansatz ist ein erster Schritt, um zu verstehen, welche Indikatoren auf welcher Planungsebene am besten geeignet sind. Dieser sollte weiterentwickelt werden. Das Modell erscheint für integrierte Analysen von urbanen Mustern in einer Region sehr nützlich, was in einem Prozessdurchlauf nachgewiesen werden sollte.

In der aktuellen Planungspraxis werden Informationen über soziale Beziehungen und Nutzerperspektiven nicht genügend in die Planung eingebunden. Damit sozialwissenschaftliche Erkenntnisse auch für die Planung integrier- und kommunizierbar werden, muss ein konkreter Raumbezug erfolgen. Der hierzu erarbeitete Ansatz zeigt auf, wie Raumnutzer zu den Qualitäten z. B. in den Quartieren befragt und so in den Qualitätsdiskurs mit eingebunden werden können. Darüber hinaus werden die Bewertungen der Nutzer in Zusammenhang mit objektiven, städtebaulichen Attributen gebracht, so dass sie für städtebauliche Abwägungen verfügbar sind. Der Ansatz ermöglicht, Wechselwirkungen zwischen Stadtmustern, Nutzungen und Lebensqualität räumlich konkret zu analysieren.

Gesellschaftlich akzeptierter Stadtumbau kann nicht top-down erfolgen. Die Stadt- und Regionalplanung stellt auch nur einen von vielen Einflussfaktoren dar und kann selber nur wenige andere Faktoren auch wirklich direkt beeinflussen. Es ist somit ein gemeinsamer Prozess unterschiedlichster Akteure mit verschiedenen Ansprüchen und Zielen notwendig. Es gilt, die unterschiedlichen Ziele in ihren Auswirkungen sichtbar und somit verhandelbar zu machen, um inhaltlich breit abgestützte und weitreichend gemeinsam getragene Entwicklungsmöglichkeiten aufzudecken. Die entwickelte multikriterielle Modellierung für die Evaluation von Stadtmustern erlaubt das Setzen von Prioritäten bezüglich der Qualitätsansprüche an den urbanen Raum und zeigt die räumlichen Auswirkungen dieser Ansprüche auf. Mit ihr werden existierende Kriterien für Siedlungsqualität interoperabel gemacht. So können mögliche Zielkonflikte, Synergien und Kompromisse räumlich konkret aufgezeigt und in den Dialog verschiedener Planungsakteure eingebracht werden. Aber: Strategieziele können nicht direkt auf andere Fallgebiete übertragen werden. Dies wäre nur in Ausnahmefällen und nach grundlegender Situationsanalyse möglich. Somit können auch die in der

Modellierung operationalisierten Ziele nicht ohne weitere Prüfung übernommen werden. Die Methoden und die Struktur der Modellierung sind jedoch generisch und damit grundsätzlich auf andere Gebiete übertragbar. Lediglich die Parameter der Modellierung müssen für jedes neue Gebiet individuell definiert und kalibriert werden.

2.2 Prozesse – Die Integration von Wissen und den sozialen Lernprozess gestalten

Ziel des Projekts „Nachhaltige urbane Muster“ war es, neue Instrumente und Vorgehensweisen zu entwickeln, die insbesondere Schnittstellen für die effektive transdisziplinäre Zusammenarbeit in Planungsprozessen zum nachhaltigen Stadtumbau bieten. In diesem Kapitel wird dargelegt, auf welche Weise und in wie weit der Prozess der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis zur systematischen Integration von Wissen und gemeinsamem Lernen geführt hat. Es werden dazu die Rollen der Akteure im Prozess und die Gestaltung der Schnittstellen in verschiedenen Modulen des Projekts diskutiert. Des Weiteren wird erörtert, welche Erkenntnisse zur Gestaltung des Kollaborationsprozesses gewonnen wurden. Schliesslich wird diskutiert, in wie weit die Instrumente den Prozess unterstützen können, damit die Akteure ihre Aufgabe der Erarbeitung von Konzepten für eine nachhaltige Transformation von Stadtmustern adäquater erledigen können.

2.2.1 Prozessphasen der transdisziplinären Zusammenarbeit und Rollen der Akteure – eine kritische Rückschau

Angelus Eisinger, Stefan Kurath

Die ursprüngliche Projektstruktur sah sechs transdisziplinär ausgerichtete Workshops vor, in denen schrittweise die nachhaltigen Muster der räumlichen Entwicklung im Limmattal konturiert werden sollten. Aufgrund der in der Phase der Antragsstellung nicht erwarteten, aber dann doch erheblichen Verzögerungen bei der Entwicklung der Instrumente konnte dieses Konzept der transdisziplinären Zusammenarbeit nicht umgesetzt werden. Die nachfolgenden Darstellungen geben deshalb einen kritischen Überblick über die faktisch durchgeführten drei Workshops, die dabei von den Stakeholdern eingenommenen Rollen, bzw. die im Projekt "Nachhaltige urbane Muster" eingesetzten Formen der Beteiligung, und überprüfen sie auf Hinweise für transdisziplinär angelegte Städtebauprozesse. [Anmerkung: Es wurden noch weitere Workshops im Projekt durchgeführt, die in Tab. 1 kurz charakterisiert sind. Die drei hier betrachteten Workshops dienten jedoch primär zur Gestaltung des Dialogs und des sozialen Lernprozesses in der vom Projekt intendierten Form.]

Im Projektverlauf kristallisierten sich drei unterschiedliche, sich einerseits bedingende, sich andererseits aber auch grundsätzlich ergänzende Formen von Beteiligung der Stakeholder heraus. Dabei zeigte sich, dass die involvierten Anspruchsgruppen aus Politik, Planungspraxis und Immobilienentwicklung die drei nun kurz vorgestellten Rollen recht unterschiedlich wahrnehmen konnten, deren sich die Stakeholder jedoch nur bedingt und nicht zu jedem Zeitpunkt ausreichend bewusst waren:

1. Rolle: Der Stakeholder als Dummy und Prüfmeister: Die Anspruchsgruppen fungieren in einem derartigen Forschungszusammenhang zunächst einmal als die ersten externen Prüfer der Erkenntnisse und ihrer Glaubwürdigkeit. Sie dienen der Justierung des Verfahrens, liefern Bewertungen von Zwischenständen der Produkte des Projekts, um Instrumente weiterzuentwickeln.
2. Rolle: Der Stakeholder als urbaner Experte: In transdisziplinär angelegten Beteiligungsprozessen sind die Anspruchsgruppen immer auch Mitentwickler der Ergebnisse, indem sie ihr Alltags- und Erfahrungswissen einbringen, das es den Forschenden erlaubt, ihren Untersuchungsraum besser verstehen und bearbeiten zu können.
3. Rolle: Der Stakeholder als Nutzer: Die Anspruchsgruppen aus Politik, Praxis und Immobilienentwicklung bestimmen nicht nur die Inhalte und Ausrichtung des Forschungsprojekts mit, sie bestimmen letztlich auch über die Verwendung der dabei zustande gekommenen Ergebnisse.

In der ersten Prozessphase ging es darum, die Stakeholder an das Forschungsprojekt, seine Zielsetzungen und die dazu neu zu entwickelnden Methoden heranzuführen. Um sie möglichst rasch und konkret in den Forschungsprozess zu integrieren, waren sie aufgefordert, am ersten Workshop zu drei Fragen Stellung zu nehmen:

1. Frage: Wo liegen aktuell die hauptsächlichen Stärken und Schwächen des Limmattals? Über diese Frage waren sie eingeladen, das Limmattal so umfassend wie möglich zu bewerten und somit jene ökonomischen und räumlichen, sozialen und kulturellen, ökologischen oder politischen Faktoren zu benennen, die eine adäquate Charakterisierung des aktuellen Zustands erlauben.

2. Frage: Wo wird das Limmattal 2030 und 2050 stehen? Diese Frage wollte explizit zu Spekulationen über die räumlichen Dichten im Limmattal, deren Muster und Nutzungen sowie deren Verteilungen wie auch Gebäudehöhen und Freiraumangebote einladen.

3. Frage: Wie schafft es das Limmattal, diese Zustände, die für die Zeitpunkte 2030 und 2050 umrissen worden sind, zu erreichen? Dabei sollten die Stakeholder Instrumente und Praktiken skizzieren, mit Hilfe derer die vorher formulierten räumlichen Realitäten der Zukunft effektiv im Limmattal realisiert werden könnten.

Die Phase 1 hat zu drei wesentlichen Erkenntnissen geführt: a) Zeigten sich die Stakeholder darin einig, dass jegliche nachhaltige Entwicklung die Überwindung sektoralen Denkens verlangt. b) Liess sich in der Diskussion überraschenderweise allerdings auch ein eigentliches „Paradox der Werkzeuge“ beobachten. Dies äusserte sich darin, dass die Workshop-Teilnehmer sich im Konsens fanden, dass ein nachhaltiger Pfad räumlicher Transformation keiner neuen Planungsinstrumente bedürfe. Diese Haltung ist insofern paradox, als dass es mit diesen Instrumenten bis heute nicht geglückt ist, die Lücke zwischen planerischen Intentionen - also z. B. nachhaltiger Raumentwicklung - und faktischen räumlichen Realitäten zu schliessen. c) Rückblickend wäre es schliesslich angezeigt gewesen, die eingangs umrissene dreifache Rolle der Stakeholder von allem Anfang an klar aufzuzeigen und damit frühzeitig Verständnis für die Unwägbarkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens zu schaffen und entsprechendes Vertrauen aufzubauen. Was bedeutet das? Um die politische und praktische Relevanz eines derartig facettenreichen Beteiligungsprozesses zu sichern, ist es wesentlich, dass die Anspruchsgruppen in den Workshops fähig und willens sind, die Ergebnisse zu überprüfen und zu reflektieren. Das tun sie, wenn sie die Relevanz der Prozesse und ihres eigenen Beitrags dazu erkennen können. Eine frühzeitige Reflexion über die Eigenheiten der Wissenschaft-Praxis-Zusammenarbeit kann dazu viel beitragen.

In der Prozessphase 2 zeigte sich nämlich rasch, dass die Stakeholder in ihrer Erwartungshaltung, sich insbesondere als Anwender und Experte einbringen zu können, nicht alle drei Stakeholder-Rollen im Prozess des Projekts mit der gleichen Intensität einnehmen konnten, bzw. das notwendige Verständnis dafür bei den Stakeholdern nicht entwickelt werden konnte. Die Rolle als Dummy und Prüfer wurde von den meisten Teilnehmern nicht beabsichtigt oder war nicht erwartet. Dies verursachte einige Verwirrung („Was mache ich hier?“; „Ich kann mein spezifisches Wissen nicht einbringen.“) und löste eine gewisse Desintegration aus.

Wesentliche Erkenntnisse der zweiten Phase sind: Im Prozess der transdisziplinären Erarbeitung von Erkenntnissen sind die beiden Phasen der Instrumentenentwicklung und ihrer Justierung durch den Praxistest, also die eigentliche Partizipation der Stakeholder im Prozess der Genese transdisziplinärer Erkenntnisse, zeitlich klar als eigenständige Phasen voneinander zu scheiden und als solche zu deklarieren. Partizipation in der inhaltlichen Programmierung der Raumentwicklung bei gleichzeitiger Entwicklung neuer Vorgehensweisen lassen sich praktisch nicht gleichzeitig durchführen. Es braucht vielmehr einen gesicherten Bestand an funktionierenden Instrumenten, damit die Anspruchsgruppen ihre Rollen als urbane Experten und anschliessende Nutzer der entwickelten Instrumente richtig spielen können und sich angemessen beteiligt fühlen. Gleichzeitig ist aber anzumerken, dass es im Projekt "Nachhaltige urbane Muster" neben der kollaborativen Plattform eine Reihe von Ausprägungen der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis

gab, die überaus produktiv waren. Dies zeigte sich insbesondere bei der Entwicklungsebene der Instrumente wie z. B. dem verbesserten Ansatz zur Entwicklung regionaler Szenarien oder Ansätzen zur Ermittlung von lokal relevanten Indikatoren für urbane Qualität, ohne welche die Entwicklung der nun vorhandenen wissenschaftlichen Produkte (insbesondere der drei Instrumente: s. Kapitel 3.1) kaum denkbar gewesen wäre.

Die dritte Phase des SUPat-Plattform-Prozesses zielte vor dem Hintergrund der in diesem, den ursprünglichen Intentionen nicht entsprechenden Prozess faktisch gemachten Erfahrungen darauf ab, für künftige transdisziplinäre Prozesse eine konstruktive Kritik der Stakeholder einzuholen. Dazu wurde im dritten und letzten Workshop des Prozesses viel Zeit zur Verfügung gestellt, die es den einzelnen Vertretern erlaubte, die Entwicklungen von Anfang an Revue passieren zu lassen und sie zu bewerten. Dabei waren die Stakeholder ausdrücklich dazu eingeladen, zu benennen, was gut und weniger gut war, was gefehlt hatte und was hätte besser gemacht werden können.

Diese Darlegungen und die anschliessende Diskussion lieferten folgende Einsichten: Gerade in der Phase der Genese der Instrumente, in welcher die Stakeholder die Rolle der Dummies spielten, fiel es ihnen aufgrund der hohen Abstraktheit und der geringen Kenntnisse über die Prozesse wissenschaftlicher Wissensgewinnung schwer, einen Nutzen aus dem Prozess zu ziehen. Da diese Projektphase sehr lange dauerte, blieb das Projekt für die Stakeholder weitgehend abstrakt. Die durch den erheblichen, vorgängig unterschätzten Entwicklungsaufwand bedingten grossen Abstände zwischen den Workshops haben die für erfolgreiche Partizipation notwendige Vertrautheit mit den spezifischen Themenstellungen, Vorgehensweisen und Methoden des Prozesses zusätzlich reduziert. Weiter hat sich gezeigt, dass bei den Stakeholdern teilweise fundamental andere Vorstellungen über die wissenschaftlichen Arbeitsweisen existierten, die für erhebliche Missverständnisse und falsche Erwartungen sorgten. Dies zeigte sich insbesondere in der Erwartung der Vernetzung des Gesamtprojektes und seiner Teilprojekte mit anderen parallel laufenden Forschungsprojekten. Eine Zusammenarbeit erfolgte zwar im ersten Workshop, indem bereits erarbeitetes Wissen über die Region Limmattal präsentiert und dem Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ zur Verfügung gestellt wurde. Auch während der Szenarienentwicklung wurde z. B. das Wissen der parallel arbeitenden Forschungsgruppe von Prof. Dr. Bernd Scholl an der ETH mit einbezogen. Eine direkte Kopplung der beiden wissenschaftlichen Projekte erfolgte jedoch nicht. Mit den von allem Anfang an ins Auge gefassten vier bis fünf Dissertationen, in denen die Produkte des SUPat-Projekts erarbeitet wurden, dominierte eine an universitären Abläufen, Erwartungen und Zwängen orientierte Erarbeitung der Ergebnisse. Diese systemisch bedingte Eigendynamik der einzelnen Forschungsprojekte erschloss sich den Stakeholdern kaum. Sie führt aber dazu, dass der Praxisbeizug eher in Form einer periodischen Aufgabe der Stakeholder als Zulieferer erfolgte und diese nicht in der im Projekt intendierten und von ihnen selbst erwarteten Rolle als inhaltlich prägende Projektpartner bei Formulierung konkreter nachhaltiger Raummuster tätig sein konnten.

2.2.2 Schnittstellen zur Integration von Wissen

Wie wurde das Wissen der forschenden Disziplinen und der Praxisakteure in die Instrumente integriert und für ihre Weiterentwicklung verwendet? Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zu den konkreten Schnittstellen, die im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ geschaffen wurden.

2.2.2.1 Schnittstellen bei der Zieldefinition

Ulrike Wissen Hayek, Angelus Eisinger, Timo von Wirth

Der Gesamtprozess der Entwicklung der kollaborativen Plattform wurde mit einer Serie von Workshops gestartet. Ziel in dieser Phase des Projekts (Okt. 2010 – Febr. 2011) war es, mit den Akteuren des transdisziplinären Teams (s. Kapitel 2.1.1.4) das Projektziel aus unterschiedlicher

Perspektive zu definieren und dann zu einem schlüssigen Gesamtkonzept für das Projekt zu integrieren. Diese Phase wird als „Identifizieren und Strukturieren des Problems“ bezeichnet (Brandt et al. 2013).

Im Projekt war diese Phase durch eine iterative Anpassung der Konzeptsdokumentation und der Workflow-Grafik geprägt. Diese Resultate dienten als Basis für die weitere Zusammenarbeit und zur internen und externen Kommunikation des Gesamtkonzepts der Plattform (s. Kapitel 2.1.1.3). Ebenso ist auch der finale Wortlaut der Leitfrage in diesem iterativen Prozess entstanden. Während im Proposal die Ziele des NFP65 Programms als Vorgabe für die Ziele des Projekts dienten, wurden in den Workshops mit den einzelnen Gruppen diese Ziele weiter konkretisiert. *Weder Vertreter der einzelnen Disziplinen noch Vertreter der Anspruchsgruppen haben die Zielerarbeitung vorrangig geleitet; vielmehr wurden die Ziele gemeinsam entwickelt.*

Für die Stakeholder Workshops wurde jedoch eingangs folgende Leitfrage vom Prozessmoderator formuliert: „Wie sieht ein nachhaltiges, d. h. ein langfristig tragfähiges Verhältnis von un bebauter und bebauter Landschaft in der Region Limmattal aus?“ Diese Leitfrage ist allgemein genug formuliert, so dass alle verschiedenen, von den Vertretern unterschiedlicher Anspruchsgruppen und den Wissenschaftlern geäußerten Aspekte Berücksichtigung finden können (s. Kapitel 2.1.1.1). Zudem ist sie allgemeinverständlich und klar formuliert. Die Verwendung einer möglichst einfachen, für alle verständlichen Sprache an den Schnittstellen der Zusammenarbeit wird als wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche transdisziplinäre Prozesse gesehen (Brandt et al. 2013).

Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D.J., Newig, J., Reinert, F., Abson, D.J., von Wehrden, H. (2013): A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics*, 92: 1-15.

2.2.2.2 Schnittstellen zur Integration von Wissen bei der Szenarientwicklung

Timo von Wirth, Ulrike Wissen Hayek, Michael Stauffacher

Der Entwicklungsprozess der Rahmenszenarien liefert einen exemplarischen Fall für die systematische Integration von Wissen unterschiedlicher Anspruchsgruppen, die zum Schwerpunkt „zukünftige urbaner Qualität“ in einem Prozess zusammenarbeiten. Mit einem funktional-dynamischen Ansatz der Formativen Szenarioanalyse wurden systematische Leitlinien zum Informationsfluss und der Intensität der Zusammenarbeit geboten. Im Prozess der Szenarienerarbeitung und Analyse wurden der Typ und das Format der Kommunikation je nach Ziel (funktionaler Aspekt) des jeweiligen Prozessschrittes angepasst (dynamischer Aspekt). Die Anwendung des Ansatzes erleichterte die Zusammenarbeit und die Auswahl von aussagekräftigen Informationsquellen für die Konstruktion von Szenarien. Zudem führte der Ansatz zu mehr Transparenz. Er klärt, welche Information von wem in welcher Phase des Szenarien-Prozesses eingebunden werden soll. Damit werden die Rollen und Verantwortlichkeiten von Akteuren aus Wissenschaft und Praxis klar aufgezeigt.

Dies wird auch von Eames und Egmose (2011) als ein Schlüsselfaktor für die transdisziplinäre Zusammenarbeit in Zukunftsstudien mit Fokus auf nachhaltige Stadtentwicklung gesehen. *Eine klare Zuweisung der Rollen und Verantwortlichkeiten der verschiedenen beteiligten Akteursgruppen, die das unterschiedliche Wissen und die Expertise der involvierten Akteure wahrnehmen, wertschätzen und bewerten.* Die resultierenden Szenarien sind so ein gemeinschaftliches und robustes Ergebnis, das dazu geeignet ist, einen gesellschaftlichen Konsens über zukünftige Entwicklungen herbeizuführen.

Eames, M., Egmose, J. (2011): Community foresight for urban sustainability: Insight from the Citizens Science for Sustainability (SuScit) project. *Technological Forecasting and Social Change*, 78: 769 – 784.

2.2.2.3 Schnittstellen zur Erarbeitung von Indikatoren für urbane Qualität

Timo von Wirth, Ulrike Wissen Hayek, Michael Stauffacher

Ausgehend vom Konzept des Mensch-Umwelt-Systems (vgl. Kapitel 2.1.1.1) wurde ein Indikatoren-system für urbane Qualität erarbeitet (s. Kapitel 2.1.3). Dabei gehen wir davon aus, dass sich städtische Qualität, heute und in der Zukunft, anhand der Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner in ihrer Wechselwirkung mit den physischen, also gebauten Umwelten beschreiben lässt. Zur Auswahl von aussagekräftigen und relevanten Indikatoren sowie ihrer Operationalisierung erfolgte eine iterative Beteiligung von Vertretern verschiedener Anspruchsgruppen.

Im zweiten Stakeholder-Workshop (s. Tab. 1, Workshop III) wurden in einem Brainstorming-Verfahren wichtige Indikatoren zur Nachhaltigkeitsbewertung der urbanen Muster mit Fokus auf raumbezogene Bedürfnisse und Erwartungen erfasst. Da sich dieser Ansatz sehr bewährt hat, wurde die Erhebung in einem weiteren Workshop vertieft (Workshop IV). Es wurde ein gemeinsamer dreistündiger Workshop der Abteilung Stadtentwicklung der Stadt Schlieren und der ETH Zürich organisiert. Im Workshop wurden konkrete Merkmale des Stadtgefüges (z. B. bauliche Merkmale; Eigenschaften von öffentlichen Plätzen und Naturräumen; soziale Merkmale und Angebote am Standort Schlieren) identifiziert, die aus der Perspektive der Benutzerinnen und Benutzer zu hoher Lebensqualität beitragen. *Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten auf diese Weise ihre konkreten Wahrnehmungen aus dem eigenen Erleben in der Stadt Schlieren einbringen.*

Die Ergebnisse der Workshops dienten der interdisziplinären Forschungsgruppe zur Entwicklung von Bewertungsverfahren. Sie lieferten die Basis für die Entwicklung einer Bevölkerungsbefragung, die vertiefte Analysen des Zusammenhangs räumlicher Merkmale und ihrem Beitrag zur urbanen Qualität ermöglichen (s. Kapitel 2.1.7.6). In einer weiteren Arbeit wurden identifizierte Merkmale von Freiflächen und ihr Beitrag zur Lebensqualität am Beispiel von Schlieren operationalisiert und als Indikatorenkarten für die Bewertung von Szenarien der Siedlungsentwicklung aufbereitet (s. Kapitel 2.1.7.5; Thalmann 2012). Die Ergebnisse wurden wiederum mit Vertretern verschiedener Anspruchsgruppen hinsichtlich ihrer Aussagekraft und ihrer Brauchbarkeit für die Praxis diskutiert und evaluiert. *Mit diesem Ansatz konnten übergeordnete Zusammenhänge bzw. Indikatoren für urbane Qualität gefunden werden, die besonders wichtig sind und deshalb grosse Relevanz für die Bewertung urbaner Qualität haben.*

2.2.2.4 Schnittstellen zur Entwicklung des prozeduralen Modells

Jan Halatsch, Antje Kunze, Noemi Neuenschwander

Das prozedurale Siedlungsmodell dient der 3D-Visualisierung von Stadtmustern. Im Rahmen des Projekts wurden Darstellungsweisen für Gebäude- und Grünflächentypen erarbeitet, die sich mit dem prozeduralen Modell visualisieren lassen (s. Kapitel 2.1.6.3). Hierbei wurden die Vertreter der Anspruchsgruppen in Form von Interviews mit Einzelpersonen, im zweiten Stakeholder-Workshop sowie weiteren Workshops mit Architekten und Stadtplanern (s. Tab. 1, Workshop VI und VII) mit eingebunden.

Im Hinblick auf die Darstellung befürworteten die Architekten und Stadtplaner den gezeigten hohen Detailgrad der Gebäude nicht und wünschten eher abstrakte Visualisierungen. Sie sahen die Stärke des prozeduralen Stadtmodells darin, mögliche Entwicklungen auf einem allgemeinen strategischen Niveau auszuprobieren. Da Details für diese Aufgabe weder relevant noch nützlich sind, rieten sie dazu, Gebäudehüllen angereichert mit relevanten Informationen statt hochdetaillierter Darstellungen der Siedlungslandschaft einzusetzen. Die Darstellung von Gebäudehüllen wurde in der Arbeit von Jan Halatsch im prozeduralen Modell umgesetzt (s. Kapitel 2.1.6.4).

2.2.2.5 Schnittstellen bei der Nutzung von komplexen Simulationen

Ulrike Wissen Hayek, Dimitris Efthymiou, Bilal Farooq

Im Rahmen des Projekts wurde das komplexe verhaltensbasierte Modellierungssystem UrbanSim + MATSim dazu eingesetzt, die qualitativen Rahmenszenarien (s. Kapitel 2.1.5) als räumlich konkrete Stadtmuster zu visualisieren. Eine wesentliche Herausforderung in der Verwendung eines solch komplexen Systems im Rahmen von transdisziplinären Prozessen ist die Kommunikation der Modelle und Annahmen in dem System. Die Vertreter der Anspruchsgruppen sehen das System als "Black Box" an, die kaum Steuerungsmöglichkeiten von aussen zulässt. Wir haben jedoch eine Möglichkeit entwickelt, die auch für transdisziplinäres Arbeiten nützlich ist. Die qualitativen Szenarioinformationen können in das Format der in der Planung üblichen Zonenpläne übersetzt werden. Diese dienen als Eingangsdaten für die Simulation. So haben Anspruchsgruppen aus der Praxis eine *Schnittstelle, um ihre Eingriffe in die räumlichen Rahmenbedingungen der Siedlungsentwicklung mit ihren Instrumenten in das System als Eingangsdaten einzugeben* (s. Kapitel 2.1.7.3). Darüber hinaus liefern die Ergebnisse in Form von Indikatorenkarten für den IST-Zustand und die Szenarien ein Medium, um die Ausgangsdaten des Modellierungssystems vertieft zu analysieren (s. Kapitel 2.1.7.4).

2.2.3 Erkenntnisse zur Gestaltung der transdisziplinären Zusammenarbeit

Angelus Eisinger, Stefan Kurath, Ulrike Wissen Hayek

Nachhaltige Prozesse sind gesellschaftlich getragene also breit abgestützte und verankerte, das heisst notwendigerweise immer auch partizipative Prozesse. Bezüglich der Integration der beiden Belange Nachhaltigkeit und Partizipation in städtebauliche Fragestellungen besteht bis jetzt noch erheblicher Entwicklungsbedarf. Kritisch zu sehen ist vor allem, dass in einem Grossteil der (klassischen) Partizipationsliteratur die inhaltliche Komplexität der Aufgabe nicht genügend berücksichtigt. Dem kompetent ausbalancierten Zusammenspiel eines wissenschaftsbasierten Informationsprozesses mit einem Partizipationsprozess kommt deshalb grosse Bedeutung zu. In der kollaborativen Plattform deutet sich für die nahe Zukunft eine belastbare Option an, wie diese beiden Prozesse mit ihren unterschiedlichen Dynamiken und Ansprüchen verschränkt durchgeführt werden können.

Es war ein erklärter Anspruch des Projekts "Nachhaltige urbane Muster", mit dieser Plattform einen transdisziplinären Resonanzraum zu schaffen, der eine neue Kultur der Zusammenarbeit zwischen Sozial-, Ingenieur- und Technikwissenschaften, Entwurfsdisziplinen, Planungspraxis und verschiedenen Anspruchsgruppen schafft. Da, wie erwähnt, die Instrumente, mit denen dieser disziplinen- und feldübergreifende Austausch bewerkstelligt werden kann, erst am Ende des Forschungsprojektes zur Verfügung standen, lassen sich an dieser Stelle keine empirischen Erkenntnisse diskutieren, wie dieser anspruchsvolle Dialog effektiv über eine entsprechende Plattform ermöglicht und verdichtet werden könnte. Dennoch zeigt der faktisch im Zuge des Projekts vollzogene Prozess des Austausches und der Zusammenarbeit zwischen den Forschenden und den Anspruchsgruppen, Städteplanerinnen und Architekten eine Reihe von relevanten Einsichten und Ansatzpunkten, wie und unter welchen Voraussetzungen künftig transdisziplinäre Prozesse zu nachhaltiger Stadttransformation beitragen können.

Es geht dabei um drei übergeordnete Themen- bzw. Fragekomplexe:

- 1) *Wissensintegration ermöglichen und langfristig sicherstellen*: Wie lassen sich die vorhandenen Kenntnisse und Kompetenzen der beigezogenen Stakeholder am besten in die Weiterentwick-

lung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und die Ausbildung nachhaltiger Siedlungsmuster integrieren?

- 2) *Mehrwerte der Transdisziplinarität schaffen*: Transdisziplinäre Prozesse sind notwendigerweise durch unterschiedliche Wissensstände und Verständnisse der beteiligten Akteure geprägt. Wie geht man mit diesen systematischen Differenzen produktiv um, damit daraus praxisrelevante Hinweise entstehen können, die in üblichen Planungsprozessen nicht zur Sprache kommen?
- 3) *Komplexität erhalten und bearbeitbar machen*: Nachhaltige Veränderungen sind soziotechnische Prozesse, in denen sich kontinuierlich und systematisch sozioökonomische, kulturelle, technische und naturwissenschaftliche Dynamiken verknüpfen. Wie können unter derartigen Voraussetzungen die verschiedenen Themen im Zusammenhang mit nachhaltiger räumlicher Transformation in der gebotenen Breite erörtert werden?

Die konkreten Erfahrungen von drei im Zuge des Projekts durchgeführten Stakeholder-Workshops lassen sich in drei Gruppen (a-c) zusammenfassen. Dabei kann zwischen Ergebnissen hinsichtlich a) des Prozessdesigns erfolgreicher transdisziplinärer Zusammenarbeit, b) dabei zu beachtender konkreter inhaltsbezogener Aspekte und c) der Umfeldbedingungen des Partizipationsprozesses unterschieden werden.

Zu a) Erkenntnisse hinsichtlich des Projektdesigns:

Partizipation ruft nach transparenter Kommunikation: Derart komplex angelegte Beteiligungsprozesse rufen nach einem hohen Mass an kommunikativer Kontinuität. So hat der Prozess im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ gezeigt, wie wichtig es ist, die Akteure über den gesamten Prozess mitzunehmen und dabei den Stakeholdern gerade in Phasen der wissenschaftlichen Arbeit zu kommunizieren, was weshalb und wie gemacht wird. Die Projektleitung und das Prozessmanagement müssen dabei rechtzeitig auch klare Signale senden, wenn deutlich wird, dass der Prozess von den ursprünglich gesetzten Zielen und Zwischentapen stark abweicht. Dabei gilt es abzuwägen: Wie viel Mute ich den Beteiligten zu? Wie viel an eigener Unklarheit ist/kann dem Plenum deutlich gemacht werden, ohne dass ein negativer Eindruck (z. B. „konfuser und chaotischer Prozess“) entsteht? In diesem Zusammenhang kann ein regelmässiger Newsletter Abhilfe schaffen. Nach den Workshops lässt sich darüber eine kurze Standortbestimmung vornehmen und in der folgenden Ausgabe im Vorfeld der nächsten Runde darüber informieren, was seit dem letzten Workshop alles gelaufen ist und worum es beim nächsten Treffen gehen wird.

Kollaborative Prozesse entstehen in Iteration: In den Feedbackloops zwischen wissenschaftlicher Forschung und den Anspruchsgruppen lassen sich kontinuierlich Projektidee, Ansatzpunkte und Arbeitsebenen sowie die bisher erzielten Erkenntnisse überprüfen und weiterentwickeln. Dabei werden die Diskussionskreise immer wieder geöffnet und neue Betrachtungsweisen oder Anregungen treten auf.

Partizipation kennt Pausen: Eine wesentliche Erkenntnis des Prozesses im Projekt "Nachhaltige urbane Muster" liegt darin, dass erfolgreiche Partizipation nicht unbedingt als kontinuierlicher Prozess organisiert werden kann, in welchem alle Beteiligten in allen Phasen zu allen relevanten Aspekten konsultiert werden. Vielmehr bedarf es auch bestimmter Phasen eines Rückzugs ins reine Expertentum auf Zeit². Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind dann im Plenum den Sta-

² vgl. Stauffacher, M., Flüeler, T., Kruetli, P., & Scholz, R. W. (2008). Analytic and dynamic approach to collaboration: A transdisciplinary case study on sustainable landscape development in a Swiss prealpine region. *Systemic Practice and Action Research*, 21(6), 409-422.

keholdern in ihrer Entstehung transparent und nachvollziehbar darzustellen, mit ihnen inhaltlich in den Projektfortschritt einzuordnen und anschliessend im Kontext der übergeordneten Fragestellung weiterzuentwickeln. Zur Illustration kann hier auf die Szenarien-Entwicklung im SUPat-Prozess verwiesen werden. Die Durchführung einiger Analyseschritte im Plenum wäre zu zeitintensiv ausgefallen und hätte den Gesamtprozess noch einmal über Gebühr verzögert. Zudem wird der Mehrwert der breiten Partizipation in Bezug auf den Erkenntnisgewinn bei diesen spezifischen Schritten eher als gering gesehen. Durch den Rückzug konnten nach gemeinsamen Vorarbeiten durch das wissenschaftliche Team der Szenarien-Prozess rasch vollzogen und seine Ergebnisse wieder in den Plattform-Prozess und die weitere Entwicklung der wissenschaftlichen Produkte eingespeist werden.

Partizipation heisst entsprechend auch Fachgebiete und Kompetenzen inhaltlich anreichern und bestärken und nicht diese in Frage zu stellen oder gar zu ersetzen.

Partizipation muss entsprechend Hindernisse antizipieren und im Vorfeld abbauen: Partizipation bildet einen inhaltlich wie gruppenspezifisch anforderungsreichen Prozess. Dabei gilt es, durch entsprechende Vorbereitung, mögliche inhaltliche oder technische Eintrittsschwellen bei den Workshops möglichst auszuräumen. Gerade in der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis sind entsprechende Vorbereitungen zu treffen. Einen wichtigen Beitrag können dabei Probeläufe des konkreten Workshop-Designs und der dort präsentierten Inhalte leisten. Über derartige Simulationen können mögliche Wirkungen auf die Stakeholder im Vorfeld erwogen, die Ergebnisse strukturiert und zusammengeführt sowie allfällige Widersprüche zwischen den Präsentationen im Vorfeld ausgeräumt werden.

b) Inhaltsbezogene Erkenntnisse

Die übergeordnete Zielsetzung eines transdisziplinären Prozesses zur Etablierung nachhaltiger Siedlungsmuster liegt in der Schaffung eines gemeinsam geteilten neuen Mind sets, das sich in neuen Deutungsfiguren und Verständnissen wie auch in neuen Instrumenten und Praktiken äussert. Um diese Qualitäten zu schaffen, sind, wie der Prozess „Nachhaltige urbane Muster“ zeigt, eine Reihe von inhaltsbezogenen Aspekten zu beachten:

Verstehen bildet die Grundvoraussetzung für erfolgreiche Beteiligung: Informationen müssen von allen verstanden werden. Nur dann lassen sich die verschiedenen Wissens- und Kompetenzbestände aktivieren, um das Erarbeitete zu evaluieren und nur so können neuartige, weil viele Perspektiven integrierende Ideen entstehen.

Verbindliche Arbeitsdefinitionen schaffen: Im Zuge der Diskussionen des Stakeholderprozesses hat sich die fundamentale Bedeutung eines scheinbar trivialen Aspekts deutlich gezeigt: Erfolgreiche Partizipation verlangt nach gemeinsam geteilten Verständnissen und Begriffen. Es geht dabei einerseits um die Entwicklung und Sicherung eines von den beteiligten Forschenden, Anspruchsgruppen und Städteplanerinnen und Architekten in seiner Bedeutung und Inhalten ausreichend geteilten gemeinsamen Vokabulars. Mit hoher Selbstverständlichkeit in die Debatte um nachhaltige Transformation eingeführte Begriffe wie „Siedlungsqualität“, „Urbanität“ oder „öffentlicher Raum“ verfügen nicht über die notwendige semantische Trennschärfe, um eine zielgerichtete Debatte und Zusammenarbeit der Workshop-Teilnehmenden zu erlauben. Hier kann ein in einer frühen Phase des Prozesses entwickeltes und gemeinsam als Sammlung von Arbeitsdefinitionen verabschiedetes Glossar wichtige Orientierungshilfe bieten. Andererseits müssen im Laufe des Prozesses im Zuge der gemachten und gemeinsam reflektierten Erkenntnisse Anpassungen in den Verständnissen vorgenommen werden können, die dann wieder gemeinsam gesichtet und festgehalten werden. Das Glossar ist jedoch nicht als Handwörterbuch zu verstehen. Vielmehr stellt es ein Bewusstsein dar, wofür bestimmte Begriffe wie „urbane Qualität“ stehen und wie sie für alle Projektteilnehmer sinnstiftend operationalisiert werden können (z. B. „urbane Qualität“

wurde über das Konzept der Lebensqualität aus unterschiedlicher Perspektive zugänglich und messbar gemacht).

Komplexität transparent und handhabbar machen: Die Rückmeldungen der Anspruchsgruppen sowie der Gruppe der Städteplanerinnen und Architekten in den Workshops zeigten, dass beide Seiten in Bezug auf ihre konkreten Rollen und Aufgaben im Prozess verunsichert waren. Dies rührte nicht zuletzt daher, dass es über den ganzen Prozess wenig rasch erkennliche Beziehungen zwischen den Ergebnissen des Forschungsprozesses und den Praxisbedürfnissen und ihren gängigen Ansatzpunkten der Umsetzung gab. Hierin spiegeln sich auch unterschiedliche Erwartungshaltungen der Akteure, die es auf dem Weg zu nachhaltigen Beteiligungsprozessen transparent zu machen gilt. In solchen Klärungen liegen aber auch fundamentale Lernchancen für alle Beteiligten. Sie ermöglichen es, die vorhandenen Kenntnisse, Kompetenzen und das verfügbare Erfahrungswissen zur Formulierung langfristig belastbarer Transformationen von Stadtmustern zu aktivieren. Dazu bedarf es aber geeigneter Verfahren der Prozessbegleitung, welche die Erwartungen/Setzungen/Ideen aller Stakeholder in der Entstehung von Konzepten und ihrer Bewertung erfassen und integrieren können.

Aufmerksamkeit schaffen und sichern: Die Präsentationen und Diskussionen in den einzelnen Workshops selbst sind nach Möglichkeit auf die in der momentanen Phase zentralen Themenfelder zu beschränken. Dazu bedarf es einer sorgfältigen und mit Blick auf die Stakeholder umsichtigen Vorbereitung und Selektion durch die Projektleitung und das Moderatorenteam. In einer solchen Fokussierung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass – in der Struktur des SUPat-Prozesses gesprochen – Forschende, Anspruchsgruppen und Mitglieder der Städteplaner- und Architektengruppe gemeinsam eine Sichtung und Bewertung der Ergebnisse vornehmen können. So lassen sich in einem solchen Forum Ideen und Vorschläge formulieren, die für die nächsten Schritte der Forschergruppe nützlich sein können. Das verlangt nach einer angemessenen Aufbereitung und Kommunikation der Ergebnisse des wissenschaftlichen Arbeitens, um die verschiedenen Anspruchsgruppen wirkungsvoll in den Prozess der Ideen- und Konzeptfindung integrieren zu können. Nur wenn diese Rückkoppelungsschleifen zwischen Forschenden und Stakeholdern gelingen und dadurch inhaltliche Relevanz entwickeln, werden die Anspruchsgruppen in der Lage, bzw. bereit sein, ihr Wissen und ihre Expertise in die Diskussion einzubringen.

Disziplinäre Unterschiede als Treiber nachhaltiger Lösungen nutzen: Vertreter verschiedener Disziplinen haben unterschiedliche Ansprüche an die Instrumente und die Darstellungen von Informationen, um diskussions- und arbeitsfähig zu werden. In der Architektur und im Städtebau werden beispielsweise viele relevante Erkenntnisse dank Erfahrungswissen bei der Interpretation von Bild-, Plan- und diagrammatischen Darstellungen gewonnen. Ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweisen wollen Zusammenhänge operativ aufbereiten. Diese in den Disziplinen begründeten kulturellen Differenzen gilt es, für die Entstehung und die Bewertung der Ergebnisse fruchtbar zu machen. Hilfreich können hierbei Instrumente sein, welche helfen unterschiedliche disziplinäre Denkweisen und Weltanschauungen aufzuzeigen und damit transparent zu machen³.

Triftige Beispiele suchen: Der Wahl der Beispiele, mit denen Sachverhalte illustriert oder diskutiert werden, kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Die Beispiele müssen sich dazu eignen, dass relevante Sachverhalte oder Bezüge in leicht nachvollziehbarer Weise dargestellt werden können und dadurch diskursive Plattformen entstehen, über welche neue Ideen formuliert und deren Potentiale gemeinsam ausgelotet werden können.

³ vgl. Eigenbrode, S.D., O'Rourke, M., Wulforth, J.D., Althoff, D.M., Goldberg, C.S., Merrill, K., et al. (2007): Employing philosophical dialogue in collaborative science. *Bioscience*, 57 (1), 55-64.

c) Erkenntnisse bezüglich der Umfeldbedingungen des Partizipationsprozesses

Transdisziplinäre Prozessanlagen, die wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, Praxis und Politik miteinbeziehen wollen, sind mit expliziten und impliziten Statusgefällen konfrontiert, die den Gesamtprozess gefährden können. So sind die Prozesse mit unrealistischen Erwartungen oder Missverständnissen konfrontiert, die wesentlich aus einer Unkenntnis vieler Anspruchsgruppen bezüglich der Mechaniken des wissenschaftlichen Arbeitens rühren. Das hat der Prozess im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ deutlich gemacht: Das ValueLab, ein mit modernster Technik ausgestatteter Raum, weckt Erwartungen: Er wirkt als Ort wissenschaftlicher Integrität, als „Maschine“ der Wahrheitsproduktion. Aus einem derartigen Setting resultieren erhebliche und oft überzogene Erwartungen an die Dynamik und die Ergebnisse des Prozesses, die auch die Freiheitsgrade partizipativen Arbeitens in den frühen Phasen eines Projektes in erheblichem Masse beschränken können.

2.2.4 Können vernünftige Ideen für die Transformation von Stadtmustern generiert werden? – Reflexion über die Potentiale der Instrumente zur Unterstützung der Prozesse

Angelus Eisinger, Stefan Kurath, Ulrike Wissen Hayek

Nachhaltige Transformation schaffen bedeutet, sich transdisziplinär, d. h. multiperspektivisch, mit bestehenden Räumen auseinanderzusetzen und in Kenntnis über Wirkungsmechanismen und Abhängigkeiten Pfade zu skizzieren, wie sie zukunftsfähig umgebaut und umstrukturiert werden können. Stadtlandschaften wie das Limmattal machen dabei deutlich, dass nachhaltige Strukturen auf einer übergeordneten, zumindest regionalen Ebene erörtert werden müssen.

Bei solch notwendigerweise überkomplexen Planungsvorhaben gilt es, drei grundlegende Herausforderungen zu beachten, auf welche es in der Prozessentwicklung Antworten zu finden gilt, will man nicht Partillösungen Vorschub leisten. Erstens haben wir es bei der Suche nach nachhaltigen Siedlungsmustern notwendigerweise mit *wicked planning problems* (Rittel & Webber 1973) zu tun. Das heisst, die Agenda auf dem Weg zu nachhaltigen Siedlungsmustern lässt sich nicht klar formulieren. Jede Beschreibung des Aufgabenprofils ist selektiv und unvollständig. Dadurch spiegelt das erarbeitete Lösungskonzept immer die Problemformulierung, die am Anfang stand, und nicht das Problem, das zu lösen man sich anschickt. Als zweite Herausforderung haben wir dem Faktum Rechnung zu tragen, dass alle im Prozess beteiligten Akteure mit einer jeweils spezifischen *bounded rationality* (Herbert Simon) agieren. Sie operieren damit mit Denk- und Deutungslogiken, die nie ein vollständiges Abbild einer Situation entwerfen und sich untereinander ausserdem nur teilweise und oft auch nur willkürlich überschneiden. Diese Überlegung führt zur dritten grundlegenden Herausforderung bei der Entwicklung nachhaltiger Raummuster, auf welche Planungsverfahren eine Antwort finden müssen, wenn nachhaltige Strukturen geschaffen werden sollen. Sie lässt sich in Anlehnung an Niklas Luhmann als Grundproblem eines doppelten Nichtverstehens charakterisieren. Das erste Nichtverstehen liegt im überhohen Mass an Komplexität und Interdependenz, das räumliche Transformation kennzeichnet. Dieses Gefüge von Parametern, Determinanten und Akteuren lässt sich nicht auf einfache Wirkungsmechanismen reduzieren. [Hinzu kommen Nicht-Wissen und Unsicherheiten, die grundsätzlich nicht überwunden werden können beim Umgang mit *künftiger Entwicklung* in komplexen Systemen.] An diesem Punkte weicht die übliche und oft polemisch umstrittene Frage: Wer macht Stadt? einem breiten Raster von Fragen auf unterschiedlichen Ebenen, deren Bezüge nicht ausreichend geklärt werden können. Das zweite Nichtverstehen bezeichnet die Krux jeglichen transdisziplinären Zusammenarbeitens: die Erkenntnisse in einem Bereich lassen sich nicht so aufbereiten, dass sie adäquat in die

Überlegungen eines anderen eingehen können. So besteht beispielsweise eine gewisse Nicht-Übersetzbarkeit ökologischer Zusammenhänge in (immobilien-) ökonomische Kontexte, da die Medien, mit welchen sich diese Teilsysteme jeweils entwickeln, sich nicht oder nur unvollständig ineinander übersetzen lassen.

Was bedeutet das nun für die Suche nach nachhaltigen Siedlungsmustern? Aufgrund dieser fundamentalen Herausforderungen können nachhaltige Siedlungsmuster nie exakt kalkulierte und kalibrierte Ideallösungen darstellen, die sich durch entsprechend konzipierte Massnahmenpakete anstreben liessen. An die Stelle von solchen (Schein-)Optimierungen müssen sinnvoll strukturierte Reflexions- und Aushandlungsprozesse zwischen Forschenden, Entwerfenden und Anspruchsgruppen treten, in denen die einzelnen Bedürfnisse, Anforderungen und Einschätzungen artikuliert und gegeneinander abgewogen werden können. Statt der uneindeutigen Lösung beschreiten sie den Pfad eines informierten und nach allen relevanten Seiten hin abgestützten Abschätzens im Sinne eines kollektiven Experiments in einem gesellschaftlichen Labor das stetiger Revision und Aushandlung bedarf (Gross 2006, S. 177).

Instrumente, wie sie der Prozess im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ zu entwickeln erlaubt hat, können zur Bestimmung von nachhaltigen Siedlungsmustern drei miteinander verknüpfte Schlüsselbeiträge liefern:

1. Integrale, aber zeichenhafte Bilder schaffen
2. Quantitäten visualisieren und Abhängigkeiten sichtbar machen (siehe dazu auch Nassauer 2012, 225-226)
3. Komplexität reduzieren und gemeinsam geteilte Mind sets schaffen

Welches Verhältnis besteht nun zwischen den Visualisierungen der kollaborativen Plattform und den konkreten urbanen Formen und Mustern der Zukunft, die die neu formulierten urbanen Qualitäten materialisieren und im Alltag sichtbar machen?

Ein potentielles Missverständnis gilt es ganz klar auszuräumen. Die Plattform ist keine Maschine, die Städtebau macht. Sie baut aber auf der für nachhaltige Entwicklung gebotenen Breite von Aspekten, Kriterien und Indikatoren auf, macht diese Komplexität bearbeitbar und lässt Kreativität und Entscheidungsspielräume zu. Das über den Prozess im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ skizzierte Verfahren zur Bestimmung von nachhaltigen Siedlungsmustern setzt und bedarf der architektonischen und urbanistischen Intuition und gibt ihr in verschiedener Weise Grundlage und Raum. Und dies von allem Anfang an: Räumliche Transformation verlangt nach entwerferischen Ideen, die gegenüber allen anderen Ansätzen den Vorteil haben, in überkomplexen Situationen praxisrelevante Entscheide zu treffen (Eisinger 2008). Solche Vorstellungen können eine assoziationsreiche Basis für weitere Diskussionen bilden, die über eine Reihe von Zwischenschritten entwickelt, überprüft, verfeinert und konkretisiert werden können.

Dabei liegt ein wesentlicher Vorzug der Plattform in der gegenüber hoheitlichen Prozessen weit höheren Anzahl von Freiheitsgraden, da sich diese an politische Raumgliederungen halten (müssen) und nachhaltigkeitsrelevante Zusammenhänge nicht adäquat erfasst werden können. Über die Plattform können nun im Vergleich dazu Zusammenhänge aufscheinen und sie lässt Impulse entstehen, wie auf kommunaler Ebene Nachhaltigkeitsaspekte angegangen werden müssen.

Die Plattform wirft Fragen nach Neujustierungen von disziplinären Arbeitsteilungen, Rollenvorstellungen sowie Prozessabläufen auf. Es bedarf dabei neuer Allianzen zwischen Entwurf, wissenschaftlicher Entwicklung und Beteiligung, die sich in iterativen Sequenzen von Modellierung, Stakeholderbeteiligung und Entwurf äussern. Die im Projekt entwickelten Instrumente sind Hilfestellungen in diesem Prozess, die eine etappenweise Annäherung an Profile nachhaltiger Siedlungsmuster erlauben. Sie verbessern einen trial-and-error-Prozess, indem sie komplexe, auf verschiedenen Massstabsebenen angesiedelte Zusammenhänge sichtbar und verhandelbar machen sowie innert nützlicher Zeit neue Kenntnisstände und Faktenlagen zu integrieren vermögen.

Wir müssen uns in diesem Zusammenhang vor Augen führen, dass wir uns bei nachhaltigen Raumtransformationen auf unterschiedlichen Komplexitätsebenen bewegen. Je nach Ebene, auf der Lösungen gesucht werden, werden andere Themen relevant. Fragen zu urbaner Qualität führen zu unterschiedlichen Antworten und Ansatzpunkten auf den entsprechenden Massstabsebenen. Auf regionalem Massstab beispielsweise liegt ein wesentlicher Fokus auf Aspekten der Landschaft, auf lokaler Ebene geht es auch um Architektur. Dabei gilt es zu beachten, dass scheinbar plausible Antworten auf Pfade nachhaltiger Transformation auf tieferen Komplexitätsebenen zu Ansätzen führen, die sich auf übergeordneten (auch räumlichen) Ebenen, wo sich die globale Nachhaltigkeit von Entscheidungen entscheidet, ins Gegenteil verkehrt werden können (Allenby & Sarewitz 2011).

Über entsprechende Modellierungen und die dadurch ausgelösten Debatten über Abhängigkeiten kann aber der Prozess zur nachhaltigen Transformation von Stadtmustern angestoßen werden. Sie erlauben es, die Vielzahl von Parametern, die in den Modellierungen vorkommen, in der Entscheidungs- und Konzeptfindung zu berücksichtigen, die in konventionellen Planungsprozessen zwischen Stuhl und Bank fallen.

Das im Projekt „Nachhaltige Urbane Muster“ entwickelte „Integrierte 3D Modellierungs- und Visualisierungsinstrument“ kann die Abwägungsentscheide bezüglich der Relevanz von Parametern und ihren Wirkbeziehungen untereinander unterstützen. Es erlaubt umfassend informierte und gegen viele Seiten plausibilisierte Einschätzungen, die sich im Anschluss in eine physische Struktur einer nachhaltigen Stadt übersetzen lassen. Den Ausgangspunkt bilden dabei objektivierbare Grössen. Über Indikatoren gibt es bestimmte grundsätzliche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die räumliche Entwicklung vor. Aufgrund von Priorisierung und Quantifizierung kommt man zu bestimmten räumlichen Mustern und Auswirkungen. Es werden Zusammenhänge abgebildet, Verwendungsbedingungen und ihr physischer Ausdruck [z. B. Infrastruktur, Bebauungsmuster, Freiräume], die gemeinsam „Struktur“ des Raumes aufzeigen. Komplexität wird also beschreibbar durch Modellierung, Optionen werden ersichtlich und lassen sich in einen umfassend informierten Vergleich setzen. Die Ästhetik, Materialisierung etc. ist Aufgabe der konkreten Gestaltung und wird nicht von den Instrumenten übernommen. Die Instrumente ihrerseits stellen aber die architektonische Entwurfs- und städtebauliche Konzeptarbeit auf neue programmatische Grundlagen. Dabei kann auch das zweite im Zuge des Projekts entwickelte Instrument, der „3D Zonenplan“, die Entwurf- und Konzeptarbeit wesentlich unterstützen. Konkrete Regeln, die beachtet werden müssen, um gesetzliche Vorgaben zu erfüllen, sind interaktiv aufbereitet. So können Designs in frühen Phasen auf einer informierten Basis entstehen und iterativ getestet werden. Den Ausgangspunkt für eine nachhaltige Neuordnung und Neukonzeption der räumlichen Strukturen markieren aber Festsetzungen von objektivierbaren Grössen. Damit beginnen sich die Stärken der Technologie mit den Stärken des Entwerfers zu kumulieren. Während die Stärke der SUPat-Instrumente in der Rechenleistung und -geschwindigkeit liegt, liegt die Stärke beim Entwerfer in der Reflexions- und Entscheidungskompetenz, die es ihm im Rahmen des Partizipationsprozesses ermöglicht, lokal-spezifische Entscheide zu fällen und entsprechend zu handeln.

Allenby, B. & Sarewitz, D. (2011): «The Techno-Human- Condition». MIT Press.

Eisinger, A. (2008): Stop making sense. In: Geiser, R., Explorations in Architecture, Birkhäuser, 14 – 25.

Gross, M. (2006): „Kollektive Experimente im gesellschaftlichen Labor – Bruno Latours tastende Neuordnung des Sozialen. In: Voss, M., Peuker, B., Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion, transcript, Bielefeld, 165-181.

Simon, H. (1959): Theories of decision making in economics and behavioural science. American Economic Review, 49 (3): 253 – 283.

Nassauer, J.I. (2012): Landscape as medium and method for synthesis in urban ecological design. Landscape and Urban Planning 106: 221-229.

Luhmann, N. (1999): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main.

Rittel, H., Webber, M. (1973): Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences 4, 155 – 169.

3 Ergebnisse für die Praxis und Politik

3.1 Anwendungsmöglichkeiten – Die Plattform in der Praxis einsetzen

Den heutigen Stadttagglomerationen – der „Normalschweiz“ – in der die meisten Menschen leben und arbeiten, fehlt es an urbaner Qualität, die Kernstädte oft in kurzen Wegen oder Mischnutzungen vorfinden. Traditionellen Konzepten von öffentlichem Raum mangelt es an integrativer Kraft, um bei der in den Agglomerationen herrschenden heterogenen Ausgangssituation an räumlichen Grundmustern unterschiedlicher Dimensionen, unterschiedlicher Strukturen und unterschiedlicher Treiber, die Vielzahl an spezifischen Umgestaltungsstrategien auf nachhaltige Pfade der Transformation zu leiten. *Neue Ansätze müssen in der Praxis umgesetzt werden, die es ermöglichen, disziplinen- und massstabsübergreifend, iterativ und in enger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis gesellschaftlich akzeptierte Stadtmuster zu entwickeln.*

Insbesondere die bisher kaum wirkungsvoll in die Planung integrierte Ebene der Regionen ist geeignet, Politikziele der nachhaltigen Stadtentwicklung in die Realität umzusetzen. Eine wesentliche Herausforderung stellt dabei die Entwicklung von gemeinsam geteilten Vorstellungen in einer sehr heterogenen Interessensgruppe mit Vertretern von Kantonen, Gemeinden, Eigentümern, Investoren, Planern, Architekten und Bevölkerungsgruppen dar. Deshalb ist ein *breit abgestützter Kollaborationsprozess* zu organisieren, in dem konkrete Vorstellungen von Transformationen der Stadtmuster und von urbanen Qualitäten dargelegt, aus verschiedener Perspektive eingehend betrachtet und verhandelt werden können. *Zur Unterstützung sollte die im Projekt erarbeitete Plattform eingesetzt werden.*

Im Folgenden wird ein möglicher Einsatz der Plattform, ihrer Instrumente, Indikatoren und Ansätze zum Entwurf neuer urbaner Qualität beschrieben. *Hauptadressaten sind Kantone, Regionen und Gemeinden, die mit der kollaborativen Plattform eine neue Kultur der Zusammenarbeit schaffen und so langfristig tragfähige Stadtmuster erarbeiten können. Ein konkreter Einsatz liegt zum Beispiel im Rahmen von Revisionen der Richtpläne und Bau- und Zonenordnungen von Regions- bis Quartiersebene. Auch bei der Entwicklung von lokalen und / oder überkommunalen Strategien kann der Plattform eine Schlüsselrolle zukommen.*

In der ersten Phase eines Projektes oder bei einem Vorprojekt geht es zunächst um die Frage, wie die Siedlungslandschaft verändert werden kann. Dazu muss der Ist-Zustand analysiert und darauf basierend können Optionen entworfen werden. Der *interaktive prozedurale 3D Zonenplan* kann diese Aufgaben unterstützen (s. Kapitel 2.1.6.4). In diesem 3D Modell sind die Regeln der Bau- und Zonenordnung (BZO) in digitaler Form aufbereitet. So lässt sich für die Parzellen einer Gemeinde aufzeigen, an welchen bestehenden Gebäuden noch Ausnutzungsreserven bestehen und welche Gebäude eventuell gemäss der heutigen BZO eine zu hohe Ausnutzung aufweisen (dies kann z. B. die Folge von BZO-Änderungen im Laufe der Zeit sein). Als Datengrundlage für dieses Instrument werden GIS-Daten der Landnutzung und Zonenpläne verwendet.

Dann können Optionen entworfen werden. Mit dem interaktiven 3D Zonenplan kann zum Beispiel die Ausnutzung auf bestimmten Parzellen erhöht werden. Als Resultat erhält man eine 3D Visualisierung der Kubatur (Gebäudehüllen), die grundsätzlich für ein Gebäude zur Verfügung steht. Je

nach Zone bieten sich bestimmte Grundformen von Gebäuden (Blockrand, Einfamilienhaus etc.) an. Mit einem digitalen Gebäudetypenkatalog (s. Kapitel 2.1.6.6) können diese Muster erprobt werden. So lässt sich zunächst der Spielraum innerhalb der bestehenden Regeln der BZO ausloten. Parameter wie Grenzabstand oder Überbauungsziffer sind jedoch auch interaktiv veränderbar. Wenn die BZO-Revision zum Beispiel nicht mehr viel Raum für weitere Ausnutzung gibt, kann das Instrument hilfreich sein, um bestehende Regeln zu testen und zu ändern. Allerdings werden andere, die BZO-Regeln überlagernde Kriterien im 3D Zonenplan nicht aufgezeigt. Deshalb darf dieses Instrument nicht als einziges zur Entscheidungsfindung eingesetzt werden.



Abb. 31: Möglicher Einsatz der entwickelten Instrumente für verschiedene Fragestellungen im Laufe von Planungsprozessen (Quelle: Ulrike Wissen Hayek 2013)

Die Erhöhung der Ausnutzung bestimmter Parzellen und die Veränderung der gebauten Strukturen kann das Ziel „Wohnraum schaffen“ unterstützen. Hingegen können andere Ziele wie „ausreichende Versorgung mit Erholungsräumen“ oder „Optimierung der Erreichbarkeit innerhalb der Siedlungsfläche“ darunter leiden. Diese Abhängigkeiten macht das *generische, multikriterielle Modellierungs- und Visualisierungsinstrument* (s. Kapitel 2.1.7.5) transparent. Hiermit können bewusst politische Ziele gewichtet werden. Das Modell berechnet dann aufgrund der jeweiligen Gewichtung mögliche Stadtmuster, die die gesetzten Zielerreichungsgrade optimal erfüllen. Unterschiedliche urbane Qualitäten werden mit diesem Modell zu objektivierbaren Grössen. Auf diese Weise werden sehr heterogene Zielgeflechte verhandelbar und räumlich konkret definierbar. Bei der Revision von Zonenplänen beispielsweise können mit dem Instrument verschiedene Varianten getestet und strittige Fragen simuliert werden. So kann im Variantenstudium untersucht werden, welche Verdichtungsstrategien in welchem Quartier angezeigt sind oder welche Auswirkungen verschiedene Verdichtungsoptionen haben. – Die Einfachheit der Modellierung erlaubt, verschiedene Zonenpläne einzulesen und die Resultate direkt zur Verfügung zu stellen. Dies kann sowohl für die Stadtanalyse, aber auch auf der Ebene von Quartieren oder für kleine Gemeinden nützlich sein. Die Qualitätsziele, die im Modell aufbereitet sind, können je nach Fragestellung verändert werden. Jedoch ist dann eine entsprechende Anpassung der Modellierung im Instrument nötig.

Sind Szenarien in Form von verschiedenen möglichen Entwicklungswegen oder Raumbildern erarbeitet (s. Kapitel 2.1.5), interessieren mögliche Auswirkungen dieser Veränderungen. Es ist essentiell, dass die Auswirkungen sowohl disziplinenübergreifend als auch massstabsübergreifend betrachtet werden. Zum Beispiel ist es in der Region Limmattal wichtig zu wissen, welche Auswirkung die Limmattalbahn auf die Erreichbarkeit, auf die bauliche Entwicklung und die Zusammensetzung der Bevölkerung in den Quartieren haben könnte. Eine hohe Komplexität muss deshalb gewahrt werden, um aussagekräftige Informationsgrundlagen für die Analyse zu erhalten. Dies ist

möglich mit dem *integrierten Landnutzungs- und Transportmodell* (s. Kapitel 2.1.7.2). In Form von digitalen Zonenplanentwürfen auf Parzellenebene können unterschiedliche Rahmenbedingungen für die räumliche Entwicklung in das Modell hineingegeben werden. Es berechnet dann eine plausible zukünftige Verteilung von Haushalten und Arbeitsplätzen. Zudem sind in den Datenresultaten weitere Charakteristiken der Haushalte, Arbeitsplätze, der Gebäude und ihrer Erreichbarkeit verfügbar, die als Indikatorenkarten aufbereitet werden können (s. Kapitel 2.1.7.4). Das Ergebnis ist eine *Visualisierung von Szenarien in quantitativer Form*. Verschiedene Entwicklungsoptionen (z. B. mit dem 3D Zonenplan erarbeitete Varianten) können damit in räumlich expliziter Form hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer urbaner Qualitätsaspekte verglichen werden. Dies kann zu neuen Erkenntnissen über vielschichtige Auswirkungen bestimmter Massnahmen führen und einen gemeinsamen Lernprozess unterstützen. Der Einsatz der komplexen Simulation kann auch verhindern, dass Entscheide über Massnahmen auf zu einfachen Instrumenten basieren, die nur scheinbar gute Lösungsvorschläge bringen. Basierend auf den Erkenntnissen können dann konkrete Massnahmen entworfen und weiter getestet werden.

Der Gesamtprozess ist nicht als linearer Verlauf zu verstehen, sondern als iterativer Prozess. Die Instrumente geben multidimensional qualifizierte Inputs für Entwicklungsstudien in Gemeinden und Regionen: man kann mit ihnen Vorgaben machen und die Komplexität der Auswirkungen aufzeigen. Die Vorgaben bieten sich aber auch als Grundlage für kreative Entwurfs- und Konzeptprozesse an, um dann wieder zu vergleichen, was die einzelnen Entwürfe und Konzepte im Gesamtzusammenhang bedeuten. Die entwickelten Instrumente können fachliche Beratung bei bestimmten Fragen und Aufgaben liefern. Gleichzeitig muss man sich immer auch ihre Grenzen, ihre spezifischen Stärken und Schwächen bewusst machen.

Um es noch einmal deutlich zu machen: Die Instrumente liefern keine Lösungen. Sie sind keine „Maschine, die Städtebau macht“, sondern dienen der Überprüfung von Entwicklungsstudien, die auf kreativem Wege entstehen bzw. produzieren wiederum neue Ideen für weitere Entwicklungsstudien. Wie die Stadtmuster letztlich aussehen sollen, muss gemeinsam erarbeitet werden. Der Einsatz der im Rahmen dieses Projekts entwickelten Instrumente kann aber helfen, dass sich Perspektiven von unterschiedlichen Anspruchsgruppen verändern, sich ein gemeinsamer Lernprozess ergibt. So können sich *gemeinsam geteilte Vorstellungen der urbanen Qualität und entsprechender Stadtmuster entwickeln*, die sonst nicht entstehen können.

Im Rahmen des Projekts konnte die beschriebene Anwendung der Instrumente in der Praxis nicht getestet werden. Deshalb sollten ETH, Investoren, Architekten, Gemeinden und Kantone gemeinsam einen Testlauf für eine Region anstreben. Dabei sollte nicht unbedingt eine absolute inhaltliche Vertiefung im Vordergrund stehen, sondern ein stärker technisch motivierter Probedurchgang, der als Vorentwurf eines kollaborativen Prozesses dient und gleichzeitig helfen würde, die Instrumente weiter zu verbessern.

4 Beitrag zu Kernfragen

4.1 Stadtumbau und neue urbane Qualität

An welchen Leitlinien sollen sich sorgfältig konzipierte Stadtumbaumassnahmen für die unterschiedlichen städtebaulichen Situationen – wie sie sich aus den Forschungsprojekten ergeben – orientieren, um eine qualitativ hoch stehende Stadtentwicklung nach innen zu erreichen, und was soll unternommen werden, damit die Anforderungen an die städtebauliche Raumbildung (Körperlichkeit) erfüllt werden können, wie sie sich aus den heutigen Herausforderungen wie Demografie, Anpassung an Klimawandel oder ganzheitliche Infrastrukturplanung (Energie und Erschliessung) ergeben?

Bei der Transformation der heutigen Agglomerationen geht es insbesondere darum, wie innere Verdichtung i. w. S. gestaltet werden kann, so dass qualitativ hochwertiger, urbaner Lebensraum entsteht.

Aus den wissenschaftlichen Ergebnissen des Projektes "Nachhaltige Urbane Muster" zeigen sich vier zentrale Aspekte zur Orientierung zukünftiger Stadtumbaumassnahmen:

- (1) Die Notwendigkeit zur Differenzierung der Qualitäten nach Anspruchsgruppen.
- (2) Die Kopplung der Qualitäten an konkrete Potentialräume und Szenarien zukünftiger Potentialentwicklung sowie ihren Wechselwirkungen (z. B. verfügbare Freiräume, Infrastruktur, Gebäudevolumen).
- (3) Die Differenzierung der Qualitäten und ihrer Kriterien nach räumlichen Bezugsebenen (Skalenebenen).
- (4) Die Entwicklung der Qualitäten mit verbindlichen Formen kollaborativer Aushandlungsprozesse, die den Prozess einerseits anhand räumlich konkreter Indikatoren und andererseits anhand von Visualisierungen zukünftiger Entwicklungsbilder unterstützen.

Dabei geht es um eine Ausdifferenzierung der Qualitäten, die von verschiedenen Anspruchsgruppen nachgefragt werden. Qualitäten sind zum Beispiel das Angebot an genügend öffentlichen Freiflächen für die Erholung und die soziale Begegnung, an leistungsfähiger Infrastruktur, an wichtigen Services, ein adäquates Wohnungsangebot, eine gute Mischung der Aktivitäten und Leute. Dabei können nicht alle Ansprüche an allen Orten maximal erfüllt werden. *Es müssen deshalb die Qualitäten verhandelt und Prioritäten gesetzt werden. Diese Setzungen sind notwendig, um den jeweils notwendigen Grad der verschiedenen Qualitäten festzulegen. Durch das Ermöglichen von Abwägungsentscheiden entstehen Handlungsspielräume* (z. B. können durch Prioritätensetzung statt pauschaler Forderungen unterschiedlicher Anspruchsgruppen räumlich ausdifferenzierte Entwicklungsvarianten diskutiert werden). (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.1.1; 2.1.7.5; 2.2.4)

Die Gestaltung solcher Prozesse sowie die Einbindung und Verhandlung der Partikularinteressen ist eine sehr grosse Herausforderung. Insbesondere wenn zukünftig keine ehemaligen grossflächigen Industrieareale zur Umnutzung mehr zur Verfügung stehen werden. Dann wird Stadtumbau vorrangig eine Aufgabe von Veränderungen im Bestand einzelner Parzellen sein, die im Besitz von verschiedenen Grundeigentümern sind. Beim Stockwerkeigentum steht man ebenfalls einer zersplitterten Grundeigentümerschaft gegenüber. Um weiterhin Partikularinteressen (z. B. von Grundeigentümern) und Anliegen des Gemeinwesens (z. B. Anteil kostengünstiger Wohnungsbau, Mehrwertziele einer Gemeinde bzgl. öffentl. Freiraum) diskutieren und abwägen zu können (vgl. z. B. „kooperative Sondernutzungsplanung“ Stadt Zürich), müssen *geeignete Prozess-Formate* angewendet werden. Dabei spielen Instrumente eine zentrale Rolle, die Varianten zukünftiger

Entwicklung räumlich konkret, anhand von Indikatoren darstellbar machen (z. B. parzellengenaue Visualisierungen von multikriteriellen Analysen). *Aushandlungsdialoge sind breit abgestützt zu organisieren: Verwaltung, ausführende Planer, Grundeigentümer, Entwickler und Nutzergruppen, d.h. Interessengruppen einer Fläche mit unterschiedlichen Nutzungserwartungen, stellen in diesen Dialogen wichtige Interessengruppen dar.* (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.4; 2.1.1.4)

In Diskussionen mit den Grundeigentümern sollten über Szenarien räumlich explizite Raumbilder entwickelt und dabei über den eigentlichen Projektperimeter hinausweisende Bezüge und Wirkungszusammenhänge reflektiert werden. Damit kann die Kommunikation von möglichen Qualitäts- oder Strukturveränderungen im Raum unterstützt werden. Zudem sollen Instrumente genutzt werden, um Zusammenhänge, zum Beispiel über die räumliche Ausprägung der Infrastrukturen und deren Auswirkungen auf den Raum, zu verstehen. Anhand von Szenarien können Lernprozesse angestoßen und Perspektivenwechsel angeregt werden, die notwendig sind, um gemeinsam Lösungen für Aushandlungsprozesse zu entwickeln. (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.5, 2.1.7.4)

Um sich den heutigen Herausforderungen wie der demographischen Entwicklung, dem Klimawandel oder einer ganzheitlichen Infrastrukturplanung zu stellen, müssen verschiedene räumliche Bezugsebenen analysiert und in ihren gegenseitigen Auswirkungen miteinander in Bezug gesetzt werden. Auf der Parzellenebene sollen z. B. Potentiale für die Nachverdichtung untersucht und in Entwicklungsstudien mögliche Verdichtungen durchgespielt werden. Grundkörper von Gebäudetypen sollen dazu genutzt werden, um städtebauliche Ideen zu entwickeln, die zu einer Leitlinie werden können (s. Kapitel 2.1.6.6). Auf Ebene der Gemeinde soll der Frage nachgegangen werden, wo sich welche Landnutzung für die Gesamtentwicklung zur Erfüllung der politischen Ziele anbietet (s. Kapitel 2.1.7.5). Die mögliche Entwicklung auf Gemeindeebene soll jedoch nicht losgelöst von der Entwicklung auf regionaler Ebene betrachtet werden. Räumlich explizite, quantitative Indikatoren bereichern zukünftige Entwicklungsbilder und stossen oft erst inhaltlich substantivierte Debatten über anzustrebende Qualitäten und zu treffende Priorisierungen an. So können sie den kollaborativen Aushandlungsprozess mit dem Ziel einer qualitätsvollen Verdichtung unterstützen (s. Kapitel 2.1.7.4).

4.2 Globalisierung und Stadtbaugestaltung

Wie kann die Vielfalt sozialer und nutzungsbezogener Beziehungen in dem Sinn in der Stadtbaugestaltung gestärkt werden, dass – angesichts von Globalisierung und internationalem Architekturdisein – Raumgeborgenheit und Identifikation der Bewohner mit ihrem Wohnort wieder zur anerkannten Leitlinie für Stadtform und Stadtraum wird, sodass die Menschen das Gefühl haben, «zu Hause zu sein»?

Vor dem Hintergrund des Projekts „Nachhaltige urbane Muster“ sind für eine gestärkte Vielfalt sozialer und nutzungsbezogener Beziehungen in der Stadtgestaltung einerseits *neue Formen von Beteiligungsverfahren notwendig, andererseits sollten Informationen über soziale Beziehungen und Nutzerperspektiven vermehrt räumlich konkret in Analysewerkzeuge integriert werden.*

Im internationalen Vergleich bestehen in der Schweiz bereits diverse Möglichkeiten und eine aktive Kultur der Beteiligung an städtischen Planungsentscheidungen. Diese zeigt sich z. B. in Form von Einspracherechten, partizipativen Zukunftswerkstätten oder dem Weg politischer Initiativen. Für die Praxis bedeutet dies, dass raumwirksame Projekte bereits in frühen Phasen des Prozesses kommuniziert und diskutiert werden müssen, wenn z. B. Prozesstransparenz und die Akzeptanz der Nutzer erreicht werden sollen. Häufig finden allerdings Beteiligungsverfahren eher reaktiv statt, wenn z. B. auf ein spezifisches Projekt zum Stadtumbau grosse Widerstände auftreten und Partikularinteressen tangiert werden (wie z. B. bei dem Vorhaben „Kongress- und Eventhalle Schlieren“). *Beteiligung und Teilhabe an Stadtumbau können aber auch vorausschauend integriert*

werden, um z. B. das Wissen von Bewohnern über identitätsstiftende Orte und spezifische Raumqualitäten im täglichen Gebrauch in die Planung mit einfließen zu lassen. Die Konzeption dieses NFP65-Projekts sah eine aktive Beteiligung der Nutzer, das heisst, der Menschen, die in der Region und in den Quartieren wohnen und arbeiten, nicht vor. Zur Beantwortung dieser Frage müsste man Projekte so gestalten, dass die Nutzer überhaupt eine Rolle spielen. Stefan Kurath (2011) zeigt beispielsweise in seiner Dissertation „Stadtlandschaften Entwerfen?“ Möglichkeiten, wie man die Nutzer in den Entwurfsprozess mit einbeziehen kann. In dieser Arbeit wird die Wichtigkeit des Beitrags der Nutzer betont, aber es wird ebenso klar gemacht, dass es immer auch noch den Experten als Entwerfer braucht, um gelingendes Architekturdesign im städtebaulichen Entwurf zu produzieren.

Stadtformen, die im internationalen Kontext das „zu Hause sein“ unterstützen, können nicht auf andere Orte übertragen werden oder als „Best Practice“ Beispiele dienen. *Stadtforschung und planerische Praxis sollten Raumnutzer zu den Qualitäten z. B. in ihren Quartieren befragen oder in anderer Form in den Qualitätsdiskurs einbinden (z. B. Fokusgruppen, Tiefeninterviews, gemeinsame Ortsbegehungen, etc.).* Damit werden die Bedeutung und Wertzuschreibungen bestimmter Nutzergruppen in spezifischen städtischen Kontexten (*settings*) deutlicher. Aufbauend darauf sollten die so gewonnenen Hinweise räumlich konkret zugeordnet werden, so dass Bewertungen von Nutzern (z. B. auf digitalen Karten) in Zusammenhang mit objektiven, städtebaulichen Attributen gebracht werden können. Stadtmonitoring sollte also zukünftig neben den bereits vorhandenen Indikatoren auch subjektiv wahrgenommene Raumqualitäten, die z. B. zu Raumgeborgenheit und Identifikation der Bewohner mit ihrem Wohnort beitragen, erfassen und die Ergebnisse für städtebauliche Abwägungen verfügbar machen. (Weiterführende Informationen: s. auch Kapitel 2.1.7.5 und 2.1.7.6)

Das Bundesamt für Statistik führt zwar jährlich Befragungen zur subjektiven Einschätzung der Lebensqualität durch. Hierbei wird auch die Frage gestellt: "Wie zufrieden sind sie mit ihrer Wohnsituation?" (SILC-Erhebungen des BFS, 2013). Die Ergebniswerte sind jedoch für die Stadtplanung nicht sinnvoll einsetzbar. *Erst durch konkreten Raumbezug werden die sozialwissenschaftlichen Erkenntnisse auch für die Planung integrier- und kommunizierbar. Der räumlich explizite Bezug macht die sozialen Aspekte dialogfähiger für die Planung. Dazu sollten die sozialräumlichen Daten (z. B. Welche Lebensstilgruppe lebt wo?) z. B. mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) räumlich konkret abgebildet und zusammen mit objektiven städtebaulichen Kriterien dargestellt werden.* Auf diese Weise können Wechselwirkungen zwischen Nutzungen, Stadtmustern und Lebensqualität bzw. städtischer Identität analysiert werden. (Weiterführende Informationen: s. auch Kapitel 2.1.7.6)

Darüber hinaus gilt es, soziale Hotspots in der Szenariengestaltung stärker zu berücksichtigen. *Das Expertenwissen über soziale Strukturen an einem Ort und welche Gebiete attraktiv und welche unattraktiv sind, muss in die Planung mit einfließen.*

Gleichzeitig findet der Diskurs um Siedlungsentwicklung und Stadtumbau in einem marktwirtschaftlichen Rahmen mit zusätzlich engem baurechtlichem Regelwerk statt. Deshalb müssen die nutzungsbezogenen Beziehungen und die Orte, wo diese stattfinden, klar aufgedeckt werden. Eine *Akteur-Netzwerk-Analyse* kann aufzeigen, was für Akteure vorhanden und welche Anliegen bzw. Orte ihnen wichtig sind (s. auch Projekt „Urbane Brüche, lokale Interventionen“ von Joris Van Wezemaal, Dietmar Eberle und Daniel Kübler).

Bundesamt für Statistik BFS (2013): Subjektive Einschätzung der Lebensqualität, nach verschiedenen soziodemografischen Merkmalen.
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/20/03/blank/key/09/01.html>

Kurath, S. (2011): Stadtlandschaften Entwerfen? Grenzen und Chancen der Planung im Spiegel der städtebaulichen Praxis. transcript Verlag, Bielefeld.

4.3 Öffentliche Räume und Akzeptanz von Verdichtung

Welche Bedeutung haben öffentliche Räume und darauf bezogene Planungsstrategien in Stadttagglomerationen und dörflichen Situationen – unter Einbezug ökologischer Ausgleichsflächen und «Urban Gardening-Ansätzen» – für die Akzeptanz der Stadtentwicklung nach innen durch die Bürgerinnen und Bürger?

Die öffentlichen Räume tragen neben anderen Faktoren zur Lebensqualität im Alltag der Bewohner und Benutzerinnen (z. B. Arbeitstätigen) bei. Sie sind Orte der Identifikation, der Begegnung und widerstreitender Ansprüche. Im Rahmen des Projekts „Nachhaltige urbane Muster“ zeigen wir auf, wie die Leistung der öffentlichen Räume operationalisiert und mit anderen Faktoren, die zur urbanen Qualität beitragen, in Beziehung gesetzt werden kann. Wir integrieren räumlich explizite Indikatoren in unser Instrument, um die Qualität der Leistungen der öffentlichen Räume aufzuzeigen (z. B. das ökologische Habitatpotential). Damit wird der Stellenwert der öffentlichen Räume für die Akzeptanz des Stadtumbaus nach innen transparent und verhandelbar gemacht (s. auch Kapitel 2.1.3; 2.1.7.5). *Die räumlich konkrete Aushandlung der vor Ort zu erzielenden Qualitäten erachten wir als wichtigen Faktor für die Akzeptanz von Entwicklungsstrategien, da die Qualitätsansprüche an den urbanen Raum lokal stark variieren können* (z. B. je nach städtischer Lage kann es um unterschiedliche Verdichtungsgrade und -typen gehen; Verdichtung im Einfamilienhausquartier vs. Verdichtung in zentralen Lagen).

4.4 Bilder und Prozesse

Wie lässt sich mit klar lesbaren Bildern und weiteren Instrumenten die angestrebte urbane Qualität projektbezogen und auf verschiedenen Massstabsebenen darstellen und verhandelbar machen, und wie müssen die Planungsprozesse gestaltet sein, dass die unterschiedlichen Ebenen des Schweizer Gemeinwesens befähigt werden, die Bevölkerung glaubwürdig zu beteiligen?

Im Rahmen des Projekts „Nachhaltige urbane Muster“ haben wir verschiedene Instrumente und Ansätze entwickelt, um urbane Qualität darzustellen, zu analysieren und verhandelbar zu machen.

(1) *Regionale Szenarien* haben sich als nützlich erwiesen, um sowohl das lokale Wissen von Planungsakteuren als auch die Ergebnisse wissenschaftlicher Raumforschung in systematischer Weise zu konsistenten Zukunftsbildern zu integrieren. Rückmeldungen aus der Praxis bestätigen, dass solche Zukunftsbilder relevante Diskussionsgrundlagen darstellen und dabei helfen, bestimmte Planungsvorhaben nochmals unter veränderten Rahmenbedingungen zu betrachten. Die der Stadtplanung inhärenten Unsicherheiten und Unschärfen werden damit expliziter diskutierbar. Hierzu hat sich die *Aufbereitung der Szenarien sowohl in qualitativer als auch quantitativer Form* als nützlich erwiesen. *Qualitative Narrative der möglichen Entwicklung sollten eine einheitliche Struktur haben*, damit die Szenarien vergleichbar sind. *Schematische Visualisierungen* (z. B. *Piktogramme*) *helfen, konkrete Bilder der zukünftigen Region im Kopf entstehen zu lassen*. Hingegen sind detaillierte Kartendarstellungen von regionalen Szenarien eher schwierig zu lesen. Gerade bei Szenarien, die relativ nah an der Realität bleiben – und damit eine hohe Praxisrelevanz aufweisen – unterscheiden sich die Landnutzungen eher auf lokaler als auf regionaler Ebene.

Nur mit dem sogenannten „Hausverstand“ lässt sich die Vielschichtigkeit der Beziehungen, die bei der Siedlungsentwicklung eine Rolle spielen, nicht berücksichtigen. Die Komplexität zu wahren und damit die Vielfalt an Einflussgrößen und Wechselwirkungen abzubilden ist wichtig. Allerdings muss immer auch eine Reduktion von Komplexität stattfinden, um überhaupt Entscheidungen treffen zu können. *Es braucht also eine verständliche und nachvollziehbare Umgangsweise mit Komplexität*. – Eine intensive Zusammenarbeit der Praxis mit Hochschulen und Experten, die

komplexere Simulationen (z. B. integrierte Landnutzungs- und Transportmodelle) laufen lassen und verstehen, ist empfehlenswert. *Sie können quantitative, räumlich explizite Visualisierungen der ökonomischen, ökologischen und sozialen urbanen Qualitäten in den Szenarien aufbereiten und in die Diskussion einbringen.* Bezüglich der Darstellung der Indikatoren zu den urbanen Qualitäten auf unterschiedlichen Massstäben wurden erste Studien gemacht. Die gleichzeitige Visualisierung städtischer Transformation auf unterschiedlichen Massstabsebenen muss in ihrer Nützlichkeit noch überprüft werden. (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.5; 2.1.7.1; 2.1.7.2; 2.1.7.3; 2.1.7.4)

(2) *Mit einem Instrument zur multikriteriellen Entscheidungsanalyse werden urbane Qualitäten räumlich explizit visualisiert und verhandelbar gemacht. Dieses Instrument nimmt politische Ziele als Ausgangspunkt* (z. B. Schaffung von Wohnraum, Steigerung ökologischer Qualität, Verbesserung der Erreichbarkeit, Ausreichende erholungsfunktionale Grünraumversorgung). Diese Ziele werden mithilfe von Indikatorenkarten operationalisiert. *Das Modell erlaubt es, Ziele auf unterschiedlichen Massstabsebenen zu betrachten und gegeneinander abzuwägen* (z. B. Schaffung von Wohnraum an unterschiedlichen lokalen Standorten vs. Förderung von regionalen Strukturen zur Steigerung des ökologischen Potentials). Die unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Ziele führt dabei zu verschiedenen Varianten der möglichen Siedlungsentwicklung. Damit werden anhand von Priorisierungen die Auswirkungen auf die Erreichung anderer Zielsetzungen sichtbar. Für dieses Instrument werden auf Gemeinde- und Kantonebene vorhandene raumbezogene Daten verwendet und es kann als interaktive Web-Plattform zur Verfügung gestellt werden. Diese Eigenschaften könnten es für Gemeinden und Regionen zu einem gut nutzbaren Instrument machen. (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.7.5)

(3) *Prozedurale, das heisst, regelbasierte 3D Visualisierungen der gebauten Landschaft sind nützliche Instrumente sowohl zur Bestandsanalyse und zur Unterstützung von Entwicklungsstudien auf der lokalen Quartierebene. Im interaktiven, prozeduralen 3D Zonenplan sind die Regeln der Bau- und Zonenordnung digital aufbereitet.* Damit ist es möglich, die Ausnutzungspotentiale im Bestand auf Parzellenebene zu visualisieren oder verschiedene Verdichtungsvarianten interaktiv zu entwerfen. Die Architekten und Städtebauer fordern einen *Detailgrad der Visualisierung, der lediglich die zulässige Gebäudekubatur aufzeigt, um Fehlinterpretationen bezüglich Gestaltung und Nutzung zu vermeiden.* (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.6.3; 2.1.6.4)

(4) *Hinsichtlich der Gestaltung der Planungsprozesse ist ein breit angelegter Beteiligungsprozess notwendig, damit die unterschiedlichen Ebenen des Schweizer Gemeinwesens befähigt werden, die Bevölkerung glaubwürdig zu beteiligen* (vgl. Antwort auf Kernfrage 1: Stadtbau und neue urbane Qualität). *Es muss erklärte Absicht dieser Prozesse sein, die verschiedenen Interessengruppen einschliesslich der Bevölkerung frühzeitig in strategische Eingrenzungen und Aushandlungen sowie die Konkretisierung von Programmen zu involvieren.* So kann einerseits die Selbstverpflichtung der Prozessteilnehmer zur Erarbeitung eines gemeinsam getragenen Konzepts gestärkt werden. Andererseits können die Produkte eines Planungsprozesses präziser auf die konkret vorhandenen Bedürfnisse ausgerichtet werden. Zudem sollte ein *bestimmter Grad an Offenheit im Beteiligungskonzept* gewahrt werden, damit sich auch Neues in einem schrittweisen Such-, Lern- und Gestaltungsprozess entwickeln kann. Zur Unterstützung des Dialogs über die räumliche Entwicklung und die Ziele bezüglich der urbanen Qualität sollten die im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ entwickelten Instrumente effektiv eingesetzt werden. *Dabei ist der Ausgestaltung der Schnittstellen zur Integration von verschiedenen Meinungen und Wissensbeständen besondere Beachtung zu schenken.* (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.2.2; 2.2.3)

4.5 Politik und Umsetzung

Welches sind Erfolg versprechende Wege, die öffentlichen und privaten Entscheidungsträger – unter Einsatz vorhandener Regelwerke oder neuer Planungsinstrumente sowie neuer Organisationsformen und Prozessabläufe – für die Realisierung der Ziele und Konzepte zur urbanen Qualität zu gewinnen und wie lassen sich die gesetzten Ziele mit anderen Investitionsprojekten (Infrastruktur) verknüpfen?

Die Herausforderungen, mit welchen öffentliche und private Entscheidungsträger bei der Transformation der Agglomerationen konfrontiert sind, sind überaus vielschichtig. Lösungen lassen sich weder in einem top-down-Ansatz noch mit rezeptartigen Massnahmenlisten abarbeiten. *Zielführender ist eine neue Kollaborationskultur, die Dialog der wesentlichen Akteure zur Grundlage der Stadtumbaugestaltung macht.* Dieser Dialog sollte mit einer *Kollaborationsplattform* unterstützt werden, welche die Akteure informiert, ihr spezifisches Wissen und ihre Interessen integriert, übersetzt und aggregiert und gleichzeitig als Werkzeug für eine massstabs- und disziplinenübergreifende Bearbeitung von Planungsfragen dient. (Weiterführende Informationen: s. Kapitel 2.1.4; 2.2.4; 3.1)

Bis jetzt konnte die Anwendung der einzelnen Instrumente dieser Kollaborationsplattform in der Planungspraxis noch nicht erprobt werden. Deshalb schlagen wir als Folgeprojekt vor, den Prozess für eine Beispielregion in der Praxis zu durchlaufen. So können die neuen Organisationsformen und Prozessabläufe getestet und direkt anhand der Praxis validiert werden. Zum Beispiel könnten die im Rahmen der Ideenkonkurrenz „Perspektive Raumentwicklung Limmattal“ entstandenen integrierten räumlichen Gesamtvorstellungen für das Limmattal (<http://www.irl.ethz.ch/re/cooperation/perl>) mit den im Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ entwickelten Instrumenten aufbereitet und in den bereits existierenden Dialog mit Interessenvertretern in der Region eingebracht werden.

4.6 Zusätzliche Hauptbotschaften aus dem Forschungsprojekt

Welche weiteren Key Messages aus Ihrem Forschungsprojekt möchten Sie der Leitungsgruppe zur Kenntnis geben?

4.6.1 Grundlagen für eine neue urbanistische Praxis

Angelus Eisinger

Die Luzidität der Formel von der Architektur als einer „fuzzy amalgamation“, die der ebenso beredte wie scharfzüngige Architektur-Kommentator und praktizierende Architekt Rem Koolhaas vor wenigen Jahren in die Welt gesetzt hat, manifestiert sich besonders deutlich im Blick auf die diffusen räumlichen Aggregatzustände der Stadt der Gegenwart (Koolhaas, R. et al. (2004), Content, Taschen, S. 20). Wenn wir nun vor dem Umbau dieser sich über die letzten Jahrzehnte um die Kernstädte legenden suburbanen Landschaften stehen, zeigt sich die Unschärfe, von der Koolhaas spricht, in einem doppelten Sinne. Einerseits hat sich in den vergangenen Jahrzehnten das bauliche Tagesgeschäft massiv verändert und dabei insbesondere den Einfluss des entwerfenden und konzipierenden Architekten zu Gunsten von Generalplanern, Fachexperten, Entwicklern und Investoren etc. empfindlich reduziert. Andererseits gelingt es in den verstädterten Landschaften jenseits der Parzellengrenzen eines Areals kaum, in der klassischen Triade der kompakten europä-

ischen Stadt von Dichte, Mischung und Öffentlichkeit mehr zu erkennen als eine in erheblichem Masse interpretationsbedürftigen Metapher. Die klassischen Instrumente und Methoden des Städtebaus stossen hier an ihre Grenzen. Gleichzeitig macht sich in dieser funktionalräumlichen Realität ein eigentliches Vakuum der Zuständigkeiten breit. Auf der Ebene des Einzelobjekts und der Areale können noch die klassischen Verantwortlichkeiten von Architektur und Städtebau verortet werden. Hier lassen sich auch durch entsprechend sachkundige Beratung von Fachexperten aus anderen Disziplinen Pfade nachhaltiger baulicher Entwicklung formulieren und materialisieren. Auf den beiden übergeordneten Ebenen der Stadt der Gegenwart, der Gesamtstadt innerhalb ihrer politischen Grenzen wie auch der Stadtlandschaft (also des Funktional-, Alltags- und Wahrnehmungsraums), können aber diese disziplinären Zuständigkeiten aufgrund der grösseren Komplexität bzw. Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung nicht mehr fixiert werden. In solchen Räumen zu agieren verlangt nach einem Navigieren in einem *terrain vague*, für welches es weder robuste räumliche Modelle und Vorlagen noch Prozesse und Institutionen gibt. Gleichzeitig fehlen auch klar gerichtete Wirkmechanismen.

Transdisziplinäres Arbeiten, das frühzeitig das an konkrete Räume gebundene Wissen und die Kompetenzen unterschiedlicher Disziplinen zu organisieren weiss, bildet in solchen überkomplexen und schwer steuerbaren Kontexten eine belastbare Option, aus dem faktischen Bestand vor Ort heraus robuste und umsetzungsorientierte Ansätze für nachhaltige Raumentwicklung zu entwickeln, zu validieren und schliesslich auch zu realisieren. Die im Zuge des SUPat-Prozesses entwickelten Instrumente deuten in diesem Zusammenhang wichtige Veränderungen in den Fundamenten für architektonisches und städtebauliches Arbeiten an. Dabei werden die komparativen Vorteile bzw. methodischen Potentiale von Architektur und Städtebau gegenüber anderen Disziplinen aktualisiert, die in der ihnen eigenen analytischen Qualität und synthetischen Schärfe gegenüber anderen Disziplinen liegen. Gleichzeitig wird für sie die Wichtigkeit anderer disziplinärer Zugänge und Beiträge sichtbar und für Architektur und Städtebau nutzbar. Mehr noch: Durch diese Verbindungen mit lokalem und disziplinärem Wissen werden sie im Verein mit den Stakeholdern eines Verfahrens befähigt, in einem umfassenden Sinne (d. h. bzgl. Prozesse, Instrumente und Produkte) nachhaltige Pfade der Transformation räumlich und gestalterisch zu konkretisieren.

Eine solche Präzisierung der Rolle von Architektur und Städtebau setzt aber die Einsicht voraus, dass es weder disziplinär noch interessengebunden eine privilegierte Sicht auf die weitere räumliche Entwicklung mehr geben kann. An die Stelle von ubiquitären (Raum-, Ökonomie- oder anderen) Modellen könnten über die in diesem Forschungsprojekt entwickelten Werkzeuge in naher Zukunft breit informierte und ebenso breit abgestützte Aushandlungsprozesse treten, in denen sich komplexe und widersprüchliche Zielgeflechte entwirren lassen. So entstehen umfassende Grundlagen für architektonisches und städtebauliches Arbeiten, deren Ergebnisse in einem Rückkoppelungsprozess mit den Stakeholdern reflektiert und weiterentwickelt werden können. In solch iterativen Verfahren bilden sich die Konturen für adäquate Formen des öffentlichen Raums, angemessene Modi der Verdichtung sowie belastbare und produktive Formen der Nutzungsmischung in Räumen aus, die bis anhin noch in keiner Weise darauf vorbereitet sind. Es gelingt somit über solche dialogisch strukturierte Interaktionsprozesse zwischen Entwerfenden und Konzipierenden auf der einen Seite und der Integration von lokal verankertem Fachwissen und wissenschaftlicher Expertise auf der anderen Seite der interpretationsbedürftigen Metapher bezüglich urbaner Qualitäten konkrete Form, Gestalt und Struktur (siehe zu dieser Triade auch Kapitel 2.1.2) zu verleihen und diese in und aus einem alltagsräumlichen Gesamtzusammenhang zu begreifen.

4.6.2 Erkenntnisse für zukünftige transdisziplinäre Forschungsprojekte

Das NFP 65 Programm hat neben den inhaltlichen Leitfragen zu urbanen Qualitäten die transdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis gefördert. Im Rahmen unseres Forschungsprojekts konnten wir wichtige Erkenntnisse für zukünftige transdisziplinäre Forschungsprojekte gewinnen.

Rahmenbedingungen für die Antragstellung

Die im Projekt entstandene Spannung zwischen den Ansprüchen eines *anwendungsorientierten* und inhaltlich ausgerichteten Kollaborationsprozesses, wie ihn die Stakeholder erwartet haben, und den Bedingungen für *grundlagenforschungsorientierte* Doktorarbeiten zur Entwicklung von Planungsinstrumenten konnten nicht gelöst werden. Sie führten zu einigen der im Kapitel 2.2.1 angeführten Effekten der Dissonanz in der transdisziplinären Zusammenarbeit. Zur Lösung der Spannung hätte es einerseits einer Klärung im transdisziplinären Projektteam im Vorfeld des Projektes bedurft. Andererseits ist die Bearbeitung von anwendungsorientierten Projekten vorwiegend mit Doktorarbeiten grundsätzlich kritisch zu hinterfragen bzw. über die zu erwartenden Produkte von Doktorierenden in diesem Kontext eine Auslegeordnung zu erstellen und kritisch zu reflektieren.

Die inhaltliche Komplexität der Aufgabe, das gekoppelte Mensch-Umwelt-System auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen zu betrachten, sowie die dazu notwendige Arbeit mit primär auch quantitativen Modellen, bringt eine Vielzahl an Schnittstellenproblemen mit sich. Aufgrund der hohen Systemkomplexität war zudem das Forschungsteam selber schon extrem multidisziplinär aufgestellt. Dies führte dazu, dass zuerst eine wechselseitige Sprachkompetenz erarbeitet werden musste. In der Konsequenz heisst das, dass zuerst eine interdisziplinäre Verständigung erfolgen muss, bevor in den eigentlichen transdisziplinären Dialog mit Praxisakteuren eingetreten werden kann. Dieser Dialog sollte schon in der Antragstellung erfolgen, da in dieser Phase auf allgemeiner Ebene (und nicht technisch-wissenschaftlich) Problem- und Lösungswegdefinitionen erfolgen können.

Darüber hinaus fehlte die Möglichkeit, dass die Praxisakteure ihre Rolle als Mitgestalter der Problemformulierung sowie des wissenschaftlichen Forschungsprozesses tatsächlich von Beginn des Projekts an einnehmen konnten. Denn wenn nicht *Annahmen* über die realen Probleme und Ansprüche der Praktikerinnen allein die Forschung steuern sollen, müssen die Praxisakteure diese am tatsächlichen Anfang eines Projekts, das heisst, in der Projektantragsphase einbringen können. Mit einer solchen gemeinsamen Problemdefinition könnte der Praxisnutzen verbessert werden. Die Organisation und Durchführung einer transdisziplinären Erarbeitung von Problemen und Zielen im Rahmen von Projektanträgen erfordert jedoch eine Finanzierung („seed money“).

Schliesslich ist das Konzept der Finanzierung und Durchführung der Projekte fast ausschliesslich mit Doktoranden vor dem Hintergrund der geforderten Praxisorientierung zu überdenken. Die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses, wie sie im Rahmen einer Doktorarbeit erfolgt, ist an aktuell gültige Vorgaben der Hochschulen an den Ablauf und die geforderten Zwischenergebnisse wie dem Forschungsplan oder Artikeln in Zeitschriften mit hohem Journal Impact Factor gebunden. Die Erfüllung der Vorgaben wirkt sich direkt auf die akademische Beurteilung der Doktoranden und damit der erfolgreichen Durchführung des Doktorats aus. Praxisorientierte Abläufe hingegen folgen anderen Regeln und benötigen weniger in aller Tiefe analysierte, vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands diskutierte neue Ansätze und Erkenntnisse, dafür aber einen steteren Austausch zu inhaltlichen Fragestellungen und allfälligen Anpassungen im Planungsprozess. Da die Ansprüche an diese zwei verschiedenen Abläufe sehr divergieren, ist die Frage, ob nicht transdisziplinäre Projekte auch wissenschaftliche Mitarbeiter finanzieren sollten, die den Ansprüchen der Praxis gerecht werden können.

Anforderungen an das Projektmanagement

Eine Stadt- bzw. Raumforschung, an die sowohl der Wunsch nach exzellenter Forschungsarbeit als auch nach konkret anwendbaren Praxiswerkzeugen und nach politisch relevanten Handlungsempfehlungen angetragen wird, braucht mehr Zeit als die zur Verfügung stehenden drei Jahre Projektförderzeit. Dies ist u. a. mit dem hohen Aufwand zu begründen, den die Entwicklung der Instrumente und die Interessenvielfalt der Akteure in transdisziplinären Prozessen mit sich bringen. Durch den im Vergleich zu disziplinärer Forschung höheren Koordinations-, Moderations- und Zielfindungsbedarf sowohl zwischen unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen als auch mit den Praxispartnern, erscheint der gegebene Zeitrahmen als nicht ausreichend. Die Zeitplanung zur Fortentwicklung der Werkzeuge verschob sich dadurch immens. Deshalb konnten manche inhaltliche Fragestellungen zu urbanen Mustern noch nicht in aller Tiefe beantwortet werden. Hierzu werden die fertigen Werkzeuge und die damit verbundenen Simulationen benötigt. Für die praktische Erprobung in einem realen Planungsprozess würde ein aufbauendes Folgeprojekt zu einem erfolgreichen Abschluss der Werkzeugentwicklung für die Praxis führen. Für diese Anwendung und Validierung sollten sie in verschiedenen Raumtypen mit unterschiedlichen Siedlungsmustern angewendet werden.

Vor allem die Leitung der Zusammenarbeitsprozesse und das iterative Zusammenführen von Teilergebnissen zu stimmigen Gesamtprodukten braucht sehr viel Zeit und Energie. Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Projektpartnern initiieren und aufrechterhalten ist dabei ein entscheidendes Element für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Deshalb sollte nach Möglichkeit das Management solcher Projekte von mindestens zwei Personen getragen werden, die schon projektleitungserfahren sind und eine hohe Kooperationskompetenz haben. So kann eine gute gegenseitige Ergänzung und Arbeitsteilung in Bezug auf die Gesamtprojektkoordination und Kooperation stattfinden. Darüber hinaus ist auch die gegenseitige Motivation und iterative Diskussion der gesetzten Ziele und sinnvoller Zielanpassungen auf Projektleitungsebene sehr wichtig.

Neue Schnittstellen zwischen den Disziplinen

Die transdisziplinäre Forschung hat viel neues Wissen über praktikable Schnittstellen zwischen den Disziplinen ergeben, die helfen, das vorhandene Wissen zu integrieren und für Architektur und Stadtplanung zur Verfügung zu stellen. Die Teilnehmer am Forschungsprojekt haben zudem einen hohen Lerneffekt bestätigt. Dieser Lerneffekt ist einerseits in Bezug auf Methoden festzustellen, andererseits erfolgte aber auch ein gegenseitiges Kennenlernen der unterschiedlichen Kulturen der Disziplinen. Diese sind nicht zuletzt in der unterschiedlichen Auffassung von Begriffen wie „Szenarien“ zu erkennen. Die einen verstehen sie als Entwürfe für mögliche zukünftige Stadtmuster, die anderen als Instrumente, die den Lernprozess über nachhaltige Stadtmuster unterstützen. Auch der Begriff „Modell“ löste Diskussionen zu Beginn des Projektes aus. Für Architekten bedeutet ein Modell die Visualisierung eines Entwurfs, für Naturwissenschaftler ein parametrisiertes Abbild der Realität, für Sozialwissenschaftler eine qualitativ-konzeptionelle Vorstellung über ein komplexes Wirkungsgefüge.

Eine hohe Herausforderung stellt das Integrieren verschiedener Skalen und Disziplinen dar. Die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Eingriffs- und Ordnungsebenen sind ausserordentlich vielschichtig und oft wenig einsichtig und bedürfen deshalb noch weiterer Forschungsarbeit. Insbesondere der Reflexions- und Übersetzungsprozess der Auswirkungen einer Ebene auf eine andere bis hinunter auf die Parzelle sollte weiter vertieft werden. Aber auch in die andere Richtung: also was heisst eine Parzelle für das Quartier, die Gemeinde, die Region? Hierzu lassen sich folgende Leitfragen formulieren: Was ist die passende Raumebene, um bestimmte Planungsfragen zu beantworten? – Ist die Bezugsebene das Ensemble, die Parzelle oder das Quartier? Wann und bei welchen Belangen ist die Ebene der Region ins Spiel zu bringen? In Abhängigkeit von der Bezugsebene gelten andere Qualitätskriterien. Welche Indikatoren sind auf welcher Planungsebene am besten geeignet? Wir haben mit unseren Resultaten, z. B. mit der Aufbereitung

der Ergebnisse der integrierten Landnutzungs- und Verkehrssimulation (s. Kapitel 2.1.7.4), einen praktikablen Ansatz entwickelt, Indikatoren für eine massstabsübergreifende Analyse aufzubereiten. Dieser Ansatz ist als ein erster Schritt in diese Richtung zu verstehen und sollte zum einen kritisch hinterfragt und zum anderen weiterentwickelt werden.

Wissen Hayek, U., Efthymiou, D., Farooq, B., von Wirth, T., Teich, M., Neuenschwander, N. Grêt-Regamey, A. (in Vorbereitung): Scale depending evidence of urban quality indicators for fulfilling human needs. To be submitted to Landscape and Urban Planning.

4.6.3 Nachhaltigkeit des gesamten Projekts

1. Nachwuchsförderung: Das Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ hat sehr zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beigetragen. Am Projekt haben insgesamt sechs Doktoranden gearbeitet. Davon hat Herr Ricardo Hurtubia bereits im Jahr 2012 seine Dissertation mit dem Titel „Discrete choice and microsimulation methods for agent-based land use modeling“ an der EPFL unter der Leitung von Prof. Michel Bierlaire abgeschlossen. Seit Januar 2013 ist er Assistant Professor am Departamento de Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile (<http://academicos.uchilefau.cl/hurtubia-gonzalez-ricardo>). Die anderen Dissertationen sind in der Schlussphase.

Die mit der Projektleitung betrauten Wissenschaftler, Frau Ulrike Wissen Hayek (wissenschaftliche Leitung und Koordination) und Frau Antje Kunze (Unterstützung und Organisatorisches; Webseite), haben in Bezug auf das Management von grossen inter- und transdisziplinären Projekten Kompetenzen aufgebaut. Für das Management solcher Projekte gibt es bis jetzt noch wenig Anleitungen oder Best Practice Beispiele. Es ist deshalb wichtig, dass dieses Erfahrungswissen aus dem Projekt „Nachhaltige urbane Muster“ gesichtet, ausgewertet und weiter verbreitet wird. Zum Beispiel war Frau Wissen am Swiss Inter- and Transdisciplinarity Day 2013 eingeladen, ihre Erfahrungen mit einer Gruppe interdisziplinärer Wissenschaftler zu teilen. Dieser Austausch wird vom td-net und dem Schweizerischen Nationalfonds gemeinsam organisiert (<http://www.transdisciplinarity.ch>). Durch die Teilnahme in diesem Netzwerk wird eine Sicherung des individuellen Wissens gewährleistet, dieses weiter ausgebaut und darüber hinaus ein Beitrag zur Erarbeitung von Leitlinien für transdisziplinäre Projekte geleistet.

2. Publikationen und Webseite: In diesem Schlussbericht sowie in den zahlreichen, im Laufe des Projekts entstandenen Publikationen sind die Methoden und Instrumente sowie die gewonnenen Erkenntnisse über die Gestaltung des kollaborativen Prozesses dokumentiert. Dies gewährleistet, dass die Projektergebnisse auch auf andere Gebiete übertragen und weiter entwickelt werden können. Auf der Projektwebseite (www.supat.ethz.ch) sind vor allem Inhalte zur Information der Praxis über das Projekt, seine Ergebnisse und wichtige Kontaktpersonen angegeben. Zudem wurden die Ziele und Ergebnisse des Projekts für die Praxis in zugänglicher und anschaulicher Form als iBook aufbereitet. So sind auch über die Projektlaufzeit hinaus die Ergebnisse für unterschiedliche Anspruchsgruppen aus dem akademischen und dem praktischen Umfeld verfügbar.

3. Erfolgreicher Spin-off smarterbettercities: Damit die Instrumente auch tatsächlich in der Praxis Anwendung finden können, ist es wichtig, dass sie nicht nur an den Hochschulen verfügbar sind. Zwei Projektmitarbeiter, Frau Antje Kunze und Herr Jan Halatsch, haben im Jahr 2012 den ETH Spin-off smarterbettercities (<http://www.smarterbettercities.ch>) gegründet. Sie entwickeln die entstandenen prozeduralen Visualisierungsinstrumente für die Praxis gezielt weiter.

