

Nachhaltige Versorgungslösungen in Mittelstädten

Neue Ansätze für die Nachhaltigkeitswende in großflächigen polyzentralen Mittelstädten

Re-Produktionsketten verwerten bisher nur wenig oder ungenutzte Reststoffe für dezentrale Versorgungskonzepte im ländlichen Raum. Wie können solche Konzepte auf urbane Räume übertragen werden und welche Herausforderungen ergeben sich unter anderem für Energietechnik und Stadtplanung?

Von Özgür Yıldiz, Helga Kanning, Maria Christin Ludwig, Bianca Richter-Harm, Susanne Schön, Jörg Walther, Sven Wüstenhagen

1 Einleitung

Wie sehen nachhaltige Versorgungslösungen für den urbanen Raum aus? Wie können Transformationsprozesse in urbanen Räumen gemeinsam mit der Praxis entwickelt und erprobt werden? Diese Fragen stehen im Kern der Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Nachhaltige Transformation urbaner Räume“. Das Verbundprojekt *Die re-produktive Stadt* bearbeitet diese Fragen, indem es den (Re)Produktivitätsansatz von Biesecker und Hofmeister (2006) aufgreift und für den Kontext der Versorgungsstrukturen in urbanen Räumen adaptiert. Diesem Ansatz liegt der Gedanke zugrunde, dass Produktions- und Konsumtionsprozesse auf stofflich-energetischen und sozial-ökonomischen Produktivitäten basieren und dass jeder Produktions- und Konsumtionsprozess zugleich die künftige stofflich-energetische und sozial-ökonomische Re-Produktionsfähigkeit beeinflusst: Sie erhöht, erhält, reduziert oder gar gänzlich zerstört (Biesecker et al. 2006).

Für die Anwendung im Bereich der Energieversorgung im ländlichen Raum wurde der theoretisch-konzeptionelle (Re)Produktivitätsansatz in vorangegangenen, eigenen Forschungsarbeiten dahingehend adaptiert, dass Wertschöpfungsprozesse ökologische Zukunftsfähigkeit mit regionalwirtschaftlicher Entwicklung sicherstellen sollen. Unter stofflich-energetischen Gesichtspunkten bedeutet dies unter anderem, dass bisher ungenutzte Reststoffe, sogenannte Sekundärressourcen, einer energetischen oder stofflichen Nutzung zugeführt werden. Unter wirtschaftlich-sozialen Gesichtspunkten sol-

len dabei entlang eines Wertschöpfungsprozesses möglichst viele, primär lokal verankerte, öffentliche und private Akteur/innen aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung miteinander kooperieren. Hiervon ausgehend sind für den ländlichen Raum verschiedene Konzepte für Wertschöpfungsketten erarbeitet worden, die bislang ungenutzte oder nur wenig genutzte Sekundärressourcen wie zum Beispiel Waldrestholz oder Abwärme in nachhaltige Versorgungskonzepte überführen (Yıldiz et al. 2012).

Im urbanen Raum stellt sich die Adaption des (Re)Produktivitätsansatzes anders dar. Hier kommen andere Sekundärressourcen ins Spiel, die entsprechender technischer Lösungen bedürfen. Auch erfordert der urbane Raum eine andere Auseinandersetzung mit Fragen der Umsetzung neuer Re-Produktions- beziehungsweise Wertschöpfungsketten. Städte weisen im Vergleich zu ländlichen Räumen im Allgemeinen vielfältigere Akteurinnen- und Akteurskonstellationen und Interessensheterogenitäten auf, die mit entsprechenden Formaten beantwortet und überwunden werden müssen. Schließlich werden für die Stadtplanung neue Perspektiven betrachtet, wie der flächenbezogene Steuerungsansatz formell und informell um stoffstrombezogene Aspekte erweitert werden kann, die idealerweise auch neue lokale Wertschöpfungsprozesse eröffnen. Der folgende Beitrag vertieft die soeben beschriebenen Aspekte.

2 Die Adaption des (Re)Produktivitätsansatzes

Während bei Re-Produktionsketten im ländlichen Raum biogene Sekundärressourcen (Grünschnitt, Waldrestholz) im Vordergrund stehen, fokussiert die Suche nach Ansatzpunkten für re-produktive Wertschöpfungsketten in der Stadt vornehmlich auf (bisläng) ungenutzte Flächen (Brachflächen, Häuserfassaden und -dächer) für energetische und stoffliche Zwecke sowie die direkte und indirekte energetische Nutzung von Abprodukten, insbesondere Abwärme, der vor Ort bereits bestehenden Versorgungsinfrastruktur und lokaler wirtschaftlicher Aktivitäten.

Ausgehend von dieser Arbeitshypothese für Sekundärressourcen im urbanen Raum, wurden unter Berücksichtigung von Merkmalen wie Ressourcenpotenzialen sowie Akteurinnen- und Akteurskonstellationen für Mittelstädte typische Standorte

identifiziert, die das Handlungsfeld für die weitere Untersuchung darstellen. Bei diesen Standorten handelt es sich um

- einen innerstädtischen Raum, gekennzeichnet durch eine Mischung aus Brach- und Gewerbeflächen;
- eine zum Teil denkmalgeschützte Einfamilienhaussiedlung, die vor umfanglichen Veränderungen der Eigentümerstruktur steht;
- eine Neubausiedlung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern auf einer städtischen Freifläche sowie
- ein Mehrfamilienhaus-Rückbaugelände, charakterisiert durch industriellen Wohnungsbau sowie demografische und sozioökonomische Herausforderungen.

3 Technische Lösungen zur Nutzung von Sekundärressourcen

Der (Re)Produktivitätsansatz trifft im Bereich von Energie- und Stoffströmen in urbanen Siedlungsräumen auf etablierte zentrale Ver- und Entsorgungssysteme. Im Vergleich zu dezentralen Anlagen im ländlichen Raum sind diese Systeme leistungsfähiger und verfügen über Kosten- und Effizienzvorteile. Nachteilig im Energiebereich sind die vornehmlich auf fossilen Energieträgern basierenden Systeme. Auch können sich die Kostenintensität und Langlebigkeit der Systeme negativ auswirken, wenn sich Rahmenbedingungen so schnell ändern, dass die technische und vom Investitionszyklus bestimmte Anpassungsfähigkeit der Systeme überschritten wird. Hierfür können Stadtentwicklungsprozesse, zum Beispiel infolge des demografischen Wandels, verantwortlich sein. Die Adaption des (Re)Produktivitätsansatzes für urbane Gebiete muss somit diese Voraussetzungen und Effekte technisch berücksichtigen und nutzen, das heißt insbesondere auch die Vorteile zentraler Systeme im Rahmen re-produktiver Anpassungen erhalten und stärken. Folglich bedarf es im Gegensatz zum ländlichen Raum, wo der (Re)Produktivitätsansatz eher den Aufbau neuer nachhaltiger Wertschöpfungsketten impliziert, in urbanen Gebieten aus technischer Sicht einer re-produktiven Transformation der bestehenden Systeme. Dies kann ebenfalls den Betrieb paralleler Systeme beinhalten (Schubert 2016).

Exemplarisch lässt sich diese Anpassung an der fernwärmegestützten Wärmeversorgung aufzeigen. Die Erzeugung und Einspeisung von Wärme erfolgt bisher an zentraler Stelle im Kraftwerk bei hohen Temperaturen um 130 °C, die Wärme entsteht in der Regel nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung als Nebenprodukt der Stromherstellung. Im Gegensatz dazu würden in einer re-produktiven Wärmeversorgung Gebäude aus verschiedenen urbanen Abwärmequellen und erneuerbarer Energie versorgt. Dies erfordert Veränderungen der Erzeugungsanlagen hin zu mehr Regelfähigkeit, die Ergänzung des Netzes um Einspeisepunkte und Speicher zum Ausgleich der Angebots-/Nachfrageschwankungen, die Absenkung der Netztemperatur (auf circa 40 °C bis 80 °C), eine hydraulische Neuordnung sowie die Anpassung der Heizungstechnik in den Gebäuden. Damit werden re-produktive Energiequel-

len wie Biomasse von geeigneten urbanen Flächen trotz ihres geringen Potenzials und des fluktuierenden Angebots einsetzbar und infrastrukturübergreifend Überschüsse aus weiteren Energiequellen (zum Beispiel Power-to-Heat) erschlossen.

Ein zweites Beispiel liefert der Gebäudebereich. Auf Gebäudeebene helfen gute Energiestandards, die technischen Anpassungserfordernisse in den Gebäuden zu reduzieren. Dieses Merkmal zeigt zugleich neben dem unmittelbaren Vorteil der verbesserten Energieeffizienz eine zusätzliche Verbindung zur stofflich-energetischen Re-Produktionsfähigkeit, indem regional wachsende Faserpflanzen als Baustoff genutzt, hierdurch CO₂-Emissionen aus der Atmosphäre gebunden und über Jahrzehnte gespeichert werden können. Schließlich bieten Ansätze auf Gebäudeebene das Potenzial, die sozial-ökonomische Re-Produktionsfähigkeit zu verbessern. Der Einsatz moderner Technologien stellt Klimaschutzeffekte neuartiger Ansätze „in Echtzeit“ dar und macht diese für Verbraucher/innen „greifbarer“. Dies kann klimafreundliches Verhalten bei Endverbraucher/innen induzieren, jedoch sind mögliche Einschränkungen aus Rebound-Effekten zu berücksichtigen (Zhao et al. 2017).

Die Herausforderungen, die es zu lösen gilt, damit diese Vorstellungen Realität werden können, sind hauptsächlich im ökonomischen und gesellschaftlichen Bereich verortet. Während die technischen Anlagen verfügbar und im Einzelnen erprobt sind, gilt es, Verfahren für die Regelung des Zusammenspiels der Komponenten oder für den modularen, zeitlich gestaffelten Aufbau re-produktiver Infrastrukturen zu entwickeln. Hier sind Akteur/innen der beteiligten Interessensbereiche gefragt, gemeinsame Ziele und Betriebsszenarien auszuhandeln. Die hier exemplarisch dargelegte Transformation erfordert, vor allem im Bereich der Wärmenetze, einen mehrjährigen Übergangszeitraum, wobei energetische und ökonomische Ineffizienzen temporär zu akzeptieren sind. Diese schrittweise Transformation muss deshalb mit großer Transparenz und proaktiver Einbeziehung aller Interessengruppen erfolgen (Ostrom 1990). Seitens des Gesetzgebers ist hierfür ein an sozialen und technologischen Bedingungen orientierter Rahmen bereitzustellen. Keimzellen des Wandels können Gebäude oder Gebäudegruppen sein, wenn zum Beispiel anstehende Gebäudesanierungen ad hoc die Installation von Niedrigtemperatursystemen gestatten oder Neubauprojekte von Einzel- oder Gebäudegruppen in der Nähe zu bestehenden Hochtemperatur-Wärmenetzen realisiert werden (Schubert 2016).

Auch für andere Infrastrukturen in urbanen Gebieten ließen sich Adaptionen des (Re)Produktivitätsansatzes skizzieren. Die Nutzung der im urbanen Raum verteilten re-produktiven Potenziale, insbesondere der Flächen im Kontext zentraler Infrastrukturen, bietet die Chance, Wertschöpfungsprozesse entlang des (Re)Produktivitätsansatzes neu zu definieren. Wichtig ist, dass ein möglicher Transformationspfad eine hinreichende Partizipation der Akteur/innen gewährleistet, um die unabdingbaren Ineffizienzen, die in Transformationsprozessen auftreten, gemeinschaftlich zu überwinden.

4 Reallabore und Partizipation in Re-Produktionsketten

Reallabore und Partizipation sind zwei entscheidende Elemente bei der Frage, wie technische Innovationen für die Nutzung von Sekundärressourcen im urbanen Raum weiterentwickelt und lokal umgesetzt werden können.

Das Konzept des Reallabors erfährt aktuell in der Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung eine besondere Popularität und Aufmerksamkeit. Es erhebt den Anspruch, eine Erweiterung des methodologischen Repertoires darzustellen, unter anderem indem es stabile Bedingungen für experimentelle Forschung in einem komplexen real-weltlichen Kontext gewährleisten soll (Parodi et al. 2016 a). Da jedoch eine detailliertere methodologische und theoretische Konzeption vorläufig aussteht (Ukowitz 2017), muss jedes Reallabor, somit auch im Rahmen der „Re-produktiven Stadt“, seine eigene Handlungslogik erarbeiten. Anhaltspunkte sind dabei Methoden und Qualitätsstandards transdisziplinärer Forschung wie beispielsweise die Mitbeziehung von Akteur/innen der Bürger/innen- und Zivilgesellschaft im Zuge der Experimententwicklung und -auswertung und die Etablierung eines ständigen Reflexions- und Lernprozesses am Wirkungsort des Reallabors (Schäpke et al. 2017).

Ausgehend von den theoretischen Überlegungen zu Reallaboren (zum Beispiel Schneidewind 2014, Grunwald 2016; Parodi et al. 2016 b; Schäpke et al. 2017) entwickelt das Projekt *Die Re-produktive Stadt* ein vielfältiges Instrumentarium, um die Ideen hinter dem Reallabor-Konzept in der Stadt Bitterfeld-Wolfen umzusetzen. Zwei zentrale Elemente sind dabei die sogenannten Stadtlabore und Denklabore.

Die Stadtlabore sind standortgebundene Beteiligungs- und Kommunikationsplattformen, welche die laufenden Transformationsprozesse vor Ort abbilden und auf eine breite Beteiligungsbasis stellen sollen. Sie bilden die experimentelle Basis, um gemeinsam mit Bevölkerung, Unternehmen und Verwaltung in verschiedenen Arbeitsphasen über Ko-Design-, Ko-Kreations-, Ko-Explorations-, Ko-Experimentier-/Erprobungs- und Ko-Evaluierungsschritte Lösungswege für die Nutzung von Sekundärressourcen im urbanen Raum zu entwickeln, zu verhandeln und in die Stadtentwicklung zu implementieren. Demgegenüber sind die Denklabore als räumlich losgelöste Austausch- und Forschungsformate konzipiert, die ergänzend zur ortsgebundenen und umsetzungsorientierten Ausrichtung der Stadtlabore auf die Schaffung kreativer Räume für neue Innovationen abzielen.

Da die Stadt- und Denklabore verschiedene sozio-technische Konzepte erproben, weichen auch die Versuchsaufbauten voneinander ab. Es wird mit verschiedenen baulichen Typen und technischen Lösungen, Ressourcenangeboten und -bedarfen sowie verschiedenen Akteurinnen- und Akteurskonstellationen experimentiert, wie die Nachhaltigkeitswende im urbanen Raum gelingen kann.

Wichtiger Bestandteil der Stadt- und Denklabore ist das in der planungsbezogenen Partizipationsforschung und -praxis

etablierte Spektrum an Partizipationsformaten, das – zurückgehend auf Arnstein (1969) – je nach Zielsetzung und Partizipationsintensität häufig in abgestufter Form dargestellt und auch als Beteiligungsleiter bezeichnet wird (zum Beispiel Bischoff et al. 2007). Entsprechende Partizipationsintensitäten und -formate wurden auch für transdisziplinäre Forschungsprozesse modelliert (Stauffacher et al. 2008) und sind für die Reallaborforschung richtungweisend (Schäpke et al. 2017) sowie mit ersten Erfahrungen aus der Praxis dokumentiert (Meyer-Soylu et al. 2016). Nach den Erkenntnissen der Partizipationsforschung sind für die verschiedenen Partizipationsstufen je nach Zielsetzung jeweils unterschiedliche Formate geeignet. Für die reine, einseitige Information bieten sich beispielsweise Flyer, Zeitungsartikel, Ausstellungen oder Ähnliches an, für dialogische Formen der Konsultation, Kooperation und Kollaboration sind beispielsweise Formate wie moderierte Gespräche, Fokusgruppen, World Cafés, Bürger/innenkonferenzen, Zukunftswerkstätten, Runde Tische oder ähnliches geeignet (Nanz et al. 2012). Die größte Herausforderung stellt dabei die höchste Partizipationsstufe dar, das Empowerment der Akteur/innen, das heißt deren Befähigung zum eigenständigen Handeln auch über die Projektlaufzeit hinaus. Auch ist Partizipation alleine noch keine Garantie für das Gelingen von Entwicklungsprozessen im Allgemeinen sowie in den Laboren im Speziellen. Neben der Auswahl geeigneter Partizipationsformate gilt es daher im Projektverlauf auch weitere Erkenntnisse der Partizipationsforschung zu berücksichtigen, wie beispielsweise die Beteiligung „auf Augenhöhe“, denn Machtasymmetrien können Fortschritte und Innovationen erfahrungsgemäß erheblich behindern (vergleiche zum Beispiel Nanz et al. 2012).

Im Projekt *Die re-produktive Stadt* wird deshalb die Partizipation sukzessive nach Zielsetzung und Entwicklungsstand der Stadt- und Denklabore jeweils neu konzipiert. Erste Erfahrungen wurden beispielsweise im Stadtlabor „Wohnkomplex (WK) 4.4“, einer Mehrfamilienhaussiedlung in Wolfen, gewonnen. In einem moderierten Werkstattgespräch mit engagierten Akteur/innen aus der Zivilgesellschaft, die sich bereits zu einer Interessensgemeinschaft zusammengeschlossen haben, sowie mit Vertreter/innen der Stadtplanung, Stadtentwicklungsgesellschaft, den Stadtwerken, Wohnungsunternehmen, der evangelischen Kirche und der Forscher/innengruppe wurden die jeweiligen Interessen und erste Entwicklungsperspektiven zur Umgestaltung des Wohnkomplexes mit neuen Re-Produktions- und Wertschöpfungsketten eruiert, die es im weiteren Prozess zu bearbeiten und auszugestalten gilt. Ein anderes Beispiel ist das Stadtlabor „Vom Markt zur Goitzsche“, das die Aufwertung und nachhaltige Gestaltung einer zentralen urbanen Mischfläche thematisiert. Hier ist der Entwicklungsstand noch in einem sehr frühen Stadium, so dass für die Sensibilisierung der Bürger/innen mit einer künstlerischen Intervention experimentiert wird. Für die Intervention im Stadtzentrum von Bitterfeld steht eine Wanderboje mit LED-Display und programmierbarer Laufschrift als Kommunikationswerkzeug bereit, die es ermöglicht, über eine reine, einseitige Information hinaus einen

Dialog mit der Öffentlichkeit zu eröffnen, Meinungsbilder vor Ort zu erheben und direkt am Standort über das LED-Display zu veröffentlichen.

Somit bleibt als Fazit, dass für die transdisziplinären Arbeiten ein Handlungsrahmen benötigt wird, der einerseits flexibel auf Abweichungen reagiert und andererseits eine Laborsituation schafft, die es erlaubt, die Bedingungen des Experimentierens, Stimuli und Reaktionen nachvollziehbar und transparent zu beschreiben, um aus den Beobachtungen des gemeinsamen Forschens valide Rückschlüsse für die erfolgreiche re-produktive Transformation zu ziehen und Übertragbarkeit sowie erneutes Experimentieren unter anderen Bedingungen oder mit verändertem Vorgehen zu gewährleisten.

5 Re-Produktionsketten und Stadtplanung

Als übergreifende räumliche Gesamtplanung koordiniert Stadtplanung auf städtischer Ebene die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an den Raum, seit 1998 orientiert am Leitbild der nachhaltigen Stadtentwicklung (§1 (5) BauGB). Sie ist damit auch für die Gestaltung von Stoff- und Energieströmen und Re-Produktionsketten von zentraler Bedeutung. Gleichwohl wird mit dem Forschungsvorhaben weitgehend Neuland betreten, denn rein formal handelt es sich um einen flächenbezogenen Steuerungsansatz.

Doch bestehen formell indirekte Gestaltungsmöglichkeiten insbesondere über die Bauleitplanung, die den Rahmen für raumbedeutsame bauliche Anlagen und Leitungsnetze setzt (§1 (6) BauGB). In diesem Rahmen ist gleichfalls eine enge Verknüpfung mit der Infrastrukturplanung vorgesehen, die vor allem auch betriebsbezogene, technische Aspekte direkt gestalten kann und damit im städtischen Kontext ein zentraler Akteur zur Gestaltung von Re-Produktionsketten ist.

Auch erschöpft sich das Aufgabenfeld der Stadtplanung nicht im formellen Planungsinstrumentarium. Vielmehr sind mit dem fortwährenden Wandel der Städte seit den achtziger Jahren verstärkt informelle Instrumente, Kooperation und Koordination der verschiedenen Verwaltungsressorts, Bürger/innenbeteiligung, Partizipation, prozessorientierte Planungen sowie privatrechtliche Bauträger/innen und Stadterneuerungsgesellschaften als neue Akteur/innen zur Stadtplanung hinzugekommen (Albers 1993). Daraus resultiert eine Vielzahl (neuer) informeller Pläne mit unterschiedlichem Raumbezug wie zum Beispiel städtebauliche Entwicklungskonzepte, Stadtumbaukonzepte oder Quartierskonzepte. Diese werden parallel oder vorbereitend zur förmlichen Planung erarbeitet und sind, soweit sie von der Gemeinde beschlossen werden, bei der förmlichen Planung zu berücksichtigen. Von den soeben genannten Aspekten ist dabei in der Stadtplanung vorhandene breite Erfahrungsschatz zur Partizipation für die Reallabore besonders bedeutsam.

Das Forschungsvorhaben baut auf diesem Wissen auf und denkt Stadtentwicklung in einer sozial-ökologischen Richtung weiter. Basis ist das sozial-ökologische Konzept der ge-

sellschaftlichen Naturverhältnisse (Becker et al. 2011), das gesellschaftliche und natürliche beziehungsweise materielle Elemente wie Stoff- und Energieströme als miteinander verknüpft betrachtet (Hofmeister et al. 2016). Dabei gilt es, traditionelle, historisch über lange Zeiträume gewachsene Denkstrukturen zu überwinden und neue systemische und kreislauforientierte technische Innovationen partizipativ mit bürger/innennahen Lösungen zu verknüpfen, um alte und neue Akteurinnen- und Akteursnetze zur kontinuierlichen Gestaltung von Re-Produktionsketten aufzubauen.

Hierzu ist gemeinsam mit Vertretern der Stadtplanung Bitterfeld-Wolfen als Verbundpartner das transdisziplinäre Projekt design entwickelt worden, das die verschiedenen, vielfältigen Akteurinnen- und Akteursgruppen (Stadtwerke, Infrastrukturplanung, Stadtentwicklungsgesellschaft, Investoren, Bürger/innen etc.) in den Stadt- und Denklaboren von Beginn an problemadäquat in die Forschungsprozesse einbindet. Die Stadt- und Denklabore sind somit nicht nur ein Instrument der Partizipation, sondern der Anker für informelle Planungsprozesse in der Stadt. Instrumentell wird dies zudem unter anderem durch die Konstellationsanalyse unterstützt (Schön et al. 2005). Auf diese Weise sollen gemeinsam innovative Lösungsansätze für urbane Re-Produktionsketten entwickelt und systematisch mit stadtplanerischen und städtebaulichen Entwicklungsvorstellungen und Stadtumbauprozessen verbunden werden, die auch auf andere Städte mit vergleichbaren Rahmenbedingungen und Problemstellungen übertragen werden können.

6 Fazit und Ausblick

Der Beitrag hat aufgezeigt, welche Themen im Zuge der Verwertung ungenutzter Reststoffe wie Abwärme für nachhaltige Versorgungskonzepte im urbanen Raum besonders im Fokus stehen. Auf technischer Ebene verfügen aktuell vorhandene Technologien im Wesentlichen über die Reife, um die Nachhaltigkeitswende im urbanen Raum zu realisieren. Notwendige technische Entwicklungen liegen eher bei Detailfragen und im Bereich der intelligenten Vernetzung von Teilsystemen. Somit liegen die Herausforderungen hauptsächlich im ökonomischen, gesellschaftlichen, planerischen und organisatorischen Bereich. Hier müssen verschiedene Akteur/innen und ihre Partikularinteressen zusammengebracht, koordiniert und ausgeglichen werden. Die dabei anfallenden Transaktionskosten (Yildiz et al. 2014) müssen möglichst gering gehalten werden.

Kernelement für die Überwindung der Herausforderungen bei der Realisierung re-produktiver Versorgungslösungen im urbanen Raum sind dabei das Konzept der Partizipation sowie der Aufbau von Reallaboren. Die informelle Beteiligung von lokalen Stakeholdern ist wichtiger Bestandteil sowohl des transdisziplinären Forschungsprozesses als auch aus stadtplanerischer Sicht. Die Einbindung der Stakeholder in die verschiedenen Arbeitsphasen des Forschungsprozesses über Ko-Design-, Ko-Kreations-, Ko-Explorations-, Ko-Experimentier-/Erprobungs- und Ko-Evaluierungsschritte erfolgt bislang haupt-

sächlich über Kanäle der „realen“ Welt wie zum Beispiel gemeinsame Treffen und Austauschforen zwischen lokalen Akteure/innen und Wissenschaftler/innen. Gleiches gilt für den Bereich der Stadtplanung mit den hier etablierten Partizipationsformaten. Hieraus leitet sich die Frage ab, wie die Einbindung von Bürger/innen und weiteren lokalen Interessengruppen zusätzlich gewährleistet werden kann, beispielsweise über digitale Kommunikationswege. Ansätze, die bereits fest etabliert sind oder erprobt werden, sind E-Petitionen als Form politischer Partizipation und digitale „Kummerkästen“ für das Übermitteln von Anregungen, Hinweisen und Beschwerden an öffentliche Verwaltungen (Richter et al. 2014). Weitere innovative Ansätze verspricht das Themenfeld der *citizen science* (Irwin 1995). Auch bleibt die Frage, wie institutionelle Rahmenbedingungen angepasst werden können, um proaktives Handeln aller Interessensgruppen zu fördern, denn hierauf angelegte politische und rechtliche Rahmenbedingungen ermöglichen einen Transformationsprozess, der die zu erwartenden Ineffizienzen gemeinschaftlich zu überwinden hilft.

Weitere offene Punkte sind unter anderem, wie aus dem transdisziplinären Forschungsprozess gewonnene Erkenntnisse zur Umsetzung nachhaltiger re-produktiver Versorgungskonzepte mit formellen und informellen Planungs- und Entwicklungsprozessen der Stadtplanung bestmöglich verzahnt werden können oder welche Raumtypen (zum Beispiel Freiräume, Einzelgebäude, Gebäudeblöcke, Quartiere, Stadtteile) und Akteurinnen- und Akteurskonstellationen aus Verwaltung, Wirtschaft und/oder Zivilgesellschaft zu welchen Zeitpunkten besonders für eine Transformation geeignet und zugänglich sind.

Literatur

- Albers, G. (1993): Über den Wandel des Planungsverständnisses. In: Raum-Planung 61: 97–103.
- Arnstein, S. R. (1969): A ladder of citizen participation. In: Journal of the American Institute of planners 35/4: 216–224.
- Becker, E./Hummel, D./Jahn, T. (2011): Gesellschaftliche Naturverhältnisse als Rahmenkonzept. In: Groß, M. (Hrsg.): Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden, Springer VS. 75–96.
- Biesecker, A./Hofmeister, S. (2006): Die Neuerfindung des Ökonomischen – Ein (re-)produktionstheoretischer Beitrag zur Sozial-ökologischen Forschung. München, oekom.
- Bischhoff, A./Selle, K./Sinning, H. (2007): Informieren, Beteiligen, Kooperieren. Kommunikation in Planungsprozessen. Dortmund, Rohn Verlag.
- Grunwald, A. (2016): Nachhaltigkeit verstehen. Arbeiten an der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung. München, oekom.
- Hofmeister, S./Scurrell, B. (2016): Die ‚Energiewirtschaft‘ als StadtLandschaft. Die Transformationsgeschichte einer Region in sozial-ökologischer Perspektive. In: Hofmeister, S./Kühne, O. (Hrsg.): StadtLandschaften. Die neue Hybridität von Stadt und Land. Wiesbaden, Springer VS. 187–214.
- Irwin, A. (1995): Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development. London, Routledge.
- Meyer-Soylu, S./Parodi, O./Trenks, H./Seebacher, A. (2016): Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe. In: TATuP 25/3: 31–40.
- Nanz, P./Fritsche, M. (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Bonn, Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Ostrom, E. (1990): Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge, Cambridge University Press.
- Parodi, O. et al. (2016 a): Das Konzept „Reallabor“ schärfen: Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 25/4: 284–285.
- Parodi, O. et al. (2016 b): Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“. Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. In: TATuP 25/3: 9–18.
- Richter, S./Bürger, T. (2014): E-Petitionen als Form politischer Partizipation. Welchen Nutzen generieren digitale Petitions-Plattformen? In: Der Bürger im Staat 64/4: 252–260.
- Schäpke, N. et al. (2017): Reallabore im Kontext transformativer Forschung – Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand (IETSR Discussion paper No. 1/2017). Lüneburg, Leuphana Universität.
- Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online 9/3: 1–7.
- Schön, S./Meister, M./Nölting, B. (2005): Technik als ein Element in Konstellationen analysieren und entwickeln. Das interdisziplinäre Brückenkonzept „Konstellationsanalyse“. In: Bora, A./Decker, M./Grunwald, A./Renn, O. (Hrsg.): Technik in einer fragilen Welt. Baden-Baden, Nomos. 405–418
- Schubert, S. (2016): Ausbau von Wärmenetzen vs. energetische Sanierung? – Umgang mit konkurrierenden Strategien zur Umsetzung der „Wärmewende“ auf kommunaler Ebene. In: Raumforschung und Raumordnung 74/3: 259–271.
- Ukowitz, M. (2017): Transdisziplinäre Forschung in Reallaboren: Ein Plädoyer für Einheit in der Vielfalt. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 26/1: 9–12.
- Yildiz, Ö./Drießen, F./Pobloth, S./Schön, S. (2012): Re-Produktionsketten als Ansatz ko-evolutionärer Regionalwirtschaft. In: Ökologisches Wirtschaften 27/1: 30–36.
- Zhao, D./McCoy, A. P./Du, J./Agee, P./Lu, Y. (2017): Interaction effects of building technology and resident behavior on energy consumption in residential buildings. In: Energy and Buildings 134: 223–233.

AUTOR/INNEN + KONTAKT

Dr. Özgür Yıldız ist Post-Doktorand und **Dr. Susanne Schön** ist geschäftsführende Gesellschafterin am inter 3 Institut für Ressourcenmanagement in Berlin.

inter 3 Institut für Ressourcenmanagement,
Otto-Suhr-Allee 59, 10585 Berlin. Tel.: +49 30 343474-53,
E-Mail: yildiz@inter3.de, E-Mail: schoen@inter3.de

Dr. Helga Kanning ist außerplanmäßige Professorin sowie Gesellschafterin und **Bianca Richter-Harm** ist geschäftsführende Gesellschafterin bei sustainify – Institut für nachhaltige Forschung, Bildung, Innovation in Hannover.

sustainify GmbH, Große Düwelstraße 28,
30171 Hannover. Tel.: +49 511 10574568,
E-Mail: kanning@sustainify.de,
E-Mail: richter-harm@sustainify.de

Maria Christin Ludwig ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und **Jörg Walther** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Stadttechnik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU).

BTU Cottbus-Senftenberg,
Postfach 101344, 03013 Cottbus. Tel.: +49 355 69-2917,
E-Mail: maria.ludwig@b-tu.de, E-Mail: walther@b-tu.de

Sven Wüstenhagen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Naturstoffkomposite am Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS).

IMWS, Walter-Hülse-Straße 1, 06120 Halle (Saale).
Tel.: +49 345 5589-228,
E-Mail: sven.wuestenhagen@imws.fraunhofer.de

