

TEXTE

25/2013

Szenarien für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik - am Beispiel: Die nachhaltige Stadt 2030

Band 2: Teilbericht "Kreislaufstadt 2030"

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungskennzahl 3709 11 155
UBA-FB 001727/2

**Szenarien für eine integrierte
Nachhaltigkeitspolitik – am Beispiel: Die
nachhaltige Stadt 2030
Band 2: Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“**

von

**Maic Verbücheln, Dr. Busso Grabow, Dr. Angela Uttke, Mandy
Schwausch**

Deutsches Institut für Urbanistik gemeinnützige GmbH (Difu), Berlin

Dr. Robert Gaßner

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

UMWELTBUNDESAMT

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
<http://www.uba.de/uba-info-medien/4456.html>
verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

ISSN 1862-4804

Durchführung
Studie:

Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung
gemeinnützige GmbH (IZT)
Schopenhauerstr. 26
14129 Berlin

Deutsches Institut f. Urbanistik
(Difu)
Zimmerstr. 13-15
10969 Berlin

Forschungsstelle für
Umweltpolitik der FU Berlin
(FFU)
Innestr. 22
14195 Berlin

Abschlussdatum:

November 2012

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>
<http://fuer-mensch-und-umwelt.de/>

Redaktion:

Fachgebiet I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -
szenarien, Ressourcenschonung
Sylvia Veenhoff

Dessau-Roßlau, April 2013

Inhalt

1.	Einleitung	4
1.1	Kreisläufe in Städten	6
1.2	Leitfragen	9
2.	Identifizierung der Kreislaufthemen	10
2.1	Herausforderungen und Trends	10
2.1.1	Globale Entwicklungen	10
2.1.2	Nationale- und lokale Entwicklungen	15
2.2	Ausgewählte Kreislaufthemen	19
3.	Handlungsfelder und Akteure	20
4.	Management, Schnittstellen und Kooperationen	23
5.	Visionen und Leitbilder	27
5.1	Politische Perspektiven	28
5.2	Zivilgesellschaftliche Perspektiven	39
5.2.1	Vision integrative Kreislaufstadt	40
5.2.2	Vision multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt	47
5.2.3	Vision Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt	49
5.2.4	Vision Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt	50
6.	Beispiele aus der Praxis	52
6.1	Integrative Kreislaufstadt	52
6.2	Multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt	59
6.3	Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt	61
6.4	Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt	63
7.	Konflikte und Widersprüche	64
8.	Wege zur Kreislaufstadt 2030	70
8.1	Integrative Kreislaufstadt	71
8.2	Multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt	73
8.3	Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt	76
8.4	Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt	77
9.	Fazit	80
10.	Literatur	83

1. Einleitung

Der Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“ wurde im Rahmen des Vorhabens *Szenarien für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik - am Beispiel "Die nachhaltige Stadt 2030"* für das Umweltbundesamt (UBA) erarbeitet und ist Bestandteil von vier Bänden. Neben diesem zweiten Band zur „Kreislaufstadt 2030“ wurde vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) auch der dritte Band zum Thema „Nachhaltige Wirtschaft in der Stadt“ erarbeitet. Der erste Band „Überblick und Fazit“ und der vierte Band „Materialband“ wurden vom Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) erstellt, das auch Konsortialführer in diesem Vorhaben war.

Das Ufoplanvorhaben¹ wurde im Rahmen von verschiedenen Projektschritten umgesetzt, wobei ein vom IZT durchgeführter Szenarioprozess Ausgangspunkt war. Dieser Prozess umfasste zwei Hauptphasen: In der Phase 1 wurden einschlägige Themen- und Strategiefelder identifiziert und auf Zielkonflikte sowie Synergie- und Kooperationspotenziale untersucht. Eines von vier Themen, die für den Szenario-Prozess in Phase 2 als geeignet erachtet wurden, war die „Kreislaufstadt“. Dazu wurde ein Diskussionspapier erstellt, in dem das Themenfeld systematisch erschlossen, beteiligte Akteurskonstellationen identifiziert, die derzeitigen politischen Rahmenbedingungen sowie künftige Entwicklungen und Trends analysiert wurden (Uttke 2010)². Im Rahmen der Phase 1 wurde eine Reihe von Expertengesprächen mit Vertretern der öffentlichen Hand, von Unternehmensverbänden, die sich für eine nachhaltige Entwicklung stark machen sowie von Vertretern aus der Wissenschaft geführt, auf deren Ergebnisse in diesen Bericht mehrfach Bezug genommen wird.³ In Phase 2 wurde ein systematischer, partizipativer Szenario-Prozess durchgeführt. Dieser diente dazu, integrierte Zukunftsbilder zu erarbeiten, Handlungsoptionen, Strategieelemente und konkrete Vernetzungsansätze abzuleiten und in Richtung operativer Umsetzung und praktischer Kooperation zu konkretisieren. Er umfasste drei Expertenworkshops:

¹ Umweltforschungsplan des Bundes, in dessen Rahmen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F+E-Vorhaben) im Themenbereich Naturschutz und Ökologie umgesetzt werden.

² Das Diskussionspapier wurde von Frau Dr. Uttke angefertigt, die seit Mai 2011 als Professorin das Fachgebiet Städtebau und Siedlungswesens am Institut für Stadt- und Regionalplanung an der Technischen Universität Berlin leitet.

³ Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung 2012: Schlussbericht. Szenarien für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik – am Beispiel: Die nachhaltige Stadt 2030, Bd. 1.

- *Szenario-Generierungs-Workshop* (28. März 2011) zur Entwicklung eines normativen Szenarios, das beschreibt, wie das Leben in einer Kreislaufstadt im Jahr 2030 wünschenswerterweise aussehen könnte,⁴
- *Szenario-Auswertungs-Workshop* „Kreislaufstadt 2030“ (23. Juni 2011) zur Identifikation der zentralen Handlungsfelder, die für die Umsetzung einer Kreislaufstadt angegangen werden müssten, und
- *Interner Auswertungsworkshop* (24. Oktober 2011) zur Ermittlung konkreter Handlungsansätze, wie Umweltpolitik und –forschung die einzelnen Akteure bei der Realisierung einer integrierten Kreislaufstadt unterstützen könnte.

Die an den Workshops teilnehmenden Experten repräsentierten unterschiedliche Institutionen und Disziplinen und somit ein breites Spektrum an Wissen zu verschiedenen Sektoren. Neben Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BMU und UBA nahmen Vertreter verschiedener Ministerien, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Verbänden, Unternehmen, Büros und Netzwerken an den Veranstaltungen teil.

Vor dem Hintergrund des methodischen Vorgehens und um der urbanen Lebenswelt gerecht zu werden, wurde bei dem Band „Kreislaufstadt 2030“ ein erweiterter Untersuchungsansatz gewählt, d.h. nicht nur technische sondern auch gesellschaftliche Innovationen stehen im Fokus der Untersuchung. Der erweiterte Ressourcenbegriff umfasst neben klassische Kreislaufthemen wie Stoff-, Energie und Wasserflüsse (z.B. aufgeführt als urbanes Ökosystem nach *Duvigneud et al 1977*) und wird durch weitere Ressourcen wie Flächen, dem Thema Mobilität und durch soziale Aspekte ergänzt. Somit wird in diesem Band „Kreislaufstadt“ nicht nur das „was“ sondern gleichzeitig auch das „wie“ diskutiert. Grundsätzlich hat dieser Bericht zum Ziel,

- die Herausforderungen und Trends für urbane Regionen zu beschreiben,
- das Thema Kreislaufstadt und seinen Stellenwert in der aktuellen Nachhaltigkeitsdiskussion zu umreißen, entsprechende Leitbilder und Visionen darzustellen,
- vorhandene Kreislaufansätze in urbanen Lebensräumen zu identifizieren und Optimierungen von Kreisläufen zu beschreiben,
- den Ist-Zustand im Themenfeld zu analysieren und neue Entwicklungen oder auch Hemmnisse zu benennen,

4 Siehe Band 4: Szenario zur „Kreislaufstadt 2030“ vom IZT.

- Schnittstellen zwischen den Sektoren zu diskutieren und den Bezug des Themas zur kommunalen Ebene herzustellen. Insbesondere sollen Fragen beantwortet werden, wo die Schnittstellen zur kommunalen Ebene liegen, wie handlungsfähig die Akteure auf der kommunalen Ebene sind und welche Rahmenbedingungen von Seiten des Bundes und der Länder, insbesondere des Umweltressorts notwendig und hilfreich sind,
- Handlungsoptionen für das Zusammenspiel der Akteure in den interdisziplinären Themenfeldern, sowie
- Wege und Perspektiven hin zur Umsetzung der „Kreislaufstadt 2030“ zu skizzieren.

In wesentlichen Punkten erfolgt eine Beschränkung auf die Aspekte und Handlungsfelder, die von den Workshopteilnehmern im Rahmen der Workshops (Szenario-Generierungs-Workshop und Szenario-Auswertungs-Workshop) identifiziert worden sind.

Zu erwähnen ist zudem, dass Band 2 *nicht* den Anspruch besitzt – und kann es aufgrund der verfügbaren Ressourcen auch gar nicht leisten – das Thema „Kreislaufstadt“ in aller sektoralen detailtiefe zu diskutieren oder den Kommunen eine umsetzungsorientierte Handreichung zu geben. Aspekte wie systemtheoretische Ansätze sowie Prozess- und Organisationsstrukturen, etwa auf kommunaler Ebene, werden nur am Rande beleuchtet. Adressat der Ergebnisse ist im Wesentlichen das Umweltressort des Bundes, um auf Basis der Szenario-Methode Impulse zur operativen Umsetzung und praktischen Kooperation zu geben.

1.1 Kreisläufe in Städten

Kennzeichen von Agglomerationen (Städte bzw. urbane Räume) sind vor allem ihre Funktionsmischungsstrukturen. Die Stadt ist unter anderem Wirtschafts-, Wohn-, und Lebensraum sowie Arbeits-, Infrastruktur-, Freizeit-, Kultur-, Mobilitäts- und Integrationsort. Global gesehen sind urbane Regionen im Vergleich zu ländlichen wachsend.⁵ Städte stehen international in Wettbewerb – etwa bei der Standortwahl von Bevölkerung und Unternehmen. Urbane Räume müssen für Arbeitgeber wie auch für Arbeitnehmer gleichermaßen attraktiv sein; Fragestellungen wie Effizienz, Effektivität und Lebensqualität werden hierbei immer wichtiger. Zukunftsfähig ist deshalb nur die nachhaltige Stadt.

Städte sind zentrale Orte des Ressourcenverbrauchs: Es gehen direkt oder indirekt umfangreiche Emissionen von ihnen aus, die sich auch für den Treibhauseffekt, Ozonabbau, Versauerung und

⁵ Nach Angaben der United Nations Organisation (UNO) wird weltweit eine Verdopplung der Stadtbevölkerung zwischen 2005 und 2050 von gut drei auf gut sechs Milliarden Menschen erfolgen (*United Nations 2008*). In Deutschland werden einige Städte wachsen, aber bedingt durch den demografischen Wandel wird es in ländlichen Regionen wie auch in einigen Städten zu einer Schrumpfung der Bevölkerungszahl kommen.

Gesundheitsproblemen verantwortlich zeichnen. Städte sind jedoch auch in vielen Fällen Vorreiter bei der Begegnung von Herausforderungen, so weisen sie zum Teil geringe spezifische Verbräuche (pro Einwohner) aus.⁶ Städte sind geeignete Orte für die Umsetzung innovativer Konzepte und um Probleme anzugehen.⁷ Die Schaffung hocheffizienter Kreisläufe, kann zentraler Bestandteil zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs in urbanen Räumen sein. Kreisläufe führen zur Verringerung der Ressourceninanspruchnahme und gleichfalls zur Verbesserung der Ressourceneffizienz sowie des Ressourcenschutzes, womit positive Umwelteffekte einhergehen.

Der Kreislaufgedanke ist nicht neu und bereits seit über 20 Jahren Teil der umweltpolitischen Debatte. Vor allem im Bereich der Abfallwirtschaft und des Flächenmanagements gibt es Kreislaufansätze. Anders als noch vor wenigen Jahren wird der Kreislaufgedanke jedoch heute nicht nur auf ökologische Notwendigkeiten bezogen, sondern umfasst gleichermaßen ökonomische und soziale Aspekte.

In der Natur ist der Kreislauf eine periodische Umwandlung von natürlichen Verbindungen, in deren Verlauf erneut der Ausgangsstoff entsteht – Abfallstoffe entstehen nicht. Dieser Weg des

Kreislaufes ist in urbanen Räumen jedoch aufgrund des Kreislaufinputs d.h. der Vielzahl an derzeit genutzten Materialien und Produkten nur schwer herstellbar. Nach dem Modell eines urbanen Kreislaufs werden relevante Ressourcen den Kreislauf – welcher hochgradig unterschiedlich sein kann – entweder nicht verlassen oder über andere Subwege wieder in den Lebenskreislauf zurückgelangen. Bildung, Wissen oder das Verhalten der Bürgerinnen und

Exkurs: Kreisläufe als Element der Ressourceneffizienz

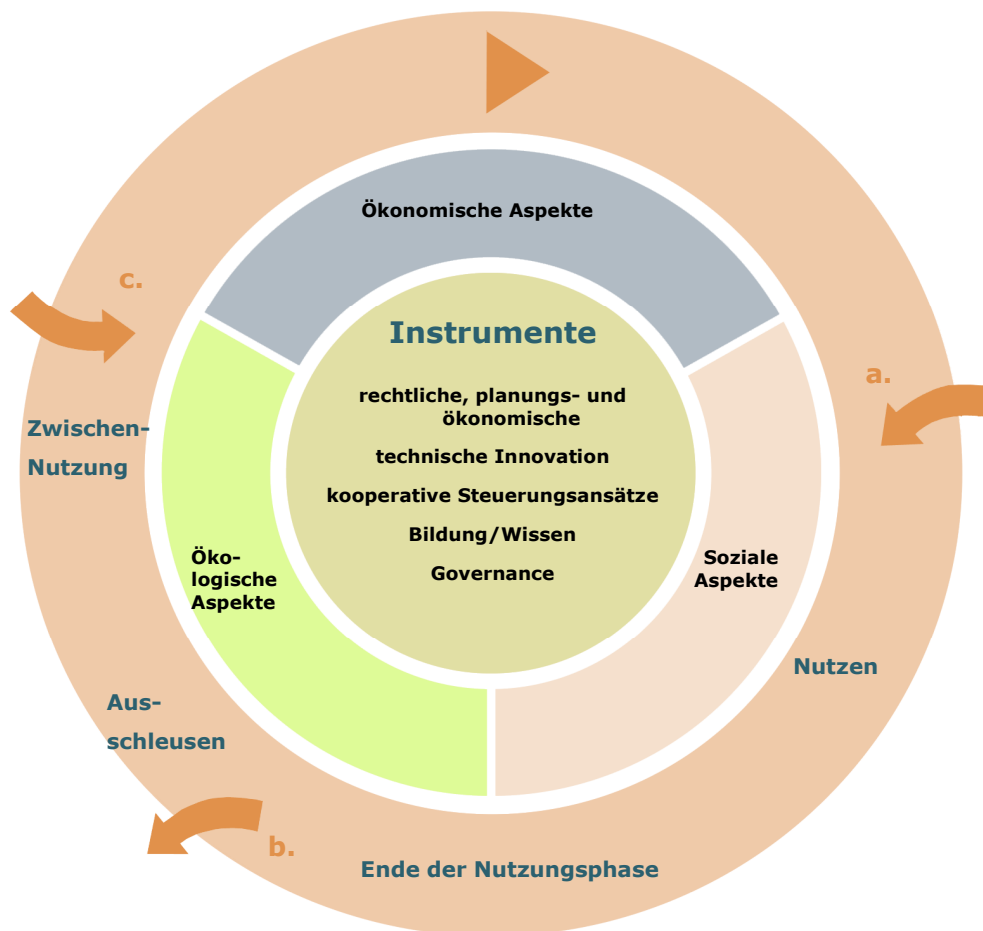
Zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs muss die Ressourceneffizienz optimiert werden (BMU 2008). Kreisläufe leisten einen Beitrag zur Ressourceneffizienz, indem u.a. beim Produktdesign zum Recycling geeignete Stoffe ausgewählt werden, Produkte durch Wiederverwendung oder Umnutzung länger in der Nutzungsphase verbleiben und anfallendes Material in den Lebenszyklus rückgeführt wird. Zur Ressourceneffizienz gehört auch die Verringerung des Ressourceneinsatz durch Sparmaßnahmen (z.B. Dematerialisierung, Gebäudedämmung, Abfallvermeidung). Diese Sparmaßnahmen sind jedoch **nicht** Bestandteil von Kreisläufen.

⁶ Wie wirksam anthropogene Maßnahmen sein können, zeigt die Bekämpfung von Emissionen die Ozon in der Stratosphäre zerstören. Nach dem Verbot zur Nutzung von etwa FCKW könnte das Niveau des Ozons in der Stratosphäre bis Mitte des 21. Jahrhunderts wieder den Stand der 1980er Jahre erreichen, berichten Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), (DLR 2012).

⁷ Das Bundesumweltministerium (BMU) hat bereits 1997 festgestellt, dass die Mitwirkung der Kommunen eine entscheidende Voraussetzung für die Verwirklichung einer weltweiten nachhaltig umweltgerechten Entwicklung im Sinne der Agenda 21 ist. Im BMU-Thesepapier „Städte, Gemeinden und ihre Stadtwerke – Motor der Energiewende“ wird auf die Städte als Motor des ökologischen Umbaus verwiesen (BMU und VKU 2008).

Bürger besitzen einen erheblichen Einfluss auf das Funktionieren von Kreisläufen. Nachfolgend wird das Modell eines solchen Kreislaufs dargestellt.

Abbildung 1: Beispiel eines urbanen Kreislaufs



- a. Einbringung von Stoffen, Material, Energie, Wissen in den Kreislauf. Der Input kann auch aus anderen Kreisläufen kommen.
- b. Ausschleusung und sammeln von Stoffen, Material z.B. mit Gefährdungspotenzial. Der Schritt des ausschleusen (b.) kann auch übersprungen werden und die Phase direkt bei c. oder a. anschließen.
- c. Aktivierung von Potenzialen durch Aufbereitung, Einschleusung, Wiedernutzung etc. von Material, Stoffen, Energie.

Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik

Ein einzelner Kreislauf ist noch relativ einfach zu beschreiben, was bedeutet aber eine Kreislaufstadt und wie sind die verschiedenen Ressourcen in Kreisläufe zu halten? Integrierte Konzepte für eine Kreislaufstadt existieren noch nicht. Auch in der Praxis sind Kreisläufe bisher nicht umfassend beschrieben und werden in urbanen Regionen lediglich sektoral in Ansätzen umgesetzt. Eine Kreislaufstadt sollte hingegen den Anspruch erheben, möglichst lokal und

integriert, geschlossene Kreisläufe sämtlicher vorhandener Ressourcen aufzubauen sowie beim Entwickeln, Erneuern, Verändern und Wirtschaften in Städten nachhaltig mit Ressourcen umzugehen. In der Kreislaufstadt werden somit einzelne Kreisläufe nicht nur in sich geschlossen, sondern vor allem integriert betrachtet und ressourcenübergreifend miteinander verbunden. Eine Kreislaufstadt stellt neue Anforderungen an unter anderem: Strukturen, Prozesse, Zuständigkeiten und Verhaltensweisen. Beim Lesen des Teilberichts ist folgendes zu beachten:

- Einsparmaßnahmen – wie etwa die „Vermeidung“ von Abfällen oder die Erhöhung der Energieeffizienz eines Gebäudes durch Dämmung – sind für eine nachhaltige Entwicklung unumgänglich. Da sie aber nicht zwingend Bestandteile von Kreisläufen sind, werden sie in diesem Teilbericht nicht behandelt.
- Kreisläufe bzw. miteinander verbundene Kreisläufe werden durch eine Klammer mit Pfeil und einer Aufzählung der Themen gekennzeichnet (☛ *Energie, Abfall, Abwasser, Flächen, etc.*).

1.2 Leitfragen

In den bisherigen Ausführungen wurde bereits darauf verwiesen, dass eine Kreislaufstadt bisher weder konzeptionell geplant noch in der Praxis umgesetzt wurde. Im Prinzip sind selbst Anforderungen und Prinzipien einer Kreislaufstadt nicht ausreichend definiert und beschrieben. Aus diesem Grund steht die „Kreislaufstadt 2030“ zunächst als Leitbild in der Diskussion, wobei Leitbilder längerfristig gültige „Globalziele“ formulieren (*Verwaltungslexikon 2000*). Fragen, die zur Formulierung des Leitbildes „Kreislaufstadt 2030“ beantwortet werden müssen, sind:

1. Was ist eine Kreislaufstadt?
2. Was und wie kann eine Kreislaufstadt zu einer attraktiven urbanen Lebenswelt beitragen?
3. Welche Ansätze einer Kreislaufstadt sind bereits vorhanden?
4. Welche Rahmenbedingungen liegen vor? Wie sind diese zu ändern?
5. Welche Innovationen brauchen wir für eine Kreislaufstadt?
6. Welche Handlungsaktivitäten müssen eingeleitet werden?

Anhand der Leitfragen wird aufgezeigt, wie Kreisläufe in urbanen Lebensräumen initiiert und optimiert werden können, inwieweit eine intelligente Verknüpfung unterschiedlicher

Themenfelder möglich ist und wie technische, soziale und ökonomische Ansätze integriert betrachtet werden können. Im Fokus dieser Studie stehen also nicht nur die in urbanen Räumen durch Kreisläufe erzielbare Verringerung der Ressourceninanspruchnahme, die Erhöhung der Ressourceneffizienz und damit der Ressourcenschutz, sondern auch der Mensch mit seinen individuellen und realen Bedürfnissen, Präferenzen und Tätigkeiten sowie die wirtschaftlichen Preise. Diese Ebenen werden etwa im Nachhaltigkeitsdreieck im Zusammenwirken von „Stoffwechsel“, „Wohlstand“ und „Lebensqualität“ beschrieben. Der Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“ stellt den Stand der wissenschaftlichen Diskussion dar. Identifizierung der Kreislaufthemen

Um die für die Kreislaufstadt relevanten Kreislaufthemen zu identifizieren, wurde ein Blick auf die globalen und nationalen Herausforderungen und Trends geworfen. Diese zeigen deutlich, in welchen Bereichen bzw. Sektoren Handlungsbedarf besteht und welche Themen für die Etablierung einer Kreislaufstadt Relevanz besitzen. In diesem Kapitel werden deshalb zunächst Herausforderungen und Trends beschrieben, um nachfolgend die für diese Studie identifizierten Kreislaufthemen vorzustellen.

2. Identifizierung der Kreislaufthemen

2.1 Herausforderungen und Trends

Für urbane Räume entsteht Handlungsdruck im Spannungsfeld von globalen, nationalen und lokalen Rahmenbedingungen und Entwicklungen. In diesem Zusammenhang sind Herausforderungen und Trends in unterschiedlicher Weise relevant und beeinflussen vor allem Anpassungs- und Entwicklungserfordernisse der organisatorischen, technischen und sozialen Strukturen.

2.1.1 Globale Entwicklungen

Eine große Herausforderung ist das globale **Bevölkerungswachstum**. Im Jahr 1950 lebten 2,5 Milliarden Menschen auf der Erde, diese Zahl hat sich bis zum Jahr 2011 auf etwa 7 Milliarden fast verdreifacht. Im Jahr 2050 werden nach den Prognosen des Department of Economic and Social Affairs der United Nations die Werte zwischen 8,0 bis 10,5 Milliarden liegen (*United Nation 2010a*). Hervorzuheben ist, dass das Wachstum der Bevölkerung vor allem in Städten stattfinden wird. Nach Angaben der UN wird sich die Bevölkerung in urbanen Regionen von 3,4 Milliarden in 2009 auf 6,3 Milliarden im Jahr 2050 erhöhen (*United Nation 2010b*).

Neben der Bevölkerungsentwicklung konnten in den letzten Jahren verschiedene sogenannte Schwellenländer ein hohes **wirtschaftliches Wachstum** erzielen (u.a. China, Indien und Brasilien).⁸ Die Zunahme der Bevölkerung und das wirtschaftliche Wachstum spielen – auch durch die Übernahme westlicher Konsummuster – eine zentrale Rolle, wenn es um globale Ressourcen geht. Die bisherige Weltwirtschaft wird vor dem Hintergrund der Forderung sogenannter Schwellenländer nach einem Recht auf Wohlstand zwangsläufig an ihre Grenzen stoßen. Dies vor allem, da aktuelle Wirtschafts- und Finanzstrukturen nur unzureichend die Grenzen des Wachstums in einer langfristig physikalisch endlichen Welt reflektieren (*Ekarde 2011*). Insgesamt führen diese Entwicklungen zu einem noch höheren Ressourcenverbrauch und sind Ursache für weltweite Umweltprobleme – die auch in Deutschland spürbar sind (z.B. Klimawandel) – sowie für steigende Zugriffs- und Nutzungskonkurrenzen bei Ressourcen (fossile Energieträger, Erze, Mineralien, Nahrungsmittel, Boden etc.). Ein Anstieg der Preise für Ressourcen ist eine Folge dieser Entwicklung, die für die deutsche Wirtschaft nicht unerheblich ist.

Die derzeit wohl größte Herausforderung ergibt sich durch den **Klimawandel**, der vor allem durch den Ausstoß von anthropogen erzeugten Treibhausgasen (THG)⁹ ausgelöst wird. Das Weltklima erwärmt sich durch den massiven Ausstoß an THG. Durch den Klimawandel werden zu großen Teilen Dürren und Unwetterkatastrophen verursacht und er kann in der Folge ursächlich für politische Spannungen und Emigration sein. Der CO₂-Ausstoß – als größter Verursacher des Klimawandels – ist nach Angaben der Statistik der Internationalen Energieagentur (IEA) im Jahr 2010 erneut um insgesamt 1,6 Gigatonnen gestiegen (*IEA 2011*). Die CO₂-Quellen sind fossiler Natur und setzen sich laut IEA wie folgt zusammen: 44 Prozent Kohleverbrennung, 36 Prozent Ölnutzung und 20 Prozent Erdgas. Nach Angaben der IEA waren die Industriestaaten für 40 Prozent der Emissionen verantwortlich. Die Entwicklung zeigt, dass die Erreichung des Ziels der Vereinten Nationen und der EU, die Klimaerwärmung unter zwei Grad zu halten, mit dem bisherigen Vorgehen wahrscheinlich nicht erreicht wird, da eine Reduzierung des Ausstoßes von THG notwendig ist. Der Klimawandel zwingt urbane Räume auf der lokalen Ebene zu Handlungsaktivitäten. Städte als große THG-Emittenten besitzen Potenzial, den Ausstoß von klimawirksamen Gasen zu minimieren. OECD-Generalsekretär Angel Gurría sagt hierzu *"Städte liegen im Zentrum des Problems und sind angesichts ihrer Rolle als Hauptenergiekonsument auch ein notwendiger Teil der Lösung des*

⁸ Das Wirtschaftswachstum lag im Jahr 2010 in China bei >10 Prozent in Indien bei > 8 Prozent und in Brasilien bei > 7 Prozent.

⁹ Treibhausgase (THG) sind unter anderem CO₂, Methan und Lachgas.

*Klimawandels" (OECD 2010). Der Ausstoß an THG ist zu minimieren, weshalb weltweit, vor allem in bzw. durch industrialisierte Staaten, Maßnahmen im Bereich des **Klimaschutzes** (Mitigation) initiiert werden. Es wird versucht den Ausstoß von THG zu minimieren, indem der Klimaschutz durch spezifische Maßnahmen (z.B. Erneuerbare Energien, Effizienzmaßnahmen) gefördert wird.¹⁰ Jedoch besteht die große Herausforderung darin, umfassende und damit überhaupt erst wirksame Maßnahmen umzusetzen, denn bisherige Klimaschutzaktivitäten erreichen zwar auf der einen Seite THG-Einsparungen, aber gleichzeitig werden auf der anderen Seite durch gestiegenen Verbrauch/Konsum mehr THG ausgestoßen. Nach Angaben des Klimaschutz-Index 2012¹¹ – mit dem Klimaschutzleistungen relevanter Staaten bewertet und verglichen werden – liegen die Länder Schweden, Großbritannien, Deutschland weltweit an der Spitze (*Germanwatch und CAN 2011*). Aktionsbereiche, die etwa in Deutschland auch im Rahmen der Energiewende¹² eine Rolle spielen, sind Einsparmaßnahmen, Effizienzsteigerungen, die nachhaltige Energieproduktion, der Netzausbau und die Speicherung. Am unteren Ende der Liste stehen Länder wie die USA und China, die auch die größten CO₂-Emittenten der Erde sind. In den USA konnte der CO₂ Ausstoß zwar minimiert werden, wofür jedoch vor allem die Wirtschaftskrise verantwortlich gemacht wird. China zeigt hingegen ein widersprüchliches Bild, die CO₂-Emissionen steigen mit wachsendem Abstand zu anderen Staaten weiter an und gleichzeitig werden Bestrebungen zur Reduzierung von Emissionen durch verbindliche Ziele bei der Reduzierung der Energienutzung sowie ein jährliches Drei-Prozent-Erneuerbare-Energien-Ziel im Inland umgesetzt. China zeichnet sich mittlerweile für die Hälfte aller weltweit neugeschaffenen Kapazitäten im Bereich Erneuerbare Energien verantwortlich (*Ebenda*). Der Klimawandel wirkt sich verstärkt in urbanen Räumen aus, weshalb die **Klimaanpassung** (Adaption) eine immer größere Rolle spielen wird. Schon heute sind in Städten lokale Hitzeinseln wie auch vermehrte Hochwasserereignisse zu beobachten. Hintergrund für Wärmeinsel-Effekte sind u.a. Versiegelung und Bebauung (u.a. Verkehr, Büros, Wohnen und Industrie). Die Folgen und Auswirkungen des Klimawandels sind in dicht*

¹⁰ Die Hauptquellen für THG in Deutschland waren nach Angaben des Umweltbundesamtes im Jahr 2009 mit ca. 83 Prozent „Energie, Verkehr, Heizung“, mit 8 Prozent „Industrie“, mit ca. 8 Prozent „Landwirtschaft“ und 1,5 Prozent sonstiges wie z.B. Abfallwirtschaft (*UBA 2011*).

¹¹ Anhand einheitlicher Kriterien vergleicht und bewertet der KSI die Klimaschutzleistungen von 58 Staaten, die zusammen für mehr als 90 Prozent des globalen energiebedingten CO₂-Ausstoßes verantwortlich sind. 80 Prozent der Bewertungen basieren auf den objektiven Kriterien Emissionstrend und Emissionsniveau (50 Prozent Emissionstrend, 30 Prozent Emissionsniveau). 20 Prozent der Analyse beruhen auf den Einschätzungen von über 200 befragten Experten zur nationalen und internationalen Klimapolitik ihrer jeweiligen Länder (*Germanwatch und CAN 2011*).

¹² Der Begriff "Energiewende" steht für den Aufbruch in das Zeitalter der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz. Die Bundesregierung hat beschlossen, dass die Energieversorgung Deutschlands bis zum Jahr 2050 überwiegend durch erneuerbare Energien gewährleistet werden soll. Dies erfordert einen grundlegenden Umbau der Energieversorgungssysteme, der Deutschland vor ökonomische und technologische Herausforderungen stellt (*BMU 2011*).

bebauten Gebieten oftmals gravierender und die Schäden meist höher als außerhalb (*MUNLV 2010*). Wetterereignisse wie Starkniederschläge oder Trockenperioden haben unter anderem Einfluss auf die Gestaltung der – relativ unbeweglichen – technischen Infrastruktur (*Libbe et al 2010*). Die hierdurch entstehenden wirtschaftlichen, sozialen und auch ökologischen Schäden bzw. Kosten, kann „eine Gesellschaft, die ansonsten die Nachhaltigkeitsziele verfolgt, um Jahre zurück werfen“ (*Greiving 2002 in BMVBS/BBSR 2009*). Maßnahmen der Klimaanpassung sind für Städte unabdingbar.

Die begrenzte und volatile Verfügbarkeit von **Rohstoffen** (*EurActiv 2010*) führt immer wieder - abhängig von Marktsituationen – zu sprunghaft steigenden Preise (*BMU 2009a*), wobei sich global voneinander abhängige Märkte gegenseitig beeinflussen. Des Weiteren sind negative externe (Umwelt)-Effekte durch den Abbau¹³ und Verbrauch von Rohstoffen ein gesamtgesellschaftliches Problem (*Hennicke 2007*). Seit langem warnen Wissenschaftler und Umweltschützer, dass der Rohstoffverbrauch der OECD-Staaten nicht auf die Entwicklungs- und Schwellenländer übertragbar sei (u.a. Club of Rome). Doch gerade in den sogenannten „Schwellenländern“ in Afrika, Südamerika (z.B. Brasilien) wie in Asien (z.B. China und Indien) sind seit Jahren starke Verbrauchssteigerungen (z.B. fossile Rohstoffe, Biomasse, Metalle) festzustellen. Die deutsche Wirtschaft ist durch steigende Preise für Rohstoffe betroffen. Deutschland zählt als Industrienation zu den größten Rohstoffkonsumenten der Welt. Eine Herausforderung besteht darin, Wohlstand zu schaffen und zugleich den Rohstoffverbrauch zu minimieren. Nicht nachhaltige Produktions- und Konsummuster in den Industriestaaten als auch in Entwicklungs- und Schwellenländern müssen zwangsläufig geändert werden.

Eine stark wachsende Weltbevölkerung erfordert ein steigendes Angebot an bezahlbaren und zugänglichen **Nahrungsmitteln**. Nach Angaben der UN-Organisation „Food and Agriculture Organisation“ (FAO) müsste dazu bis zum Jahr 2050 die weltweite Lebensmittelproduktion um 70 Prozent steigen. In einer Studie wurde zudem festgestellt, dass 1/3 der produzierten Lebensmittel verloren gehen oder verschwendet werden (jährlich 1,3 Milliarden Mg) (*Gustavsson et al. 2011*).¹⁴ Die Preise für Lebensmittel können durch diese Entwicklung mittelfristig steigen. Deutschland als großer Nahrungsmittelhersteller sollte deshalb eine verbesserte Organisation von Ernten sowie die Logistik über die gesamte Lieferkette bis zum „Verbrauch“ in Haushalten anstreben. Zu beachten ist, dass die Wertschöpfungskette Lebensmittel und Getränke in der EU

¹³ Die deutsche Wirtschaft, wie auch Konsumenten sind Mitverursacher dieser Effekte.

¹⁴ Nach Angaben des Schwedischen Instituts für Lebensmittel-und Biotechnologie (SIK) verursacht die Produktion eines Kilogramms Nahrung ungefähr ein Kilogramm CO₂, womit der jährliche CO₂ Ausstoß durch Lebensmittelverluste bei 1,3 Milliarden Mg liegt (*Gustavsson et al. 2011*).

für 17 Prozent der direkten THG-Emissionen und 28 Prozent des Verbrauchs materieller Ressourcen verantwortlich ist. Ein weiterer Aspekt ist die weltweit steigende Fleischnachfrage, der negative Auswirkungen auf den Klimawandel hat. Tierische Produkte führen zu 70 Prozent der Emissionen aus der Lebensmittelproduktion. Fleisch hat von allen Nahrungsmitteln den größten Einfluss auf Fläche und Klima (WWF 2012).

Die Bedürfnisse einer wachsenden Weltbevölkerung und der Klimawandel verstärken auch die Nachfrage nach der Ressource **Boden**. Diese unterliegt seit Jahren der Zerstörung durch Erosion, Versiegelung, Kontamination, Versalzung, Verlust an organischer Substanz sowie Biodiversität und Erdrutschen. In vielen Fällen wird bereits von „peak soil“ gesprochen.¹⁵ Flächen wie auch Böden sind endlich, weshalb die ausreichende Produktion von Nahrungsmitteln eine immer bedeutendere Herausforderung darstellt. Die Preise für Kauf oder Pacht von landwirtschaftlichen Flächen sind in den letzten Jahren in Deutschland stark gestiegen.¹⁶ Der Nutzungsdruck auf Böden in Deutschland wird in der Zukunft zunehmen. Zu beachten ist auch, dass die Ressource Boden von Nutzungskonkurrenzen (z.B. Nahrungsmittel, Energie, Mobilität) betroffen ist.

Mit dem Wachstum der Weltbevölkerung geht zudem ein steigender Bedarf an Wasser einher. **Wassermangel** ist bereits heute ein weltweites Problem. Über eine Milliarde Menschen haben keinen Zugang zu ausreichend sauberem Trinkwasser (UNDP 2010). Eine hygienische Abwasserentsorgung erfolgt bei 2,6 Milliarden Menschen nicht einwandfrei (Ebenda). Die nationalen Wasserressourcen werden verstärkt beeinflusst durch den Klimawandel, durch den Anstieg der Lufttemperatur, Niedrigwasser, Veränderung der Niederschlagsmuster und Zunahmen von Wetterextremen (Kluge/Libbe 2010). In den meisten Regionen Deutschlands ist Wassermangel kein absehbares Problem. Jedoch ist Deutschland indirekt am Wasserverbrauch in anderen Ländern verantwortlich, unter anderem durch den Abbau von Rohstoffen, den Anbau von Nahrungsmitteln oder Baumwolle und insbesondere durch einen hohen Fleischkonsum.

Die **Finanz- und Wirtschaftskrisen** der vergangenen Jahre, die mit der US-Immobilienkrise im Frühjahr 2007 begannen, haben einen großen Einfluss auf die wirtschaftliche Lage bzw. den finanziellen Spielräumen in vielen Ländern. Noch im Jahr 2011 war der Bankensektor labil, die Staatsschulden auf Rekordniveau und Probleme bei Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit vor

¹⁵ In Anlehnung an den bekannten Terminus „peak oil“.

¹⁶ Hintergrund ist auch die Nutzung von Böden zur Produktion von Biomasse, die energetisch genutzt wird.

allem in der „westlichen Welt“ präsent. Die anfängliche Finanzkrise hatte nicht unerhebliche negative Wirkungen auch auf die Realwirtschaft.

2.1.2 Nationale- und lokale Entwicklungen

Deutschland altert und schrumpft. Dieser **demografische Wandel** bringt nicht unerhebliche Herausforderungen mit sich.¹⁷ Das Statistische Bundesamt geht in einer Variante der Vorausberechnung von einem Absinken der Bevölkerung auf 74,0 Millionen Menschen bis zum Jahr 2050 aus (*Statistisches Bundesamt: Bevölkerungsvorausberechnung*). Die heutige Bevölkerungszahl in Deutschland kann durch Zuwanderung oder Erhöhung der Geburtenrate stabil gehalten werden.¹⁸ In 2011 ist durch Zuwanderung die Bevölkerungszahl zum ersten Mal seit 2002 leicht gestiegen (*Destatis 2012a*). Um die Zuwanderung gut ausgebildeter Fachkräfte zu gewährleisten, die weltweit berufstätig sein können, sind u.a. attraktive Städte mit hoher Lebensqualität ein wesentlicher Faktor. Falls die Bevölkerungszahl nicht gehalten werden kann, stehen beispielsweise den gebauten technischen Infrastrukturen (z.B. Fernwärme, Straßen, Wasser und Abwasser) immer weniger Nutzer gegenüber. Dies macht eine Infrastrukturanpassung notwendig, die mit nicht unerheblichen Kosten verbunden ist. Mittelfristig müssen anstehende Kosten von immer weniger Personen finanziert werden. Die Gesellschaft wird zudem im Jahre 2050 im Durchschnitt deutlich älter sein, wobei die Lebenserwartung noch steigen wird. Eine immer älter werdende Bevölkerung benötigt unter anderem eine angepasste Infrastruktur, dies zum Beispiel im Bereich der Mobilität.

In attraktiven Städten ist der Trend einer **Reurbanisierung** zu beobachten (*Jekel et al. 2010*). Ob diese Tendenz anhält, ist ungewiss. Jedoch wird eine Stadt der kurzen Wege für viele Familien und auch ältere Menschen eine Alternative zum ländlichen Leben bieten, da notwendige Infrastrukturen zur Optimierung der Lebensqualität kompakt vorhanden sind bzw. sein können (z.B. Gesundheitsversorgung, Kinderbetreuung, Bildungseinrichtungen und Freizeitangebote). Re-Urbanisierung ist auch ein Resultat des „Verbleibens“ in Städten von jungen Einwohnern, die nach dem Studium/Ausbildung nicht in ländliche oder suburbane Regionen abwandern. Reurbanisierungstendenzen führen in bestimmten Städten zu einem Bevölkerungswachstum, dies auch vor dem Hintergrund einer insgesamt schrumpfenden Gesamtbevölkerung in Deutschland.

¹⁷ Beispielsweise ist schon heute in Baden-Württemberg trotz eines Bevölkerungsgewinns von 2 Prozent im Jahr 2011 im Vergleich zu dem Jahr 2000 in über 40 Prozent der Kommunen ein Bevölkerungsrückgang zu verzeichnen – in den 90er Jahren war dies lediglich in 8 Prozent der Kommunen der Fall (*Statistisches Landesamt Ba.-Wü. 2011*).

¹⁸ In den vergangenen Jahren (Basis 2010) sind durchschnittlich 70.000 Menschen pro Jahr nach Deutschland zugewandert. Um den Sterbeüberschuss auszugleichen, müssen jedoch langfristig jährlich 200.000 Zuwanderer einwandern.

Die **öffentlichen Haushalte** geraten immer mehr unter Druck, sowohl bei den Kommunen als auch bei Bund und Ländern. Die Hintergründe hierfür sind unterschiedlich, zu nennen sind neben der Wirtschafts- und Finanzkrise etwa steigende soziale Ausgaben. Die angespannten finanziellen Rahmenbedingungen verhindern Investitionen etwa in soziale Bereiche oder in die technische Infrastruktur. Investitionshemmnisse können mittelfristig zu hohen Folgekosten führen. Auch durch Investitionsstau ausgelöste steigende Systemkosten können Verteuerungen in Bereichen der öffentlichen Daseinsvorsorge zur Folge haben.¹⁹ Dadurch entstehen für die Endverbraucher zunehmend höhere Kosten („zweite Miete“). Es ist damit zu rechnen, dass Bürgerinnen und Bürger versuchen werden diese Kosten zu reduzieren, weshalb sich neue Konsummuster und Technologien in Haushalten und Gebäuden etablieren werden (z.B. Kluge/Libbe 2010; Scheele/Libbe/Schramm 2008).

Die Aufrechterhaltung der **Versorgungssicherheit** beispielsweise mit Rohstoffen ist eine weitere Herausforderung in Deutschland. Energierohstoffe wie fossile Energieträger werden in Deutschland²⁰ in großem Umfang, d.h. zu fast 70 Prozent, aus dem Ausland importiert. Eine mittelfristige Reduktion des Anteils fossiler Energieträger an dem deutschen Energiemix ist aus Gründen der Versorgungssicherheit und des Klimaschutzes politisch wie auch gesellschaftlich unumstritten. Mit ausgelöst durch die Explosion des Kernkraftwerks in Fukushima wurde im Jahre 2011 in Deutschland die Energiewende eingeleitet. Demnach sollen bis zum Jahr 2022 alle 17 Kernkraftwerke in Deutschland vom Netz genommen werden. Die Herausforderung liegt darin, auch zukünftig ausreichend und sicher nachhaltige Energie zur Verfügung zu stellen. Eine Transformation des heutigen Versorgungsparks und -netzes ist somit notwendig. Neben dem Ausbau semizentraler und dezentraler Energieproduktionen (Wärme, Kälte und Strom) müssen auch Energieübertragungsnetze (Fernwärme, Verteilernetze, etc.) modifiziert werden. Mit dem Anstieg der Produktion von erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne wird für die Versorgungssicherheit zudem die Schaffung von Energiespeichern eine wichtige Rolle einnehmen. Neben der Versorgung mit Energie stehen auch Industriematerialien (z.B. Erze, Mineralien) im Fokus. Bei Metallrohstoffen (z.B. seltene Erden, Magnesium, Tantal, Indium, Niob)²¹ und vielen wichtigen Industriemineralien besteht eine nahezu vollständige Import-

¹⁹ Substanzerhaltene Sanierungen werden in vielen Kommunen derzeit nicht durchgeführt, was in Zukunft negative Auswirkungen auf die Stabilität der Systeme haben kann (Heuvelhof/Kuit/Stout 2004 in Koziol et al. 2006).

²⁰ Gas und Erdöl haben einen Anteil von 56 Prozent am Primärenergieverbrauch in Deutschland.

²¹ Diese Stoffe sind vor allem für sogenannte Zukunftstechnologien von Wichtigkeit.

abhängigkeit.²² Eine nationale Herausforderung ist es, eine störungsfreie Versorgung mit Rohstoffen zu angemessenen Preisen zu gewährleisten (*Fraunhofer Institut/IZT 2009*).²³ Durch die Verteuerung von Rohstoffen entsteht Druck zur Transformation in eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft (*Hennicke 2007*).²⁴ Versorgungsengpässe, die u.a. auf ein Ungleichgewicht von Angebot und Nachfrage basieren, stellen die deutsche Wirtschaft vor enorme Probleme (*Angerer et al. 2009*). Aus diesem Grund werden Sekundärrohstoffe in Deutschland zwangsläufig an Bedeutung zunehmen, weshalb das Recycling gefördert werden muss. Produkte oder Materialien, die nicht bzw. nur unter sehr hohen energetischen Aufwand recycelbar sind, stellen jedoch ein Problem für den Aufbau von Kreisläufen dar. Auch das Urban Mining²⁵ gewinnt an Bedeutung, wobei hier das anthropogene Lager als Ressourcenlieferant und „Bergwerk der Zukunft“ gilt (*Daxbeck et al. 2009*).²⁶

Eine andere wesentliche Herausforderung ist die Eindämmung des wachsenden **Flächenverbrauchs** für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Deutschland. Trotz insgesamt rückläufiger Einwohnerzahlen und „verhaltender Baukonjunktur“ (*BMVBS/BBSR 2007*) werden in Deutschland weiterhin täglich ca. 87 Hektar Freifläche in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewandelt (z.B. Neubaugebiete, Straßen, Gewerbegebiete, etc.), (*Destatis 2012b*).²⁷ Damit verbleibt die Zersiedlung der Landschaftsräume weiterhin ein zukunftsbestimmender Trend (*Statistisches Bundesamt 2008 und 2010*). Vielfältige Funktionen der Ressource Boden werden hierdurch nachhaltig beeinträchtigt.²⁸ Potenziell nutzbare Flächen (z.B. Industriebrachen in Innenstädten) werden selten nachgenutzt. In Städten und Gemeinden besteht mittel- und langfristig die Herausforderung darin, die Nachfrage auf zentrale Wohn- und Gewerbestandorte zu lenken, auch um bestehende technische (und soziale) Infrastrukturen möglichst auszulasten

²² Im September 2011 wurden in Deutschland etwa die Preise für Energiesparlampen um 20 bis 25 Prozent erhöht. Eine Erhöhung der Preise von Festplatten um 10 Prozent wurde bereits angekündigt. Begründet werden diese Preiserhöhungen mit der Verteuerung von sogenannten Seltenen Erden wie Europium, Terbium und Yttrium und der restriktiven Exportpolitik Chinas.

²³ Im Jahr 2006 machten Materialkosten mit 43 Prozent den größten Anteil im Bereich der Kostenstruktur im Verarbeitenden Gewerbe aus. Die Personalkosten lagen bei knapp 23 Prozent (*Statistisches Bundesamt, 2009*).

²⁴ Nach Schätzungen des Instituts der deutschen Wirtschaft in Köln konnte im Jahr 2005 durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen in Deutschland eine Wertschöpfung von 3,7 Mrd. Euro erreicht werden (*Barth 2006*).

²⁵ Urban Mining versteht die Stadt als Rohstofflager, da in der Regel alle Rohstoffe lediglich zeitlich gebunden sind. Die Nutzung von diesen bereits „vorhandenen“ Rohstoffen ist das Ziel. Hierunter fallen nicht nur die in der Stadt verbauten Materialien sondern auch andere Phasen eines Produktlebenszyklus wie etwa Produktion, Konsum, Aufbereitung, etc.

²⁶ Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) verfolgt die nachhaltige Nutzung und den Schutz natürlicher Rohstoffe und ist ein erster wichtiger Schritt für einen schonenden und gleichzeitig effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen (*Die Bundesregierung 2012a*).

²⁷ Hintergrund ist neben dem Bau von Straßen auch der Lebensstil der Bürger. Im Jahr 1959 lebte der Bundesbürger auf durchschnittlich 15 m². Im Jahr 2008 lagen die Werte im Osten bei 38 m² und im Westen bei 48 m².

²⁸ So unter anderem die Nahrungsmittelproduktion, der Boden als Ausgleichsfaktor für den Hochwasserschutz und den Wasserhaushalt.

und zu konzentrieren (BMVBS/BBSR 2007). Die Umsetzung des Prinzips der Flächenkreislaufwirtschaft stellt somit eine wichtige Herausforderung dar.

Die Aufrechterhaltung von **Mobilität** ist in unserer vernetzten, sozial und funktional stark gegliederten Lebenswelt eine große Aufgabe. Die Verknappung und Verteuerung von Öl, die hohe Aus- und Belastung von Straßen sowie der Platz- bzw. Raumbedarf von motorisiertem Individualverkehr (MIV) ist vor allem in urbanen Räumen ein Problem. Die Reduzierung des MIV in Städten wird als Lösung gesehen.²⁹ Es sind Trends zu beobachten, die eine Reduzierung der Nutzung von MIV unterstützen. So verliert das Auto bei jungen Menschen an Bedeutung und wird immer weniger als Statussymbol³⁰ gesehen (Canzler/Knie 2009, Bratzel 2010).³¹ Ein weiterer Trend ist eine mögliche Zunahme von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen (E-Mobility) wie etwa Pedelecs, Busse, PKW, etc. Bereits in den letzten Jahren ist die Nachfrage nach Pedelecs deutlich gestiegen, wobei vor allem ältere Bürgerinnen und Bürger den Trend vorgeben. Neue Mobilitätsformen haben Auswirkungen auf die Infrastruktur wie etwa den Rück- oder Umbau von Straßen, den Netzaufbau für E-Mobility oder für Fahrradverleihsysteme und der Organisation von Mobilität. Geänderte Mobilitätswünsche vieler Bürgerinnen und Bürger, etwa nach intermodularen Angeboten, müssen zu neuen integrierten Mobilitätskonzepten in den Städten führen. Ein Problem ist die Aufrechterhaltung und Erweiterung des Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Die Infrastruktur von U-Bahnen ist teilweise veraltet und die Erneuerung/Instandhaltung für viele Kommunen finanziell nicht umsetzbar. Hier werden dramatische Engpässe erwartet.³² Es wird für Erneuerungsinvestitionen in U-Bahnen, Stadt- und Straßenbahnen ein Nachholbedarf in Höhe von knapp 2,4 Milliarden Euro geschätzt. Jährlich werden für turnusmäßige Reinvestitionen bis zum Jahr 2025 darüber hinaus 550 Millionen Euro benötigt (Intraplan Consult und VWI 2009).

Die **Lebensstile** der heutigen Gesellschaft sind sehr vielseitig. Geprägt waren die westlichen Lebensstile der letzten Dekaden von einem ständigen Wirtschaftswachstum. Kennzeichen des Wachstums waren ansteigende Löhne und Gehälter, die zu einem veränderten und ausgeprägten

²⁹ Derzeit nimmt die Anzahl der Pendler sowie die gefahrene Kilometerzahl tendenziell zu. So etwa in Baden-Württemberg (Winkelmann 2011) und in Berlin-Brandenburg (Bongai 2011). Dieser Trend steht im Widerspruch zur Kreislaufstadt, da er Ressourcen verschwendet und Emissionen mit sich bringt.

³⁰ Handy und Internet besitzen unter den Jugendlichen in deutschen Städten bereits einen höheren Stellenwert als der eigene Pkw. Mit der im Vergleich zu früheren Zeiten geringeren Pkw-Nutzung verändert sich in dieser Zielgruppe der Modal Split (Ahrens 2011).

³¹ Nur noch jeder dritte deutsche Mann unter 30 Jahren besitzt ein eigenes Auto (Bratzel 2010).

³² Folkert Kiepe als zuständiger Referent des Deutschen Städtetages (DST) sagte am 6. Oktober 2011 im Handelsblatt, dass „Städten im Ruhrgebiet, Köln, Hamburg oder Berlin ein Verkehrschaos drohe, da es zu Engpässen, bis hin zu Stilllegungen von Strecken, Bahnhöfen, Brücken und Tunneln“ kommen kann.

Konsumverhalten führten. Das Konsumverhalten hat zu einem immer höheren Ressourcenverbrauch geführt, der mit erheblichen Umweltschäden verbunden ist. Bei einigen Bevölkerungsgruppen sind jedoch mittlerweile postmaterialistische³³ Ansätze zu beobachten, mit dem Ziel den Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Dieser Trend ist mit einer Änderung des Lebensstils verbunden. Mit einem Blick auf die Sinus-Milieus³⁴ in Deutschland zeigt sich, dass dies vor allem bei dem sozial-ökologischen Milieu³⁵ der Fall ist. Nach Angaben einer Studie des Umweltbundesamtes (UBA 2010) liegt der Anteil des sozial-ökologischen Milieus an der Bevölkerung bei 7 Prozent. Auch in anderen Bevölkerungsmilieus ist eine immer größere Sensibilität hinsichtlich der ökologischen Herausforderungen vorhanden. Nach Angaben der UBA-Studie *„sehen rund drei Viertel der Befragten große Potenziale bei Industrie und Staat, was Beiträge zum Umwelt- und Klimaschutz betrifft. Individuelle Möglichkeiten, auch durch umweltfreundliches Konsumverhalten (wie z.B. weniger Autonutzung, weniger Flugreisen) einen Beitrag zu leisten, halten zwar insgesamt weniger Befragte für bedeutsam, aber doch fast immer mehr als die Hälfte, beim allgemeinen Konsumverhalten sogar rund zwei Drittel“* (UBA 2010). Hieran ist zu sehen, dass immer mehr Menschen in Deutschland bereit sind ihren Lebensstil zu ändern, wenn es dem Umwelt- und Klimaschutz dient. Zu beachten ist jedoch, dass selbst in dem sozial-ökologischen Milieu der Ressourcenverbrauch besonders hoch ist und die Einstellung und selbst die Motivation nicht automatisch zu einer Änderung des Verhaltens führen. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass eine weitere Individualisierung von Lebensstilen zu erhöhten Konsum und Mobilität führt.

2.2 Ausgewählte Kreislaufthemen

Die aufgeführten Herausforderungen und Trends zeigen deutlich, in welchen Bereichen zukünftig Handlungsbedarf besteht. Für diesen Bericht wurden im Rahmen des Szenarioprozesses (siehe Band 1) die Themenfelder „Abfall“, „Energie“, „Flächen“, „Wasser/Abwasser“, „Mobilität“, „Nahrungsmittel“ und – quer dazu – der „Faktor Mensch“ zur Beschreibung der Entwicklungen hin zu einer Kreislaufstadt als handlungsrelevant

³³ Der Besitz materieller Gütern steht bei Postmaterialisten nicht im Vordergrund. Andere Werte wie zum Beispiel Gesundheit, Freiheit, Glück, Kultur, Bildung, Tier- oder der Umweltschutz gewinnen an Bedeutung.

³⁴ In zehn Sinus-Milieus® werden Menschen gruppiert, die sich in ihrer Lebensauffassung und Lebensweise ähneln (z.B. „Liberal-Intellektuelle“, „Sozial-ökologische“, „Bürgerliche Mitte“). In die Analyse gehen grundlegende Wertorientierungen ebenso wie Alltagseinstellungen zur Arbeit, zur Familie, zur Freizeit, zu Geld und Konsum ein. Die unterschiedlichen Milieus besitzen Berührungspunkte und Übergänge. Siehe auch <http://www.sinus-institut.de/loesungen/sinus-milieus.html>.

³⁵ Das „sozial-ökologische“ Milieu wird als idealistisch und konsumkritisch bezeichnet. Es ist ein bewusstes Milieu mit einem sozialen und ökologischen Gewissen. Auch das „Liberal-Intellektuelle“ Milieu (7 Prozent) hat postmaterielle Wurzeln.

ausgewählt.³⁶ Neben den klassischen Ressourcenthemen, bei denen Kreisläufe ansatzweise bereits umgesetzt werden oder die Bestandteile von Kreisläufen sind, wurden auch Querschnittsthemen wie Mobilität und der „Faktor Mensch“ als relevant erachtet. So hat Mobilität große Auswirkungen auf Ressourcen und die Stadtentwicklung. Der „Faktor Mensch“ als immaterielles Thema wurde ausgewählt, da eine effiziente und effektive Kreislaufstadt nicht ohne das aktive Mitwirken der Stadtbewohner zu erreichen ist. Eine Vielzahl der in der Studie aufgeführten Aspekte zur Erreichung der Kreislaufstadt ist nur durch Verhaltensänderungen möglich.

3. Handlungsfelder und Akteure

In diesem Kapitel werden die für die Umsetzung der Kreislaufstadt wichtigen Handlungsfelder und Akteure dargestellt. Als Akteure sind vor allem der Bund und die Länder, Kommunen, die private Wirtschaft, Zivilgesellschaft und die Bürgerinnen und Bürger im Fokus. Eine umfassende Beschreibung der Handlungsfelder in urbanen Räumen würde den Rahmen der Studie sprengen. Aus diesem Grund wird auszugsweise auf verschiedene Aspekte eingegangen, um vorhandene Stellschrauben für die Einführung einer Kreislaufstadt darzustellen (vgl. Tabelle 1). In der Tabelle werden zudem unterschiedliche Aktionsbereiche aufgeführt.

Tabelle 1: Themen, Handlungsfelder und Aktionsbereiche der Akteure einer Kreislaufstadt (Auswahl)

Themen	Handlungsfelder	Aktionsbereiche der Akteure (Beispielhaft)
Abfall	Abfallwirtschaft, Produktion, Privater Konsum, Öffentliche Beschaffung, Infrastruktur, Steuerung, lokale Wirtschaft	Legislative und Exekutive durch Bund und Länder Sammlung und Aufbereitung durch Kommunen, VKS Sammlung, Aufbereitung, Produktdesign, durch Private Wirtschaft, BDE Getrennthaltung durch Bürgerinnen und Bürger
Flächen	Bauen und Wohnen, Verkehrsplanung, Stadtplanung, Infrastruktur, Steuerung und Monitoring,	Legislative und Exekutive durch Bund und Länder Monitoring, Genehmigung nach Flächennutzungsplan durch Kommunen Bauen und Planen durch die Private Wirtschaft Begrünung vs. Versiegelung von privaten Flächen durch Bürgerinnen und Bürger
Mobilität	Verkehrswirtschaft, Stadtplanung, Infrastruktur	Legislative und Exekutive durch Bund und Länder Anreizprogramme durch Bund und Länder Steuerung, ÖPNV durch die Länder Planung, Infrastruktur durch Kommunen Mobilitätsprodukte durch die Private Wirtschaft Interessensvertretung ADFC durch Zivilgesellschaft Mobilitätsgewohnheiten durch Bürgerinnen und Bürger
Energie	Energiewirtschaft, Infrastruktur, Steuerung und Monitoring, lokale Wirtschaft	Bundesnetzagentur beim Bund Energiegewinnung, Verteilnetz, Steuerung, Infrastruktur, Stadtwerke durch Kommunen Energiegewinnung, Ausbau Stromnetz durch Private Wirtschaft Transition Town, Interessensvertretung, Austausch durch BEE etc. durch Zivilgesellschaft

³⁶ Nachfolgend werden die ausgewählten Themen im Falle eines Bezugs zu Kreisläufen wie folgt dargestellt: ♻️ Abfall, ♻️ Flächen, ♻️ Energie, ♻️ Wasser/Abwasser, ♻️ Mobilität, ♻️ Nahrungsmittel, ♻️ „Faktor Mensch“.

Themen	Handlungsfelder	Aktionsbereiche der Akteure (Beispielhaft)
		Nutzung erneuerbarer Energie oder Minderung der Verbräuche durch Bürgerinnen und Bürger
Wasserver- und Abwasserentsorgung	Wasserwirtschaft und Abwasserentsorgung, Infrastruktur	Legislative und Exekutive durch Bund und Länder Wasserversorgung durch Private Wirtschaft Abwasserentsorgung, Infrastruktur durch Kommunen VKU Interessensvertretung wie Wassertisch durch Zivilgesellschaft Regenwassergewinnung durch Bürgerinnen und Bürger
Nahrungsmittel	Nahrungsmittelversorgung, öffentliche Beschaffung, lokale Wirtschaft, privater Konsum, lokale Wirtschaft	Legislative und Exekutive durch Bund und Länder Lebensmittelüberwachung und Kontrollen, Schulen durch Bund und Länder Versorgung, Handel durch Private Wirtschaft Schul- und Kitaessen durch Kommunen Foodwatch, Transition Town durch Zivilgesellschaft eigener Anbau z.B. urban Gardening durch Bürgerinnen und Bürger
„Faktor Mensch“	Bildung, Wissen, Partizipation, Bewusstsein, Handlungsstrukturen	Kampagnen durch Bund Bildung durch Länder Werbung, Ausbildung durch Private Wirtschaft Partizipationsansätze durch Kommunen Bürgerhäuser, Transition Town durch Zivilgesellschaft aktiver Bürger, Ehrenamt durch Bürgerinnen und Bürger

Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik

Wie in Tabelle 1 dargestellt ist, gibt es in den ausgewählten Kreislaufthemen verschiedenste Handlungsfelder und Aktionsbereiche der Akteure. Die Verantwortlichkeiten decken eine große akteursübergreifende Bandbreite ab. Politiken zur Erreichung einer Kreislaufstadt müssen öffentliche und private Akteure einbeziehen, da sie auf verschiedenen Ebenen Einfluss auf den nachhaltigen Umgang in der Stadt nehmen können. Nachfolgend werden exemplarisch mögliche Aktivitäten der Akteure (Bund, Länder, Kommunen, Privatwirtschaft, Bürgerinnen und Bürger und Zivilgesellschaft) aufgeführt.

Auf Bundes- und Landesebene setzen **Bundes- und Landesbehörden** durch legislative Vorgaben, Kampagnen und Förderprogramme den Rahmen für die Entwicklung einer Kreislaufstadt. Der Rechtsrahmen wird in vielen Fällen von der Europäischen Union³⁷ vorgegeben und vom Bund in nationales Recht umgesetzt. Bundes- und Landesbehörden haben auf die Ausgestaltung aller in diesem Teilbericht ausgewählten Kreislaufthemen Einfluss. Dabei fungiert die Bundesebene vor allem als Legislative und Fördermittelgeber und die Landesebene stärker als Exekutive.

Den **Kommunen** mit ihren kommunalen Unternehmen kommt bei der Umsetzung etwa im Bereich der Grundversorgung der Bevölkerung mit Wasser, der Entsorgung von Abwasser und Abfall, dem öffentlichem Nahverkehr und anderen Dienstleistungen eine wichtige Rolle zu. Die

³⁷ Die Europäische Kommission schafft Rahmenbedingungen in Form von Gesetzen und Normen die in Deutschland umgesetzt werden. Eine Ausschreibung von Förderprojekten und die Bereitstellung von Fördergeldern sind wichtige Instrumente der EU. Diese darf sich nicht nur an kleine und mittelständische Unternehmen richten, sondern auch an öffentliche Unternehmen. Der Innereuropäische Austausch von Knowhow und „best practice“ Beispielen kann die Kreislaufstadt zukünftig beeinflussen.

Gemeinden haben nach Artikel 28 Abs. 2 GG das Recht, alle Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft im Rahmen der Gesetze in eigener Verantwortung zu regeln. Auf lokaler Ebene haben die Kommunalpolitik und die Kommunalverwaltung mit ihren Ressorts für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Umwelt, Wirtschaftsförderung, Liegenschaften und Kämmerei vielfältige Möglichkeiten, die Ansätze der Kreislaufstadt zu fördern: Etwa über die Festlegung von Nachhaltigkeitszielen, Entwicklungstendenzen und Maßnahmen für ihre Stadt oder Gemeinde und die Durchführung von Modellprojekten. In den letzten Jahrzehnten wurden bereits erste Ansätze in Richtung Kreislaufstadt umgesetzt. Die Optimierung der Entsorgungsstrukturen, die Förderung alternativer Energien und Mobilitätsformen sowie die Akzeptanz des Gedankens der Ressourcenschonung haben dabei eine Rolle gespielt. Ver- und Entsorgungsunternehmen konnten in den letzten Jahren in der Regel Effizienzsteigerungen erreichen, die im Spannungsfeld sozialverträglicher Preis- und Gebührengestaltung und einem veränderten Verbraucherverhalten aufgrund gestiegener Kosten eingeleitet wurden. Kommunen sind bereits im Rahmen von Förderprogrammen, Initiativen und Pilotprojekten zum Beispiel im Bereich der Abfallwirtschaft sowie der dezentralen Energieversorgung ein Treiber für Innovationen. Des Weiteren kommt den Kommunen als Verbraucher etwa im Bereich der Beschaffung und auch als Auftraggeber eine wichtige Rolle zu.

Daneben spielt die **Privatwirtschaft** eine sehr große Rolle bei der Entwicklung von Kreisläufen. Hier ist zum Beispiel die Produktion von Konsumgütern zu nennen, bei der durch die Auswahl der Materialien (z.B. Sekundärrohstoffe) oder über das Produktdesign Einfluss auf die Schaffung von Kreisläufen genommen werden kann. Im Bereich der Abfallwirtschaft sind private Unternehmen vor allem im Bereich der Sammlung, Aufbereitung und Vermarktung von Abfällen aktiv. Durch die Aufbereitung und Vermarktung von Sekundärrohstoffen tragen sie bereits heute zur Schaffung von Kreisläufen bei. Die Privatwirtschaft hat zu dem großen Einfluss auf die Themenfelder Energie, Mobilität, Wasserwirtschaft oder die Nahrungsmittelherstellung. Die in Deutschland bestehende Stromerzeugung zeichnet sich derzeit vor allem durch zentrale Produktionsstandorte der vier markbestimmenden Konzerne aus (z.B. Kohle- und Atomkraftwerke). Doch sind auch hier Transformationen zu erkennen, da sich die Privatwirtschaft an den Aufbau von Kapazitäten zur Erzeugung erneuerbarer Energien beteiligt. Zu nennen sind hier etwa Großinvestitionen in den Ausbau von Offshore-Windkraft (z.B. der erste Offshore-Windparks in Deutschland alpha ventus) aber auch in kleinere Anlagen etwa zur Herstellung von Strom und Wärme aus Biogas. Auch die Wärmeversorgung in Deutschland, die vor allem über Gas und Öl gewährleistet wird, wird von der Privatwirtschaft organisiert. Die

Privatwirtschaft ist auch im Bereich der Elektromobilität stark vertreten, wobei hier vor allem die Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur im Vordergrund stehen.³⁸ Der Bereich der Nahrungsmittelversorgung wird deutlich von der Privatwirtschaft bestimmt.

Wesentliche Akteure sind **Bürgerinnen und Bürger**. Diese spielen vor allem als Konsumenten etwa bei Kaufentscheidungen aber auch – zwar seltener – als Investoren bei der Produktion von Strom, etc. durch erneuerbare Energien eine Rolle. Im Bereich der Abfallwirtschaft sind Bürgerinnen und Bürger entscheidende Akteure, etwa bei der Mülltrennung. Im Bereich Mobilität haben sie maßgeblichen Einfluss, da durch die Nutzung von Verkehrsträgern und deren Kombination (intermodale Mobilität) die Ausgestaltung der Verkehrsinfrastruktur, der verkehrsbedingte Flächenverbrauch und Emissionen beeinflusst werden. Über die einzelnen Bürgerinnen und Bürger hinaus besitzt die **Zivilgesellschaft** etwa in Form von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Verbänden für die Umsetzung der Kreislaufstadt maßgeblich Relevanz. Akteure der Zivilgesellschaft sind häufig Vorreiter und Vorbild bei der Entwicklung und Umsetzung von Ideen, jedoch haben sie häufig wenig Einfluss auf Politik und andere Entscheidungsträger in Kommunen und Wirtschaft.

4. Management, Schnittstellen und Kooperationen

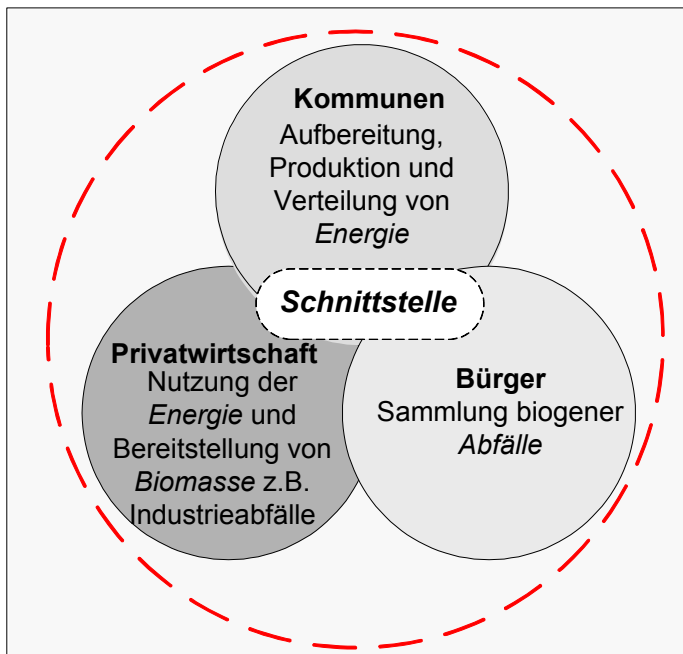
Neben den Akteuren bilden innovative **Managementstrukturen** die Grundlage für die Entwicklung der Kreislaufstadt. Funktion bzw. Aufgabe des Managements in Kommunen, Unternehmen und Organisationen umfassen die Planung, Organisation, Führung, Kommunikation und Kontrolle. Die Aufgaben beziehen sich vor allem auf ökologische, ökonomische und ressourcenbasierte Aspekte. Um eine Kreislaufstadt zu etablieren, müssen:

1. die ausgewählten Themen integriert betrachtet (**U** *Energie, Abfall, Abwasser...*) und
2. eine integrierte Zusammenarbeit relevanter Akteure zugelassen und gefördert werden.

In diesem Zusammenhang, ist es wichtig, dass ein **Schnittstellenmanagement** etabliert bzw. durchgeführt wird. Als Ansatz können hierbei bereits etablierte ebenenübergreifende Kooperationen oder Förderungen zwischen bzw. durch Akteure dienen. Durch eine integrierte Betrachtung entstehen Schnittstellen zwischen Themen sowie relevanten Akteuren, wie beispielhaft in der nachfolgenden Abbildung zur Produktion von Energie aus Bioabfall vereinfacht dargestellt wird.

³⁸ In Zusammenarbeit mit den Kommunen.

Abbildung 2: Schnittstellen und Kooperation bei der Produktion von Energie aus Bioabfall (vereinfachtes Beispiel)



Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik

Die Ertüchtigung von Schnittstellen im Sinne der Kreislaufstadt erfolgt durch Anreize, Informations-, Leistungs- und Erfahrungsaustausch, Verabredungen und durch Kooperationen. Die notwendige Zusammenarbeit zwischen relevanten Akteuren in der Kreislaufstadt lassen sich in zwei Bereiche einteilen:

1. „Interne“ Zusammenarbeit und Abstimmungen (z.B. innerhalb und zwischen der Ressorts/Fachbereiche) und
2. „Externe“ Zusammenarbeit mit anderen Akteuren (z.B. Bund, Kommunen, Privatwirtschaft).

Nachfolgend werden beispielhaft bereits bestehende interne und externe Schnittstellen der Zusammenarbeit bzw. Förderung aufgeführt:

- Auf **Bundesebene** existieren beispielsweise im Bundesumweltministerium (BMU) und im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) **Querschnitts-abteilungen**. So ist im BMU die Abteilung ZG, die sich mit Grundsatzfragen des Umweltschutzes beschäftigt. Im BMVBS befasst sich die Abteilung Grundsatzangelegenheiten mit den Querschnittsthemen Energie, Klimaschutz, Bau und Verkehr. Auf Landesebene sind zudem Ansätze vorhanden, die allerdings eher projektbezogen und weniger institutionalisiert zwischen den beteiligten Ressorts realisiert werden.

- In einigen Städten und Gemeinden sind **ämterübergreifende Kooperations- und Managementformen** erprobt und Ansätze der Integration „bislang nebeneinander agierender Politikbereiche zur Lösung oder Entschärfung einer stadtentwicklungspolitischen Problemlage“ mitunter durchgesetzt (*Deutscher Bundestag 2004*).
- In aktiven **Städten** und Gemeinden ist die Zusammenarbeit mit **Bundes- und Landes-einrichtungen** gut ausgeprägt; insbesondere in Bezug auf geförderte Projekte im Rahmen der Landes- und Bundesprogramme. Beispielsweise entwickelt sich eine Zusammenarbeit zwischen der Bundesregierung und Städten und Gemeinden, um die Infrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Raum aufzubauen. Zu nennen sind auch die nationale Klimaschutzinitiative des BMU, die unter anderem einen Schwerpunkt auf die Förderung von Kommunen im Bereich des Klimaschutzes legt oder die vom BMVBS unterstützte Fahrradakademie, die das Ziel verfolgt, Verantwortliche in den Kommunen im Bereich Radverkehr fort- und weiterzubilden.
- Des Weiteren nimmt die **interkommunale Zusammenarbeit** einen großen Stellenwert ein. Im Rahmen interkommunaler Zusammenarbeit werden von Kommunen gemeinsame Ziele verfolgt, wie die Gestaltung von kommunalfreundlichen Verträgen mit Ver- und Entsorgungsunternehmen sowie die Sicherung oder Schaffung einer flächendeckenden Versorgung (*Verbücheln 2009a*). Die Schaffung größerer Unternehmenseinheiten zum Beispiel durch interkommunale Kooperation und die Einführung von vergleichendem Wettbewerb (Benchmarking) gelten dabei als wichtige Bestandteile einer Effizienzstrategie, so etwa bei der Vermarktung von Abfallfraktionen wie etwa Altpapier. Doch wird auch hier Optimierungspotenzial gesehen. Zum Beispiel wurden im Rahmen des ExWoSt-Forschungsfeldes „Kreislaufwirtschaft in der städtischen/Stadtregionalen Flächennutzung - Fläche im Kreis“ die interkommunalen Kooperationen und die interkommunale Flächennutzungsplanung als unzureichend bewertet. Anreize zu gemeindeübergreifenden Kooperationen im Rahmen der Flächenwirtschaft scheitern in der Regel daran, dass die beteiligten Parteien die Möglichkeiten einer „win-win“ Situation nicht erkennen. Aus diesen Gründen wird die Implementierung von Kooperationsansätzen als schwierig eingeschätzt und lediglich als mittel- bis langfristig wirksame Option gesehen (*BBR 2006b*).
- In vielen Fällen kommt es zu gemeinsamen Schnittstellen zwischen **Kommunen und der Privatwirtschaft**. So werden Public-Private-Partnership-Modelle auf der lokalen Ebene durchgeführt, um etwa Infrastrukturprojekte zu realisieren. Zudem werden beispielhaft im

Bereich der Abfallwirtschaft private Unternehmen von den Kommunen mit der Entsorgung von Restmüll beauftragt.

- Die Kooperation von **Kommunen mit zivilgesellschaftlichen Akteuren und Bürgerinnen und Bürgern** ist in der Agenda 21 und der Charta von Leipzig (siehe Kapitel 5.1 a) verankert und wird auf kommunaler Ebene praktiziert. Verschiedene informelle Beteiligungsmethoden, von Bürgerversammlungen, Bürgerforen, Zukunftswerkstätten etc. ermöglichen neben der formellen Bürgerbeteiligung, in diskursiven Verfahren, Bürgerinnen und Bürger an politischen Entscheidungen und Prozessen aktiv zu beteiligen. Dafür gibt es eine Reihe guter kommunaler Beispiele. Lokale Agendaprozesse werden seit den 1990er Jahren durchgeführt. Seit 1999 werden im Bund-Länder-Programm der Städtebauförderung „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf – Soziale Stadt“ in den beteiligten Kommunen Bewohner von benachteiligten Stadtquartieren in die städtebauliche Planung des Quartieres einbezogen. Durch ein Quartiersmanagement wird gemeinsam mit kommunalen Planern die zukünftige Gestaltung des Stadtteiles geplant und so die Lebensbedingungen vor Ort angepasst verbessert (Böhme 2010). Hier sind auch Aktivitäten im Sinne einer Kreislaufstadt denkbar.
- **Bund/Länder** und die **Privatwirtschaft** stehen in vielerlei Hinsicht in kooperativer Verbindung. Eine wichtige Rolle spielt dabei vor allem die materielle, aber auch gesetzgeberische Unterstützung der Umsetzung von Einzelmaßnahmen bzw. Pilotprojekten. Hierbei handelt es sich in der Regel um die Förderung von innovativen Techniken oder Systemen. Beispielsweise wurde im Bereich der Stromproduktion der Aufbau des Windparks „alpha ventus“ vom Bundesumweltministerium (BMU) gefördert.³⁹ Im Bereich der Elektromobilität fördert der Bund etwa die privatwirtschaftliche Optimierung von Batteriesystemen. Zudem wurde im Jahr 2010 vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) ein Rohstoffdialog geführt, bei dem Verbandsvertreter des BDI, die rohstoffverarbeitende Industrie und die Recyclingwirtschaft eingebunden waren.
- In Forschungs- und Entwicklungsprojekten existieren neben Zusammenschlüssen der Privatwirtschaft, Kooperationen zwischen **öffentlichen wissenschaftlichen Instituten und privaten Unternehmen**. Zu nennen ist auch das BMVBS-Projekt „Modellregionen Elektromobilität“⁴⁰ in dem die anwendungsorientierte Erprobung von Elektro-Fahrzeugen

³⁹ Die EU-Kommission hat zudem einen Zuschuss von 30 Millionen Euro gewährt.

⁴⁰ Die Bundesregierung förderte von 2009 bis 2011 mit insgesamt 500 Millionen Euro aus dem Konjunkturpaket II den Ausbau und die Marktvorbereitung der Elektromobilität.

untersucht wird, und eine Vielzahl von Konsortien aus Bereichen wie Bund, Wissenschaft, Kommunen, Unternehmen etc. beteiligt ist.

Die Beispiele zeigen, dass bereits heute verschiedene Kooperationen und Schnittstellen etwa bei Initiierung von Projekten bestehen. Sie stellen eine gute Basis für die Entwicklung einer Kreislaufstadt dar. Insgesamt müssen im Sinne der Kreislaufstadt in den relevanten Themenfeldern die Schnittstellenbereiche auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene sowie in der Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft weiter aus- und aufgebaut werden. Es ist beispielsweise notwendig, unter Einbeziehung der Ver- und Entsorgungsunternehmen, d.h. den Akteuren „Kommune“ und „Privatwirtschaft“, Schnittstellen zwischen den Bereichen städtebauliche Planung und Infrastrukturplanung zu intensivieren. Durch Schnittstellenoptimierungen und Kooperationen können Synergien genutzt und die Effizienz weiter erhöht werden. Aktuell ist ein integrierter Ansatz allerdings lediglich ansatzweise in einzelnen Sektoren zu finden. Insgesamt besteht Optimierungsbedarf im systemischen Management der Schnittstellen und bei Kooperationen, um die ausgewählten Themenfelder besser zu verknüpfen.

5. Visionen und Leitbilder

In diesem Kapitel werden Visionen und Leitbilder vorgestellt, die Orientierungslinien für die Entwicklung einer „Kreislaufstadt 2030“ darstellen können. Visionen versuchen Fragen zu beantworten, etwa: *„Wie soll das Leben in der Stadt im Jahr 2030 sein?“* und *„Erfüllt das angestrebte Zukunftsbild das Ziel der Nachhaltigkeit?“*. Leitbilder hingegen beziehen sich stärker auf die Handlungsebene. Sie sind durch Programme, Strategien und Aktionspläne stärker in Richtung Umsetzungsphase orientiert. Ein Leitbild ist mehr als eine bloße Aussage über ein angestrebtes Ziel: *„Leitbilder für Städtebau und Stadtentwicklung stellen Projektionen für die städtische Zukunft dar“* (Henckel et al. 2010).

Visionen und Leitbilder werden etwa in der Politik oder in der Zivilgesellschaft (NGOs, Initiativen, etc.) generiert, sie sind häufig abhängig von gegenwärtigen Trends. Extreme Einschnitte wie etwa die Reaktorkatastrophe in Fukushima im Frühling 2011 können bisher sicher geglaubte Entwicklungen in Frage stellen oder neue entstehen lassen. Visionen und Leitbilder sind also einem Wandel unterworfen. Sie bilden aber eine gute Orientierung dafür, was derzeit gesellschaftlich als wünschenswert und als umsetzbar angesehen wird, somit sind sie hilfreich für die Entwicklung der „Kreislaufstadt 2030“.

5.1 Politische Perspektiven

Um den Herausforderungen zu begegnen und um Trends zu unterstützen, werden auf politischer Ebene Visionen und Leitbilder formuliert (Weißbücher, Kommissionsberichte, Erklärungen, Strategie- und Eckpunktepapiere, etc.). Diese haben in der Regel auch Einfluss auf die Gesetzgebung und sind zudem wichtige Argumentationshilfen für Maßnahmen vor Ort. Kommunale Zielstellungen zur nachhaltigen Stadtentwicklung orientierten sich stark an den Programmen und formulierten Leitbildern höherer Ebenen. Nachfolgend werden exemplarisch zunächst sektorübergreifende (a) und anschließend sektorbezogene (b) Visionen und Leitbilder dargestellt, die das Zielsystem einer Kreislaufstadt thematisieren.

a. Sektorübergreifende politische Visionen und Leitbilder

Bereits 1987 wurde im **Brundtland Bericht** der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung⁴¹ der Vereinten Nationen das Leitbild der „Nachhaltigen Stadtentwicklung“ formuliert. Dies war eine Reaktion auf die hohen Umweltbelastungen und Ressourcenverbräuche, die von Städten ausgehen. Deshalb soll die *„zukunftsfähige Entwicklung ein Prozess der Veränderung sein, in dem die Nutzung der Ressourcen [...] konsistent gemacht wird mit den zukünftigen und gegenwärtigen Bedürfnissen“*. Vorgeschlagen wird auch die Gründung von nationalen „Ressourcen-Management-Agenturen“ (Brundtland et al. 1987) (☑ Energie, Abfall, Wasser, Flächen, etc). Mit der **Konferenz für Umwelt in Rio de Janeiro** im Jahr 1992 wurde das Thema der nachhaltigen Entwicklung stärker thematisiert. Ein Resultat der Konferenzen war das entwicklungs- und umweltpolitische Aktionsprogramm **Agenda 21**. In diesem Programm wird etwa die *„Begünstigung des Recyclings in Industrieprozessen und auf Verbraucherebene“* hervorgehoben (UNCED 1992) (☑ Abfall). Auch die Unterstützung der Verbraucher bei Kaufentscheidungen wird thematisiert und in diesem Zusammenhang die Einführung von Programmen von z.B. Recycling- und Pfand-/Pfandrückgabesysteme (☑ Abfall). Hierbei wird die Förderung wirtschaftlicher Aktivitäten im Servicesektor wie Reparaturarbeiten betont. Als Maßnahmen werden u.a. folgende Punkte vorgeschlagen:

- Überprüfung von Alternativen und Verfahren für die Wiederverwendung, die fester Bestandteil nationaler und kommunaler Abfallwirtschaftsprogramme sein sollte (☑ Abfall).
- Bereitstellung von Mitteln für Forschungsprogramme mit Pilotcharakter zur Prüfung verschiedener Wiederverwendungs- und Verwertungsalternativen, darunter fallen: klein

⁴¹ Die Kommission wurde 1983 von den Vereinten Nationen gegründet.

gewerbliche Recycling-Betriebe (z.B. Heimarbeit), die Erzeugung von Kompost, die Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen mit vorbehandeltem Abwasser und die Rückgewinnung von Energie aus Abfällen (**U** *Energie, Abfall, Wasser, Flächen*).

Die Konsequenzen für die Städte wurden auf verschiedenen Konferenzen diskutiert:

- **Aalborg Konferenz** (Aalborg Charta)⁴² im Jahr 1994,
- **Lissabon Konferenz** im Jahr 1996 (Lissabonner Aktionsplan),
- **Habitat II-Konferenz**⁴³ in Istanbul 1996,
- **URBAN 21-Konferenz**⁴⁴ in Berlin im Jahr 2000,
- **Marseille-Ministertreffen** für Stadt- und Raumentwicklung im Jahr 2008 (Marseille-Erklärung).

Beispielsweise wurde in der **Marseille-Erklärung** die in der **Leipzig Charta**⁴⁵ eingegangenen Verpflichtungen zur Stadtentwicklung, mit den Herausforderungen des Klimawandels verknüpft. Es wird auf die Tatsache verwiesen, dass die Städte in Europa zu 69 Prozent für die Treibhausgase verantwortlich sind und im Kampf gegen den Klimawandel ein integrierter Ansatz der Politik notwendig ist – unter Beteiligung sämtlicher Wirtschaft- und Gesellschaftsakteure. Die Ziele sollen durch *„eine verbesserte Energieeffizienz im Verkehr, Bauwesen und den öffentlichen Einrichtungen und Anlagen sowie durch eine Reduzierung der Auswirkungen des Kohlenstoffs im Rahmen der Maßnahmen zur Stadtentwicklung auf der lokalen, regionalen, nationalen und europäischen Ebene erreicht werden“* (Marseille-Erklärung 2008) (**U** *Abfall, Energie, Flächen, Mobilität*). Des Weiteren wird ein dringender Handlungsbedarf bei der

⁴² In der „Charta von Aalborg“ wird auf die Wichtigkeit der Ressourcennutzung verwiesen – „[...] nicht-erneuerbare Ressourcen dürfen nicht schneller verbraucht werden, als sie durch dauerhafte, erneuerbare Ressourcen ersetzt werden können.“ Auch kommunale Flächennutzungsstrukturen werden thematisiert: „Wir sollten die Chancen für leistungsfähige öffentliche Verkehrsversorgung und effiziente Energieversorgung nutzen und verhindern, dass die Städte die Ressourcen des Umlandes nur ausbeuten“ (**U** *Abfall, Energie, Mobilität, Flächen*). Eingeführt werden sollen „Systeme der kommunalen Naturhaushaltswirtschaft, um mit natürlichen Ressourcen ebenso haushälterisch umzugehen wie mit der künstlichen Ressource 'Geld'“.

⁴³ In der „Habitat-Agenda“ werden Aktionsbereiche aufgeführt, bei denen auf Kreisläufe verwiesen wird. Demnach soll die Nutzung von industriellen und landwirtschaftlichen Abfallstoffen und andere möglichen, mit wenig Energieaufwand, recycelten Materialien für den Bau gefördert werden. Auch der Bereich der Wiedernutzung wird explizit erwähnt (**U** *Abfall, Flächen*).

⁴⁴ Im Weltbericht zur Zukunft der Städte, Urban 21, wird die Steuerung der Umstellung auf erneuerbare Energien und eine Recyclingwirtschaft sowie in diesem Zusammenhang die Neugestaltung des innerstädtischen Verkehrs insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von PKWs als Aufgabe gesehen (BMVBS 2000) (**U** *Abfall, Energie, Mobilität, Flächen*). Es sollten zudem *„mehr Anreize zur Erhöhung der Recyclingquote geboten oder Regelungen für den Rückgewinnungsprozesse erlassen werden“*.

⁴⁵ In Leipzig fand im Jahr 2007 das informelle Ministertreffen für Stadt- und Raumentwicklung statt. Auf diesem Treffen wurde die Leipzig-Charta verabschiedet. Die Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt betont die europaweite Verbreitung integrierter Stadtentwicklungspolitik. Handlungsstrategien sind unter anderem die Herstellung und Sicherung qualitätsvoller urbaner Räume, die Modernisierung der Infrastruktur und Steigerung der Energieeffizienz, die Förderung von Innovationen und Bildung sowie den Ausbau von leistungsstarken und preisgünstigen Stadtverkehr (**U** *„Faktor Mensch“, Energie, Verkehr, Flächen*).

urbanen Mobilität gesehen, bei der besonders benachteiligte Gruppen (z.B. in ihrer Mobilität eingeschränkte Behinderte, ältere Menschen, Kinder) berücksichtigt werden sollen (♻ Energie, Mobilität).

Auch auf der europäischen Ebene sind Visionen und Leitbilder mit Schnittmengen zur Kreislaufstadt zu finden. Im Jahr 2008 wurde von der **EU** eine **Rohstoffinitiative** veröffentlicht und im Nachklang im Jahr 2011 ein **Strategiepapier** zur europäischen **Rohstoffsicherheit** erarbeitet (KOM 2008). Die dort formulierte, integrierte Strategie basiert auf drei Säulen, eine davon ist die Steigerung der Ressourceneffizienz und Förderung der Kreislaufwirtschaft (♻ Abfall, Energie). Es werden unter anderem folgende Forderungen gestellt (KOM 2011a):

- Pilotmaßnahmen zu Ressourceneffizienz und wirtschaftliche Anreize für Recycling- und Pfandsysteme,
- Aktionspläne für einen nachhaltigen Konsum und nachhaltige Produktion,
- Gewährleistungen für eine Wiederverwertbarkeit und Erhöhung der Lebensdauer von Produkten,
- Nutzung von Sekundärrohstoffen in Produkten und
- Etablierung neuer Initiativen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Kreislaufwirtschaft, insbesondere durch Einführung neuer marktwirtschaftlicher Instrumente zur Förderung von Sekundärrohstoffen.

Im September 2011 hat die EU-Kommission die "**Roadmap**" **Ressourceneffizienz** vorgelegt. Sie enthält eine "Vision" für nachhaltiges, materialeffizientes Wirtschaften in der EU bis 2050. Im Ratsdokument heißt es: *„Alle Ressourcen sollten innerhalb der ökologischen Grenzen nachhaltig bewirtschaftet werden, von den Rohstoffen bis hin zur Energie, Wasser, Luft, Land, Böden, Artenvielfalt und Meeresressourcen, und Abfall soll in eine Ressource umgewandelt werden“* (KOM 2011) (♻ Abfall, Energie, Wasser, Flächen). Zur Erhöhung der Ressourceneffizienz sind lebenszyklusorientierte Ansätze, die Neukonzeption von Produkten und hohe Qualitätsstandards, eine nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen, mehr Vermeidung und Wiederverwendung, Recycling und Aufbereitung von Abfällen, zu berücksichtigen.

Die **Strategie**⁴⁶ **Europa 2020** vom März 2011 ist eine strategische Antwort auf Herausforderungen wie Wirtschafts- und Finanzkrise, Ressourcenknappheit, Klimawandel und demografischer Wandel (EU 2011). Sie soll einen Rahmen für nachhaltiges und ressourceneffizientes Wirtschaften vorgeben. Eine der sieben Leitlinien bezieht sich auf ein „ressourcenschonendes Europa“. Demnach soll *„das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt, ein Übergang zu einer emissionsarmen Wirtschaft unterstützt, die Nutzung erneuerbarer Energieträger und die Energieeffizienz gefördert sowie das Verkehrswesen modernisiert“*⁴⁷ werden (Ebenda) (U Abfall, Energie, Mobilität). Gefördert werden soll somit ein ressourceneffizienteres Wirtschaften einschließlich eines wirksameren Recyclings (Ebenda). In der Leitinitiative zur Europe 2020 Strategie wird auf mögliche Synergien verwiesen, demnach wird *„eine Ausweitung des Recyclings die Engpässe bei der Versorgung mit Rohstoffen abbauen helfen, die Wiederverwendung von wertvollen Stoffen fördern, die andernfalls ungenutzt weggeworfen würden, und den für die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung nötigen Energieverbrauch und die dabei entstehenden Treibhausgasemissionen verringern“* (KOM 2011b) (U Abfall, Energie). Des Weiteren wird auf das Produktdesign und die Verwendung von recyclingfreundlichen Materialien verwiesen.

In der **Toledo Erklärung** aus dem Jahr 2010 wurde von den teilnehmenden Ministern der EU-Staaten ein Modell zur intelligenten und nachhaltigen Stadt dargestellt (Toledo 2010). Es wird eine *„bessere Verwaltung der Energie- und Materialressourcen der Stadt und deren Ströme (urbaner Stoffwechsel)“* (Ebenda) angesprochen. Gemeint ist damit auch die Berücksichtigung der Eignung des städtischen Recyclings und/oder der kompakten Stadtplanung als Strategie zur Verminderung des Flächenverbrauchs, zur Vermeidung einer unnötigen Umwandlung von Grünflächen und natürlichen Flächen in Bauland. Eine zunehmende Zersiedelung soll eingeschränkt werden (U Abfall, Energie, Wasser, Flächen). Urbane Stoffwechselkreisläufe sollen lokal geschlossen werden, um den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren. Auch die Förderung des Konsums auf der lokalen Ebene wird thematisiert. Um Konsumkreisläufe zu verkürzen, sollen lokale ökologische Produkte die Wirtschaft fördern (Ebenda).

Visionen und Leitbilder werden auch auf der nationalen Ebene beschrieben. In der deutschen **Nachhaltigkeitsstrategie**, die Deutschland im Jahr 2002 zum Weltgipfel von Johannesburg vorgelegt hatte, wurde das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung formuliert. Es wird darauf

⁴⁶ Die EU-Strategie 2020 ist vor allem eine Wachstums- und Beschäftigungsstrategie. Eine von sieben Feldern bezieht sich auf die Umwelt.

⁴⁷ http://ec.europa.eu/europe2020/index_de.htm (12.12.2011)

verwiesen, dass durch die Kreislaufführung von Stoffen und Recycling etwa im Bereich der Stahlindustrie der Energie- und Rohstoffverbrauch drastisch reduziert werden konnte (*Die Bundesregierung 2002*), (*U Abfall, Energie*). Mit dem Fortschrittsbericht 2012 entwickelt die Bundesregierung – wie zuletzt 2008 – die nationale Nachhaltigkeitsstrategie weiter (*Die Bundesregierung 2012b*). In dem Bericht wird postuliert, dass „Die Verringerung des Rohstoff- und Materialverbrauchs zu den zentralen Herausforderungen einer nachhaltigen Gesellschaft im 21. Jahrhundert“ gehört (*Ebenda*). Wichtige Schwerpunktthemen der Nachhaltigkeitsstrategie sind: nachhaltiges Wirtschaften, Klima und Energie sowie Wasserpolitik (*U Energie, Wasser*). Behandelt werden weitere Themen wie etwa Nachhaltiger Verkehr; nachhaltiger Konsum/Produktion; Erhaltung/Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen; Reduzierung Flächeninanspruchnahme und Erhaltung der biologischen Vielfalt (*Ebenda*). Der Fortschrittsbericht 2012 beschreibt zudem:

1. Ein Managementkonzept für die Nachhaltigkeit (Managementregeln, Indikatoren und Ziele, Monitoring),
2. Regeln für die Nachhaltigkeit,⁴⁸
3. Indikatoren zu 21 Themen (z.B. Ressourcenschonung, Klimaschutz, Flächeninanspruchnahme, Bildung) und
4. Ziele (für 21 Indikatoren).

Ein Ziel ist es etwa, die Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 zu verdoppeln (Basisjahr 1990). Des Weiteren soll die Erhöhung der Rohstoffproduktivität bis 2020 verdoppelt werden. Treibhausgase sollen bis 2020 um 40 Prozent reduziert werden und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent (Basisjahr 1990). Auch die erneuerbaren Energien werden hervorgehoben und Ziele für den Ausbau vorgegeben (*U Energie*). Bis 2020 soll der Anteil am Endenergieverbrauch bei 18 Prozent liegen und in 2050 soll 60 Prozent aus erneuerbaren Energien erzeugt werden (*Die Bundesregierung 2012b*). Um dieses Ziel zu erreichen, soll neben dem Ausbau erneuerbarer Energieträger, der Energieverbrauch insgesamt reduziert werden (*U Energie*). Thematisiert wird zudem der Flächenverbrauch in Deutschland. Der gleitende Vierjahresdurchschnitt für neu in

⁴⁸ Regeln der Nachhaltigkeit (Auswahl): (2) Nicht erneuerbare Naturgüter (wie z. B. mineralische Rohstoffe oder fossile Energieträger) dürfen auf Dauer nur in dem Umfang genutzt werden, wie ihre Funktionen durch andere Materialien oder durch andere Energieträger ersetzt werden können. (3) Die Freisetzung von Stoffen darf auf Dauer nicht größer sein als die Anpassungsfähigkeit der natürlichen Systeme – z. B. des Klimas, der Wälder und der Ozeane. (6) Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die Verkehrsleistung müssen vom Wirtschaftswachstum entkoppelt werden. Zugleich ist anzustreben, dass der wachstumsbedingte Anstieg der Nachfrage nach Energie, Ressourcen und Verkehrsleistungen durch Effizienzgewinne mehr als kompensiert wird. Dabei spielt die Schaffung von Wissen durch Forschung und Entwicklung sowie die Weitergabe des Wissens durch spezifische Bildungsmaßnahmen eine entscheidende Rolle. (7) Die öffentlichen Haushalte sind der Generationengerechtigkeit verpflichtet (*Die Bundesregierung 2012b*).

Anspruch genommene Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke lag 2010 bei 87 ha pro Tag (Destatis 2012b). Dieser Wert soll bis 2020 auf 30 ha täglich reduziert werden (♻ Flächen, Mobilität). Als wesentliches Instrument zur Zielerreichung wird ein verstärktes Flächenrecycling genannt (Die Bundesregierung 2012b).

Das BMU hat im Jahr 2009 eine **Strategie zur Ressourceneffizienz** veröffentlicht. Ziel ist es, die Ressourceneffizienz zu verbessern, indem Ressourceneffizienzpotenziale abgeschätzt und genutzt werden, um Deutschland bis zum Jahr 2020 zur ressourceneffizientesten Volkswirtschaft der Welt zu machen (BMU 2009a). In der Strategie wird die Produktgestaltung, unter Benennung der erneuerbaren Energien, als sehr wichtig hervorgehoben, da diese erheblichen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Kreislaufes in Bezug auf Verwendung, Wiederverwendung und Recycling besitzt (♻ Abfall, Energie). Der Lebenszyklus soll inklusive der Kaskadennutzung weiter entwickelt werden, worunter auch Weiter-, Wiedernutzungs- und Recyclinglösungen fallen (Ebenda).

Im Jahre 2010 wurde von der Bundesregierung eine **Rohstoffstrategie** publiziert, wobei als Kernziele u.a. die Unterstützung der Wirtschaft bei der Erschließung von Synergien durch nachhaltiges Wirtschaften, die Steigerung der Materialeffizienz, die Weiterentwicklung von Technologien und Instrumenten zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für das Recycling, genannt wurden (BMWi 2010). Im Rahmen der Rohstoffstrategie, wurde die Erarbeitung eines Ressourceneffizienzprogramms beschlossen (Die Bundesregierung 2012a).

Das **Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess)** wurde im Jahr 2012 veröffentlicht. In dem Programm, welches auch ein Baustein der Nachhaltigkeitsstrategie (siehe oben) ist, wird klar hervorgehoben, dass *„ein schonender und gleichzeitig effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften sein wird“* (Die Bundesregierung 2012a). Im Fokus stehen vor allem abiotische Rohstoffe wie Erze, Industriemineralien und Baumaterialien (♻ Abfall) wobei auch damit in engem Zusammenhang stehende Ressourcen wie Wasser, Boden/Fläche, Luft, Biologische Vielfalt und biotische Rohstoffen thematisiert werden (♻ Abfall, Energie, Flächen, Mobilität). Das Programm gliedert sich in drei Teile, d.h. Programmatische Grundaussagen, Handlungsansätze und konkrete Beispiele. Formuliert werden vier Leitideen, von denen im Zusammenhang mit der Kreislaufstadt die *„Wirtschafts- und Produktionsweisen in Deutschland schrittweise von Primärrohstoffen unabhängiger machen, die Kreislaufwirtschaft weiterentwickeln und ausbauen“* und *„Nachhaltige Ressourcennutzung durch gesellschaftliche Orientierung auf*

qualitatives Wachstum langfristig sichern“ besonders wichtig sind (*Die Bundesregierung 2012a*). Von den aufgeführten Handlungsansätzen, sind vor allem der Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe, die Verbesserung der Effizienzberatung, die Ressourcen- und energieeffiziente Produktions- und Verarbeitungsprozesse incl. Ökodesign, das Instrument der öffentlichen Beschaffung, die Produktverantwortung, die Erfassung und Recycling von Abfällen, der Abbau von Subventionen die den Ressourcenverbrauch fördern und eine stärkere Förderung der Forschung/Wissensbasis, hervorzuheben (**U** *Abfall, Energie, Mobilität, „Faktor Mensch“*). Die aufgeführten konkreten Beispiele sind einerseits sektoral (z.B. Massenmetalle, Bauen, Photovoltaik, Green IT) und andererseits Stoffstrombezogen (z.B. Phosphor, Indium, Kunststoffe) dargestellt. Auf die Förderung von Kommunen als wesentlicher Akteur zur Umsetzung der Ziele wird in dem Programm vielfach verwiesen. Das Programm wird fortgeschrieben, wobei geprüft wird, ob weitere Ressourcen aufgenommen werden.

Im Jahr 2011 wurden auch vom Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) Empfehlungen formuliert, wie **Deutschland zum Rohstoffland wird** (*RNE 2011a*). Angeregt werden eine Neuausrichtung der Rohstoffpolitik und das Anstreben eines 100 Prozent Recyclings von strategisch wichtigen Rohstoffen (*Ebenda*).

Vom Umweltbundesamt wurde in 2011 das Leitkonzept **„Stadt und Region der kurzen Wege“**⁴⁹ veröffentlicht, das v.a. die Biodiversitätsstrategie fokussiert (*UBA 2011*). In dem Papier wird z.B. auf die Flächennutzung durch Verkehrsinfrastrukturen eingegangen. Eine Reduzierung oder Umnutzung der Verkehrsflächen würde die Biodiversität erhöhen (**U** *Flächen, Mobilität*).

b. Sektorspezifische politische Visionen und Leitbilder

Im Bereich des Themenfelds **Abfall** ist auf der internationalen Ebene die 3R-Politik⁵⁰ (Reduktion, Wiederverwendung, Recycling) der G8-Staaten zu nennen. Diese haben einen internationalen Ausschuss für nachhaltiges Ressourcenmanagement gegründet, der für das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) Anknüpfungspunkte für die Ressourcen-

⁴⁹ Siehe: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4151.pdf> (16.12.2011).

⁵⁰ 3-R steht für „reduction, reuse and recycling“.

politik liefern soll. Auf der EU-Ebene ist vor allem die thematische Strategie⁵¹ „Vermeidung und Verwertung“ (Abfallstrategie)⁵² zu nennen, wesentliche Inhalte sind:

- das Verständnis von Abfall als Ressource und damit die Verknüpfung zur „Ressourcenstrategie“,
- das „Life Cycle Thinking“: Abfallwirtschaft wird verstärkt in den Gesamtkontext der ökologischen Diskussion gesetzt und auf der Grundlage von Lebenszyklusanalysen werden Schwerpunkte, Inhalte und Zielrichtungen abfallwirtschaftlichen Handelns bestimmt,
- die Zielsetzung, eine „Recycling Society“ zu entwickeln, die Nutzung des Ressourcenpotenzials im Abfall soll so weit wie möglich auf der Grundlage der Instrumente erfolgen, die die Gesellschaft für ihr Wirtschaftshandeln sowieso verwendet, und
- die Abfallrahmenrichtlinie und Veränderungen an anderen bestehenden abfallwirtschaftlichen Rechtssetzungen.

Auf nationaler Ebene ist vom BMU im Jahr 1999 das abfallwirtschaftliche Ziel 2020 formuliert worden. Bis zum Jahr 2020 sollen alle Siedlungsabfälle vollständig und umweltverträglich verwertet werden (*BMU 2006*). Die technischen Möglichkeiten zur Umsetzung der Zielsetzung sind gegeben (*Verbücheln et al. 2005*). Dieser Wandel von der klassischen Abfallhierarchie bedeutet die Verwertung auszubauen und gänzlich auf die Beseitigung bzw. Deponierung von Siedlungsabfällen zu verzichten. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) sieht neben einer neuen fünfstufigen Hierarchie (Vermeidung, Wiederverwendung, Recycling, Beseitigung) eine Recyclingquote von 65 Prozent bis 2020 für Siedlungsabfälle vor (*KrWG 2012*). Das auf Bundesebene formulierte Ziel hat wichtige Implikationen für Städte, da die Restmüllentsorgung der Haushalte in den Aufgabenbereich der Kommunen fällt (*Lucas 2007: 210*). Bis 2020 sollen bei Bau- und Abbruchabfälle eine stoffliche Verwertungsquote von mindestens 70 Prozent erreicht werden. Das BMWi hat im Jahr 2010 eine Rohstoffstrategie der Bundesregierung veröffentlicht (*BMWi 2010*).⁵³ In dieser Strategie ist die Rückführung von Abfällen in den Wertstoffkreislauf ein wesentliches Element. Abfallpolitische Zielstellungen auf der kommunalen Ebene, auf die hier nicht detailliert eingegangen werden soll, enthalten vor allem

⁵¹ Die Thematischen Strategien wurden auf der Grundlage des 6. Umweltaktionsprogramms entwickelt. Die thematischen Strategien bauen auf existierenden Regelungen und Rechtssetzungen auf und beschreiben die strategischen Elemente und Zielrichtungen der Europäischen Kommission in dem jeweiligen Politikfeld für die nächsten 10 bis 25 Jahre. Für weiterführenden Informationen vgl.: <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>.

⁵² Die thematische Strategie zur Abfallvermeidung und –recycling soll im Jahr 2012 überarbeitet werden.

⁵³ Im Jahr 2010 wurde die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) gegründet. Sie gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und ist Bestandteil der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). DERA ist eine zentrale Informations- und Beratungsplattform für mineralische und Energierohstoffe.

den Anspruch der getrennten Sammlung, die Wiederverwendung, die Aufbereitung und das Recycling sowie der umweltgerechten Entsorgung.

Im Themenfeld **Flächen** ist die im Jahr 2007 formulierte Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt sowie die Toledo Erklärung zu nennen. In der Charta wird die kompakte Siedlungsstruktur als wesentliches Instrument, um Flächen zu sparen, empfohlen (*Leipzig Charta 2007*). In der Toledo Erklärung (siehe Kapitel 5.1a) wird auf den ökologischen Beitrag des Flächenrecyclings verwiesen (*Toledo 2010*). Die Bundesregierung hat zum Ziel den täglichen Flächenverbrauch von derzeit etwa 87 Hektar bis 2020 auf 30 Hektar zu reduzieren (*Die Bundesregierung 2012; RNE 2008*). Die Innenentwicklung soll vor der Außenentwicklung umgesetzt werden. Der Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche hat sich mit einem erkennbaren Trend abgeschwächt (*Statistisches Bundesamt 2010*). Da die Abschwächung in den Jahren 2000 bis 2005 aber mit verringertem Wirtschaftswachstum korrespondiert, bleibt abzuwarten, inwiefern der Flächenverbrauch bei steigendem Wirtschaftswachstum wieder zunimmt (*Ebenda*). Um den Flächenverbrauch auf der „grünen Wiese“ zu minimieren, wurde im „Weißbuch Innenstadt“ des BMVBS vorgeschlagen, dass Städte, die Flächen zulasten ihrer Zentren oder der Nachbargemeinden auf der grünen Wiese ausweisen, von der Städtebauförderung auszuschließen (*BMVBS 2011*). Siedlungsflächen sollen nur „im Interesse des Gemeinwohls“ und nach einer „nachvollziehbaren Prüfung und Begründung“ ausgeweitet werden (*Tübingen 2003*).

Das Themenfeld **Energie** spielt auf internationaler Ebene eine große Rolle. In der EU Strategie 2020 (siehe Kapitel 5.1a) wurden erstmals klare Ziele definiert, die vor allem die Umsetzung der Strategie besser kontrollierbar gestaltet. Für ein intelligentes, nachhaltiges und integratives europäisches Wachstum wurden in einem der fünf Kernziele die 20-20-20-Energieziele vereinbart. Danach soll gegenüber dem Stand von 1990 eine

- Verringerung der Treibhausgasemissionen um 20 Prozent (oder sogar um 30 Prozent, sofern die Voraussetzungen hierfür gegeben sind);
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 20 Prozent und die
- Steigerung der Energieeffizienz um 20 Prozent

erreicht werden.⁵⁴ Auf nationaler Ebene wurde von der Bunderegierung die Energiewende eingeleitet, diese steht für den Aufbruch in das Zeitalter der erneuerbaren Energien und der

⁵⁴ In der Toledo-Erklärung vom Juni 2011 wurden, im Anschluss an die Erklärung von Marseille, die Notwendigkeit und die Unterstützung einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung mit einem integrierten Ansatz hervorgehoben. Im Sinne einer

Energieeffizienz. Von der Bundesregierung wurde ein Energiekonzept erarbeitet, um eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung zu gewährleisten (*Bundesregierung 2011*). Verursacher von 80 Prozent der Treibhausgasemissionen ist der Energieverbrauch, weshalb heutige Energieversorgungsstrukturen mittel- bis langfristig grundlegend umgebaut werden müssen (*Ebenda*). In dem Energiekonzept werden deshalb folgende THG-Reduzierungsziele aufgeführt: bis 2020 um 40 Prozent, bis 2030 um 55 Prozent, bis 2040 um 70 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent (Basisjahr 1990). Zentraler Baustein für die Energieversorgung der Zukunft ist der weitere zügige Ausbau der erneuerbaren Energien.⁵⁵ Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung am Bruttostromverbrauch soll auf 35% bis 2020 (50 Prozent bis 2030, 80 Prozent bis 2050) gesteigert werden und gleichzeitig der Verbrauch um 10 Prozent gesenkt werden (*Ebenda*). Im Rahmen des Energiekonzepts der Bundesregierung wurden etliche Förderprogramme modifiziert bzw. neue erarbeitet (z.B. EEG, Marktanreizprogramm). In den nächsten Jahren soll das Energiekonzept fortentwickelt werden.

Im Themenfeld **Mobilität** wurde im März 2011 von der EU-Kommission ein Weißbuch Transport mit dem Titel „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“ veröffentlicht. Mobilitätswachstum soll gewährleistet und gleichzeitig das Emissionsminderungsziel erreicht werden. Hierzu soll ein effizientes Kernnetz für die multimodale Beförderung von Personen und Gütern zwischen den Städten errichtet werden. Ein umweltfreundlicher Stadt- wie auch Pendlerverkehr soll eingerichtet werden, indem neue effiziente und multimodale Verkehrsmuster aufgebaut und umweltfreundliche Fahrzeuge eingesetzt werden. Der Anteil des ÖPNV sowie der Fahrrad-/Fußgängerverkehre soll in diesem Zusammenhang erhöht und der Anteil konventionell betriebener Fahrzeuge deutlich verringert werden – etwa bei PKW eine Reduktion von 50 Prozent bis 2030. Die Effizienz im Güterverkehr soll erhöht und der Verteilerverkehr von Gütern stärker mit Wasserstoff-, Elektro- und Hybridfahrzeugen durchgeführt werden. Auf der nationalen Ebene werden im Bereich der Mobilität derzeit vor allem zur Elektromobilität politische Visionen entwickelt und entsprechende Programme entworfen; so etwa der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität: Paradigmenwechsel für den Mobilitätssektor. Ziel des Nationalen Entwicklungsplans ist es, die Forschung und Entwicklung, die Marktvorbereitung sowie die Markteinführung von Elektrofahrzeugen mit Akkus, Batterien oder Wasserstoff voranzubringen. Des Weiteren sollen bis zum Jahr 2020 eine

ökoeffizienten und integrierten Stadt wurde an die Empfehlung der Strategie 2020 und Marseille-Erklärung, sich auf den Klimawandel zu besinnen und diesen gebührend zu berücksichtigen, erinnert.

⁵⁵ Bis zum Ende des Jahres 2022 soll der Betrieb der deutschen Kernkraftwerke beendet werden (*Bundesregierung 2011*).

Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Die Abhängigkeit vom Öl soll reduziert werden, indem in 40 Jahren der städtische Verkehr so gut wie auf fossile Brennstoffe verzichtet. Hierfür ist der Ausbau erneuerbarer Energien notwendig. Ein weiteres wichtiges Programm ist der Nationale Radverkehrsplan (NRVP), in dem der Radverkehr in Deutschland als wichtiger Bestandteil in den Blick der städtischen Mobilität genommen wird. Der Radverkehr wird verstanden als eine moderne, sozial- und umweltverträgliche Nahmobilität nach dem Leitbild „Stadt der kurzen Wege“, die es zu fördern gilt.

Auf europäischer Ebene wird das Themenfeld **Wasser/Abwasser** in der Toledo- Erklärung (*Toledo 2010*) thematisiert. Demnach soll der Schutz von Wasserressourcen in Verbindung mit Städten forciert werden (z.B. mit Grüngürteln und/oder Grünzonen). In der Aalborg Charta wird darauf verwiesen, dass die nachhaltige Nutzung der Umwelt die Erhaltung des natürlichen Kapitals bedeutet und somit die Verbrauchsrate von erneuerbaren Wasserressourcen nicht höher als die Neubildungsrate sein sollte. Bezüglich des Wasserverbrauchs wird in einigen kommunalen Konzepten eine Reduktion des Trinkwasserverbrauchs als Zielstellung formuliert (z.B. Augsburg, Heidelberg). Die Einsparung von Trinkwasser kann zum Beispiel über die vermehrte Nutzung von Regen- und Brauchwasser umgesetzt werden.

In dem Themenfeld **Nahrung** existieren Ziele und Leitbilder, die sich vor allem auf die weltweite Versorgungssituation beziehen. Visionen und Leitbilder, die eine urbane Nahrungsmittelproduktion in Deutschland thematisiert sind auf Bundes- oder Landesebene nicht zu finden. In Kommunen gibt es jedoch einige Ansätze z.B. die BioMetropole Nürnberg. Die Stadt Nürnberg fördert Bio-Lebensmittel und Unternehmen der Bio-Branche. Hiermit sollen eine gesunde Ernährung, ökologischer Landbau und regionale Wirtschaftskreisläufe unterstützt werden.

Das Themenfeld **„Faktor Mensch“** wird auf verschiedenen Ebenen thematisiert. Von den Vereinten Nationen wurde die Dekade „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BNE) ausgerufen, die im Jahr 2014 endet. Hierunter wird ein Bildungskonzept verstanden, das Kindern und Erwachsenen ein nachhaltiges Denken und Handeln vermittelt. Die Staaten der Vereinten Nationen haben sich verpflichtet, dieses Bildungskonzept zu stärken. In Deutschland wird die BNE von der Deutschen UNESCO-Kommission koordiniert. Projekte der BNE werden häufig auf der kommunalen Ebene umgesetzt. In der Agenda 21 (siehe 5.1.a) wird bei der Umsetzung nachhaltiger Ziele ein Engagement und eine aktive Beteiligung aller gesellschaftlichen Gruppen als notwendig erachtet. Wichtig ist, neben dem Mitwirken von Einzelpersonen, Gruppen und Organisationen, die *„Unterrichtung und Beteiligung an*

Entscheidungen, insbesondere solchen, die möglicherweise die Gemeinschaft betreffen könnten, in der sie leben und arbeiten. Einzelpersonen, Gruppen und Organisationen sollten Zugang zu umwelt- und entwicklungsrelevanten Informationen haben“ (Agenda 21 1992). Die auch in der Europa 2020 Strategie verfolgte Vision einer umfassenden partizipativen Gesellschaft muss auch verstärkt Eingang auf nationaler und regionaler Ebene finden. Auf nationaler Ebene werden Programme für interkulturelles Lernen, gemeinsames Lernen, das Lernen voneinander und das Lernen im Alter hervorgehoben. In dem Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Lernen vor Ort“ werden auf einander abgestimmte Bildungsangebote für lebenslanges Lernen in beteiligten Kreisen und kreisfreien Städten gefördert. Dies geschieht in öffentlichen und privaten Partnerschaftskooperationen. Zu erwähnen sind auch Landesaktivitäten wie etwa das NRW Programm „Land der starken Kommunen und Bürgerbeteiligung“. Es ist das erklärte Ziel der Landesregierung, aus Betroffenen Beteiligte zu machen und vermehrt auf den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern zu setzen. Das Thema Partizipation ist zudem in vielen Kommunen ein umfassendes Thema. Zu erwähnen ist hier beispielsweise das Programm „Soziale Stadt“, bei dem die integrative Entwicklung von Stadtteilen mit komplexen Problemlagen im Vordergrund steht.

5.2 Zivilgesellschaftliche Perspektiven

In diesem Kapitel wird auf Visionen und Leitbilder eingegangen, die im Rahmen des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) durchgeführten **Szenario-Generierungs-Workshops zur „Kreislaufstadt 2030“** erarbeitet wurden (siehe Band 1 und 4). An dem Workshop nahmen Teilnehmer ganz unterschiedlicher Herkunft teil, aus Universitäten, gemeinnützigen Instituten, der Transition-Town Bewegung, dem Büro für postfossile Regionalentwicklung etc. Dadurch waren zivilgesellschaftliche Perspektiven gut repräsentiert. Die Ergebnisse des Workshops wurden in Einzelfällen um Zukunftsperspektiven ergänzt, die von NGO oder anderen zivilgesellschaftlichen Institutionen formuliert wurden.

Die hier dargestellten Visionen und Leitbilder entwickelten sich auf dem Workshop aus der Fragestellung: „Was sollte zum Thema „Kreisläufe in der nachhaltigen Stadt“ in ca. 20 Jahren erreicht worden sein? Welche gesellschaftlichen (lebensweltbezogenen) Erfolgsmeldungen wünschen wir uns?“ Auf Basis der Antworten wurden auf dem Workshop anschließend in Arbeitsgruppen visionäre Ideen und Ansätze entwickelt, die nachfolgend vorgestellt werden. Auf Grund der Übernahme von Ergebnissen des Szenario-Generierungs-Workshops wird in diesem Kapitel von der bisher sektoralen Gliederung abgewichen und eine stärker

handlungsorientierte Gliederung, analog der Workshoparbeitsgruppen (siehe Band 1 und 4), gewählt.

5.2.1 Vision integrative Kreislaufstadt

Im Jahr 2030 sind **Kreisläufe integriert** umgesetzt und stehen in direkter Beziehung zueinander (**U** *Abfall, Energie, Mobilität, Flächen, Abwasser, Nahrung*). Durch ein integriertes

Management werden Wechselwirkungen zwischen den einzelnen sektoralen Kreisläufen optimal berücksichtigt, um eine hohe Effizienz und Effektivität der Ressourcennutzung zu erzielen. Ein kommunaler **Systemmanager** wird die unterschiedlichen Akteure auf der lokalen Ebene zusammenbringen. In der Kreislaufstadt sind die **Strukturen dezentral** und, wo dies effizienter ist, auch semizentral. Vorhandene Leitungen wurden dabei möglichst weitgehend weitergenutzt, bspw. vormalige Fernwärmenetze zur Nahwärme- und Nahkälteverteilung im Rahmen der konsequenten Nutzung jeglicher industrieller Abwärme. Wasser-

Integrierte Verknüpfung von Maßnahmen in 2030 (U** *Abfall, Energie, Flächen, etc*):**

Biogene Abfälle werden in einer Biogasanlage behandelt und Biogas produziert. Das Biogas wird bei Bedarf in Form von Kraft-Wärme-Kopplung genutzt oder gespeichert. Die Abwärme aus Abwasser wird gleichzeitig für die Wärmeversorgung von Haushalten genutzt. Der Strom entstammt vor allem aus lokalen Fotovoltaik- oder Windparks, die auf alten Brachflächen angelegt wurden. Bei Überproduktionen wird der Strom genutzt um Methan zu produzieren, der in geeignete Speicher, wie etwa dem vorhandenen Gasnetz, gelagert wird. Als Energiespeicher werden auch Pumpspeicher eingesetzt. Das Stromnetz ist

, Abwasser- und Abfallgebühren konnten als Folge von Dezentralisierung, energetischer Optimierung bzw. Umnutzung zentralisierter Strukturen gesenkt werden. Eine integrierte Planung von Trassen für Abwasser, Wasser, Verkehr und Energie u.a. wurde vorangetrieben. Die glaubwürdige und wirksame Umsetzung des „**Null-Emissions-Ziels**“ der Stadtverwaltung, mit den daraus resultierenden sichtbaren Veränderungen im Stadtbild und dem spürbaren Zuwachs an (urbaner) Lebensqualität hat zu einem entwickelten „Rohstoffbewusstsein“ bzw. einer aufgeklärten und lebendigen Kultur der Suffizienz in der Stadt geführt (**U** „*Faktor Mensch*“). Dies ist besonders ausgeprägt im Wirtschaften der Eigenbetriebe und in der kommunalen Beschaffung. Die Idee der **Permakultur**⁵⁶, dass jeder Output gleichzeitig auch ein Input für etwas anderes sei, findet Einzug in sämtliche städtischen Planungs- und Produktionsprozesse.

⁵⁶ Permakultur ist ein Konzept, das auf die Schaffung von dauerhaft funktionierenden (nachhaltigen), naturnahen Kreisläufen zielt. In der Natur vorkommende Prozesse, Synergien und ganzheitliche Zusammenhänge werden imitiert und die Vielfalt und Resilienz (d.h. die Fähigkeit ökologische Störungen zu tolerieren) natürlicher Ökosysteme zum Vorbild genommen.

Anfallende **Abfälle** werden integriert betrachtet. Abfälle werden somit zu 100 Prozent erfasst und nahezu vollständig recycelt – ohne Schadstoffanreicherung in den entstehenden Materialien (z.B. Biomasse, Kunststoffe, Metalle). Konsum im Sinne von Verbrauchen wird vollständig durch Wiederverwendung und Recycling ersetzt. Das Zeitalter der Deponie ist beendet und vormalige „Abfälle“ werden zum Rohstoff. Eine „Wertstofftonne“ ersetzt den gelber Sack für Verpackungsabfälle. Immer mehr stoffliche Kreisläufe werden im Zuge von Systemintegrationen zusammengeführt. Organische Abfälle werden von den Haushalten bzw. gemeinsam pro Haus kompostiert (z.B. Bokashi-Verfahren)⁵⁷ und sind Dünger für die Nahversorgung (♻ Abfall, Nahrung) oder werden gesammelt, aufbereitet und über die Vergärung zur Energieerzeugung eingesetzt (♻ Abfall, Energie). Auch andere organische Abfälle, aus denen regenerativ Energie produziert werden kann, werden energetisch genutzt (♻ Abfall, Energie). Anfallenden Bauabfälle werden für den Umbau der Stadt eingesetzt (♻ Abfall, Flächen, Energie). Gesammelte Materialien wie Kunststoffe werden wieder aufbereitet und als Rohstoff für die Produktion eingesetzt und somit zurück in den Kreislauf geführt (♻ Abfall, Energie). Des Weiteren werden nur noch qualitativ hochwertige Produkte hergestellt, welche von Bürgerinnen und Bürger länger genutzt und auch selbst oder unter Anleitung repariert werden können (♻ Abfall, „Faktor Mensch“). Das Produktdesign von Konsumgütern, von vor allem in der Region ansässigen Herstellern, wird so geändert, dass Produkte eine hohe Lebensdauer besitzen. Handwerk wird, analog zur Bauhaus-Bewegung, zunehmend als Kunst begriffen (♻ Abfall, „Faktor Mensch“)⁵⁸. Die Bevorzugung hochwertiger Artikel reduziert den „Wegwerfkonsum“ und beeinflusst dadurch die Rahmenbedingungen für Design, Mode, Materialwahl und Eigenherstellung. Produktionsmuster können an Wiedernutzungen angepasst und neuartig Materialien genutzt werden. Das heißt, sie werden nach dem Ende ihrer Nutzungsdauer nahezu vollständig und ohne Verlust an Materialqualität und ohne Schadstoffanreicherung wieder bei der Herstellung neuer Produkte oder Nahrungsmittel eingesetzt (♻ Abfall). Entsprechende Verwertungsmöglichkeiten werden am Ort gezielt gefördert. Möglicherweise gibt es in Zukunft nur noch zwei Arten von Produkten, Verbrauchsgüter, die vollständig biologisch abbaubar sind und Verbrauchsgüter, die sich einem vollständig geschlossenen Kreislauf zuführen lassen. Des Weiteren rücken „Sharing-Konzepte“

⁵⁷ Bokashi, ist eine platzsparende Methode der Schnellkompostierung für Gärtner, Landwirte aber auch daheim in jeder Küche. Es sorgt für eine gute Bodenqualität und vitale, gesunde Pflanzen. Der Name Bokashi kommt aus Japan und bedeutet „fermentiertes, organisches Allerlei“.

⁵⁸ Im Bauhaus sollte – als Antwort auf die Industrialisierung – das Kunsthandwerk wiederbelebt werden. Mit der Rückbesinnung auf das Handwerk war eine gestalterische Intention verbunden. Diese sollte experimentell und manuell eine neue Formensprache entwickeln, die einen industriellen Herstellungsprozess berücksichtigt.

und neuartige Leasingkonzepte stärker in den Vordergrund, bei denen etwa der Hersteller Besitzer des Produkts bleibt. Verleihzentralen (z.B. von Rasenmähern oder Bohrmaschinen) führen dazu, dass Produkte viel länger in der Nutzungsphase verbleiben. In „Give&Take“-Centern (Umtausch- oder Gratis-Läden) haben Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, nicht (mehr) benötigte Produkte abzugeben und/oder gegen andere zu tauschen (♻ Abfall, „Faktor Mensch“). Diese Dienstleistungen machen zum Beispiel das Besitzen vieler Dinge obsolet (♻ Abfall, „Faktor Mensch“). Gesuche und Angebote in einer Stadt sind leicht und übersichtlich über ein Web-Portal einsehbar.

Die integrierte Kreislaufstadt ist **energieautark**.⁵⁹ Die Energieversorgung stammt zu 100% aus erneuerbaren Quellen. Die Kreislaufstadt ist im Jahr 2030 unabhängig von Öl-, Kohle- und Gasimporten. Die Energieversorgung ist dezentral und semizentral ausgerichtet, was nachhaltige Impulse für die regionale Wirtschaft mit sich bringt. Vorhandene Brachflächen werden unter Vermeidung von Versiegelung genutzt, um erneuerbare Energie zu erzeugen und in energetisch hocheffizient errichteten Gebäuden für Wohnen, Arbeiten und Freizeit einzuspeisen (♻ Energie, Flächen, Abfall). Produzierte Energie entstammt dezentralen und semizentralen Einheiten aus dem Bereich der Solar-, Wind-, und Bioenergieproduktion, wobei möglichst Brachflächen, aber auch Dächer genutzt werden (♻ Energie). Die errichteten Anlagen sind entweder zentrum- oder stadtrandnah lokalisiert. Darunter fallen kleine Einheiten z.B. Kleinwindkraftanlagen, Solarmodule auf Dächern oder aber große Einheiten wie Wind- und Solarparks. Viele Anlagen sind sogenannte Bürger-Kraftwerke, da diese mit Unterstützung der Kommune von Bürgerinnen und Bürgern entwickelt und finanziert wurden (lokale Wertschöpfung). Für die Energieproduktion werden auch biogene Sekundärrohstoffe aus Abfall und Abwasser verwendet (♻ Energie, Abfall, Abwasser). Vorhandene Infrastrukturnetze werden nach Möglichkeit genutzt. Örtliche Gasnetze werden als Speicher von Biogas aus Abfall und erneuerbaren Methan genutzt, welches aus überschüssiger Energie der Windkraft produziert wurde. Die gespeicherten Gase werden bei Bedarf (smart grid) in dezentralen Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung verwertet (♻ Energie, Abfall, Abwasser). Kanalsysteme werden für die Wärmeversorgung genutzt, indem Wärme aus Abwasser zurückgewonnen wird (♻ Energie, Abwasser). Verbraucher, die ihre Energienutzung an Zeiten mit großem Angebot ausrichten, werden durch günstige Tarife bzw. entfallende Aufschläge belohnt. Wärme und Strom,

⁵⁹ Bestimmte Maßnahmen z.B. Dämmung und Energiesparlampen besitzen große Potenziale zur Energieeinsparung. Solche Maßnahmen werden in diesem Teilbericht nicht behandelt, da reine Einsparmaßnahmen für das Kreislaufthema wenig relevant sind.

größtenteils aus Kraft-Wärme-Kopplung, werden aus Effizienzgründen weiterhin zum Teil auch semizentral erzeugt (♣ *Energie, Flächen, Abfall, Abwasser, Nahrungsmittel*). Die temporär dennoch nicht vollständig autarke Energieversorgung der Stadt wird durch Kooperationen mit Umlandkommunen sichergestellt. Beispielsweise werden Biomasse bzw. Biogas sowie Windenergie bei Bedarf aus dem Umland bezogen (♣ *Energie, Abfall*). Dezentrale Stromerzeuger sind etwa Kraftwerke, bestehend aus Verbünden von Klein- und Hauskraftwerken, Energiespeichern, elektrischen Verbrauchern sowie Energieübertragungs- und verteilkapazitäten. Diese werden in einem sogenannten Smart-Grid im Verbund koordiniert. Um Phasen mit Über- oder Unterangebot an erneuerbarer Energie auszugleichen, wurden vielfältige Speicherkapazitäten gefördert. Dezentrale und semizentrale Energiespeicher – häufig in Form von Warmwasserspeichern – sind im Stadtraum verteilt und werden bei Rückspeisung, sofern privat betrieben, auch entsprechend vergütet (♣ *Energie, Fläche*). Als kurzfristige Pufferspeicher für Strom fungieren auch immer mehr Elektro- und Hybridautos mit ihren Akkus nach dem Konzept des „Vehicle to Grid“ (♣ *Energie, Mobilität*). Spätere Rückspeisung von elektrischem Strom wird entsprechend der anzunehmenden Einbußen an Komfort und Batterielebensdauer vergütet (siehe Kapitel zur Mobilität).

In der integrierten Stadt werden **Flächen** eingespart. Deutschlandweit liegt der Flächenverbrauch bei unter 10 ha/Jahr. In der Kreislaufstadt werden urbane Flächen immer wieder in die Nutzung zurückgeführt. Die Kreislaufstadt stoppt die Zersiedlung des ruralen und periurbanen Raumes und wird zugleich die Vernetzung der Stadt mit dem Umland systematisch ausbauen. „Rest-“ und „Brachflächen“ gibt es nicht, da Flächen immer wieder neu genutzt werden (♣ *Energie, Nahrung, Bildung*). Vorhandene Flächenpotenziale wurden realistisch inventarisiert. Die Kreislaufstadt bis zu 25 Prozent zurückgebaut, wobei vor allem Stadtrandbereiche im Fokus stehen – neue Flächen werden gewonnen, die entweder im Rahmen der Klimaanpassung oder für die Produktion von Energie, Nahrungsmittel (♣ *Energie, Nahrung*) genutzt werden. Der systematische Rückbau umfasst nicht mehr benötigte Wohn- und Büroflächen sowie überdimensionierte Versorgungsinfrastrukturen und Verkehrsflächen. Anfallende Materialien werden recycelt und für den Umbau bzw. Verdichtung der Innenstadt genutzt (♣ *Abfall*). Boden und Grundbesitz in der Stadt wird zunehmend vergesellschaftet, indem öffentliche Grundstücke möglichst nicht verkauft, sondern nur per Erbbaurecht (zeitlich begrenzt) überlassen werden. Bei mehr als einjährigem Leerstand von Gebäuden oder Flächen ergibt sich automatisch ein (Zwischen-) Nutzungsrecht für Interessierte. Somit können Flächenbrachen und Gebäudeleerstände nach Wartefrist wieder einer Nutzung zugeführt

werden. Diese können auch zu „Allmenden“⁶⁰ erklärt werden. Die Rückgewinnung der Allmenden als frei nutzbares gemeinschaftliches Eigentum muss auch und gerade in der Kreislaufstadt als Ressource im Umgang mit Erwerbslosigkeit genutzt werden (☛ „*Faktor Mensch*“). Neu gewonnene Freiflächen werden möglichst multifunktional genutzt (☛ *Energie, Nahrung*). Die Kreislaufstadt wird konsequent von innen heraus entwickelt und dabei behutsam nachverdichtet. Innerstädtische Flächen, wie etwa Baulücken oder ungenutzte Gewerbeflächen werden fortlaufend identifiziert und je nach Bedarf entweder gezielt bebaut oder aber in nutzbare Freiflächen verwandelt. Ebenso werden Potenziale bereits bestehender Gebäude besser ausgeschöpft, indem beispielsweise ihre Nutzbarkeit durch Anbauten optimiert oder Flachbauten aufgestockt werden (☛ *Abfall*). Die innerstädtisch gewonnenen Gebäudeflächen sollen insbesondere auch zum citynahen Wohnen und Arbeiten attraktiv sein, damit der frühere Trend zu immer neuen Siedlungs- und Büroflächen auf der „grünen Wiese“ unumkehrbar bleibt (☛ *Mobilität*). Auch in der Ansiedlungspolitik für Dienstleistungen gilt ein Vorrang für Alternativen mit dem geringsten Material-, Energie- und Flächeneinsatz. Die Stadtinnenentwicklung steht nicht ausschließlich unter dem Primat der Nachverdichtung. Stattdessen wird zunächst die Revitalisierung der Wohnfunktion und der Funktionsdurchmischung betrieben. Die benötigten Baustoffe kommen praktisch ausschließlich aus parallel laufenden Rückbaumaßnahmen (☛ *Abfall*).

Wasser und **Abwasser** werden zukünftig integrativ betrachtet und im Kreislaufverfahren effektiv genutzt. Abwässer werden je nach Qualität und Nährstoffgehalt in nährstoffarme und -reiche Teilströme getrennt (Regenwasser, Grauwasser, Schwarzwasser bzw. nur Fäkalien und Urin ohne Verdünnung) und die anfallenden Stoffe aufbereitet (☛ *Abwasser, Abfall*). Wasser wird bereits dort, wo es anfällt, getrennt gesammelt. Grauwasser aus Dusche, Badewanne, Waschmaschine und den Waschtischen werden in separaten Leitungssystemen transportiert und als Toilettenspülwasser, zur Gartenbewässerung oder als Wasser zum Wäschewaschen genutzt (☛ *Wasser*). Der Import von mineralischem Dünger ist nicht mehr notwendig, da ein vollständiger Ersatz durch Recycling aus Abwasser umgesetzt wurde. Des Weiteren ist der Aufbau einer neuen Infrastruktur für Abwasser nicht mehr notwendig, da in Haushalten keine Abwässer anfallen, das „abwasserlose“ Haus ist Realität. In Abwässern enthaltenen Nährstoffe werden umfassend zurückgewonnen und in verschiedenen Bereichen genutzt. Produkte sind

⁶⁰ Unter Allmenden wird der Gemeinschafts- oder Genossenschaftsbesitz verstanden. Die Nutzung kann auf Gemeinde- (oder Genossenschafts-) Mitglieder beschränkt sein oder generell öffentlich zugänglich sein.

Energie, Humus oder Flüssigdünger (☯ *Abwasser, Energie, Nahrung*). Parallel dazu existieren, je nach Region, andere Systeme, in denen Abwässer zentral in Klärwerken gesammelt werden. Die Klärwerke produzieren Humus und Energie (☯ *Abwasser, Energie, Nahrungsmittel*). Auch die im Abwasser enthaltene Wärme wird in der Kreislaufstadt umfassend genutzt (☯ *Abwasser, Energie*). Die Abwärmenutzung aus Abwasser ist vor allem dezentral bzw. semizentral organisiert. Hierbei wird die Abwärme aus dem Kanalsystem genutzt um anliegende Gebäude mit Wärme zu versorgen. Daneben wird auch die Abwärmenutzung am Entstehungsort stärker berücksichtigt (☯ *Abwasser, Energie*), wobei große Gebäudeeinheiten mit konstantem und hohem Aufkommen im Fokus stehen (z.B. Krankenhäuser, Wohnblöcke) (*Libbe et al 2010*). Wenn die Infrastruktur zentral organisiert ist, wird die Abwärme z.B. im Klärwerk genutzt.

Eine bewusste Ernährung und die nachhaltige Herstellung von **Nahrungsmitteln** werden in der integrierten Stadt einen hohen Stellenwert genießen. Regionale Kreisläufe der „urbanen Landwirtschaft“ zur Versorgung des urbanen Raums sind etabliert. Urbaner Landwirtschaft sowie städtische und stadtnahe Landwirtschaft dienen der regenerativen Nahversorgung mit Lebensmitteln und mit Energie. Der eigene Anbau von Nahrungsmitteln wird auf unterschiedlichen Wegen dezentral bzw. semizentral durchgeführt:

- Innerstädtische Flächen werden für den selbstversorgenden Gartenbau genutzt (☯ *Nahrungsmittel, Flächen, „Faktor Mensch“*).
- Leerstehende innenstadtnahe Hochbauten wie z.B. ehemalige Büro- oder Parkhäuser werden für den Anbau von Nahrungsmitteln zur Verfügung gestellt (☯ *Nahrungsmittel, Flächen, „Faktor Mensch“*).
- Auf Gemeinschaftsflächen, sogenannten „Commons“ bzw. „Allmenden“, werden Nahrungsmittel in Peer-Produktion d.h. Gemeinschaftsproduktion durch Gleichgesinnte erzeugt (☯ *Nahrungsmittel, „Faktor Mensch“*).
- In Stadtteilen entwickeln sich vielfältige Gemeinschaftsgärten und produktive „Küchengärten“, in denen u.a. verschiedene, ökologisch vorbildliche Kompostiermethoden praktiziert werden (☯ *Nahrungsmittel, Abfall, „Faktor Mensch“*).
- In Gemeinschafts- bzw. interkulturellen Gärten engagieren sich u.a. auch ältere Menschen auch mit Migrationshintergrund, die so ihr traditionelles Wissen über Gärtnern und Küchenkunst einbringen können (☯ *Nahrungsmittel, „Faktor Mensch“*).

- Der Kulturboden wird mit Hilfe ökologischer Gartenmethoden revitalisiert (♻ *Nahrungsmittel, Abfall*).
- Die Gärten (re-)produzieren ihr Saatgut überwiegend selbst und sorgen durch die Weitergabe in nicht-kommerziellen Saatgutbörsen für den Erhalt alter Kultursorten (♻ *Nahrungsmittel*).
- Urbaner Gartenbau und Fischzucht in urbanen Aqua-Kulturen werden systemisch zu sogenannten aquaponischen Polykulturen kombiniert (♻ *Nahrungsmittel, Abwasser, Abfall*).

Wie an den Beispielen zu sehen ist, werden verschiedene Potenziale zum Anbau von lokalen Nahrungsmitteln im urbanen Raum genutzt. Dabei wird auch das Potenzial von grundflächen-optimierten Hochhäusern und „vertikalen Gärten“ ausgeschöpft. Auch Flachdächer, Höfe und Blockinnenflächen werden zum größten Teil für Gärten und (Dach-) Gewächshäuser genutzt. Sogar Balkongärten dienen der Produktion von Nahrungsmitteln. Durch die allgegenwärtigen und vielfältigen Gärten wirkt die Stadt sehr grün. Des Weiteren leisten die Gärten einen Beitrag der Klimaanpassung, da z.B. Schattenzonen entstehen (♻ *Nahrungsmittel, Energie*). Viele Gemeinschaftsgärten sind als sogenannte Waldgärten mit einer Mischbewirtschaftung in verschiedenen Höhengschichten angelegt. Zwischen und unter Nuss- und Obstbäumen gibt es Flächen zur Agrarbewirtschaftung, auf denen die Stadtbewohner Gemüse, Obst und Kräuter zur Eigenversorgung produzieren. Die Nutzung von Vegetationsschichten unterschiedlicher Höhe erlaubt eine optimale Licht- und Wassernutzung. Die pflanzlichen Reste (Gartenabfälle) werden kompostiert und in einer nachhaltigen Humuswirtschaft wieder eingebracht. Zudem fallen durch den regionalen Anbau weniger Abfälle an, da etwa beim Einkauf keine Verpackungen notwendig sind (♻ *Nahrungsmittel, Abfall*). Das Waldgartenprinzip, nachdem in verschiedenen Schichten Nahrungsmittel angebaut werden, erlaubt naturnahes Wirtschaften, geringen Pflegeaufwand und hohe Ernteerträge auf kleiner Fläche. Zugleich entsteht Lebensraum für viele Tiere und eine stabilisierende ökologische Vielfalt. Eine andere Vision zur lokalen Versorgung von urbanen Räumen mit Nahrungsmitteln besteht im Aufbau von Agroparks an Stadtrandzonen. In den großflächigen Agroparks ist eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft und artgerechte Haltung von Tieren etabliert. Der Agropark umfasst nicht nur Produktion, Verarbeitung und Handel, sondern auch mittelbar involvierte Branchen wie Forschung und Entwicklung, Ausbildung und schließlich auch den Tourismus (♻ *Nahrungsmittel, „Faktor Mensch“*). In Agroparks werden die pflanzliche Produktion in Gewächshäusern und die Zucht von Fischen, Schweinen, Rindern und Geflügel betrieben. Alle anfallenden Stoffströme von

Mineralen, Wasser, Gas und Wärme werden miteinander gekoppelt und Verluste minimiert (♻ *Nahrungsmittel, Abfall, Energie*).

5.2.2 Vision multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt

Die Mobilität in der Kreislaufstadt sowie deren Energiekreisläufe sind miteinander vernetzt. Alle Mobilitätsformen, sind multimodal und aufeinander abgestimmt. Die Mobilität ist zudem geprägt von kurzen Wegen, die durch den Stadtumbau ermöglicht werden konnten, deshalb werden 80 Prozent aller Wege durch Nahmobilität zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt (♻ *Mobilität, Flächen*). Die Nutzung von motorisierten Individualverkehr (MIV) ist um 50 Prozent zurückgegangen, weshalb neue Räume und Plätze in der Stadt „frei“ geworden sind, die anderen Nutzungen zugeführt werden können (♻ *Mobilität, Flächen*). So erhalten Straßen, Parkplätze und Parkhäuser andere Nutzungsfunktionen (♻ *Mobilität, Energie, Nahrung*). Es werden keine fossilen Antriebsquellen mehr benutzt – die Mobilität basiert auf erneuerbaren Energien, die vor allem aus Kreisläufen entnommen werden (♻ *Mobilität, Abfall, Abwasser, Energie*). Insgesamt werden neue bzw. modifizierte Mobilitätsprodukte und Formen angeboten:

- Verkehrsmittel (ÖPNV, PKW, etc.) werden nicht mit fossilen Kraftstoffen angetrieben. Vielmehr kommt regenerativer Strom oder Gas (Wasserstoff) zum Einsatz (♻ *Mobilität, Energie*).
- Elektrofahrzeuge verbrauchen nicht nur, sondern erzeugen Energie, indem physikalische Kräfte umfassend ausgenutzt werden (z.B. Bremsvorgänge) (♻ *Mobilität, Energie*).
- „Nutzen statt besitzen“: Mobilitätsdienstleister bieten komfortabel und einfach nutzbar, barrierefrei, alle Formen der Mobilität an. Hierbei wird ein einheitliches Nutzer- und Abrechnungssystem benutzt (♻ *Mobilität, Energie, Abfall*).
- Fahrräder und andere umweltgerechte Verkehrsmittel (Pedelects⁶¹, Segways etc.) werden regional und unter Verwendung eines möglichst hohen Anteils nachwachsender Rohstoffe und Recyclingmaterial produziert (♻ *Mobilität, Abfall, „Faktor Mensch“*).
- Fahrräder und andere Fahrzeuge unterliegen einem intensiven Recycling und der Wiederverwendung bei Produktion, Aufrüstung, Abrüstung, Modernisierung. Bei sehr hochwertigen Werkstoffen, z.B. in Ultraleichtkonstruktionen, kommt hier mitunter ein

⁶¹ Pedelec ist die Abkürzung von Pedal Electric Cycle, womit Elektrofahräder gemeint sind.

explizites Rohstoff-Leasing zum Einsatz, d.h. eine zeitlich begrenzte Nutzung von Rohstoffen, die dann wieder anderen zur Verfügung stehen (♻ *Mobilität, Abfall*).

- Ein kundenfreundliches Angebot an Reparaturdiensten und mobilen Pannendiensten sorgt für Betriebssicherheit und Komfort sowie dafür, dass die Fahrzeuge möglichst lange im Einsatz gehalten werden können (♻ *Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- Der Transport wird unter anderem von Lastenfahrrädern übernommen. Briefe oder Pakete werden von Fahrradfahrern transportiert, die gerade ein ähnliches Ziel haben wie der Zielort der Briefe und Pakete. Fahrradfahrer erhalten notwendige Informationen über ihre multimedialen Fahrräder zugesendet (♻ *Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- Spezielle, hochflexible Waschanlagen für eine breite Spanne umweltgerechter Mobilitätsprodukte (z.B. Ultraleichtmobile und alle Arten Muskelkraftfahrzeuge) sind in Wasser- und Entsorgungskreisläufe eingebunden und sorgen so nicht nur für komfortable, sondern vor allem auch für umweltverträgliche Reinigung (♻ *Mobilität, Wasser/Abwasser*).
- Web-Portale stellen umfangreiche Mobilitätsinformationen und Unterstützung für alle Verkehrsteilnehmer bzw. Mobilitätsnutzer bereit. Als sehr hilfreich werden die sogenannten „Mobilitätspaten“ empfunden, d.h. Mitbürger, die sich in der umweltgerechten und kreislaforientierten gut zurechtfinden und anderen dabei helfen (♻ *Mobilität, „Faktor Mensch“*).

Die Stadt der zukünftigen Mobilität besitzt eine neue bzw. modifizierte Mobilitätsinfrastruktur:

- Stromtankstellen für E-Bikes, Pedelecs und andere E-Mobile speisen sich aus regenerativen Quellen und sind flächendeckend verfügbar (♻ *Mobilität, Energie*).
- Biogastankstellen werden (auch) durch den städtischen (Nutzfahrzeug-)Fuhrpark genutzt. Das Biogas wird vor Ort aus biologischen Abfällen der Stadt produziert (♻ *Abfall, Energie*).
- Mit Photovoltaik ausgestattete „solaraktive“ Fahrzeuge, Solar-Tankstellen und –Fahrradabstellanlagen sowie Solar-Carports produzieren zeitweilig mehr Strom als verbraucht wird (♻ *Mobilität, Energie*).
- Durch Energierückspeisung aus E-Mobilen, teils durch Bremsenergierückgewinnung, teils aus den Fahrzeugbatterien in ihrer Funktion als Netzpufferspeicher, wird das Stromnetz stabilisiert („Vehicle-to-Grid“-Einsatz). Mit Muskelkraft auf Trainingsrädern erzeugter Strom wird vereinzelt eingespeist (♻ *Mobilität, Energie*).

- Der Bau und die Sanierung von Verkehrswegen basiert nahezu vollständig auf Baustoff-Recycling (♻ *Mobilität, Abfall*).

5.2.3 Vision Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt

In der Kreislaufstadt nimmt **Bildung/Wissen** einen großen Stellenwert ein. Die Wichtigkeit des „Faktors Mensch“ ist erkannt, Bildung/Wissen werden entsprechend gefördert (♻ „*Faktor Mensch*“, *Nahrungsmittel, Abfall, Abwasser/Wasser, Energie, etc.*).

Nachhaltiges Wissensmanagement spielt in der Kreislaufstadt bei allen ausgewählten Themenfeldern eine zentrale Rolle. Bürgerinnen und Bürger besitzen neben ausreichender Motivation auch geeignetes Knowhow, um die Kreislaufstadt funktionsfähig zu machen. Wissen über Kreisläufe wird umfangreich und konsistent vermittelt. Formen des gegenseitigen und gemeinsamen Lernens, insbesondere um verlernte, traditionelle Fähigkeiten wiederzuerlernen („Re-Skilling“), sind institutionalisiert. Praktische, erlebnisorientierte Workshops zur Reaktivierung „vergessenen Wissens“ oder

Das Thema Bildung/Wissen deckt in der Kreislaufstadt zwei Ebenen ab:

1. Bildung und Wissen im Kreislauf, indem Wissen z.B. zwischen Generationen weitergegeben und mitunter weiterentwickelt wird
2. Bildung und Wissen für den Kreislauf, indem die Mitarbeit und Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger zur Umsetzung von Kreisläufen genutzt werden kann.

zur Förderung „guter Gruppenarbeit“ werden durchgeführt. Das (Erfahrungs-)Wissen, insbesondere auch von älteren Mitbürger wird wertgeschätzt. Es werden angemessene Methoden für die Erwachsenenbildung entwickelt. Stoffkreisläufe sind für Bürgerinnen und Bürger erklärbar und nachvollziehbar, da ihnen etwa der sichtbare Rückfluss von Sekundärrohstoffen näher gebracht wird (♻ „*Faktor Mensch*“, *Abfall, Abwasser/Wasser*). Durch das verstärkte Bewusstsein, in Stoffkreisläufen zu denken, wird ein Gefühl für den persönlichen „Input“ (z.B. Einkäufe) und „Output“ entwickelt. Kommunikation und Partizipation wird hierbei eine wesentliche Rolle einnehmen. Das Zusammenspiel von Bürgerinnen, Bürgern und Politik hat neue Formen der Partizipation hervorgebracht. Bei Entscheidungen zu städtischen (Infrastruktur-) Projekten sowie zur Stadtentwicklung insgesamt werden Bürgerinnen und Bürger sowie alle weiteren relevanten Akteure zugunsten eines optimalen Wissenstransfers aktiv einbezogen (breite Akteursbeteiligung). Die Kommunalverwaltungen und die jeweilige lokale Wirtschaft kooperieren in neugeschaffenen „Kreislaufgremien“ (Planungskreisen, Koordinationsrunden etc.). „Kreislauf-Coaches“ in den Quartieren beraten ihre Nachbarn oder das

Quartiersmanagement, wie Kreisläufe geschlossen und miteinander verknüpft werden können bzw. wie sich jeder „kreislaufgerechter“ verhalten kann. Zentrale und dezentrale Einrichtungen des Kreislaufmanagements tauschen sich ebenfalls regelmäßig aus. Im festen Turnus finden Bürgerforen zu Fragen der Kreislaufgestaltung statt. Über Städtekonzferenzen werden Netzwerke geschaffen, die dem Austausch von „good practices“ dienen. Im Rahmen der Vernetzung zwischen den Städten wird Informationsaustausch betrieben, Themen werden unter Kreislaufgesichtspunkten untersucht (z.B. Abfall, Fahrgemeinschaften). Es gibt neue Möglichkeiten und Räume zur **Selbstentfaltung**, z.B. im „Selbermach-Haus“ und im „Gemeinschaftsgarten“ (♫ „Faktor Mensch“, *Nahrungsmittel, Abfall*). Schulgärten sind produktiv, da etwa Gemüse angebaut wird, und haben gleichzeitig bildende Effekte. Bürgerinnen und Bürger nehmen eine wichtige Rolle bei der Verwirklichung von Vorhaben ein. Dadurch ist ein neuer, gestärkter sozialer Zusammenhalt entstanden. Die Wahrnehmung der eigenen Verantwortung führt zu einer Kultur des Aktivwerdens und des „Self-Empowerment.“ Formen der aktiven Ansprache werden entwickelt, die bei allen gesellschaftlichen Gruppen eine „Lust am Mitmachen“ wecken. Durch die Kreislaufstadt wird die **Lebensqualität** deutlich verbessert. Neben der Reduzierung von Emissionen sind Bürgerinnen und Bürger, etwa durch die verstärkte Nutzung von Fahrrädern und die Mitarbeit in Gemeinschaftsgärten, gesünder (♫ „Faktor Mensch“, *Mobilität, Nahrungsmittel*). Um Gemeinschaft- und Handwerksarbeiten, oder den Anbau von Nahrungsmitteln durchzuführen, haben sich neue Formen der Verbindung von Arbeits- und Lebensalltag verbreitet. Heim- und Fernarbeitsmöglichkeiten wurden optimiert (Videokonferenzen etc.), wodurch das Mobilitätsaufkommen reduziert und Zeit eingespart wird.

5.2.4 Vision Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt

Kommunale Finanz- und Wirtschaftstätigkeiten haben sich in der Vergangenheit oft als nicht nachhaltig erwiesen. In der Kreislaufstadt hat sich ein neuartiges ökonomisches Denken etabliert, das nachhaltig und integriert ist. Lokale und regionale Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme unterstützen auf der einen Seite Maßnahmen der Kreislaufstadt, auf der anderen Seite bleiben Geldmittel im regionalen oder lokalen Kreislauf. Neue Geschäftsmodelle haben sich in der Kreislaufstadt entwickelt, die auch Finanzierungsfragen z.B. von Pilotprojekten oder lokalen Kreislaufagenturen in den Blick nehmen. Die Entwicklung wird auch von kleineren und mittleren Unternehmen getragen, die sich dazu häufig zu Unternehmensnetzwerken zusammenschließen. Auch nichtmonetäre Geschäftsmodelle haben sich etabliert. Genossenschaftsmodelle zur gemeinsamen Finanzierung und Nutzung von

Investitionsgütern sind verbreitet. Zunehmend sind auch Social-Business-Unternehmen entstanden.⁶²

Neben den Akteuren der Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft spielen Kommunen und kommunale Unternehmen bei ihren Aufgaben zur Sicherstellung der Daseinsvorsorge und der Aufrechterhaltung der Kreisläufe eine entscheidende Rolle. Für die finanzielle Nachhaltigkeit werden dort folgende Prinzipien berücksichtigt mit denen die Kreislaufstadt unterstützt wird:

- ein langfristig dauerhafter Haushaltsausgleich,
- langfristige Planung unter Berücksichtigung der absehbaren großen Entwicklungslinien in Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt,
- Transparenz der Folgekosten von Entscheidungen und
- Etablierung von Vorhaben.

Jedes Handeln wird langfristig bewertet – ob direkt monetär oder indirekt durch eine Steigerung der gesellschaftlichen Wohlfahrt (*Grabow, Schneider 2011*). Investitionen werden vor dem Hintergrund des nachhaltigen Kreislaufgedankens, der auch ökonomischer Natur ist, getätigt. Kommunen werden zusammen mit ihren Unternehmen betrachtet und agieren abgestimmt. Kommunen und Unternehmen legen ihre Spielräume auf der Einnahmen- und Ausgabenseite mit Blick auf Kreisläufe. Bund und Länder haben eine Reform der Gemeindefinanzen vorangetrieben. Nicht zuletzt wird die Entwicklung des Anlagevermögens neben dem Haushaltsausgleich gleichberechtigt in den Blick genommen. Neue Spielräume sind durch die Entschuldung bzw. Konsolidierung der öffentlichen Haushalte erreicht worden. Die „Stadtrendite“ wurde zur Bewertung von Unternehmen umgesetzt. Diese Betrachtung geht über die reine finanzwirtschaftliche Rechnung hinaus und bemisst auch den gesamtgesellschaftlichen Beitrag eines kommunalen Unternehmens für die Kommune monetär (*Schwalbach et al. 2006*). Mit dem Konzept der Stadtrendite werden ökologische und ökonomische Nutzen (etwa durch indirekt höhere Steuereinnahmen) operationalisiert.

Unternehmen, ob öffentlich oder privat, übernehmen Verantwortung für das Gemeinwesen, etwa im Umweltbereich z.B. durch Förderung von Kreislaufprojekten. Durch „Corporate Social Responsibility“ (CSR) tragen sie zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung bei. Unternehmen, die sich entsprechend engagieren, geben in ihrer Unternehmensphilosophie der langfristigen

⁶² In Social-Business Unternehmen ist die Sozialverantwortung als Ziel der Gewinnorientierung übergeordnet.

„Stakeholder-Orientierung“ gegenüber der kurzfristigen „Shareholder-Orientierung“ größeres Gewicht.

6. Beispiele aus der Praxis

Beispiele aus der Praxis lassen sich für alle ausgewählten Themenfelder der Kreislaufstadt benennen. Die ausgewählten Projekte⁶³ und Initiativen werden von öffentlichen Akteuren der kommunalen Ebene aber auch der Zivilgesellschaft und Privatwirtschaft mitgetragen und mit ausgestaltet. Die Gliederung orientiert sich an den Visionen und Leitbildern, die auf dem vom IZT durchgeführten Szenario-Generierungsworkshop identifiziert wurden (siehe Band 1 und 4). Zu erwähnen ist, dass geschlossene Kreisläufe in der Praxis noch nicht vorliegen und sich die Beispiele lediglich auf Phasen von Kreisläufen beziehen und integrierte Ansätze bzw. Kaskaden aufzeigen. Die Beispiele bilden deshalb nur einzelne Facetten einer Kreislaufstadt ab, da weitgehend integrierte Konzepte bislang im Wesentlichen noch „Zukunftsmusik“ sind.

6.1 Integrative Kreislaufstadt

In der Vision der integrierten Kreislaufstadt sind die Kreisläufe miteinander verknüpft. Um eine Integration verschiedener Kreisläufe zu etablieren sind konzeptionelle Ansätze notwendig. Modifizierungen bereits entwickelter konzeptioneller Modelle, könnten für ein integriertes urbanes Management eine Basis bilden. Zu nennen ist etwa eine Optimierung integrierter Stadtentwicklungskonzepte (INSEK), die dann einen Beitrag zur Etablierung einer Kreislaufstadt leisten könnten. Das aktuelle Konzept bündelt und koordiniert die städtischen Entwicklungsplanungen zu umsetzungsorientierten integrierten Stadtentwicklungskonzepten. Sie enthalten konkrete Leitbilder, Ziele sowie einzelne Projekte. Diese integrierte Gesamtplanung versteht sich als Rahmen- und Handlungskonzept zur Begleitung des Stadtumbauprozesses und bezieht alle wesentlichen Akteure in den Prozess ein. Auf der kommunalen Ebene wird somit ein Handlungsansatz verfolgt, der eine Abstimmung zwischen den einzelnen Fachbereichen einer Verwaltung wie auch eine Verknüpfung zwischen der städtischen Verwaltungsebene, einzelnen Fachplanungen sowie anderen stadtentwicklungsrelevanten Aktivitäten notwendig macht (BMVBS 2011b). Des Weiteren müssen *„In den Prozess der INSEK-Erstellung wichtige Personen und Akteure des Stadtlebens wie Vereine und Unternehmen, die nichtkommunalen öffentlichen Träger der Infrastruktur in der Stadt wie Landkreis oder Stiftungen sowie Fachbehörden wie die Denkmalpflege aktiv einbezogen werden. In gleicher Weise ist eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit sicherzustellen“* (complan

⁶³ Teilweise werden Pilotprojekte aufgeführt.

2006). Insgesamt ist dieses bereits etablierte Instrument ein möglicher Ansatzpunkt – das jedoch weiter optimiert und ausgebaut werden sollte – um eine konzeptionelle Umsetzung der Idee einer Kreislaufstadt einzuleiten.

Neben diesem konzeptionellen integrierten Ansatz sind in einer Reihe von Projekten in der Praxis Elemente im Sinne einer Kreislaufstadt bereits vorangetrieben. Nachfolgend werden Einzelbeispiele aus der Praxis nach Sektoren aufgelistet, die jedoch perspektivisch miteinander verbunden werden können, um einen integrierten regionalen oder lokalen Ansatz im Sinne einer Kreislaufstadt umzusetzen.

Beispiele mit Abfallbezug

- In Kommunen wurde von öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern wie auch von privaten Akteuren ein umfassendes Stoffstrommanagement eingeführt, mit dessen Hilfe verschiedene Abfallfraktionen wie etwa Bioabfall, Papier, Glas, Elektronikaltgeräte, Kunststoffe, Verpackungsabfälle etc. eingesammelt und einem Recycling zugeführt werden. Gesammelte Materialien wie u.a. Glas und Papier werden werkstofflich recycelt und bleiben somit im Kreislauf (♻ Abfall, Energie).
- Biogene Abfälle werden zu Biogas vergoren, woraus Wärme, Strom und Kälte produziert wird. In München werden in Haushalten gesammelten Bioabfälle in einer Trockenfermentationsanlage aufbereitet und Strom, Wärme und Kompost produziert (VKS im VKU 2008). Die Strommenge versorgt 1000 Münchner Haushalte. Der Kompost wird aufbereitet und an den Wertstoffhöfen an Münchener Bürgerinnen und Bürger verkauft (Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz 2012). Zu nennen ist auch die Biogasanlage Stellingermoor in Hamburg. Dort werden überlagerte, verpackte und unverpackte Lebensmittel verarbeitet (Ebenda), (♻ Abfall, Energie, Nahrungsmittel).
- Die Stadtwerke Ulm (SWU) produzieren seit September 2012 in einer stadtnahen Holzgas-Heizkraftanlage Energie durch das Verschwelen unbehandelter Resthölzer sowie Laub und Landschaftspflegematerialien. Die Anlage soll die Stadt Senden komplett mit Wärme versorgen und Strom für 12.000 Haushalte liefern. Auch das Wärmenetz in Neu-Ulm wurde hierfür bereits ausgebaut (SWU 2012) (♻ Abfall, Energie).
- In verschiedenen Kommunen wurde eine Wertstofftonne eingeführt, in der unterschiedliche Abfallfraktionen gesammelt werden (z.B. Berlin, Leipzig). Die in einem zweiten Schritt getrennten Materialien können je nach Qualität in Kreisläufe zurückgeführt werden (UBA 2011c), (♻ Abfall, Energie).

- In vielen Kommunen wurde eine Optimierung der Sperrmüllabfuhr eingeleitet, indem nach der Sammlung noch funktionierende Gegenstände zur Wiederverwendung bereitgestellt und Holzfraktionen für die Produktion von Energie verwendet werden (♻ Abfall, Energie).
- In Hamburg wurden auf der Deponie Georgswerder Windräder installiert und ein geplantes Innovationskraftwerk soll mit einem Warmwasserspeicher Wärme aus Windenergie erzeugen (*Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz 2012*), (♻ Abfall, Energie, Flächen).
- Für Zürich wurde eine kommunale Ressourcenstrategie erarbeitet. Ziel der Strategie ist eine Schließung der Stoffkreisläufe und eine Steigerung der Ressourceneffizienz im Bauwesen. Grundlage der Strategie sind dynamische Modellierungen für Erneuerungsszenarien des Gebäudeparks Zürichs (*Stadt Zürich Hochbaudepartment 2010*) (♻ Abfall, Energie).
- In einigen Städten (z.B. München, Hamburg und Dortmund) werden „Gebrauchtwarenkaufhäuser“/„Verschenkemärkte“ betrieben (*VKS im VKU 2008*) (♻ Abfall, Energie).
- Angebote des „Recommerce“, bei dem gebrauchte Produkte wie z.B. Handys via Internet verkauft werden, nehmen zu. Der Eigentümer verkauft das Produkt im Unterschied etwa zu Ebay, direkt an den Recommerce-Händler. Schon in 2011 rechnen Recommerce Dienstleister mit einem Geschäftsvolumen von 30 Mio. Euro. Anbieter sind etwa Flip4new, Abwrackhandy, Rebuy etc. (♻ Abfall, Energie, „Faktor Mensch“).

Beispiele mit Abwasserbezug

- Die Abwärme des Abwassers wird mittels Kanalwärmetauscher genutzt (♻ Abwasser, Energie). In Hamburg wird seit 2010 eine Abwasserwärmeanlage genutzt, mit der 200 Wohneinheiten mit Wärme versorgt werden. Auch in Dresden werden aus dem Abwasser Wärme und Kälte für einen Gebäudekomplex genutzt. In der Schweiz sind bereits über 50 Abwasserwärmepumpen realisiert (*Libbe/Köhler 2010*). (♻ Abwasser, Energie).
- Im Rahmen der „Innovation City“ Modellstadt Bottrop wurde die Abwasserwärmenutzung als ein Teil der Wärmeversorgung der Hochschule Ruhr West als Startprojekt ausgewählt (*Innovation City Ruhr 2012*) (♻ Abwasser, Energie).
- Mit dem Bauprojekt Jenfelder Au in Hamburg (Begonnen im Januar 2012) wird eine umfassende energetische Nutzung von Abwasser umgesetzt. Schwarz- und Grauwasser werden getrennt erfasst (z.B. Nutzung von Vakuumtoiletten). Die separate Schwarzwassererfassung ermöglicht eine energetische Nutzung d.h. Vergärung der Biomasse. Ein Block-

heizkraftwerk (BHKW) produziert Wärme und Strom. Diese innovative Stadtentwässerung soll mit anderen erneuerbaren Quellen (z.B. Geo- und Solarthermie) verknüpft werden (*Hamburg Water Cycle 2011*) (☞ *Abwasser, Energie, Flächen*).

- Die Abwärme des Abwassers wird am Entstehungsort direkt genutzt. Es gibt zwei Möglichkeiten hierfür: Erstens die Reinigung des warmen Abwassers vor Ort und Wiederverwendung als warmes Brauchwasser und zweitens der Entzug der Wärme über Wärmetauscher und Wärmepumpen, indem eine Übertragung des höheren Temperaturniveaus im Brauchwasser genutzt wird (*Libbe/Köhler 2010*). Eine Pilotanlage wird in einem Freiburger Studentenwohnheim seit 2008 betrieben (☞ *Abwasser, Energie*).
- Im Stadtentwässerungsbetrieb Köln wurden die Kläranlagen mit hocheffizienten Gasmotor-Blockheizkraftwerken ausgerüstet. Zusätzlich werden mittels einer verbesserten Gasproduktion 44,5 Prozent des Bedarfs an Strom selbst produziert (*Brandenburg 2011*). Ziel ist eine Eigenerzeugung am Gesamtstrombedarf von 70 Prozent. Obwohl mit der Verstromung von Klärgas nur ein Teil des Eigenstrombedarfs gedeckt wird, liegt die Wärmeproduktion oberhalb des gesamten Wärmebedarfs des Klärwerkes. Der vorhandene Wärmeüberschuss wird bspw. von der Kläranlage im Kölner Ortsteil Stammheim dem nahegelegenen Fernwärmenetz zur Verfügung gestellt, das über 1.700 Wohneinheiten und 100 Einfamilienhäuser mit Heizungs- und Warmwasserenergie versorgt (*Ebenda*). Der Wärmebedarf der Wohnsiedlungen wird mit Abwärme aus dem Klärwerk gedeckt (☞ *Abwasser, Energie*).
- Die Stadt Warendorf, hat als eine der ersten Städte in Deutschland im Jahre 2007 eine Microgasturbinen-Anlage installiert, die mit Klärgas betrieben wird. Diese Energieerzeugung mit Hilfe von Microgasturbinen hat zum Vorteil, dass gegenüber einem Motor wesentlich geringe Wartungskosten entstehen (*Cornelsen 2011*). Mit der Verstromung von Klärgas durch den Einsatz der Microgasturbinen-Anlage werden 45 Prozent des Strombedarfs selbst erzeugt (☞ *Abwasser, Energie*).
- In der Schweiz wird in der Region Luzern seit 2005 Klärgas mit Erdgasparametern in das lokale Erdgasnetz eingespeist. Konditioniertes Methan wird zur Betankung von Erdgasfahrzeugen genutzt (*Schramm 2008*) (☞ *Abwasser, Energie, Mobilität*).
- Eine von Siemens entwickelte biologische Kläranlage erzeugt die zu ihrem Betrieb notwendige Energie in Form von Methangas selbst (*Siemens 2011*) (☞ *Energie, Abwasser*).

- Abwasser und Klärschlamm enthalten wichtige Rohstoffe. Durch geeignete Verfahren können diese zurück gewonnen werden. Seit Jahren wird dabei erforscht, wie der essentielle Pflanzennährstoff Phosphor zurückgewonnen wird. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat ein Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser weiterentwickelt, das die Stadt Neuburg in Bayern in einem Pilotprojekt im Klärwerk einsetzt. In der Abwasserphase wird mittels Kristallisation an Calcium-Silicat-Hydrat-Phasen (CSH) das phosphathaltige Produkt zurückgewonnen. Ausschlaggebend für die effiziente Rückgewinnung und Wirtschaftlichkeit ist der Marktpreis an Phosphor (*Karlsruher Institut für Technologie 2011*). Beim derzeitigen Preis von 120 US-Dollar pro Tonne ist eine kostendeckende Rückgewinnung von Phosphor allerdings noch nicht möglich (♻ *Abwasser, Nahrungsmittel*).
- Im Rahmen der Internationalen Bauausstellung (IBA) wird bis 2013 in Hamburg ein Modellprojekt für klima- und ressourcenschonendes Bauen im 21. Jahrhundert mit dem Namen „Klimahäuser Haulander Weg“ etabliert (*Libbe/Köhler 2010*). In diesem Gebiet sollen Wasser und Abwasser, Abfälle und Energie zukunftsorientiert organisiert werden. Zwei zentrale Ziele sollen mit dem Projekt realisiert werden, die Umsetzung einer energieautarken Abwasserentsorgung und die Rückgewinnung lebenswichtiger Nährstoffe aus Abwasser. Die mit dem Projekt verfolgten Ziele werden unter anderem durch eine getrennte Stoffstromerfassung (Grauwasser, Schwarzwasser, Regenwasser) erreicht (♻ *Flächen, Energie, Abwasser, Abfall*).
- Das Projekt „Alternativen der kommunalen Wasserver- und Abwasserentsorgung (AKWA)“ des Fraunhofer Instituts arbeitet seit 2000 an der Implementierung neuer Wasserver- und Abwasserentsorgungssysteme in verschiedenen Pilotgebieten (*Fraunhofer Institut 2010*). Der besondere Fokus liegt dabei auf Systeminnovationen. Dazu gehören unter anderem: schonender Umgang mit den Wasservorkommen; Schaffung von Kreisläufen für Wasser und nutzbare Inhaltsstoffe wie zum Beispiel Nährstoffe. Die Szenarien sollen zeigen, wie Städte mit zunehmenden Problemen der Wasserwirtschaft, umgehen können und welche ökonomischen, ökologischen und sozialen Folgen absehbar sind (*Fraunhofer Institut 2010*) (♻ *Abwasser, Energie, Nahrungsmittel*).

Beispiele mit Nahrungsmittelbezug

- Urbane Landwirtschaft ist in vielen Städten bereits erprobt. In Berlin ist auf einer Brachfläche von 6000 qm der Prinzessinnengarten entstanden. Der Prinzessinnengarten

produziert lokal Lebensmittel und schafft einen Ort neuen urbanen Lebens (*Prinzessingärten 2011*). Auch Flächen auf den ehemaligen Berliner Flughafen Tempelhof werden bereits für die urbane Landwirtschaft genutzt. Ähnliche Projekte (Küchengärten) werden in München, Detroit, Hannover und weiteren Städten umgesetzt (*Senat Berlin 2012*), (*U Nahrungsmittel*, „*Faktor Mensch*“, *Flächen*).

- Das „Fischteich-Treibhaus-Verbund-Konzept“ ist für die einheimische Produktion von tropischen Fischen und Früchten verantwortlich. Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) für die städtische Grundlastversorgung mit Strom wird mit Biogas aus pflanzlichen Überresten (z.B. Baum- und Grasschnitt aus dem Stadtgebiet) und aus Klärrückständen betrieben. Die dabei anfallende Wärme heizt nicht nur Wohnungen, sondern auch ein benachbartes Aquaponik-System. Hier werden im Rahmen einer integrierten Fisch- und Obstproduktion verschiedene wärmeliebende Fischarten sowie exotische Früchte in einem emissionsfreien Gewächshaus kultiviert. Stickstoffhaltige Fischeausscheidungen (Ammoniak wird durch einen biologischen Filter zu Nitrat umgewandelt) düngen die Pflanzen, welche ihrerseits das Wasser reinigen. Durch den Einsatz einer Algenanlage wird das beim Betrieb des BHKW entstehende Kohlendioxid unter Sonneneinstrahlung in Sauerstoff und Wasser umgewandelt. Die dabei entstehende Algenenernte dient als Fischfutter (und der Lebensmittelproduktion). Beispiele in Form von Pilotprojekten gibt es hierfür in der Schweiz z.B. in Wolhusen (*seecon 2011*), (*U Nahrungsmittel, Energie, Abfall, Abwasser*).
- Die urbane Bienenzucht (Beekeeping) nimmt zu. Die Zahl der Stadtimker wächst, etwa in Berlin, Ruhrgebiet, Hamburg oder München. Urbaner Honig wird produziert. Die Bienenvölker stehen auf Brachflächen oder Dächern. Spezielle Einsteigerprogramme wie die "Bienenkiste" werden angeboten (*Bienenkiste 2011*), (*U Nahrungsmittel*, „*Faktor Mensch*“, *Flächen*).
- Über neu angewandte Verfahren wird nährstoffreicher Boden produziert, beispielsweise mit den Bokashi⁶⁴- und Regenwurm-Kompostern, die auch in Wohnungen benutzt werden können. Der gewonnene Boden wird auf Brachflächen zur Bodenverbesserung eingebracht (*U Nahrungsmittel, Flächen*).

⁶⁴ Bokashi, ist eine platzsparende Methode der Schnellkompostierung für Gärtner, Landwirte aber auch daheim in jeder Küche. Es sorgt für eine gute Bodenqualität und vitale, gesunde Pflanzen. Der Name Bokashi kommt aus Japan und bedeutet „fermentiertes, organisches Allerlei“.

- Das Terra-Preta⁶⁵-Verfahren wird angewandt, um Boden zu regenerieren. Die Herstellung von Terra-Preta ist eng mit der Nutzung von Fäkalien verbunden. Am Umwelt-Campus in Birkenfeld soll Terra-Preta durch ein innovatives Brauch- und Abwasserkonzept umgesetzt werden – durch Gelb-, Schwarz- und Grauwassertrennung sowie der Vergärung der Schwarzwasserfraktion in einer Biogasanlage. Die Nährstoffrückgewinnung soll aus den Fermentationsrückständen nach dem Terra-Preta-Verfahren erfolgen. Die Nährstoffe können für schnellwachsende Energiepflanzen genutzt werden, aus denen Energie produziert wird. In Morbach wird von Unternehmen und einer Forschungseinrichtung eine Terra-Preta Produktion geplant. Hierbei sollen Gärssubstrate aus einer Biogasanlage sowie Abfälle aus der Landwirtschaft als Material genutzt werden (ARD 2011), (U Flächen, Abfall, Abwasser, Energie, „Faktor Mensch“, Nahrungsmittel).
- Hochwertige (Shitake-)Speisepilze werden in Haushalten auf gesammeltem Kaffeesatz gezüchtet (Edelpilze-Stuttgart 2011), (U Nahrungsmittel, Flächen).

Beispiele mit Flächenbezug

- Um keine Brachflächen entstehen zu lassen, wurde in Leipzig das Konzept der „Wächterhäuser“ etabliert. Bei (ungewolltem) Leerstand werden Eigentümer und kreative Raumsuchende zusammengeführt. Die Zwischennutzer erhalten „viel Fläche für wenig Geld“, „wachen“ im Gegenzug über die Immobilie und erhalten diese durch ihre Nutzung. Geregelt wird dies durch Gestattungsvereinbarungen zwischen den Eigentümern und einem gemeinnützigen Verein (Stadt Leipzig 2011). Als "Wächter" kommen insbesondere soziale, kulturelle, gewerbliche Nutzer mit positiver Ausstrahlungs- und Anziehungswirkung auf das Quartier in Frage (U Flächen, „Faktor Mensch“).
- Um Brachflächen zu nutzen, wurde in NRW vom Land und der Deutschen Bahn AG eine Bahnentwicklungsgesellschaft (BEG) gegründet, um gemeinsam mit den Kommunen attraktive Nutzungsmöglichkeiten für brachliegende Bahnimmobilien und -flächen zu finden (BEG 2011), (U Flächen).
- Im Ort Bärnbach in Österreich wurden schnellwachsende Energiepflanzen auf alten Industriebrachflächen angepflanzt, die zur Produktion von erneuerbaren Energie eingesetzt werden (CircUse 2011), (U Flächen, Energie).

⁶⁵ Mischung von Holzkohle, Dung und Kompost, durchsetzt mit Tonscherben und gelegentlich auch Muschelschalen, die zur Verbesserung des Bodens in nährstoffarmen Gebieten wie dem Amazonasgebiet eingesetzt wird.

- In verschiedenen Orten (z.B. Büren, Sondershausen, Eichsfeld) wurden auf alten Industrieflächen Solarparks installiert, die als Zwischenlösung Energie produzieren (☞ *Flächen, Energie*).
- In Paris werden jedes Jahr im Sommer am Ufer der Seine einige stark von Autos befahrene Straßenabschnitte (über 2 km) gesperrt und temporär umgewandelt. Unter dem Motto „Paris Plage“ wird seit 10 Jahren Sand aufgeschüttet und somit ein künstlicher Strandabschnitt an der Seine geschaffen (Senat Berlin 2012), (☞ *Flächen, Mobilität, „Faktor Mensch“*).

6.2 Multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt

In der in Kapitel 5.2 aufgeführten Vision „Multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt“ sind alle Mobilitätsformen multimodal und aufeinander abgestimmt. In der Praxis wurden bereits erste Ansätze umgesetzt, da die urbane Mobilität vor einer Wende steht. Herkömmliche Energieträger wie Öl oder Gas werden mittel- bis langfristig nicht mehr bzw. nur zu einem hohen Preis zur Verfügung stehen. Alternative Konzepte sind gefragt: So nimmt der Radverkehr stetig zu, die Elektromobilität ist in aller Munde, das eigene Auto verliert in einigen, für die Kfz-Industrie wichtigen Zielgruppen an Bedeutung. Gleichzeitig werden die Möglichkeiten, verschiedene Verkehrsmittel, wie z.B. Fahrrad und Bahn, miteinander zu kombinieren, zunehmend attraktiver. Wichtig in diesem Zusammenhang sind integrierte Informationsdienstleistungen, die notwendige Informationen jeder Zeit zu Verfügung stellen. Die Idee der Multimodalität erfährt wachsenden Zuspruch, rund 40 Prozent der deutschen Bevölkerung verfolgt heute bereits diese individuelle Optimierungsstrategie, bei der für unterschiedliche Wege das jeweils passende Verkehrsmittel eingesetzt wird (Lenz 2011). Die Kreislaufstadt hat vor allem auf drei Ebenen einen Bezug zu den neuen Mobilitätsentwicklungen. Auf der einen Seite können erneuerbare Energien für den Antrieb von Fahrzeugen sorgen (Strom, Gas), auf der anderen Seite werden vorhandene Fahrzeuge durch Mehrfachnutzung intensiver genutzt und länger in der Nutzungsphase eines Kreislaufes belassen. Als drittes ist die Möglichkeit zu nennen, neue Flächen in der Stadt für andere Nutzungen zu gewinnen, die bisher vor allem vom MIV beansprucht werden. Nachfolgend werden Beispiele mit Verknüpfungen zur Kreislaufstadt dargestellt:

- In verschiedenen Städten wird eine Infrastruktur für Elektrofahrzeuge (z.B. Berlin) aufgebaut, die eine Integration von erneuerbaren Energien möglich machen (☞ *Mobilität, Energie*).

- Im Jahr 2009 wurden bereits 66 Prozent der Verkehrsleistungen im ÖPNV (z.B. Tram, Bus, U-Bahn) mit elektrischer Energie erbracht (*Hellmann 2011*). Bei Nutzung von erneuerbaren Energien kann, abhängig von der Quelle, ein Kreislauf entstehen (♻ *Mobilität, Energie*).
- Pedelecs sind Elektrofahrräder, die in den letzten Jahren einen enormen Anstieg der Absatzzahlen verbuchen konnten. Im Jahr 2010 wurde ein Anstieg um 33 Prozent zum Vorjahr festgestellt wobei insgesamt ca. 200 000 Pedelecs verkauft wurden (*Elektrobike online 2011*), (♻ *Mobilität, Energie*).
- Hybridautos nutzen etwa die entstehende Bremsenergie, indem anfallende Energie in den Akku eingespeist wird (♻ *Mobilität*).
- In Kopenhagen wurden bereits Schnellstraßen für Fahrräder gebaut. In 2012 wurde die «C99» der erste von insgesamt 26 geplanten sogenannten Cykelsuperstis eingeweiht. Die Straßen sollen vor allem den Pendlern das Erreichen des Zentrums von Kopenhagen leichter machen (*Senat Berlin 2012*), (♻ *Mobilität, Energie, Fläche*).
- In der Pilotregion Berlin/Potsdam (BMVBS Projekt) wird eine Flotte von Elektroautos und -fahrrädern betrieben, die in den Öffentlichen Verkehr u.a. durch einen gemeinsamen Fahrschein integriert wird und in der Stadt sowie dem Umland genutzt werden kann (Mobilitätskarte). In ausgewählten Stadtquartieren wurde ein Car-Sharing-Angebot für die Bewohner eingerichtet, das neben Elektroautos auch Elektrofahrräder und -roller umfasst. Die Städte Berlin und Potsdam sind Konsortialmitglieder (*König 2011*), (♻ *Mobilität, Energie*).
- Unter dem Motto „Nutzen statt besitzen“ hat sich das Carsharing-Konzept entwickelt. Ein Carsharing-Auto ersetzt theoretisch 15 Privatfahrzeuge. In Paris wird ein Autolib-System eingeführt – nach Vorbild des Velolib – bei dem mit städtischen Leihautos Staus und Parkplatzprobleme reduziert werden sollen (*Süddeutsche 2011*). Das Carsharing-Modell verzeichnet auch in der Schweiz und Deutschland rasch wachsende Nutzerzahlen. Im Jahr 2010 lag die Zahl in Deutschland bereits bei 190 000 Nutzern, was eine Steigerung von über 20 Prozent zum Vorjahr bedeutet (♻ *Mobilität, Flächen*).
- Nachbarschaftsnetzwerke etablieren sich via Internet. Die reale Nutzungsdauer von Fahrzeugen liegt mitunter bei wenigen Minuten pro Tag; in den anderen bisher nicht genutzten Zeiten sollen diese Fahrzeuge für „Kurzzeitvermietungen“ zur Verfügung stehen. Im Frühjahr 2011 wurden einige Start up Unternehmen gegründet, die Nachbarschaftsautos

vermitteln (z.B. take my car, Nachbarschaftsauto, buzzcar)⁶⁶ (♻️ *Mobilität*, „*Faktor Mensch*“, *Flächen*).

- In Paris wurden Anfang der sechziger Jahre die Ufer der Seine schrittweise für den Autoverkehr umgerüstet. Nun schwingt das Pendel in eine andere Richtung: In den nächsten zwei Jahren sollen Straßenzüge an der Seine, die bisher für den motorisierten Individualverkehr genutzt werden, als Promenade z.B. für Fußgänger umgebaut werden. *"Die Idee besteht darin, den Platz für das Auto innerhalb von Paris zu verringern"*, sagt der Bürgermeister Bertrand Delanoë von Paris (*Spiegel 2010*) Die Flächen könne dann alternativ genutzt werden, wobei verschiedene kreislaurelevante Themen eine Rolle spielen können (♻️ *Mobilität*, *Abfall*, *Flächen*, „*Faktor Mensch*“).
- Leihradssysteme, wie zum Beispiel Citybike in Wien oder Berlin breiten sich immer stärker aus (♻️ *Mobilität*).

6.3 Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt

Ein Schlüsselfaktor für die Durchsetzbarkeit der Ziele der Kreislaufstadt ist die Beteiligung des Einzelnen. In Deutschland ist das Umweltbewusstsein bei den Bürgerinnen und Bürgern im Allgemeinen hoch, wie in der Veröffentlichung Umweltbewusstsein in Deutschland 2010 des Umweltbundesamtes beschrieben wird (*UBA 2010*). Derzeit zeichnet sich diese Bereitschaft beispielsweise durch eine hohe Motivation zur Trennung von Abfällen ab. Aktivitäten, die eine Umstellung des Lebensstils verlangen, sind schwieriger zu etablieren. Jedoch sind Beispiele bekannt, in denen sich Bürgerinnen und Bürger engagieren und beteiligen:

- Netzwerke, in denen Wissen und Erfahrungen ausgetauscht werden, sind von aktiven Bürgerinnen und Bürgern und Initiativen etabliert worden. Zwei dieser Bewegungen sind das internationale Netzwerk Zero-Emission und Transition-Town, die hilfreiche Anregungen und Projekterfahrungen publizieren. Die Transition Town Bewegung ist eine Bewegung des Übergangs/Wandels in vielen Städten. Diese Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen streben den Übergang in eine postfossile, relokalisierte Wirtschaft an. Themen sind unter anderem Gemeinschaftsgärten oder die Energie- und Kulturwende (♻️ „*Faktor Mensch*“, *Nahrungsmittel*, *Energie*).

⁶⁶ Neben den professionellen Anbietern wie car2go oder Drive Now etablieren sich auch andere Formen. Zu nennen ist beispielweise die Internetplattform Tamycar (Take my car), über diese Plattform können private Anbieter ihre PKW zur Nutzung durch andere anbieten.

- Unter dem Stichwort „Besitzen auf Zeit“ oder „Nutzen statt Besitzen“ etablieren sich neue Konsumformen.⁶⁷ Bürgerinnen und Bürger tauschen, teilen und leihen Produkte, wodurch sich das Konsumverhalten der letzten Dekaden verändert.⁶⁸ Immer mehr Anbieter sind auf diesem Markt zu finden. Zu nennen sind An- und Verkäufe von gebrauchten Produkten über Web-Portale (z.B. Ebay-Kleinanzeigen) oder im Bereich des kollaborativen Konsums⁶⁹ Miet- oder Tauschangebote (z.B. Nachbarschaftsauto, Internettauschportal „Netcycler“, Couchsurfing). Beispielsweise hat die Veranstaltungsreihe „Swap in the City“ in den Städten Köln, Berlin, Frankfurt und Stuttgart erfolgreich Tauschpartys für Kleidung organisiert (♻ *Abfall, Energie, Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- In verschiedenen Städten wurden Aktivitäten zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) umgesetzt. Insgesamt wurden und werden 1300 Projekte durchgeführt (♻ *„Faktor Mensch“, Nahrungsmittel, Energie, Abfall*) z.B.:
 - Bio-Regional-Fair,
 - Aufbau eines Netzwerkes zur Wiederverwendung von gebrauchten Bauteilen,
 - Ein Acker für die Schule,
 - Elektroschrott ist Gold wert,
 - Energie vom Acker – Verfahren wie im Regenwald.
- Auf der kommunalen Ebene gibt es einige positive Beispiele, um die Bewusstseinsbildung für Abfallwiederverwendung und -recycling voranzubringen. Im Abfallwirtschaftsbetrieb München wird ein Info-Center mit sechs Mitarbeitern betrieben, das in den Bereichen Information, Beratung und der Durchführung von Kampagnen, Veranstaltungen und Aktionen mit Kindern und Jugendlichen sowie als Ratgeber für Secondhand und Reparatur umfassend tätig ist. In zahlreichen Städten (z.B. München, Hamburg und Dortmund) werden zudem „Gebrauchtwarenkaufhäuser“ und „Verschenkemärkte“ betrieben (♻ *„Faktor Mensch“, Abfall*).

67 Nichtbesitzen ist „in“, wie an dem folgenden Text von Mark Levine, der im New York Times Magazine veröffentlicht wurde, zu sehen ist, „Teilen verhält sich zu Besitz wie der iPod zur Achtspurkassette, das Solarmodul zum Kohleberg. Teilen ist sauber, frisch, urban, postmodern; Besitzen ist langweilig, selbstsüchtig, ängstlich, rückständig“.

68 Der Ökonom Jeremy Rifkin hat in dem Buch „Access“ bereits vor 10 Jahren geschrieben, dass die „Ära des Eigentums zu Ende geht und das Zeitalter des Zugangs beginnt“.

69 Mit kollaborativen Konsum ist eine Form des Konsums gemeint, bei der Produkte geleast, geliehen und gemeinsam genutzt werden. Diese Art des Konsums ist in der Regel ökonomischer und ökologischer als herkömmliches Konsumverhalten. Der kollaborative Konsum nutzt unter anderem die Möglichkeiten des Internets zum schnellen Austausch von Informationen zu Angebot und Nachfrage.

- Urbane Landwirtschaft hat in den Städten immer auch soziale Aspekte und lädt zum Mitmachen der Bürgerinnen und Bürger ein (♫ „Faktor Mensch“, *Nahrungsmittel*).
- Orte, in denen sich alle gesellschaftlichen Gruppen gemeinsam begegnen können, spielen eine große Rolle. Das „Unperfekthaus“ in Essen und die „Bürgerwache“ in Bielefeld sind solche Orte die Räumlichkeiten für verschiedene Nutzergruppen (Künstler, Vereine, Nachbarschaften etc.) zur Verfügung stellen. Im Unperfekthaus wird zum Beispiel von Kindern Spielzeug selbst hergestellt und repariert. Die Bürgerwache in Bielefeld ist zugleich Veranstaltungsort, Treffpunkt, Tauschbörse sowie Werkstatt zum Reparieren von Produkten (♫ „Faktor Mensch“, *Abfall*).
- Das „umundo Festival“ in Dresden informiert in Verbindung mit künstlerischen und kulturellen Darbietungen über Themen des globalen nachhaltigen Konsums (♫ „Faktor Mensch“, *Abfall, Nahrungsmittel*).

6.4 Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt

Nachfolgend werden beispielhaft verschiedene alternative Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme dargestellt, die einen Beitrag zur nachhaltigen Kreislaufstadt leisten können und bereits erprobt werden.

- Regionalgeld ist eine Möglichkeit, regionale Wirtschafts- und Sozialkreisläufe zu unterstützen. In Deutschland existieren bereits euro- und leistungsgedekte Regiogelder. Einige der größten Regiogeldinitiativen sind der Chiemgauer (seit 2003 im Umlauf), die Havelblüte (seit 2006 im Umlauf), der Urstromtaler (seit 2004 im Umlauf) und der Sterntaler (seit 2004 im Umlauf). Regiogeld bindet die Kaufkraft an die Region und stimuliert, in Abhängigkeit von der Mitgliederanzahl und des Umlaufes, die regionale Wirtschaftskraft. Regiogeld baut nicht nur regionale Vernetzung zwischen Produzenten, Händler, Dienstleister, Konsumenten bzw. Kunden auf, sondern fördert durch seinen Tauschhandel und seiner Leistungsverrechnung wichtige soziale Strukturen einer Region.
- Umsetzung von Kreislaufprojekten durch eine Bürgerfinanzierung. In diesem Modell leihen engagierte Bürgerinnen und Bürger beispielsweise den Stadtwerken über einen festgelegten Zeitraum notwendiges Kapital z.B. für die Umsetzung von Infrastrukturprojekten. Bürgerinnen und Bürger erhalten dafür eine attraktive und vor allem sichere Rendite, da diese über die Kommune abgesichert ist. Hierdurch wird zudem der Bürgerdialog verbessert und eine erhöhte Akzeptanz für die Umsetzung von Projekten geschaffen.

- Das Modell des revolvingen Fonds ist ein Förderinstrument, bei dem im Gegensatz zu zuschussbasierten Fördermitteln eine Rückzahlung der Fördermittel erfolgt, um diese Mittel dann wieder erneut vergeben zu können. Es kann sich dabei um Darlehensfonds, Eigenkapitalfonds oder Bürgerschaftsfonds handeln. In den Ländern Großbritannien, Finnland und Portugal sind diese Finanzierungsinstrumente bereits etabliert. In Deutschland hat 2005 die Investitionsbank Berlin (IBB) revolvingende Fonds für KMU eingesetzt (*IFO 2008: 10*). Reine Stadtentwicklungsfonds, wie es sie in Großbritannien gibt, sind in Deutschland derzeit durch das BBSR-Projekt „EU-Initiative Jessica und internationale Best-Practice-Vergleiche zu neuen Finanzierungsformen in der Stadtentwicklung“ im Planungsstadium.
- Bei Mikro-Krediten werden im Allgemeinen Kleinstkredite vergeben, deren Rückzahlung in einer sozial akzeptablen Weise geregelt ist. Anfang 2010 richtete das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMF) gemeinsam mit Unterstützung der EU den Mikrokreditfonds Deutschland ein. In Kooperation mit dem Deutschen Mikrofinanz-Institut vergibt die GLS Gemeinschaftsbank Kredite an Kleinunternehmen und Gründungen.
- Des Weiteren können nicht monetäre Geschäftsmodelle eine Rolle spielen wie Tauschgeschäfte bzw. Bartering (engl. für Tauschgeschäfte). Durch Tauschgeschäfte bleiben etwa Produkte länger in dem Kreislauf. Tauschgeschäfte umfassen Formen von bargeldlosen Verrechnungssystemen bzw. komplementären Zahlungssystemen. Waren und Leistungen werden nicht bilateral, sondern über ein geldloses Verrechnungssystem zwischen Nutzern multilateral verrechnet. Die Verrechnungssysteme werden von Barterorganisationen, die im Regelfall mit Kleinst-, Klein- und mittelständischen Unternehmen arbeiten, organisiert. Diese führen für jedes Unternehmen ein Verrechnungskonto. Dabei wird der Wert der jeweiligen Handels-(Tausch)objekte in der Verrechnungseinheit der jeweiligen Landeswährung ausgedrückt und unter den Teilnehmern des Pools verrechnet. Mit den modernen Kommunikationsmöglichkeiten und den heutigen Technologien ist die bargeldlose Geschäftsabwicklung effizient und einfach.

7. Konflikte und Widersprüche

Mit Blick auf die ausgewählten Themenfelder stehen der Entwicklung zur Kreislaufstadt aus derzeitiger Perspektive diverse Trends, (Ziel-) Konflikte und Widersprüche entgegen. Nachfolgend werden einige übergreifende Konflikte und Widersprüche aufgelistet.

- Zu nennen ist der Bumerang- oder Reboundeffekt, durch welchen Effizienzsteigerungen im Ressourcenverbrauch durch eine Zunahme des Verbrauchs konterkariert werden. Die Ressourceneffizienz von Produkten und Prozessen hat seit den 1990er Jahren stetig zugenommen (*Die Bundesregierung 2002; Statistisches Bundesamt 2010*). Allerdings spiegeln sich diese Effizienzsprünge bisher nicht in einer Reduktion des absoluten Ressourcenverbrauchs wider (*Warhurst/Slater 2010*). Beispielsweise werden Autos nach dem Prinzip „leistungsstärker“, „schwerer“, „größer“ und „schneller“ auf den Markt gebracht.
- Es fehlen sektorübergreifende Steuerungsinstrumente, die integrierte Kreisläufe befördern. Bisherige Regelungen sind in der Regel sektoralbezogen. Um eine Kreislaufstadt zu entwickeln, müssen Gesetze und Subventionen, die Kreisläufe hemmen, systematisch abgebaut bzw. neue, fördernde Gesetze erlassen oder bestehende modifiziert werden. Ebenso sollten gezielt Maßnahmen/Aktivitäten Subventioniert werden, die eine Kreislaufstadt fördern.
- Die Globalisierung, in der eine interregionale Spezialisierung bzw. Arbeitsteilung etabliert wurde, steht der lokalen Produktion entgegen.
- Die zunehmende Verbreitung automatisierter Steuerungsformen, die im Rahmen von Kreisläufen eingeführt werden, kann zu Lücken im Schutz persönlicher Daten führen. Automation kann zu einer wachsenden Abhängigkeit von Technik führen und den gebotenen Schutz der Persönlichkeit verletzen.

Neben den allgemeinen Punkten werden nachfolgend sektoralbezogene Konflikte und Widersprüche aufgeführt.

Abfallbezogen

- Die im Kreislaufwirtschaftsgesetz aufgeführten Recyclingziele für das Jahr 2020 führen zu geringen Verbesserungen der Kreislaufwirtschaft. Die aufgeführten Recyclingquoten mit 65 Prozent für Siedlungsabfälle und 80 Prozent für Bau- und Abbruchabfälle werden mitunter bereits heute erreicht.
- Kreisläufe können zu einer Anreicherung von Schadstoffen in Produkten und Umwelt führen, weshalb auch Schadstoffsinken notwendig sind.
- Recycling geht häufig nur soweit, wie gesetzliche Quoten gesetzt werden. Für das Recycling ist ein hoher Organisations- und somit auch Energieaufwand nötig. Es besteht eine direkte Konkurrenz zwischen stofflichem Recycling und der thermischen Nutzung von Stoffen. Darüber hinaus ist die thermische Verwertung heute zumeist lukrativer.

- Die Verantwortung der Kommunen in der Abfallwirtschaft bezieht sich auf Siedlungsabfälle. Hierfür gibt es strenge Nachweispflichten. Die Verwertung von gewerblichen Abfällen in Stoffströmen muss in Deutschland nicht nachgewiesen werden.
- Das erste Glied in der Recyclingkette ist die Sammlung von Produkten und Materialien. Die Effizienz des Kreislaufs wird somit durch die Sammlung mitbestimmt. Beispielsweise werden vorhandene Rücknahmesysteme für Elektronikaltgeräte (Energiesparlampen, FCKW-haltige Kühlgeräte, Elektrokleingeräte) häufig nicht in notwendigem Maße von Bürgerinnen und Bürger genutzt. Besonders restmülltonnengängige Produkte werden vom Verbraucher in vielen Fällen nicht dem richtigen Entsorgungsweg zugeführt. Durch die geteilte Produktverantwortung, wie sie im Elektronikaltgerätegesetz (ElektroG) verankert ist, sind Kommunen für die Sammlung von Elektroaltgeräten zuständig.⁷⁰
- Die Kreislaufführung oder das Recycling von bestimmten Produkten (z.B. Verbundstoffe) ist aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll, da der energetische Aufwand zu hoch ist.
- Die Kreislaufführung kann bei Produkten (z.B. gemischte Kunststoffe) positive Umwelteffekte bewirken, ist aber aus heutiger Sicht nicht immer ökonomisch sinnvoll.
- Die Wiederverwendung von Produkten führt zu einer großen Einsparung von Rohstoffen und Energie, dadurch wird zudem die Entsorgung überflüssig gemacht. Wiederverwendung und Recycling können jedoch auf der anderen Seite zu einer Unterauslastung vorhandener Infrastrukturen führen (z.B. Müllverbrennungsanlagen).
- Viele Produkte besitzen eine geringe Lebensdauer und fallen somit schnell aus dem Kreislauf. Die Herstellung von langlebigen Produkten widerspricht in den Augen vieler Hersteller der ökonomischen Marktlogik bzw. dem Gewinnstreben.
- Das Design von Produkten orientiert sich häufig nicht an Kreisläufen, so dass die Produkte nur unter hohem Stoff- und Energieaufwand wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden können. Bei vielen Elektronikgeräten ist es nicht möglich die Batterie/Akku zu wechseln, nach ca. 500 Ladevorgängen sind die Geräte mitunter nicht mehr nutzbar.
- Die allgegenwärtige Wegwerfmentalität wird durch kurzlebige Produkte unterstützt. Beispielsweise liegt in Europa der durchschnittliche pro Kopf Verbrauch von Plastiktüten bei rund 500 Stück/Jahr. Neben der Ressourcenverschwendung führt dies zur Verschmutzung

⁷⁰ Mit finanzieller Unterstützung durch Dritte (z.B. Produzenten/Vertreiber) wäre es für Kommunen leichter, ein optimiertes Netz für tonnengängige Produkte aufzubauen.

der Umwelt (Meere, Landschaft, etc.).⁷¹ Mindestabgabepreise können ein effektives und sinnvolles Instrument sein, den Verbrauch von kurzlebigen Produkten wie etwa Plastiktüten entscheidend zu vermindern. In Erwägung zu ziehen ist auch eine Rohstoff-Steuer für die Ausgangsmaterialien.

Energiebezogen

- Der Umbau der deutschen Versorgungsinfrastruktur im Rahmen der Energiewende beansprucht Ressourcen und Flächen.
- Bei der Produktion von Biogas wird auch auf „Primärpflanzen“ zurückgegriffen. Diese Pflanzen, die zum alleinigen Zwecke der Energieproduktion angebaut werden, stehen in Konkurrenz zu Pflanzen die primär Ernährungszwecke erfüllen.
- Passivhäuser⁷² können unter bestimmten Bedingungen die Auslastung bestehender Infrastruktur, wie beispielsweise vorhandene Fernwärmenetze minimieren, was deren Ertrag-/Kostenbilanz ggfs. negativ beeinflusst.
- Nicht alle im Rahmen der Kreisläufe produzierten erneuerbaren Energien fallen unter Förderung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).
- Staatliche Transferleistungen für den Grundverbrauch sind nicht an den Kreislaufgedanken gekoppelt (z.B. Energie, Wasser).

Flächenbezogen

- Flächenkonkurrenzen werden zu Konflikten führen. Zum Beispiel werden im Rahmen der Klimaanpassung erforderliche Maßnahmen wie etwa die „Begrünung“ von Innenstädten mitunter im Widerspruch zu einer kompakten Baustruktur, die für Klimaschutz und Energieeinsparung günstig erscheint stehen.
- Die Verdichtung der Stadt führt zu kurzen Wegen, kann aber zu Freiflächenverlusten führen. Diese stehen dann nicht mehr für die Erzeugung erneuerbare Energie oder dem urbanen Lebensmittelanbau zur Verfügung.
- Die Aufhebung der Kategorie „reines Wohngebiet“ im Baugesetzbuch (BauGB) würde zu einer stärkeren Durchmischung führen.

⁷¹ Mindestabgabepreise können ein effektives und sinnvolles Instrument sein, den Verbrauch von kurzlebigen Produkten wie etwa Plastiktüten entscheidend zu vermindern. In Erwägung zu ziehen ist auch eine Rohstoff-Steuer für die Ausgangsmaterialien.

⁷² Passivhäuser benötigen aufgrund ihrer guten Wärmedämmung sowohl im Winter als auch im Sommer keine klassische Heizung oder Kühlung.

- Ein großer Teil der verbauten Flächen sind Verkehrsflächen, versiegelte Flächen führen etwa zu Hitzeinseln. Durch Flächenumwidmungen können zusätzliche Grünflächen etwa im Straßenraum entstehen, wobei der Individualverkehr zurückgedrängt und Fahrflächen reduziert werden. Hierdurch entstehen Konflikte zwischen Klimaanpassung und herkömmlicher Mobilität.
- Eine oftmals gewünschte Ausweisung großer Flächen mit homogener Bebauung kann neben dem hohen Flächenverbrauch auch zu sozialer Segregation führen.
- Es sind Flächennutzungskonflikte zwischen der Solarenergienutzung und dem urbanen Lebensmittelanbau vorstellbar.
- Schaffung von neuen Strukturen mit „kurzen Wegen“ kann im Widerspruch mit der ressourcensparsamen Erhaltung vorhandener (Infra-)Strukturen stehen.

Mobilitätsbezogen

- Den zweitgrößten Anteil am Verkehr in Deutschland erzeugt der „Berufsverkehr“. An Personenkilometern liegt der Anteil bei 18 Prozent (*BMVBS 2008/09 und 2009/10*). Staatliche Rahmensetzungen, von wenig ambitionierten Grenzwerten für Abgase über die Kfz-Steuer bis zum „Dienstwagenprivileg“ führen nicht zur Minimierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Vor allem durch steuerliche Anreize wie etwa die „Entfernungspauschale“ wird das Pendlerverhalten unterstützt. Die „Entfernungspauschale“ und das „Dienstwagenprivileg“ führen indirekt zu dispersen Siedlungsstrukturen, fördern somit den Flächenverbrauch und fördern bei der Nutzung von PKW die Steigerung der THG-Emissionen.
- Umschichtung von nicht unerheblichen staatlichen Subventionen für MIV wie teilweise „Entfernungspauschale“ und „Dienstwagenprivileg“ hin zu einer Förderung von alternativen Mobilitätsformen, wie sie in einer Kreislaufstadt notwendig sind (Fahrrad, ÖPNV, Elektromobilität, etc.)
- Ein deutlicher Rückgang der PKW-Absatzzahlen in der deutschen Automobilbranche, aufgrund der starken Nutzung alternativer Mobilitätsformen würde ein volkswirtschaftliches Problem darstellen. Alternative Konzepte, etwa wie Menschen bei einem Jobverlust in der Autoindustrie wieder „in Arbeit“ kommen, sind notwendig.
- Der Klimawandel kann im Sommer zu einer starken Erwärmung gerade in urbanen Räumen führen. Schon heute sind mitunter Temperaturunterschiede zwischen Innenstädten und

ländlichen Regionen von mehreren Grad vorhanden. Die Lebensqualität wird hierdurch beeinträchtigt und infolge könnten immer mehr Bürgerinnen und Bürger in ländliche Gebiete ziehen. Bekannte negative Effekte, wie etwa erhöhte Pendlerbewegungen, sind wiederum die Folge.

Finanz- und wirtschaftsbezogen

- Der schlechten finanziellen Situation der Kommunen stehen hohe Investitionsbedarfe der städtischen Infrastrukturen gegenüber, die nur über Langfriststrategien realisiert werden können. Die Finanzierung der Kommunen sollte verbessert werden.
- Die kommunalen Einnahmen sind zu nicht unerheblichen Teilen von der Einkommens- und vor allem der Gewerbesteuer abhängig. Dieses bestehende Finanzsystem erschwert es den Kommunen, die Instrumente der Bauleitplanung im Sinne umweltschonenden Flächenausweisungen zu nutzen.
- In vielen Bereichen fehlt eine Internalisierung der externen Kosten. Das umfasst die Einpreisung von Umweltschäden und Gesundheitsproblemen.⁷³
- Förderprogramme der EU oder auch der Bundesstiftung Umwelt richten sich vorzugsweise an klein- und mittelständische Unternehmen. Diese sind nicht zugänglich für Kommunen und kommunale Unternehmen.
- Auf europäischer Ebene wird weiterhin vor allem der Wettbewerb direkt und indirekt gestärkt. Dieser ist im Gegensatz zu globalen Playern besonders nachteilig für kleine kommunale Unternehmen, die auf der regionalen Ebene Kreisläufe etablieren und steuern können.
- Kommunale Unternehmen müssen ihre Unternehmenspolitik sowohl an den Erfordernissen der kommunalen Daseinsvorsorge als auch an denen des Marktes ausrichten. Sollen sie darüber hinaus einen Beitrag zu nachhaltigeren kommunalen Finanzen leisten, ergeben sich daraus zusätzliche Anforderungen, welche teilweise im Widerspruch zu den vorgenannten Anforderungsbereichen stehen. Darüber hinaus können beim nachhaltigen Wirtschaften kommunaler Unternehmen Konflikte zwischen kurzfristigen und langfristigen Zielen entstehen. Investitionen, die sich langfristig lohnen, beispielsweise bei der energetischen Sanierung, schmälern meist die kurzfristigen Gewinne. Damit sinkt zeitweilig der mögliche

⁷³ Als Instrument könnte eine Ökosteuer oder Treibhaus-Abgabe dienen. Des Weiteren sollten die Nutzungskosten von Infrastruktur, die nicht im Sinne der Kreislaufstadt sind, auf Nutzer umgelegt werden.

Beitrag zur Finanzierung des kommunalen Haushalts. Die kommunalen Eigentümer müssen dies abwägen, vor allem vor dem Hintergrund, dass den kurzfristigen Gewinneinbußen häufig ein langfristiger Vermögenserhalt gegenübersteht.

8. Wege zur Kreislaufstadt 2030

Um die Umsetzung des Leitbilds der Kreislaufstadt voranzutreiben, stehen dem Bund verschiedene Handlungsoptionen offen. Die Bundesebene hat die Möglichkeit, verbesserte Rahmenbedingungen für eine Kreislaufstadt zu gestalten, indem Hemmnisse abgebaut und gezielte Förderungen etabliert werden. Dem Bund stehen die Normen- und Rechtsetzung, die Entwicklung von Anreizen, die Beratung und Information sowie die Unterstützung der Forschung als Instrumente zur Verfügung.

Mit einer Anpassung des **ordnungsrechtlichen Rahmens** in Verbindung mit Novellierungen, können Maßnahmen auf der kommunalen Ebene hin zu einer Kreislaufstadt gefordert werden, z.B. im Kreislaufwirtschaftsgesetz, in der Bodenschutzverordnung, im Baugesetzbuch, der Bauprodukteverordnung oder dem Erneuerbaren Energien Gesetz. Ein sehr wichtiges Instrument ist die Schaffung von **Anreizen**, hier nehmen vor allem Förderprogramme eine wesentliche Rolle ein (z.B. nationale Klimaschutzinitiative, Marktanreizprogramm). Zudem ist die Steuerpolitik als Handlungsoption zu nennen. Eine Ausrichtung des Steuersystems an den Kreislaufgedanken mit dem etwa eine Grundsteuer (Flächensparen), Rohstoffsteuer (Ressourceneffizienz) und verkehrsbezogene Abgaben angestrebt werden. Durch eine gerichtete Steuerpolitik hat der Bund des Weiteren die Möglichkeit, Innovationsanreize zu schaffen und zudem auch die Städte- und Gemeindefinanzierung positiv zu beeinflussen. Der Handel mit Zertifikaten, um bestimmten Stoffen einen Preis zu geben (z.B. Emissionszertifikate), ist dabei eine Option. Ein aktuelles Projekt des UBA, ist die Etablierung von Flächenzertifikaten, mit denen ein ökonomischer Anreiz zur Reduzierung des Flächenverbrauchs angestrebt wird.⁷⁴ Des Weiteren kann der Bund die Unterstützung und Förderung von Aktivitäten und Maßnahmen, zur **Information**, Bewusstseinsbildung und Schaffung von Netzwerken nutzen (z.B. Fahrradakademie).

Die Handlungsoptionen des Bundes lassen sich grob wie folgt zusammenfassen: Optimierung vorhandener Strukturen, Initiierung und Implementierung von Konzepten und Maßnahmen zur Stärkung der kommunalen Aktivitäten bei Moderation, Information, Bewusstseinsbildung und Schaffung lokaler Netzwerke.

⁷⁴ Die Nutzung von Flächenzertifikaten wird von den Kommunen auf Grund des hohen Aufwands sehr kritisch betrachtet.

8.1 Integrative Kreislaufstadt

Die integrative Kreislaufstadt basiert auf der Verbindung und Vernetzung verschiedener in sich geschlossener sektoraler Kreisläufe. Eine Integration und Zusammenführung bestehender Prozesse, Ebenen und Strukturen ist hierzu notwendig. Eine wichtige Rolle der Organisation und Steuerung sollten dabei die Kommunen einnehmen (z.B. Einführung eines Kreislaufmanagers). Kommunen besitzen eine Vorbildfunktion für andere relevante Kreislaufakteure (z.B. Bürgerinnen und Bürger, lokale Wirtschaft), weshalb sie ein hohes Aktivierungspotenzial besitzen. Beispielfhaft wird ein Prozess zur Etablierung von integrierten Kreisläufen angeführt.

Die unterschiedlichen Rollen der beteiligten/betroffenen Akteure werden zunächst grundsätzlich und dann auch fortlaufend, analysiert. Ferner wird querschnittsübergreifend und durch Unterstützung anderer Akteure (z.B. Bürgerinnen und Bürger, lokale Wirtschaft) eine Datenbasis erhoben, in der alle wichtigen, vor allem stoff- und energiebezogenen Parameter, aufgeführt werden. Hindernisse, die einer Kreislaufschließung entgegenstehen, sollten identifiziert werden. Mit Hilfe und auf Basis der gesammelten Informationen wird von den Kommunen unter Einbindung der Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürger Handlungsoptionen diskutiert und ein Maßnahmenplan erarbeitet. Der Maßnahmenplan sollte sich auf alle ausgewählten Stoffströme beziehen, die einen Beitrag zur Kreislaufstadt leisten. Die Umsetzung der Maßnahmen, die durch Informationsaktivitäten begleitet werden. Mittels einer Wirkungsanalyse werden die durchgeführten Maßnahmen bewertet, wobei eine Rückkopplung mit den geplanten Zielen durchgeführt wird.

Prozess zur Etablierung von Kreisläufen

1. Systemanalyse
2. Inhaltliche datenbasierte Darstellung (Status Quo)
3. Identifizierung der Handlungsmöglichkeiten
4. Entwicklung eines Maßnahmenplans
5. Umsetzung von Maßnahmen
6. Wirkungsanalyse, Bewertung, Entscheidung, Rückkopplung

Der Prozess kann beschleunigt werden, indem eine systematische Identifizierung, Nutzung, Weiterentwicklung und Vernetzung bereits vorhandener Ansätze und Initiativen durchgeführt werden, um vorhanden Potentiale zu integrieren. Hilfreich ist weiterhin die Etablierung einer lokalen „Kreislaufkonferenz“, die für die jeweilige Stadt unter Einbindung aller Akteure als Forum und Austausch über Kreislaufaktivitäten, -planungen und -optionen dient. So wird das institutionalisierte und interdisziplinäre Arbeiten gestärkt. Auch die Etablierung von horizontalen und vertikalen Austauschplattformen zur Stärkung des Ineinandergreifens und gemeinsamen Wirkens ist sinnvoll. Nach Erstellung des Maßnahmenplans wird die Umsetzung eingeleitet (U Abfall, Energie, Abwasser/Wasser, Mobilität, „Faktor Mensch“,

Nahrungsmittel). Hierbei wird auf die vorhandenen und neu entstandenen Netzwerke mit anderen Akteuren, wie anderen Kommunen (etwa in der Nachbarschaft/Region), Wirtschaft, Bürgerinnen und Bürger, zurückgegriffen, die wichtige Elemente bei der Umsetzung der Kreislaufstadt sind. Ohne deren aktive Mitwirkung gelingt die Umsetzung nicht.

Eine weitere Herausforderung ist die Beschaffung der finanziellen Mittel, da die derzeitige Haushaltslage der Kommunen wenig Spielraum für Investitionen zulässt und sich die Maßnahmen nicht immer durch Einsparungen über den Lebenszyklus rechnen werden. Ein Ansatzpunkt sind Fördermittel, die von der EU, Bund oder Land zur Verfügung gestellt werden, etwa für die Umsetzung von Pilotprojekten. Insgesamt sollten zunächst leicht umsetzbare Maßnahmen durchgeführt werden – auch weil die Implementierung einer umfassenden Kreislaufstadt ein Prozess ist, der Jahrzehnte in Anspruch nimmt. Nach Umsetzung der ersten Maßnahmen sollten kontinuierliche Überprüfungen stattfinden, bei denen auch die Neuverknüpfung mit anderen Kreisläufen im Fokus steht. Mittels Bilanzierungen, Evaluationen und einer Checkliste werden die Ergebnisse des Prozesses, etwa durch den kommunalen Kreislaufmanager, überprüft. Eine Rückkopplung mit den relevanten Akteuren ist hierbei zwingend notwendig, auch im Sinne der Transparenz und Partizipation. Durch die Überprüfung und Rückkopplung werden gegebenenfalls Defizite und Probleme identifiziert, die eine Anpassung der Maßnahmen nach sich ziehen sollte.

Neben dem oben aufgeführten Prozess sollten für die Initiierung der Umsetzung der Kreislaufstadt weitere ergänzende Handlungserfordernisse umgesetzt werden:

- Auf Bundes- und Landesebene werden Förderprogramme zur Entwicklung einer integrierten Kreislaufstadt aufgelegt.
- Mit der Förderung von Pilotprojekten auf der Ebene von Stadtquartieren und -teilen (insbesondere im Infrastrukturbau) setzen Bund, Länder und Kommunen Impulse.
- Die kommunale Selbstverwaltung wird gestärkt, indem ihre Ausgestaltung in den jeweiligen Gemeindeordnungen der Bundesländer analog der Anforderungen an eine Kreislaufstadt modifiziert wird (Finanzhoheit, Planungshoheit, etc).
- Die Kommune entwickelt ein Leitbild oder eine Leitvision zu „ihrem“ Konzept der „Kreislaufstadt 2030“. Des Weiteren wird das allgemeine Leitbild „Kreislaufstadt“ mit der Zeit ausdifferenziert und fortentwickelt. Als Akteure werden NGO, die lokale Wirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürger einbezogen.

- Die Kommune bringt aktiv durch Kommunikation und Kooperation unterschiedliche Akteure zusammen (Mittlerfunktion).
- Auf der kommunalen Ebene wird ein integriertes urbanes Management eingeführt (z.B. durch Kreislaufmanager), an dem alle relevanten Akteure beteiligt sind.
- Kommunen unterstützen ressortübergreifend mögliche Handlungsfelder (z.B. urbane Landwirtschaft) durch Integration in Stadtentwicklungskonzepte und Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen (Böhme/Bock 2011).
- Für jeden der in den Kommunen genutzten Kreisläufe wird ein (ggf. kommunaler) Ansprechpartner eingesetzt, so dass Informationen zu den jeweiligen Kreisläufen an zentraler Stelle abrufbar sind.
- Eine regionale Vernetzung im Sinne von interkommunaler Kooperation ist erforderlich. Die Effizienz etwa von Anlagen kann dadurch erhöht werden. Zum Beispiel reichen in vielen Regionen die potenziellen Bioabfallmengen nicht aus, um eine eigene Vergärungsanlage zu betreiben.
- Mittels einer stärkeren bürgerschaftlichen Mitbestimmung bei Flächennutzung, Stadtentwicklung, Haushalt, technischer und sozialer Infrastruktur (bspw. Regionalbudgets und Bürgerhaushalte) werden bei der Umsetzung auf lokaler Ebene die regionalen Anforderungen und Eigenständigkeiten besser berücksichtigt.
- Ein systematisches und ganzheitliches Monitoring von Kreisläufen wird eingeführt. Hierzu können etwa auch quartiersbezogene Stoffstromanalysen durchgeführt werden. Dabei werden u.a. die unterschiedlichen Zeitaufwände von Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und der Verwaltung erfasst, die mit den unterschiedlichen Gestaltungsalternativen für bestimmte Kreisläufe notwendig werden. Für das Monitoring müssen zweckmäßige Kenngrößen und die jeweils relevanten Maßstabsgrößen bei der Untersuchung von unterschiedlichen Kreisläufen identifiziert werden.
- Die lokale Wirtschaft schließt eigene Kreisläufe zunächst intern. Wenn dies nicht möglich ist, werden andere Akteure kontaktiert um gemeinsam Lösungen zu finden. Kreisläufe werden somit über verschiedene Kreislaufteilnehmer geschlossen.

8.2 Multimodale Mobilität in der Kreislaufstadt

Die Mobilität in der Kreislaufstadt basiert auf einer optimierten Ressourcennutzung und benötigt eine neue bzw. modifizierte Infrastruktur.

Basis für Mobilität in der Kreislaufstadt ist die Nutzung von erneuerbaren Energien (♻ *Mobilität, Abfall, Abwasser*) und die Vernetzung der Verkehrsträger, als Schlüssel zu den unterschiedlichsten Mobilitätsangeboten. Die Nutzer sind in der Regel bereits mit Vernetzung vertraut. Bei Politik, Mobilitätsdienstleistern, Industrie und Interessensvertretungen bringt der Wandel hin zu einer Kreislaufstadt jedoch hohe Anforderungen an Organisation und Kommunikation mit sich. Wird das Rad stärker als bisher mit dem öffentlichen Nahverkehr kombiniert, können dessen Reichweiten ausgedehnt und Wartezeiten auf Anschlussverbindungen reduziert werden (Canzler/Knie 2009). Durch eine verbesserte Fahrradmitnahme sowie Ladestationen, die aus erneuerbare Energien gespeist werden (♻ *Mobilität, Energie*) für E-Bikes und Leihräder an den Haltestellen, können bei entsprechender tariflicher Integration erhebliche Potenziale erschlossen werden (Ahrens 2011). Ein ähnliches Vorgehen ist auch bei der stärkeren Nutzung von Carsharing-Modellen notwendig. Insgesamt ist hierfür eine enge Zusammenarbeit zwischen Politik, Verwaltung, Verkehrsbetrieben, Interessensvertretungen, Nutzern/Kunden sowie gegebenenfalls privaten Betreibern von zusätzlichen Dienstleistungsangeboten wie Leihstationen erforderlich. Netz- und Streckenpläne, sowohl für den Radverkehr als auch für den öffentlichen Verkehr, und die Leistungsverträge zwischen Kommunen und den Verkehrsbetrieben müssen überarbeitet werden. Neue Infrastrukturen (z.B. Ladestationen und Abstellanlagen), Dienstleistungsangebote und Verkehrsmittel (z.B. Leihautos, Leihräder oder fahrradtaugliches Wagenmaterial) sind zu etablieren. Alle Maßnahmen sollten durch Kommunikationsmaßnahmen begleitet und in ein umfassendes Mobilitätsmanagement eingebunden sein.

Die Komponente Elektrofahrzeug (Pedelec, ÖPNV, Elektroauto, etc.) muss in das lokale Stromnetz eingebunden werden (♻ *Mobilität, Energie*). Das kommunale Verteilernetz muss so gestaltet sein, dass die Batterien oder Akkus Strom aus erneuerbaren Energie aufnehmen, und als Speicher die Energie wieder bei Bedarf abgeben. Des Weiteren können Möglichkeiten zur Speicherung von Wasserstoff – der aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde – geschaffen werden (♻ *Mobilität, Energie*). Insgesamt sind bei diesem Aus- und Aufbau die kommunalen Akteure gefragt, aber nicht unbedingt als Finanziers, sondern als Förderer und aktive Begleiter der Forschung und Industrie.

Die Einführung neuer Tarifstrukturen bzw. Mobilitätskarten könnte zudem einen Impuls geben. Unterschiedliche Angebote wie der öffentliche Nahverkehr, Carsharing, Leihräder sowie Busse und Bahnen können mit solchen Karten bequem und meist günstiger als in herkömmlichen Tarifen bezahlt werden (♻ *Mobilität, „Faktor Mensch“*). Auch hier sind die Anforderungen an

Organisation und Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren auf allen Ebenen groß, der Nutzen für den Kunden und die teilnehmenden Betriebe aber enorm. Dezentrale, nutzer- und internetbasierte Netze spielen eine weitere, wichtige Rolle in der zukünftigen Mobilitätslandschaft. Mobile Auskunfts- und Buchungssysteme bieten gerade für bedarfsorientierte Angebote wie Leihautos und -Räder großes Potenzial. Applikationen für Smartphones schaffen die Voraussetzung dafür, dass jede Person Anbieter von Mitfahrdiensten oder beispielsweise Nachfrager eines Leihrades für den Sonntagsausflug werden kann.

Weitere Handlungsoptionen zur Zielerreichung sind:

- Fahrzeuge werden vom Hersteller möglichst unter Nutzung von Recyclingmaterialien und mit weiter recyclingfähigen Materialien gestaltet. Sie lassen sich modular den jeweiligen Nutzungsbedarfen anpassen ( *Mobilität, Abfall*). Das heißt, sie können immer wieder vergrößert, aber auch verkleinert werden, mit oder ohne Anhänger ausgerüstet werden.
- Niedrigschwellige Angebote für Car-Sharing, Leihfahrräder, Leihmobile, Leihanhänger etc. müssen von privaten Anbietern und Kommunen ausreichend und flächendeckend zur Verfügung stehen. Die gemeinschaftliche Nutzung von PKW und anderen (Spezial-) Fahrzeugen in Form von Nachbarschaftshilfe wird zum Regelfall ( *Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- Fahrzeuge sowie Zubehör und Ersatzteile werden preiswert und nachhaltig über privatwirtschaftliche oder kommunale Gebrauchtbörsen in großer Auswahl verfügbar gemacht ( *Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- Die zuständigen kommunalen Ämter überprüfen, welche Verkehrsflächen anderen Nutzungen zur Verfügung gestellt werden können, etwa um Flächenversiegelung zu minimieren. So werden weniger/keine Grünflächen für Nutzungen benötigt, da bereits versiegelte Flächen genutzt werden. Des Weiteren könnte überprüft werden, welche Verkehrsflächen langfristig „renaturiert“ werden können ( *Mobilität, Flächen, Energie, „Faktor Mensch“*).
- Kommunen fördern eine ausgeprägte Nutzungsmischung in den Stadtquartieren, diese führt zu „kurzen Wegen“ in den alltäglichen und wirtschaftlichen Abläufen. Somit wird die Nahmobilität gefördert ( *Mobilität, „Faktor Mensch“*).
- Kommunale und private Verkehrsträger bieten gemeinsam Mobilitätsangebote an, die optimal miteinander verknüpft und aufeinander abgestimmt sind. Öffentliche

Verkehrsangebote sind niedrigschwellig, indem ein guter, preiswerter und effizienter ÖPNV von der Kommune bereitgestellt wird.

8.3 Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung in der Kreislaufstadt

Bei der Gestaltung innovativer Kreislaufkonzepte müssen Gewohnheiten und Beharrungstendenzen von Bürgerinnen und Bürgern realistisch berücksichtigt werden. Aus diesem Grund sind Themen wie Bildung, Lebensqualität und Selbstentfaltung wichtige Schlüssel, um die Idee des Konzepts der „Kreislaufstadt 2030“ mit Leben zu füllen.

Nur ausreichend informierte und einschlägig qualifizierte und motivierte Bürgerinnen und Bürger erfassen die Potenziale einer Kreislaufstadt realistisch und setzen sie aktiv um. Die Förderung des Aufbaus von Bildung und Wissen zur Unterstützung des Kreislaufgedankens sollte durch Bund, Land, Kommune und Zivilgesellschaft erfolgen. Die Nutzung von neuen Bildungsmedien, wie etwa Videowettbewerbe bieten sich an. Zudem bieten soziale Netzwerke (facebook, twitter etc.) neue Potenziale, um unterschiedliche Adressaten bzw. Zielgruppen spezifisch anzusprechen (Jugend, Unternehmen, Wissenschaft, Verwaltung). Des Weiteren kann auf Länderebene das Thema der urbanen Kreisläufe (Wirtschafts-, Energie- und Stoffstromunterricht) verstärkt in die Schullehrpläne aufgenommen werden. Neben der Bildung sollten auch Orte des Austausches zum Leitbild der Kreislaufstadt entstehen. Hierfür werden zunächst bereits bestehende innovative Orte oder Zentren für nachhaltiges Engagement und Wissensvermittlung identifiziert (z.B. Transition-Towns-Netzwerk, Zero-Emission-Netzwerke, Bürgerzentren, Stadtgärten, Stadtlaboratorien, offene Werkstätten etc.). Für die Identifizierung sollte eine bundesweite Untersuchung und Analyse dienen, die etwa im Auftrag des Bundes durchgeführt wird.⁷⁵ Eine anschauliche und gut verständliche Beschreibung relevanter bzw. vorbildlicher Zentren und Netzwerke könnte in diesem Rahmen auf einer Internet-Plattform speziell auch für interessierte Kommunen zugänglich gemacht werden. Des Weiteren können einschlägige Netzwerke und Institutionen wie z.B. Kirchen, Gewerkschaften, Verbände (z.B. VKU) und die kommunalen Spitzenverbände (z.B. Deutsche Städtetag) mit einbezogen werden, um mit deren Hilfe weitere Initiativen zu identifizieren. Auf dieser Basis können dezentral auf der Ebene der Kommune, falls noch nicht vorhanden, neue Orte oder Zentren für die Förderung der Kreislaufstadt geschaffen werden. An diesen Orten (z.B. auf Quartiersebene) und in (neuen) Netzwerken wird das Thema der Kreislaufstadt behandelt, und Ideen zur Umsetzung entwickelt.

⁷⁵ Mögliche Untersuchungskriterien sind: Wie und warum sind sie entstanden? Wie sind sie organisiert (z.B. Aufbau und Trägerschaft)? Wer sind die Schlüsselakteure? Was sind die jeweiligen Ziele? Was sind/waren Hemmnisse bei Aufbau und Erhalt? Wie wirken diese Orte in die Stadt hinein? Was ist der ökonomische, ökologische und soziale Mehrwert? Anhand dieser Kriterien können geeignete Projekte identifiziert werden, die Vorbildcharakter besitzen.

Hierbei muss ein partizipativer Ansatz im Vordergrund stehen. Des Weiteren können mit Unterstützung etwa der Kommune oder privater Dritter durch Überlassung von Brachflächen oder leerstehenden Liegenschaften erste Maßnahmen umgesetzt werden. Zu nennen sind hier die urbane Landwirtschaft, Gemeinschaftsgärten, selbstorganisierte Reparaturwerkstätten oder Tauschbörsen. Netzwerke und lokale Gruppen können sich mit anderen Akteuren zusammenschließen und gemeinsam Aktivitäten planen und durchführen. Für die Aktivierung und Integration von Menschen, die dem Leitbild „Kreislaufstadt“ zwar zugeneigt sind, aber den Schritt zum Handeln noch nicht getan haben, sind weitere Handlungsoptionen vorhanden:

- Schaffung spezifischer Anreizsysteme,
- persönliche Kontakt („an der Haustür“) z.B. bei Tauschsystemen,
- ausgeprägte „Kultur der Integration“ bei allen Planungen und Aktivitäten.

Als Anreize könnten etwa kommunale Quartierswettbewerbe⁷⁶ oder bundesweite Stadtwettbewerbe⁷⁷ hilfreich sein. Zudem könnten „Kreislaufunternehmen“ öffentlichkeits- bzw. kundenwirksam zertifiziert werden. Bis zum Vorliegen entsprechender (ISO-)Normen könnten hier auch lokale oder regionale Initiativen und Labels Zugkraft entfalten.

8.4 Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme der Kreislaufstadt

Alternative Finanzierungs- und Wirtschaftssysteme, die den Kreislaufgedanken unterstützen, sollten von den Akteuren Bund, Land und Kommunen gefördert werden (z.B. Regiogeld, Mikro-Kredite, revolving Fonds, Tauschgeschäfte, Bürgerfinanzierung). Ziel sollte es sein, neben den öffentlichen Aktivitäten auch private und zivilgesellschaftliche Strukturen zur Finanzierung und Umsetzung des Kreislaufgedankens zu etablieren. Deshalb sind lokale Privatunternehmen und Akteure der Zivilgesellschaft gefordert. Neben finanziellen Unterstützungen können Netzwerke aufgebaut und etabliert werden. Entsprechende Rahmenbedingungen sorgen dafür, dass Geldmittel selbst durch nachhaltiges Handeln im regionalen bzw. lokalen Kreislauf verbleiben. Nachfolgend werden vereinfacht Aspekte der nachhaltigen Finanzierung in Kommunen aufgeführt – für eine vertiefende Analyse sei auf den Band 3 der Studie zum Thema „Nachhaltige Wirtschaft in der Stadt“ verwiesen.

Die Finanzierung der Kreislaufstadt wird, neben Banken und anderen Akteuren auch durch Kommunen zu stemmen sein. Wie schon oben erwähnt, sind die kommunalen Haushalte seit

⁷⁶ Auszeichnung etwa für Nachbarschaftsautos, hohe Recyclingquote oder Eigenproduktionen. Die Organisation des Wettbewerbs wird über die örtliche kommunale Kreislaufagentur durchgeführt.

⁷⁷ Auf Landes- oder Bundesebene konkurrieren Städte um die Auszeichnung als besonders effektive Kreislaufstadt.

mehreren Jahren in einer schwierigen finanziellen Situation. Um strukturelle Finanzierungsprobleme ihrer Haushalte zu lösen, sind die Kommunen auf eine generelle Neuordnung der kommunalen Aufgaben und des Gemeindefinanzierungssystems angewiesen.⁷⁸ Sie können aber auch selbst Instrumente entwickeln, mit denen die verfügbaren Mittel effizienter in Richtung Kreislaufstadt verteilt und effektiver eingesetzt werden und darüber hinaus zusätzliche Einnahmequellen (z.B. regionale Wertschöpfung durch lokale Kreisläufe) erschließen.

Eine effizientere und effektivere Steuerung des Mitteleinsatzes (Vermeidung von Fehlinvestitionen) erfordert Informationen, wie sie die Kostenrechnung sowie ein Wirkungsmonitoring als Grundlage für die Analyse nicht-monetärer Entwicklungen liefern. Checklisten, Modellrechnungen und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind Beispiele für darauf aufbauende Instrumente, mit deren Hilfe Steuerungsentscheidungen nachvollziehbar und fundiert getroffen werden. Dies sollte auch vor dem Hintergrund der Entwicklung einer Kreislaufstadt berücksichtigt werden. Durch eine dezentrale Fach- und Ressourcenverantwortung werden die Träger der jeweiligen öffentlichen Aufgabe in die Lage versetzt, ihre Leistungen orientiert an den spezifischen Rahmenbedingungen möglichst effizient und effektiv zu erbringen. Der letzte Schritt dieser Steuerungskette ist die Überprüfung der Zielerreichung anhand der erreichten Ergebnisse (z.B. Überprüfung von Kreislaufmaßnahmen). Bei Abweichungen sollten die Erkenntnisse zu Anpassungsmaßnahmen führen, so dass sich der Steuerungskreislauf zu einem kontinuierlichen Prozess schließt.

Unter Anwendung dieser Instrumente erlangen die Kommunen zusätzliche finanzielle Spielräume durch organisatorische Veränderungen bei der eigenen Leistungserbringung, bei alternativen Wegen der Beschaffung, Anpassung oder Sanierung von Infrastruktureinrichtungen sowie durch neue Formen der Bereitstellung öffentlicher Angebote. Mögliche Ansatzpunkte ergeben sich dafür unter anderem aus der Zusammenführung des notwendigen Knowhows, der erforderlichen Kapazitäten und der entsprechenden Verantwortlichkeiten, beispielsweise im Zusammenhang mit Fundraising-Aktivitäten für die sich Maßnahmen der Kreislaufstadt in der Regel gut eignen.

Auch die weitere Stärkung der Kooperation zwischen Kommunen (Region, Nachbarschaftskommunen) bei der Durchführung beispielsweise von Kreislaufmaßnahmen und die intensivere Einbindung privater Partner führen zum Ziel.

⁷⁸ Die Ausführungen basieren auf einem von Busso Grabow (Difu) und Stefan Schneider (Difu) verfassten Aufsatz „Nachhaltige Finanzen im Konzern Stadt“ der im Jahr 2011 veröffentlicht wurde.

Als zusätzliche Finanzierungsquellen für Kreislaufprojekte kommen neben der Ausweitung der Einnahmen aus Beiträgen, Gebühren und anderen Entgelten in gewissem Umfang, soweit rechtlich zulässig, auch die Möglichkeiten einer stärker auf Freiwilligkeit basierenden Finanzierung, beispielsweise im Rahmen von Spenden (z.B. Zivilgesellschaft, Banken), in Frage.

Steuerungsprinzipien, die in den kommunalen Verwaltungen im Zuge der Einführung der Doppik erst langsam Einzug halten, sind in vielen kommunalen Unternehmen zum Teil schon geübte Praxis. Darüber hinaus gibt es bereits Erfahrungen mit Finanzierungsquellen, die auf der Einnahmeseite der Kernhaushalte bisher eine geringe Rolle spielen. Die kommunalen Unternehmen könnten noch stärker die Rolle des Bindegliedes für die Kooperation von Kommunen bilden.

Um die kommunalen Leistungen, etwa den Aufbau der Kreislaufstadt, dauerhaft zu finanzieren, sind alle staatlichen Akteure gefordert, indem sie die öffentlichen Haushalte konsolidieren, das Gemeindefinanzsystem anpassen und die staatliche Finanzierung und Förderung auf nachhaltige Entwicklung hin umorientieren (*RNE 2011b*).

Die Kommunen können und müssen dabei mit ihren Unternehmen selbst ihren Beitrag zu ausgeglichenen, generationengerechten Haushalten leisten, indem sie etwa Wirkungsanalysen und Aufgabenkritik durchführen, ihre Auf- und Ausgaben langfristig planen, für größere Kostentransparenz sorgen und auch die indirekten Effekte von gemeinwohlorientierten Leistungen etwa der Beteiligungsunternehmen einer monetären Bewertung unterziehen. Es gilt, gleichermaßen die Einnahmen- und Ausgabenseite zu betrachten und Spielräume dabei auszuloten. Dafür gibt es eine Vielzahl von tauglichen Vorschlägen aus Expertenkreisen, die allerdings in der politischen Diskussion bisher nicht ausreichend Gewicht finden.

Um die strukturellen Defizite der Kommunalfinanzen, mit denen die Einführung einer Kreislaufstadt nur schwer möglich ist, zu beseitigen, sind allerdings Bund und Länder gefordert. Handlungsfelder sind: Finanzieller Ausgleich bei Aufgabenübertragungen (Konnexität), Entlastung von Sozialausgaben sowie Entschuldungsinitiativen unter der Bedingung verantwortungsvoller Haushaltsführung. Darüber hinaus würde eine auch von den Ländern unabhängige Haushaltsaufsicht die Einhaltung von sinnvollen Verschuldungsgrenzen befördern. Auch eine Grundsteuerreform könnte zur Stabilisierung der kommunalen Haushalte beitragen und zusätzlich einen sparsamen und nachhaltigen Umgang mit Flächen fördern.

Kommunal финанzen können nur nachhaltig gesunden, wenn die Entwicklung des Anlagevermögens in der Kreislaufstadt, also einschließlich des Vermögens der ausgelagerten Unternehmen, neben der reinen Kassenlage gleichberechtigt in den Blick genommen wird. Gerade für das Anlagevermögen ist der Lebenszyklusbetrachtung zentral. Damit bekommt auch die Diskussion um die Schuldensituation der Kommunen eine neue Perspektive. Der Aufnahme von Investitionskrediten für notwendige Infrastrukturanpassungen steht ein Zuwachs an Sachvermögen gegenüber. Gleichzeitig führen intelligente Investitionen in eine Kreislaufwirtschaft mittel- und langfristig zu deutliche Einsparungen. Bund (z.B. durch Förderprogramme, KfW) und Länder müssten dies mit entsprechenden Maßnahmen flankieren und den ordnungspolitischen Rahmen schaffen (bei den Ländern z.B. durch angepasste Vorgaben für die Kommunalaufsicht).

9. Fazit

Was ist eine Kreislaufstadt? Die Kreislaufstadt basiert auf einen erweiterten Ansatz, da technische, ökonomische und soziale Ansätze der urbanen Lebenswelt miteinander verbunden werden. Einzelne Kreisläufe werden nicht nur in sich geschlossen, sondern vor allem integriert betrachtet und unter Einbeziehung der jeweiligen Gegebenheiten vor Ort miteinander verbunden.

Wer handelt? Die Idee der Kreislaufstadt ist gut ausbalanciert einerseits durch Top-Down-Steuerung und andererseits durch Selbstorganisation und -entwicklung dezentraler Ansätze und Konzepte, d.h. Bottom-up zu realisieren. Vor diesem Hintergrund müssen alle relevanten Akteure wie Bund, Länder, Kommunen, Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Bürgerinnen und Bürgern eingebunden werden. Der Bund und die Länder müssen entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen schaffen, indem Hemmnisse abgebaut und Fördermittel zur Initiierung von Projekten bereitgestellt werden. Für die aktive Umsetzung des Leitbilds der „Kreislaufstadt 2030“ wird jedoch die Kommune, d.h. Politik und Verwaltung der lokalen Ebene eine besondere Verantwortung tragen, da sie in verschiedenen relevanten Bereichen, zum Beispiel bei der Ver- und Entsorgung oder Mobilität eine herausragende Rolle spielt. Das Zusammenwirken von Ressorts und Aufgabenträgern wie etwa der Stadtentwicklung, Stadtwerke und Umweltausschüssen ist hierfür notwendig. Die Kommune ist unter entsprechenden Voraussetzungen in der Lage, das für die Entwicklung einer Kreislaufstadt notwendige Datenmaterial zu sammeln, aufzubereiten und die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen, um Maßnahmen abzuleiten. Auch im Bereich der Netzworkebildung, Kommunikation und Steuerung muß die Kommune eine führende Rolle einnehmen. Neben den kommunalen

Aktivitäten sind andere Akteure, wie etwa die Privatwirtschaft, Bürgerinitiativen, NGOs, etc. unverzichtbar, da eine Umsetzung ohne aktive Unterstützung nicht möglich ist. Die identifizierten Praxisbeispiele zeigen bereits die herausragende Stellung etwa der wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteure und Aktivitäten. Festzuhalten ist, dass ohne die Förderung seitens des Bundes keine Implementierung der Kreislaufstadt 2030 in den Kommunen möglich sein wird.

Was muss getan werden? Um die Herausforderungen anzugehen, die sich aus aufkommenden Problemen wie unter anderem Klimawandel, Peak-Oil, Bevölkerungswachstum ergeben, müssen umfangreiche Anpassungs- und Entwicklungserfordernisse in urbanen Räumen eingeleitet werden. Deshalb sollten zukünftig bei jeder anstehenden Gesetzesinitiative, Normung, Planung oder bei vergleichbaren Aktivitäten integrative Maßnahmen zur Umsetzung der Kreislaufstadt ernsthaft in die Erwägungen mit einbezogen werden, indem Prüfpflichten oder Verträglichkeitsprüfungen durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang müssen vorliegende Hemmnisse auf politischer Ebene abgebaut werden. Bottom-up Prozesse sind zu unterstützen, um die Zivilgesellschaft und andere Akteure zu integrieren. Entscheidungserleichternde Impulse geben dabei die vielfältigen, bereits realisierten Beispiele, die schon heute den Weg in Richtung Kreislaufstadt aufzeigen.

Welche Risiken existieren? Die Umsetzung des Konzepts der „Kreislaufstadt 2030“ ist mit enormen personellen und finanziellen Mitteln verbunden, die derzeit auf der kommunalen Ebene nicht zur Verfügung stehen. Zu erwähnen sind auch praktische Zeithorizonte wie etwa Wahlperioden, oder das bei vorhandenen technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen zu unterschiedlichen Zeiträumen Investitionen fällig sind, wodurch Verknüpfungen von Kreisläufen schwierig werden. Des Weiteren werden verschiedene für die Kreislaufstadt wichtige Planungen, etwa im Bereich der technischen Infrastruktur, für lange Zeiträume geplant und umgesetzt (z.B. Kanalleitungen, Fernwärme, etc.). Jetzige investive Fehlentscheidungen werden „zementiert“ und können mitunter über mehrere Dekaden nicht behoben werden. In verschiedenen Bereichen macht ein „Rebound-Effekt“ geleistete Anstrengungen zu Nichte, indem Effizienzerfolge durch einen höheren Konsum wieder ausgeglichen werden. In solchen Fällen werden trotz technischer Erfolge die Umwelt unverändert belastet und Ressourcen verbraucht.

Wie muss gehandelt werden? Festgehalten wird, dass technischen Konzepte für die Entwicklung der „Kreislaufstadt 2030“ noch nicht umfassend vorhanden sind. Für die Planung von Prozessen müssen neue bzw. modifizierte Strukturen aufgebaut werden. Vereinzelte

Beispiele aus der Praxis zeigen technische wie auch gesellschaftliche Möglichkeiten auf. Es mangelt derzeit vor allem an der Bekanntheit des Themas „Kreislaufstadt“, an ausreichendem Wissen, an einer umfassenden Verknüpfung der verschiedenen Kreislaufthemen, an der Finanzierung und am politischen Willen z.B. Hemmnisse abzubauen (♻ Abfall, Abwasser/Wasser, Energie, Ernährung, Mobilität, „Faktor Mensch“).

Warum „Kreislaufstadt 2030“? Eine Umsetzung des Leitbildes der „Kreislaufstadt 2030“ generiert eine Vielzahl von Vorteilen. Bundespolitische sowie kommunale Ziele wie etwa die Umsetzung der Energiewende und die Erhöhung der Ressourceneffizienz werden unterstützt. Des Weiteren wird neben den positiven ökologischen Aspekten die lokale Ökonomie gestärkt, was wiederum positive fiskalische und soziale Effekte mit sich bringt. Die Lebensqualität und die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger werden verbessert, die Selbstverwaltung der Kommunen gestärkt sowie ihre Abhängigkeit von Marktentwicklungen etwa im Energiesektor verringert.⁷⁹ Insgesamt zeigt sich, dass die „Kreislaufstadt 2030“ viele Antworten auf zentrale urbane Herausforderungen bereit hält wie

- den Klimawandel und den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. Energiewende),
- die Klimaanpassung und den extremen Wetterereignissen (z.B. Starkwasserbiederschläge, Sonneneintrag, Wind, etc.),
- die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung der Ressourcenversorgung (z.B. Energie, Industriematerialien, Nahrungsmittel, Wasser),
- den demografischen Wandel, Altersstruktur und Nachfrage (z.B. schrumpfend, wachsend),
- den strukturellen Haushaltsdefiziten in vielen Kommunen,
- das sich stärker auseinander dividierende soziale Gefüge.

⁷⁹ Zu nennen ist beispielweise die energieautarke Kommune, in der durch die Verknüpfung geeigneter Maßnahmen – Eigenproduktion erneuerbarer Energien und Schaffung/Nutzung von Netzsystemen – lokale Verteilernetze stabil gehalten werden könnten.

10. Literatur

- Aalborg Charta 1994: Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zu Zukunftsbeständigkeit, Aalborg, 1994.
- Ahrens A.: Mehr Multimodalität durch verbesserte intermodale Schnittstellen zum ÖPNV. Vortragsfolien der Fahrradakademie. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik, 2011.
- Angerer, Georg, et al 2009: Rohstoffe für Zukunftstechnologien, Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage, Fraunhofer Institut, ISI-Schriftenreihe Innovationspotenziale, Stuttgart, 2009.
- ARD 2011: Terra Preta: Super-Erde aus dem Regenwald, Online verfügbar unter: <http://www.ard.de/natur-kosmos/terra-pretain-berlin/-/id=918732/nid=918732/did=1809914/n56ce0/index.html> Letzter Besuch der Seite am 15.12.2011.
- Bardt, Hubertus: Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Sekundärrohstoffen, in: IW-Trends 3/2006.
- BBR (Hrsg.) 2006b: Perspektive Flächenkreislaufwirtschaft. Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung. Was leisten bestehende Instrumente? Online verfügbar unter: <http://www.baufachinformation.de/literatur.jsp?bu=2007109002616>. Letzter Besuch der Seite am 15.09.2010.
- BEG 2011: Online verfügbar unter: <http://www.beg-nrw.de/>, Letzter Besuch der Seite am 15.09.2011.
- Bienenkiste 2011: urban beekeeping: Bienen halten in der Stadt, Online verfügbar unter: <http://www.bienenkiste.de/urban-beekeeping/index.html>, Letzter Besuch der Seite am 15.09.2011.
- BMU 2008: Strategie Ressourceneffizienz. Impulse für den ökologischen und ökonomischen Umbau der Industriegesellschaft. Online verfügbar unter: <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ressourceneffizienz.pdf>. Letzter Besuch der Seite am 15.09.2010.
- BMU 2008: Städte, Gemeinden und ihre Stadtwerke – Motor der Energiewende, Thesenpapier des BMU und VKU, Berlin 2008.
- BMU 2009a: Ressourceneffizienz. Online verfügbar unter: http://www.bmu.de/wirtschaft_und_umwelt/ressourceneffizienz/allgemein/doc/39059.php. Letzter Besuch der Seite am 21.04.2010.
- BMU 2010: Neues Kreislaufwirtschaftsgesetz nimmt Form an. Online verfügbar unter: http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/46312.php. Letzter Besuch der Seite am 07.09.2010.
- BMU 2011: Kurzinfo Energiewende, Online verfügbar unter: <http://www.bmu.de/energiewende/kurzinfo/doc/47889.php> Letzter Besuch der Seite am 07.12.2011.
- BMVBS 2000: Weltbericht für die Zukunft der Städte Urban 21 ausgearbeitet von der Weltkommission „Urban 21“, koordiniert und herausgegeben von Sir Peter Hall und Ulrich Pfeiffer, Berlin 2000.
- BMVBS/BBSR 2007: Kreislaufwirtschaft in der städtischen/ stadtregionalen Flächennutzung, Heft 51. Online verfügbar unter: http://www.bbsr.bund.de/cln_016/nn_189586/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/WP/2007/2007__Heft51.html. Letzter Besuch der Seite am 15.09.2010.
- BMVBS/BBSR (Hrsg.) 2009: Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. BBSR-Online-Publikation 22/2009.
- BMVBS 2008/09 und 2009/10: Verkehr in Zahlen 2008/09 und 2009/10.
- BMVBS 2011a: Weißbuch Innenstadt – Starke Zentren für unsere Städte und Gemeinden, Berlin/bonn 2011. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/67708/publicationFile/39294/weissbuch-innenstadt.pdf>. Letzter Besuch der Seite am 15.08.2011.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- BMVBS 2011b: Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, 2011, Berlin.
- BMWi 2010: Rohstoffstrategie der Bundesregierung - Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nicht-energetischen mineralischen Rohstoffen, Berlin Oktober 2010, Online verfügbar unter:
<http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/rohstoffstrategie-der-bundesregierung> Letzter Besuch der Seite am 15.08.2011.
- Böhme, Christa, et.al, 2009: Modellvorhaben Soziale Stadt - Gute Beispiele für sozial-integrative Projekte, Difu, Berlin 2009.
- Böhme, Christa/Bock,Stefanie 2011: Urbane Landwirtschaft: Beitrag zur zukunftsfähigen Stadt(entwicklung)?, Difu-Berichte 3, September 2011, Berlin.
- Bock, Hinzen, Libbe (Hrsg.) 2009: Nachhaltiges Flächenmanagement in der Praxis erfolgreich kommunizieren. Ansätze und Beispiele aus dem Förderschwerpunkt REFINA. Online verfügbar unter: <http://www.edoc.difu.de/edoc.php?id=B6LF50V8>.
Letzter Besuch der Seite am 15.09.2010.
- Bogai, Dieter, et. al, 2011: In Bewegung: Mobilität der Beschäftigten zwischen Berlin und Brandenburg ist weiter gestiegen, BRANDaktuell 1/2011, S. 20-21, Stuttgart 2011.
- Bratzel 2010: Jugend und Automobil, Bergisch Gladbach: FHDW, Centre of Automotive Management, 2010
- Brundtland, et.al. 1987: Report of the World Commission on Environment and Development – Our Common Future, 1987. Online verfügbar unter: <http://www.bne-portal.de/coremedia/generator/unesco/de/Downloads/Hintergrundmaterialinternational/Brundtlandbericht.pdf>. Letzter Besuch der Seite am 18.08.2011.
- Canzler W., Knie A.: Grüne Wege aus der Autokrise. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung, 2009.
- CircUse 2011: Circular Flow Land Use Management - Pilot Project: Voitsberg Region, Online verfügbar unter:
http://www.circuse.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=64:voitsberg-at-&catid=25&Itemid=31 Letzter Besuch der Seite am 20.10.2011.
- complan (Hrsg.), Gesellschaft für Kommunalberatung, Planung und Standortentwicklung mbH und DV GmbH Gesellschaft des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung mbH: Arbeitshilfe zur Erstellung von integrierten Stadtentwicklungskonzepten INSEK auf Grundlage des „Masterplan Starke Städte“ des Landes Brandenburg; 12/2006
- Daxbeck, Hans/ Neumayer, Stefan/ Schindl, Georg/ Kisliakova, Nathalia 2009: Urban Mining. Die Stadt – das Bergwerk der Zukunft? In: RAUM 73/09, S. 28-31.
- Destatis 2012a: Vorläufige Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung 2011, Online verfügbar unter:<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/VorlBevoelkerungsfortschreibung.html>. Letzter Besuch der Seite am 18.11.2012.
- Destatis 2012b: Umweltökonomische Gesamtrechnungen Nachhaltige Entwicklung in Deutschland Indikatoren zu Umwelt und Ökonomie. Online verfügbar
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_5850012.pdf?__blob=publicationFile Letzter Besuch der Seite am 18.11.2012.
- Die Bundesregierung 2002: Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter: http://www.bundesregierung.de/nsc_true/Content/DE/_Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung. Letzter Besuch der Seite am 18.09.2012.
- Die Bundesregierung 2011: Energiekonzept - für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter:
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf Letzter Besuch der Seite am 18.09.2012.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- Die Bundesregierung 2012a: Deutsches Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess) - Programm zur Nachhaltigen Nutzung und zum Schutz natürlicher Ressourcen, Beschluss des Bundeskabinetts 29.2.2012. Online verfügbar unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/progress_bf.pdf Letzter Besuch der Seite am 18.09.2012.
- Die Bundesregierung 2012b: Nationale Nachhaltigkeitsstrategie - Fortschrittsbericht 2012 Online verfügbar unter: http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2012-05-21-fortschrittsbericht-2012-barrierefrei.pdf?__blob=publicationFile&v=1 Letzter Besuch der Seite am 20.10.2012.
- Dillbohner, Bernd/ Herkenberg, Wolfgang 2007: Regionale Zusammenarbeit in der Abfallwirtschaft: der EKOCity-Verband, in: Reutter, Oscar (Hrsg.): Ressourceneffizienz – Der neue Reichtum der Städte. Impulse für eine zukunftsfähige Kommune. München: Oekom, 221-233.
- DLR 2012: Erholung der Ozonschicht schreitet weiter voran, Online verfügbar unter: http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-5393/year-all/ Letzter Besuch der Seite am 20.11.2012.
- Duvigneud et al 1977: P. Duvigneud und S. Denaeyer-de Smet: P. Duvigneud und S. Denaeyer-de Smet: L'Ecosystème urbain bruxellois. In: P. Duvigneud und P. Kestemont: Productivité biologique en Belgique. Gembloux 1977. Seite 581–599
- Eckstädt, Hartmut (Hrsg.) 2007: Von der Abfallwirtschaft zur Energiewirtschaft, Band 1, Universität Rostock. Rostock.
- Edelpilze 2011: Wertschöpfungskette von Kaffeesatz zu Edelpilzen, Online verfügbar unter: http://edelpilze-stuttgart.de/wp-content/uploads/2012/05/Pilzzucht_Flyer_CoffeeShops.pdf Letzter Besuch der Seite am 21.12.2011.
- Elektrobike online 2011: Rekordzahlen! 2010 wurden in Deutschland 200.000 E-Bikes und Pedelecs verkauft, Online verfügbar unter: <http://www.elektrobike-online.com/news/rad-szene-und-tourismus/rekordzahlen-2010-wurden-in-deutschland-200-000-e-bikes-und-pedelecs-verkauft.524362.410636.htm>, Letzter Besuch der Seite am 26.10.2011
- EU 2011: Europa 2020 - Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, COM, Brussels, 2011.
- Ekardt, Felix 2011: Wachstum bis es kracht, Süddeutsche Zeitung, 22. August 2011, S. 15. München.
- EurActiv 2010: Rohstoffe: Auf dem Weg zur weltweiten Ressourcenkrise? Online verfügbar unter: <http://www.euractiv.com/de/nachhaltige-entwicklung/rohstoffe-auf-dem-weg-zur-weltweiten-ressourcenkrise>. Letzter Besuch der Seite am 21.04.2010.
- OECD 2010: Cities and Climate Change, ISBN: 9789264091375, Online verfügbar unter: <http://www.euractiv.com/de/nachhaltige-entwicklung/rohstoffe-auf-dem-weg-zur-weltweiten-ressourcenkrise>. Letzter Besuch der Seite am 21.10.2011.
- Öko-Effizienz kommunaler Wasserinfrastrukturen. Bilanzierung und Bewertung bestehender und alternativer Systeme. Berlin (netWORKS-Papers Nr. 26; Online verfügbar unter: www.networks-group.de/veroeffentlichungen).
- Fraunhofer-Institut und IZT 2009: Rohstoffe für Zukunftstechnologien – Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage, Mai 2009, Karlsruhe und Berlin.
- Fraunhofer Institut 2010: AKWA- 2100, Online verfügbar unter: <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/n/projekte/akwa.php?WSESSIONID=1656a06b68afc5f050c3cfee1c3c259e>. Letzter Besuch der Seite am 09.09.2010.
- Grabow, Busso und Schneider, Stefan 2011: Nachhaltige Finanzen im Konzern Stadt, Raumplanung – Fachzeitschrift für Räumliche Planung und Forschung, Heft 158/159, 2011, Dortmund.
- Gustavsson et. al., 2011: Global food losses and food waste. Online verfügbar unter: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/GFL_web.pdf, Letzter Besuch der Seite am 24. Juli. 2011.
- Hamburgerwatercycle 2011: Online verfügbar unter: <http://www.hamburgwatercycle.de/index.php/hamburg-water-cycle.html> Letzter Besuch der Seite am 23.10.2011.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- Hellmann 2011: Mobilitätsdienstleister ÖPNV Garant für eine umweltverträgliche Verkehrsgestaltung, Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Städtetages am 04./05. Mai 2011 in Stuttgart. Online verfügbar unter: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/hv2011_forum_mueller-hellmann.pdf, Letzter Besuch der Seite am 23.10.2011.
- Hennicke, Peter 2007: Mit Ressourceneffizienz zu einer neuen Umwelt-, Wirtschafts- und Regionalpolitik, in: Reutter, Oscar (Hrsg.): Ressourceneffizienz – Der neue Reichtum der Städte. Impulse für eine zukunftsfähige Kommune. München: Oekom, 14-27.
- Henckel, Dietrich, et al (2010): Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch, Wiesbaden, 2010.
- Hollbach-Grömig, Beate/ Holger Floeting/ David Männel und Alexander Okon 2009: Der Beitrag des Bundes zur nachhaltigen Stadtentwicklung. Online verfügbar unter http://www.bbsr.bund.de/cln_016/nn_21944/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/ON352009.html. Letzter Besuch der Seite am 23.02.2010.
- IBA Internationale Bauausstellung Hamburg (Hg.) 2009: Leitthema: Stadt im Klimawandel. Klimafaktor Metropole. Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg. Hamburg.
- IBA-Internationale Bauausstellung Hamburg und Forschungsverbund netWORKS (2010): Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz. Dokumentation der Fachtagung vom 5. und 6. November 2009. Hamburg und Berlin (www.networks-group.de/veroeffentlichungen).
- Intraplan Consult und VWI 2009: Finanzierungsbedarf des ÖPNV bis 2025 Hrsg.: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), 2009, Köln.
- Jekel, Gregor/ Frölich von Bodelschwingh, Franciska/ Brühl, Hasso/ Echter, Claus-Peter 2010: Stadtpolitik und das neue Wohnen in der Innenstadt. Edition Difu: Berlin.
- IEA 2011: Prospect of limiting the global increase in temperature to 2°C is getting bleaker, InternationaleEnergieAgentur, Paris, 30 May 2011. Online verfügbar unter: http://www.iea.org/index_info.asp?id=1959, Letzter Besuch der Seite 02. September 2011.
- Innovation City Ruhr 2012: Projekte der Innovation City Ruhr – Der Innovationscampus, Online verfügbar unter: <http://www.bottrop.de/microsite/ic/Projekte/index.php> Letzter Besuch der Seite 02. September 2011.
- Aachener Stiftung Kathy Beys, 2004: Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Materialeinsparungen, Aachener Stiftung Kathy Beys 2004.
- Karlsruher Institut für Technologie 2011: Phosphor-Recycling macht Fortschritte, Online verfügbar unter: http://www.kit.edu/besuchen/pi_2011_6792.php Letzter Besuch der Seite 02. September 2012.
- Kluge, Thomas/Libbe, Jens (Hrsg.) (2010): Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Eine Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser. Berlin (Sonderveröffentlichung des Difu; im Erscheinen).
- KOM 2008: Die Rohstoffinitiative – Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern. Europäische Kommission, 2008, Brüssel.
- KOM 2011a: Mitteilung der Kommission – Grundstoffmärkte und Rohstoffe: Herausforderungen und Lösungsansätze, 2011, Brüssel.
- KOM 2011b: Mitteilung der Kommission, Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020, 2011, Brüssel.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- König 2011: BeMobility – BerlinelektroMobil: The future of urban transport Introduction to intermodal electric Mobility Vortrag der InnoZ, Berlin 2011, Online verfügbar <http://www1.deutschebahn.com/file/2189080/data/bemobility.pdf>. Letzter Besuch der Seite 02. September 2012.
- KrWG 2012: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), 2012, Berlin. Online verfügbar unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/krwg/gesamt.pdf>, Letzter Besuch der Seite 02. September 2012.
- Leipzig Charta 2007: Leipzig Charta zur nachhaltigen Europäischen Stadt, Informelles Ministertreffen zur Stadtentwicklung und territorialer Zusammenarbeit, Mai 2007, Leipzig. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/34480/publicationFile/2617/leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europaeischen-stadt-angenommen-am-24-mai-2007.pdf>. Letzter Besuch der Seite 02. September 2012.
- Lenz Barbara 2011: Mobilität im Umbruch: Entwicklungen, Trends, Prognosen. Vortragsfolien zum fünften ÖPNV-Innovationskongress. Berlin: DLR, 2011.
- Libbe, Jens/ Köhler, Hadia (2010): Infrastruktur und Stadtentwicklung. Herausforderungen und Handlungsoptionen für technische und soziale Infrastrukturen sowie daraus resultierende Schlussfolgerungen für Infrastrukturplanung und städtebauliche Orientierungen. Hrsg. vom Deutschen Institut für Urbanistik und der Wüstenrot Stiftung. Berlin (Edition Difü).
- Lucas, Rainer 2007: Daseinsvorsorge und Nachhaltigkeit in der kommunalen Abfallwirtschaft, in: Reutter, Oscar (Hrsg.): Ressourceneffizienz – Der neue Reichtum der Städte. Impulse für eine zukunftsfähige Kommune. München: Oekom, 208-220.
- MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (Hrsg.) 2010: Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Düsseldorf.
- Nelles, Michael 2010: Kreislaufwirtschaft in Deutschland. Schon viel erreicht aber noch lange nicht am Ziel! In: Müll und Abfall, Ausgabe 7/10, S. 313.
- Prinzessinnengärten 2011: Urbane Landwirtschaft, Online verfügbar unter: <http://prinzessinnengarten.net/projekte/>. Letzter Besuch der Seite am 29.04.2011.
- RNE 2008: Flächenverbrauch: 30-ha-Ziel braucht mehr Engagement. Online verfügbar unter: <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/de/news-nachhaltigkeit/2008/2008-12-04/flaechenverbrauch-30-ha-ziel-braucht-mehr-engagement/?size=ouomytjhs>. Letzter Besuch der Seite am 29.04.2010.
- RNE 2011a: Wie Deutschland zu Rohstoffland wird – Empfehlungen des Rates für Nachhaltige Entwicklung an die Bundesregierung, 2011, Berlin.
- RNE 2011b: Städte für ein nachhaltiges Deutschland - Gemeinsam mit Bund und Ländern für eine gemeinsame Entwicklung, 2011, Berlin.
- RNE (Hrsg.) 2011: Städte für ein nachhaltiges Deutschland. Gemeinsam mit Bund und Ländern für eine zukunftsfähige Entwicklung, texte Nr. 36, Juni 2011 (erarbeitet vom Deutschen Institut für Urbanistik auf Veranlassung der Oberbürgermeisterinnen und Oberbürgermeister des Dialogs „Nachhaltige Stadt“). http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/Broschuere_Staedte_fuer_ein_nachhaltiges_Deutschland_texte_Nr_36_Juni_2011.pdf. Letzter Besuch der Seite am 20.11.2012.
- Scheele, Ulrich/ Libbe, Jens/ Schramm, Engelbert 2008: Transformation städtischer Wasser Infrastrukturen: Internationale Erfahrungen. netWORKS-papers Nr 25: Berlin.
- Schwalbach et al 2006: Stadttrendite – der Wert eines Unternehmens für die Stadt, in: Forum Wohnen und Stadtentwicklung, Verbandszeitschrift des vhw, H.6/2006, S. 381-386.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- Schramm, Engelbert 2008: Enrgierückgewinnung aus Abwasser: Technologien für die Zukunft, ISOE-Diskussionspapiere, Nr. 30. 2008 Frankfurt am Main.
- Seecon 2011: Pilotprojekt Wollhusen, Online verfügbar unter: <http://www.seecon.ch/de/projekte> Letzter Besuch der Seite am 29.10.2012.
- Senat Berlin 2012: Strategie Stadtlandschaft Berlin – natürlich urban produktiv, Berlin, 2012. Online verfügbar unter: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/strategie_stadtlandschaft/download/Startegie-Stadtlandschaft-Berlin.pdf Letzter Besuch der Seite am 25.09.2012.
- Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz 2012 (Hrsg.): Klimaschutz und Abfallwirtschaft – Aktivitäten und Potenziale der kommunalen Abfallwirtschaft im Klimaschutz, Difu, Köln 2012.
- Siemens 2011: Online verfügbar unter: http://www.siemens.com/innovation/de/news/2011/bio-kläranlage_versorgt_sich_selbst_mit_energie.htm Letzter Besuch der Seite am 29.10.2011.
- Spiegel 2010: Online verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/reise/europa/seine-ufer-pariser-buergermeister-will-promenaden-statt-strassen-a-693960.html> Letzter Besuch der Seite am 23.04.2010.
- Stadt Leipzig 2011: Wächterhäuser, Online verfügbar unter: <http://www.leipzig.de/de/buerger/stadtentw/projekte/erneuerung/hh/>. Letzter Besuch der Seite am 23.10.2011.
- Stadt Zürich Hochbaudepartment 2010: Rohstoffeffizienter Baustoffeinsatz. Online verfügbar unter: http://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/nachhaltiges_bauen/lsp4_tf3/baustoffeinsatz.html. Letzter Besuch der Seite am 23.04.2010.
- Statistisches Bundesamt 2008: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2008. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt 2010: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2010. Wiesbaden.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2011: Schaubild des Monats: Bevölkerungsrückgang in Gemeinden, Statistisches Monatsheft, 7/2011, S. 50, Stuttgart, 2011.
- Süddeutsche 2011: Paris startet Autolib, Online verfügbar unter: <http://www.sueddeutsche.de/auto/elektroauto-verleih-paris-startet-autolib-1.1190303>. Letzter Besuch der Seite am 26.10.2012.
- SWU 2012: Stadtwerke Ulm, Online verfügbar unter: www.swu.de/privatkunden/energie.../holzgas-heizkraftwerk.html. Letzter Besuch der Seite am 13.11.2012.
- Toledo 2010: Erklärung von Toledo zum informellen Ministertreffen zur Stadtentwicklung, Toledo, 2010. ,
- UBA 2006: Abfallwirtschaft. Online verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/abfallwirtschaft.htm>. Letzter Besuch der Seite am 26.04.2011.
- UBA 2010: Repräsentativumfrage zu Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2010, Dessau, 2010.
- UBA 2011a: Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege - Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie, Dessau, 2011. Online verfügbar unter: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4151.pdf> Letzter Besuch der Seite am 25.09.2012.
- UBA 2011b: Klimarelevanz der Abfallwirtschaft. Online verfügbar unter: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4061.pdf. Letzter Besuch der Seite am 25.09.2011.
- UBA 2011c: Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung Teilvorhaben 1: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne, Dessau, 2011.
- Uken, Marlies 2010: Die Stadt als Rohstoffquelle, in Zeit Online. Online verfügbar unter: <http://www.zeit.de/wirtschaft/2010-03/urban-mining?page=1>. Letzter Besuch der Seite am 26.04.2010.

Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“

- UNCED 1992: AGENDA 21- Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, Juni 1992.
- UNDP, 2010: UNDP Community water initiative-Fostering water security and climate change Mitigation and Adaptation, 2010.
- United Nation 2010a – Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA): World Population Prospects: The 2008 Revision, New York 2010.
- United Nation 2010b – Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA): World Urbanization Prospects – The 2009 Revision, New York 2010.
- Universität Hamburg, Forschungsstelle Umweltrecht, Online verfügbar unter: www.forschungsstelle-umweltrecht.de/wasser/.
Letzter Besuch der Seite am 20.9.2010.
- UVM 2010: UVM Baden Württemberg. Online verfügbar unter <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/3528/>. Letzter Besuch der Seite 07.09.2010.
- Verbücheln, Maic 2009a: Rückübertragung operativer Dienstleistungen durch Kommunen am Beispiel der Abfallwirtschaft. Difu-Papers. Berlin: Difu-Impulse.
- Verbücheln, Maic 2009b: Optimierung von Stoffströmen – am Beispiel der Gasentladungslampen. Difu-Papers. Berlin: Difu-Impulse.
- Verbücheln, Maic/ Köhler , Hadia 2011: Optimierung der Sammlung FCKW-haltiger Kühlgeräte in Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/studie_difu_fckw_sammlung.pdf . Letzter Besuch der Seite am 20.8.2011.
- Verbücheln, Maic et.al. 2005: Strategie für die Zukunft der Siedlungsabfallentsorgung (Ziel2020). Online verfügbar unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-k/k2912.pdf>. Letzter Besuch der Seite am 15.09.2010.
- Verwaltungslexikon 2000: Online Verwaltungslexikon, Online verfügbar unter: <http://www.olev.de/l/leitbild.htm>. Letzter Besuch der Seite am 21.05.2012.
- VKS im VKU (Verband kommunale Abfallwirtschaft und Stadtreinigung im Verband kommunaler Unternehmen e.V.) 2008: Kommunale Kompetenz. Aktiv für Klima- und Ressourcenschutz. Beispiel aus den Abfallwirtschaftsbetrieben. Köln.
- Warhurst, Michael/ Slater, Becky 2010: Measuring our resource use. A vital tool in creating a resource-efficient EU. Online verfügbar unter: http://www.foe.co.uk/resource/briefings/measuring_resource_use.pdf. Letzter Besuch der Seite am 21.04.2010.
- Winkelmann, Ulrike 2011: Berufspendler in Baden-Württemberg – Mehr Erwerbstätige sind weiter unterwegs, Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 7/2011, Stuttgart, 2011.
- WWF 2012: Klimawandel auf dem Teller, Berlin 2012, Online verfügbar unter: http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf. Letzter Besuch der Seite am 21.11.2012.