

## Die smarte Vision auf den Boden bringen

Ernst Rainer, Martin Grabner, Oliver Konrad

(Dipl.-Ing. Ernst Rainer, Technische Universität Graz, Institut für Städtebau, ernst.rainer@tugraz.at)  
(Dipl.-Ing. Martin Grabner, Technische Universität Graz, Institut für Städtebau, martin.grabner@tugraz.at)  
(Mag. Oliver Konrad, Stadtplanungsamt Graz, Magistrat Graz, oliver.konrad@stadt.graz.at)

### 1 ABSTRACT

Die Stadt Graz verfolgt seit einigen Jahren gezielt die schrittweise Entwicklung in Richtung einer "Smart City". Begonnen hat der Prozess mit dem Projekt I LIVE GRAZ – smart people create their smart city. Das Projekt wurde mit Unterstützung der nationalen Förderschienen Klima und Energie Fonds in der Zeit von 18.04.2011 bis 17.07.2012 unter der Federführung der Stadt Graz abgewickelt. Im Rahmen des Projektes wurden die Vision für die Smart City Graz im Jahre 2050, eine Roadmap für die schrittweise Umsetzung der Vision und Handlungsempfehlungen transdisziplinär mit Beteiligung von über 130 Expertinnen und Experten erarbeitet. Im Kern von I LIVE GRAZ stand der Zugang zu einer lebenswerten Stadt 2050 – der Smart City Graz – im Sinne einer umfassend lebenswerten (smarten) Stadt.<sup>1</sup>

Um die in I LIVE GRAZ erarbeitete Vision erstmalig für „die Bürgerinnen und Bürger von Graz erlebbar zu machen“, wurde von einem ausgewählten Grazer Konsortium mit 13 Projektpartnerinnen und Projektpartnern das Demonstrationsbauvorhaben Smart City Graz Waagner Biro erfolgreich beim ersten Smart City Demo Call der nationalen Förderschienen Klima und Energie Fonds eingereicht und von einer internationalen Jury zur Förderung empfohlen. In der Projekteinreichung wurde als Hauptziel des Projektes „...die innovative Umsetzung zum Erlangen eines zukunftsfähigen, lebenswerten und intelligenten Stadtteils mit geringstmöglichen Emissionen (Zero Emission als Ziel) und niedrigem Ressourcenverbrauch, der nicht nur nachhaltige Energien nutzt, sondern auch auf nachhaltige Mobilität und soziale Durchmischung abzielt...“ angegeben.<sup>2</sup> Zur Zeit läuft erfolgreich die schrittweise Realisierung.

### 2 SMARTE INTEGRIERTE STADTPLANUNG

#### 2.1 Integrierte Stadtplanung

Im Rahmen des Projektes Smart City Graz Waagner Biro sollen neue Erkenntnisse und Modelle für integrierte und ganzheitliche Stadtplanungs- und -entwicklungsprozesse entwickelt werden, die auf weitere Stadtteile der Zielgebiete in Graz übertrag- und anwendbar sind. Im Zuge des Arbeitspaketes AP1 Smarte Stadtplanung wurde ein umfassender Stakeholderbeteiligungsprozess initiiert und der Aufbau einer stadtinternen interdisziplinären Expertengruppe mit Unterstützung ausgewählter Expertinnen und Experten der TU Graz und vom StadtLABOR Graz umgesetzt. In laufenden wöchentlichen Jour-Fixe-Terminen werden aktuelle Entwicklungen des Projektes interdisziplinär analysiert und notwendige Abstimmungen innerhalb der involvierten Planungsämter eingeleitet.

#### 2.2 Formelle und informelle Instrumente

Im Zuge des Projektes stellte sich mehrfach heraus, dass die in Österreich geltenden formellen Instrumente der Raumplanung nicht ausreichend sind, um einen smarten Entwicklungsprozess eines Stadtteiles einzuleiten und zu steuern. Abbildung 1 zeigt das Zusammenspiel der in Zuge von Smart City Graz Waagner Biro angewandten formellen und informellen Planungsinstrumente. Klar ersichtlich ist, dass allein die Anzahl der angewandten informellen Instrumente die der formellen Instrumente übersteigt. Hervorzuheben ist, dass der strukturelle Dialog mit den Bewohnerinnen und Bewohnern vor Ort und den betroffenen Aktuerinnen und Akteuren bereits am Beginn des Projektes angewandt wurde. Um mit den betroffenen Grundbesitzerinnen und Grundbesitzern die stadträumlichen Zielvorstellungen abzustimmen zu können, wurde von der Stadtplanung Graz die Erstellung eines Rahmenplanes in Auftrag gegeben. Im Rahmenplan sind die möglichen Baufelder, die stadtbildverträgliche Dichte, der Zuschnitt des öffentlichen Raumes, die notwendigen Verkehrswege und Parkierungsflächen, Parkanlagen und Grünräume etc. zwischen den Vertragspartnerinnen und Vertragspartnern (Stadtverwaltung Graz und Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern) festgelegt.

<sup>1</sup> Kai-Uwe Hoffer, I Live Graz Team: I LIVE GRAZ smart people create their smart city. Graz, 2013

<sup>2</sup> Smart-Future-Graz-Team: Projektbeschreibung Einreichung, Smart City Project Graz Mitte. Graz, 2014

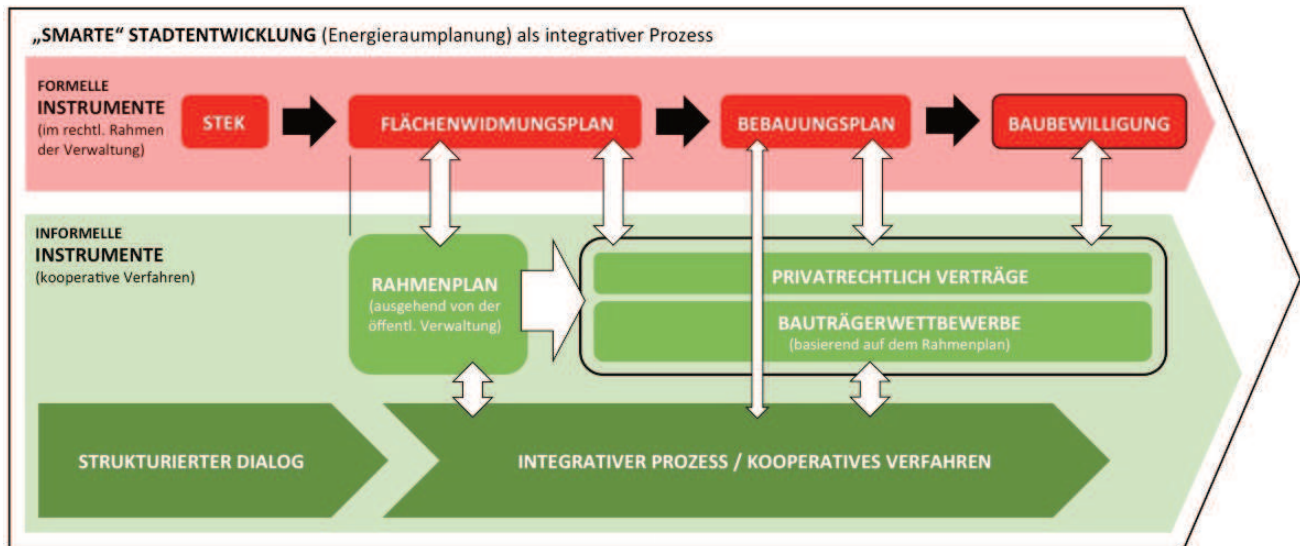


Abbildung 1: “Smarte Stadtentwicklung als integrativer Prozess”, Quelle: Ernst Rainer, Michael Malderle, Martin Grabner, 2016

Der Einsatz dieses informellen Instrumentes ermöglichte die stufenweise Ausschreibung eigenständiger Architektur- und Städtebauwettbewerbe für einzeln definierte Baufelder des Entwicklungsgebietes. Basierend auf den Ergebnissen des Rahmenplanes wurden Flächenwidmungspländerungsverfahren inklusive privatrechtlicher Vereinbarungen eingeleitet.

Hoheitsrechtlich können in der Stadt Graz Flächenwidmungspläne und Bebauungspläne mit jeweiliger Verordnung erlassen werden. Die darin aufgeführten verordenbaren Parameter sind im Steiermärkischen Raumordnungsgesetz geregelt. So umfasst dies zum Beispiel auf Ebene des Flächenwidmungsplanes die Einteilung in Freiland, Bauland mit entsprechenden Bebauungsdichte-Ausweisungen und Verkehrsflächen und auf Ebene des Bebauungsplanes zum Beispiel Gebäudehöhen, Baukörperausrichtungen, Unterbringung von PKW’s, Zufahrten, Grünraumausstattung, usw. Darüber hinausführende Smart City Qualitäten wie Baukultur, soziale Nachhaltigkeit, Stadtteilmanagement, weiterführende Mobilitätsmaßnahmen (sanfte Mobilität), Energie oder Qualitäten von öffentlichkeitswirksamen Flächen können hoheitsrechtlich nicht geregelt werden. Um diese Lücke zu schließen und somit keinen Qualitätsverlust zu erleiden, bedient sich die Stadt Graz, wie bereits auch diverse Städte in Deutschland, dem Instrument städtebaulicher Verträge, die privatrechtlich zwischen den Eigentümerinnen und Eigentümern und der Stadt Graz abgeschlossen werden. Um möglichst durchgehende Qualitäten zu erreichen und die Komplexität so gut wie möglich zu erfassen, wurden die städtebaulichen Verträge in zwei Teilbereiche gegliedert:

- Verträge auf Ebene Flächenwidmungsplan (Grundsatzvereinbarungen)
- Verträge auf Ebene Bebauungspläne (Umsetzungsvereinbarungen)



Abbildung 2: Rahmenplan Smart City Graz Waagner Biro, Quelle: Stadt Graz / kleboth lindinger dollnig, 2013

### 2.3 Städtebauliche Verträge im Projekt Smart City Graz Waagner Biro

Ein besonderes Merkmal des Smart City Graz Stadtteilentwicklungsprojektes besteht darin, die Sicherstellung der erforderlichen Smart City Umsetzungsqualitäten schrittweise und entsprechend den Planungsphasen zu vereinbaren. Dadurch soll ein höchstmöglicher Realisierungsanteil von innovativen Smart City Maßnahmen erzielt werden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Stadt Graz selbst auf diesem Stadtentwicklungsareal nur ein Grundstück (Schulcampus) besitzt, und alle anderen Grundstücke ausschließlich im Besitz von privaten Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern sind.

Bisher erfolgte Planungsschritte und Vereinbarungen:

- Smart-City-Grundsatzvereinbarung Flächenwidmungsplan Änderungsverfahren Ostseite (11.2013)
- Smart-City-Grundsatzvereinbarung Flächenwidmungsplan Änderungsverfahren Westseite (11.2014)
- Smart-City-Umsetzungsvereinbarung Bebauungsplan Ostseite (12.2015)
- Smart-City-Umsetzungsvereinbarung Bebauungsplan Westseite (02.2016)

### 2.3.1 Grundsatzvereinbarungen im Zuge der Änderungsverfahren Flächenwidmungsplan

Im Zuge der Änderungsverfahren zum Flächenwidmungsplan wurden für die Ost- als auch Westseite zwischen der Stadt Graz und den Grundeigentümern folgende Regelungen vereinbart:

#### Regelung Smart-City-Investitionen

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümergepflichten sich einen finanziellen Beitrag zur Entwicklung und Umsetzung der erforderlichen nachhaltigen Energietechnologien und E-Mobilität zu leisten. Dies erfolgt in der Form und Höhe, dass bei Veräußerung von Grundflächen oder Teilflächen von dem über den Basiswert hinausreichenden Veräußerungserlös 50% in die zuvor genannten Bereiche investiert werden (Wertschöpfungsabgabe).

#### Planungs- und Umsetzungsqualitäten, Nutzungsdurchmischung

Im Zuge der Realisierung der Flächen sind auf Basis des Rahmenplanes und des Flächenwidmungsplanes verpflichtende Wettbewerbe (städtebauliche und baukünstlerische) in Abstimmung mit der Stadt Graz durchzuführen. Daraus abgeleitet erfolgt dann die Erstellung der jeweiligen Bebauungspläne mit weiteren privatrechtlichen Vereinbarungen (Umsetzungsvereinbarungen).

Eine urbane Nutzungsdurchmischung mit den Funktionsbereichen Wohnen, Arbeiten, Handel, Dienstleistungen, sozialer Infrastruktur und Freizeitangeboten sind die wesentlichen Voraussetzungen für die Stadtteilentwicklung. Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümergepflichten sich, eine urbane Nutzungsdurchmischung im Ausmaß von 60% Wohnnutzung (~87.000m<sup>2</sup> BGF), 20% Nicht-Wohnnutzung (Gewerbe, Büro, Handel, Dienstleistungen, Forschung, etc., ~30.000m<sup>2</sup> BGF) und 20% Nebenflächen (PKW Abstellplätze in Hochgaragen, Kellerersatzräume, etc., ~30.000m<sup>2</sup> BGF) zu erzielen.

#### Mobilitätsregelungen

Die Verkehrsregelung durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) gilt als minimiert, wenn zwischen der Stadt Graz und den Grundeigentümerinnen und Grundeigentümergepflichten ein Mobilitätsvertrag mit Fördermaßnahmen für den Fuß- und Radverkehr, ÖV bzw. alternative Mobilitätsangebote (Car Sharing, Bike Sharing, E-Mobilität, etc.) sowie restriktive Maßnahmen wie reduzierter KFZ-Stellplatzschlüssel oder Parkraummanagementmaßnahmen vertraglich vereinbart werden. Die detaillierten Festlegungen dazu wurden in den Umsetzungsvereinbarungen auf Ebene der Bebauungspläne geregelt.

#### Grünraum und Verkehr, Grundabtretungen

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümergepflichten sich, Infrastruktureinrichtungen für Grünraum (öffentlich zugängliche Parkanlagen, Wege, Bänke, Leuchten, Trinkbrunnen, Pflanzen, etc.) und Verkehrs- bzw. Straßenanlagen (Errichtung und Ausbau von Kreuzungen, Erschließungsstraßen, etc.) nach Vorgaben der Stadt Graz auf eigene Kosten zu errichten und danach in das Eigentum der Stadt Graz zu übertragen. Die Vorgaben der Stadt werden durch den Wettbewerb Öffentlicher Raum definiert. Die Stadt Graz übernimmt dann für jene Flächen, die ins öffentliche Gut kommen die Erhaltung und Pflege.

### 2.3.2 Umsetzungsvereinbarungen im Zuge der Bebauungspläne

In Ergänzung zu den Grundsatzvereinbarungen wurden auf den Flächen des Projektgebietes detaillierte Vereinbarungen im Zusammenhang mit den notwendigen Bebauungsplänen zwischen den Eigentümerinnen und Eigentümern und der Stadt Graz geschlossen.

#### Baukultur, öffentlicher Raum, Grünraum

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümergepflichten sich, die Umsetzung der städtebaulichen Schwerpunktsetzungen für das Projektgebiet auf Basis von Wettbewerben zu gestalten. So müssen unter anderem entsprechende Fassadengestaltungen entsprechend den Wettbewerbssiegerprojekten oder das Verwenden von nachhaltigen Baustoffen im Sinne der EU-Bauproduktverordnung garantiert werden.

Auch Regelungen bezüglich Erschließungsgänge und der nicht direkten Erreichbarkeit (50%) von Sammelgaragen aus Gründen der Chancengleichheit der Distanz zur nächstgelegenen ÖV-Haltestelle sind Regelungsgegenstand dieses Bereiches. Für den öffentlichen Raum (Plätze, Parkanlagen, etc.) haben sich die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer bereits im Zuge der Grundsatzvereinbarung verpflichtet diese zu errichten und der Stadt Graz zu übergeben. In der Umsetzungsvereinbarung wurde dieser Pflichtenpunkt weiter konkretisiert hinsichtlich Kostendeckelung, Oberflächengestaltungen und finanziellen Beiträgen zum Wettbewerbsverfahren für den öffentlichen Raum.

Ein weiterer Vertragspunkt in diesem Bereich waren Regelungen bezüglich Kinderspielflächen, wo die Regelung unter anderem eine Mindestbreite von 8m definiert wurde, die nicht unterschritten werden darf.

#### Soziale Nachhaltigkeit, Stadtteilmangement

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer verpflichten sich, bedarfsgerechte Wohntypologien für Familien, Singles, Studierende, Modelle für Mehrgenerationen oder Wohngemeinschaften zu errichten. Dadruch soll ein möglichst hoher Grad an sozialer Durchmischung entstehen.

In den Erdgeschoßzonen, die von einer Wohnnutzung frei zu halten sind, verpflichten sich die Grundeigentümer einen Branchen- und Produktemix anzubieten. Die Stadt Graz beabsichtigt die Einrichtung eines Mietfördermodells im neu entstehenden Stadtteil, um die urbane Nutzungsdurchmischung von Beginn an gewährleisten zu können.

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer haben sich auch zur Umsetzung von Gemeinschaftsräumen und Sozialräumen im Projektgebiet verpflichtet. So müssen etwa 4 Gemeinschaftsräume zu je mind. 100m<sup>2</sup> Grundrissgröße für die Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier zur Verfügung gestellt werden. Diese Gemeinschaftsräume dienen ausschließlich der Benutzung durch die Bewohnerinnen und Bewohner vor Ort und stellen eine Aufwertung der Wohnungen dar und sollen zum Beispiel für Versammlungen, Freizeitgestaltung, handwerkliche oder künstlerische Betätigung, Sport, Wellness und dergleichen dienen. Damit auch stadtteilmfremde Personengruppen, Vereine, etc. vor Ort die Möglichkeiten vorfinden, verpflichteten sich die Grundeigentümer einen Sozialraum im Ausmaß von 200m<sup>2</sup> zur Verfügung zu stellen. In dieser Geschäftsfläche (diese muss im Erdgeschoß situiert werden) ist zukünftig auch das Stadtteilmanagement beheimatet und übernimmt auch die Verwaltung/Bespielung des Sozialraumes.

Das Stadtteilmanagement wird neben der Stadt Graz durch die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern co-finanziert. Die zentralen Aufgabenbereiche des Stadtteilmanagements umfassen: Die Förderung einer gemeinsamen Stadtteilidentität, bewusstseinsbildende Maßnahmen (z.B.: Mobilitätsberatungen, Abfallvermeidungsberatungen, etc.), Organisation von Veranstaltungen und Beteiligungsformaten, Willkommens-Service für neue Bewohnerinnen und Bewohner und Nutzerinnen und Nutzer, Erdgeschoßzonenbelegungen, usw.

#### Mobilität

Neben den hoheitsrechtlich verordneten Aspekte wie Mindestanzahl an Fahrradabstellplätzen, Höchstzahl an PKW-Abstellplätzen und deren Unterbringung wurden über die privatrechtlichen Verträge vor allem jene Punkte geregelt die unter dem Begriff „sanfte Mobilität“ fallen. So haben sich die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer verpflichtet, eine Mindestanzahl an Fahrradserviceschränken und Servicestationen zu errichten. Darüber hinaus werden durch die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer auch zweimal jährlich Fahrradservicetage angeboten.

Die Lademöglichkeiten und die baulichen Voraussetzungen von E-Mobilität sind verpflichtend vorzubereiten. Diese Festlegung ist bis zur Ladeinfrastruktur genau geregelt. Im Stadtteil wird durch die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer auch eine Mindestanzahl an Car Sharing Fahrzeugen (mind. 9 Fahrzeuge) installiert. Ähnlich wie beim Car Sharing verpflichteten sich die Eigentümer auch zur Installation eines Bike-Sharing-Systems, das in das bestehende Bike Sharing System der Stadt Graz eingebettet werden soll.

Weitere Maßnahmen im Mobilitätsbereich sind die Umsetzung von Taxistandorten und Leihwagenabstellplätzen. Durch eine Vielzahl an Angeboten soll die Multimodalität gewährleistet sein.

Die ÖV-Anbindung spielt für ein Stadtteilzentrum eine wichtige Rolle. Die Stadt Graz plant die Einbindung des Stadtteils in das Straßenbahnnetz der Stadt. Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer

verpflichten sich im Bereich des öffentlichen Verkehrs für Bewohnerinnen und Bewohner und Nutzerinnen und Nutzer im Stadtteil-Infofolder, Jahreskarten für den öffentlichen Verkehr (Erstbezug, Erstmieter/nutzerinnen und Erstmieter/nutzer) und elektronische Anzeigen (bei jedem Eingang) zur Verfügung zu stellen.

Auch die Ausführung von Paketboxen (eine je 1.000m<sup>2</sup> BGF Wohnnutzung) ist verpflichtend durchzuführen. Sämtliche Mobilitätsmaßnahmen müssen einer Evaluierung zugeführt werden, wobei die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer dafür, der Stadt Graz Zugang zu den privaten Stellflächen und dergleichen ermöglichen.

Um auch zukünftige Mobilitätsangebote (die derzeit noch nicht marktreif oder entwickelt sind) schaffen zu können, wurde von der Stadt Graz ein Mobilitätsfond eingerichtet, in dem die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer einen Beitrag (je nach Realisierung m<sup>2</sup> BGF) einzahlen müssen.

#### Parkraum

Ein- und Ausgänge zu den gemeinsamen Sammelgaragen müssen auch direkt von allgemein zugänglichen Freiflächen erreichbar sein, d.h. über direkte Übergänge von Treppen, Verbindungsgängen, Liftanlagen dürfen nur maximal 50% aller oberirdischen Bruttogeschoßflächen für Wohnnutzung und Nicht-Wohnnutzung im Projektgebiet erreichbar sein.

#### Verkehr

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer verpflichten sich auf Grund der Leistungsfähigkeitsberechnung aus dem Mobilitätskonzept zu Umbauten von insgesamt 3 Kreuzungen. Sämtliche notwendige Verkehrsflächen, unter anderem auch für die zukünftige Straßenbahn, wurden von den Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer an die Stadt Graz kostenfrei abgetreten.

#### Energie

Für Teile des Projektgebietes ist die Umsetzung eines „smarten“ Energiekonzeptes geplant. Das Energiekonzept beruht auf einer nachhaltigen Energieversorgung (Heizwärme inklusive Warmwasser, sowie teilweise Kälte) auf Basis 100% erneuerbarer Energie. Eine Energiezentrale gewährleistet den effizienten, gebäudeübergreifenden Ausgleich zwischen lokaler Erzeugung und öffentlichen Energienetzen. Ziel des Geschäftsmodelles ist es, die Energielieferung bzw. Dienstleistungen zu marktüblichen Preisen zu ermöglichen.

Die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer verpflichten sich eine jährliche Abnahme (kWh/m<sup>2</sup>) Heizwärme inkl. Warmwasser für Wohn- bzw. gewerbliche Nutzungen gewährleisten zu können.

Aus der Wertschöpfungsabgabe, die bereits in der Grundsatzvereinbarung geregelt wurde, verpflichten sich die Eigentümerinnen und Eigentümer zur Mitfinanzierung der Energiezentrale.

### 3 QUALITÄTSKONTROLLE DURCH INDIKATOREN

Zur Planung und Steuerung von Entwicklungsstrategien und -prozessen in der Stadtentwicklung haben sich Indikatoren als ein hilfreiches Werkzeug erwiesen, um den Status quo und Planungsschritte besser beurteilen zu können, einen langfristigen Entwicklungsprozess zu evaluieren und Handlungsempfehlungen abgeben zu können. Die Indikatoren müssen zahlreiche Anforderungen allgemeiner und spezifischer Natur erfüllen, von ihrer Aussagekraft und Relevanz über die Praktikabilität und Flexibilität bis hin zur Übertragbarkeit.

#### 3.1 Erstellung des Smart City Graz Indikatorensets für Quartiere/Stadtteile

Das Projekt Smart City Graz Waagner Biro beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Stadtquartiers. Aufgrund bestehender Stadtstrukturen kann die Entwicklung in Richtung einer Smart City nur schrittweise erfolgen. Durch vergleichende Recherche von Stadtentwicklungsstrategien in den Vorreiterstädten Zürich, Basel, Freiburg in Breisgau, Kopenhagen, Malmö, Stockholm etc. wurde die Erkenntnis gewonnen, dass die dafür sinnvolle „Schrittgröße“ das Stadtquartier darstellt.

Die meisten bestehenden Bewertungsschemata und Indikatorensets sind jedoch entweder für Gesamtstädte oder für einzelne Gebäude konzipiert und daher für den vorliegenden Anwendungsbereich nur in Teilen nutzbar. Im Rahmen von Smart City Graz Waagner Biro wird daher ein Indikatorenset entwickelt und angewandt, das geeignet ist den Entwicklungsprozess eines Smart City Quartiers von der Planung über die

schrittweise Realisierung bis zur Nutzung zu begleiten. Die Erkenntnisse liefern wertvolle Grundlagen für vergleichbare Quartiersentwicklungen, dienen aber auch der Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit. Außerdem können sie als Planungs- und Entscheidungsgrundlage im laufenden Entwicklungsprozess genutzt werden.

Jede Stadt hat nicht nur andere Voraussetzungen, sondern setzt auch individuelle Schwerpunkte in ihrer Entwicklung, was verschiedene Fragestellungen an ein Indikatorenset zur Folge hat. Zur Erstellung des Smart City Graz Indikatorensets werden die Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Indikatorenentwicklung des Klima- und Energiefonds berücksichtigt, die 2015 im Smart City STANDARDS Bericht<sup>3</sup> veröffentlicht wurden. Vor der eigentlichen Arbeit an den Indikatoren müssen zunächst die Aufgaben des zu entwickelnden Indikatorensets definiert werden, die Themenbereiche und Schwerpunktsetzungen bestimmt werden. Die Indikatorenentwicklung selbst läuft in mehreren Phasen ab: Zuerst wird eine vorläufige Liste an Indikatoren erstellt, die dann auf ihre Brauchbarkeit, Relevanz und Verständlichkeit hin bewertet werden. In einem weiteren Schritt können Kern- und Wahlindikatoren festgelegt werden. Auf Basis externer Inputs wird in einem iterativen Prozess eine weitere Bewertung und Adaptierung vorgenommen, die dann zu einem finalen Set an Indikatoren führen.

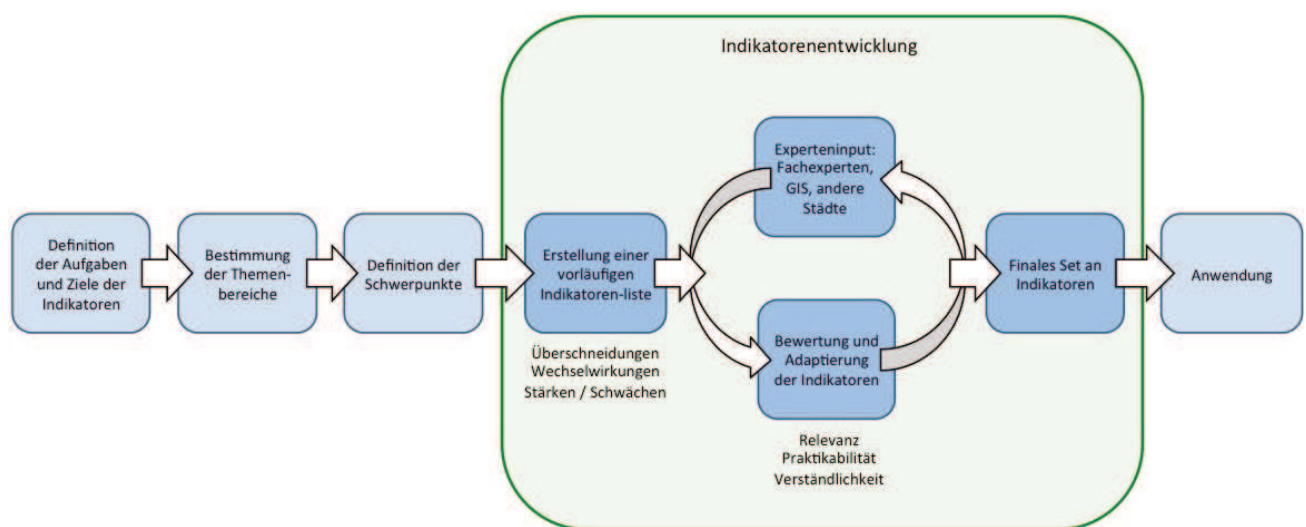


Abbildung 3: Prozess der Entwicklung der Smart-City-Graz-Indikatoren, Grafik: Martin Grabner, 2016

Während Stadtindikatoren (Indikatoren auf Gesamtstadtebene) oft aus statistischen Datenquellen (offizielle Dokumente, Statistiken, Studien) ermittelt werden, die bereits Vereinfachungen getroffen haben, spielen auf dem Maßstab der Quartiersentwicklung im Bereich der quantitativen Indikatoren verstärkt Flächenindikatoren eine wichtige Rolle, um räumliche Aspekte abbilden zu können. Für die Ermittlung von Flächenindikatoren werden mehrere Quellen herangezogen: Von der gesetzgebenden Seite der Katasterplan, der Flächenwidmungsplan und Bebauungspläne, aber auch je nach Stadium der Entwicklung Wettbewerbs- oder Einreichpläne, um Zugang zu detaillierteren Daten zu erlangen. Um die Ermittlung von Flächen-, aber auch zahlreichen statistischen Indikatoren zu systematisieren, wird eine enge Zusammenarbeit mit GIS-Experten angestrebt, um die Möglichkeiten der geodatenbasierten Werkzeuge auszuschöpfen und eine aufwandsminimierende Methodik der Datengewinnung zu entwickeln. Dazu ist eine Erhebung der auf GIS-Basis verfügbaren Daten ebenso erforderlich wie Überlegungen, welche Daten in verschiedenen Abteilungen der Stadt oder extern vorhandenen sind, aber noch nicht in ein GIS-System eingepflegt werden. Außerdem werden anhand der Fragestellungen an das Indikatorenset weitere Datenerhebungen und deren Einpflegung in GIS erforderlich sein. Diese gilt es sorgfältig zu erarbeiten und optimieren, um eine maximale Aussagekraft bei gleichzeitig minimalem Aufwand zu erzielen. Ein angestrebtes Ergebnis des vorliegenden Projekts sind deshalb Empfehlungen für ein optimiertes Set an Daten, die in Zukunft systematisch erhoben und in GIS eingepflegt werden sollten, um die formellen Planungsinstrumente um Aspekte der nachhaltigen Stadtentwicklung zu erweitern.

<sup>3</sup> Klima- und Energiefonds: Smart City STANDARDS, Teil 1: Nationale und internationale Indikatorenssysteme, Wien, 2015

Eine weitere Herausforderung stellt die methodisch gesicherte und gut messbare Darstellung qualitativer Faktoren dar, die mit zunehmender Betrachtungsnähe eine größere Bedeutung erhalten. Ziel ist es, die Anzahl qualitativer Indikatoren und damit den zur Ermittlung erforderlichen Expertenaufwand gering zu halten, ohne dadurch die qualitativen Aspekte zu vernachlässigen. Neben der Bewertung von Indikatoren durch Experten können hier Checklisten zum Einsatz kommen, um die Bewertung qualitativer Faktoren zu objektivieren.

### 3.2 Das Smart-City-Graz-Indikatorenset für Quartiere/Stadtteile

Die Struktur des Indikatorensets wurde von den – auf die Gesamtstadtebene bezogenen – Handlungsfeldern des Vorgänger-Projekts I LIVE GRAZ übernommen und adaptiert, da diese die Handlungsschwerpunkte der Stadt Graz bezüglich einer smarten Stadtentwicklung abbilden. Die wesentlichen Änderungen in der Struktur betreffen die Transformation des Themenfeldes Stadt zu Stadtstruktur und Stadtraum und die Aufteilung der Aspekte des Themenfeldes Gebäude auf die anderen Themenfelder sowie eine veränderte Reihung.

Handlungsfelder „I Live Graz“	Handlungsfelder „Smart-City-Graz-Indikatoren“
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ökonomie</li> <li>2. Gesellschaft</li> <li>3. Ökologie</li> <li>4. Mobilität</li> <li>5. Energie</li> <li>6. Versorgung/Entsorgung</li> <li>7. Gebäude</li> <li>8. Stadt</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stadtstruktur und Stadtraum</li> <li>2. Gesellschaft</li> <li>3. Ökonomie</li> <li>4. Ökologie</li> <li>5. Mobilität</li> <li>6. Energie</li> <li>7. Versorgung/Entsorgung</li> </ol>

Im Rahmen von Smart City Graz Waagner Biro werden detaillierte Indikatoren für die Anwendung auf Stadtteilebene erarbeitet. Innerhalb der einzelnen Themenfeldern wird versucht, ein in mehreren Aspekten ausbalanciertes Set an Indikatoren zu erstellen. Es umfasst einerseits sowohl quantitative als auch qualitative Indikatoren, andererseits sowohl etablierte Meßgröße als auch neue, „innovative“ Indikatoren für eine nachhaltige Stadtteilentwicklung, die bisher in der traditionellen Stadtplanung noch keine Formalisierung erfahren haben.

Als Grundlage der entwickelten Indikatoren dienten neben der Erfahrung im laufenden Projekt die auf Gesamtstadtebene formulierten Indikatoren aus I LIVE GRAZ sowie eine Analyse bestehender Indikatorensets. Dazu wurden einerseits eine Analyse der Bewertungsschemata Smart Cities PROFILES, e5-Programm, Zertifizierung für 2000 Watt Quartiere, European Smart Cities Ranking und Urban Indicators Guideline in Smart City STANDARDS, andererseits Indikatorensets und Erfahrungen der Städte Zürich, Basel, Freiburg im Breisgau, Kopenhagen, Malmö, Stockholm, Almere, Bottrop und Hamburg herangezogen.

Durch einen vom Institut für Städtebau der TU Graz initiierten Erfahrungsaustausch mit dem international renommierten Stadtplanungsbüro Gehl Architects konnte insbesondere die Erarbeitung der Kriterien für den öffentlichen Raum positiv beeinflusst werden.



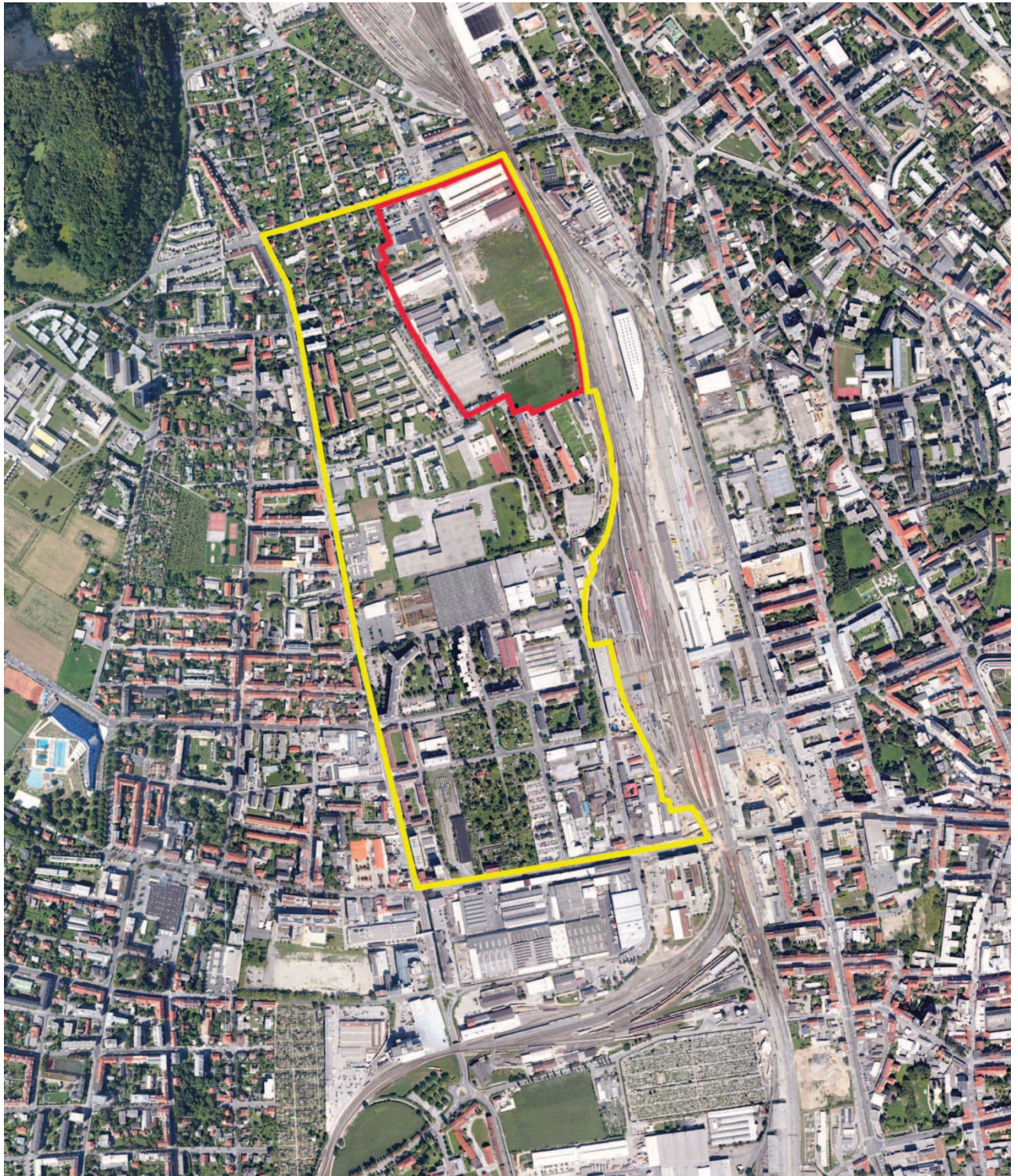


Abbildung 4: Das Stadtentwicklungsgebiet Smart City Graz Waagner Biro. Rot: Quartier, Gelb: Stadtteil. Grafik: Institut für Städtebau, TU Graz, Karte: Google 2013

In der Folge werden die Bewertungskriterien und einige der zugehörigen Indikatoren beschrieben um die Bandbreite des Indikatorensets aufgezeigt. Eine vollständige Auflistung der aktuellen Indikatoren würde den Umfang dieses Papers sprengen, weshalb exemplarisch jene Erwähnung finden, die besonders relevant sind oder einen hohen Innovationscharakter aufweisen, da sie in bisherigen Bewertungsschemata unbeachtet blieben.

### 3.2.1 Stadtstruktur und Stadtraum

Ein wesentliches Handlungsfeld sind die Stadtstruktur und der Stadtraum, sowohl aufgrund ihrer Wirkung als auch durch ihre Beeinflussbarkeit durch Maßnahmen im Einflussbereich der Stadt.

Handlungsfeld 1	Stadtstruktur und Stadtraum
1.1	Dichte
1.2	Öffentlicher Raum (quantitativ)
1.3	Öffentlicher Raum (qualitativ)
1.4	Funktionen im öffentlichen Raum
1.5	Funktionale Durchmischung
1.6	Erdgeschoßzone
1.7	Flexibilität und Mehrfachnutzung
1.8	Grünraum und Parkanlagen
1.9	Durchwegung
1.10	Parzellierung

Die Dichte ist ein oft und unterschiedlich angewandtes Kriterium, weshalb mehrere Dichten in Betracht gezogen werden: die Bebauungsdichte und ergänzend der Bebauungsgrad, die Einwohnerdichte sowie die Nutzerdichte. Als Nutzer werden Bewohner, Beschäftigte und mit dem Faktor 0,5 die durchschnittliche Anzahl an Besuchern des Quartiers/Stadtteils definiert. Für die Bebauungsdichte ist außerdem der Unterschied zwischen der in den rechtlichen Planungsvorgaben (Bebauungsplan) vorgeschriebene Dichte sowie die tatsächlich errichtete Dichte ein interessanter Aspekt.

Der öffentliche Raum steht im Zentrum des Interesses, weswegen ihm viel Platz eingeräumt wird. In diesem Handlungsfeld findet die Arbeit des dänischen Stadtplaners Jan Gehl, die ein wesentlicher Ausgangspunkt der Forschung zum öffentlichen Raum am Institut für Städtebau ist, besonderen Niederschlag. Sowohl in der praktischen als auch der theoretischen Arbeit von Gehl<sup>4</sup> wird stets von der Perspektive des Menschen und seinen Aktivitäten ausgegangen, die unvermeidlich die Basis jedes nachhaltigen öffentlichen Raums darstellen.

Neben dem Anteil an der Gesamtfläche des Quartiers/Stadtteils und der zur Verfügung stehenden Fläche pro Nutzer werden der Flächenanteil unterschiedlicher Funktionen am öffentlichen Raum erhoben (Verkehrsfläche, Platzfläche, Grünraum), wie auch anhand einer Checkliste seine Attraktivität (Sitzgelegenheiten, Beschattung, Witterungstauglichkeit, Beleuchtung, Sicherheit, Soundscaping, Material- und Oberflächenqualität). Als öffentlicher Raum wird stets der öffentlich zugängliche Raum betrachtet, der schwerer zu messen ist als der Raum im öffentlichen Besitz (öffentliches Gut), aber der Realität deutlich näher kommt.

Ein Aspekt der bisher selten im Zusammenhang mit öffentlichem Raum beachtet wurde ist die Erdgeschoßzone der Bebauung, die jedoch wesentlichen Einfluss auf die Attraktivität und Nutzung des öffentlichen Raums hat. Relevante Indikatoren sind hier erst aus den Planungen oder der Bauaufnahme bestehender Gebäude zu erlangen: Der Anteil publikumsbezogener Nutzungen, die Dichte der Eingänge (Anzahl der Eingänge pro Fassadenlänge) und der Anteil der Flächen mit großer Raumhöhe (mehr als 4,5m lichte Höhe).

Grünraum wird sowohl im Handlungsfeld Gesellschaft als auch im Handlungsfeld Ökologie behandelt, wobei eine Unterscheidung zwischen sozial wirksamem Grünraum, der öffentlich zugänglich und nutzbar ist, und ökologisch wirksamem Grünraum (zu dem auch private Gärten zählen) getroffen wird.

Die Kleinteiligkeit der Bebauungs- und Erschließungsstruktur wird durch die Indikatoren Durchwegung (Maschenweite Fuß- und Radwege) und Parzellierung beschrieben, wobei hier zusätzlich zwischen der durchschnittlichen Grundstücksfläche und der durchschnittlichen Grundstücksfläche pro Eigentümer unterschieden wird.

### 3.2.2 Gesellschaft

Handlungsfeld 2	Gesellschaft
2.1	Wohnzufriedenheit
2.2	Soziale Durchmischung
2.3	Soziale Infrastruktur (Versorgungsgrad)
2.4	Barrierefreiheit
2.5	Flexibilität und Variabilität
2.6	Partizipation und Beteiligungsprozesse

Im Handlungsfeld Gesellschaft wird als ein zentrales Kriterium die soziale Durchmischung betrachtet und mittels mehrerer Indikatoren bewertet: dem Verhältnis von Eigentum und Miete, dem Anteil geförderten Wohnens, dem Anteil an Sonderwohnformen (z.B. betreutes Wohnen) und einer qualitativen Checkliste, die die Vielfalt von Grundrissgrößen und -gestaltung, Gemeinschaftsräume und -flächen, Sozialräume für Bewohner und für die Allgemeinheit beinhaltet.

<sup>4</sup> Jan Gehl: Cities for People. Washington, 2010

Neben dem Versorgungsgrad mit sozialer Infrastruktur sowie der Barrierefreiheit als weitere Standards wird auch Augenmerk auf die Flexibilität der Gebäude und Räume gelegt, um im Bedarfsfall mit relativ geringem Aufwand die Nutzungsmischung anpassen zu können (Gebäudestruktur, Raumhöhe, Erschließung).

Besondere Beachtung finden auch Beteiligungsprozesse vor und in der Planungsphase sowie die Möglichkeit zur Partizipation über Quartiersmanagement etc. Die Wohnzufriedenheit wird im Rahmen der Lebensqualitätsindikatoren seit 2005 in Vierjahresabstand durch die Stadt Graz erhoben.<sup>5</sup>

### 3.2.3 Ökonomie

Handlungsfeld 3	Ökonomie
3.1	Arbeitsplätze
3.2	Wirtschaftliche Dynamik
3.3	Nachhaltige und regionale Wirtschaft
3.4	Leerstand
3.5	Bodenwert

Neben der grundlegenden Erhebung der Anzahl der Arbeitsplätze wird die wirtschaftliche Dynamik anhand der Unternehmensgründungen und der Anzahl der Arbeitsplätze in innovativen Branchen bewertet.

Der durchschnittliche Kaufpreis sowie die Aufwertungsgewinne bilden im Punkt Bodenwert die monetäre Entwicklung eines Quartiers/Stadtteils ab.

Der Leerstand (sowohl gesamt als auch speziell in der Erdgeschoßzone) ist ein relevantes Kriterium im Handlungsfeld Ökonomie, jedoch ist dessen verlässliche Messung aufgrund ungenügender und uneinheitlicher Datenlage noch ein offener Aspekt.

### 3.2.4 Ökologie

Handlungsfeld 4	Ökologie
4.1	Versiegelung
4.2	Grünraum
4.3	Temperatur
4.4	Luftqualität
4.5	Wasser
4.6	Lärm
4.7	Nachhaltiges Bauen

Ein zentraler ökologischer Indikator in der Stadtentwicklung ist der Versiegelungsgrad, der gewichtet erhoben und um den Anteil an Wasserflächen erweitert wird.

Der Grünraum eines Quartiers/Stadtteils wird sowohl als Anteil an der Gesamtfläche erhoben, als auch bezogen auf die Nutzerzahl. Außerdem werden der Baumbestand (pro Nutzer), die relative Fläche begrünter Dächer sowie begrünte Fassaden einbezogen, die alle das Mikroklima positiv beeinflussen.

Unter dem Punkt Nachhaltiges Bauen werden die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten, die Berücksichtigung der zur Errichtung eingesetzten grauen Energie sowie der Einsatz recycelter und kreislauffähiger Materialien bei der Errichtung von Gebäuden im Quartier/Stadteil subsummiert.

### 3.2.5 Mobilität

Handlungsfeld 5	Mobilität
5.1	Modal Split
5.2	Nahmobilität / Stadt der kurzen Wege
5.3	Multimodalität
5.4	Fußgänger
5.5	Fahrradverkehr
5.6	Öffentlicher Verkehr
5.7	MIV und Parken
5.8	Anbindung an die Gesamtstadt

Im Themenfeld Mobilität wird ein klarer Fokus auf sanfte Mobilität gelegt. Das Kriterium Nahmobilität / Stadt der kurzen Wege beinhaltet als Indikatoren die für sanfte Mobilität nutzbare Fläche, die Maschenweite (Fuß- und Radwege) und die Erreichbarkeit/Chancengleichheit unterschiedlicher Mobilitätsträger (gemessen in der Entfernung zur Wohnungstüre).

Die Kriterien Fußgänger und Fahrradverkehr beinhalten als Indikatoren Frequenz, nutzbare Fläche, Netzlänge, Qualität, Sicherheit, Priorisierung sowie für den Fahrradverkehr mehrere Indikatoren zu der Verfügbarkeit und Qualität von Abstellplätzen.

<sup>5</sup> Stadt Graz/regionalis, SCAN, XENOS: LQI 2013 – Residenzielle Segregation. Vertiefende Analyse ausgewählter Teilräume, Graz 2014

Multimodalität bewertet die Nähe zu multimodalen Knoten und deren Ausstattung sowie das Vorhandensein eines Mobilitätsträger-übergreifenden Informationssystems.

Das Kriterium Anbindung an die Gesamtstadt enthält qualitative Indikatoren zur Anbindung an das Stadtzentrum mit Fuß- und Radwegen bzw. den öffentlichen Verkehr sowie die Anbindung an die Mobilitätsnetze der Stadtregion.

### 3.2.6 Energie

Handlungsfeld 6	Energie
6.1	Energiebedarf
6.2	Energieerzeugung
6.3	Energieautarkie
6.4	Energiespeicherung
6.5	Energienetze
6.6	Gebäudegeometrie
6.7	Technischer Gebäudestandard
6.8	Bewusstseinsbildung

Im Handlungsfeld Energie wird neben dem Strom- und Wärmeverbrauch (Energiebedarf) auf quartier/stadtteilbezogene Indikatoren Wert gelegt: die lokale Erzeugung von Energie aus regenerierbaren Energieträgern, die Speicherkapazität im Quartier/Stadtteil und die Energienetze (Netzeffizienz: Anschlussdichte zu Gesamtnetzlänge). Die Energieautarkie des Stadtteils wird aus dem Verhältnis der lokal erzeugten und gespeicherten Energie zum Bedarf ermittelt.

Auf Gebäudeebene werden die Effizienz der Bebauungsstruktur in Form des Oberflächen-Volumsverhältnisses, der Ausrichtung und thermischer Qualität der Grundrisse ebenso bewertet wie der technische Gebäudestandard.

### 3.2.7 Versorgung/Entsorgung

Handlungsfeld 7	Versorgung/Entsorgung
7.1	Wasserversorgung
7.2	Abfallmanagement
7.3	Nahrungsmittelproduktion
7.4	Netz- und Leitungsinfrastruktur
7.5	IT-Infrastruktur

Neben Standards wie der Wasserversorgung und dem Abfallmanagement (inklusive Recycling) werden innovative Indikatoren wie die großflächige und kleinteilige Nahrungsmittelproduktion im Quartier/Stadtteil und die IT-Infrastruktur berücksichtigt.

Das Indikatorenset für die Smart City Graz Indikatoren befindet sich aktuell in der Phase der Adaptierung und Optimierung in Abstimmung mit GIS-Experten bezüglich einer möglichst effektiven Nutzung der GIS-Schnittstelle und die Einarbeitung von Inputs internationaler Experten.

Neben dem vollständigen Indikatorenset für ein langfristiges Monitoring und die Evaluierung der Quartier/Stadtteilentwicklung wird ein geeignetes Subset an Indikatoren für den Zeitraum vor der baulichen Realisierung erstellt, mit dem die aktuelle Situation im Entwicklungsgebiet Smart City Graz Waagner Biro bis zum Ende des Projektes durchlaufenen Planungsphasen (Rahmenplan, Bebauungsplan, Planungen der einzelnen Projektbausteine) evaluiert werden können.

## 4 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Die inhaltlichen Zielsetzungen der Umsetzungsvereinbarungen sind zu einem guten Teil korrespondierend mit der Indikatorenentwicklung im Smart City Projekt. Es sind jedoch nicht alle bisher entwickelten Indikatoren in den zuvor angeführten städtebaulichen Verträgen manifestiert. Die Gründe liegen einerseits darin, dass sich einige Parameter noch in der Erkundungsphase befinden und es derzeit keine Möglichkeiten (Datenlage, etc.) gibt, diese sinnvoll zu integrieren und anwendbar zu machen. In den Bereichen Ökonomie (Wertschöpfungsabgabe, Mietfördermodell, etc.), Ökologie (Freiflächenausstattung, Maschenweite Parkanlagen, etc.), Mobilität (Fuß- und Radverkehr) und Energie sind einzelne Indikatoren bzw. Kennwerte integriert, die auch zukünftig einer Evaluierung unterzogen werden können. Gerade im Bereich der Indikatorensets Gesellschaft aber auch Stadtstruktur und Stadtraum sind viele erarbeitete Indikatoren noch nicht ohne größeren Aufwand umsetzbar und messbar. Wichtige Kennwerte sind oftmals auch qualitativen Merkmalen ausgesetzt, die gerade im urbanen Raum einen gut überlegten Prozess im Vorfeld der Einsetzbarkeit benötigen.

Im Zuge der Entwicklung der Indikatoren ist auch die Sinnhaftigkeit der Vergleichbarkeit mit anderen Städten oder Stadtteilen diskutiert worden. Einige Kennwerte können für den einen Stadtteil gut geeignet sein, für einen anderen Stadtteil (oftmals völlig unterschiedliche geographische, soziale oder kulturelle Voraussetzungen) aber völlig ungeeignet sein. Die Ergebnisse von Indikatoren-basierten Bewertungen sind immer kontextsensitiv und Schlussfolgerungen, insbesondere auch der Vergleich von Stadtquartieren oder -teilen, immer im jeweiligen geografischen, räumlichen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Zusammenhang zu betrachten.

Indikatoren zur Bewertung und Evaluierung von Quartier/Stadtteilentwicklungen sind ein langfristig angelegtes Instrument. Die Erhebung muss abhängig von der Größe des betrachteten Gebiets über mehrere Jahre erfolgen. Auch die Schwerpunktsetzung hat eine Auswirkung auf den erforderlichen Evaluierungszeitraum: Wird ausschließlich auf bauliche Faktoren abgezielt, genügt eine kürzere Zeitspanne, wenn soziale Aspekte im Vordergrund stehen ist eine längere Beobachtung erforderlich. Eine aussagekräftige Überprüfung der Nutzungsintensität des öffentlichen Raumes kann nur durch tatsächliche Evaluierung Vorort und in zeitlicher Abfolge innerhalb mehrerer Jahre erfolgen.

Die Einbettung der Indikatoren in einen umfassenden Stadtentwicklungsprozess ist ein wesentlicher Faktor. Die eigenständige Entwicklung von Kriterien und Indikatoren führt zur Erlangung maßgeschneiderter Erkenntnisse. Im Rahmen des Entwicklungsprozesses können Stadtentwicklungsprozesse nachweislich optimiert werden. Im Vordergrund sollte jedoch nicht die sture Anwendung der Meßergebnisse sondern die Optimierung des Stadtquartieres stehen. Im Fokus der Bemühungen muss die Steigerung der urbanen Lebensqualität der Menschen liegen.

## 5 REFERENCES

- Kai-Uwe Hoffer, I Live Graz Team: I LIVE GRAZ smart people create their smart city. Graz, 2013  
 Smart Future Graz Team: Projektbeschreibung Einreichung, Smart City Project Graz Mitte. Graz, 2014  
 Klima- und Energiefonds: Smart City STANDARDS, Teil 1: Nationale und internationale Indikatorensysteme, Wien, 2015  
 Jan Gehl: Cities for People. Washington, 2010  
 Stadt Graz / regionalis, SCAN, XENOS: LQI 2013 – Residenzielle Segregation. Vertiefte Analyse ausgewählter Teilräume, Graz 2014