

Roland Lipp

ElCity – Ein transdisziplinäres Konzept für die Stadt des 21. Jahrhunderts

1. Einleitung

Derzeit ist festzustellen, dass wissenschaftliche Prognosen über die Entwicklung unserer Zivilgesellschaft im Rahmen von Städten, Regionen, Staaten usw. unvollkommen oder unzutreffend sind. Anscheinend unerwartet treten gravierende Rückschläge in Gestalt von Krisen, kriegerischen Auseinandersetzungen, Epidemien u.ä. auf, deren Entstehung und Verlauf als kaum beherrschbar erscheinen. Als aktuelles Beispiel kann die weltweit herrschende Finanz- und Wirtschaftskrise dienen. – Dieses Desiderat wird dem allgemeinen Stand der Forschung zugerechnet werden müssen, gleichwohl ist das fachübergreifende Zusammenwirken aller gesellschaftlichen Kräfte aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ungenügend ausgebildet, um online-Experimente der Zivilisation mit sich selbst hinreichend erfolgreich gestalten zu können.

Im vorliegende Beitrag wird ein Problembereich behandelt, der für unsere Gesellschaft von zunehmend existentieller Bedeutung ist: *Der urbane Raum*. Der gegenwärtig zu beobachtende massive gesellschaftliche und ökonomische Wandel verändert die sozialen, soziokulturellen und raumzeitlichen Strukturen und stellt dabei in besonderem Maße die weitere Entwicklung dieses Raumes vor grundsätzlich neue Herausforderungen. Der strukturelle und funktionelle Zustand unserer Städte entspricht den Anforderungen der gesellschaftlichen Bedürfnisse und deren erkennbare Entwicklung im 21. Jahrhundert nicht oder nur unzureichend. „Die Gesellschaft von morgen bildet sich mit beängstigender Geschwindigkeit; ihr Gefäß, der menschliche Lebensraum, die Stadt, ist krank.“ stellt Eckhardt Schulze-Fielitz bereits im Jahr 1968 fest. [1] Besonders deutlich sind die Symptome der tiefgreifenden globalen Veränderungen in den nahezu unkontrolliert wachsenden Megapolis-Regionen der Erde zu erkennen. Als Beispiele eines anscheinend uferlosen Wachstums sind Kairo, Mexiko City, Mumbai und Istanbul hinreichend bekannt.

Im Jahr 2030 werden etwa 60 % der Weltbevölkerung in Städten leben und ungefähr 85 % aller Ressourcen verbrauchen. [2] Den Untersuchungen der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD/UAB) über globale Trends und Belastungspotentiale folgend, wird die Menschheit ihre natürlichen Lebensgrundlagen in weniger als 80 Jahren zerstört haben. [3] Die Bewohner von Ballungsgebieten spüren die sinkende Lebensqualität unmittelbar und alltäglich – als Verkehrsstau, Lärm- und Luftverschmutzung, Stress. Die permanente Verdichtung der Siedlungsräume und die wachsende individuelle Mobilität wurden nicht aufgehalten. Die Abbildungen 1 und 2 illustrieren diese Sachverhalte in typischen Stadtansichten von New York und Moskau.



Abb. 1: New York, Blick auf Manhattan [4]



Abb. 2: Moskau, Gartenringstrasse

Ergebnis der bisherigen Stadtentwicklung ist zudem die Ausbildung typischer Wohnviertel von Menschen verschiedenen nationalen Ursprunges, ethnischer Zugehörigkeit und unterschiedlicher sozialer Herkunft. Solche Kompartimentierungen stellen ein soziales Spannungspotential dar – einen Nährboden für Kriminalität, Extremismus und Sittenverfall.

Unter den derzeitigen Bedingungen des Bevölkerungswachstums, der Verstädterung, des Mangels an öffentlichen Budgetmitteln für die Stadtentwicklung, dem unkontrollierten Wachstum von Siedlungsgebieten usw., den verschiedensten sozialen Konflikten, dem steigenden individuellen Mobilitätsbedarf, der wachsenden Schadstoffbelastung durch Feinstaub, CO₂ usw., gewinnen Forderungen nach neuen Konzepten an Bedeutung, ist die Suche nach neuen technischen, logistischen und politischen Lösungen so groß, wie nie zuvor.

Mit Schlagworten wie ‚Ökologie‘ und ‚Nachhaltigkeit‘ wird für eine ‚Stadt der Zukunft‘ nach neuen Verfahren zur Nutzung Regenerativer Energien, nach umweltfreundlicher Mobilität, nach leistungsfähigen und nachhaltigen Infrastrukturen, nach wirtschaftlichen Ver- und Entsorgungssystemen usw. gesucht, um die Unkontrollierbarkeit sowie den Kollaps insbesondere in den Megapolis-Regionen und Ballungsgebieten zu vermeiden und das Tempo ungewollter Entwicklungen abzubremesen. Das geeignete Konzept zur Erreichung des erklärten Zieles, die *menschengerechte Stadt*, wurde bisher nicht gefunden.

Als Hemmnisse bei der Bekämpfung der multiplen Krankheiten des urbanen Raumes sind zwei wesentliche Gründe zu nennen:

- Städte sind Bestandteil der Kultur- und Technikgeschichte unserer Zivilisation; sie verändern sich unaufhaltsam. Sie können als Ganzheit nicht aus dem Kontext der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung gelöst und radikal durch neue ersetzt werden. Daher dominiert das Bestreben, städtebauliche Komponenten an sich zu verbessern, die ‚Modernisierung‘ der Stadt nur punktuell, schrittweise und dabei nicht ohne Opportunismus zu betreiben.
- Stadtentwicklung ist bislang nur unzureichend bewußt inter- und transdisziplinär gestaltet worden. Die im Verlauf der Geschichte des Städtebaus entstandenen Wissenschaftsdisziplinen, Fachrichtungen und Industriebranchen, aber auch Administrationen und Institutionen agieren weitgehend voneinander unabhängig; Normen, Vorschriften, Gesetze grenzen die Bereiche voneinander ab. Neue Lösungsansätze und Konzepte sind Werke von Spezialisten. Es fehlt an

integrativer Problemanalyse, -bearbeitung und -lösung – ein Prozess, der offensichtlich nicht nur wissenschaftlich-technisch betrieben, sondern auch politisch gewollt werden muss.

Daher wird vorgeschlagen, die bestimmenden Komponenten des urbanen Raumes grundlegend neu zu definieren und mit modernsten Erkenntnissen der Bauwerksgestaltung, Logistik, Soziologie und anderen Disziplinen zu verknüpfen. Damit sollen zugleich Wege eröffnet werden, die Öffentlichkeit in den Gestaltungsprozess des urbanen Raumes für das 21. Jahrhundert einzubeziehen.

2. Unser urbaner Raum – eine Stadt nach Hippodamos von Milet

Die Grundstruktur der heutigen Städte ist charakterisiert durch

- die Errichtung rechteckiger Bauwerke,
- die zentrale Lage öffentlicher Plätze sowie repräsentativer öffentlicher Bauwerke,
- den Schutz des urbanen Raumes – der Stadtmauer.

Obwohl Ursprünge dieser Struktur bereits für Babylon und früher nachgewiesen werden können [5], wurde das bis heute gültige Stadtkonzept erstmals durch den Stadtplaner Hippodamos von Milet 500 v.u.Z. umfassend beschrieben und in den Kontext der einstmaligen gesellschaftlichen Verhältnissen gestellt. [6] Die Stadtplaner der ersten Großstädte – wie Alexandria und Rom – stützten sich nachweislich auf die Ausarbeitungen des Hippodamos.

Das Hippodamische System einer Stadt ist im Wesentlichen durch drei Merkmale zu beschreiben (Abbildung 3):

- orthogonales (kreuzungsbehaftetes) Straßennetz, rechteckige Bauplätze, Parzellen;
- hierarchische Struktur des Verkehrswegenetzes (Nebenstraßen/*Stenopos* bis Hauptstraßen/*Plateia*);
- zentrale Bauwerke und Plätze, Agora.

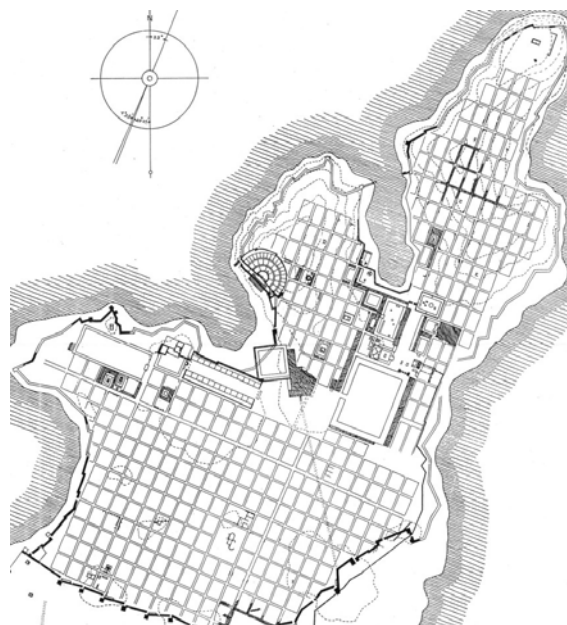


Abb. 3: Grundriß von Milet (nach A. v. Gerkan [7])

Dem gesellschaftlichen Wandel unserer Zeit entsprechend, sind die Bemühungen um neue bzw. modifizierte Stadtkonzepte vielfältig. Abgesehen von Ausnahmen aus der Zeit von Le Corbusier, in der neue Ansätze, wie die ‚Bandstadt‘ nach Arturo Soria y Mata [8] oder die ‚Gartenstadt‘ nach Ebenezer Howard [9] geschaffen wurden, ändern Projekte wie die einer autofreien, vertikalen, mobilen, grünen, sozialen Stadt usw. prinzipiell nichts an den von Hippodamos von Milet formulierten Gestaltungsprinzipien.

Die ‚Netzstadt‘ nach Oswald und Baccini ist ein neues städtebauliches Paradigma, liefert aber keine städtebaulichen oder raumplanerischen Entwürfe. [10] Die ‚Ökostadt‘ avanciert derzeit zum Modewort und geht einher mit den Bemühungen, fossile Energieressourcen durch Erneuerbare Energien zu ersetzen. So wird heute eine Stadt, die sich mit Erneuerbarer Energie selbst versorgt und wenig Abfall produziert, als ‚Stadt der Zukunft‘ ausgerufen. [11] Bekanntestes Beispiel ist Masdar bei Abu Dabi. [12] Aber auch dieses Projekt folgt der strengen Orthogonalität des Hippodamos.

Unter Verkehrsexperten werden bis heute ergebnislose Diskussionen geführt, ob Städte eine kreisförmige, mit ‚Ringern‘ und ‚Speichen‘ ausgestattete Struktur – wie Moskau – oder eine konsequent rechteckige Struktur – wie Miami – haben sollten [13]. Die Aufrechterhaltung des privaten und öffentlichen Strassenverkehrs – von Verbesserungen ganz zu schweigen – stößt in beiden Fällen an technische und finanzielle Grenzen der Kommunen. Auswege werden letztlich in Fahrverboten, Einschränkungen, Strassenbenutzungsgebühren u.ä. gesucht und gelegentlich gefunden.

Das ‚Hippodamische System‘ und seine politische Umsetzung haben mithin ihre praktischen Grenzen erreicht. Daher sind übergreifende Betrachtungen und neue Problemlösungen gefragt, um die von der Gesellschaft formulierten Ziele nach Wirtschaftlichkeit, Komfort, Ökologie, Energieleistung, Überwindung sozialer Konflikte und Lebensqualität in urbanen Räumen unseres Jahrhunderts ganzheitlich zu erfüllen.

Im Folgenden wird ein Konzept vorgestellt, das unkonventionelle, variable Möglichkeiten einer zukünftigen Stadtgestaltung bietet. Dazu werden die genannten tradierten Merkmale urbaner Räume neu definiert.

3. ElCity – ein ganzheitliches Stadtkonzept für das 21. Jahrhundert

Ausgehend von den Wechselwirkungen der grundlegenden strukturbildenden Komponenten urbaner Räume (Abbildung 4) wurde ein *ElCity (Elevated City)* genanntes Stadtkonzept entwickelt und hinsichtlich seiner Funktionen und Wirkungen auf das Leben und Zusammenleben der Menschen in urbanen Räumen untersucht. [14] Das Konzept berücksichtigt sowohl die komplexe Modernisierung und das Wachstum bestehender Städte, als auch die Errichtung neuer urbaner Räume. In den Untersuchungen wurden insbesondere bauwerkstechnische, städteplanerische, energetische, logistische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt.

Wesentliche Ziele des ElCity-Konzepts sind:

- Schaffung effektiver Verkehrssysteme und -mittel,
- Einsparung ebenerdiger Verkehrsflächen und Reduzierung der Oberflächenversiegelung,
- Weitgehende Trennung von Verkehrs- und Wohnbereichen,
- Schaffung neuer architektonischer Möglichkeiten zur Gestaltung des Stadtbildes,
- Reduzierung der Umweltbelastung.

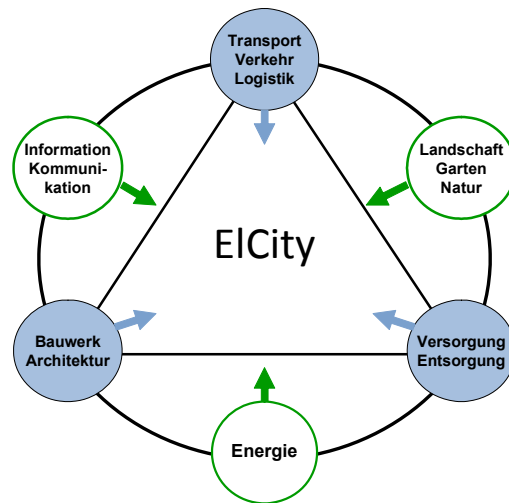


Abb. 4: Komponenten des urbanen Raumes

3.1 Ein multifunktionales Gebäudemodul

Den Funktionsprinzipien städtebaulicher Gestaltung entsprechend, kommt der Wechselwirkung der Komponenten

- Bauwerk/Architektur,
- Transportwege,
- Ver- und Entsorgung

eine besondere Bedeutung zu. Bei der Suche nach einer Rationalisierung dieser Wechselwirkungen bieten sich technische Lösungen an, in denen diese Komponenten integriert werden und als modulare Bausteine Voraussetzungen für die Anlage flexibler Stadtstrukturen bieten. Ein solches, hier vorgeschlagenes Bauwerk – *StrassenHaus* genannt – verknüpft die drei Komponenten Nutzraum, Transportwege sowie Ver- und Entsorgung in einem Modul miteinander, wird grundsätzlich oberirdisch errichtet und ist geeignet, urbane Strukturen den Gegebenheiten der Natur zu entlehnen bzw. sich diesen anzupassen (Abbildung 5).

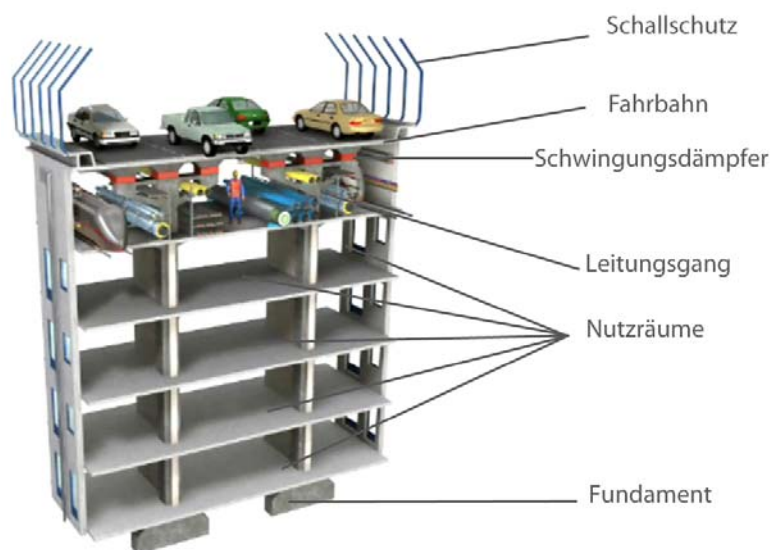


Abb. 5: Bauwerksmodul StrassenHaus (Basisversion)

Der obersten Ebene des Moduls ist die Funktion des Oberen Transportweges zugewiesen (OTW). Dieser wird von einer dreidimensional schwimmend gelagerten Fahrbahnplatte gebildet, unter der sich ein begehbare Leitungsgang befindet. Der OTW ist als Einbahnstraße für leichte Fahrzeuge – PKW und leichte öffentliche Transportmittel – vorgesehen. Der begehbare Leitungsgang enthält alle Versorgungsleitungen des Moduls und kann weitere Transportmittel – z.B. unbemannte CargoCap-Transporter (CCT) für den Gütertransport – aufnehmen. Die verschiedenen Funktionsbereiche des Moduls sind gegeneinander wärme-, feuer- und schallisoliert.

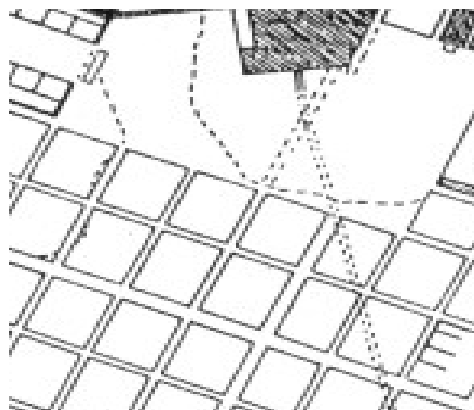
Das Modul liefert Voraussetzungen, als ‚Elementarzelle‘ eines variablen Netzwerkes zu dienen, das alle Funktionen eines urbanen Raums zu erfüllen vermag – sowohl ‚an sich‘ wie auch im Verbund mit konventionellen Bauwerken¹. Energetisch ist das StrassenHaus, insbesondere in seinen variantenreichen Konfigurationen, den klassischen Einzelbauwerken überlegen und bietet die Vorteile einer dezentralen Energieversorgung – u.a. auch für den Einsatz von Photovoltaik.

3.2 Eine neue Stadtmorphologie

Der modulare Charakter des StrassenHauses ist eine der grundsätzlichen Voraussetzungen, die hierarchischen Zwänge des Hippodamischen Systems zu vermeiden und – als zweites Charakteristikum des ElCity-Konzepts – *nichtorthogonale, kreuzungsfreie Stadtstrukturen* (Abbildung 6) auszubilden.

Hippodamisches System

- orthogonal (kreuzungsbehaftet)
- hierarchisch
- regulär
- zentralisiert (Agora)
- gerade Straßen



ElCity-Stadtkonzept

- nicht orthogonal (kreuzungsfrei)
- nicht hierarchisch
- nicht regulär
- dezentralisiert
- keine geraden Verkehrswege



Abb. 6: Vergleich orthogonaler (links) und nichtorthogonaler (rechts) Strukturierungsprinzipien

Das im linken Teil der Abbildung 6 dargestellte Stadtnetz weist die ‚klassische‘ orthogonale Struktur auf. Viele Kreuzungen verhindern einen kontinuierlichen Verkehrsstrom. Die Hauptstraßen ‚ziehen den Verkehr an‘ und bewirken eine weitere Verschlechterung der Verteilung der Verkehrsströme auf die verfügbaren Verkehrsflächen. Zentrale, hochfrequentierte Objekte – z.B.

1 siehe dazu das Video ‚StrassenHaus-Varianten‘:
<http://www.leibniz-institut.de/page/index.php?lang=de&katID=39>

öffentliche Parks, Versammlungsstätten oder Verwaltungsgebäude – generieren zusätzliche Verkehrsströme. In Abbildung 6 nicht darstellbar ist die hohe Flächenbelastung des konventionellen urbanen Raumes. So werden in in der Bundesrepublik Deutschland allein 44 % der gesamten Siedlungsfläche von Verkehrsflächen beansprucht. Zudem durchziehen Ver- und Entsorgungsleitungen überwiegend unterirdisch unsere Siedlungsgebiete – dem jeweiligen Medium entsprechend – auf unterschiedlichen Trassen.

Die im rechten Teil der Abbildung 6 erkennbare kreuzungsfreie Verkehrsführung weist gegenüber orthogonalen Verkehrsnetzen nicht nur eine 3fach höhere Verkehrsleistungen auf, sondern gestattet eine in Raum und Zeit harmonischere Verteilung der Verkehrsströme auf die insgesamt vorhandenen Verkehrsflächen. Als Konsequenz ist der Transportenergieverbrauch, ebenso der Ausstoß von Schadstoffen auf dem OTW um ca. 40 % geringer als auf ‚normalen‘ Straßen. Die erhöhten Grünflächenanteile – bis zu 85 % der Stadtfläche – und die damit verbundenen Möglichkeiten der Schaffung erweiterter Betätigungsmöglichkeiten der Bevölkerung in der Natur beseitigen Widersprüche zwischen Stadt und Umland. Cityfarming, Wiederaufforstung u.ä. erhalten neue Dimensionen. Eine höhere städtische Lebensqualität wird die Folge sein. [15]

In Abbildung 7 sind die unterschiedlichen Strukturierungsprinzipien beispielhaft gegenüber gestellt. Unverkennbar weist eine ElCity-Stadt trotz einer hohen Bevölkerungsdichte eine vergleichsweise geringe Flächenbelastung auf, ermöglicht also auch eine mit Blick auf den Klimawandel dringend notwendige Erweiterung der für das innerstädtische Klima zunehmend unverzichtbaren Grünflächen.

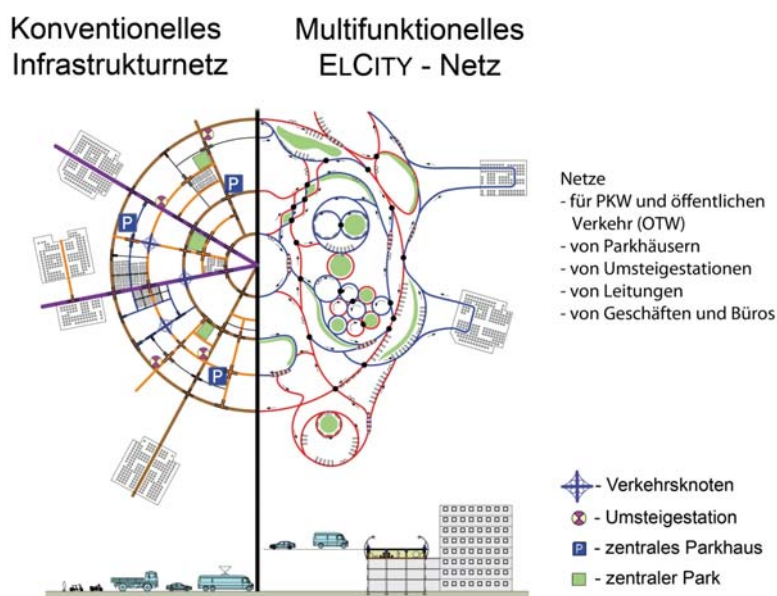


Abb. 7: Vergleich der auf den o.g. Strukturierungsprinzipien gegründeten Stadtstrukturen

3.3 Strukturvarianten für die Zukunft des urbanen Raumes

Die Nichtorthogonalität der ElCity-Stadtstrukturen erlaubt deren vergleichsweise flexible An- und Einpassung in einen jeweiligen Bestand konventioneller Stadtstrukturen – sowohl bezogen auf eine gewachsene Stadtmorphologie, als auch auf vorgefundene geografisch-geologische Besonderheiten, einschließlich der Anbindung an herkömmliche, vorwiegend ebenerdige Hauptverkehrswege, wie Eisenbahn, Fernverkehrsstraßen usw. (Abbildung 8). Biologischen Struktur- und

Funktionsprinzipien vergleichbar, entstehen auf diese Art ‚fließende‘ Substrukturen, die neuartige Lösungen für eine Ergänzung und zugleich beherrschbare, zukunftsichtige Erweiterung des urbanen Raumes bieten.

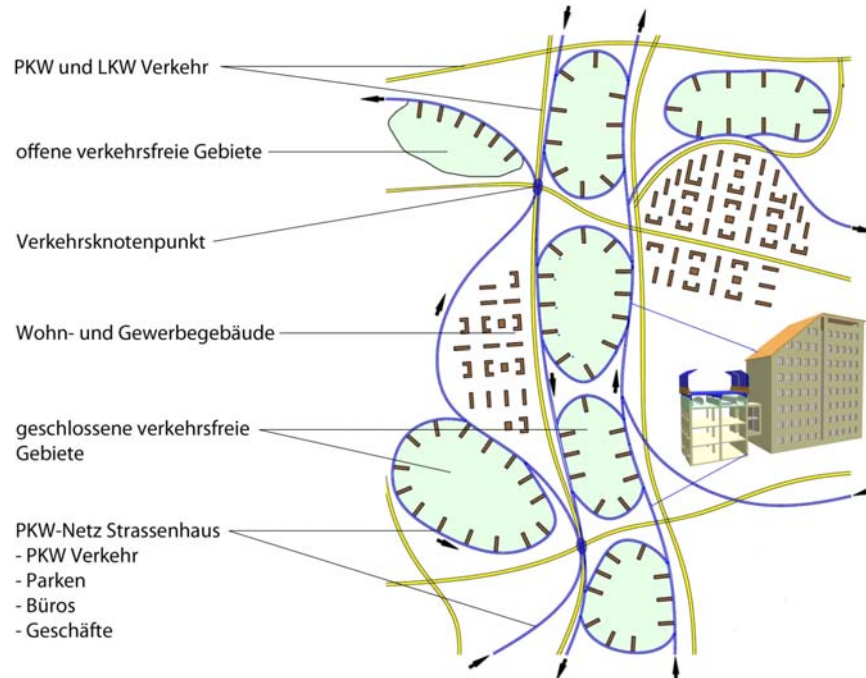


Abb. 8: Beispiel für die Vernetzung orthogonaler (Hippodamischer) und nichtorthogonaler (ELCity-)Stadtstrukturen

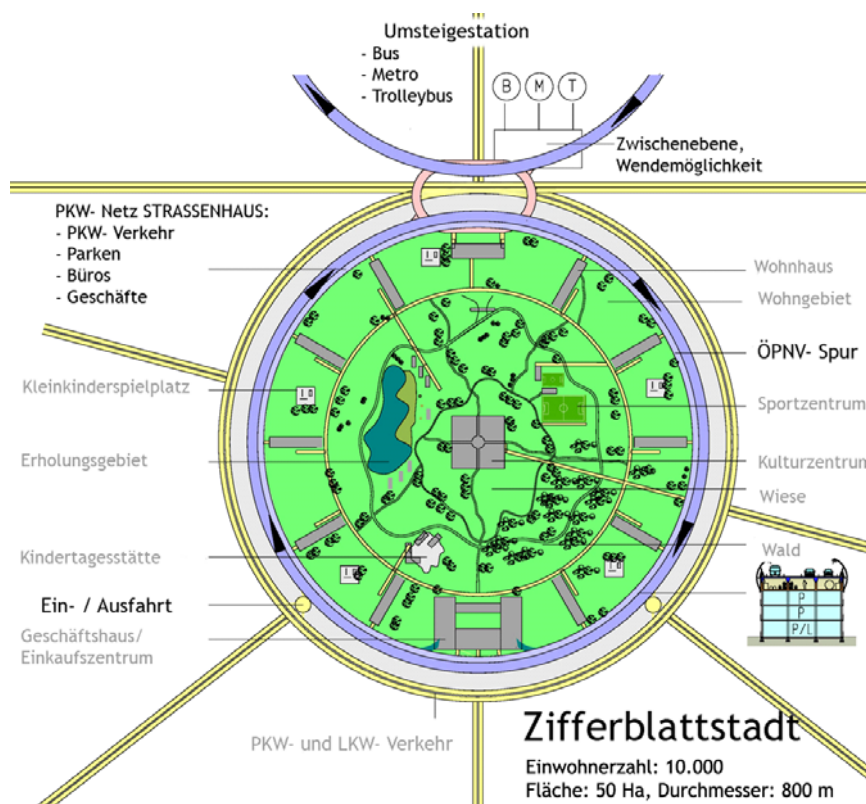


Abb. 9: „Zifferblatt-Modell“ einer solitären EICity-Struktur

Die in Abbildung 8 als Kollektiv gezeigten EICity-Strukturen sind gleichermaßen als Solitäre realisierbar, wie das Beispiel des sogenannten „Zifferblatt“-Modells belegt (Abbildung 9). Die Gebäude sind auf einer kreisförmigen Fläche mit einem Parkhausring verbunden. Wegen der beschriebenen Spezifika des Strassenhauses kann innerhalb des Ringes auf jeglichen Kraftfahrzeugverkehr verzichtet werden; Zugänge zum Öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) bestehen auf dem OTW. Der bebaute Flächenanteil beträgt 25 %, stellt daher einen vergleichsweise geringen Eingriff in die Umwelt dar. Das Modell läßt offen, ob es sich hierbei um einen mehrseitig durchlässigen, bewohnten Stadtteil oder einen räumlich-funktionell weitgehend abgeschlossenen Komplex (Universität, Klinikum o.ä.) handelt.

4. Neue Bauwerkstypen – Neue Lösungen

Die konstruktiven Besonderheiten des Strassenhauses lassen ein Vielzahl und Vielfalt neuer Bauwerkstypen zu, einschließlich spezieller Baukonstruktionen. Darunter sind drei Typen zu unterscheiden:

- Knotenbauwerke,
- Streckenbauwerke,
- Sonderbauwerke.

Knotenbauwerke sind multifunktionelle Bauwerkskomplexe – Flugplätze, Bahnhöfe, Supermärkte usw. – an oder in denen im Allgemeinen mehrere Verkehrswege und -arten zusammen treffen. Die Anbindung an derlei hochfrequentierte Ziele hat die Gestaltung spezifischer Anschlußbauwerke zur Folge. Im Rahmen des EICity-Konzepts wurden dazu u.a. neue, bauwerksintegrierte Konstruktionen für Auf- und Abfahrten mit einem Leistungsvermögen von 800 PKW/h und 55 sec. Auffahrzeit entwickelt. [15] Abbildung 10 zeigt das Modell eines solchen Komplexes.



Abb. 10: Modell eines EICity-Multifunktionskomplexes

Streckenbauwerke bilden sich entlang von Verkehrswegen aus. Charakteristisch für diesen Typus ist die Verbindung von Wegeführung, Parken/Halten und Bauwerken mit spezifischen Funktionen. Die ElCity-Tankstelle und das ElCity-Motel sind dafür Beispiele. Im weitesten Sinne dem McDrive-Prinzip folgend, lassen sich entlang der Verkehrswege unterschiedliche Funktionsbauwerke – für Kleinproduktionsstätten, Dienstleistungseinrichtungen, Gaststätten u.ä. – anordnen, die zu einer Entflechtung konventioneller Ballungsräume beitragen. Die damit verbundene Dezentralisierung ausgewählter urbaner Funktionen verlangt neue, intelligente logistische Lösungen zur Optimierung der Nutzungsstrategien; der Aufbau und Einsatz computergestützter Verkehrsleitsysteme bietet dazu entsprechende Voraussetzungen.

Sonderbauwerke sind einem besonderen Zweck dienende Konstruktionen, die mit dem Strassenhaus verbunden sind – beispielsweise Parkhäuser, hochwassergeschützte Strand- und Ufer- oder lawinengeschützte Hangbebauungen (Abbildung 11).

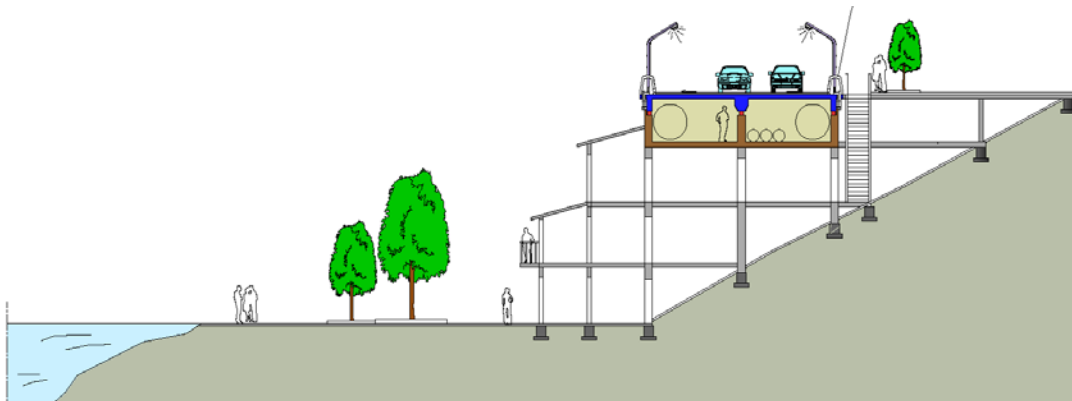


Abb. 11: Vorschlag zur Uferbebauung auf der Grundlage eines modifizierten Strassenhauses

5. Neue Verkehrskonzepte

5.1 Individualverkehr

Mobilität gilt heute als wichtiger Gradmesser urbaner Lebensqualität. Dabei dominiert nach wie vor die Straße gegenüber der Schiene, der Individualtransport gegenüber dem Massentransport, obwohl ‚die Straße‘ gegenüber ‚der Schiene‘ eine erheblich geringere Effektivität aufweist. Die Gründe sind:

- Orthogonale Straßennetze vermindern die Leistungsfähigkeit des Transports auf der Straße um mindestens 50 % (Fahrtrichtungsänderungen, Bremswirkung der Straßenkreuzungen).
- Die Hierarchie dieser Straßennetze (vielspurige breite Magistralen, enge Gassen) führt automatisch zu einer Ungleichverteilung der Verkehrsströme (vielspurige Straßen ‚ziehen den Verkehr an‘).

Zudem wird der Transport auf der Straße gegenüber dem auf der Schiene – mit Blick auf die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer – durch zusätzliche Risiken belastet. So enthält allein eine herkömmliche Straßenkreuzung bis zu 32 Konfliktpunkte (Abbildung 12).

Für den Individualverkehr ist charakteristisch, dass mit einer Erhöhung der Geschwindigkeit über ca. 50 km/h die Leistungsfähigkeit konventioneller Verkehrsnetze sinkt. Also konkurrieren das öffentliche Interesse an hoher Leistungsfähigkeit und dasjenige des Individuums an kurzen Reise-

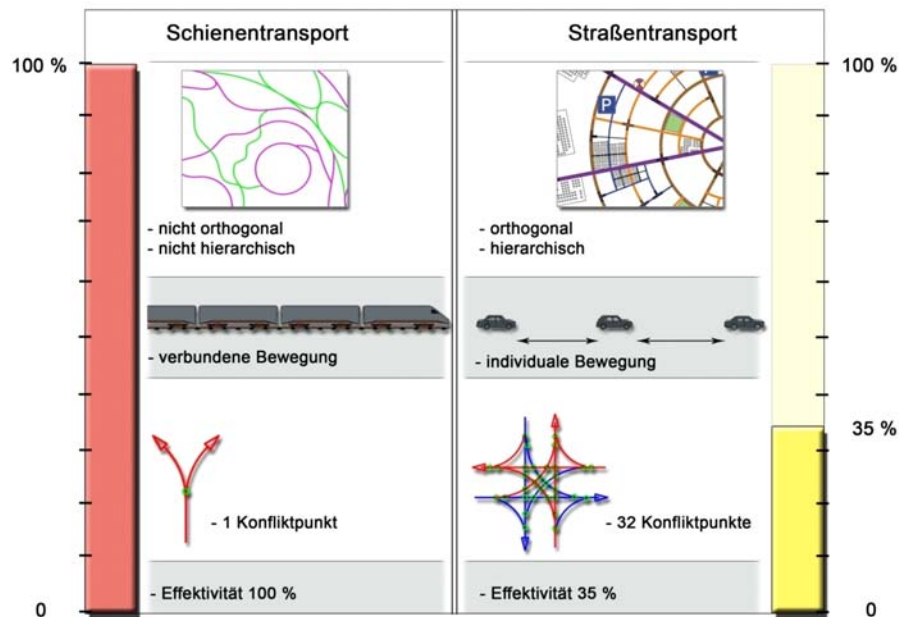


Abb. 12: Vergleich von Schienen- und Strassentransport

zeiten. Während die mittleren Geschwindigkeiten im großstädtischen Individualverkehr mit 10-28 km/h weit von diesem Optimum entfernt sind, bietet das kreuzungsfreie ElCity-Konzept Voraussetzungen, sich diesem Optimum weitgehend zu nähern, weil

- infolge der oberirdischen Anordnung des Verkehrsweges (siehe Abbildung 5) gegenüber konventionellen Verkehrswegen zahlreiche Zu- und Abfahrten eingerichtet werden können,
- Start und Ziel unmittelbar unter oder am Verkehrsweg angeordnet sind. Im ElCity-Stadt-konzept sind deshalb vorwiegend *zweispurige Einbahnstraßen* mit beidseitigen Zu- und Abfahrten vorgesehen.

Neben der Kreuzungsfreiheit tragen beide Aspekte entscheidend zu einer ‚Verflüssigung‘ der Verkehrsströme und damit zu einer Harmonisierung bzw. ‚Wohlproportionierung‘ der Verteilungsleistungen der Verkehrsnetze bei.

5.2 Öffentlicher Verkehr

Für die innerstädtische Mobilität ist der Öffentliche Nahverkehr (ÖPNV) ein entscheidender Faktor. Seine Gestaltung hat für eine Stadt nicht nur wirtschaftliche und logistische Bedeutung, sondern reicht weit in deren soziales Gefüge. Die tradierten ebenerdigen Transportmittel sind längst an ihre Leistungsgrenzen angelangt. Der Bau neuer Verkehrswege, neuer Kreuzungen und die Erhöhung der Verkehrsdichten sind von wachsenden Sicherheitsproblemen, sinkendem Komfort und zunehmender Unwirtschaftlichkeit begleitet. Zur Lösung der innerstädtischen Mobilitätsprobleme wird daher weltweit die Entwicklung zukunftsfähiger öffentlicher Verkehrsmittel als Schlüsselaufgabe angesehen.

Die Entwicklungen neuartiger Fahrzeugtypen für den ÖPNV lassen Tendenzen zu neuartigen Antriebssystemen und Intelligenten Logistikkonzepten erkennen. Diesen Tendenzen folgend, wird u.a. am Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW), Dresden, auf der Grundlage moderner Supraleiter ein preis-/leistungsoptimiertes Schweb- und Führungssystem entwickelt. [15]

Kabinentransporter, die diesem Prinzip folgen, können problemlos als ‚EiCity-Maglev‘ (Maglev – magnetic levitation) in den OTW des Strassenhauses integriert werden und konventionelle Fahrzeugtypen – wie Strassenbahn, Auto- und Trolleybus – ersetzen (Abbildung 13).

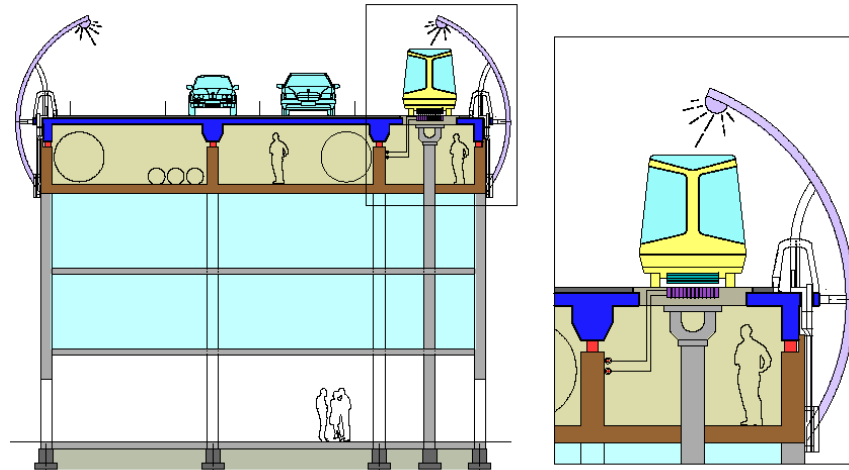


Abb.13: Integration des EiCity-Maglev in den OTW eines Strassenhaus-Moduls

Merkmale eines EiCity-Maglev sind:

- Große *Antriebsleistung* und *Beschleunigung* (vorzugsweise Linearmotor, geringes Gewicht);
- erhöhte *Manövrierleistung* (automatische Konvoibildung, automatisches Rangieren);
- wirtschaftliche *Herstellung* (analog zur PKW-Fertigung) und kostengünstiger *Betrieb* (verschleißarmer Antrieb, leichte Kabinen, wartungsfreie Weichen);
- erhöhte *Sicherheit* (automatisierte Fahrzeugführung, kreuzungsfreier Fahrweg);
- intelligente *Logistik* (Ruflogistik, individuelle Richtungswahl);
- hoher *Komfort* (moderne Kabinen, erschütterungsfreies Fahren);
- *universeller* Einsatz für Personen und Gütertransport;
- *Umweltfreundlichkeit* (keine Abgase, geringe Laufgeräusche).

6. ‚Symbiotische‘ Stadtstrukturen – das Beispiel Moskau

Wie bereits in Abschnitt 3.3 beschrieben und in Abbildung 8 skizziert, eignet sich das EiCity-Konzept in besonderer Weise zur *Symbiose* ‚alter‘, orthogonal angelegter und ‚neuer‘, nichtorthogonal angelegter Stadtstrukturen – insbesondere dann, wenn ‚Hippodamisch‘ gewachsene urbane Räume über ausreichend unbebaute Flächen, Zerklüftungen, radiale Korridore usw. als geeignete Flächenreservoir aufweisen. Besteht als Folge der rasant zunehmenden Urbanisierung ein erhöhter Investitionsdruck sowohl zum Ausbau der Nutz- als auch zur Regenerierung der Verkehrsflächen, bietet sich eine derartige Symbiose an.

Moskau weist mit Blick auf die (Verkehrs-)Infrastruktur und daraus resultierender Probleme bei der Bewältigung von Verkehrsstaus und Umweltbelastungen bedeutende Defizite auf. Die durch Verkehrsstaus verursachten Kosten betragen täglich (!) etwa 18 Mio. Euro; der tägliche CO₂-Ausstoß liegt bei 7.000 t. [15] Pro Jahr werden 300.000 PKW neu zugelassen. [16]

Für den Großraum Moskau sind von der Peripherie bis weit zur Stadtmitte reichende Trassen für Hochspannungsleitungen und Schienenwege charakteristisch. Mit einer Längenausdehnung von

etwa 1.700 km bieten diese ‚Schneisen‘ ein Flächenreservoir, das sich zur Errichtung von StrassenHaus-Trassen eignet und sich daher einerseits für eine Modernisierung der (Innen-) Stadtstruktur anbietet, andererseits Möglichkeiten einer peripheren Expansion in Gestalt von Satellitenstädten nach dem Modell der ‚Zifferblattstadt‘ (vgl. Abbildung 9) eröffnet.

Der Stadt Moskau wird daher vorgeschlagen, im Rahmen eines *ElCity-Masterplanes*, die Orthogonalität und Hierarchie des vorhandenen Verkehrswegenetzes nicht durch Neuinvestitionen fortzuschreiben, sondern durch ein nichtorthogonales, kreuzungsfreies Verkehrswegenetz auf der Basis von StrassenHaus-Modulen zu ergänzen. Dieses zusätzliche Netz wäre in der Lage, ca. 40 % des PKW-Verkehrs der Stadt aufzunehmen. Ziel ist es dabei, im Zuge der Entlastung des innerstädtischen Straßenverkehrs Stadtflächen zu ‚entsiegeln‘, den Anteil der Grünflächen entscheidend zu erhöhen und verkehrsfreie Zonen zu schaffen (Abbildung 14).



Abb. 14: Vorschlag zur Umgestaltung einer Trasse für Hochspannungsleitungen nach dem EICity-Konzept

Die Realisierung des EICity-Masterplanes hätte für den Großraum Moskau folgende wesentliche Effekte:

- Weitgehende Auflösung von Verkehrsstaus, entsprechende Verminderung der Umweltbelastung und Erhöhung der Verkehrssicherheit.
- Modernisierung und Vereinfachung der Infrastruktur auf dem Gebiete der Ver- und Entsorgung.

- Ersatz des unkontrollierten Wachstums innerhalb der Stadt und über die derzeitigen Stadtgrenzen hinaus durch modulare, flexibel planbare Bauwerke bzw. Bauwerksnetze.
- Verminderung der z.Zt. für die Modernisierung der Stadt geplanten Budgetmittel um mindestens 40 %.

7. Finanzierung

Die Bauwerkskomponenten des ElCity-Konzeptes sind in der Abbildung 15 schematisch dargestellt: Der Obere Transportweg (OTW) mit Schallschutzwand, Absaugvorrichtungen für die Fahrzeugabgase, Beleuchtung und Verkehrsleiteinrichtungen (1), der begehbare Leitungsgang für alle Versorgungsleitungen (2), Nutzräume für diverse Anwendungen (3) sowie Auf- und Abfahrten (4).

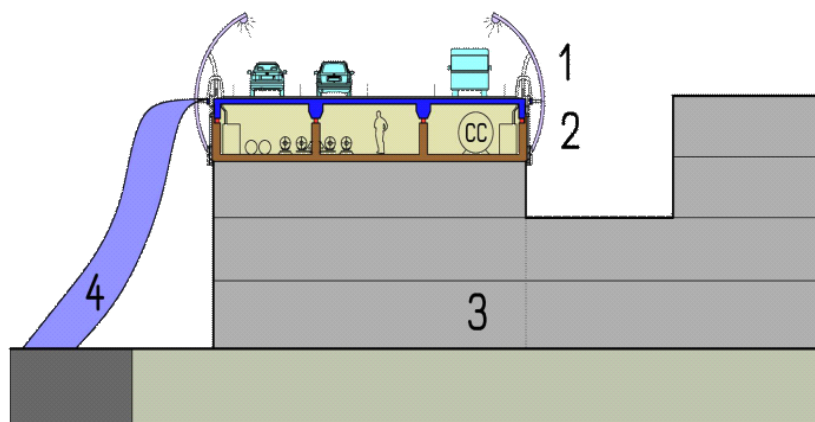


Abb. 15: Funktionskomponenten des Strassenhauses

Die Herstellungskosten derart hochintegrierter Funktionskomplexe liegen deutlich unter denen herkömmlicher, d.h. separat angelegter Straßen, Leitungstrassen und Nutzgebäude. Zudem sind die Erschließungs-, Planungs- und Instandhaltungskosten für diese Komplexe vergleichsweise gering. Und schließlich ergeben sich – wegen der Beschränkungen auf den Verkehr leichter Fahrzeuge – zusätzliche Einsparungen durch eine etwa 10 %ige Verringerung des Fahrbahnquerschnitts auf dem OTW. Insgesamt liegen die Kosten somit mindestens 30 % unter den Kosten für die genannten Einzelbauwerke. Von Einsparungen bebauter Grundstücksfläche ganz abgesehen. „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“ – dieser Ausspruch des Aristoteles hat auch hier seine Gültigkeit. [17]

Eine Verflechtung von Bauwerken, die im Allgemeinen von der öffentlichen Hand finanziert werden – Straßen, Brücken usw. – mit von privater Hand errichteten und betriebenen Bauwerken, verlangt nach neuen Finanzierungsmodellen – beispielsweise auf der Grundlage von Public Privat Partnerships. Diese Partnerschaften können sich für alle beteiligten Investoren als nützlich erweisen: Der private Investor kann eine ideale Anbindung an ‚sein‘ Objekt verlangen; für die öffentliche Hand ist eine Senkung der Infrastrukturkosten pro Einwohner zu erwarten, da Teile der Infrastruktur in das Bauwerk Strassenhaus integriert sind. Und u.U. kann die Nutzung des OTW sogar als Mautstraße und damit zusätzliche Einnahmequelle dienen.

8. Fazit

- Der vorliegende Beitrag behandelt die *Krise des urbanen Raumes*, die besonders deutlich in Megacities und vergleichbaren städtischen Ballungsgebieten zu Tage tritt. Die historisch gewachsenen Städte erfüllen längst nicht mehr die Anforderungen des urbanen Lebens im 21. Jahrhundert; traditionelle Konzepte für den Stadt-Neu- und -Umbau sind ungeeignet, diesen Anforderungen zu entsprechen.
- Im ganzheitlich angelegten *Konzept ElCity* wird der ‚Organismus Stadt‘ konfiguriert durch variantenreich miteinander verbundene Bauwerks-Grundmodule – StrassenHaus genannt –, welche die Grundfunktionen Transport, Ver- und Entsorgung in den öffentlichen bzw. privaten Nutzraum integrieren. Das in einem konformen Wachstum nahezu unbegrenzte Modul StrassenHaus kann sich weitgehend störungsfrei einer vorgefundenen Landschaft anpassen (Neubau) oder als nichtorthogonales Netz – kreuzungsfreies Verkehrsnetz – vorgegebene Stadtstrukturen durchdringen (Rekonstruktion).
- Das *StrassenHaus* nach ElCity erhöht die Leistung aller städtebaulich relevanten Komponenten und senkt zugleich die Kosten ihrer Errichtung. Durch Verringerung der bebauten Stadtfächen stehen große Bereiche für Grünflächen, Cityfarming, Sport- und Freizeitanlagen u.ä. zur Verfügung, was zu einer wesentlichen Erhöhung der Lebensqualität der Stadtbevölkerung führt.
- Das *kreuzungsfreie Verkehrsnetz* nach ElCity ermöglicht u.a.
 - die volle Ausschöpfung der möglichen Verkehrsleistung des Individualverkehrs,
 - die Erhöhung der Leistungsfähigkeit, Attraktivität und des Komforts des Öffentlichen Verkehrs,
 - die Senkung des Energieverbrauchs und Schadstoffausstoßes um ca. 40 %,
 - die Senkung der Energieverluste, den Einsatz regenerierbarer Energien und die Förderung einer dezentralen Energieversorgung,
 - den partiellen Ersatz öffentlicher Budgetmittel durch Public Private Partnerships.
- Das *ganzheitliche Stadtkonzept* ElCity bietet somit Möglichkeiten u.a.
 - des Umbaus bestehender Stadtstrukturen,
 - der Errichtung neuer Städte bzw. Siedlungsgebiete,
 - der umweltverträglichen Rekonstruktion bzw. die Einrichtung von Industrie- und Gewerbegebieten,
 - der Bebauung von Küsten- und Gebirgsregionen.

Zur Überwindung der Krise des urbanen Raumes bietet der vorliegende Beitrag einen groben Überblick von Lösungsvorschlägen, dem eine Reihe konkreter wissenschaftlicher Untersuchungen zu Grunde liegen. Diese Vorschläge sind zunächst technischer und ökonomischer Natur, entbehren also noch weitgehend der Untersuchung ihrer weitreichenden, vielzähligen und vielfältigen theoretischen wie praktischen Konsequenzen für die potentiellen Nutzer des ElCity-Stadtkonzepts. Das unverkennbar *interdisziplinär* angelegte Konzept steht am Anfang seiner Realisierung, bietet mithin Ansätze für disziplin- und fachüberschreitende, vorausschauende (Technikfolgen-)Untersuchungen, fordert also zu einer koordinierten Mitwirkung von Vertretern der Natur- und Technikwissenschaften sowie der Geistes- und Sozialwissenschaften heraus.

Literatur

- [1] Schulze-Fielitz, H.: Die Zukunft der menschlichen Gesellschaft.
URL: www.schulze-fielitz.com/stadtsysteme/stadtsysteme.html (zugegriffen am 12.04.2010)
- [2] Kreibich, R.: Technology development for Eco Cities of the 21st century. In: Megapolis – Mobility and Ecology in the 21st century, 10.06.2009, Briesen b. Berlin
- [3] Bericht OECD/UAB (2003)
- [4] Foto: Cushman & Wakefield (2007)
- [5] Renger, J. (Hg.): Babylon. Focus mesopotamischer Geschichte, Wiege früher Gelehrsamkeit, Mythos in der Moderne. Saarbrücken 2000, S. 207ff.
- [6] Gehrke, H.-J.: Bemerkungen zu Hippodamos von Milet. In: Schuller, W. (Hg.): Demokratie und Architektur. Der hippodamische Städtebau und die Entstehung der Demokratie. München 1989, S. 58-63
- [7] Gerkan, A. v. (1935): URL: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/milet/in/stadtplan.htm>
- [8] <http://de.wikipedia.org/wiki/Bandstandt> (zugegriffen am 12.04.2010)
- [9] Howards Buch „Tomorrow. A Peaceful Path to Social Reform“ entstand 1880 und wurde erst 1898 veröffentlicht. 1902 erschien die Neuauflage seines Buches unter dem Titel „Garden Cities of Tomorrow“ (Deutsch: „Gartenstädte in Sicht“, Jena 1907)
- [10] Oswald, F.; Baccini, P.: Netzstadt. Einführen in das Stadtentwerfen. Basel/Boston/Berlin 2003
- [11] <http://de.wikipedia.org/wiki/Ökostadt> (zugegriffen am 12.04.2010)
- [12] <http://www.masdar.ae> (zugegriffen am 12.04.2010)
- [13] Landkarten und Stadtpläne. 1999-2010. Citysam AG, Berlin
- [14] Lipp, R.: Patente

Deutschland (DE)	13.02.2007	102007007708.6
PCT	14.02.2008	PCT/DE2007/000312
DE	18.04.2007	102007019028.1
DE	10.08.2007	102007037992.9
DE	10.08.2007	102007037990.2
Eurasien	14.02.2008 (16.09.2008)	200870270
Ukraine	14.02.2008	200811370

- [15] Lipp, R.: ElCity-Stadt-konzept des 21. Jahrhunderts, Strassenhaus GmbH (Hg.), Briesen 2008
- [16] Lushkov, J. M.: Konferenz MOSKAUINVEST 2007; München 24.10.2006
- [17] Aristoteles: Metaphysik, Buch 8.6. 1045a: 8-10

[26.05.10]

Anschrift des Autors:

Prof. (TUT) Dr. Roland Lipp
Assoziation StrassenHaus e.V.
Lindenstr. 1
D – 15757 Halbe OT Briesen
lp@strassenhaus.com