

# Smarte Städte brauchen smarte Unternehmungen

*Hans Schnitzer*

(Prof. DI Dr. Hans Schnitzer, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 21b, 8010 Graz, hans.schnitzer@tugraz.at und Stadtlabor Graz, Reininghausstraße 11a, 8020 Graz, hans.schnitzer@stadtlaborgraz.at)

## 1 ABSTRACT

Die Entwicklung von Städten war immer eng mit der Entwicklung von Produktionstechniken und Energiesystemen verbunden. Die nun anlaufende „Dritte Industrielle Revolution“ bringt einen Wandel vom linearen System „Produzent – Konsument“ auf ein vernetztes, mit vielen Produzenten die gleichzeitig Konsumenten sind. Was in der Kommunikationstechnik mit dem INTERNET geschah, steht der Energiewirtschaft mit vielen kleinen Stomproduzenten (Photovoltaik, Wind, Kleinwasserkraft,..) bevor. Die Kleinstlandwirtschaft (Urban Gardening) steht als Gegenstück zur industriellen Landwirtschaft vor einem Boom.

Auch die klassische Produktionstechnik wird sich nicht von dieser Entwicklung abkoppeln können. Für Smart Cities werden Produktionsbetriebe wieder in urbane Regionen rückkehren müssen. Hierdurch können nicht nur Wege für Arbeiterinnen und Arbeiter und Produkte verkürzt werden, sondern es wird sich auch ein größeres Bewußtsein für den Wert von Produkten entwickeln.

Städte, die derzeit einen Bevölkerungszug erleben, werden nicht nur Wohnung und Ausbildungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen müssen, sondern auch Arbeitsplätze. Hierzu müssen sie für Firmen attraktiv werden und diese in einer Konkurrenzsituation zu anderen Städten anziehen. Smarte Infrastrukturen werden dabei eine große Rolle spielen.

## 2 ENERGIE – MOBILITÄT – INFORMATION – PRODUKTION/EIN RÜCKBLICK

Städte, Energiesysteme, Produktionstechniken und Kommunikationssysteme waren immer eng miteinander verknüpft.

Die Dampfmaschine – erfunden um 1700 – ermöglichte die großtechnische Nutzung der Kohle für den Verkehr (Dampflokomotive) und industrielle Produktion. In der Folge verlagerte sich die Produktion von Waren aller Art von Privathäusern in große zentrale Fabriken. Die Leute zogen in die Städte nach und lebten zu einem großen Teil in Arbeiterslums. Spezialisierung und Arbeitsteilung ersetzten ein ganzheitliches Handwerk. Im 19. Jahrhundert vollzog sich mit der Einführung von dampfgetriebenen Druckmaschinen und Rotationsmaschinen der Übergang zur industriellen Massenproduktion von Druckwerken. Druckpressen und -maschinen verbreiteten sich auf der ganzen Welt und die westliche Buchdrucktechnik wurde zur Grundlage für den Massendruck unserer Zeit. Man nennt diese Zeit die „Erste Industrielle Revolution“. Vor dieser Zeit basiert die Energieversorgung fast ausnahmslos auf erneuerbaren Energieträgern.

Ca. 100 Jahre später begann die Zeit der „fluiden“ Energieträger, die den festen Energieträger Kohle ablösten. Öl, Gas und Elektrizität ermöglichten völlig neue Methoden der Produktion und Mobilität. Das Telefon als Kommunikationsmittel wurde entwickelt, später dann Radio und Fernsehen. Der elektrische Strom ermöglichte gutes Licht und damit lesen und lernen bis in die Nacht. Das Automobil wurde zum wichtigsten Verkehrsmittel und ermöglichte es vielen Personen die Städte wieder zu verlassen und sich in den „Speckgürteln“ anzusiedeln. Die Städteplaner trennten Wohnbereiche von den Arbeitsstätten, Einkaufszentren außerhalb der Wohngebiete wurden gebaut und alle Strukturen wurden autogerecht geplant. Die Fließbänder ermöglichten die billige Massenproduktion aller Arten von Konsumgütern, gleichzeitig wurden durch Luft- und Wasseremissionen die Nahbereiche um die Industrien praktisch unbewohnbar. Billige Transportmöglichkeiten führten in weiterer Folge zur Globalisierung der Produktionen und zu einem weltweiten Transportaufkommen von ungeahntem Maße. Man nennt diese Zeit die „Zweite Industrielle Revolution“.

Heute vollzieht sich die „Dritte Industrielle Revolution“, am besten erkennbar an den Entwicklungen der Kommunikationstechnik. Das Internet ermöglicht es jedem sowohl Konsument als auch Produzent von Information zu sein. Ähnliches entwickelt sich in der Energietechnik, wo durch eine stark steigenden Zahl von „Prosumern“, also Personen und Einrichtungen, die sowohl Energie konsumieren als auch Produzieren die klassischen Strukturen der Energiewirtschaft (Kraftwerke zur Produktion – Netze zur Verteilung – Kunden als Verbraucher) zu einem Umdenken gezwungen werden. In der Produktionstechnik setzt sich die

„tailor-made mass-production“ immer mehr durch, wo jeder Konsument sein personalisiertes Produkt entwirft und fertigen lässt – vielleicht sich auch bald selber „druckt“, wie die rasante Entwicklung der 3D-Drucker erwarten lässt.

### 3 ENTWICKLUNG DES ÖKOLOGISCHEN UND SOZIALEN VERANTWORTUNGSBEWUSSTSEINS DER INDUSTRIE

Ab ca. 1980 entwickelte sich in Europa zunehmend ein Umweltbewusstsein in breiten Teilen der Bevölkerung. Seitens der Industrie wurden diese Initiativen zuerst als feindlich betrachtet, da sie Investitionen in nicht-produktive Bereiche erforderten und auch die Betriebskosten erhöhten. Die durchgeführten Maßnahmen waren großteils End-of-Pipe-Technologien, also nachgeschaltete Umwelt-techniken, die keinen Einfluss in die Produktion und die Menge der Emissionen nahmen, sondern diese nur behandelten. Die nachhaltige Entwicklung begann mit dem technischen Umweltschutz, brachte aber in der ersten Phase eine Verminderung der Umweltbelastung aber einen erhöhten Ressourceneinsatz und besonders auch zusätzliche Investitionen in unproduktive Bereiche.

Einige Jahre später begann sich der „integrierte Umweltschutz“ zu verbreiten. Nun wurden durch effizientere Verfahren und Produktionstechniken nicht nur Emissionen vermindert, sondern auch Kosten eingespart. Seitens der Industrie begann das Interesse an ressourceneffizienten Produktionsverfahren zu steigen, die Kosten für Materialien und Energieträger die Personalkosten zu übersteigen begannen. In zahlreichen Fällen wurde die Verminderung von Emissionen wegen der gestiegenen Rohstoffnutzung betriebswirtschaftlich sinnvoll. Der produktionsintegrierte Umweltschutz konnte erstmals Profit und Emissionsminderung unter einen Hut bringen: ÖKO-PROFIT.

Die drauf folgende Diskussionen über die gesellschaftliche Verantwortung der Unternehmen gegenüber der Gesellschaft brachten mit der „Corporate Social Responsibility“ endlich das dritte Standbein der nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung in die Betriebe.

Ray Anderson, CEO und Gründer der Teppichbodenfabrik Interface beschreibt den Übergang von einer typischen Firma des 20. Jahrhunderts auf eine des 21ten durch sieben Schritte [Anderson R.C., 2011]:

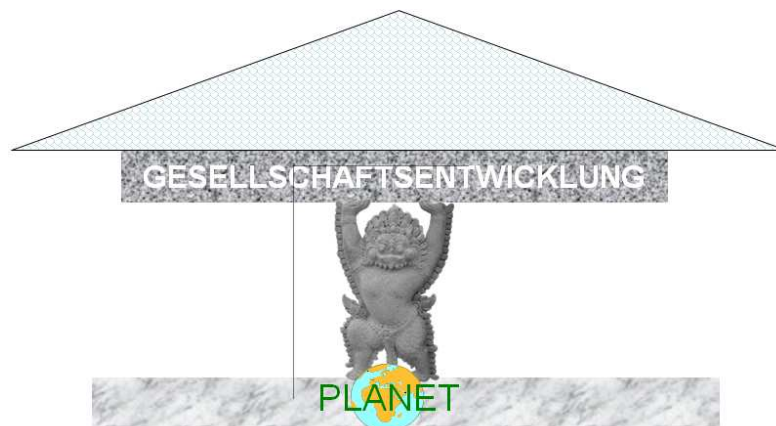


Fig. 1: Die nachhaltige Wirtschaftsentwicklung begann mit dem technischen Umweltschutz

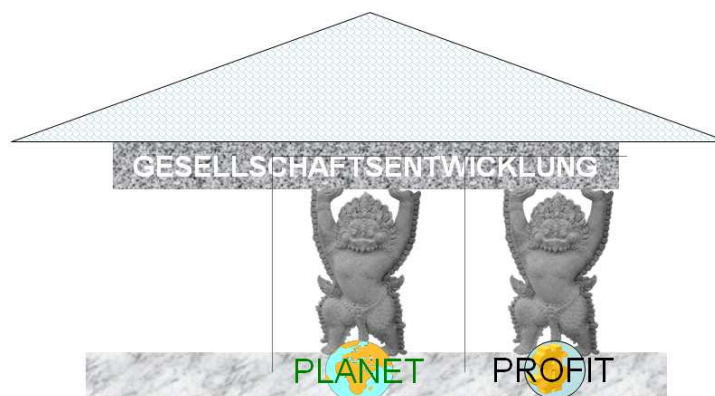


Fig. 2: Der produktionsintegrierte Umweltschutz brachte Wirtschaftlichkeitsüberlegungen in die Umweltdiskussion

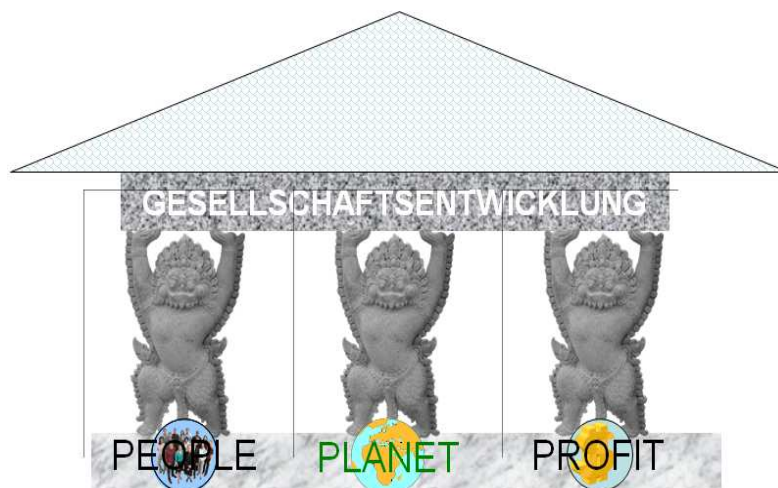


Fig. 3: Mit der Corporate Social Responsibility bekam die nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ihr drittes Standbein

- (1) Feste Abfälle vermeiden
- (2) Flüssige und gasförmige Emissionen vermindern
- (3) Erneuerbare Energien einsetzen
- (4) Kreisläufe schließen
- (5) Transport ressourceneffizient gestalten
- (6) Stakeholder sensitivieren
- (7) Neue Produkte und Dienstleistungen entwerfen

Die Beziehungen zwischen Unternehmen, Natur und Gesellschaft haben sich dann grundsätzlich geändert.

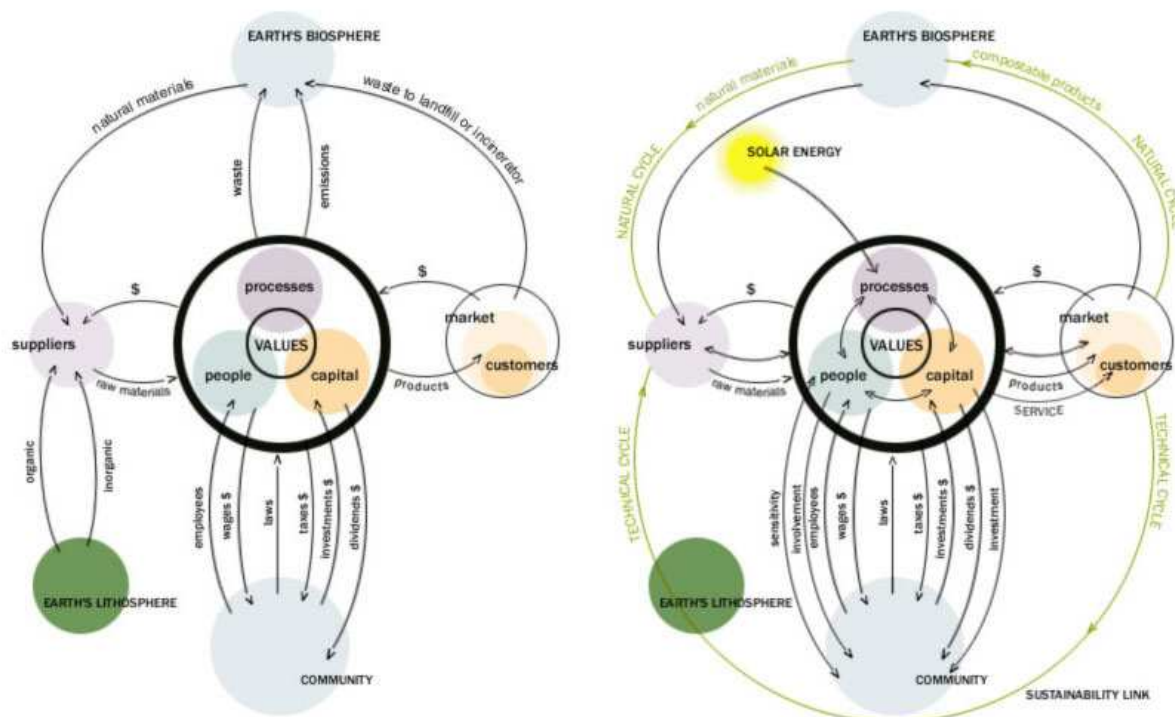


Fig. 4: Während das typische Unternehmen des 20. Jahrhunderts Rohstoffe aus der Lithosphäre entnimmt und in die Biosphäre entsorgt ist das typische Unternehmen des 21. Jahrhunderts in Kreisläufe eingebunden und hat verstärkte Beziehungen zur Gesellschaft. [Anderson R.C., 2011]

Hieraus ergibt sich dass die Unternehmen nicht mehr durch ihre Emissionen und Umweltbelastungen zur Kenntnis genommen werden, sondern durch ihre Interaktion mit der Gesellschaft.

Das World Business Council for Sustainable Development, eine freiwillige Vereinigung zahlreicher multinationaler Unternehmungen zur Unterstützung einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung hat die Ziele für Unternehmungen für 2050 definiert.

Neben den eher technologischen Forderungen zu Energie, Produktion und Mobilität (Fig. 5) beschreiben die Mitglieder des WBCSD auch sozial relevante Visionen (Fig. 6).

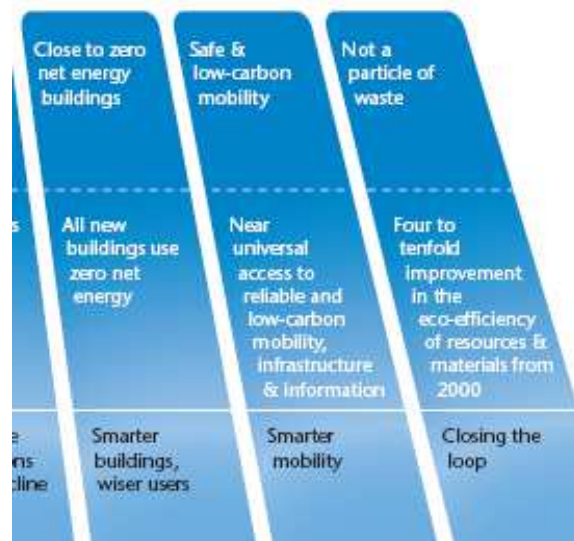


Fig. 5: Die WBCSD-Visionen für die Bereiche Gebäude, Mobilität und Produktion [WBCSD, undated]

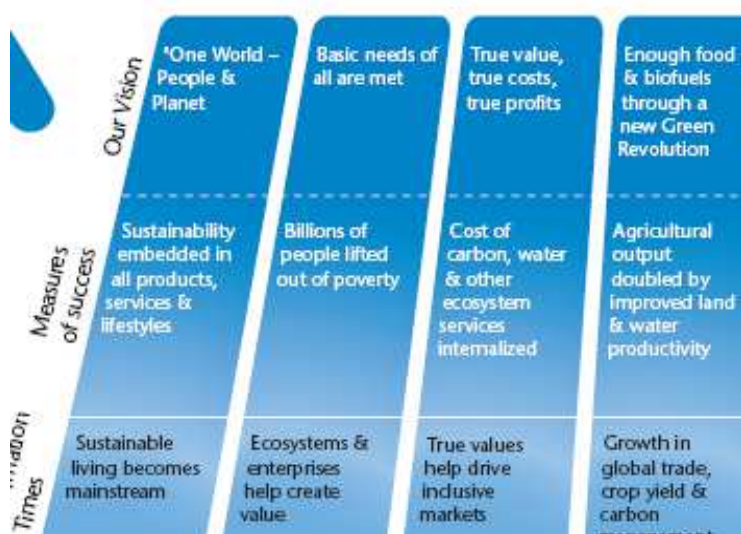


Fig. 5: Die WBCSD-Visionen für die Bereiche Werte, Human Development, Wirtschaft und Landwirtschaft [WBCSD, undated]

#### 4 WIRTSCHAFTLICHE AKTIVITÄTEN IN SMART CITIES

Es ist ein zentrales Anliegen vieler Planungsvorhaben zu Smart Cities“ die neuen Stadtteile mit vielen Funktionen auszuführen. Hierzu gehört auch eine gewerbliche Nutzung der Gebäude, besonders in den Erdgeschosszonen. Auch der Smart-City Call für Demonstrationsvorhaben unter HORIZON2020 fordert:

Integrated Infrastructures: through the integration of physical infrastructures such as core networks, repurposing. This should lead to quantifiable benefits such as reduction of capital /operational expenditure as well as reduced carbon/energy footprints. This might also imply exploitation of synergies between requirements for smart grids, broadband infrastructures and in general poly networks (eg district heating and cooling)

Hieraus erheben sich vor allem zwei Fragen:

- Warum tragen integrierte Infrastrukturen zur „Smartness“ eines Stadtteiles bei, und

- Was sind andererseits die Anforderungen an Unternehmen, dass sie in urbanen Systemen als smart akzeptiert werden.

Im Laufe der Visionsentwicklungen zu „I Live Graz“ wurden Kriterien und Indikatoren zu einem Leitbild für eine smarte Stadtentwicklung in Graz definiert. Die arbeiten erfolgten in sieben Arbeitsgruppen und wurden in der Gruppe „Stadtentwicklung“ zusammengefasst.

Basis der Überlegungen waren einige Parameter, die im Zuge der Entwicklung erhöht bzw. vermindert werden sollten [Hoffer K-U et al: 2013]:

LOWs	HIGHs
KURZE WEGE: Wohnen, Arbeiten, Lernen, Einkaufen und Erholen sind in einem nahen Umfeld möglich, sodass hierzu (fast) kein motorisierter Individualverkehr erforderlich ist.	HOHE PRODUKTIVITÄT: Eine Smart City trägt zum BSP zumindest so viel bei wie eine vergleichbare konventionelle Stadt. D.h., es gibt Unternehmen und Arbeitsplätze.
GERINGE BAU- UND VERKEHRSFLÄCHEN-BEANSPRUCHUNG durch kompakte und flächensparende Bau- und Nutzungsstrukturen	HOHE NUTZERDICHTEN an infrastrukturell bestens erschlossenen Standorten
GERINGE TREIBHAUSEMISSIONEN: Energie und Materialien in der Smart City sind (nahezu) frei von Nettoemissionen an CO <sub>2</sub> . Dies gelingt, indem Energie aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme gewonnen wird. Materialien für die technische Infrastruktur bestehen so weit wie möglich aus rezyklierten oder regionalen Rohstoffen.	HOHE INTERAKTION: Eine Smart City interagiert intensiv mit ihrer Umgebung (Austausch von Personen, Materialien, Information, Energie,...). Sie ist keine „Insel der Nachhaltigkeit“, sondern aktiv vernetzt in ihrer Region.
GERINGE MATERIALSTRÖME MIT UMWELTWIRKUNGEN: Materialströme, die das Betrachtungsgebiet verlassen, sind so gering wie möglich zu halten und beeinflussen Natur, Umwelt und Nachbarschaft in keiner negativen Weise.	HOHE (BIO)DIVERSITÄT In einer Smart City leben Personen unterschiedlicher Herkunft und Ausbildung, Familien und Singles, Arbeiterinnen und Arbeiter und Akademikerinnen und Akademiker, Kinder und Pensionistinnen und Pensionisten. Es ist Platz für eine große Vielfalt an Tieren und Pflanzen.
KLEINER FUSSABDRUCK: Der ökologische Fußabdruck (oder ein vergleichbares Maß des Ressourcenverbrauchs) ist signifikant kleiner als in einer vergleichbaren konventionellen Stadtregion. Dies beinhaltet die technische Infrastruktur und die Wirkungen des täglichen Verbrauchs.	HOHE LEBENSQUALITÄTEN: Eine Smart City schreibt ihren Bewohnerinnen und Bewohner keine bestimmte Lebensweise (Vegetarierin oder Vegetarier, Radfahrerinnen oder Radfahrer, ...) vor, sondern bietet flexible Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung.
GERINGE MEHRKOSTEN: Eine Smart City hat ähnliche Lebensdauererwartungen für ihre Bürgerinnen und Bürger wie ein vergleichbares konventionelles urbanes System. Höhere Errichtungskosten sollen sich durch geringere Betriebskosten rechnen. Innovative Finanzierungsmodelle können größere Anfangsinvestitionen ausgleichen.	HOHES ENTWICKLUNGSPOTENTIAL: Eine Smart City muss offen für Entwicklungen und Änderungen sein. Sie ist kein Zustand, sondern ein Prozess der Änderung und Steuerung.

Tabelle 1: Übersicht über die LOWs und HIGHs einer Smart City Graz

Obwohl sich eine eigene Arbeitsgruppe mit dem Bereich „Ökonomie“ auseinandersetzte, wurde dieses Themenfeld direkt oder indirekt von praktisch allen anderen ebenfalls tangiert.

- Unternehmen in einem zukunftsfähigen Quartier schaffen Arbeitsplätze und vermindern so die Notwendigkeit für lange Fahrten zum Arbeitsplatz.
- Sie ermöglichen eine integrierte Energie- und Materialnutzung und tragen zur Ressourceneffizienz bei.
- Sie ziehen qualifizierte Menschen an und erhöhen hierdurch Einkommen und Lebensqualität und ziehen ihrerseits weitere Dienstleistungsunternehmen an.
- Durch die gewerbliche Nutzung von Erdgeschosszonen können Grundstücke effizienter genutzt werden und Wohnungspreise können sinken.

Gleichzeitig bestehen aber gegenüber Unternehmungen im Wohnbereich verständliche Vorbehalte. Emissionen von Lärm und Luftschadstoffen sowie zusätzlicher Verkehr sind die Hauptargumente gegen eine intensive Integration von Unternehmen – besonders wenn sie echte Produktionsbetriebe sind.

Smarte Städte und urbane Viertel sind aber nur zukunftsfähig, wenn sie auch Arbeitsplätze bieten und eine nennenswerte Wertschöpfung kreieren. Nur die Integration von Wohnen, Bildung, Arbeiten, Freizeit und Einkaufen ermöglicht die geforderte Reduktion von Energie- und Warenströmen.

Unternehmen müssen sich dieser Herausforderung stellen und ihre Produktionsverfahren und die notwendige Logistik entsprechend gestalten. Die bisher erarbeiteten Ansätze zu Cleaner Production und Zero Waste Production werden für innerstädtische Unternehmungen erweitert werden und außerdem verstärkt Aspekte der Corporate Social Responsibility enthalten müssen.

Die Arbeitsgruppe „Ökonomie“ bei I live Graz erarbeitete folgende Vision: Graz ist eine dynamische, lebenswerte und international führende medium-sized City und wird von seinen Bürgerinnen und Bürgern in hohem Maße geschätzt. Als Forschungs-, Qualifizierungs- und Wirtschaftsstandort im „Green Tech Valley“

ist die Smart City Graz internationaler Benchmark für Wertschöpfung mit grünen Technologien (Energie, Mobilität, Ressourcen) sowie Gesundheit und Design

## 5 FOLGERUNGEN

Eine „Smart City“ erfordert die Integration von Produktionsbetrieben. Diese Betriebe müssen ihrerseits stadttauglich werden, als keine merkbaren Belastungen für die Nachbarschaft erbringen. Die betrifft einerseits die klassischen Luft- und Wasseremissionen, aber auch Lärm und Verkehr. Gleichzeitig werden die Betriebe soziale und wirtschaftliche Funktionen im Stadtteil übernehmen, die seitens der Stadtverwaltung nicht geleistet werden können. Betriebe werden durch ihre Anwesenheit wesentlich zum Selbstverständnis des Stadtteiles beitragen und Teil der Identität werden.

Die Anwesenheit von produzierenden Unternehmungen in der unmittelbaren Nachbarschaft wird dazu beitragen, in der Bevölkerung eine realistischere Beziehung zu Produkten zu haben. Es geht darum, dass jedermann erkennt, dass der Strom nicht nur aus der Steckdose kommt, das T-Shirt nicht nur aus dem Modegeschäft und das Bier nicht nur aus dem Zapfhahn. Ein bewussterer Umgang mit Produkten könnte eine mögliche Folge der Anwesenheit von Betrieben in der Nachbarschaft sein.

## 6 LITERATUR

- ANDERSON R.C.: Business Lessons from a Radical Industrialist. St. Martin's Press, New York, 2009.  
HOFFER K.-U: I LIVE GRAZ – smart people create their smart city. Endbericht ILG- Smart City Graz, 2013.  
WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Vision 2050 – The New Agenda for Business. Undated.