

Beirat für Raumentwicklung

beim

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Empfehlung des Beirats für Raumentwicklung

Smart Cities und Smart Regions für
eine nachhaltige Raumentwicklung

Berlin 2017

18. Legislaturperiode

Diese Empfehlung wurde erarbeitet von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Smart Cities –Smart Regions“ des Beirats für Raumentwicklung in der 18. Legislaturperiode:

Prof. Dr. Klaus J. Beckmann (Leitung)

Prof. Dr. Jeanette Hofmann

Werner Müller

Dr. August Ortmeier

Peter Pascher

Martin Stuber

Hilmar von Lojewski

Prof. Dr. Gerhard Untiedt

Prof. Dr. Dirk Vallée

Berlin, 2017

Der Beirat für Raumentwicklung berät auf der Grundlage von § 24 des Raumordnungsgesetzes das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Grundsatzfragen der räumlichen Entwicklung, insbesondere in Fragen der zukünftigen Raumentwicklung, der Raumordnungspolitik sowie zu ihren Einflussgrößen. Die Mitglieder des Beirats setzen sich aus Vertretern gesellschaftlich relevanter Gruppen und der Wissenschaft zusammen. Die Mitgliedschaft im Beirat ist auf die Person bezogen.

Kontakt:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Geschäftsstelle des Beirats für Raumentwicklung – Referat G 30
11030 Berlin
e-mail: Ref-G30@bmvi.bund.de

Weitere Informationen zum Beirat sowie dessen Empfehlungen und Stellungnahmen finden Sie auf der Homepage des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur <http://www.bmvi.de/DE/Themen/Raumentwicklung/Beirat-Raumentwicklung/beirat-raumentwicklung.html>

Inhalt

Kurzfassung.....	I
Empfehlung des Beirats für Raumentwicklung: Smart Cities und Smart Regions für eine nachhaltige Raumentwicklung	1
1 Veranlassung zur Stellungnahme: Ausloten von Chancen und Risiken für eine nachhaltige Raumentwicklung.....	6
2 Begriff und Rahmenbedingungen	8
3 Prinzipien und konstitutive Merkmale.....	11
4 Handlungskonzepte und Handlungsszenarien	13
5 Implementierung von Smart Regions/Smart Cities-Konzepten.....	15
6 Wirkungen und Umsetzung „räumlicher Leitbilder“.....	17
7 Organisation und Prozesse der raumbezogenen Umsetzung	17
7.1 Smart City als neue kommunale Aufgabe.....	17
7.2 Das TK-Netz als kommunale Infrastrukturverpflichtung	18
7.3 Regulierung der Telekommunikation neu justieren.....	19
7.4 Verwaltungsmodernisierung durch eGovernment	19
7.5 Kommune gefordert durch ePartizipation.....	20
7.6 Die Städte als Treiber, aber auch als Getriebene der Vernetzung.....	20
8 Die Smart City als Datenstadt.....	21
8.1 Datengenerierung und -verarbeitung: Herausforderungen für die Errichtung einer Dateninfrastruktur	21
8.2 Datenschutz in Smart Cities	22
Literatur.....	23
Anhang 1: Szenarien	25
Anhang 2/1: Beispiele für die Implementierung von Smart Cities in Metropolräumen und Großstädten	30
Anhang 2/2: Beispiele des Aufbaus und der Nutzung digitaler Angebote im ländlichen Raum	36
Anhang 3: Wirkung und Umsetzung räumlicher Leitbilder.....	38

Kurzfassung

„Smart Cities“ – und daraus abgeleitet „Smart Regions“ – sind Begrifflichkeiten, die sich auf Befunde und deren Einschätzungen, aber auch auf Ziele der Raumentwicklung, vor allem der Betrachtungsebenen Stadtquartiere, Städte und Regionen beziehen. Die tatsächliche Befundlage steht aber in diametralem Gegensatz zu den hype-ähnlichen Wirkungserwartungen. Der Beirat für Raumentwicklung beim BMVI hat sich daher zur Aufgabe gemacht, die Begrifflichkeiten, Voraussetzungen und räumlichen Wirkungen zu klären. Aufgrund der bisher fehlenden empirischen Befunde kann dies jedoch nur in Form von Szenarien und Prüfhinweisen erfolgen. Die Beurteilung basiert dabei - unter sozialen, ökonomischen, ökologischen und kulturellen Kriterien sowie unter Sicherung der Gesundheit der Menschen und der Lebensmöglichkeit folgender Generationen - auf den Anforderungen einer nachhaltigen Raumentwicklung.

Voraussetzungen „smarter“ Raumentwicklung sind (hoch)leistungsfähige digitale Netze und darauf aufbauende Kommunikations- und Leistungsdienste. Aus digital gestützten Diensten und Erreichbarkeiten, die analoge Dienste und physische Erreichbarkeiten ergänzen, verbessern, ausdifferenzieren und sogar ersetzen (können), ergeben sich Veränderungen der Standortfaktoren und damit Wirkungen auf Raumstrukturen. Dabei sind „smarte Raumstrukturen“ kein eigenständiges Ziel der Raumentwicklung, vielmehr hat „Smartness“ vorrangig instrumentellen Charakter. „Smarte“ Infrastrukturen und Dienste verändern räumliche Austausch-, Funktionsteilungs- und Mobilitätsprozesse. Sie ermöglichen veränderte Verwaltungs-, Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse sowie soziale Innovationen, wirtschaftliches Wachstum, eine Sicherung und Verbesserung der Daseinsvorsorge.

Unter Verweis auf die Standort- und Raumstruktureffekte, auf Anforderungen von Datenschutz, Datenverwendung, Interoperabilität und Standards, Datensicherheit und Datenzugangsmöglichkeiten formuliert der Beirat die Forderung, eine umfassende politische und gesamtgesellschaftliche Auseinandersetzung auch unter Beachtung raumstruktureller Effekte zu führen. Der Beirat zeigt zwei „extreme“ Entwicklungsszenarien für Raumstrukturen, Infrastrukturen usw. Er leitet u. a. folgende Empfehlungen für die verschiedenen föderalen Ebenen ab:

Empfehlungen für „Bund“ und „Länder“

- „**Smarte**“ **Raumentwicklung** kann gleichermaßen Beiträge zur Sicherung der **Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen** – vor allem auch in peripheren strukturschwachen und entleerungsgefährdeten Räumen – wie auch zur **Sicherung nachhaltiger Metropolenentwicklung** leisten. Gleichzeitig sind mögliche unerwünschte Nebenwirkungen zu identifizieren und Strategien zur Vermeidung zu erarbeiten.
- Die Verwendung smarterer Technologien birgt **Chancen und Risiken der Diskriminierung ganzer Räume** und der darin lebenden Menschen. Das derzeitige Datenschutzrecht ist für diese Herausforderungen, die sich u.a. durch fehlenden Personenbezug der Daten und automatisierte Entscheidungen auszeichnen, nicht ausreichend gewappnet.
- Unter raumbezogenen Kriterien ist das Erfordernis der Aufstellung eines **Masterplans „Smarte Raumentwicklung“** zu überprüfen. **Auswirkungen** auf andere Netze (Verkehr, Energie, Wasser...) und das **Zusammenwirken** mit diesen sind zu ermitteln und für eine nachhaltige Raumentwicklung fruchtbar zu machen – eventuell als Themenschwerpunkt des Raumordnungsberichts und als integraler Bestandteil der Leitbilder der Raumentwicklung.
- Die Rahmenbedingungen „smarter“ Entwicklungen werden zunächst vor allem die **Städte/Großstädte und Metropolen** mit physischen Kontaktpotenzialen und physischer Nähe stärken. In physischen Räumen geringer Dichte sollten durch Einsatz „smarter“ Technologien vor allem auch die **Klein-/Mittelstädte als „Anker-Orte“** („Zentrale Orte“) **gestärkt** werden, um diese Räume sozial und ökonomisch zu stabilisieren und weiter zu entwickeln.
- Die **IKT-gestützten Dienste bzw. Leistungen**, z. B. in den Bereichen Gesundheit, Bildung/Ausbildung, Notfälle/Sicherheit und Versorgung, dienen der **Sicherung dezentraler, aufgabengefährdeter Standorte** (periphere, schrumpfende Räume) durch Leistungsbereitstellung.

Empfehlungen für „Gemeinden“ („Regionen“)

- Die Potenziale zur Erhaltung von Diensten – auch in differenzierter Form entstehen aus dem Zusammenwachsen der einzelnen Leistungsbereiche mit leistungsfähigen IKT-Netzen. Situationsspezifisch **sind standortfeste mit mobilen Leistungserbringungen sowie mobiler Leistungsnachfrage** („Mobilität“) und vor **allem IKT-gestützten Leistungserbringungen zu kombinieren**. Smarte Angebote können stärker bedarfsorientiert, effizient und anpassungsfähig bereitgestellt werden.

- Vor allem „smarte“ **Infrastrukturen** und „smarte“ **Produktionsprozesse** dienen der Förderung der Energiewende und der Umsetzung der Klimaschutzziele. Sie ermöglichen **Effizienzsteigerungen**, eine Sicherung der **Konsistenz**, eine Förderung von **Suffizienz** bei der Beanspruchung von Ressourcen (Flächen, Energie, Wasser). Sie erleichtern die Ausbildung von **Kreislaufprozessen** sowie der Ausbildung von **Kaskaden** der Nutzung von Ressourcen und erleichtern Optimierungen zur Berücksichtigung von „Lebenszyklen“ der Infrastrukturen.
- **Digitale Infrastrukturen** – vor allem digitale Informationen sowie digitale Informations-/Kommunikationsnetze – dienen der **Sicherung und Verbesserung dezentraler und bürger- bzw. kundenorientierter Verwaltungsleistungen** vor allem in Kommunen sowie einer **Intensivierung von Beteiligungsprozessen** und einer **Förderung der Transparenz** von politischen Entscheidungen.
- Der Umgang mit Daten und Informationen sowie deren Bereitstellung stellt **Städte und Kommunen vor neue Herausforderungen** hinsichtlich des Koordinationsbedarfs sowie der potentiellen Konflikte mit Unternehmen und Bürgern. Diese sollten in offenen und transparenten Governance-Prozessen und unter Einbeziehung von relevanten Akteuren wie Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit, gelöst werden.
- Stadtregionen, Städte, Stadtquartiere oder auch periphere ländliche Teilräume sollten die Chancen als „Reallabore“ nutzen, dabei in einen intensiven **Erfahrungsaustausch** mit Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft wie auch untereinander treten („Plattform“). Dazu kann und sollte der Bund eine anstoßende und stützende Rolle übernehmen.

Empfehlung des Beirats für Raumentwicklung: Smart Cities und Smart Regions für eine nachhaltige Raumentwicklung

„**Smart Cities**“ sind in Politik, Öffentlichkeit, Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft breit diskutierte Handlungskonzepte, von denen wichtige Beiträge zur nachhaltigen Stadtentwicklung erwartet werden. Grundlagen sind breite und detaillierte Informationen über Zustände, Veränderungen und Prozesse der Stadtentwicklung, die unter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien eine intelligente, effiziente, ressourcensparsame sowie umwelt- und sozial verträgliche Stadtentwicklung mit breiter Beteiligung aller Akteure ermöglichen. Da viele Zustände und Prozesse der „Smart Cities“ regional verflochten sind (Klima, Energie, Mobilität, Daseinsvorsorge etc.), haben diese „Smart Regions“ zur Voraussetzung und Folge.

„Allgemeines“

- Die vielfach plakativ verwendeten **Begriffe „Smart Cities“ und „Smart Regions“** benötigen eine schrittweise Klärung und Präzisierung.
- **„Smarte“ Raumstrukturen und Infrastrukturen bedeuten Innovationen** für alle Funktions- und Leistungsbereiche der Städte und Regionen.
- **„Smartness“** von Raumstrukturen, Infrastrukturen und Prozessen ist jedoch **kein eigenständiges Ziel** oder sogar Leitbild der Stadt-/Regionsentwicklung, sondern hat **instrumentellen Charakter** zur Verbesserung der Lebensqualität in Städten/Regionen und zur Sicherung einer umfassenden, d. h. integrierten Nachhaltigkeit der Stadt-/Regionsentwicklung mit besonderem Fokus auf Energiewende, Klimafolgenbewältigung, sozialer Integration, Gewährleistung von Teilhabe und Partizipation. Die Handlungsansätze können und sollten somit der Förderung einer integrierten und nachhaltigen Raumentwicklung dienen.
- **„Smarte“ Infrastrukturen, „smarte“ räumliche Austausch- und Produktionsprozesse** wie auch „smarte“ Verwaltungs-, Entscheidungs- und **Beteiligungsprozesse** bedeuten wesentliche **strukturelle Veränderungen** von Rahmenbedingungen für **Raumnutzungen** sowie für **Raumnutzungsmuster** bzw. Siedlungsstrukturen. Es sind vor allem umfangreichere und aktuellere Informationsgrundlagen („Echtzeit“) als Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsgrundlagen verfügbar.
- **Wirkungen auf Raumstrukturen** ergeben sich aus **digital gestützten Diensten** und **digitalen Erreichbarkeiten**, die analoge Dienste und physische Erreichbarkeiten im Sinne von Verbesserung, Ausdifferenzierung und Effizienzsteigerung ergänzen, verbessern oder sogar ersetzen können. Durch verbesserte digitale Verknüpfungen können sich wirtschaftliche Wachstumsprozesse,

soziale Innovationen, aber ebenso eine Sicherung der Daseinsvorsorge („Daseinsvorsorge 4.0“) und vor allem auch soziale Ausgleiche durch die Reduktion sozialer Spaltungen ergeben – bei gleichzeitiger Gefahr einer digitalen Spaltung.

Digital gestützte Dienste sind Voraussetzungen wie auch integrale Bestandteile für eine **Weiterentwicklung** von Gesellschaft, Wirtschaft mit neuen Produkten und Dienstleistungen („Industrie 4.0“, „Dienstleistungen 2.0“, „Daseinsvorsorge 4.0“), Verwaltung und Politik und deren inhärenten Beteiligungs- sowie Entscheidungsprozessen.

- **IKT-Netze** sind inzwischen für die teilräumliche Entwicklung **unverzichtbare Infrastrukturen** („notwendig“). Flächendeckender Standard müssen Glasfasernetze sein. In Teilräumen, in denen der Markt diese nicht bereitstellt, muss es politisch, d. h. öffentlich bestellt werden. Der beauftragte Investor bekommt einen exklusiven Versorgungsauftrag und muss anderen Netzbetreibern den Zugang gewährleisten.
- Wesentliche Voraussetzung der politischen und gesellschaftlichen Akzeptanz einer „smarten“ Raum- und Infrastrukturentwicklung ist eine **gesellschaftliche Diskussion** der Einbindung in Ziele der Nachhaltigkeit, der Energiewende wie auch der Diskussion von Aspekten der **Datensicherheit** und **Datenverwendung** sowie die Vereinbarung von **Regelungen** zur Datenzugänglichkeit und Datennutzung.
- Bei der Errichtung smarter Infrastrukturen sollte auf **Interoperabilität** und **freie Standards** geachtet werden, um Lock-in-Effekte zu vermeiden und den Wettbewerb zwischen Technologieanbietern zu gewährleisten.
- Zu einer Vermeidung bzw. Begrenzung raumdiskriminierender Funktionen von IKT-Ausstattungen und darauf aufbauenden Diensten bedarf es eines **gleichwertigen Zugangs** zu diesen in allen Teilräumen. Nur so kann die notwendige zukunftsfähige „virtuelle Erschließung“ gewährleistet werden.
- „Smarte“ Raum- und Infrastruktureinrichtungen können erfolgreich und nachhaltig nur im „**Gegenstromprinzip**“ zwischen Bund, Ländern und Gemeinden und nur im Zusammenwirken von Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft umgesetzt werden.

Empfehlungen für „Bund“ und „Länder“

- „Smarte“ **Raumentwicklung** kann gleichermaßen Beiträge zur Sicherung der **Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen** – vor allem auch in peripheren strukturschwachen und entleerungsgefährdeten Räumen – wie auch zur **Sicherung nachhaltiger Metropolenentwicklung** leisten. Gleichzeitig sind mögliche unerwünschte Nebenwirkungen zu identifizieren und Strategien zur Vermeidung zu erarbeiten.
- Unter raumbezogenen Kriterien ist das Erfordernis der Aufstellung eines **Masterplans „Smarte Raumentwicklung“** zu überprüfen. **Auswirkungen** auf andere Netze (Verkehr, Energie, Wasser...) und das **Zusammenwirken** mit diesen sind zu ermitteln und für eine nachhaltige Raum-

entwicklung fruchtbar zu machen.

- Nicht allein der in Bearbeitung befindliche **Raumordnungsbericht mit dem Themenschwerpunkt „Daseinsvorsorge“** sollte die relevanten Facetten „smarter“ Raum- und Infrastrukturentwicklung aufgreifen und reflektieren. Es ist zu überprüfen, ob ein nachfolgender Raumordnungsbericht – möglicherweise in Verbindung mit einem „Städtebaulichen Bericht“ – die **Voraussetzungen und Effekte einer „smarten“ Raumentwicklung** reflektiert und **Handlungserfordernisse** sowie **Handlungsmöglichkeiten** aufzeigt.
- Die Verwendung smarter Technologien birgt **Chancen und Risiken der Diskriminierung ganzer Räume** und der darin lebenden Menschen. Das derzeitige Datenschutzrecht ist für diese Herausforderungen, die sich u.a. durch fehlenden Personenbezug der Daten und automatisierte Entscheidungen auszeichnen, nicht ausreichend gewappnet.
Hierzu kann der Bund – in Zusammenarbeit mit Ländern und Gemeinden sowie Wirtschaft und Zivilgesellschaft – wesentliche Grundlagen durch Information, Kommunikation und Diskussion, aber auch durch Standardisierung leisten.
- Die Rahmenbedingungen „smarter“ Entwicklungen werden zunächst vor allem die **Städte/Großstädte und Metropolen** mit physischen Kontaktpotenzialen und physischer Nähe stärken. In physischen Räumen geringer Dichte sollten durch Einsatz „smarter“ Technologien vor allem auch die **Klein-/Mittelstädte als „Anker-Orte“** („Zentrale Orte“) **gestärkt** werden, um diese Räume sozial und ökonomisch zu stabilisieren und weiter zu entwickeln. Die technischen, organisatorischen und prozessualen Voraussetzungen smarter Entwicklungen können vor allem die interkommunale Zusammenarbeit und „smarte“ Entwicklungen von Regionen fördern.
Diese Ziele und Rahmenbedingungen müssen in Förderprogrammen verstärkt Berücksichtigung finden (Städtebauförderung, GVFG, Gemeinschaftsaufgaben).
- Wegen der frühen Phase der Einführung und der bisher begrenzten Erfahrungen sollte der Bund **Erfahrungsaustausch** und entsprechende **Forschung** verstärkt fördern (z. B. Neugestaltung von MORO-Projekten, INTERREG-Programmen).
- Die **IKT-gestützten Dienste bzw. Leistungen**, z. B. in den Bereichen Gesundheit, Bildung/Ausbildung, Notfälle/Sicherheit und Versorgung, dienen der **Sicherung dezentraler, aufgabegefährdeter Standorte** (periphere, schrumpfende Räume) durch Leistungsbereitstellung.
- Die **Ausstattung mit hochleistungsfähigen digitalen Kommunikationsnetzen** („Gigabit-Gesellschaft“) wie auch mit privaten sowie öffentlichen Zugängen ist eine Aufgabe der **Sicherung der Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse** in den Teilräumen. Sie ist – abhängig von der Entwicklung des Marktes – Teil der öffentlich zu finanzierenden „Daseinsvorsorge“.

Empfehlungen für „Gemeinden“

- Die Potenziale zur Erhaltung von Diensten – auch in differenzierter Form – entstehen aus dem Zusammenwachsen der einzelnen Leistungsbereiche mit leistungsfähigen IKT-Netzen. Situationsspezifisch sind **standortfeste mit mobilen Leistungserbringungen sowie mobiler Leistungsnachfrage** („Mobilität“) und vor allem **IKT-gestützten Leistungserbringungen zu kombinieren**. Smarte Angebote können stärker bedarfsorientiert, effizient und anpassungsfähig bereitgestellt werden.
- Bei dieser Leistungserbringung haben Kommunen eine Leistungs- bzw. eine Garantenverantwortung und sollten sich dabei vor allem auch kommunaler Unternehmen wie auch zivilgesellschaftlicher Organisationsformen bedienen.
- Vor allem „**smarte**“ **Infrastrukturen** und „**smarte**“ **Produktionsprozesse** dienen der Förderung der Energiewende und der Umsetzung der Klimaschutzziele. Sie ermöglichen **Effizienzsteigerungen**, eine Sicherung der **Konsistenz**, eine Förderung von **Suffizienz** bei der Beanspruchung von Ressourcen (Flächen, Energie, Wasser). Sie erleichtern die Ausbildung von **Kreislaufprozessen** sowie die Ausbildung von **Kaskaden** der Nutzung von Ressourcen und erleichtern Optimierungen zur Berücksichtigung von „Lebenszyklen“ der Infrastrukturen.

Diese Wechselwirkungen können und sollten Gemeinden zur Grundlage ihrer Strategie- und Handlungskonzepte machen. Sie müssen Bestandteile „integrierter“ Stadtentwicklungskonzepte sein.

- **Digitale Infrastrukturen** – vor allem digitale Informationen sowie digitale Informations-/Kommunikationsnetze – dienen der **Sicherung und Verbesserung dezentraler und bürger- bzw. kundenorientierter Verwaltungsleistungen** vor allem in Kommunen sowie einer **Intensivierung von Beteiligungsprozessen** und einer **Förderung der Transparenz** von politischen Entscheidungen.
- Der Umgang mit Daten und Informationen gehört zur **Kernkompetenz** von **Verwaltungen** in Smart Cities. Hierzu müssen personelle Ressourcen aufgebaut werden. Das gilt auch für den durch smarte Technologien exponentiell steigenden Arbeitsbedarf im Bereich der IT-Sicherheit.
- Der Umgang mit Daten und Informationen sowie deren Bereitstellung stellt **Städte und Kommunen vor neue Herausforderungen** hinsichtlich des Koordinationsbedarfs sowie der potentiellen Konflikte mit Unternehmen und Bürgern. Diese sollten in offenen und transparenten Governance-Prozessen und unter Einbeziehung von relevanten Akteuren wie Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit gelöst werden.
- Auf der kommunalen Ebene sind zur Konzeption und Umsetzung „smarter“ Städte und Regionen **Partnerschaften** aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Interessengruppen und Forschung sowohl zur Erarbeitung von Strategien wie auch zur Konzipierung und Umsetzung zu bilden.
- Stadtregionen, Städte, Stadtquartiere oder auch periphere ländliche Teilräume sollten die Chan-

cen als „Reallabore“ nutzen, dabei in einen intensiven **Erfahrungsaustausch** mit Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft wie auch untereinander treten („Plattform“). Dazu kann und sollte der Bund eine anstoßende und stützende Rolle übernehmen.

- Digitale Infrastrukturen sind Voraussetzungen zur Verbesserung der Resilienz der Stadtentwicklung und der Infrastrukturteilsysteme sowie der allgemeinen und sozialen Sicherheit.

1 Veranlassung zur Stellungnahme: Ausloten von Chancen und Risiken für eine nachhaltige Raumentwicklung

Das Leitbild bzw. Handlungskonzept einer „Smart City“ bestimmt seit einigen Jahren die wissenschaftlichen Diskussionen zur Stadtentwicklung ebenso wie auch vielfältige fachpolitische Überlegungen auf der Ebene von Bund, Ländern, Regionen und Gemeinden. Die Anstöße sind zumeist technisch fundiert – z. B. hinsichtlich Ausbau digitaler Infrastrukturen („Breitband“), digital gestützter Informations- und Kommunikationsprozesse oder auch innovativer regenerativer und effizienter Energieversorgungssysteme sowie multimodaler und nachhaltiger Mobilitätssysteme. Räumliche Implikationen werden dabei bisher nicht oder allenfalls nachgeordnet diskutiert. Allerdings werden zunehmend auch Fragen der sozial differenzierten Zugänglichkeiten, Kompetenzen und Nutzungsmöglichkeiten („Digitale Spaltung“) berücksichtigt. Datenrechte und Datensicherheit, aber auch die Veränderungen von Arbeitsabläufen, Zuständigkeiten und Beteiligungsverfahren bei der Bewältigung staatlicher bzw. kommunaler Aufgaben („Governance“) gewinnen an Beachtung. Neue Prozessstrukturen zur Verbesserung von Effizienz, Interaktivität, Verlässlichkeit u. ä. von Verwaltungshandeln sowie neue Anforderungen an Qualifikationen von Akteuren der Raumentwicklung werden thematisiert.

„Smarte“, d. h. informationsgestützte Handlungsansätze sind eine Voraussetzung zur Umsetzung von effizienten, konsistenten und suffizienten Siedlungsstrukturen sowie sozialen (Bildung, Gesundheit) und technischen Infrastrukturen (Mobilität, Energie, Wasser, Abwasser) wie auch zur Umsetzung entsprechender Betriebsformen. Sie dienen in Städten und Regionen der Daseinsvorsorge und deren Sicherung in vielfältigen Leistungsbereichen (Energie, Mobilität, Gesundheit, Bildung/Ausbildung, Sicherheit, Verwaltung...). Durch den Einsatz „smarter“ Technologien können Konzepte der Ressourcensparsamkeit ebenso wie Kreislaufprozesse der Produktion, der Leistungen und des Konsums gefördert werden. Sie unterstützen bei geeignetem Einsatz eine Verringerung von technologischen, organisatorischen oder institutionellen Pfadabhängigkeiten durch Ausgestaltung innovativer Pfade. Sie können bei situationsangepasstem Einsatz – insbesondere in dezentralen Raumstrukturen - die Resilienz von Raumstrukturen und Infrastrukturen erhöhen, da Kaskadeneffekte bei Störungen reduziert werden. (Hoch-)Leistungsfähige Infrastrukturen der Informations- und Kommunikationstechniken sind dabei notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzungen für „smarte“ Raumstrukturen, Infrastruktursysteme sowie für ausgleichende soziale und ökonomische Entwicklungen. Es bedarf dazu unterstützender organisatorischer, prozessualer, betrieblicher, ordnungsbehördlicher und rechtlicher Bedingungen sowie Maßnahmen.

Der Beirat hat sich mit seiner Stellungnahme „Raumentwicklung und Digitale Infrastruktur“ (2015) schon intensiv mit den Standortwirkungen des Zugangs zum schnellen Internet als Voraussetzung für

neue Produktionsmöglichkeiten und neue öffentliche wie auch private Dienste, neue Märkte und neue Einkaufsstrukturen, mehr Komfort und Vielfalt bei den Medieninhalten usw. auseinandergesetzt. Der Beirat geht vom Internet als systemischer Infrastruktur aus und verweist auf die raumdiskriminierenden Wirkungen von Unterschieden des Internet-Zugangs. Er leitet daraus Forderungen und Empfehlungen zur Wettbewerbssicherung, zur finanziellen Förderung, zu Regulierungen und zu Beratungsleistungen ab.

Vernetzungen und Kombinationen verschiedener Leistungsbereiche – z. B. Mobilität und Energie, Raumstrukturen, Verkehrsinfrastrukturen und digitale Netzinfrastrukturen oder ärztliche Versorgung mit Personenmobilität und mit digitalen Überwachungs- und Beratungsdiensten – werden ebenso erwartet wie neue Produktions- und Leistungsformen (z. B. Industrie 4.0). Es werden Steigerungen der Ressourceneffizienz ebenso erhofft wie intensive und aktuelle Informationsbereitstellung („Echtzeit“). Die zu erwartenden Veränderungen infrastruktureller, informations- und kommunikationstechnischer sowie leistungsbezogener Art können erhebliche Einflüsse auf Raumstrukturen haben. Sie können Standorte und Teilräume begünstigen oder benachteiligen, sie verändern deren Chancen und Risiken. Diese (möglichen) raumdiskriminierenden Wirkungen sind für die Stadt- und Raumentwicklungspolitik zu identifizieren, kritisch zu reflektieren, abzuwägen und – vor allem – aktiv und/oder flankierend zu gestalten. Es gibt gleichermaßen Gestaltungserfordernisse wie Gestaltungschancen. So können Entwicklungschancen und -dynamiken für Metropolen und Großstädte noch verstärkt werden, aber auch Entwicklungschancen für ländliche Räume und peripher gelegene Klein- und Mittelzentren gesichert und gestützt werden, u.a. durch die Sicherung von Qualitätsniveaus der Angebote/Leistungen, durch neue Produktionsformen, durch intraregionalen Austausch. Soziale und ökonomische Spaltungen können verstärkt oder aber auch abgemildert und abgebaut werden. Es können aber auch andersartige Abhängigkeiten, Verletzlichkeiten von Raumstrukturen und Infrastrukturnetzen entstehen.

Der Beirat für Raumentwicklung setzt sich in einer frühen Phase der technischen, organisatorischen und prozessualen Innovationen mit Definitionen, Maßnahmen und Konzepten sowie möglichen Entwicklungslinien auseinander, um fundierte fachwissenschaftliche und fachpolitische Diskussionen anzustoßen. In diesem Diskurs ist eine umfassende Sicht des Raumes mit seinen sozialen, ökonomischen, ökologischen und kulturellen Ausstattungen wie auch vor allem mit infrastrukturellen Gegebenheiten unverzichtbar. Eine integrierte Raumentwicklung ist die inhaltliche Perspektive.

Schwerpunkte der Betrachtungen sind:

- Begünstigungen oder Benachteiligungen von Siedlungsformen durch Anwendung von „Smart-City-Instrumenten“ (Kern der Städte, Stadterweiterungen unterschiedlicher Phasen der Stadtentwicklung, Stadtumland, periphere – zum Teil ländliche, strukturschwache und abwanderungsgefährdete – Räume),

- soziale Implikationen hinsichtlich Teilhabemöglichkeiten und Teilhabegerechtigkeit, sozialen Ausgleichs, Integration und Inklusion sowie Vermeidung einer „digitalen Spaltung“,
- ökonomische Konsequenzen der Produktion und Leistungserbringung, des Leistungsaustauschs, der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, aber auch der Standortanforderungen und der Standortkosten sowie der Standortattraktivität,
- ökologische Konsequenzen wie Klimaschutz, Ressourcenschutz, Klimafolgenbewältigung, Sicherung der Bio-Diversität, Begrenzung der Flächenbeanspruchungen,
- Konsequenzen für Bau- und Gestaltungskultur für Siedlungs- und Landschaftsräume.

Es lässt sich zusammenfassend feststellen, dass die technischen Potenziale und deren – vor allem auch durch wirtschaftliche Interessen getriebene – Umsetzung sowie die Strategien, Prozesse und Handlungsansätze nicht nebeneinander stehen. Vielmehr müssen sie zur Förderung und Sicherung einer nachhaltigen Stadt- und Regionsentwicklung verflochten sein.

2 Begriff und Rahmenbedingungen

Der Begriff „Smart City“ suggeriert Eigenschaften wie „intelligent/schlau/clever/pfiffig“ sowie auch „angenehm/umgänglich/zuvorkommend“¹. Er verweist auf physisches und psychisch-emotionales Wohlbefinden wie auch auf Ressourceneffizienz und Zufriedenheit im Sinne eines „besseren Lebens in der guten (Stadt-)Gesellschaft“ – unter anderem auch durch erweiterte Wahlmöglichkeiten der Nutzung von Angeboten, Raumstrukturen und Einrichtungen.

Da bisher keine eindeutige und allgemein akzeptierte Definition existiert, kann die umschreibende Definition von Libbe (2014: 2) hilfreich sein, um das Gegenstandsfeld von Smart City und/oder Smart Region einzugrenzen: „Smart City“ ist eine Stadt, in der durch Einsatz innovativer Technologien (vor allem IKT-Anwendungen) intelligente Lösungen für ganz unterschiedliche Bereiche der Stadtentwicklung (Infrastruktur, Gebäude, Mobilität, Dienstleistungen oder Sicherheit) bereit gestellt werden“. Diese Perspektive rückt neue Qualitäten städtischer Vernetzung in den Mittelpunkt. Sie entfaltet damit eine große Kraft hoher Veränderungsintensität und Veränderungsdynamik. Sie betrifft auch Verwaltungs- wie Entscheidungsprozesse („Governance“). Die neue Qualität liegt in der Einbettung digitaler Netzwerk-Technologien in die materiellen städtischen Infrastrukturen.

Einschränkend ist jedoch zu betonen, dass Begriffe wie Smart City und Smart Infrastructure mehr Einheitlichkeit und Kohärenz suggerieren als empirisch und praktisch anzutreffen sind. Smart Cities sind, zumindest in Europa, bislang vor allem einzelne Anwendungen bzw. Pilotprojekte, jedoch keine vollvernetzte „Cyber Cities“.

¹ Für eine Übersicht der Konnotationen von „smart“ im Kontext der Smart-City-Debatte vgl. Cocchia (2014: 17).

Es wäre zudem ein Missverständnis anzunehmen, dass „digitale“ Technologien die städtischen und regionalen Herausforderungen selbständig meistern (können). Vielmehr muss die Stadt-/Raumplanung die Technologien in ihrem Verhältnis zu den Problemen, zu den Akteuren und zu den Institutionen der Städte in den Blick nehmen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu bedenken, dass Smart-City-Konzepte – abseits von Modellstädten wie Masdar in den Vereinigten Arabischen Emiraten oder Songdo-City in Südkorea – nicht am Reißbrett entstehen. In Deutschland und Mitteleuropa müssen sie vielmehr in gewachsene Städte mit bestehenden Problemlagen, Infrastrukturen, Arbeitsprozessen und Verwaltungsapparaten integriert werden (Shelton et. al 2014). Dies gilt umso mehr vor dem Hintergrund, dass die Debatte und die Entwicklungen um Smart Cities vor allem von den Herstellern der entsprechenden Technologien vorangetrieben werden (vgl. Cocchia 2014: 27), die die spezifischen Gegebenheiten vor Ort häufig nicht kennen.

(Digitale) Informations- und Kommunikationstechniken (IuK) gelten somit als Treiber wie auch Träger einer smarten Stadt-, Verkehrs- und Infrastrukturentwicklung. Sie bilden das Bindeglied zwischen Wohnen, Arbeiten, (Aus-)Bildung, Produktion, Handel, sozialen Leistungen, Dienstleistungen, aber auch Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft („Governance“). Sie versprechen einen wirksamen und effizienten Umweltschutz und Ressourceneinsatz, Klimaschutz und eine erfolgreiche Klimafolgenbewältigung sowie Sicherheit und Resilienz der Siedlungssysteme. Sie versprechen zudem informierte partizipative Entscheidungsprozesse und neue Trägerschaften der Leistungserbringung. Sie sind dazu eine notwendige, aber nicht hinreichende Basis.

Die neue smarte Ausgestaltung technischer Systeme von Mobilität/Verkehr, Gütertransport, Warenversorgung, Energieversorgung, Wasserversorgung und Entwässerung ermöglicht auch veränderte Siedlungsstrukturen und Standortmuster sowie deren langfristige Umgestaltung. Dies gilt für Nutzungsdichte, Funktionsnachbarschaften, Leistungserbringung und Leistungsanspruchnahme wie auch hinsichtlich Verträglichkeiten und Anpassungsfähigkeit sowie Reaktionsfähigkeit („Resilienz“). Für die Nutzung von Grundstücken, Teilräumen der Städte und von Städten bzw. Regionen insgesamt ergeben sich – zumindest langfristig - veränderte Standortoptionen, da sich Erschließungsmöglichkeiten strukturell oder zumindest graduell verändern können. Bisherige Standortbindungen durch zentrale Erschließungssysteme – z. B. der Energieversorgung, Wasserversorgung, Entwässerung, Verkehrsnetze – werden dadurch gelockert, dass eine Umgestaltung zu dezentralen oder semizentralen Systemen erfolgt.

Es ergeben sich vermehrt Potenziale zur Dezentralisierung der Leistungserzeugung und -vermittlung wie auch zu verträglichen engen Nachbarschaften. Dies gilt für die ressourcen- und emissionsreduzierte Industrie 4.0 gleichermaßen wie für neue städtische Verkehrssysteme („Mobilität 2.0“ mit Inter- und Multimodalität, Sharing- Systemen, automatischen/autonomen Fahrzeugen, Elektro- und Hybridfahrzeugen). Industrie 4.0 bedeutet letztlich eine automatisierte informationstechnische Vernetzung von Produktionsvorgängen an verschiedenen Standorten („Internet der Dinge“). Eine informationsgestützte Betreuung von Menschen in den Leistungsbereichen Ausbildung/Bildung, Gesundheit, soziale Sicher-

heit, Feuerschutz eröffnet verbesserte Nutzungsoptionen an peripheren (dezentralen) Standorten. Sie ermöglicht durch digitale Kommunikationsangebote (Telefon, Internet, Smartphone...) soziale Teilhabe. Die Entwicklung smarter Raumstrukturen und Infrastrukturen hat evolutionären Charakter, weil sie von gegebenen Strukturen ausgeht. Sie weist aber insofern auch revolutionäre, d. h. disruptive Elemente auf, als neue Handlungsmöglichkeiten der Raumnutzung und Raumentwicklung entstehen. Notwendige Grundlagen sind die jeweiligen Datenverfügbarkeiten, Datenübertragungen, verfügbare Datenformate, aber vor allem auch die Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit.

Bedeutung digitaler Infrastrukturen

Zur Erreichung dieser ist die Errichtung und der Ausbau einer digitalen Infrastruktur Voraussetzung. Diese besteht aus Breitband- und Drahtlosnetzwerken sowie Geräten zur Datenerhebung und Netzwerkgeräten zur Datenübertragung wie auch Endgeräten der Nutzer (z. B. Smartphones und Tablets). Eine Einteilung der Digitalen Infrastruktur nimmt die Internationale Fernmeldeunion (ITU) vor. Sie unterscheidet zwischen den drei Ebenen „Infrastructure“, „Data“ und „Applications“. Ein weiteres Modell differenziert zwischen „instrumented“, „interconnected“ and „intelligent“ als Bestandteilen der Smart-City-Infrastrukturen (vgl. Chourabi 2012: 2290). Die Datenerhebung in Smart Cities erfolgt mittels Kameras zur Raumerfassung bzw. mit Scannern (z.B. Kennzeichen-Scannern), RFID-Chips (z.B. an Müll-eimern), Sensoren (reagieren auf bzw. messen z.B. Beschleunigung, Helligkeit und Lautstärke) sowie Messgeräten für den Energie- und Ressourcenverbrauch (vgl. Kitchin 2014: 5). Auch Smartphones und soziale Netzwerke produzieren Daten, die für Smart Cities bedeutsam sind. Entscheidend ist, dass all diese „Dinge“ vernetzt sind, um ihre Daten weiter zu transportieren. Dies geschieht zumeist drahtlos über 3G- und 4G-Funknetze, W-LAN, aber auch Near Field Communication (NFC) und andere Wege.² Außerdem müssen die erhobenen Daten gespeichert, analysiert und ggf. visualisiert werden.

Neben der Errichtung solcher Dateninfrastrukturen besteht eine der großen Herausforderungen in ihrer Normung bzw. Standardisierung, um Vernetzungen durch Kompatibilität zu sichern. Das betrifft vor allem Datenübertragungs- und Konnektivitätsnormen. Hervorzuheben ist, dass Standards nicht nur ein technisches Problem darstellen, sondern ein Politikum sind, weil sie die Verhandlungspositionen zwischen der öffentlichen Hand und den Technologielieferanten beeinflussen. Um Interkonnektivität und Interoperabilität zwischen verschiedenen Smart-City-Anwendungen und - im Fall von Regionen - vielleicht sogar zwischen verschiedenen kleinen smarten Städten bzw. Räumen zu gewährleisten sowie einen Wettbewerb zwischen verschiedenen Herstellern sicherzustellen, sind offene Standards elementar. Die Hauptgefahren sind hier Lock-in-Effekte, d.h. die Bindung an proprietäre Standards und an Lösungen eines Herstellers, die einen Austausch oder eine Erweiterung der Smart-City-Infrastruktur unter Umständen unmöglich machen und zugleich eine Machtposition weniger großer Technologie-

² Für eine vollständige Auflistung vgl. Jover 2015: 9.

Anbieter schaffen.

Eine weitere Herausforderung, die hier nur angedeutet werden kann, betrifft die IT-Sicherheit im Bereich des Internet der Dinge. Die Vielzahl der technischen Systeme zur Datenerfassung, zum Datentransport und zur Datenverarbeitung bedeuten auch einen immensen Anstieg von Hardware und Software, die mit Aktualisierungen und Sicherheitsupdates (Patches) versorgt werden müssen. Jüngste IT-Sicherheits-Vorfälle (etwa das zu langsame Aktualisieren der Server, die verwundbar für den Heartbeat-Angriff waren oder die schwerfällige Umstellung von Windows-XP in öffentlichen Verwaltungen), verdeutlichen, dass IT-Sicherheit noch nicht den Stellenwert erlangt hat, der für Smart Cities unabdingbar ist: „Buggy, brittle and hackable cities“ können im schlimmsten Fall Menschenleben kosten (vgl. Kitchen 2014: 10-11). Smart Cities erfordern deshalb in Politik und Verwaltungen neue Kompetenzen und Ressourcen in der IT-Sicherheit.

3 Prinzipien und konstitutive Merkmale

Smartness ist kein eigenständiges Ziel der Raum- und Infrastrukturentwicklung oder der Prozessgestaltung und der Beteiligungsverfahren. Entscheidend ist, dass die Ziele der Nachhaltigkeit – z. B. die „Sustainable Development Goals“ (SDG) – und der „Großen Transformation“ unter den Aspekten der Energiewende, des Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutzes, der Klimaanpassung, der Inklusion wie auch der Resilienz und Anpassungsfähigkeit Leitziele sind und bleiben. Smartness bezieht sich vielmehr auf die Ebene der Instrumente und der Umsetzungsprozesse.

Die Prozesse der detaillierten und kontinuierlichen Erfassung und digitalen Beschreibung von Zuständen der Städte in ihren sozialen, ökonomischen, ökologischen, kulturellen und technologischen Zusammenhängen erfolgen vermehrt als automatische Erfassung von Verläufen und Veränderungen. Sie dienen der Identifikation und Analyse von Mängeln, der Konkretisierung und örtlichen Ausformung von Zielen, vor allem aber auch dem Entwurf von Handlungskonzepten und der Abschätzung möglicher Wirkungen der Umsetzung dieser Handlungskonzepte sowie deren Bewertungen.

Diese Informationen sind Grundlage für modellgestützte Abbildungen, für Simulationen von Entwicklungstrends/-verläufen sowie für Simulationen der Auswirkungen von Handlungskonzepten, Maßnahmenbündeln oder Einzelmaßnahmen. Die Informationen entstammen der Datenerhebung und -auswertung durch Einsatz digitaler Informations- und Kommunikationsnetze.

Unter Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechniken organisierte Raumstrukturen, Infrastruktursysteme und Betriebsformen ermöglichen vermehrt eine Dezentralisierung von Standorten der Erzeugung (Industrieprodukte, (Dienst-) Leistungen, Energie, Wasserversorgung, Entwässerung, Abfall) sowie der Leistungserbringungen in Verkehrs- und Energienetzen (Personenverkehr,

Güterverkehr, Hoch- und Niederspannungs-Stromnetze). Standorte wie auch Standortnutzer wirken zudem nicht nur als Produzenten oder als Konsumenten, sondern vermehrt auch als „Prosumenten“ zusammen. So sind dezentrale Energieverbraucher – z.B. für Gebäude, Haushalte, Unternehmen, Verkehr – in Zukunft zum Teil auch dezentrale Erzeuger „regenerativer Energie“ (Blockheizkraftwerke, Sonnenkollektoren, Windkraftanlagen...). So erbringen z.B. Nachfrager nach Mobilitätsdienstleistungen möglicherweise auch für andere Dienstleistungen, u.a. in Form von buchbaren Mitfahrerservices.

Die Teilsysteme von Trinkwasser, Brauchwasser, Abwasser, Wärme, Gas, Elektrizität/Energie, Rohstoff-Kreisläufe, Verkehr und Transport, aber auch Bildungs- und Gesundheitswesen müssen dazu

- intersektoral (zwischen Sektoren)
- horizontal zwischen benachbarten Objekten und Raumeinheiten
- vertikal zwischen verschiedenen Raumebenen (Europa, Deutschland, Länder, Regionen, Kommunen, Quartiere, Gebäude/Einzelbauten)

sowie durch geeignete

- Akteurseinbindung (Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft)
- Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse („Governance“)

vernetzt/integriert werden. Dies bedeutet aber auch eine Integration der verschiedenen Prozessebenen von

- strategischen Konzepten
- Netzplanung
- baulicher Umsetzung
- betrieblicher Steuerung, Management
- Optimierung.

Mit diesen Prinzipien und deren Umsetzung ergeben sich vermehrt Potenziale zur Dezentralisierung von Raumnutzungen (z. B. Siedlungen), von sozialen und technischen Infrastrukturen (z. B. Schulen, Kindergärten) und der Erbringung von infrastrukturellen Leistungen (z. B. Gesundheitsüberwachung von Patienten an dezentralen Standorten, internetgestützte Bildung/Ausbildung, Überwachung von Gebäuden, Energiesystemen u. ä.; vgl. die Handlungshinweise in Kapitel 4).

Die gute Verwaltung von Daten ist eine Voraussetzung dafür, dass Städte und Kommunen sowie Regionen von Smart-City-Anwendungen bzw. Smart-Region-Anwendungen profitieren können. Die „Nationale Plattform Zukunftsstadt“ spricht deshalb von der „Governance von Daten und Informationen im städtischen Raum“ als einem neuen Politikbereich für Städte und Kommunen (NPZ 2015: 89). Der Begriff „Governance“ betont dabei, dass es neuer Verwaltungskompetenzen für den Umgang mit Daten bedarf. Auch außerhalb der spezialisierten IT- und Datenabteilungen bedarf es eines grundlegenden Verständnisses für den Umgang mit diesen Daten.

4 Handlungskonzepte und Handlungsszenarien

Im folgenden Abschnitt soll der Frage nachgegangen werden, ob Smart Cities bzw. Smart Regions eher „zentralisierend“ oder „dezentralisierend“ wirken bzw. welche Konsequenzen für die Raumstrukturen sich daraus ergeben (können). Die im Anhang im Einzelnen dargestellten Szenarien (vgl. Anhang 1) beschreiben ausgewählte und wesentliche Wirkungen sowie Abhängigkeiten im Detail, um daraus Handlungsrahmen und Zielsetzungen für räumliche Entwicklungsstrategien zu extrahieren. Dieses bildet dann den Rahmen für politische Entscheidungen und für Verwaltungshandeln, vornehmlich auf den Ebenen der Landes-, Regional- und Stadtentwicklung. Dabei wird vor allem der Frage nachgegangen, wo die wesentlichen Unterschiede liegen. Da sich die Wirkungen heute weder quantifizieren lassen noch alle im Detail abgeschätzt werden können, wird vor allem untersucht, ob bzw. wo Kippunkte vermutet werden können und wie eine Rahmensetzung zu erfolgen hat, damit solche bzw. daraus resultierende raumdiskriminierende Wirkungen vermieden werden (können). Die Grundannahme beider Szenarien ist, dass die IKT-Technologien an allen Standorten, in Zentren wie im ländlichen und peripheren Raum, mit gleicher Qualität – entsprechend dem Gebot der Gleichwertigkeit - verfügbar sind. Für die heute bekannten Infrastrukturen Verkehr, Wasser, Abwasser, Abfall, Bildung, Gesundheit, Kultur etc. wird ein Fortbestand auf heutigem Niveau und zu heutigen Bedingungen angenommen. Einflüsse auf die Veränderung der Raumstrukturen resultieren damit weniger aus den gleichen/ähnlichen Ausstattungen der Breitband-Infrastrukturen, sondern aus den angebotenen Diensten, den Kosten und vor allem den Rahmenbedingungen wie Marktbedingungen, Bodenpreise, Flächenverfügbarkeit usw.

Der Raumordnungsbericht 2011 dokumentiert insbesondere arbeitsmarktgetriebene räumliche Verlagerungen der Bevölkerung von den ländlichen Räumen in die Ballungsräume und die Städte. Erklärungen dafür sind das bessere Arbeitsplatzangebot, kürzere Wege zu Einkaufs-, Bildungs-, Kultur- und Freizeiteinrichtungen sowie ein besseres ÖPNV-Angebot, mithin eine größere Angebots- und Chancenvielfalt insbesondere für Erwerbstätige mit Kindern. Die IKT-Technik verstärkt diesen Trend, wodurch der Raum in den prosperierenden Städten immer knapper und teurer wird. Vor dem Hintergrund dieser räumlichen Entwicklungstrends wird der IKT-Technologie aber auch ein Dezentralisierungspotenzial beigemessen, mit dessen Hilfe die weitere Ballung gestoppt und die räumliche Entleerung aufgehalten werden könnte. Dieses könnte zu einer ausgeglicheneren Raumnutzung beitragen, sofern die IKT-Technik als notwendige Voraussetzung in Form eines flächendeckendes Fest- und Mobilfunknetzes der höchsten Bandbreite auch in ländlichen und peripheren Gebieten gegeben ist. Dabei ist jedoch unverzichtbar, auch das mögliche Dienstleistungsangebot online zur Verfügung zu stellen. Das gilt vor allem für alle Nahversorgungsdienste, die stationär nicht (mehr) angeboten werden (können), wie etwa Gesundheits- oder Bildungsangebote. Das gilt auch für die von Gebietskörperschaften künftig angebotenen eGovernment-Dienste, zu denen jeder Bürger Zugang haben muss. Das Verfassungs- bzw. Gesetzesgebot, raumordnerisch gleichwertige Lebensbedingungen zu gewährleisten, verpflichtet dazu, auch

ländliche und periphere Gebiete zügig mit der technisch bestmöglichen Netzinfrastruktur auszustatten.

Der Unterschied zwischen beiden Szenarien basiert darauf, dass das individuelle Verhalten sowie die wirtschaftsstrukturellen Entwicklungen dazu beitragen, dass neben dem vorherrschenden Dezentralisierungstrend ein Zentralisierungstrend einsetzt. Diese Annahmen führen zusammenfassend dazu, dass die physischen Erreichbarkeits- und Versorgungsunterschiede bei den klassischen Infrastrukturen auf dem heutigen Niveau verharren und im Bereich der IKT-Technologien tatsächlich eine ubiquitäre Verfügbarkeit und keine Erreichbarkeits- bzw. Versorgungsunterschiede herrschen. Im Folgenden werden zunächst die Basen sowie Ausprägungen der beiden Szenarien kurz beschrieben, bevor dann Wirkungen auf regionale und für die Stadt- und Regionalentwicklung wichtige (Teil-)Märkte und Angebote wie Wohnen, Arbeitskräfte, Mobilität, Flächennutzung beschrieben werden.

Im **Zentralisierungsszenario** werden das bessere und höhere Angebot an Waren, Dienstleistungen, Arbeitskräften, Infrastrukturausstattung etc. auf engem Raum mit Führungsvorteilen, geringem Raumüberwindungsaufwand sowie geringen Nutzerkosten auch bei überall gleichwertiger IKT-Ausstattung nach wie vor als Vorteile von Stadtregionen verbleiben. Allerdings sind Nachteile durch die Konzentration von Emissionsbelastungen, die Anfälligkeit der einzelnen Infrastruktursektoren gegenüber Kaskadeneffekten infolge der räumlich engen Verknüpfung und hohe Preise für Grund und Boden sowie sich verschärfende Verdrängungstendenzen für Nutzer und Nutzerkreise mit „begrenzter Marktfähigkeit“ zu erkennen, die sich verstärken werden. Für die physische Mobilität sowie den Verkehr sind Vorteile insbesondere für die Nahmobilität sowie Kollektivverkehrsmittel (ÖPNV) zu erwarten, allerdings kann durch eine weiter steigende Nachfrage die Zuverlässigkeit sinken („Staus“, Störungen) und die Emissionsbelastungen werden weiter steigen. Insgesamt ist nicht auszuschließen, dass ein Zentralisierungsszenario zu einer Hypertrophierung und Hyperkonzentration mit einer deutlichen Verringerung der Lebensqualität umschlagen kann. Insofern ist darauf zu achten, dass planerisch hohe Dichten vorgesehen und auch durchgesetzt werden und gleichzeitig Freiräume für die Frischluftversorgung sowie als Erholungsräume gesichert werden.

Im **Dezentralisierungsszenario** kann damit gerechnet werden, dass ein Teil der Nachteile im Waren- und Dienstleistungsangebot durch Teleservices ausgeglichen werden und diese sogar neue Beschäftigungspotenziale eröffnen. Zugleich können Home-Office-Lösungen das Pendelerfordernis senken, sodass die Nachteile der größeren räumlichen Entfernung ausgeglichen werden (können). Allerdings verbleiben Nachteile bei den physischen Infrastrukturen (Wegenetze, ÖPNV, Wasser, Abwasser), was zu höheren Nutzerkosten führen wird, es sei denn dezentrale Lösungen für Wasser- und Abwasser, Energie sowie autonome Fahrzeuge können die heute bekannten Lösungen ersetzen. Insgesamt kann durch ein Dezentralisierungsszenario eine ausgeglichene Raumstruktur erreicht werden, wobei dann vor allem auf den Erhalt der Ausgleichfunktion der ländlichen Räume für Landwirtschaft, Erholung und die Erzeugung

regenerativer Energien zu achten ist. Insofern sind auch hier der Freiraumschutz und die Verhinderung einer flächendeckenden Zersiedlung zu beachten.

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass beide beschriebenen Szenarien Vor- und Nachteile haben. Welche davon im jeweiligen Fall überwiegen und wo Kippunkte liegen, lässt sich nur schwer abschätzen. Insgesamt deutet sich jedoch an, dass eine zu starke Konzentration Nachteile in der Lebensqualität und verstärkte Störanfälligkeiten beim Betrieb der Infrastrukturen zur Folge haben kann, während ein vollständiges Dezentralisierungsszenario ökonomische und ökologische Nachteile erwarten lässt. In beiden Fällen sind über die erforderliche gleichwertige Ausstattung mit IKT hinaus unterschiedliche Rahmensetzungen auf den Ebenen der Landes-, Regional- und Stadtentwicklung und -planung erforderlich, um die jeweiligen Nachteile begrenzen zu können. Insofern erscheint für Smart Regions eine dezentrale Konzentration mit einer gleichwertigen IKT-Ausstattung der urbanen wie ländlichen Räume das am ehesten erstrebenswerte Szenario.

5 Implementierung von Smart Regions/Smart Cities-Konzepten

Weltweit stehen „Smart-City“- und „Smart-Region“-Strategien im Fokus städtischer, zunehmend aber auch regionaler Entwicklungskonzepte. Im Zentrum stehen smarte urbane Technologien aller Art, die so mit einander verknüpft werden, dass alles miteinander vernetzt wird und sie eine gemeinsame Plattform für den „Betrieb“ einer Region oder einer Stadt bilden. Mit der Implementierung werden z.B. der Verkehr, die Verkehrsinfrastruktur und die multimodale Nutzung optimiert, sie sollen einen Beitrag leisten, Ressourcen zu schonen, Energie zu sparen und die Wettbewerbsfähigkeit der Städte und Gemeinden zu verbessern. Mit Blick auf die Umsetzung von Smart-City- oder Smart-Region-Konzepten ist allerdings weltweit ersichtlich, dass nicht nur ein Konzept zur Entwicklung einer Smart-City existiert, sondern viele unterschiedliche Ansätze zu beobachten sind, denen gemeinsam ist, dass sie sich auf die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien stützen. Auf Grund der unterschiedlichen Zielsetzungen und Handlungsfelder der jeweiligen Städte ist eine Vergleichbarkeit der Smart-City-Strategien relativ schwierig.

Hinsichtlich der Smart-City-Strategien kann grundsätzlich zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden.³ Im ersten Fall steht eine komplette Neuentwicklung urbaner Räume im Vordergrund. Dabei handelt es sich um am Reißbrett entwickelte („geplante“) Smart-Cities wie Masdar in den Vereinigten Arabischen Emiraten oder Songdo-City in Korea, um nur die prominentesten Beispiele zu nennen. Hier wird eine komplette Vernetzung aller Aktivitäten von Anfang an angestrebt. Bei der Erstellung der Infrastrukturen finden die neuesten technologischen Plattformen in der Planung und Umsetzung Berücksichtigung, die einen Einsatz von smarten Diensten ermöglichen. Auf der anderen Seite steht die

³ Vgl. Jaeckel (2015, S 33ff) oder The Economist (2010).

Entwicklung von bestehenden („reifen“) Städten hin zu Smart Cities, welches eine vollständig andere Aufgabe darstellt.

Im Anhang (Anhang 2/1) wird exemplarisch an den Beispielen Wien, Berlin und Amsterdam aufgezeigt, wie in westlichen Großstädten eine Smart-City-Strategie implementiert werden kann / worden ist. Ausgangspunkt sind in allen Fällen angestrebte städtische Entwicklungsziele mit einem daraus abgeleiteten Aufgabenspektrum. Von wenigen Ausnahmen (Boston, Sao Paulo) abgesehen, stehen alle Kommunen noch am Anfang der Formulierung und Umsetzung ihrer individuellen Strategien und die tatsächlichen Auswirkungen auf die kommunale Entwicklung sind kaum zu fassen.

Wien, Berlin und auch Amsterdam stellen jeweils spezifische Stadtentwicklungsstrategien in den Vordergrund und orientieren sich daran, welche Möglichkeiten bestehen, diese unter Nutzung moderner Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten umzusetzen. Während in Wien und Berlin explizit umfassende Smart-City-Strategien Gegenstand der Planungsphase waren, besitzt die Stadt Amsterdam keine spezifische Smart-City-Strategie, sondern nutzt moderne Technologien, für Stadtentwicklungsziele wie Klimaschutz oder Verbesserung der städtischen Dienstleistungen und Infrastrukturen sowie der Lebensqualität der Bürger. Die Ansatzpunkte für die Umsetzung sind in allen drei Städten recht ähnlich und umfassen die Verbesserung der Lebensqualität, die Schonung der natürlichen Ressourcen und die Verbesserung der Infrastruktur und deren Verknüpfung. Auch die Kommunikation zwischen Administration und den Bürgern steht auf der Agenda. Allerdings ist die konkrete Bürgerbeteiligung bei der Definition der Ziele und der Ausgestaltung der Projekte wenig ausgeprägt und in allen drei Städten wird dies als ausbaufähig angesehen. Gleichzeitig gilt, dass die neuen Technologien als Mittel zum Zweck einer verbesserten (öffentlichen) Leistungserbringung gesehen werden und keinen Selbstzweck darstellen.

Die Beispiele zeichnen sich dadurch aus, dass die jeweiligen Städte die Digitalisierung und Vernetzung zu einem Schwerpunktthema erklärt und eine Lenkungsstelle geschaffen haben, die zwischen Stadtverwaltung, wirtschaftlichen Akteuren sowie Forschungsinstitutionen vernetzt und gemeinsame Ziele zu setzen versucht. Die Smart-City-Strategien dienen dabei in erster Linie den städtischen Herausforderungen und sind darauf ausgerichtet diese zu meistern. Die Bürger sind in den hier dargestellten Fällen nur selten in die Etablierung und Ausrichtung einer Smart-City-Strategie eingebunden.

Ob sich der allerorts angestrebte ökonomische und ökologische Nutzen für die Stadt mittelfristig einstellen wird, lässt sich zum derzeitigen Zeitpunkt nicht sagen. Die Beispielstädte befinden sich aktuell in der Pilotphase. Viele Projekte sind auch nicht darauf ausgelegt, in Zukunft verstetigt zu werden und als fester Baustein der Stadtentwicklung zu dienen. Sie dienen vielmehr als Testfelder. Erste Erfolge lassen sich derzeit vor allem in den Bereichen der verbesserten Mobilität (durch den Nutzen von Apps sowie optimierter Verkehrslenkungs- und Informationsstrukturen) und der Energieversorgung ausmachen.

Insgesamt erfolgt eine intelligente Vernetzung derzeit meist nur punktuell in einzelnen sektoralen Bereichen und Projekten. Eine Vernetzung aller städtischen Systeme ist weder sichtbar noch absehbar.

Eine leistungsfähige Anbindung an die Internet-Infrastruktur wird vor allem für die ländlichen Räume immer wichtiger, um eine Verschärfung regionaler Disparitäten zu vermeiden und den Anspruch auf Schaffung und Wahrung gleichwertiger Lebensbedingungen aufrechtzuerhalten. Unternehmen, egal welcher Größe, und Fachkräfte sind gerade in ländlichen Räumen auf leistungsfähige Breitbandanschlüsse und cloud-basierte digitale Technologien angewiesen. Die smarte Technik eröffnet besonders abgelegenen Räumen die Chance, vorhandene Erreichbarkeitsdefizite zu kompensieren (Anhang 2/2). Auch kann sie helfen, die Konsequenzen von demografischem Wandel und Abwanderung zu mildern, auftretende Versorgungslücken aufgrund von geschlossenen Ladengeschäften, Arztpraxen sowie Dienstleistungs- und Bildungsangeboten zu schließen. Das Internet bildet die Voraussetzung für eine Vielzahl neuer Möglichkeiten, auch um die Angebote der Daseinsvorsorge anders und besser zu organisieren. Jedoch besonders in peripher gelegenen und dispers besiedelten ländlichen Räumen stellen die im Vergleich zu den Ballungsräumen höheren Investitionskosten oft ein signifikantes Hemmnis für die Bereitstellung einer zeitgemäßen Internet-Infrastruktur dar und verzögern den Ausbau.

6 Wirkungen und Umsetzung „räumlicher Leitbilder“

Räumliche Leitbilder sind vor allem problem- und zielorientiert, jedoch nur begrenzt lösungs- oder maßnahmenorientiert ausgerichtet. Das bedeutet, dass smarte Infrastruktursysteme und smarte Raumstrukturen (Region, Stadt, Quartier) nur mehr oder weniger unterstützende Lösungsbeiträge zur Erreichung bzw. Stützung der Leitbildziele erbringen können, aber im Regelfall nicht selbst die Lösungen sind. Gleichermaßen müssen kontraproduktive Effekte vermieden werden.

Die hier exemplarisch analysierten „räumliche Leitbilder“ (vgl. Anhang 3) zeigen deutlich, dass die räumlichen Leitbilder bisher nicht ausreichend Aspekte smarterer Entwicklungen berücksichtigen, diese aber in Zukunft vermehrt einbeziehen müssen. Erste Ansätze konzeptioneller und instrumenteller Art sind im Memorandum „Urban Energies“ durch Verweis auf die Bedeutung smarter Infrastrukturen sowie indirekt in notwendigen Instrumenten-Sets zur Erreichung der Sustainable Development Goals zu erkennen. Smartness muss integraler Bestandteil der Leitbilder und Handlungskonzepte werden. Die Ergebnisse der Dialogplattform Smart City der Bundesregierung werden dazu 2017 Beiträge leisten. Städte oder auch periphere Teilräume werden – oder sind schon – in Teilfacetten „Reallabore“ der Umsetzung smarter Raumstrukturen und smarter Infrastrukturen.

7 Organisation und Prozesse der raumbezogenen Umsetzung

7.1 Smart City als neue kommunale Aufgabe

Die Digitalisierung auf kommunaler Ebene ist kein Selbstläufer. Die Ausstattung der Gemeinden mit einem leistungsfähigen Netz, die digital-gestützte Leistungserbringung per eGovernment und die inter-

aktive Partizipation mit Bürgern und Unternehmen gehören zum neuen Aufgabenkatalog von Kommunen. Für die verwaltungsinterne Umsetzung bedarf es neuer, fachkundiger Ressourcen. Mit der technischen Leistungserbringung selbst werden häufig Unternehmen beauftragt.

Die digital getriebene Transformation der Leistungserbringung bedeutet zugleich, dass Kommunen sich organisatorisch neu aufstellen müssen. Die Produktion von digital erbrachten Dienstleistungen folgt nicht mehr den bisher üblichen händischen Prozessen. Die Folge wird sein, dass sich mit den neuen, obendrein ressourcensparenden Prozessen auch die Struktur von stationärer Verwaltung verändern wird.

7.2 Das TK-Netz als kommunale Infrastrukturverpflichtung

TK-Netze werden durch private Netzanbieter bereitgestellt. Die Netzinfrastruktur muss man sich als Verbund aus terrestrischen und Funkverbindungen vorstellen. Ein Netz muss sich für den Anbieter betriebswirtschaftlich rechnen. Beim terrestrischen Netz spielen die Tiefbaukosten eine große Rolle. Die Netzabdeckung ist deshalb in der Fläche nicht gleichmäßig, auch ist die Netzqualität unterschiedlich. Verdichtete Regionen sind daher besser gestellt als wenig verdichtete, periphere Gebiete.

Die Netzqualität hängt – marktbedingt – von der Wettbewerbslage ab, aber stark auch davon, was die Nutzer nachfragen. Das Problem ist, dass das terrestrische Netz technisch immer weiter entwickelt wird und in der Bandbreite mehr Leistung anbieten kann als Nutzer nachfragen und bereit sind zu zahlen. Das, was Nutzer nachfragen, wird bestimmt vom Bandbreitenbedarf der digitalen Dienste. Wer nur sporadisch surft oder mailt, benötigt kein Hochleistungsnetz. Vor diesem Hintergrund zögern die Netzanbieter amortisationsbedingt stets, in bessere Netzqualitäten zu investieren. Dabei achten sie, und das macht das Problem noch komplizierter, auf die Netzpolitik des marktbeherrschenden Unternehmens.

Im Ergebnis gibt es daher viele ländlich geprägte Kommunen, die schlecht angebunden sind. Ihre eGovernment-Dienste würden Bürger und Unternehmen möglicherweise gar nicht erreichen. Das Gleiche gilt für die kommenden eHealth- sowie für digitale Bildungsangebote. In der Pflicht, für gleichwertige Lebensbedingungen zu sorgen, ist das IKT-Netz damit zur kommunalen bzw. staatlichen Infrastrukturverpflichtung geworden.

Diese Ausbaupflichtung wird mittlerweile von Bund und Ländern unterstützt. Bereitgestellt werden Förderprogramme, um Kosten zu decken. Breitbandkompetenzzentren unterstützen mit Rat und Tat. An Kommunen wird appelliert, bei allen Tiefbaumaßnahmen gleich die Leerrohrverlegung mit zu bedenken. Ferner sollen bestehende Glasfasernetze für eine Mitnutzung geöffnet werden. Das Angebot zur Unterstützung des Netzausbaus in der Fläche ist mittlerweile groß, nur muss die neue Akteursrolle von den Kommunen angenommen werden. Derartige Zukunftsinvestitionen müssen auch für „Haushaltssicherungsgemeinden“ kommunalrechtlich ermöglicht werden, um eine ökonomische und soziale Zukunftsfähigkeit sicherzustellen.

7.3 Regulierung der Telekommunikation neu justieren

Als der Telekommunikationsmarkt 1998 liberalisiert wurde, gab es nur ein Netz: das der zuvor staats-eigenen, dann aber (teil)privatisierten Deutschen Telekom. Das dazu erlassene Telekommunikationsgesetz (TKG) reguliert das marktbeherrschende Unternehmen, um weitere Netze im Wettbewerb entstehen zu lassen. Die Bilanz heute ist zwar positiv: es gibt neben dem marktbeherrschenden Unternehmen alternative Netzanbieter. Das Ziel des TKG wurde erreicht.

Doch nun scheint der Punkt erreicht, das Regulierungsziel aus zwei Gründen zu überdenken: Wettbewerb wurde zwar erreicht, aber der Markt sorgt kostenbedingt nicht für ein flächendeckend gleich gutes Netz. Und es wird ebenfalls aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht das bestmögliche Netz bereitgestellt. Das ist inzwischen das Netz nur auf der Basis von Lichtwellenleitern (Glasfasernetz). Im Grunde könnte ein mächtiges Glasfasernetz alle kupferbasierten Netze ersetzen.

Damit wird der bisherige Netzausbau volkswirtschaftlich und raumordnerisch zu einem Problem. Das TK-Netz ist zu einer unverzichtbaren Infrastruktur geworden, so wie die Straßeninfrastruktur. Bei beiden Netzen geht es um Mobilität. Straßen werden von den Gebietskörperschaften bestellt, der Markt hätte sie von sich aus nicht in dem vorhandenen Umfang bereitgestellt. Folglich muss auch TK-Infrastruktur, da wo benötigt, politisch bestellt werden. Der Unterschied zur Straße besteht darin, dass kleinere, regionale Anbieter durchaus daran Interesse hätten. Ihr Problem besteht darin, dass ihre Investition gefährdet ist, sobald ein größerer Anbieter sich doch entscheidet, ebenfalls zu investieren, um sich die regionalen „Rosinen“ eines Netzes zu sichern.

Vor diesem Hintergrund muss die TK-Regulierung neu justiert werden. Ist eine Region in der Fläche nicht gut genug ausgestattet, muss es möglich sein, für den Raum die Leistung auszuschreiben und die Leistungserbringung auf nur einen Anbieter zu übertragen. Ein derart abgegrenzter Raum würde die betriebswirtschaftlich interessanten und die wenig lukrativen Gebiete umfassen, sodass „Rosinenpickerei“ nicht mehr möglich ist. Der (für diesen Raum Monopol-) Anbieter hätte anderen Netzanbietern den Zugang zum Teilnehmer zu den Vorgaben des TKG zu gestatten (Open Access). Das gilt auch dann, wenn ein Raum bereits über eine Netzversorgung verfügt, man aber regionalpolitisch und vorausschauend bereits auf Glasfaser setzen möchte.

7.4 Verwaltungsmodernisierung durch eGovernment

Die Digitalisierung erweitert die Interaktionsmöglichkeiten fundamental, zeitlich wie räumlich. Der Käufer muss sich nicht mehr auf den Weg zum Händler machen und dessen Öffnungszeiten beachten. Entfernung und Wegezeit spielen keine Rolle mehr. Die eingesparte Wegezeit kann dann anderweitig genutzt werden.

Das gilt im Prinzip auch für die Interaktion zwischen Bürger und Gemeinde. Voraussetzung ist, dass die Gemeinde die klassischen Leistungen ihrer stationären Verwaltung im virtuellen workflow als eGovernment organisiert. Viele Gemeinden sind bereits online, doch geht es bislang eher darum, Informationen und Bekanntmachungen zur Verfügung zu stellen. Die virtuelle Darbietung von Verwaltungsleistungen könnte verschiedene Schritte auslösen:

- Wenn öffentliche Verwaltung online erreichbar ist, lassen sich Standorte reduzieren bzw. können Behördenstandorte räumlich zentralisiert werden; zu beobachten bei Banken.
- Verwaltungsleistungen können anders angeboten werden. Denkbar ist, diese nach Lebenslagen zu bündeln. In diese Richtung gehen Arbeiten des Nationalen E-Government Kompetenzzentrums. Vorgeschlagen werden Leistungsbündel für den Bürger für die Lebenslagen Gesundheit, Arbeit, Bildung, Kinder & Familie, Wohnen, Mobilität und Hobby. Analoge Überlegungen gibt es für die Interaktion mit Unternehmen. Daran anknüpfen weitergehende Konzepte, die jeweiligen Daten von Bürgern und Unternehmen auf Bürger- bzw. Unternehmenskontenzusammenzufassen.
- Ein Verwaltungsvorgang besteht zu einem Teil aus manuellen Elementen (ausfüllen, übertragen, transportieren), die sich für die Digitalisierung als elektronischer Workflow geradezu anbieten. Dieser Teil eines Vorgangs könnte durch Automatisierung sehr viel effizienter, weil schneller und präziser, ablaufen. Einfache Tätigkeiten werden damit ersetzt. Umso mehr konzentriert sich Verwaltung auf Beurteilungs- und Ermessensfragen.

Dies setzt eine leistungsfähige technische und personelle Ausstattung der Verwaltungen voraus. Das Personal muss durch Weiterbildung und Qualifizierung frühzeitig vorbereitet und quantitativ durch Mitarbeiter mit entsprechenden Qualifikationen aufgestockt werden.

7.5 Kommune gefordert durch ePartizipation

Das Internet erweitert die Transparenz sowie die Kommentierungsmöglichkeiten für die Nutzer. Die Kommunen müssen künftig davon ausgehen, dass ihr Handeln schneller und intensiver verfolgt wird und sich Initiativen außerhalb ihrer Gremien organisieren. Darauf müssen sie vorbereitet sein. Der Mitwirkungsanspruch der Bürger wird sich nicht mehr darauf beschränken, zur Wahl zu gehen und sich an die offiziellen Wege zu halten. Die Bürger erwarten in Zukunft, direkt und parallel in politische Entscheidungsprozesse einbezogen zu werden. Für die Kommune ist es die Chance, Kritik und Lösungsvorschläge der Bürger rechtzeitig zu erfahren.

7.6 Die Städte als Treiber, aber auch als Getriebene der Vernetzung

Um Entwicklungen mit Handlungsbedarf zu erkennen, benötigt man Daten, die kontinuierlich und zügig ausgewertet werden. Das können eigene Daten sein, Daten Dritter sowie Daten aus neuen Datenquellen (z.B. Sensoren). Die Digitalisierung macht es möglich, Daten aus unterschiedlichsten Quellen – vorausgesetzt sie sind maschinenlesbar – in Echtzeit zu verknüpfen. Auf diese Weise lassen sich Befunde

analytisch schneller generieren und Entwicklungen besser antizipieren. Dieses Potenzial kann für alle Aktionsfelder einer Stadt ausgeschöpft werden: für die klassischen Infrastrukturbereiche (Mobilität, Ver- und Entsorgung bei Wasser, Energie und Abfall), zur Verbesserung des Ressourcenmanagements, für Fragen der Umweltpolitik und Klimaanpassung, zur Stärkung der Resilienz; diese Aufzählung ist keineswegs abschließend. Städten bieten sich Chancen für neue Entwicklungsprozesse. Die Städte stehen aber auch unter einem starken Anpassungs- und Entwicklungsdruck durch Wirtschaft bzw. Verwertungsinteressen. Es sind Entscheidungen beispielsweise erforderlich über Datenformate, Datenkompatibilität oder auch Datenzugang (z. B. „Open Access“).

8 Die Smart City als Datenstadt

8.1 Datengenerierung und -verarbeitung: Herausforderungen für die Errichtung einer Dateninfrastruktur

Städte der Zukunft sind nicht nur „Smart Cities“, sondern auch „Big Data Cities“ (vgl. Kitchin 2014: 4). Die künftigen Herausforderungen betreffen die Datenerhebung, die Dateninfrastruktur sowie auch die Auswertung und Zugänglichmachung.

Im Zusammenhang mit der Datenerhebung muss zunächst geklärt sein, welche Daten für das identifizierte Problem relevant sind. Zudem erzeugen Smart Cities selbst eine Vielzahl öffentlich relevanter Daten, für deren offene Bereitstellung und deren Zugänglichkeit die rechtlichen Rahmenbedingungen geklärt werden müssen (NPZ 2015: 88). Darüber hinaus stellt sich die Aufgabe der kontinuierlichen Pflege der Datensätze. Zum Teil kann hier auf bestehende Erfahrungen im Bereich Open Data zurückgegriffen werden.

Eine weitere Herausforderung betrifft die Standardisierung. Derzeit existiert eine Vielzahl offener und proprietärer Standards, die nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Probleme verursachen, weil sie die Verhandlungspositionen der öffentlichen Hand gegenüber den Technologielieferanten schwächen (vgl. Jover 2015). Lock-in-Effekte, d.h. die Bindung an proprietäre Lösungen eines Herstellers, können eine spätere Erweiterung der Smart-City-Infrastruktur verhindern (vgl. Kitchin 2014: 10). Offene Standards sind auch wichtig, um die Interoperabilität zwischen verschiedenen Smart-Cities und ihren Anwendungen zu gewährleisten sowie einen Wettbewerb zwischen verschiedenen Technologieherstellern sicherzustellen.

Das Internet der Dinge wirft neue Sicherheitsanforderungen auf. Die Vielzahl der technischen Systeme zu Datenerfassung, -transport und -verarbeitung führen zu einer erheblichen Zunahme von Hardware und Software, die mit Aktualisierungen und Sicherheitsupdates (Patches) versorgt werden müssen. Jüngste Beispiele wie die schwerfällige Umstellung auf aktuelle Betriebssysteme in öffentlichen Ver-

waltungen verdeutlichen, dass IT-Sicherheit noch nicht den Stellenwert erlangt hat, der für Smart Cities unabdingbar ist: „Buggy, brittle and hackable cities“ können im schlimmsten Fall Menschenleben kosten (vgl. Kitchin 2014: 10-11). Smart Cities erfordern deshalb neue Kompetenzen und Ressourcen in der IT-Sicherheit.

8.2 Datenschutz in Smart Cities

Die für Smart Cities notwendigen Daten beruhen direkt oder indirekt auf der Aufzeichnung des Verhaltens ihrer Bewohner. Das bedeutet, dass sich Städte im Rahmen der Errichtung von Dateninfrastrukturen in neuer Weise mit dem Datenschutzrecht auseinandersetzen müssen. Unter welchen Bedingungen dürfen etwa Energieversorger die Verbrauchsdaten oder Mobilfunkbetreiber Standortdaten an öffentliche Einrichtungen und Subunternehmen für die Datenverarbeitung weitergeben? Auch bedarf es umfangreicher Anstrengungen zur Gewährleistung der Datensicherheit, d. h. des Schutzes gegen Fremdsteuerung (z. B. durch „Hacker“).

Smart City Anwendungen entwickeln sich unter konkurrierenden Zielsetzungen. Während es aus der Perspektive der Datennutzung sinnvoll ist, Datensätze zusammenzufassen und nach zu nutzen, setzt das Datenschutzrecht hier im Interesse der Privatsphäre enge Grenzen. Dies gilt insbesondere für das Prinzip der Zweckbindung, nach dem Daten nur für *vorher* festgelegte Zwecke verarbeitet werden dürfen. Innerhalb der datenschutzrechtlichen Spielräume müssen Abwägungen getroffen und ggf. gesetzlich verbrieft werden (vgl. Roßnagel et al. 2016: 132, 178).

Auch anonyme Daten ohne Personenbezug können Entscheidungen nahelegen, die einzelne Personengruppen betreffen. So kann die die automatisch angepasste Taktung des öffentlichen Nahverkehrs an das Passagieraufkommen weitreichende Konsequenzen für die Lebensqualität in Räumen und Stadtteilen haben. Auch wenn diese Form der Diskriminierung von Randlagen und Personengruppen nicht neu ist, kann sie durch die gestiegene Anzahl von Datenquellen und automatisierter (algorithmischer) Entscheidungsfindung eine neue Qualität erreichen (vgl. Roßnagel et al. 2016: 29). Damit Smart-City-Anwendungen dem Selbstbestimmungsrecht der Bürger und dem gesetzlichen Gleichheitsgrundsatz gerecht werden, bedarf es daher der Schaffung von Auskunftsrechten für die Betroffenen und der kritischen Abschätzung ihrer Auswirkungen vor der Inbetriebnahme.

Literatur

- Beirat für Raumentwicklung beim BMVI (2015): Raumentwicklung und Digitale Infrastruktur. Empfehlung des Beirats für Raumentwicklung, Berlin. Abrufbar unter http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Raumentwicklung/raumentwicklung-und-digitale-infrastruktur.pdf?__blob=publicationFile (1.3.2017)
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2015): Smart Cities International – Strategien, Strukturen und Pilotvorhaben. Download (1.3.2017): http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2015/smart-cities-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2014): Auf dem Weg zu Smart Cities. 04/2014. Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2011): Raumordnungsbericht 2011. Bonn.
- Chourabi, Hafedh/Nam, Taewoo/Walker, Shawn/Gil-Garcia, J. Ramon/Mellouli, Sehl/Nahon, Karine/Pardo, Theresa A./Scholl, Hans Jochen (2012): Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. Präsentiert auf: 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Januar 2012, IEEE, 2289–2297.
- Cocchia, Annalisa (2014): Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. In: Dameri, Renata Paola/Rosenthal-Sabroux, Camille (Hrsg.), Smart City. Cham: Springer International Publishing, 13–43.
- Jover, Fernando (2015): IoT Prospects and challenges of connecting everything V 2.0.
- Kitchin, Rob (2014): The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism. In: Geo- Journal, 79 (1), 1–14.
- Komninos, Nico/Pallot, Marc/Schaffers, Hans (2013): Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. In: Journal of the Knowledge Economy, 4 (2), 119–134.
- Libbe, Jens (2014): Smart City: Herausforderung für die Stadtentwicklung. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) (Hrsg.), Difu-Berichte 2/2014. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2–3.
- Nationale Plattform Zukunftsstadt (NPZ) (2015): Die Zukunftsstadt. CO2-neutral, energie-/ressourceneffizient, klimaangepasst und sozial. Langfassung der strategischen Forschungs- und Innovationsagenda (FINA). Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Portmann, Edy/Finger, Matthias (2015): Smart Cities – Ein Überblick! In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 52 (4), 470–481.
- Vanolo, Alberto (2014): Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. In: Urban Studies, 51 (5), 883–898.
- Wolfnagel, Eva (2016): Lässt sich der nächste Einbruch berechnen? Spektrum - Die Woche, 26/2016, Text abrufbar unter: <http://www.spektrum.de/news/mit-algorithmen-gegen-die-kriminalitaet/1414800> (1.3.2017)

Jaekel, M. (2015): Smart City wird Realität. Wegweiser für neue Urbanitäten in der Digitalmoderne. Springer Verlag.

Roßnagel, Alexander/Geminn, Christian L./Jandt, Silke (2016): Datenschutzrecht 2016 „Smart“ genug für die Zukunft? Germany: kassel university press.

The Economist (2010): Living on a platform. For cities to become truly smart, everything must be connected. Special Report

Wien, Magistrat der Stadt (2014): Smart City Wien, Rahmenstrategie, 6/2014. Download (30.4.2016): <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008380b.pdf> (1.3.2017).

Anhang 1: Szenarien

Zentralisierungsszenario

Basis dieses Szenarios ist die Annahme, dass die weitere Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zu weiteren Zentralisierungstendenzen in allen Bereichen führt. Dieses geht von der Grundannahme aus, dass die heute bestehenden Zentralitätsvorteile an den Verkehrs- und Netzknoten (Ballungskerne, Metropolen, Regiopolen) hinsichtlich Zugang, Verfügbarkeit und Qualität der Infrastrukturversorgung weiterhin dazu führen, dass diese sogenannten Zentralräume Vorteile bieten und daher Bewohner und Wirtschaftsunternehmen anziehen.

Als wesentlicher Auslöser für die Zentralitätsvorteile gelten das bessere und höhere Angebot an Waren, Dienstleistungen, Arbeitskräftepotenzial, Bildungs-, Gesundheits- und Kulturangeboten sowie eine breitere Auswahl. Dieses ist teilweise gepaart mit einem attraktiveren Angebot z.B. an öffentlichen Verkehrsdienstleistungen, kürzeren Wegen und besseren Erreichbarkeiten. In der Summe führen diese häufig zu niedrigeren Kosten und einer höheren Flexibilität für die Nutzer sowie die Wirtschaftstreibenden für die Akquise, Erreichbarkeit und Inanspruchnahme von Angeboten. Als Nachteile sind häufig höhere Kosten für Grund und Boden, Verkehrsprobleme und erhöhte Reisezeiten bei der Raumüberwindung und Emissionsbelastungen (Lärm, Abgase) zu nennen.

Im Zentralisierungsszenario wird davon ausgegangen, dass die genannten Nachteile nicht abgebaut, ja bei einer weiteren Zentralisierung und Konzentration sogar weiter aufgebaut werden. Dieses kann zu steigenden Preisen für Grund und Boden, noch mehr Staus, und damit einer geringeren Zuverlässigkeit bei der Erreichbarkeit und noch höheren Emissionsbelastungen führen. Insgesamt kann dieses die Lebensqualität und Standortqualität der Zentralräume weiter einschränken. Gewisse Vorteile wie Nähe, Nutzungsmischung, Vielfalt etc. verbleiben grundsätzlich, aber der Konkurrenzdruck wächst weiterhin.

Konkrete Wirkungen auf regionale, und für die Stadt- und Regionalentwicklung wichtige, (Teil-) Märkte und Angebote wie Wohnen, Arbeitskräfte, Dienstleistungsangebote (Bildung, Gesundheit, Kultur), Mobilität, Flächennutzung sind:

- Die Zentralisierungstendenzen führen zu deutlich steigenden Knappheiten und Kosten für Grund und Boden und damit zu massiven Hemmnissen für die Wohnungsversorgung. Zudem ist zu erwarten, dass Büro- und Dienstleistungsnutzungen aufgrund höherer Ertragspotenziale Wohnnutzungen verdrängen. Daraus entstehen soziale Spannungen.
- Hinsichtlich des Arbeitskräftepotenzials ist zu erwarten, dass, infolge der Verdrängung von Wohnstandorten, die Wege für die Beschäftigten weiter (und damit teurer) werden,

was zu einem Attraktivitätsverlust führt. Dieses kann andererseits, quasi als Kompensation, zu höheren Lohnforderungen ohne Kaufkraftgewinne führen, was wiederum Attraktivitätsverluste für die Beschäftigten aber auch für die Arbeitgeber bedeutet.

- Eine weitere Zentralisierung von Dienstleistungsangeboten kann zunächst zu einem breiteren Angebot, mehr Auswahl, aber gleichzeitig auch zu einer stärkeren Spezialisierung führen. Derartige Tendenzen sind zunächst ökonomisch als positiv einzuschätzen, zumal obendrein Führungs- und damit auch Wettbewerbsvorteile generiert werden können. Die ubiquitäre Verfügbarkeit eines hochleistungsfähigen Internets allein wiegt die Vorteile der städtischen Dichte und Heterogenität der Bevölkerung wie der Gelegenheiten nicht auf. Da in einer durch das Internet verbundenen, schnellen und flexiblen Produktionsstruktur das Vertrauen in die Geschäftspartner und das Pflegen von Netzwerken von besonders hoher Bedeutung ist, steigt die Bedeutung der gleichzeitigen Anwesenheit der involvierten Personen und Organisationen.

Unter marktwirtschaftlichen Bedingungen kommen zudem Qualitätssteigerungen und innovative Übertragungstechniken zunächst in den profitablen Regionen mit größerem Wettbewerbsdruck zum Einsatz, so dass mit der Redewendung „one generation behind“ auch im Zentralitätsszenario die Situation in nicht-zentralen Gebieten beschrieben werden kann. Zentralitätsvorteile werden durch die Weiterentwicklungen smarterer Lösungen weiter verstärkt.

- Im Bereich der Mobilität bedeutet eine weitere Konzentration von Nutzern zunächst, dass Kollektivverkehrsmittel, wie z.B. der ÖV, eine Stärkung bei Nachfrage und Auslastung, und damit auch in ihrer Wirtschaftlichkeit erfahren. Durch die Vernetzung und Steuerung der Verkehrsströme und Verkehrsmittel werden die Systeme besser ausgelastet und bei gesteigerter Inanspruchnahme eine bessere Mobilität der Nutzer ermöglicht.
- Die weitere Zentralisierung wird in der Summe zu einer nachlassenden Nachfrage nach Flächennutzungen insbesondere in den heute häufig hochwertigen Landschaftsräumen führen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass deren Ausgleichsfunktion gestärkt werden kann und damit verschiedene Schutzgüter, wie z.B. Boden, Wasser und Biodiversität, weniger beeinträchtigt werden. Allerdings muss in den Ballungsräumen aufgrund der Konzentration befürchtet werden, dass wichtige kleinteilige Grünflächen und Frischluftschneisen unter Druck geraten werden, weshalb eine konsequentere Freiraumplanung und ein konsequenterer Freiraumschutz erforderlich werden.

Hinsichtlich der Abhängigkeiten der einzelnen Systeme untereinander (insb. Energie, Wasser, Mobilität, IuK) können Vorteile in den geringer erforderlichen Netzausbauten erkannt werden. Allerdings sind dann Fragen zu klären wo und wie insb. die Gewinnung und die Zuführung von Energie und Wasser in die Ballungsräume erfolgen. Insgesamt entste-

hen stark räumlich und sachlich gekoppelte und konzentrierte Systeme, die ein höheres Maß an Vulnerabilität aufweisen werden. Dabei sind dann vor allem Kaskadeneffekte mit starken Auswirkungen zu befürchten, da viele Nutzer auf engem Raum an einem solchen Teilsystem teilhaben.

- In der Summe steht zu befürchten, dass in diesem Szenario Hypertrophierungs- und Hyperkonzentrationstendenzen entstehen, die schlussendlich kaum noch beherrschbar und steuerbar werden. Zudem wird sich das Gefälle zwischen Ballungsräumen und dezentralen Räumen verstärken, womit dem Gebot der Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen nicht gefolgt wird. Die hohe Konzentration erlaubt zwar eine Vermeidung der Zersiedelung und damit insgesamt auch eine ökonomische Optimierung, es steht allerdings zu befürchten das durch die hohe Konzentration von Menschen, Nutzungen und vor allem lokalen Emissionen die Lebensqualität in den Ballungsräumen in diesem Szenario sinken wird. Die dezentralen Räume werden dauerhaft abgehängt, so dass Peripherisierungserscheinungen wahrscheinlich häufiger zu beobachten sein werden als eine zunehmende Gleichwertigkeit der Räume.

Dezentralisierungsszenario

Basisannahme des Dezentralisierungsszenarios ist, dass die IuK-Technologien flächendeckend und über alle Raumkategorien in gleicher Qualität zur Verfügung stehen und aufgrund ihrer zunehmenden Nutzung dazu führen, dass raumstrukturelle Unterschiede verschwimmen und bisher weniger attraktive Räume damit an Standortqualität gewinnen. Infolge dessen können sich Wohnen, Arbeiten, die Produktion, aber auch Basisdienstleistungen wie Bildung, Gesundheit und Kultur dezentralisieren, sodass heute eher dezentrale oder periphere Räume an Attraktivität gewinnen und Menschen sowie Nutzungen anziehen.

Als wesentlicher Nachteil der dezentralen und peripheren Räume gelten das schlechtere Angebot an Waren, Dienstleistungen, Arbeitskräftepotenzial, Bildungs-, Gesundheits- und Kulturangeboten sowie eine geringere Breite. Dieses ist gepaart mit einem schlechteren Angebot z.B. an öffentlichen Verkehrsdienstleistungen, weiteren Wegen und schlechteren Erreichbarkeiten. In der Summe führen diese häufig zu höheren Kosten und einer geringeren Flexibilität für die Nutzer sowie die Wirtschaftstreibenden für die Akquise, Erreichbarkeit und Inanspruchnahme von Angeboten. Als Vorteile sind allerdings häufig niedrigere Kosten für Grund und Boden, weniger Staus und höhere Zuverlässigkeiten bei der Raumüberwindung sowie geringere Emissionsbelastungen (Lärm, Abgase) zu nennen.

Im Dezentralisierungsszenario wird davon ausgegangen, dass die genannten Nachteile nicht grundsätzlich abgebaut, aber durch den Einsatz von IuK-Technologien in vielen Bereichen durch Tele-Dienstleistungen deutlich kompensiert werden können. So entstehen neue Optionen bei Telebildung, Telemedizin oder für mobile Dienstleistungen, sodass eine Reihe heute bestehender Standortnachteile

der dezentralen Räume kompensiert werden können. Allerdings verbleiben die Nachteile bei den physischen Infrastrukturen (Verkehr, Wasser, Abwasser) in Form von weitläufigen Netzen mit hohen Kosten. Bei veränderter Rechtslage (Anschlussnotwendigkeit etc) und digitaler Steuerung könnten aber auch in diesen Bereichen neue dezentrale und nachhaltige Lösungen entstehen: Energie, Mobilität und Wasserversorgung könnten dezentralisiert erzeugt bzw. bereitgestellt werden, und auch die Entsorgung wäre teilweise dezentral möglich (Abwasser; Biomüll). Dies erleichtert zum Teil die Ausbildung von Kreislaufprozessen und kaskadenförmige Nutzungen von Ressourcen. Die Preise könnten niedriger gehalten werden als bei zentralen Lösungen. Die neuen Dezentralisierungstendenzen können ohne die Dezentralisierung der Versorgungssysteme umgekehrt zu steigenden Preisen für Grund und Boden, evtl. Staus, und damit geringeren Zuverlässigkeiten bei der Erreichbarkeit, und höheren Emissionsbelastungen führen. Insgesamt ist zu erwarten, dass die Lebensqualität eher verbessert wird, grundlegende Nachteile der Standortqualität jedoch verbleiben.

Konkrete Wirkungen auf regionale und für die Stadt- und Regionalentwicklung wichtige, (Teil-)Märkte und Angebote wie Wohnen, Arbeitskräfte, Mobilität, Flächennutzung sind:

- Ein Dezentralisierungsszenario kann zunächst zu einer Entspannung von Knappheiten und Kosten für Grund und Boden, und damit zu einem ausgeglicheneren Markt sowie verbesserten Chancen für sozial schwächere Bevölkerungsgruppen führen. Kann erreicht werden, dass die Zugänglichkeit insbesondere zu Arbeits-, Bildungs- und Gesundheitsangeboten durch die Dezentralisierung nicht verschlechtert wird, z.B. durch Teledienste und Telearbeit, kann ein besserer sozialer Ausgleich erreicht werden.
- Hinsichtlich des Arbeitskräftepotenzials ist zu erwarten, dass, infolge der Dezentralisierung von Arbeitsplätzen und Produktion weder deutlich längere Wege für die Beschäftigten noch für die Warenverteilung entstehen. Insb. eine Dezentralisierung der Produktion durch eine umfassende Vernetzung von kleinen Produktionsstandorten kann zu neuen und verträglicheren Wirtschaftsformen, evtl. einer größeren Nähe von Wohnen, Arbeiten und Versorgung, damit zu Attraktivitätssteigerungen in weiten Landstrichen führen. Dabei kommt es stark auf eine neue Arbeitsteilung zwischen physischer und virtueller Mobilität an.
- Die flächendeckende Versorgung mit einer leistungsfähigen IuK-Infrastruktur und deren Vernetzung mit anderen Infrastrukturen und Dienstleistungen eröffnet Möglichkeiten für Teledienste und -services auch in entlegenen Gebieten, sodass die heute erkennbaren Nachteile ländlicher und sich entvölkernder Räume kompensiert werden können. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass vor allem technische und physische Infrastrukturen dabei möglicherweise ausgeweitet werden, was zu Zusatzkosten führen kann. Insofern wäre eine konsequente Dezentralisierung und umfassende Nutzung von Telediensten eine notwendige Begleiterscheinung. Erfahrungen zeigen bisher jedoch, dass technische Mög-

lichkeiten nicht genutzt werden, wenn hierbei kulturelle, organisatorische und soziale Aspekte nicht beachtet werden.

- Im Bereich der Mobilität bedeutet eine weitere Dezentralisierung zunächst, dass Kollektivverkehrsmittel, wie z.B. der ÖV, weniger wirtschaftlich betrieben werden können als bisher. Aufgrund neuer Angebote und weiterer Entwicklungen wie z.B. autonomer Fahrzeugen könnte das allerdings evtl. damit kompensiert werden, dass sich neue Angebote im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen wie umfassende Mitfahrtservices, ein quasi individualisierter ÖV mit autonom agierenden und auf CarSharing-Basis operierenden Fahrzeugen eröffnen.
- Die Dezentralisierung wird zu einer wachsenden Nachfrage nach Flächennutzungen in den heute häufig hochwertigen Landschaftsräumen führen, sodass deren Ausgleichsfunktion verloren gehen kann. Da damit in verschiedenen Schutzgütern, wie z.B. Boden, Wasser und Biodiversität, unwiederbringliche und kaum zu kompensierende Schädigungen einhergehen muss hier eher von nachteiligen Entwicklungen ausgegangen werden.
- Hinsichtlich der Abhängigkeiten der einzelnen Systeme untereinander (insb. Energie, Wasser, Mobilität, IuK) können Vorteile in einer dezentralen Erzeugung, verteilten und weniger komplexen Vernetzung von Teilnetzen gesehen werden. Damit entstehen entkoppelte Teilsysteme, die ein höheres Maß an Autarkie und Resilienz erwarten lassen, da Kaskadeneffekte weniger stark ausgeprägt sind bzw. nicht so viele Nutzer an einem solchen Teilsystem hängen.

In der Summe steht zu erwarten, dass in diesem Szenario das Gefälle zwischen Ballungsräumen und dezentralen Räumen deutlich verringert wird, womit dem Gebot der Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen gefolgt wird. Die Dezentralität führt jedoch zu einer weiteren Zersiedelung und damit sind insgesamt ökologische Nachteile zu befürchten. Inwieweit die Lebensqualität im Raum damit insgesamt steigt oder sinkt lässt sich nur schwer beurteilen.

Anhang 2/1: Beispiele für die Implementierung von Smart Cities in Metropolräumen und Großstädten

Weltweit stehen „Smart-City“-Strategien im Fokus städtischer Entwicklungskonzepte. Im Zentrum stehen dabei smarte urbane Technologien aller Art, die so mit einander verknüpft werden, dass alles miteinander vernetzt ist und sie eine gemeinsame Plattform für den „Betrieb“ einer Region oder einer Stadt bilden. Mit der Implementierung werden z.B. der Verkehr und die Verkehrsinfrastruktur optimiert, sie sollen einen Beitrag leisten Ressourcen zu schonen, Energie zu sparen und die Wettbewerbsfähigkeit der Städte und Gemeinden zu verbessern. Gleichzeitig werden über die Digitalisierung der Kommunikation neue Bürgerbeteiligungsmöglichkeiten geschaffen und damit das Verhältnis von Administration und Einwohnern verändert. Mit Blick auf die Umsetzung ist allerdings auch ersichtlich, dass nicht ein Konzept zur Entwicklung einer Smart-City existiert, sondern viele unterschiedliche Ansätze zu beobachten sind, denen gemeinsam ist, dass sie sich auf die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien stützen. Auf Grund der unterschiedlichen Zielsetzungen und Handlungsfelder der jeweiligen Städte ist eine Vergleichbarkeit der Smart-City-Strategien relativ schwierig.

Hinsichtlich der Smart-City-Strategien kann zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden.⁴ Im ersten Fall steht eine komplette Neuentwicklung urbaner Räume im Vordergrund. Dabei handelt es sich um am Reißbrett entwickelte Smart-Cities wie Masdar in den Vereinigten Arabischen Emiraten oder Songdo-City in Korea, um nur die prominentesten Beispiele zu nennen. Hier wird eine komplette Vernetzung aller Aktivitäten von Anfang an angestrebt. Bei der Erstellung der Infrastrukturen finden die neuesten technologischen Plattformen Berücksichtigung, die einen Einsatz von smarten Diensten ermöglichen. Auf der anderen Seite steht die Entwicklung von bestehenden Städten hin zu Smart-Cities, welches eine vollständig andere Aufgabe darstellt.

Nachfolgend soll exemplarisch an den Beispielen Wien, Berlin und Amsterdam aufgezeigt werden, wie in westlichen Großstädten eine Smart-City-Strategie implementiert werden kann / worden ist. Ausgangspunkt sind dabei die angestrebten Ziele und das daraus abgeleitete Aufgabenspektrum. Anschließend wird auf den Handlungsrahmen eingegangen und es werden die prioritären Handlungsfelder herangezogen. In der Mehrzahl der Beispiele – vielleicht mit Ausnahme Bostons und von Sao Paulo – stehen alle Kommunen noch am Anfang und die tatsächlichen Auswirkungen auf die kommunale Entwicklung sind kaum zu fassen.

Wien

Die Stadt Wien sieht die zentralen Herausforderungen für die Stadtentwicklung in den Bereichen

⁴ Vgl. Jaeckel (2015, S 33ff) oder The Economist (2010).

Energieeinsparung und Klimawandel vor dem Hintergrund eines erwarteten starken Bevölkerungswachstums. Im Jahr 2014 hat Wien zur Umsetzung der städtischen Leitbilder „Lebensqualität, Ressourcen und Innovation“ eine umfassende Smart-City-Strategie verfasst. Sie bildet die Grundlage für die sektoralen Strategien wie das Klimaschutzprogramm, die Strategie für Forschung, Technologien und Innovationen, den städtischen Energieeffizienzplan sowie den Stadtentwicklungsplan. Als Zielfelder wurden definiert: exzellente Infrastruktur des öffentlichen Personennahverkehrs, der flächendeckende Einsatz von E-Mobilität, Entwicklung zur „Umweltmusterstadt“, Einsatz von E-Government, eine nachhaltigere Energiegewinnung, die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum und schließlich das Stadtteilentwicklungsprojekt „Seestadt Aspern“ als Ort der Innovation. Smart wird in Wien nicht als Synonym für digital verwandt, sondern ist vielmehr im Sinne einer ganzheitlichen, intelligenten, nachhaltigen Stadtentwicklung zu verstehen. Der Einsatz neuer IKT wird in Wien also lediglich als Mittel zum Zweck gesehen. Die Technologien selbst sind daher von sekundärer Bedeutung für die strategische Entwicklung der Stadt.

Die Entscheidungen über die einzelnen „smarten“ Projekte werden innerhalb der Stadtverwaltung in Arbeitsgruppen gefällt, in denen verschiedene Ressorts, der Magistrat sowie Wirtschaftsvertreter beteiligt sind. Ein städtisches Tochterunternehmen koordiniert den Prozess. Ihre wesentliche Aufgabe ist die Vernetzung von Stadtverwaltung, Forschung, Wirtschaft und Industrie sowie die Koordination des Strategieprozesses.

Die Einwohner sind derzeit (noch) nicht direkt in den städtischen Arbeitsgruppen zur Smart City vertreten, sondern werden über die Öffentlichkeitsarbeit und durch die sozialen Medien informiert. In Zukunft soll ihre Beteiligung aber ausgebaut werden.

Neben der Stärkung der lokalen Ökonomie und dem Ausbau intelligenter Infrastrukturen im Verkehrs- und Energiebereich stehen die Verbesserung der Verwaltungsdienste sowie soziale Themen im Fokus. So soll zum Beispiel eine Strategie zum Umgang mit IKT im Gesundheits- und Pflegebereich entwickelt und vermehrt in die Stärkung der digitalen Kompetenz investiert werden – sowohl durch eine verbesserte technische Ausstattung der Schulen als auch durch neue Formen der Vermittlung.

Bei der Umsetzung der städtischen Leitbilder kommt der Reduktion der CO₂-Emissionen durch eine optimierte Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen eine zentrale Rolle zu. Bereits heute verfügt Wien über einen hohen multimodalen Verkehrsmix, jedoch führt die starke Zuwanderung zu einer starken Auslastung des öffentlichen Personennahverkehrs. Deshalb sollen die verschiedenen Systeme besser verknüpft und durch Sharing-Konzepte ergänzt werden, die unter einer integrierten Mobilitätsplattform entwickelt werden.

In der Seestadt Aspern – als großem städtebaulichem Entwicklungsprojekt Wiens – implementieren und erforschen Siemens und die Stadtwerke Wien in einem öffentlich-privaten Joint Venture intelligente Speichersysteme und andere Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz in Echtzeit. Hierzu sammeln sie auf Nutzer-, Gebäude- und Netzebene Daten zum jeweiligen Energieverbrauch, aber auch zu Einflussfaktoren wie Luftqualität, Wetterereignissen, Wasserverbrauch und Raumtemperaturen. Sowohl verschiedene Gebäudetypen (Bildungscampus, Wohngebäude, Wohnheime für Studierende) als auch verschiedene Nutzertypen (Familie mit Kindern, Singlehaushalt, Wohngemeinschaft), sowie Technologien, Speicher- und Steuersysteme sind Teil der Untersuchungen. Mögliche Wechselwirkungen werden erforscht sowie entsprechend angepasste Vorschläge und Optimierungsmaßnahmen entwickelt. Auf Grundlage der Datenanalyse sollen auch anwenderspezifische Geschäftsmodelle wie beispielsweise flexible Stromtarife entwickelt werden. Die Bewohner werden aktiv informiert und können auf freiwilliger Basis am Experiment teilnehmen.

Berlin⁵

Berlin als stark wachsende Stadt sieht sich mit besonderen Herausforderungen konfrontiert. Dazu gehören der Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Metropolregion Berlin-Brandenburg, die Steigerung der Ressourceneffizienz und Klimaneutralität Berlins bis zum Jahr 2050 sowie die Schaffung eines Pilotmarktes für innovative Anwendungen. Der Schwerpunkt der im April 2015 verabschiedeten Smart City-Strategie liegt daher innerhalb der Innovationsfelder Mobilität, Energie, Gesundheit sowie der Querschnittsthemen IKT und Sicherheit. Die Strategie setzt dabei auf ein enges Zusammenspiel von Wirtschaft und Industrie – von den Global Playern über KMU, die landeseigenen Betriebe bis hin zu den Start-ups, der Wissenschaft und Forschung sowie der Verwaltung. Die sachlichen Themen für die zukünftige Stadtentwicklung dominieren die Smart City-Strategie und vor dem Hintergrund der Entwicklung von IKT wird nach geeigneten Möglichkeiten Ausschau gehalten, potenzielle Synergien zu nutzen.

Ein erster Entwurf der Smart City-Strategie Berlin wurde ressortübergreifend von der interministeriellen Arbeitsgemeinschaft Smart City erarbeitet. Darin wurde u. a. definiert, was das Land unter Smart City Berlin versteht, welche strategischen Ober- und Unterziele es verfolgt, welche Handlungsfelder und Querschnittsthemen aus Sicht Berlins vorrangig zu berücksichtigen sind und welche Strukturen nötig sind, um Berlin „smart“ werden zu lassen. Im Herbst 2014 fand in fachöffentlichen Workshops und Diskussionsrunden eine breitere Diskussion statt, die durch Experteninterviews ergänzt wurde. Eine direkte Beteiligung der Bevölkerung ist zukünftig vorgesehen. Insoweit ist die Berliner Vorgehensweise zur Bürgerbeteiligung ähnlich zu der Herangehensweise in Wien.

Ein öffentlich-privates Unternehmen, an dem der Senat und über 270 Berliner Unternehmen beteiligt

⁵ Vgl. zum Folgenden Berlin (2015) und die offizielle Webseite.

sind, trägt zu der Umsetzung dieser Ziele bei. Es unterstützt mit ihrem Service- und Informationsangeboten Unternehmen und Projekte zu allen Smart City relevanten Themen und ist die zentrale Anlaufstelle in Berlin.

Zukunftsfähig sind nach Berliner Verständnis Städte, die

- mit gleichem oder geringerem Ressourceneinsatz einen deutlich höheren bzw. stabilen Standard an Lebensqualität sowie durch integrierte Ansätze eine deutliche Effizienzsteigerung und Ressourcenschonung erzielen,
- gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie Investoren attraktiv, zukunftsfähig, resilient und gemeinwohlorientiert gestalten und damit ihre Lebensqualität steigern.

Aus den grundsätzlichen Anforderungen ergeben sich die Handlungsfelder smarte Verwaltung und Stadtgesellschaft, smartes Wohnen, smarte Wirtschaft, smarte Mobilität, smarte Infrastruktur und öffentliche Sicherheit. Diese Handlungsfelder unterliegen Herausforderungen, die sich aus den Querschnittsthemen demographischer Wandel, soziale Integration, Ressourceneffizienz, Innovationsorientierung und Digitalisierung ergeben. Die Auseinandersetzung mit diesen Themen führt dazu, die Handlungsfelder nicht als voneinander getrennt zu betrachten, sondern übergreifende Aspekte und Schnittmengen in den Vordergrund zu stellen. Durch den steten Wandel Berlins und die technologischen Weiterentwicklungen wird sich die Smart City-Strategie immer wieder aktuellen Fragen stellen und an neuen Zielrichtungen ausrichten müssen.

Hinsichtlich konkreter Projekte befindet sich Smart City Berlin noch in der Findungsphase. Ziel ist ein kontinuierlicher Dialog mit Wirtschaft und Forschung um einen Umsetzungsplan zu erarbeiten, der Projekte der Smart City Berlin inklusive entsprechender Meilensteine, Zuständigkeiten und einzubeziehender Partner ausweist. Beispielhafte Anwendungen erfolgen in Charlottenburg (Bereich Mierendorffplatz), wo basisorientiert eine „smarte“ Entwicklung angestrebt wird.

Amsterdam

Die Stadt Amsterdam besitzt keine spezifische Smart City-Strategie, sondern nutzt moderne Technologien, um die Stadtentwicklungsziele wie Klimaschutz, die städtischen Dienstleistungen und Infrastrukturen sowie die Lebensqualität der Bürger zu verbessern. Im Zentrum der Umsetzung steht die 2009 gegründete Amsterdam Smart City-Plattform (ASC), die eine gleichrangige öffentlich-private Partnerschaft zwischen sieben Akteuren ist. Neben der Stadt Amsterdam sind dies mehrere große Technologie- und Dienstleistungsunternehmen, die alle ihr Know-how einbringen und auch unternehmerisch von der Umsetzung profitieren möchten.

An den Projekten der Amsterdamer Smart City sind mittlerweile mehr als 70 Partner beteiligt. Ams-

terdams Smart City-Initiative begann 2007 damit, dass die Stadt Vorschläge mehrerer Technologieunternehmen erhielt, wie die Infrastruktur erneuert und optimiert werden könnte. Die städtische Telekommunikationsagentur wollte ihr Breitbandnetz ausbauen und der städtische Stromversorger mehr Energiespeicher installieren. So wurde zunächst die technische Infrastruktur modernisiert. Aktuell werden Produkte und Geschäftsmodelle wie beispielsweise ein lokaler Fernsehkanal erprobt. Auch ein „Smart Traffic Management“ wurde installiert. Hierzu wurden die nationalen Verkehrsdaten mit den kommunalen Daten zusammengeführt, um einen optimierten Verkehrsfluss zu schaffen. Insgesamt lassen sich in Amsterdams Smart City zwei Schwerpunktthemen identifizieren: „Energiewende“ und „open connectivity“.

Zum Erreichen der Energiewende und der CO₂-Reduktion soll ein multimodales, effizientes, sicheres und komfortables Verkehrssystem entwickelt werden, das mit Open-Data-Strukturen und einer informationstechnologischen Infrastruktur ausgestattet ist. Hierzu werden Sharing-Ansätze gefördert, darüber hinaus soll ein virtuelles, intelligentes Verkehrsleitsystem den Verkehrsfluss optimieren. Den Verkehrsteilnehmern sollen personalisierte Reiseinformationen zur Verfügung gestellt werden. Verkehrs-Apps sollen informieren und zugleich Anreize zur Nutzung von Car-Sharing-Modellen und damit generell zur energieeffizienten Nutzung von Transportmitteln bieten. Auch intelligente Parkleitsysteme sollen installiert werden.

Ähnlich zum großen städtischen Neubaugebiet in Wien (Seestadt Aspern) findet sich auch in Amsterdam Nieuw-West ein großes städtisches Entwicklungs- und Forschungsprojekt zum Thema energieeffiziente Stadtentwicklung, das durch das europäische Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 unterstützt wird. Es wird von einem Konsortium aus 23 Partnern aus fünf europäischen Ländern koordiniert, in dem Vertreter aus Industrie, Netzbetreibern, Wohnungsverbänden, Städten sowie Forschungseinrichtungen vertreten sind. Sie wollen auch hier im Reallabor, gemeinsam mit den Anwohnern, Innovationen in puncto Speichertechnik, Steuerung und Nutzerinformation testen und erforschen. Gerade die Einbeziehung der Bewohner und des Nutzerverhaltens wird als sehr wichtig angesehen

Die Smart City-Akteure beobachten, dass zunehmend Fragen nach der Datenhoheit in den Vordergrund geraten. In Zukunft wird zu klären sein, wer die Daten speichert und zu ihnen Zugang hat. Prinzipiell vertritt die ASC den Ansatz, dass die Daten immer demjenigen gehören sollten, der sie generiert. Sowohl private Firmen als auch öffentliche Institutionen sollten daher niemals Daten von Einzelpersonen oder Gruppen teilen, ohne zuvor das explizite Einverständnis der Betroffenen eingeholt zu haben. Zudem sollte der Datenproduzent möglichst immer Zugang zu seinen Daten behalten. Eine zentrale Rolle komme hinsichtlich dieser Fragestellungen der Stadtregierung und der Anwendung aktueller sowie dem Schaffen zukünftiger Regelwerke zu. Auch in Bezug auf die Validität und

Nutzbarkeit der Daten wurde im Prozess beobachtet, dass Daten nicht immer korrekt seien und zur Bereinigung derselben viel Zeit benötigt wird. Auch stellten sie sich nur dann für die Stadtentwicklung als interessant heraus, wenn sie kombiniert oder verglichen werden.

Zusammenfassung

Die Beispiele zeichnen sich dadurch aus, dass die jeweiligen Städte die Digitalisierung und Vernetzung zu einem Schwerpunktthema erklärt und eine Lenkungsstelle geschaffen haben, die zwischen Stadtverwaltung, wirtschaftlichen Akteuren sowie Forschungsinstitutionen vernetzt und gemeinsame Ziele zu setzen versucht. Die Smart City-Strategien dienen dabei in erster Linie den städtischen Herausforderungen und sind darauf ausgerichtet diese zu meistern. Die Bürger sind in den hier dargestellten Fällen nicht, bzw. nur selten in die Etablierung und Ausrichtung einer Smart-City-Strategie eingebunden.

Ob sich der allorts angestrebte ökonomische und ökologische Nutzen für die Stadt mittelfristig einstellen wird, lässt sich zum derzeitigen Zeitpunkt nicht sagen. Die Beispielstädte befinden sich aktuell in der Pilotphase. Viele Projekte sind auch nicht darauf ausgelegt, in Zukunft verstetigt zu werden und als fester Baustein der Stadtentwicklung zu dienen. Sie dienen als Testfelder. Erste Erfolge lassen sich derzeit in den Bereichen der verbesserten Mobilität (durch den Nutzen von Apps sowie optimierter Verkehrslenkungs- und Informationsstrukturen) ausmachen.

Insgesamt erfolgt eine intelligente Vernetzung derzeit meist nur punktuell in einzelnen sektoralen Bereichen und Projekten. Eine Vernetzung aller städtischen Systeme ist weder sichtbar noch absehbar.

Anhang 2/2: Beispiele des Aufbaus und der Nutzung digitaler Angebote im ländlichen Raum

Einige Beispiele sollen die vielfältigen Nutzungschancen der Digitalisierung und ihre positiven Auswirkungen auf die verschiedensten Lebens-, Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche ländlicher Räume verdeutlichen:

- Moderne Kommunikationstechnik ermöglicht es, im Bereich Verwaltung und Bürgerdienste Kosten einzusparen und dennoch das Angebot für die Bürgerinnen und Bürger aufrecht zu erhalten oder gar zu verbessern. Der Einsatz mobiler Bürgerbüros, wie beispielsweise in der Lutherstadt Wittenberg, kann wenig besuchte Außenstellen in kleineren Orten ersetzen und so Kosten sparen. Der „Bürgerkoffer“ sorgt gleichwohl dafür, dass auch die weniger mobilen Bevölkerungsgruppen ihre Verwaltungsgänge vor Ort erledigen können.
- In der medizinischen Versorgung eröffnen sich auf der Basis moderner, internetbasierter Technologien zahlreiche neue Möglichkeiten. Eine stabile Internetverbindung ist zum Beispiel die Voraussetzung dafür, dass die Mediziner im AGAPLESION Diakoniekrankenhaus Seehausen mittels Teleradiologie rund um die Uhr bildgebende Verfahren wie die Computertomographie (CT) nutzen können. Im Vergleich zu früher spart dies Zeit und Kosten. So konnten die Rettungsstation mit 24-Stunden-Notaufnahme und der regionale Notarztstützpunkt erhalten bleiben und die Versorgung der Landbevölkerung gesichert werden. Gleichzeitig bieten sich für Radiologen ganz neue Möglichkeiten und Arbeitszeitmodelle. Ein Arbeitsplatzwechsel ist so nicht zwingend mit einem Umzug verbunden.
- Im Bereich Aus- und Weiterbildung geht es, ähnlich wie in der Medizin, nicht zuletzt um den Erhalt und die Steigerung der Lebensqualität der Menschen im ländlichen Raum – in diesem Falle konkret um die Vereinbarkeit von Fortbildung, Beruf und Familie. Ohne die Angebote des E-Learnings müssten viele Bewohner ländlicher Regionen, die zusätzlich weite Wege zur Ausbildungsstätte zurückzulegen haben, auf berufliches Weiterkommen durch Fortbildung verzichten oder in die Stadt umziehen. Eine moderne Entwicklung stellen die MOOCs dar.
- Auch in der Ausbildungsrichtung Landschafts- und Gartenbau schätzen die Teilnehmer der Internetfachschule in Veitshöchheim die Möglichkeit, in arbeitsintensiven Zeiten ihrem Betrieb zur Verfügung zu stehen und so keine Verdienstaussfälle hinnehmen zu müssen.
- Für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen im ländlichen Raum ist der Zugang zum Breitbandinternet mit entsprechendem Down- und insbesondere Upstream essenziell. Unzählige Beispiele zeigen bereits heute, wie Unternehmen und deren Arbeitnehmer von einem leistungsfähigen Internetanschluss profitieren können.
- Schnelles Internet hilft auch solchen ländlichen Regionen, in denen der Tourismus ein

wichtiges wirtschaftliches Standbein ist. Für Tourismusanbieter stellt die Verfügbarkeit eines Breitbandzugangs inzwischen immer öfter ein gewichtiges Vermarktungsargument dar. Wie vielfältig die Einsatzmöglichkeiten moderner Internetanwendungen im Tourismus heute sind, zeigt zum Beispiel die Gemeinde Oberstaufen im Allgäu. Von der auf jüngere Urlauber und die konsequente Nutzung interaktiver Anwendungen und sozialer Netzwerke ausgerichteten Tourismusstrategie können dank des Breitbandausbaus besonders peripher gelegene Ortschaften und Hotels profitieren.

- Digitalisierung ist nicht raumbezogen. Durch die damit verbundene Aufhebung des Raumbezugs gibt es bereits Beispiele der „Rückverlagerung“ von Arbeit in die ländlichen Räume. Regionaler Fachkräftemangel wird entschärft.
- Im Rahmen einer Big-Data-Ausschreibung des BMEL laufen zahlreiche Projekte an, um die Potentiale von Landwirtschaft 4.0 zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft im ländlichen Raum erschließen zu helfen. Sie ergänzen umfassende Digitalisierungsaktivitäten der Landmaschinenindustrie und des Agrarhandels.
- Das BMEL gibt mit „Land(auf)Schwung“ derzeit 39 Modellregionen in Deutschland die Gelegenheit, passgenaue, regionale Konzepte für die Zukunft zu erarbeiten. Die Möglichkeiten der Digitalisierung spielen dabei eine wesentliche Rolle. Auch über andere Wettbewerbe wie „Deutschland – Land der Ideen“, „Menschen und Erfolge“ oder „Unser Dorf hat Zukunft“ finden erfolgreiche Beispiele der ländlichen Entwicklung (Smart Regions) Verbreitung.
- Im Rahmen des Projekts „Digitale Dörfer“ des Fraunhofer-Institutes für Experimentelles Software-Engineering (IESE) werden Konzepte ausgelotet, wie ländliche Regionen und Dörfer belebt und für ihre Bewohner attraktiv gehalten werden können. Konkret soll in zwei Testregionen in Rheinland-Pfalz erforscht und erarbeitet werden, wie Mobilität und Logistik mit intelligenter Technologie verzahnt werden können, sodass für Bevölkerung und Unternehmen ein Mehrwert entsteht.

Anhang 3: Wirkung und Umsetzung räumlicher Leitbilder

Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumentwicklung (Beschlussfassung MKRO 2016)

„Smarte“ Technologien und „smarte“ Raumstrukturen erfahren keine explizite Erwähnung. Sie sind aber instrumentelle Grundlage der Gestaltungsprinzipien und der Sicherung verschiedener Leitbilder:

- **Leitbild 1 „Wettbewerbsfähigkeit stärken“**
Z. B. in Metropolregionen oder in dynamischen ländlichen Räumen durch wirtschaftliche Kooperationen, die zunehmend digital geleistet und gesichert werden, sowie durch sozialen Ausgleich mit Hilfe von Bildung, Ausbildung oder Teilhabe, zu denen verstärkt digitale Techniken und Leistungen wichtige Beiträge leisten,
- **Leitbild 2 „Daseinsvorsorge sichern“**
Gerade die Organisation der Leistungserbringung in strukturschwachen, entleerungsgefährdeten Räumen muss auf den digitalen Technologien in den Bereichen Ausbildung, Gesundheit, Sicherheit, Mobilität aufsetzen. Hier wird „smartness“ zum zentralen Instrument zur Sicherung der Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse und zur Förderung der Tragfähigkeit von Ober- und Mittelzentren.
- **Leitbild 4 „Klimawandel und Energiewende gestalten“**
Die Handlungsziele Energieeffizienz, Einsatz regenerativer Energiequellen, Reduktion von CO₂-Emissionen, Verkehrsvermeidung sind vor allem durch intelligente Steuerung, Dezentralität und vielfältige Vernetzung zu erreichen. Hier ist das Leitbild direkt mit den Anforderungen und Möglichkeiten „smarter“ Infrastrukturen und Raumstrukturen verknüpft.

Bisher fehlt eine Verknüpfung mit digitalen Konzepten im Sinne von „Smart Regions“.

Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt (24./25. Mai 2007)

Nachhaltigkeit ist das Leitziel der Leipzig-Charta. Nachhaltigkeit bedeutet die integrierte und abgewogene Berücksichtigung sozialer, ökonomischer, ökologischer, sozialer und (bau)kultureller Belange. „Smarte“ Strukturen oder „smarte“ Prozesse werden zwar nicht direkt adressiert, ihre Berücksichtigung ist aber wesentliches Instrument/Hilfsmittel. Dies betrifft gleichermaßen die soziale Integration (Sicherung Teilhabe, Bewältigung Versorgung), die ökonomische Entwicklung in Städten als stadtintegrierte Produktionsstandorte durch digitale Ausschöpfung der Agglomerationsvorteile wie auch die ökologische Verträglichkeit durch dezentrale „smarte“ Energieversorgung, Wasserbewirtschaftung, Mobilitätsgestaltung usw. mit Prinzipien der Energiesparsamkeit/-effizienz, des Einsatzes regenerativer Energiequellen, der Kreislaufbewirtschaftung von Ressourcen. Damit werden Lebensqualitäten in Städten verbessert und (bau)kulturelle Qualitäten gesichert. Dabei sind Effekte „digitaler Spaltung“

zu vermeiden und Prozesse der Vorbereitung, Entscheidung und Umsetzung unter Einsatz digitaler Informations- und Kommunikationssysteme zu verbessern.

Diese Prinzipien und Handlungsansätze können und müssen gleichermaßen Berücksichtigung finden in „Integrierten Stadtentwicklungskonzepten“ und in der schwerpunktmäßigen Berücksichtigung von benachteiligten Quartieren. Der vernetzte und integrierende Charakter derartiger Stadtentwicklungskonzepte wie auch der Quartiersentwicklung kann gerade durch einen verstärkten Einsatz von „smarten“ Strukturen und Betriebsprinzipien und digitalen Informationen gestützt werden. Dies ist auch entsprechend zu berücksichtigen in Arbeits- und Beteiligungsprozessen.

Die in der Leipzig-Charta angesprochenen und geforderten Modernisierungen der Infrastrukturnetze und der Steigerung der Energieeffizienz ermöglichen und erfordern den Einsatz „smarter“ Technologien. „Die Städte müssen unter Einsatz modernster Informations- und Kommunikationstechnologien in den Bereichen Bildung, Arbeitsmarkt, soziale Dienste, Gesundheit, Sicherheit und e-government einen Beitrag zu leisten, die Lebensqualität und die Standortattraktivität der Unternehmen zu sichern (., d. V.)“.

Das Memorandum „Urbane Energien“ (2012) greift als Weiterentwicklung der Leipzig-Charta die Gestaltungsprinzipien und die Instrumente „smarter“ Technologien und „smarter“ Raumstrukturen explizit auf und hebt die Berücksichtigungserfordernisse wie auch die Wirkungschancen hervor. Dazu wird ausdrücklich auf die Energiewende und den globalen Klimaschutz Bezug genommen. So wird unter II. Schlüsselaufgaben nachhaltiger Stadtentwicklung ausgeführt:

„(7) Vier große Aufgabenfelder stehen auf der Agenda: erstens der behutsame ökologische Umbau von Gebäuden und Quartieren, zweitens die technologische Erneuerung der stadttechnischen Infrastrukturen, drittens die Entwicklung einer neuen Mobilität und viertens die gesellschaftliche Integration.“

Außerdem wird auf den Funktionswandel von Gebäuden („vom Energieverbraucher zum Energieproduzenten“) hingewiesen, der - ebenso wie der Umbau der stadttechnischen Infrastruktursysteme - vernetzte („smarte“) Energiesysteme voraussetzt.

„(19) Eine Voraussetzung guten Bauens, angemessener stadttechnischer Infrastrukturen und Mobilitätsformen sind neue Bau- und Betriebsprinzipien, so genannte **smart infrastructures**. Wasserversorgung und Entwässerung, Energie- und Wärmeversorgung, Verkehr und Mobilität sollten schrittweise zu dezentral organisierten und verantworteten, aber gleichzeitig vernetzten Systeme(n, d. V.) umgestaltet werden. Diese ermöglichen die Mehrfachnutzung von Ressourcen (Energie, Wasser, Gebäude, Flächen) und binden die Nutzer verstärkt ein. Energieüberschüsse aus Gebäuden können zur Energiequelle für andere Nutzungen werden – beispielsweise für Elektromobilität. Dezentrale Organisation der Versorgungsinfrastruktur und lokale und regionale Verantwortung gehören dabei zusammen.“

„Smarte“ Strukturen werden also als Grundlage und Instrument einer nachhaltigen Stadtentwicklung gesehen. Sie sind somit integrale Bestandteile.

Beitrag der Nationalen Stadtentwicklungspolitik zur „New Urban Agenda“ (2015)

Der Beitrag basiert sehr zentral auf den Aufgaben, Zielen, Arbeitsprinzipien und Prozessen, die in der „Leipzig-Charta“ sowie dem „Memorandum Urban Energies“ formuliert sind. Somit beruht ein wirksamer kommunaler Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz ebenso auf dem Einsatz „smarter“ Technologien wie die Forderung einer gerechten, inklusiven und sicheren sowie produktiven, innovativen und wettbewerbsfähigen Stadt. Das Zusammenwirken der verschiedenen Akteure wie auch eine wirksame Prozessgestaltung (Mehrebenensystem, Subsidiarität, Einbindung Wirtschaft und Zivilgesellschaft ...) wird insbesondere auch durch „smarte“ Informations- und Kommunikationstechniken ermöglicht und gestützt.

„Sustainable Development Goals. Transforming Our World - The 2030 Agenda for Sustainable Development“ of UN (2015)

Es wird erkennbar, dass Beispiele für „smarte“ Stadtentwicklung – insbesondere in geplanten Städten (z. B. Masdar, Abu Dhabi, Songdo/Südkorea) – vor allem auf anderen Kontinenten umgesetzt wurden.

In den Zielen haben vor allem die Teilaspekte

- Clean Water and Sanitation – Ensure availability and sanitation sustainable management of water and for all... (4)
- Affordable Clean Energy – Ensure access to affordable, reliable, sustainable... energy...(7)
- Industry, Innovation and Infrastructure – Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialisation and foster innovation... (9)

sowie vor allem

- Sustainable Cities and Communities – Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable... (11)

Bezug zu “smarten” Infrastrukturen und Raumstrukturen.