

SUSANNE SCHÖN, SHAHROOZ MOHAJERI,  
MEINOLF DIERKES (HRSG.)



# Machen Kläranlagen glücklich?

Ein Panorama grenzüberschreitender  
Infrastrukturforschung

## **Einladung zum Lesen – und zum Debattieren**

Was haben Kläranlagen mit Glücksforschung zu tun? Wieso ist der Bürger ein Ärgernis? Warum soll eigentlich zentral mit dezentral zusammengehen? Und wozu braucht die Welt überhaupt Forschung? Mit diesen und anderen wichtigen Fragen setzen wir uns in unseren Forschungsprojekten auseinander. Wir – das sind siebzehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus acht Disziplinen mit den fünf Muttersprachen Deutsch, Farsi, Arabisch, Türkisch und Bulgarisch.

Wir arbeiten im nahen Osten in Brandenburg und Sachsen-Anhalt und im Mittleren Osten in Iran und Ägypten. Unsere Kernkompetenz liegt im Wasser- und Abwassersektor. Von dort aus untersuchen wir das Zusammenspiel von Mensch und Geld, modularer Technik und degressiven Tarifen, neuen Ideen und alten Kräften, Leitungsnetzen und Software, schleichen-den Veränderungen und schnellen Katastrophen, deutscher Beharrlichkeit und internationalen Fachkräften. Und von dort aus schlagen wir Brücken zu den Infrastrukturbereichen Energie, Bauen und Landwirtschaft.

Wir interessieren uns für Grenzüberschreitungen – über Branchen und Disziplinen, Kommunen und Kulturen, Menschen und Technologien hinweg – und für die besonde-ren Erkenntnisse, die sie immer wieder bescheren. Wir präsentieren Ihnen hier das, was wir in den letzten zehn Jahren und mehr als 50 Projekten in Sachen grenzüberschreitender Infrastrukturforschung gelernt haben. Wenn wir unsere For-schungsperspektiven und Ergebnisse vorstellen, hören wir ziemlich oft ein „*Interessant. So habe ich das noch nicht gese-hen*“. Vielleicht geht es Ihnen beim Lesen dieses Bändchens ja genauso. Vielleicht aber auch nicht, wir versprechen nichts.

Dieses Buch richtet sich an Praktiker, Leute, die im richtigen Leben richtige Probleme lösen. Oder schaffen. Und es richtet sich an Wissenschaftler, Leute, die sich gründlich mit Ausschnitten aus der Wirklichkeit befassen. Und damit gerne etwas bewegen würden. Es soll anregen: zum Tun und Denken, zum Kopfschütteln und Kritisieren, zum Weiter-spinnen und Weitertragen. Es werden keine Methoden diskutiert und keine Wahrheiten verkündet. Das folgt in den Bänden II bis X, denn dieses ist der Auftakt einer kleinen, feinen Reihe zur grenzüberschreitenden Infrastrukturforschung: ein Panorama unserer Ansätze, Konzepte und Ergebnisse.

Wir laden Sie ein zum Lesen: Wir haben die einzelnen Kapitel kurz gefasst und uns bemüht, allgemeinverständlich und mit vielen Beispielen anschaulich zu schreiben .

Wir laden Sie ein zum Debattieren: Kritik und Kommentare, Ausrufe und Anregungen, Ideen und Inspirationen. Lassen Sie es uns wissen via **buch@inter3.de**.

Viel Spaß wünschen die Herausgeber  
Susanne Schön, Shahrooz Mohajeri und Meinolf Dierkes

- 6 Unternehmen und Wirtschaft**
- 8 Total innovative Innovationen – Wozu taugt eigentlich die Innovationsforschung?
  - 14 Vom Abwasser und anderen Rohstoffen – Unternehmerisches Denken für eine nachhaltige Entwicklung
  - 22 Von wegen stabile Verhältnisse – Im Wassersektor geht's in die nächste Privatisierungsrunde
  - 30 Wenn der Bürger zum Investor wird – Neue Finanzierungsmodelle für dezentrale Infrastrukturen
  - 38 Die High Tech-Reserve – Hochqualifizierte Migrant/innen und der Fachkräftemangel
- 48 Technik in verschiedenen Gesellschaften**
- 50 Zentral, dezentral, eh egal? – Paradigmen haben ausgedient – und nun?
  - 57 Globale Intelligenz – Mühen, Widersprüche, Erfolge im Infrastruktur-Consulting
  - 64 Wer braucht denn so etwas? Dilemmata der Technikentwicklung
  - 70 Was? Wann? Wo? Wie bitte!? Risiko und Sicherheit in sektorübergreifenden Ketten
- 80 Infrastrukturen zwischen Politik und Gesellschaft**
- 82 Mitreden?! Mitmachen?! Der Bürger als Allheilmittel und Ärgernis
  - 88 Empörungsmanagement ... oder Akzeptanz-Radar?  
Vorausschauende Vorhabenplanung
  - 96 Fachchinesisch für die Welt? Wissenschaft anschaulich auf den Punkt gebracht
  - 102 Machen Kläranlagen glücklich? Vom Zusammenhang zwischen Infrastruktur und Wohlstand
  - 108 Coping with Cultures – Conducting Participation Projects in Iran
- 118 Zum Schluss**
- 120 Was bewegen wir mit unserer Art der Forschung und Beratung?
  - 124 Last not least – Ausgewählte Projekte

WOLF RABER, HELKE WENDT-SCHWARZBURG, AXEL DIERICH

# Vom Abwasser und anderen Rohstoffen – Unternehmerisches Denken für eine nachhaltige Entwicklung

Eine gesellige Runde bei gutem Essen, Bekannte und Unbekannte, folgender Dialog: „Und was machen Sie beruflich?“ – „Ich untersuche neue Möglichkeiten der Abwasserwiederverwendung.“ – „Ah, interessant.“ – „Ja, und im Moment passiert da unheimlich viel: Trennung in Gelb- und Schwarzwasser, Verwendung der Inhaltsstoffe für die Landwirtschaft. Demnächst können Sie auf Ihrem Dach mit Ihrem eigenen Urin Möhrchen ziehen. Ganz neue Möglichkeiten, sehr spannend.“ – „Hm, ja.“ Ihr Gesprächspartner schiebt nachdenklich den Salat beiseite und wendet sich Ihrem Mann zu: „Ich habe da neulich einen sehr interessanten Film gesehen, vielleicht kennen Sie den auch. Da ging es um ...“. Ein lebhaftes Gespräch entspintt sich. Über Allerweltsthemen. Dabei sind die neuen Abwasserverwertungsdiskurse viel interessanter!

## Schwarzes Gold oder igittigitt?

Im Abwasser steckt viel Wertvolles: Wärme, Wasser und Pflanzennährstoffe. Doch Abwasser und andere Siedlungsabfälle sind für viele ein eher ungeliebtes Thema: aus den Augen, aus dem Sinn, und das am liebsten so schnell wie möglich. Leider verstellt das den Blick auf interessante Geschäftsideen, produktive Prozesse und ökologische Potenziale dieser Wertstoffe. Ein Beispiel hierfür wäre die, mit aufbereitetem Abwasser gedünigte, Möhrchen-Produktion auf dem Dach – frisch und gesund, nah beim Verbraucher und sogar kombinierbar mit Gebäudekühlung und -heizung. Solche multifunktionalen Infrastrukturen und Ressourcenkreisläufe

sollten integrale Bestandteile einer zukunftsähigen Stadt sein. Doch davon sind Verbraucher, Politik und Wasser- wie Abfallwirtschaft noch weit entfernt.

Und so wird das Abwasser bis heute mit hohem Energie- und Kostenaufwand aus den Siedlungsgebieten gebracht und möglichst weitgehend von Nährstoffen wie Phosphor und Stickstoff befreit, bevor es in die Flüsse eingeleitet wird. Verbleibende Nährstoffreste im aufbereiteten Abwasser belasten die Oberflächengewässer und werden über kurz oder lang im Meer deponiert.

Für die landwirtschaftliche Produktion wird gleichzeitig fossiler Phosphor aus den internationalen Vorkommen gefördert und importiert. Das ist endlich, kostet Geld und Energie, und ist zudem eine geopolitisch riskante Strategie. Auch für die extrem energieaufwändige Stickstoffherstellung müssen immer höhere Strompreise gezahlt werden – und das globale Treibhaus freut sich.

Mit der gezielten und kontrollierten Wiederverwendung von Nährstoffen aus Abwasser in der ländlichen und städtischen Landwirtschaft winkt somit ein mehrfacher Effizienzgewinn. Ein weiteres Paradoxon: Das gereinigte Klarwasser, ein richtig teures Produkt, geht nach der – wiederum kostenpflichtigen – Einleitung in den nächsten Fluss größtenteils verloren. Es ist aus den Augen, aber auch aus der Region, obwohl der Landschaftswasserhaushalt gerade in niederschlagsarmen Landstrichen jeden Tropfen bitter nötig hätte: in Deutschland, vor allem aber in den ariden Regionen Afrikas und Asiens.

Warum hält sich dieses offensichtlich suboptimale System? Die auch emotional getriebene Entsorgungsmentalität für Abwasser und andere Siedlungsabfälle ist durch eine über Jahrzehnte gewachsene Planungs- und Ingenieurs-Philosophie bombenfest etabliert. Abwasser wird mit „end of pipe“-Technologie aufbereitet und dann in Oberflächengewässer eingeleitet, so steht es in den Lehrbüchern, Köpfen und Regelwerken! Dabei blockiert dieses Entsorgungsdogma Entwicklung, Einsatz und wissenschaftliche Bewertung

von angepassten Technologien und Organisationsformen, die das Abwasser als Ressource erschließen können. Selbst Rohöl, das schwarze Gold, war vor der von Unternehmergeist getriebenen Entwicklung und Erprobung von petrochemischen Verfahren nur giftig und eklig. Nicht auszudenken, wie viele Nutzungsmöglichkeiten und Produkte, wie viele technische Verfahren heute nicht zur Verfügung stünden, hätten unsere Vorfahren sich die Erschließung dieses Rohstoffs entgehen lassen.

### **Mit Abfall Geschäfte machen: Shooting-Branche Recyclingwirtschaft**

Die globalen Ressourcen sind auf eine bestimmte Menge begrenzt. Eigentlich erstaunlich, dass wir bisher so verschwenderisch damit umgehen. Doch die Zeiten ändern sich und die Abfallverwertung hat sich schon längst in unserer Wirtschaft etabliert: Das Metall in unseren Autos war schon einmal Schrott, die Morgenzzeitung mal Papiermüll, das Bierglas eine Glasscherbe und der warme Fleecepulli eine weggeworfene Plastikflasche. In diesem profitablen Geschäft mit der Wiederverwertung sind die Deutschen Meister, und die Recyclingindustrie ist mit einer jährlichen Wachstumsrate von 14 Prozent in den letzten 15 Jahren einer der Shooting Stars der deutschen Wirtschaft.

Ob Aluminium, Bauschutt oder Elektronikschratt – der Recycling-Boom nimmt eine immer breiter werdende Palette von bisher ungenutzten Sekundärressourcen ins Visier. Der neudeutsche Begriff „Urban Mining“ bzw. Stadtschürfung versinnbildlicht die unternehmerische Herangehensweise, mit der Städte als riesige Rohstoffminen betrachtet werden. Und die Sekundärverwertung wird künftig noch lukrativer werden:

- weil die Energie- und Rohstoffpreise auf den Weltmärkten durch die rapide steigende Nachfrage nach knappen Ressourcen explodieren,

- weil die Umweltfolgekosten der Abfall- und Abwasserentsorgung immer weiter ins öffentliche Bewusstsein rücken,
- weil neue technologische Entwicklungen eine gezielte, lukrative Aufbereitung und Verwertung von Sekundärressourcen ermöglichen und
- weil Privatisierung und Liberalisierung von öffentlichen Infrastrukturdienstleistungen alternative Verwertungswege und neue Organisations- und Managementformen ermöglichen.

Doch ist die Abfallwirtschaft nicht schon heute ein Markt ohne Moral, mit hohen Gewinnen auf dem Rücken Dritter? Die Kommunen kämpfen mit privaten Abfallentsorgern um die Ressource Altpapier. Private Infrastrukturbetreiber verdienen sich dank Anschlusszwang und vertraglich garantierter Renditen eine goldene Nase. Und schwarze Schafe der Entsorgungsbranche schaffen es immer wieder, teuer bezahlten Sondermüll in Entwicklungsländer abzuschieben. Neben den Missbrauchsgefahren öffnet die Liberalisierung den Infrastruktursektor aber auch für lokale, flexible und ressourceneffiziente Kreisläufe, die die Wertschöpfung dezentralisieren und langfristig auf eine breitere Akteurs- und Nutznießer-Basis stellen können. Der Energiesektor macht es vor.

Wie können also nachhaltige Geschäfte mit Abwasser und Abfall aussehen?

### **Des Einen Leid – des Anderen Freud:**

### **Win-win durch kooperative Partnerschaften**

Zum Beispiel in sogenannten Eco-Industrial-Parks lassen sich Energie- und Stoffströme durch Unternehmenskooperationen effizient gestalten. Schon zahlreiche Industrieparks in den USA, Nordeuropa, Südostasien und China wurden von Beginn an so geplant und organisiert, dass Rohstoffversorgung und Abfallentsorgung in Beziehung zueinander stehen. Dabei gilt das Prinzip: Was des Einen Leid, ist des Anderen Freud – aber in einem positiven Sinne. Das integrierte

Stoffstrom- und Energiemanagement zwischen den Industrieinheiten ermöglicht Symbiosen und minimiert den Ressourceninput und Abfalloutput des Industrieparks als Ganzes. Die Abwärme des Einen wird zur Wärmequelle des Anderen, Abwasser zu neuem Betriebswasser und Produktionsreste zum wertvollen Rohstoff.

Mehrfache Produktverwendung und Vielfachnutzen für verschiedene Akteure sind auch die Ziele des Cradle to Cradle-Konzepts. Es erlaubt eine erweiterte Wertschöpfung über den Lebenszyklus eines Produktes hinaus. Produkte werden so gestaltet, dass sie nach ihrer Lebenszeit möglichst einfach in ihre Bestandteile zerlegbar sind, um dann wieder Ausgangsstoff für neue Produkte zu sein. Dies sollte eigentlich industrieller Standard werden, will man auch in 50 Jahren noch über seltene Erden verfügen.

### **Die Zukunft ist re-produktiv: Unternehmenskonzepte für vielfach integrierte Stoffkreisläufe**

Zukunftsfähige Kreislaufwirtschaft und ein nachhaltiges Stoffstrom-Management sind re-produktiv und regional orientiert:

- die eingesetzten stofflichen und energetischen Materialien und natürlichen Grundlagen werden re-produziert und damit erhalten,
- die wirtschaftlichen und sozialen Grundlagen der Menschen in ihren verschiedenen Rollen und ihrem lokalen Bezug werden re-produziert, das heißt mindestens erhalten oder sogar verbessert.

Das hört sich trocken an, bietet aber eine gute Richtschnur für die Erforschung und Umsetzung von Geschäftsideen für die nachhaltige Entwicklung von Städten und ländlichen Regionen. Dabei werden eingetretene Pfade verlassen, Infrastruktursysteme neu strukturiert, verknüpft und integriert. Sektorübergreifendes Denken und Handeln und die Fähigkeit, Leute aus verschiedenen Bereichen an einen Tisch und miteinander ins Geschäft zu bringen, schaffen neue

Wertschöpfungsmöglichkeiten: beispielsweise für die Integration von Wasser- und Energieinfrastruktur, Landwirtschaft und Architektur in verknüpfenden Infrastrukturelementen oder -dienstleistungen. Das Projekt ZFarm – Städtische Landwirtschaft der Zukunft leistet hierzu einen Beitrag, indem es die Landwirtschaft nicht nur in die Stadt, sondern auf die Dächer oder gar in die Häuser bringen will. Damit lassen sich gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe schlagen: Bioabfälle können dezentral kompostiert, Niederschlagswasser zur Bewässerung genutzt und so zugleich Gebühren für die Abfallentsorgung und Grundstücksentwässerung gespart werden. Außerdem isoliert der Dachgarten das Haus, schützt das Dach vor Sonne und Wind und kühlt die Umgebung. Diverse Akteure spielen und verdienen hiermit, die Bevölkerung profitiert von gärtnerischen Möglichkeiten und vitaminreichem Gemüse, die Stadt wird insgesamt lebenswerter.

Mit dem Projekt Roof Water-Farm gehen wir noch einen Schritt weiter und entwickeln Konzepte, um häusliches Abwasser für die städtische Lebensmittelproduktion aufzubereiten. Tragfähige Geschäftsmodelle für die Nutzung ländlicher Sekundärressourcen wie Abwärme, Abwasser, Restholz oder ungenutzte Flächen entstehen derzeit im Projekt RePro – Ressourcen vom Land. Hier kommen land- und forstwirtschaftliche Unternehmen mit Energie- und Wasserinfrastrukturbetreibern zusammen, unterstützen die Kommunen neue regionalwirtschaftliche Ansätze und Organisationsformen und arbeiten dabei mit Unternehmen und Bürger/innen als Prosumenten in integrierten Infrastruktursystemen zusammen. Der Prosument, also die Kombination aus Produzent und Konsument, ist in Zukunft ein wichtiges Element einer re-produktiven Stoffstrom- und Energiewirtschaft. Er konsumiert Produkte und produziert zugleich neue Ausgangsstoffe.

So eröffnen sich unerschlossene Märkte, die im heutigen sektoralen Denken und Managen weder ersichtlich noch zugänglich sind. Und der doppelte Fokus auf die

energetisch-stoffliche und wirtschaftlich-soziale Re-Produktionsfähigkeit macht die Angelegenheit nicht nur für Unternehmen, sondern auch für Bevölkerung und Kommunen attraktiv.

### **Business Angels statt Förderprogramme: Wie wird die Wertschöpfung nachhaltig?**

Wie weiter? Mit geschärftem Blick sind die erheblichen Wirtschafts- aber auch Nachhaltigkeitspotenziale, die sich durch die Erschließung der verschiedenen Abfallstoffe eröffnen, gut zu erkennen. Dafür müssen je nach Sektor mehr oder weniger große Blockaden überwunden werden. Sie reichen von der hohen Pfadabhängigkeit und dem verbauten Kapital über ästhetische und ideologische Hemmschwellen bis zu eingeübten Fachpraktiken, Organisationsformen und staatlichen Regulierungen. Ganz ohne Anschub-Förderung und experimentelle Projekte wird es daher oft nicht gehen. Allerdings lehrt die Erfahrung vieler Projekte auch: statt nach staatlichen Förderprogrammen zu schielen, könnten regionale Start-Ups erheblich profitieren, wenn sie sich ihr Startkapital woanders besorgen und sich nicht in die förderprogrammatische Zwangsjacke begeben. Die dafür erforderlichen Businesspläne und Markterschließungs-Strategien helfen, frühzeitig zwischen Entrepreneurship und Subventionsidee zu unterscheiden und nur die Produkte und Dienstleistungen zu schaffen, die wirklich tragfähig sind, weil sie nachgefragt werden.

### **Literatur**

- Fricke, K./Bahr, T./Thiel, T./Kugelstadt, O. (2010): Stoffliche oder energetische Verwertung – Ressourceneffizientes Handeln in der Abfallwirtschaft. GGSC-Seminare
- Hauff, M.v/Wolf, V. (2008): Vom Zero Emission Park zum Nachhaltigen Industrie-/Gewerbegebiet. zeroemission GmbH

## Vom Abwasser und anderen Rohstoffen

Mohajeri, S./Nuñez von Voigt, T. (2012): Water and Waste Water Studies, In: Pahl-Weber, E./Seelig, S./Ohlenburg, H. (Hg.): The Shahre Javan Community Detailed Plan. Planning for a Climate Responsive and Sustainable Iranian Urban Quarter. Young Cities Research Paper Series, Volume 03, Berlin, S. 64 – 67

Recyclingmagazin (2010): Recyclingmagazin News. In: [www.recyclingmagazin.de](http://www.recyclingmagazin.de)

DIE ZEIT Nr. 20 vom 10.5.2012: Anne Kunze: Der verlorene Schatz. Hamburg, S. 26f