



archimaera
architektur.kultur.kontext.online

Michael Wegener
(Dortmund)

Die Umbaubarkeit unserer Städte

Zur Dauerhaftigkeit von Stadtstrukturen

Wenige Schöpfungen des Menschen sind so dauerhaft wie das Layout von Städten. Gebäude werden errichtet, erneuert, verändert, abgerissen oder ersetzt, der Grundriss von Städten aber kann über Jahrhunderte und Jahrtausende erhalten bleiben.

Räumliche Prozesse laufen mit unterschiedlicher Dynamik und Geschwindigkeit ab. Kurzfristige individuelle Standortentscheidungen stehen langfristigen Infrastrukturmaßnahmen wie dem Bau von Straßen und Wohn- und Industriegebieten gegenüber, die von langfristigen technischen, wirtschaftlichen und demographischen Trends abhängen und kaum rückgängig zu machen sind. Wie ist die außerordentliche Stabilität von einmal geschaffenen Stadtstrukturen angesichts von verkehrstechnischen, ökonomischen und ökologischen Herausforderungen zu bewerten?

<http://www.archimaera.de>
ISSN: 1865-7001
urn:nbn:de:0009-21-32395
Dezember 2011
#4 "Lebensdauer"
S. 75-86



Städte und Verkehrswege gehören zu den dauerhaftesten Spuren der Existenz der menschlichen Gattung auf der Erde. Akropolis und Forum bilden noch heute die Zentren der antiken Metropolen Athen und Rom. Noch heute reisen wir auf den Straßen der Römer. Zugleich unterliegen Städte und Verkehrswege ständigem Wandel. Gebäude werden errichtet, erneuert, verändert, abgerissen oder ersetzt, Straßen- und Eisenbahnnetze angelegt, unterhalten, erweitert, an neue Bedürfnisse und Techniken angepasst, oder bei nachlassendem Bedarf stillgelegt. Kriege, Erdbeben oder Naturkatastrophen bringen abrupte Zerstörungen und lange Perioden des Wiederaufbaus.

Die Entwicklung der städtischen Baustruktur ist ein stetiger und langsamer Prozess. Selbst in guten Zeiten liegt die jährliche Zunahme an Bausubstanz bei unter einem Prozent. Dichte und Ausbreitung der Stadtstruktur sind eine Funktion des Wachstums von Bevölkerung und Wirtschaft und der Entwicklung der Verkehrstechnik. Die mittelalterliche Stadt war kompakt und eng, weil alle Wege zu Fuß gemacht werden mussten. Die Eisenbahn und später das Automobil ermöglichten naturnahes Leben am Stadtrand. Die Folge war das noch heute anhaltende Ausufern der Städte in ihr Umland mit seinen negativen Folgen wie Zersiedelung, Freiraumverbrauch und Umweltverschmutzung und Lärm durch den immer weiter zunehmenden Verkehr.

Deshalb versuchen viele Städte heute, ihre weitere Ausbreitung in ihr Umland zu beschränken, zumeist mit geringem Erfolg. Zugleich erhöhen neue Herausforderungen den Handlungsdruck der Stadtplanung in bisher nicht gekanntem Maße. Absehbare Energiepreiserhöhungen und die aus Gründen des Klimaschutzes notwendige Reduzierung der Treibhausgasemissionen machen es wahrscheinlich, dass weite Pendler- und Einkaufswege in der Zukunft nicht mehr möglich sein werden. Was bedeutet das für die Zukunft unserer Städte? Müssen wir unsere Städte umbauen?

Stadtentwicklung als Prozess

In seiner berühmten Abhandlung über Stadtplanung¹ verwendete Patrick Geddes das Darwinsche Paradigma der Evolution zur Unterstützung seines Appells, die Natur von Städten besser zu verstehen. Für ihn umfasste die Analyse der Entwicklung von Städten drei Elemente: das Studium der Vergangenheit, die Analyse der Gegenwart und die Vorausschau und Vorbereitung auf die Zukunft. Aber mit dieser prozesshaften Sicht der Stadtplanung war er seiner Zeit voraus. Das Studium der Vergangenheit von Städten blieb die Domäne von Stadthistorikern wie Mumford² und Gutkind.³ Ihre Methode war hermeneutisch, sie zielte ab auf das Verstehen individueller Prozesse und einmaliger Konstellationen von Ursache und Wirkung. Abgesehen von der Beobachtung von Ähnlichkeiten zwischen unterschiedlichen Städten zu unterschiedlichen Zeiten war es nicht das Ziel, systematische Regelmäßigkeiten der Entwicklung von Städten zu entdecken.

Die änderte sich nach dem ersten Weltkrieg, als die Chicago-Schule der Stadtsoziologie begann, Prozesse des sozialen Wandels auf Stadtteil- und Stadtebene zu betrachten. Auf der Grundlage einer Adaption des Evolutionsgedankens aus der Philosophie (Spencer) und der Biologie (Darwin) interpretierten sie die Stadt als ein Ökosystem, in dem unterschiedliche soziale und ökonomische Gruppen ums Überleben kämpfen.⁴ Die Chicago-Schule der Stadtökologie entwickelte ein System raumzeitlicher Makrodeskriptoren des sozialen Wandels in Städten wie Expansion, Kontraktion, Dispersion, Invasion, Sukzession, Segregation und Dominanz. Diese Indikatoren konnten empirisch überprüft, generalisiert und zur Theorieentwicklung verwendet werden. Auf ihrer Grundlage wurden Theorien über die räumliche Entwicklung von Städten wie die der ringförmigen,⁵ sektoralen⁶ oder polyzentrischen⁷ Stadtentwicklung aufgestellt.

Allerdings blieben diese Theorien trotz ihrer räumlichen Bezeichnungen im wesentlichen soziale Theorien. Raum und Zeit kamen in ihnen nur als Kategorien vor, da analytische Methoden zur Behandlung von räum-

lichen und zeitlichen Intervallen nur rudimentär entwickelt waren. Mehr noch, die Theorien der Chicago-Schule waren im Grunde gar keine Evolutionstheorien, da sie in fragwürdiger Analogie zu biologischen Systemen sozialen Systemen eine Tendenz zu einem stabilen Gleichgewicht unterstellten.

Von da an beschäftigte sich die Stadtforschung, wie ein großer Teil der damals entstehenden Regionalwissenschaft, hauptsächlich mit dem Raum und weniger mit der Zeit. Die Standorttheorie, insbesondere die Theorie städtischer Bodenmärkte,⁸ beruhte fast ausschließlich auf Annahmen über die Wirkung der Erreichbarkeit auf das Gleichgewicht zwischen Bodenangebot und -nachfrage und verlor die Anpassungsvorgänge zur Erreichung dieses Gleichgewichts aus dem Auge. Das Modell der räumlichen Stadtentwicklung von Lowry⁹ beraubte dieses Modell seiner letzten auf menschlichem Verhalten aufbauenden Annahme, der Annahme ökonomisch rationalen Verhaltens, und behielt räumliche Distanz als einzige Einflussgröße der Verteilung menschlicher Aktivitäten im Raum übrig.

Diese freiwillige Verengung des Betrachtungswinkels der Stadtforschung steht in bemerkenswertem Gegensatz zum wachsenden Interesse anderer Disziplinen an der Zeit. In den Naturwissenschaften bedeutete die Entlinearisierung der Dynamik nach Quantenmechanik und Relativitätstheorie eine dritte "wissenschaftliche Revolution".¹⁰ Seit Schumpeter¹¹ versuchen Ökonomen zu erklären, warum Volkswirtschaften sich in zyklischen oder wellenförmigen Mustern entwickeln. Nicht gleichgewichtsorientierte dynamische Theorien der Raumentwicklung mit kumulativen, sich selbst verstärkenden Rückkopplungen forderten die neoklassische auf räumliches Gleichgewicht abzielende Standorttheorie heraus¹² (Perroux, 1955; Myrdal, 1957). Man entdeckte, dass die ökonomischen Zyklen sich in den Wachstumsmustern von Städten widerspiegeln (Blumenfeld, 1954; Pred, 1966; Gottlieb, 1976; van den Berg u.a., 1982).¹³ Es gab Vorschläge für die explizite Einbeziehung der zeitlichen Dimension sozialer Phänomene in raumzeitliche Untersuchungen (Hägerstrand, 1970; Isard 1970).¹⁴

All diese Ideen blieben jedoch ohne Wirkung auf Stadtforschung und Modellbildung. Versuche, die räumliche Struktur von Städten aus den täglichen raumzeitlichen Bewegungsmustern von Individuen zu rekonstruieren¹⁵ (Chapin und Weiss, 1968) fanden keine Nachfolger. Forresters dynamisches Stadtmodell¹⁶ wurde wegen seines Mangels an Raumbezug verurteilt, aber es gab nur wenige Versuche, das Potential seiner Methode, zeitliche Zusammenhänge zu verdeutlichen, zu nutzen. Stattdessen akzeptierte der Mainstream der Stadtentwicklungstheorie die beschränkste technische Wahrnehmung der Stadt als eines Systems von Verkehrsströmen oder räumlicher Interaktionen (Wilson, 1967).¹⁷ Dieses Modell ist auch heute noch trotz drei Jahrzehnten an Verfeinerungen und Verallgemeinerungen das gleiche statische Gleichgewichtsmodell ohne Zeitdimension.

Dieses Defizit ist in jüngeren Ansätzen aufgegriffen worden. Ihr gemeinsames Kennzeichen ist ihr Interesse an der Dynamik räumlicher Prozesse. Die Wiederentdeckung der Zeit wurde stimuliert zum Teil durch neue Ergebnisse der Biowissenschaften über das Verhalten komplexer, sich selbst organisierender Ökosysteme, zum Teil durch die Verfügbarkeit neuer mathematischer Ansätze wie Katastrophen-, Bifurkations- oder Chaostheorie oder die Theorie zellulärer Automaten oder Agenten. Einen Überblick über Versuche, diese neuen Ansätze auf städtische Systeme anzuwenden, geben Portugali¹⁸ und Wegener (2004).¹⁹

Unterschiedliche Geschwindigkeiten

Zum Verständnis der Veränderbarkeit städtischer Strukturen ist es nützlich, städtische Veränderungsprozesse in Bezug auf ihr zeitliches Verhalten zu klassifizieren. Dabei lassen sich langsame, mittelschnelle und schnelle Prozesse unterscheiden (Wegener u.a., 1986).²⁰

Was ist ein schneller Prozess? Ein Prozess, der eine große Veränderung je Zeiteinheit für den betroffenen Bestand mit sich bringt? Einer, der schnell beginnt, Geschwindigkeit aufnimmt und endet? Einer, der oft geschieht? Einer,

der schnell einem Gleichgewicht zustrebt? Keine dieser Definitionen allein scheint ausreichend. Die erste Definition hängt zu sehr davon ab, wie der betroffene Bestand definiert wird und variiert möglicherweise mit unterschiedlichen Aggregationsniveaus. Die zweite Definition betrachtet nur die Veränderungen der Veränderungsrate, aber nicht die Veränderungsrate selbst. Die dritte Definition unterscheidet überhaupt nichts, denn in Mikroperspektive sind fast alle städtischen Prozesse zeitlich eng miteinander verzahnt. Die letzte Definition schließt Prozesse aus, die nicht einem Gleichgewicht zustreben.

Hierzu wurden auf Grundlage eines Reiz-Reaktionsschemas sechs Beschreibungsdimensionen entwickelt. Die erste Dimension bezeichnet den Prozess selbst, den Reiz. Die zweite Dimension bezeichnet den betroffenen Bestand. Vier weitere Dimensionen kennzeichnen die Art der Wirkung des Reizes auf den betroffenen Bestand. Die Reaktionszeit bezeichnet die Zeit, die normalerweise zwischen Reiz und dem ersten Zeichen einer Reaktion vergeht. Die Wirkungsdauer bezeichnet die Zeit, die normalerweise zwischen dem Beginn der Reaktion und ihrem Ende vergeht, das heißt der Zeit, die der Reiz benötigt, seinen Weg durch den Bestand zu machen. Diese Zeit könnte auch der Lebenszyklus des Bestands genannt werden. Die Wirkungstiefe hängt mit der Wirkungsdauer zusammen. Sie bezeichnet das Verhältnis zwischen der Veränderungsrate, die normalerweise mit dem Prozess verbunden ist, und der Größe des betroffenen Bestands. Wenn der Lebenszyklus des Bestands lang ist, ist die Wirkungstiefe in der Regel klein, und umgekehrt. Die letzte Dimension, Reversibilität, bezeichnet den Grad der Umkehrbarkeit des Prozesses.

Tabelle 1 zeigt die genannten sechs Dimensionen für ausgewählte städtische Veränderungsprozesse geordnet nach Reaktionszeit, Wirkungsdauer und Wirkungstiefe.²¹

Langsame Prozesse: Bautätigkeit

Rom wurde nicht an einem Tag erbaut. Menschliche Siedlungen entstehen über eine lange Zeit durch die kumu-

lativen Anstrengungen vieler Generationen. Die resultierende räumliche Struktur von Städten zeigt eine bemerkenswerte Persistenz. Sie bleibt selbst nach größeren Zerstörungen wie Kriegen, Erdbeben oder Feuer erhalten und ändert sich in normalen Zeiten nur in kleinen Schritten.

Die ersten drei Arten von Veränderungen in Tabelle 1 zeigen dies. Große Verkehrsbauten sind am dauerhaftesten und beanspruchen die längste Zeit zwischen Planung und Fertigstellung. Industriebauten sind kapitalintensive Bauwerke mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von fünfzig Jahren und mehr. Die Planung, Genehmigung und Errichtung von Industrie- und Bürogebäuden erfordern mehrere Jahre; ein Zeitraum von drei bis fünf Jahren zwischen der ersten Investitionsentscheidung und der Inbetriebnahme ist nicht ungewöhnlich. Etwas geringere Verzögerungen sind mit der Errichtung von Wohngebäuden verbunden, diese haben auch eine etwas kürzere Lebensdauer. Die lange Lebensdauer des Gebäudebestands spiegelt sich in seinen niedrigen Veränderungsrate wider. Wenn man vom Wiederaufbau nach Kriegen absieht, beträgt die jährliche Neubaurate selten mehr als ein Prozent des Bestands.

Ein anderes wichtiges Merkmal baulicher Veränderungen ist ihre praktische Unumkehrbarkeit. Dies wird deutlich, wenn man historische Stadtkarten betrachtet. Selbst auf Luftbildphotos kann man räumliche Strukturen erkennen, die sich seit Jahrhunderten nicht verändert haben, obwohl die Stadt mehrfach zerstört und wieder aufgebaut wurde. Die Irreversibilität von Verkehrsstrassen beruht auf den für Kanäle, Eisenbahnen und Straßen erforderlichen großen Kapitalinvestitionen. Ein weiterer Faktor für die Beständigkeit von Verkehrsinfrastrukturen ist das Grundeigentum. Insbesondere die Trennung öffentlichen und privaten Grundeigentums erschwert Änderungen von Wegerechten und Flächennutzungen. Im Vergleich dazu sind Gebäude weniger dauerhaft. Sie können aufgrund privater Entscheidungen durch neue Gebäude ersetzt werden oder für andere Nutzungen umgebaut werden. Da Gebäude aber ebenfalls erhebliche Ka-

Ebene	Prozess	Bestand	Reaktionszeit Jahre	Wirkungsdauer Jahre	Wirkungstiefe	Reversibilität
1 Langsam	Straßen- und Eisenbahnbau	Straßen, Eisenbahnen	5-10	> 100	niedrig	fast keine
	Industriebau Industrie	Industriebauten	2-3	60-80	niedrig	niedrig
	Wohnungsbau	Wohnbauten	3-5	50-100	niedrig	sehr niedrig
2 Mittlere Geschwin- digkeit	Wirtschaftlicher Strukturwandel	Arbeitsplätze, Arbeitslosigkeit	2-5	10-20	mittel	hoch
	Demographischer Wandel	Bevölkerung, Haushalte	0-70	0-70	mittel	teilweise
	Technische Veränderungen	Verkehrsmittel, Kommunikations- systeme	3-5	10-15	mittel	keine
3 Schnell	Betriebs- verlagerungen	Beschäftigung	< 1	5-10	hoch	hoch
	Umzüge	Wohnungsbelegung	< 1	5-10	hoch	hoch
	Veränderung von Aktivitäten	Verkehr, Kommunikation	< 1	2-5	hoch	hoch

Tabelle 1. Städtische Veränderungsprozesse geordnet nach Reaktionszeit, Wirkungsdauer und Wirkungstiefe.

pitalinvestitionen darstellen, machen Abrisse und Umnutzungen in jedem Jahre nur wenige Prozent des Gebäudebestands aus.

Prozesse mittlerer Geschwindigkeit: sozioökonomischer und technischer Wandel

Verborgen unter dem Hauptstrom der baulichen Veränderungen der Stadt sind schnellere Fluktuationen oder Zyklen, die einzelne Aspekte der Stadtstruktur betreffen: die städtische Wirtschaft, die Zusammensetzung der Bevölkerung und die Verkehrs- und Kommunikationstechnik. Sie resultieren in kleinen, mittleren und grundsätzlichen Veränderungen der Art und Weise, in der die bauliche Stadtstruktur genutzt wird, und diese Veränderungen werden erst mittelfristig erkennbar. Beispiele hierfür sind die drei Arten von Veränderungen im mittleren Teil der Tabelle 1.

Die bedeutsamsten ökonomischen Veränderungen sind Veränderungen in der Zahl und Zusammensetzung der Arbeitsplätze. Sie sind der Ausdruck des langfristigen Übergangs des Wirtschaftssystems von der Industrie-

gesellschaft zur nachindustriellen Gesellschaft aufgrund technologischer Innovationen und Veränderungen der Konsumgewohnheiten, spiegeln aber ebenso weltweite Wirtschaftszyklen von Prosperität und Rezession, Export und Import wider. In der Regel reagiert das regionale Wirtschaftssystem unmittelbar auf den von außen vorgegebenen wirtschaftlichen Strukturwandel. Die Anpassung kann jedoch durch Arbeitskräftemangel (im Falle des Wachstums) oder durch Arbeitskonflikte (im Falle des ökonomischen Niedergangs) verzögert werden. Die normale Lebensdauer von Arbeitsplätzen gleicht der durchschnittlichen Lebensdauer von Firmen von zehn bis fünfzehn Jahren. Die Auswirkungen von wirtschaftlichem Wachstum oder Wirtschaftskrisen auf die Beschäftigung in der Stadt ist somit direkt und umkehrbar.

Demographische Veränderungen umfassen eine große Bandbreite von Veränderungen von Bevölkerung und Haushalten mit hoher Variabilität in Reaktionszeit und Wirkungsdauer. Geburt, Altern und Tod verändern die Zahl und Altersstruktur von Bevölkerung und Haushalten. Diese Verände-

rungen sind der Ausdruck langfristige Tendenzen in Lebensstilen und medizinischem Fortschritt und haben daher eine längere Reaktionszeit. Ihre Wirkung auf die Gesamtzahl der Einwohner und Haushalte zeigt sich erst auf längere Frist. Das Bild ändert sich, wenn einzelne Altersgruppen oder Haushaltstypen betrachtet werden. Die Reaktionszeit des Besuchs von Grundschulen auf die Geburtenzahl beträgt sechs Jahre. Da die Kinder die Grundschule vier oder sechs Jahre lang besuchen, sind die Auswirkungen von Änderungen der Geburtenraten auf Grundschulen erheblich. Ähnliches gilt für die anderen Bereiche des Erziehungs- oder Beschäftigungssystems.

Eine andere Gruppe von Änderungen betrifft die Größe und Zusammensetzung von Haushalten. Dies sind Heirat, Scheidung und alle Ereignisse, durch die ein Haushaltsangehöriger hinzukommt oder den Haushalt verlässt. Auch diese Veränderungen sind Ausdruck langfristiger Entwicklungen in Lebensstilen und haben daher längere Reaktionszeiten. Ihre Wirkungen auf die Zusammensetzung der Haushalte sind groß und nehmen bei steigenden Scheidungsraten, früherem Auszug der Kinder aus dem Elternhaus und dem allmählichen Verschwinden der Dreigenerationenfamilie weiter zu.

Weitere Veränderungen betreffen Haushaltsmerkmale wie Nationalität und Einkommen. Die Einbürgerung ausländischer Haushalte wird von der geltenden Einwanderungspolitik bestimmt. Einkommensveränderungen resultieren aus Veränderungen der Erwerbstätigkeit der Haushaltsmitglieder. Beginn der Erwerbstätigkeit und beruflicher Aufstieg führen zu Einkommenserhöhungen, während Ausscheiden aus dem Arbeitsleben je nach Alter zu Ruhestand oder Arbeitslosigkeit und damit Einkommensverringereungen führt.

Technische Veränderungen spielen eine große Rolle als Triebkräfte des wirtschaftlichen Strukturwandels, haben aber auch eine große Wirkung auf fast alle Aspekte des städtischen Lebens, insbesondere auf Verkehr und Kommunikation. Technische Innovationen wie neue Generationen von Au-

tos, Bussen und U-Bahnwagen, neue Betriebsarten des öffentlichen Personennahverkehrs oder neue Telekommunikationsdienste wie Telefon, Fax oder Internet werden innerhalb weniger Jahre eingeführt und haben eine technische und ökonomische Lebensdauer von zwischen zehn und zwanzig Jahren, bei abnehmender Tendenz. Die Veränderungsrate der betroffenen Systeme sind daher beträchtlich. Technische Veränderungen sind im Prinzip umkehrbar, historische Beispiele für die unterlassene Anwendung verfügbar gewordener Techniken sind jedoch selten.

Schnelle Prozesse: Mobilität und Kommunikation

Schließlich gibt es noch schnellere Veränderungen, die in weniger als einem Jahr ablaufen. Sie betreffen die Bewegungen von Menschen, Gütern und Informationen innerhalb und zwischen Gebäuden über Verkehrs- und Kommunikationsnetze. Diese Bewegungen reichen von Arbeitsplatzwechseln und Umzügen bis zu den täglichen Rhythmen von Wegen und Nachrichten. Sie sind die flüchtigsten Erscheinungen unter den städtischen Veränderungen. Die letzten drei Arten von Veränderungen in Tabelle 1 sind Beispiele.

Eine Unterscheidung ist zu machen zwischen Standortveränderungen wie Umzügen und täglichen Bewegungen. Firmen ziehen von einem Stadtbezirk in einen anderen in verfügbare Gewerbegebäude, Erwerbstätige wechseln auf besser bezahlte oder günstiger gelegene Arbeitsplätze, Haushalte ziehen in leerstehende Wohnungen. Diese Art Mobilität ist mit erheblichen Kosten und Mühen verbunden und finden daher im Durchschnitt nur alle fünf oder mehr Jahre statt. Durch sie wird die Verteilung der Nutzungen in der Stadt nicht verändert, lediglich die Verteilung der Gebäudebelegung, das heißt der Zuordnung von Nutzern zu Gebäuden und der genutzten und nicht genutzten Gebäude.

Im Gegensatz dazu haben tägliche Wege keine Auswirkungen auf die Verteilung von Aktivitäten in der Stadt; sie enden spätestens am Ende des Tages an ihrem Ausgangspunkt. Tägliche Wege sind kurzfristigen Stand-

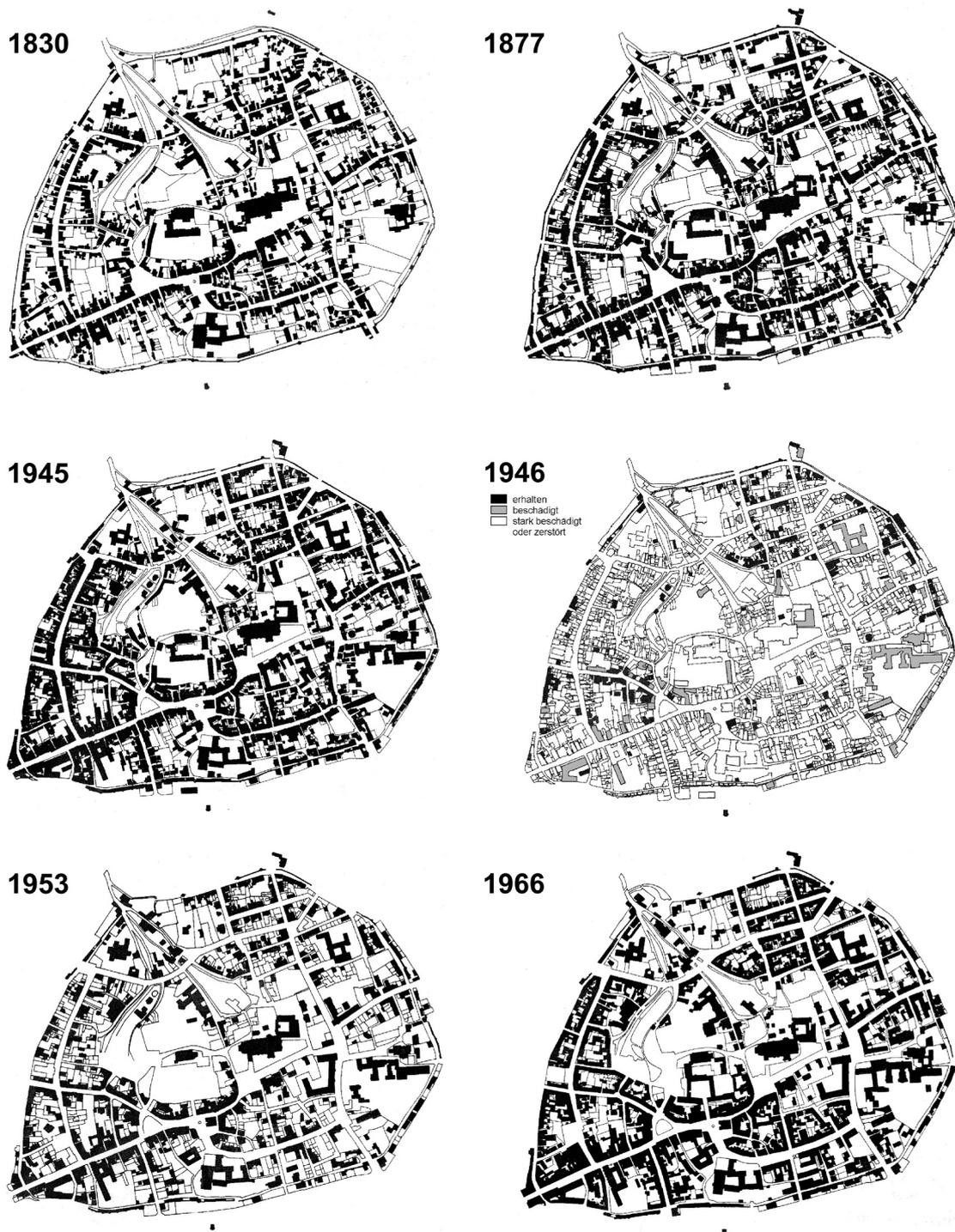


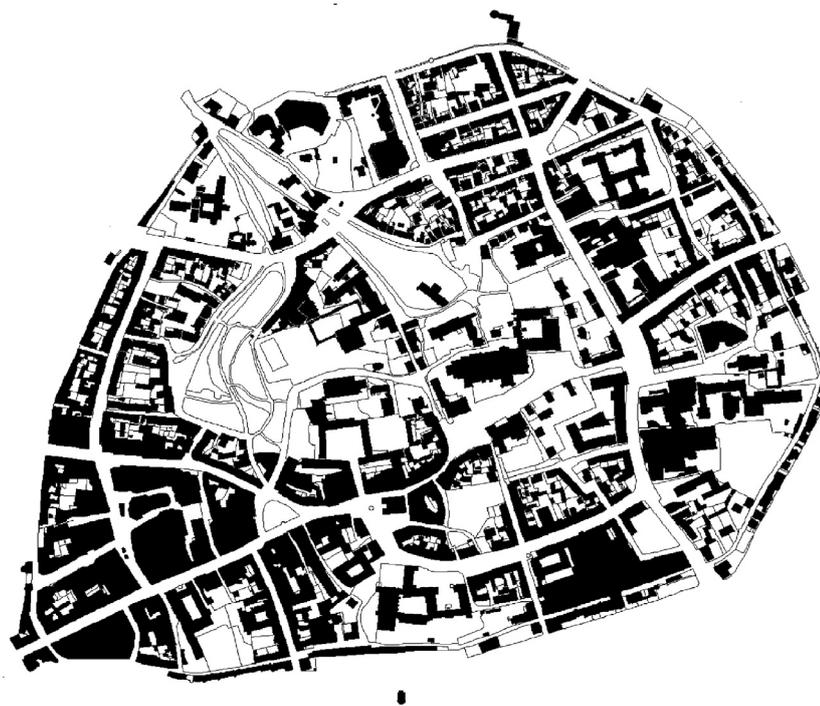
Abbildung 1. Die Altstadt von Paderborn 1830-1966.

ortveränderungen untergeordnet und werden durch diese bestimmt. Langfristig spielen sie jedoch durch die Erreichbarkeit, die sie vermitteln, eine große Rolle für Standortwahlentscheidungen. Aufgrund dieser Verknüpfung haben tägliche Wege, insbesondere Berufswege, eine ambivalente Zeitstruktur. Aus kurzfristiger Perspektive werden sie in wenigen Stunden geplant und ausgeführt. Aus langfristiger Sicht bilden sie jedoch Gewohnheitsmuster, die nicht schneller wechseln als die Standorte von Arbeitsplät-

zen und Wohnungen. Standortveränderungen und tägliche Bewegungen sind voll reversibel.

Noch flüchtiger als Wege sind Kommunikationsbeziehungen. Ihre Reaktionszeit und Wirkungsdauer misst sich in Minuten, entsprechend sind Wirkungstiefe und Reversibilität sehr hoch. Kommunikationsbeziehungen sind heute vor allem wegen ihrer potentiellen Substitutionswirkung sowohl auf tägliche Bewegungen als auch auf Standortwahlentscheidungen von großem Interesse.

Abbildung 2. Die Altstadt von Paderborn 2010.



Telekommunikation kann Arbeitswege (Telearbeit) oder Einkaufswege (Teleshopping) überflüssig machen, aber auch neue Wege, zum Beispiel Lieferfahrten, erzeugen. Die veränderten Wegebeziehungen verändern Erreichbarkeitsverhältnisse und damit Standortwahlentscheidungen von Haushalten und Unternehmen. Telearbeiter haben größere Freiheit in der Wahl ihres Wohnstandorts, Einzelhandelsbetriebe verlassen die Innenstädte zugunsten peripherer Standorte, die als Ausgangspunkte von Lieferfahrten verkehrsgünstiger liegen. Die Folge ist, dass gerade die flüchtigsten Phänomene zu den stärksten langfristigen Veränderungen der Stadtstruktur führen.

Die Dauerhaftigkeit von Stadtstrukturen

Die Langsamkeit der Veränderungen von Stadtstrukturen lässt sich an der Entwicklung von Stadtgrundrissen nachvollziehen. Dies soll an zwei Beispielen gezeigt werden.

Abbildung 1 zeigt den Grundriss der Altstadt von Paderborn in den Jahren 1830, 1877, 1945, 1946, 1953 und 1966.²²

Das Beispiel zeigt, die Dauerhaftigkeit der historischen Stadtstruktur innerhalb der mittelalterlichen Mauern bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts. Man sieht geringfügige Stra-

ßendurchbrüche und -begradigungen noch im 19. Jahrhundert sowie Baulückenschließungen und Nachverdichtungen im Innern der Baublöcke, aber nur wenige Maßstabsveränderungen durch größere Gebäude.

Im März 1945 wurde die Altstadt von Paderborn durch einen Bombenangriff fast völlig zerstört. Der Stadtgrundriss von 1946 macht das Ausmaß der Zerstörung deutlich.

Die Karten von 1953 und 1966 zeigen den langsamen Wiederaufbau. Anders als in vielen anderen deutschen Städten wurde der historische Maßstab der Altstadt erhalten; der Wiederaufbau erfolgte entlang den alten Straßenfluchten unter Beibehaltung der kleinteiligen Grundstücksstruktur, wenngleich vielfach in modernen Bauformen. Bis auf einen Straßendurchbruch für den Autoverkehr in der nördlichen Altstadt blieb das historische Wegenetz erhalten, und bedeutende Gebäude wie Rathaus und Dom wurden originalgetreu wiederhergestellt, so dass sich ein Paderborner Bürger des frühen 19. Jahrhunderts auch in den sechziger Jahren in seiner Stadt zurechtgefunden hätte.

Abbildung 2 zeigt die Altstadt von Paderborn heute. Man sieht, wie die historische Stadtstruktur seit 1966 durch tertiäre Großbauten überformt worden ist. Insbesondere die beiden massiven Einkaufszentren im Südwesten

und Südosten sowie die Stadthalle im Norden der Altstadt sprengen den bis in die sechziger Jahre noch bewahrten mittelalterlichen Maßstab der Stadtstruktur.

Eine andere Dimension der Dauerhaftigkeit historischer Stadtstrukturen zeigt der Stadtgrundriss von Berlin in Abbildung 3.²³

Hier lassen sich die Phasen der Stadterweiterungen seit dem Mittelalter wie Jahresringe ablesen: Deutlich erkennt man den mittelalterlichen Stadtkern der Doppelstadt Berlin am nördlichen Spreeufer und Cölln auf der Spreeinsel sowie westlich davon die erste Stadterweiterung auf dem Friedrichswerder (1658) sowie die Dorotheenstadt mit der barocken Prachtstraße Unter den Linden (1673).

Südlich davon sieht man das rationale Straßenraster der Friedrich-

stadt mit den Schmuckplätzen Octogon (Leipziger Platz) und Rondell (Belle-Alliance-Platz) sowie den zwei Kirchen auf dem Gendarmenmarkt (1688). Nördlich und nordöstlich der Berliner Altstadt erstrecken sich die in ihrer historisch gewachsenen Anlage belassenen Vororte Königstadt (1690) und Spandauer Vorstadt (1699).

Um diese historischen Stadtviertel herum erstrecken sich, durch eine monumentale Ringstraße abgegrenzt, die Stadterweiterungen des Hobrecht-Plans (1862) mit ihrem überdimensionierten Blockraster und den regelmäßig angeordneten quadratischen oder rechteckigen Schmuckplätzen. Man erkennt den "Hundekopf" des S-Bahn-Rings (1877) und die vom Zentrum ausstrahlenden Fernbahnlinien mit ihren Kopfbahnhöfen als Schneiden im Stadtgefüge sowie den Kurfürstendamm als Verbindung zum Grunewald und die Ost-West-Achse

Abbildung 3. Jahresringe im Stadtgrundriss Berlins .



durch den Tiergarten zu den westlichen Vororten.

Im Straßennetz der im 20. Jahrhundert eingemeindeten Umlandgemeinden Charlottenburg, Wilmersdorf, Schöneberg und Tempelhof finden sich teils historisch gewachsene dörfliche Strukturen als auch Ansätze von am Gartencitymodell orientierten regelmäßigen Straßennustern. Deutlich zeichnen sich der viertelkreisförmige Hallenbau des Flughafens Tempelhof im Süden sowie die monumentale Achse der Stalinallee, der heutigen Karl-Marx-Allee, im Osten der Innenstadt ab.

Müssen wir unsere Städte umbauen?

Die Dauerhaftigkeit städtischer Strukturen ist einerseits ein großer Vorteil. Sie schafft Identität und Wiedererkennbarkeit und gibt den Bewohnern das Gefühl von Zugehörigkeit oder vielleicht sogar Heimat. Die Wiedererkennbarkeit ihrer Stadtbilder ist ein wesentlicher Faktor der Anziehungskraft historischer Städte wie Rom oder Venedig. Andererseits macht ihre Dauerhaftigkeit Städte auch immun gegen schnelle und grundlegende Veränderungen. Mit wenigen Ausnahmen, wie etwa dem radikalen Umbau des mittelalterlichen Paris durch Baron Haussmann zwischen 1853 und 1870, sind alle Stadtutopien, wie etwa Corbusiers Plan Voisin zur Überbauung des historischen Paris, Papier geblieben, wahrscheinlich zum Glück.

Denkbar ist es aber auch, dass sich die durch Wohlstand und billige Energie entstandenen Siedlungsmuster der heutigen Städte langfristig nicht nachhaltig sind. Das könnte eintreten, wenn, wie von vielen Experten erwartet, die verfügbaren Erdölvorräte schneller erschöpft sein sollten, als Ersatz durch erneuerbare Energien geschaffen werden kann. Dann müsste man mit eingeschränktem Wirtschaftswachstum und sinkenden Einkommen bei gleichzeitig höheren Energie- und Treibstoffpreisen rechnen.

Ein anderes Szenario könnte zu dem gleichen Ergebnis führen: dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung und der Europäischen Union, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2050 um achtzig Prozent zu redu-

zieren, ernst genommen werden. Nach heutigem Kenntnisstand sind diese Ziele ohne signifikante Verteuerungen fossiler Treibstoffe nicht zu erreichen.

Die Konsequenz wäre, dass die gegenwärtige tägliche Mobilität in Städten, insbesondere die individuelle Mobilität mit dem Auto, nicht aufrecht zu halten wäre. Was würde das für die Zukunft unsere Städte bedeuten? Müssen wir unsere Städte umbauen?

Diese Frage wurde in verschiedenen von der Europäischen Kommission geförderten Forschungsprojekten mit Hilfe von Modellsimulationen untersucht.²⁴ Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:²⁵

Die durch Treibstoffverteuerungen verursachten Einschränkungen der Mobilität führen zu erheblichen Veränderungen im täglichen Mobilitätsverhalten. Der Trend zu mehr und immer weiteren Autofahrten wird gestoppt oder sogar umgekehrt. Die mittleren Reiseweiten je Einwohner gehen auf Werte der neunziger Jahre zurück; die mittleren Reiseweiten mit dem Auto je Einwohner auf Werte der achtziger Jahre. Es werden wieder viel mehr Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt, und die Anzahl der Wege mit dem ÖPNV steigt auf mehr als das Doppelte - eine Herausforderung für die Nahverkehrsbetriebe. Der Anteil Fahrten mit dem Auto an allen Wegen sinkt auf Werte der siebziger Jahre.

Diese Veränderungen des Verkehrsverhaltens erfolgen nicht freiwillig, sondern als Reaktionen auf einschneidende Einschränkungen. Die Verringerungen von Wegezähl und Wegelängen betreffen hauptsächlich Besuchs- und Freizeitwege: jeder unterlassene Weg bedeutet einen Freund nicht besucht, ein Treffen versäumt oder eine Theateraufführung oder ein Fußballspiel nicht gesehen. Steigende Verkehrskosten bedeuten auch zusätzliche finanzielle Belastungen für Haushalte, deren Einkommen langsamer wächst.

Der Verzicht auf Mobilität kann aber auch gute Seiten haben. Wenn Mobilität teurer wird und weiter entfernte Ziele durch nähere ersetzt werden, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht

werden können, wird Erreichbarkeit wieder ein wichtiger Standortfaktor. Haushalte ziehen in die Nähe von Arbeitsplätzen, und Betriebe und Läden näher an die Wohnungen ihrer Beschäftigten, Lieferanten und Kunden. Das tägliche Leben wird wieder ortsbezogener, und das könnte zur Wiederbelebung oft verlorengegangener nachbarschaftlicher Strukturen führen.

Die wichtigsten positiven Nebeneffekte steigender Treibstoffpreise sind aber ihre Auswirkungen auf die Umwelt. Jede Autofahrt weniger und jeder Kilometer, den die verbleibenden Autofahrten kürzer sind, bedeuten weniger Treibstoffverbrauch, Treibhausgasemissionen, Luftverschmutzung, Verkehrslärm und Verkehrsunfälle. Höhere Treibstoffpreise beschleunigen die Entwicklung energieeffizienter Fahrzeuge und alternativer Treibstoffe und tragen so zur positiven Umweltbilanz bei.

Was sind die planerischen Schlussfolgerungen, die aus diesen Ergebnissen zu ziehen sind? Müssen wir unsere Städte umbauen?

Die Antwort lautet nein. Anders als nordamerikanische Städte verfügen europäische Städte aufgrund ihrer hohen Dichte über ein großes Potential für eine bessere räumliche Koordination von Aktivitäten durch Betriebsverlagerungen und Umzüge innerhalb der bestehenden Gebäude. Mit geeigneten Kombinationen von Verkehrsmaßnahmen wie Erhöhung der Kosten des Autoverkehrs, Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs und Förderung durchmischter, verdichteter Siedlungsformen können erhebliche Verringerungen der Treibhausgasemissionen des Stadtverkehrs ohne die Aufgabe ganzer Stadtviertel und ohne unannehmbare Verluste an Mobilität erreicht werden.

Anmerkungen

1 Patrick Geddes: *Cities in Evolution*. London 1915.

2 Lewis Mumford: *The Culture of Cities*. London 1938. Lewis Mumford: *The City in History: its Origins, its Transformations and its Prospects*. London 1961.

3 Erwin Anton Gutkind: *International History of City Development*. Vol. I-VIII. New York 1964-1972.

4 Robert Ezra Park: "Human ecology." In: *The American Journal of Sociology* 42 (1936). S. 1-15.

5 Ernest W. Burgess: "The growth of the city: an introduction to a research project." In: Robert Ezra Park/ Ernest W. Burgess/ Roderick Duncan Mackenzie: *The City*. Chicago 1925. S. 47-62.

6 Homer Hoyt: *Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities*. Washington DC 1939.

7 Chauny Dennison Harris/ Edward Louis Ullman: "The

nature of cities." In: *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences* 242 (1945). S. 7-17.

8 William Alonso: *Location and Land Use*. Cambridge, MA 1964.

9 Ira S. Lowry: *A Model of Metropolis*. RM-4035-RC. Rand Corporation. Santa Monica, CA 1964.

10 Ilya Prigogine: *From Being to Becoming: Time and Complexity in Physical Sciences*. München 1979. Deutsch: *Vom Sein zum Werden: Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften*. München 1979.

11 Joseph Alois Schumpeter: *Business Cycles*. New York 1939. Deutsch: *Konjunkturzyklen*. Göttingen 1961.

12 François Perroux: "Note sur la notion du pôle de croissance." In: *Economique Appliquée* 1955. S. 307-320. Gunnar Myrdal: *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London 1957. Deutsch: *Ökonomische Theorie und unterentwickelte Regionen*. Frankfurt 1974.

13 Hans Blumenfeld: "The tidal wave of metropolitan expansion." In: *Journal of the American Institute of Planners* 20, 1954. S. 3-14. Allan R. Pred: *The Spatial Dynamics of US Urban-Industrial Growth*. Cambridge, MA 1966. Manuel Gottlieb: *Long Swings in Urban Development*. New York 1976. Leo van den Berg (et.al.): *Urban Europe. A Study of Growth and Decline*. Oxford 1982.

14 Torsten Hägerstrand: "What about people in Regional Science?" In: *Papers of the Regional Science Association* 24 (1970). S. 7-21. Walter Isard: "On notions and models of time". In: *Papers of the Regional Science Association* 25 (1970). S. 7-31.

15 Francis Stuart Chapin/ Shirley F. Weiss: "A probabilistic model for residential growth." In: *Transportation Research* 2, 1968. S. 375-390.

16 Jay Wright Forrester: *Urban Dynamics*. Cambridge, MA 1969.

17 Alan G. Wilson: "A statistical theory of spatial distribution models." In: *Transportation Research* 1 (1967). S. 253-269.

- 18** Juval Portugali: *Self-Organization and the City*. Berlin 2000.
- 19** Michael Wegener: "Overview of land-use transport models." In: David A. Hensher (Hg.): *Transport Geography and Spatial Systems. Handbook 5 of Handbook in Transport*. Amsterdam 2005. S. 127-146. http://www.spiekermann-wegener.de/pub/pdf/MW_Handbook_in_Transport.pdf.
- 20** Michael Wegener/ Friedrich Gnad/ Michael Vannahme: "The time scale of urban change." In: Bruce Hutchinson/ Michael Batty (Hg.): *Advances in Urban Systems Modelling*. Amsterdam 1986. S. 175-197. *Studies in Regional Science and Urban Economics* 15.
- 21** Nach: Georg Franck/ Michael Wegener: "Die Dynamik räumlicher Prozesse." In: Dietrich Henckel/ Matthias Eberling (Hg.): *Raumzeitpolitik*. Opladen 2002. S. 145-162.
- 22** Seminar Prof. Ungers: *Städtebauliche Untersuchung Paderborn*. Berlin: Lehrstuhl für Entwerfen VI Prof. Oswald Matthias Ungers. Technische Universität Berlin 1967.
- 23** Seminar Prof. Ungers: *Berlin 1995. Planungsmodelle für eine Fünfmillionenstadt im Übergang zu den siebziger Jahren*. Berlin: Lehrstuhl für Entwerfen VI Prof. Oswald Matthias Ungers. Technische Universität Berlin 1969.
- 24** Kari Lautso/ Klaus Spiekermann/ Michael Wegener/ Ian Sheppard/ Philip Steadman/ Angelo Martino/ Roberto Domingo/ Sylvie Gayda: PROPOLIS. Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability. Final Report. Helsinki (LT Consultants) 2004. http://www.iee-library.eu/images/all_ieelibrary_docs/229_propolis.pdf. Davide Fiorello/ Gé Huismans/ Elena López/ Carlos Marques/ Thérèse Steenberghen/ Michael Wegener/ Konstantinos G. Zografos: Transport Strategies under the Scarcity of Energy Supply. STEPs Final Report. Edited by Andrés Monzon/ Adriaan Nuijten. The Hague 2006. <http://www.steps-eu.com/reports.htm>.
- 25** Michael Wegener: "Energie, Raum und Verkehr: Auswirkungen hoher Energiepreise auf Stadtentwicklung und Mobilität." In: *Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär* 12/2009. S. 67-75. http://www.fwu.at/wu_print/2009_12_wegener.pdf.