InfraWass

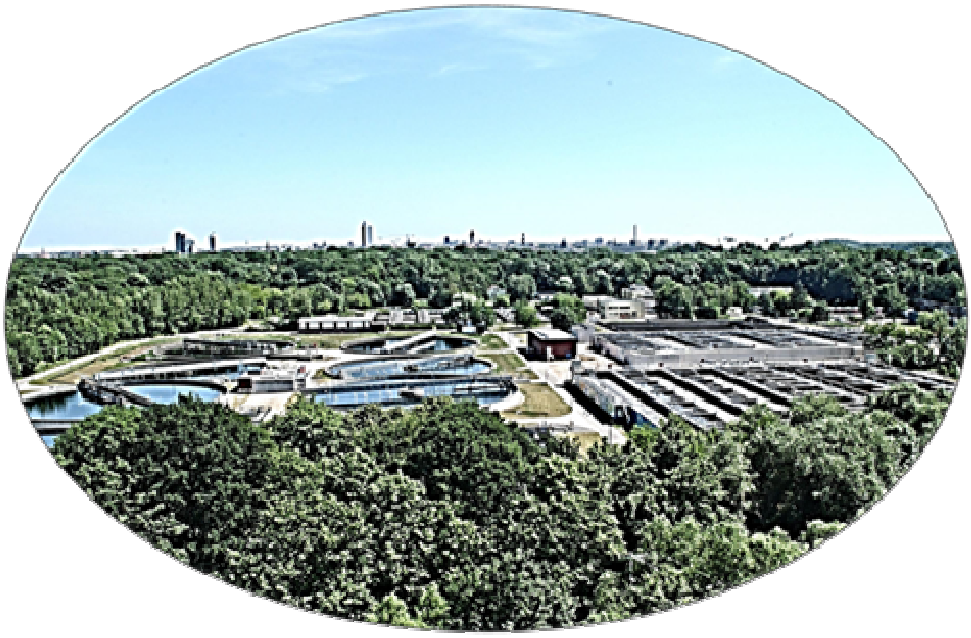
Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Governance
langlebiger technischer Infrastruktursysteme
am Beispiel der europäischen Wasserver- und Abwasserentsorgung
unter den Bedingungen klimatischen und demographischen Wandels

FKZ: 01 UN 1013 (A,B,C)

Gemeinsamer Abschlussbericht des BMBF-Verbundprojekts

Förderschwerpunkt: „Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit II“

April 2014



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Wirtschaftswissenschaften
für Nachhaltigkeit
BMBF

Beteiligte Institutionen:

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ GmbH Department Ökonomie Department Umwelt- und Planungsrecht	HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ
Universität Leipzig Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement (IIRM) (Prof. Dr.-Ing. Robert Holländer)	UNIVERSITÄT LEIPZIG
Universität Kassel Institut für Wirtschaftsrecht (Prof. Dr. Silke Laskowski)	UNIKASSEL VERSITÄT

Projektleitung: Prof. Dr. **Erik Gawel**, Department Ökonomie
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig
Permoser Str. 15, 04318 Leipzig,
Email: erik.gawel@ufz.de

Projektmitwirkende: Dipl.-Volksw. **Norman Bedtke**
UFZ, Department Ökonomie

Dr. **Moritz Reese**
UFZ, Department Umwelt- und Planungsrecht

Prof. Dr.-Ing**. Robert Holländer**, Dr. **Stefan Geyler**,
Dipl.-Ing. **Sabine Lautenschläger**
Universität Leipzig, IIRM

Prof. Dr. **Silke Laskowski**, **Adam Schlüssler**
Institut für Wirtschaftsrecht, Universität Kassel

Praxispartner: **KWL – Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH**
Ansprechpartner: Dr.-Ing. **Uwe Winkler**

Hamburg Wasser
Ansprechpartner: Dr.-Ing. **Axel Waldhoff**

Laufzeit: 01.05.2010 – 30.10.2013

Internet: www.ufz.de/infrawass

Das diesem Bericht zugrunde liegende Verbundvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UN1013 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

I. Kurzdarstellung

1 Zielstellung des Vorhabens 1

2 Rahmenbedingungen des Projekts 2

2.1 Voraussetzungen 2
2.2 Planung und Ablauf 3
2.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde 7
2.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen 7

II. Eingehende Darstellung

1 Ergebnisse des Projekts 9

1.1 Modul 1: Herausforderungen, Rahmenbedingungen und Optionen der Wasserver- und Abwasserentsorgung 9
1.2 Modulebene 2 – Techno-ökonomische Entwicklungsszenarien und modellgestützte Analysen der Wasserinfrastruktur 11
1.2.1 Technologisch-institutionelles Interplay 11
1.2.2 Szenarienbezogene Bewertung 14
1.3 Modul 3: Analyse und Bewertung von Schlüssel-Nachhaltigkeitsinstitutionen 16
1.3.1 Institutionenökonomische Analyse des institutionellen Wandels der Wasserwirtschaft 16
1.3.2 Modul 3a: Nachhaltige Entgelte 19
1.3.3 Modul 3b: Wettbewerb und Daseinsvorsorge 22
1.3.4 Modul 3c: Governance-Architektur der Wasserwirtschaft; Kompetenzordnung, Planung, Organisation 25
1.3.5 Modul 3d: Implementation 28
1.4 Modul 4: Synthese und Transfer 29

2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises 30

3 Angemessenheit der geleisteten Arbeit 30

4 Nutzen und Verwertung der Ergebnisse 30

5 Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 33

6 Erfolgte und geplante Veröffentlichungen 33

6.1 Sammelbände 33
6.2 Zeitschriftenbeiträge 35
6.3 Diskussionspapiere 37

7 Quellen 38

I. Kurzdarstellung

1 Zielstellung des Vorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Zukunftsfähigkeit der öffentlichen Wasserver- und Abwasserentsorgung im Hinblick auf regional diversifizierte demographische und sozio-ökonomische Prozesse, unterschiedliche Auswirkungen des Klimawandels und systemische Nachhaltigkeits-Zielkonflikte zu analysieren, regionalfallstudiengestützte Nachhaltigkeitspfade zu entwickeln (Szenarien) und darüber Institutionen zur Steuerung langfristiger Infrastrukturentscheidungen zu gestalten. Die Leitfrage lautete, wie leistungsfähige Nachhaltigkeitsinstitutionen zukunftsfähige Entwicklungspfade der Wasserwirtschaft ermöglichen und sichern können. Zu derartigen „Garantieinstitutionen“ einer nachhaltigen Entwicklung zählen insbesondere Entgeltmodelle, die Gestaltung von Bereitstellungsverfahren im Hinblick auf Marktnähe und Wettbewerbsintensität sowie Kompetenznormen.

Die **anwendungsorientierte Zielsetzung** des Projekts lag in der Bereitstellung relevanter „Stellschrauben“ (Nachhaltigkeitsinstitutionen) zur Sicherung einer regional angepassten nachhaltigen Steuerung langfristiger Infrastrukturentscheidungen.

Die **wissenschaftliche Zielsetzung** des Projekts bestand in der interdisziplinären Analyse und Beschreibung von Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Sicherung zukunftsfähiger Entwicklungspfade. Dabei wurde besonderer Wert auf das Zusammenspiel verschiedener institutioneller Bedingungen (Anreize, Entscheidungsverfahren, Organisationsform, Normen) und die Einbeziehung der sozialen Nachhaltigkeitsdimensionen (Akzeptanz, Erschwinglichkeit) gelegt. Am Beispiel des Anwendungsfeldes technischer Infrastruktursysteme der Wasserver- und -entsorgung wurde damit ein Beitrag zur interdisziplinären Konzeption staatlicher und gesellschaftlicher Governance und ihrer langfristigen Dynamik unter Unsicherheitsbedingungen geleistet. Das Vorhaben leistete damit einen Beitrag zur institutionenökonomischen Fundierung von Nachhaltigkeitsprozessen am Beispiel hochrelevanter Infrastrukturprozesse und trug so zur Konturierung einer Nachhaltigkeitsökonomik bei.

2 Rahmenbedingungen des Projekts

2.1 Voraussetzungen

Eine umfassende Analyse und Bewertung von Nachhaltigkeitsinstitutionen der Wasserwirtschaft erforderte den Einbezug sozio-ökonomischer, naturwissenschaftlich-technischer und juristischer Aspekte, weshalb ein inter- und transdisziplinärer Forschungsansatz gewählt wurde.

Die wissenschaftlichen Voraussetzungen hierfür waren sehr gut. Das Verbundprojekt bestand aus den drei wissenschaftlichen Kooperationspartnern (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig, Universität Leipzig, Universität Kassel) sowie zwei Praxispartnern (KWL Leipzig, Hamburg Wasser). Hierdurch war eine breite Abdeckung der adressierten Probleme und Fragen des Projekts möglich, bei denen auf den Vorarbeiten der Partner aufgebaut werden konnte:

- Das UFZ konnte bereits auf umfangreiche interdisziplinäre, theoretische und anwendungsorientierte Expertise zur sozialwissenschaftlichen Wasser- und Nachhaltigkeitsforschung, insbesondere zu Governance-Analysen und institutionellen Reformen, Entscheidungs- und Partizipationsverfahren, rechtlichen und ökonomischen Instrumenten des Gewässerschutzes sowie auf zahlreiche Arbeiten zu Entgelten zurückgreifen.
- Das Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement der Universität Leipzig ist wissenschaftlich und praktisch ausgewiesen für einen sozio-ökonomisch und umweltpolitisch integrierten Ansatz nachhaltigen Planens und Betreibens technischer Infrastruktursysteme in den Bereichen Wasser und Abwasser. In zahlreichen Veröffentlichungen, Projektarbeiten und Mitwirkung im Arbeitskreis Dezentrale Wasserwirtschaft werden Wirksamkeit und Effizienz von Bewirtschaftungsinstitutionen und von spezifischen Managementinstrumenten auf staatlicher, kommunaler oder betrieblicher Ebene analysiert.
- Das Institut für Wirtschaftsrecht (Öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht, Schwerpunkt Umweltrecht) Universität Kassel widmete sich bereits im Vorfeld rechtlichen Problemen von Wasserdienstleistungen, brachte als Mitglied des Kompetenzzentrums für Klimaschutz und Klimaanpassung der Universität Kassel (CliMA) sowie des „Kompetenznetzwerks Hamburg Wasser“

innovative Konzepte ökologisch-nachhaltiger Wasserwirtschaft auf den Weg und verfügte über Erfahrung in der Kommunalberatung (u. a. Gutachten „Finanzierungsinstrumente für eine nachhaltige Abwasserentsorgung in Hamburg“ 2008 im Auftrag der Hamburger Stadtentwässerung).

- Die beiden Praxispartner (Kommunale Wasserwerke Leipzig, HamburgWasser) als Vertreter kommunaler Ver- und Entsorgungsbetriebe aus Regionen mit unterschiedlichen Problemlagen, waren bereits vorab an einer Vielzahl von Forschungsvorhaben beteiligt.

2.2 Planung und Ablauf

Das Verbundprojekt InfraWass bestand aus drei Teilprojekten (TP), die integriert bearbeitet wurden:

- TP 1: „Institutionenökonomische und rechtliche Garantieinstitutionen für eine nachhaltige Wasserinfrastrukturentwicklung“ (Federführung: UFZ)
- TP 2: „Techno-ökonomische Entwicklungsszenarien und modellgestützte Analysen der Wasserinfrastruktur“ (Universität Leipzig)
- TP 3: „Rechtliche Aspekte und Implementationsbedingungen für Nachhaltigkeitsinstitutionen der Wasserwirtschaft“ (Universität Kassel)

Das Projekt war auf drei Jahre ausgelegt. Die Arbeitsplanung wies einen modular gegliederten Aufbau unter Benennung konkreter Meilensteine auf (siehe Abbildung 1, Tabelle 1). Die Modulebenen bauten dabei aufeinander auf, wiesen aber auch sich überschneidende Arbeitsphasen auf.

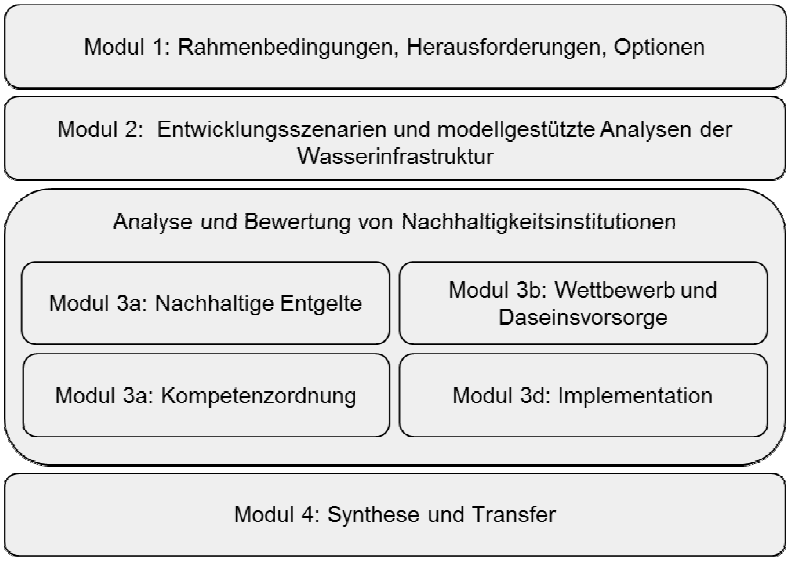


Abbildung 1 : Modulstruktur des Projektes InfraWass

- Das **Modul 1** diente einer allgemeinen Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Rahmenbedingungen und Institutionen der zentralen Wasserver- und Entsorgung sowie der durch globale und regionale Wandlungsprozesse und Nachhaltigkeitsanforderungen ausgelösten Herausforderungen. Dies erfolgte insbesondere für die beiden Fallregionen Hamburg und Leipzig. Zudem sollten die Optionen im Bereich innovativer Ver- und Entsorgungskonzepte aufgearbeitet werden. Weiterhin sollte eine konzeptionelle Klärung der Begrifflichkeit einer „Nachhaltigen Infrastrukturentwicklung“ geleistet werden.

- Die **Modulebene 2** verfolgte das Ziel, nachhaltige Infrastrukturkonzepte in ihrer langfristigen Dynamik für die Bereiche Abwasser und Trinkwasser mit Hilfe von Szenarien zu konstruieren. Die Szenarien – sowohl in ihrer qualitativen Beschreibung als auch die durch die agentenbasierte Modellierung – sollten die Grundlage für die institutionelle Analyse der Modulebene 3 bieten.

- Die **Modulebene 3** widmete sich der integriert ökonomisch-rechtlichen Analyse von Schlüssel-Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Governance von Infrastruktursystemen der Wasserwirtschaft:

    - Ziel von **Modul 3a** war es, passfähige und anreizkompatible, zugleich erschwingliche und rechtskonforme innovative Finanzierungsinstrumente für eine nachhaltige Infrastruktur der Wasserwirtschaft zu konzipie-

ren.

- **Modul 3b** konzentrierte sich auf ökonomische und rechtliche Kriterien für eine moderne Grenzziehung zwischen Markt und Staat bei der Nachhaltigkeitssicherung. Ausgewählte Teilaspekte (u.a. Bedeutung des Anschluss- und Benutzungszwangs für die Nachfrage) sollten dabei im Rahmen der Modellierung in ihrer Szenarienwirkung analysiert werden

- **Modul 3c** sollte der Frage nachgehen, welche institutionell geeigneten föderalen Kompetenzstrukturen zur Bewältigung der neuartigen Herausforderungen der Ver- und Entsorgung bestehen.

- **Modul 3d** analysierte und bewertete die Implementationsbedingungen für Nachhaltigkeitsinstitutionen.

- **Modul 4** führte die Einzelperspektiven der untersuchten Institutionen (nachhaltige Entgelte, Wettbewerb versus Daseinsvorsorge, Kompetenzordnung und Implementationsbedingungen) und die dazu verfügbaren Modellergebnisse zusammen.

Tabelle 1: Meilensteine (MS) des Projektes

Modul	MS	Monat	Inhalt des Meilensteins
1	1	6	Zusammenstellung der relevanten Rahmenbedingungen und Optionen für die netzgebundene Wasserwirtschaft
2	2	10	Nachhaltigkeitsoptionen im europäischen und nationalen Wasserwirtschafts- und Daseinsvorsorgerecht
	3	12	Konzeptionen zur Anpassung der öffentlichen Daseinsvorsorgesysteme an die veränderten Nachhaltigkeitsbedingungen und (technischen, insb. dezentralen) Optionen der Wasserver- und Abwasserentsorgung
	4	12	Szenarienbasierte Beschreibung technologischer Entwicklungsoptionen für eine nachhaltige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in den Modell-regionen
3	5	18	Identifizierung kompetenzieller Hindernisse für die nachhaltige Fortentwicklung (insb. Flexibilisierung und Dezentralisierung) der Wasserver- und Abwasser-entsorgungsstrukturen
	6	20	Modellbasierte Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen technischen Systemen, Akteuren und Rahmenbedingungen auf Grundlage der Szenarien
	7	24	Konzepte nachhaltiger Entgeltstrukturen und Preisregulierungen
	8	24	Flexibilisierungsoptionen zur Sicherung nachhaltiger Versorgungs- und Ent-sorgungssysteme
4	9	28	Modellgestützte Bewertung von ausgewählten Schlüssel-Nachhaltigkeitsinstitutionen
	10	30	Implementationsbedingungen für Nachhaltigkeitsinstitutionen
	11	32	Synthese der Modellergebnisse mit den Bewertungsergebnissen der Projekt-partner
	12	33	Organisation und Koordinierung der inhaltlichen Vorbereitungen des internati-onalen Workshops zum Transfer der Projektergebnisse auf mittel- und osteu-ropäische EU-Beitrittsländer
	13	36	Regelungsvorschläge zur nachhaltigen Fortentwicklung (insb. Flexibilisierung und Dezentralisierung) der Wasserver- und Abwasserentsorgungsstrukturen
	14	36	Bewertung der Übertragbarkeit der Modellergebnisse auf mittel- und osteuro-päische EU-Beitrittsländer
	15	36	Anforderungen an eine nachhaltige Daseinsvorsorgestrategie im Bereich der europäischen Wasserwirtschaft

2.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Eine Reihe von Forschungsprojekten befasst sich mit dem Themengebiet der Transformation von Wasserinfrastruktursystemen. Stellvertretend können die Forschungsprojekte im Rahmen des Forschungsverbundes netWORKS genannt werden, die sich seit 2002 einer Vielzahl von Aspekten der strategischen Weiterentwicklung und des Nachhaltigkeitsmanagements von Wasserinfrastruktursystemen widmen. Die hilfreichen Ergebnisse dieser (u.a. Kluge et al., 2003, Kluge/Libbe 2006, 2010) und weiterer Projekte wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens InfraWass ausgewertet.

2.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Rahmen des Projekts wurde großer Wert auf den Einbezug von Praxisakteuren gelegt, die im Rahmen der Bestandsaufnahme die jeweils regionalspezifischen Probleme darlegten sowie wertvolle Beiträge bei der Erarbeitung von Nachhaltigkeitsinstitutionen und Erstellung der Szenarien beisteuerten. Hierzu wurden neben den Praxispartnern des Projekts auch regelmäßig weitere externe Gäste aus Wissenschaft und Praxis eingeladen. Der Austausch erfolgte neben den regelmäßigen Arbeitssitzungen (siehe Tabelle 2) auch m Rahmen mehrerer Workshop:

- Am 9. Februar 2012 fand ein Experten-Workshop statt, bei dem Wissenschaftler vom Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS) Erkner Thesen zur „Infrastruktur für die Raumentwicklung“ vorstellten und aktuelle Fragen der sozial- und raumwissenschaftlichen Infrastrukturforschung mit Forschern des gesamten Fachbereichs Sozialwissenschaften am UFZ, Vertretern der Universität Leipzig und Praxisakteuren diskutierten.

- Im Rahmen eines Workshops am 28.11.2012 zum Thema „Nachhaltige Entgelte“, der unter Einbezug zahlreicher regionaler Praxisakteure (Vertreter kommunaler Ver- und Entsorger und Abwasserzweckverbände) stattfand, wurden aktuelle entgeltrelevante Themen erörtert.

- Zum Thema „Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Governance der Wasser-Infrastruktur“ fand am 27. März 2013 in Leipzig ein Experten-Workshop statt, bei dem die thematischen Schwerpunkte nachhaltige Entgelte, Niederschlagswasserbewirtschaftung sowie die die Integration von Siedlungsplanung und Siedlungswasserwirtschaft diskutiert wurden. Zu diesem Zweckkamen Praxisakteure aus Leipzig, Hamburg sowie dem Ruhrverband mit Forschern

des Fachbereichs Sozialwissenschaften am UFZ sowie Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen (Ingenieuren, Ökonomen und Juristen) der Universitäten Leipzig und Kassel zusammen.

Tabelle 2: Übersicht der Projektveranstaltungen

Datum	Art der Veranstaltung	Ort
05.10.2010	1. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
02.11.2010	Kick-off-Meeting „Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit II“	DZ-Bank-Gebäude, Berlin
15.12.2010	2. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
28.02.2011	3. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
04.05.2011	4. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
28.06.2011	5. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
20.10.2011	6. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
26.01.2012	7. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
09.02.2012	Workshop „Infrastruktur für die Raumentwicklung“	UFZ Leipzig
26.04.2012	8. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
06.06.2012	9. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
25.10.2012	10. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
28.11.2012	Praxisworkshop „Nachhaltige Entgelte“	UFZ Leipzig
16.05.2013	11. Projektbesprechung	UFZ Leipzig
27.03.2013	Praxisworkshop –Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Governance der Wasserinfrastruktur-	UFZ Leipzig
09.09.2013	Abschlussveranstaltung: Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit II im Rahmen (FONA)	Kubus, Leipzig
27.09.2013	Abschlusstagung: Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Governance von Wasserinfrastruktur – Verknüpfung deutscher und europäischer Perspektiven	Villa Ida Mediencampus, Leipzig

II. Eingehende Darstellung

1 Ergebnisse des Projekts

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der jeweiligen Module unter Verweis auf die entsprechenden Veröffentlichungen skizziert.

1.1 Modul 1: Herausforderungen, Rahmenbedingungen und Optionen der Wasserver- und Abwasserentsorgung

Ziel des Moduls 1 war die grundlegende Bestandsaufnahme relevanter Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Optionen in den Sektoren der Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie die Konzeption einer nachhaltigen Wasserwirtschaft.

Eine Fortführung der Bestandsaufnahme über Modul 1 hinaus wurde notwendig, da sich insbesondere die Rahmenbedingungen während der Projektlaufzeit auch kurzfristig erheblich änderten. Als Beispiel kann die inzwischen in Deutschland initiierte Energiewende angesehen werden, die sich in vielfältiger Weise auf die energieintensive konventionelle Wasserinfrastruktur auswirkt und u.a. eine Neubewertung technischer Optionen vor dem Hintergrund erhöhter Anforderungen an Energieeffizienz notwendig machte.

- Insgesamt zeigte die **Bestandsaufnahme der Rahmenbedingungen**, dass gegenwärtig in Wissenschaft und Praxis eine Reihe unterschiedlichster Phänomene und Entwicklungen unter dem Oberthema „Herausforderungen für die Wasserwirtschaft“ diskutiert werden. Die umfangreiche Aufarbeitung von Literatur- und Datenquellen sowie die Experteninterviews mit den Praxispartnern bestätigten, dass der demografische Wandel, der Klimawandel sowie die Forderungen nach einer erhöhten Ausrichtung an Nachhaltigkeitsinteressen (u.a. steigende Anforderungen an Ressourcen- und Energieeffizienz, höhere Flexibilität und Anpassungsfähigkeit) die zentralen Themen in der Diskussion zur zukünftigen Ausgestaltung von Wasserinfrastruktursystemen in Deutschland darstellen [1] [2]. Insbesondere aufgrund des bestehenden Modernisierungs- und Sanierungsdrucks und der schwierigen kommunalen Finanzlage, stellen diese Entwicklungen gewaltige Herausforderungen dar.

- Es zeigte sich aber auch, dass aufgrund starker regionaler Unterschiede sowie den bestehenden Interdependenzen zwischen Nachhaltigkeitsinteressen und Wandlungsprozessen, die Frage nach den bedeutendsten Herausforderungen nicht allgemeingültig beantwortet werden kann [16] [20]. Da Herausforderungen im Hinblick auf ihre generelle Bedeutung, ihre zeitliche und räumliche Dimension sowie ihre Ursachen erhebliche Unterschiede aufweisen, erfolgte eine dahingehende Systematisierung [6]. Damit verbunden war die Aufarbeitung und Systematisierung möglicher technologischer Konzepte und Optionen für die Wasserver- und Abwasserentsorgung [7]

Eine weitere Zielstellung von Modul 1 war die **Entwicklung eines Nachhaltigkeitskonzepts** für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, welches als normative Grundlage für die weiteren Analyseschritte dienen sollte. Die Schwierigkeit bestand darin, ein Konzept zu entwickeln, dass die wesentlichen Elemente der wissenschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion aufgreift, die bereits in politischen Programmen enthaltenen sowie rechtlich implementierten Nachhaltigkeitselemente aufarbeitet, aber auch nicht Gefahr läuft, Anforderungen an die Siedlungswasserwirtschaft zu stellen, die einem „Nirvana-Ansatz“ gleichkommen.

Um dem gerecht zu werden, wurde eine umfangreiche Literaturrecherche zu Nachhaltigkeitskonzepten, -zielen, -kriterien und -indikatoren durchgeführt. Der Schwerpunkt hierbei lag bei Vorarbeiten, die bereits einen Bezug zur Siedlungswasserwirtschaft haben. Diese Konzepte unterscheiden sich beim Versuch der Operationalisierung von Nachhaltigkeit in ihrer Herangehensweise z.T. deutlich. Die Bandbreite reicht hierbei von der Vorgabe qualitativer Handlungsprinzipien (z.B. Kahlenborn & Kraemer, 1999), über die Entwicklung quantitativer Kriterienkataloge (z.B. Balkema et al., 2002), bis hin zur Anwendung integrativer Nachhaltigkeitskonzeptionen im konkreten Fall der Siedlungswasserwirtschaft (Arndt et al., 2008).

- Die Aufarbeitung der Nachhaltigkeitsdebatte ließ hierbei erkennen, dass ein Kernbestand zentraler Leistungsziele und Grundvoraussetzungen zukunftsfähiger Wasserwirtschaft heute weitgehend Anerkennung findet, sei es auch unter verschiedenen Begrifflichkeiten und mit unterschiedlichen Akzentuierungen. Diese Schnittmenge der Fachdebatte wurde zu einem **Katalog von „Nachhaltigkeitsgeboten“** verdichtet, der für die weitere Untersuchung der technischen und institutionellen Nachhaltigkeitsoptionen den normativen Maßstab bildete [5].

Tabelle 3: „Nachhaltigkeitsgebote“ der Siedlungswasserwirtschaft [5]

Kernziele (Zustands-/ Qualitätsziele)	Grundvoraussetzungen
1. Bedarfsorientierung	11. Wissen/Reflexivität
2. Ressourcensicherung	12. Vorsorgeorientierung
3. Gesundheitsschutz	13. Flexibilität
4. Versorgungssicherheit	14. Integration
5. Umweltverträglichkeit	15. Partizipation
6. Ressourceneffizienz	
7. Wirtschaftlichkeit und Effizienz	
8. Erschwinglichkeit	
9. Lastenäquivalenz	
10. Akzeptanz	

1.2 Modulebene 2 – Techno-ökonomische Entwicklungsszenarien und modellgestützte Analysen der Wasserinfrastruktur

1.2.1 Technologisch-institutionelles Interplay

Im Zuge der vorbereitenden theoretischen Vorarbeiten wurden die Wechselwirkungen zwischen den Nachhaltigkeitszielstellungen, dem technologischen Optionenraum sowie den sich wandelnden soziodemographischen, naturräumlichen und institutionellen Rahmenbedingungen untersucht. Insbesondere wurden:

- das Konzept der Herausforderungen als Ansatz zur vergleichenden Charakterisierung von Aufgabenträgern anhand deren Handlungserfordernisse erarbeitet und mit den Praxispartnern getestet [6];
- der Lösungsbeitrag von technischen Optionen zum Umgang mit den Herausforderungen als Literaturstand erörtert [7];
- die Wechselwirkungen zwischen technologischen und institutionellen Optionen zur Lösung von Herausforderungen umrissen und in Bezug auf die Niederschlagsentwässerung tiefgehend analysiert [9][19].

Hierauf aufbauend wurde eine deutschlandweite empirische Ist-Stand-Analyse zur Situation und Entwicklungstendenzen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Deutschland durchgeführt. Mit Hilfe eines komplexen Bewertungsansatzes zum technologisch-institutionellen Interplay konnte gezeigt werden, dass die Gemeinden höchst unterschiedliche Strategien (siehe Abbildung 2) der Regenwasserbewirtschaftung verfolgen, aber Dezentralisierungsansätze auch im Siedlungsbestand mittlerweile verbreitet sind (siehe Tabelle 4).

Gerade die Niederschlagswasserbewirtschaftung erlaubte es, stellvertretend für die anderen Infrastrukturdienstleistungen die Problematik einer Dezentralisierung von bestehenden Systemen im urbanen Raum zu analysieren und Lösungsvorschläge zu diskutieren [31][32][33][41].

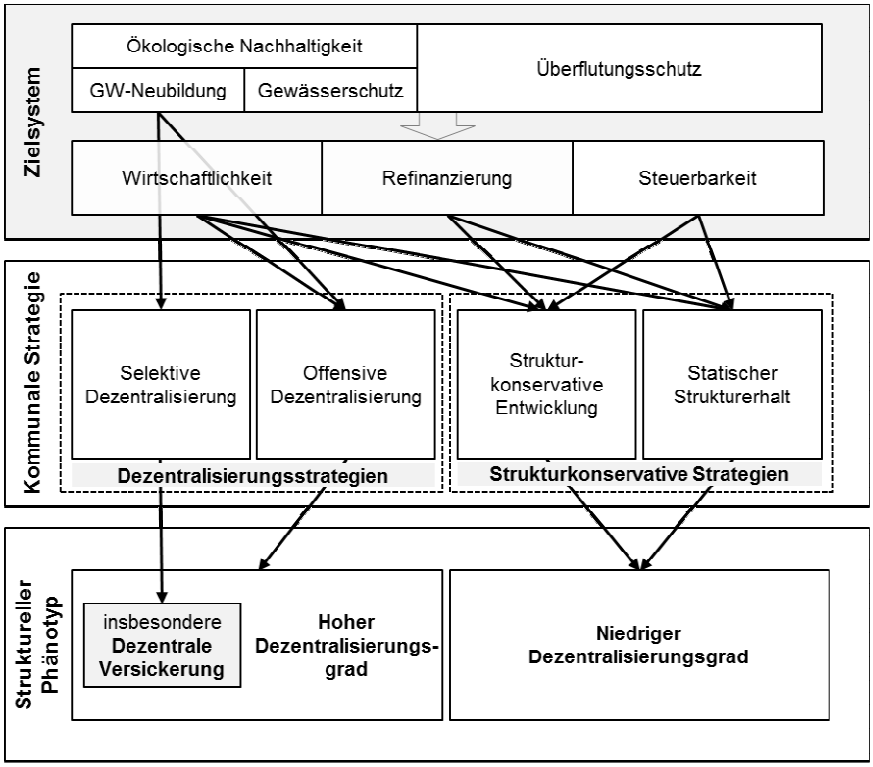


Abbildung 2 : Wirkung ausgewählter kommunaler Strategien zur Umsetzung von Zielbündeln [32]

Tabelle 4: Kommunale Regelungen zum AuBZ in der Stichprobe (n=45) [32]

Strategie		Ausprägung der Institutionen			Häufigkeit	
		AuBZ	Entgeltsystem			
			Entgelt-höhe	Reduktions-möglichkei-ten		
Dezentralisierungs-strategien	Offensive Dezentralisierung		hoch	viele	9	**39**
	Selektive Dezentralisierung		hoch	wenige	3	
	Status-quo-orientierte Konfliktvermeidung		niedrig	wenige	10	
	Anreizarme Dezentralisierung		niedrig	viele	17	
Strukturkonservative Strategien	Strukturkonservativer Ausbau mit Dezentralisierungsoption	X	hoch	viele	3	**6**
	Strukturkonservativer Systemausbau	X	hoch	wenige	2	
	Statischer Struktur- und Steuerungserhalt	X	niedrig	wenige	0	
	Wirkungsminimierende Kompromissstrategie	X	niedrig	viele	1	

1.2.2 Szenarienbezogene Bewertung

Szenarienbezogene Analysen ermöglichen es, zukünftige Entwicklungen komplexer Systeme auf gleichwohl analytisch kohärentem Wege abzuleiten und so eine systematische Wirkungsanalyse vorzubereiten. Im Rahmen des Projektes dienten die Szenarien der Bewertung von Institutionen, wobei zwei verschiedene Szenarien-Ansätze verfolgt wurden - qualitativ-abstrakte Szenarien sowie modellbasierte Szenarien.

- Die Ableitung von **qualitativ-abstrakten Szenarien** setzt auf dem konzeptionellen Ansatz der Herausforderungen an und nutzt dieses Konzept für die Abgrenzung von Entwicklungskorridoren, bei der die räumliche Bezugsebene die der Aufgabenträger ist. Mit Hilfe dieser Szenarien wurden beispielhaft Entscheidungen auf Landesebene zum Anschluss- und Benutzungszwang bewertet und hierbei insbesondere der Bewertungseinfluss von regionalen Rahmenbedingungen diskutiert. Für eine optimale Systemabstimmung von zentralen und dezentralen Instrumenten innerhalb der Infrastruktursysteme eines Aufgabenträgers sind kommunal justierbare Institutionen notwendig, die eine kleinräumig konkrete Ansteuerung und Diskriminierung von dezentralen Systemen effektiv zulassen. Der Ansatz eines flächendeckenden wirksamen Anschluss- und Benutzungszwanges ist hierfür nicht effektiv. Ein flächendeckender Wegfall des Anschluss- und Benutzungszwanges ist jedoch ebenso wenig zielführend, da eine indirekte Steuerung der Dezentralisierung allein über finanzielle Anreize keine nachhaltige räumliche Allokation dezentraler Niederschlagsentwässerung bewirkt.
- Die **modellbasierten Szenarien** beschreiben die Systementwicklung der Regenwasserbewirtschaftung in Wohnsiedlungen als Wechselspiel von Haushaltsentscheidungen zur Adoption von grundstücksbezogenen Regenwasseranlagen einerseits sowie von institutionellen Entscheidungen des Aufgabenträgers andererseits. Im Ergebnis lassen sich Diffusionspfade dezentraler Technologien darstellen und das Interplay des technologischen Optionenraums mit Schlüsselinstitutionen (Anschluss- und Benutzungszwang, Entgeltsysteme), raumstrukturellen Größen (Bodeneignung, Grundstückseigenschaften) sowie gruppenspezifischen Merkmalen (z. B. Lebensstile) diskutieren. Die Modellumsetzung erfolgte mittels agentenbasierten Modells (Programmsprache netlogo). Zur empirischen Fundierung wurde eine schriftliche Befragung von Haushalten in Leipzig durchgeführt

und der Rücklauf von knapp 250 Haushalten statistisch ausgewertet. Erste Modellergebnisse versprechen wichtige Erkenntnisgewinne zur Effektivität von Governance-Ansätzen, zum Einfluss des Entscheidungsverhaltens der Haushalte und somit zur der Prognosefähigkeit von Dezentralisierungstendenzen:

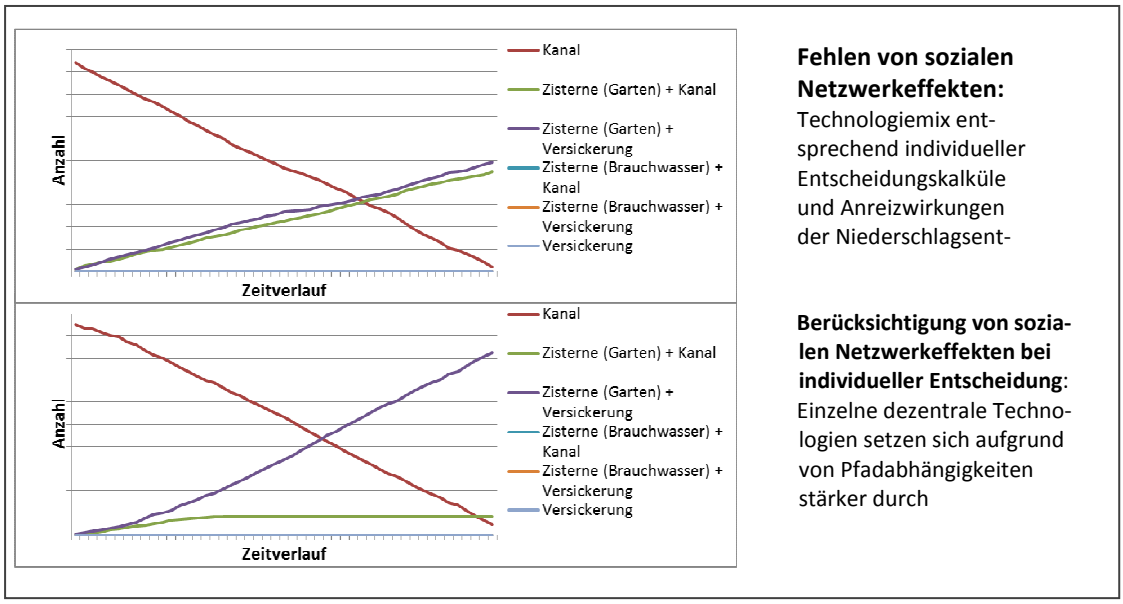


Abbildung 3: Modellhafte Dezentralisierungspfade von Siedlungen in Abhängigkeit von sozialen Netzwerkeffekten [21]

- Einfache, auf finanziellen Effekten basierende Kosten-Nutzen-Überlegungen sind nicht geeignet, das Adoptionsverhalten der Grundstückseigentümer zu prognostizieren.
- Komplexere Erklärungsansätze, die z. B. auf der Theorie des geplanten Verhaltens aufbauen und weitere entscheidungsrelevante Einflussfaktoren aufgreifen (z. B. Umweltschutzinteressen, Einfachheit der Nutzung von Anlagen sowie soziale Netzwerkeffekte und den Lebenszyklus von Gebäuden), erscheinen als geeigneter zur Prognose des Entscheidungsverhaltens.
- Soziale Netzwerkeffekte können zu Pfadabhängigkeiten bei der Adoptionsentscheidung der Grundstückseigentümer bzgl. der dezentralen Anlagen führen. und Lock-in-Situationen nach sich ziehen, die nicht optimale dezentrale Systemausprägungen ergeben. D.h. die Flexibilität dezentraler Systeme, die diesen Systemen infolge deren Kostenstrukturen zugeschrieben wird, lässt sich in der Praxis in diesem Umfang möglicherweise nicht realisieren.

Für eine optimale Systemabstimmung von zentralen und dezentralen Instrumenten innerhalb der Infrastruktursysteme eines Aufgabenträgers erscheinen daher Instrumente notwendig, die eine kleinräumig konkrete Ansteuerung und Diskriminierung von dezentralen Systemen effektiv zulassen. Die pauschale Durchsetzung bzw. Abschaffung des Anschluss- und Benutzungszwanges scheint hierfür ebensowenig geeignet zu sein wie eine indirekte Steuerung, die allein über finanzielle über Anreize funktioniert.. Grundlagen und Modellansatz wurden auf zwei Konferenzen (IST 2012, IST 2013) vorgestellt und weiterhin im Rahmen der Summerschool ESSA 2013 (an der TU Hamburg-Harburg) zusammen mit Experten für agentenbasierte Modellierung diskutiert. [21]

1.3 Modul 3: Analyse und Bewertung von Schlüssel-Nachhaltigkeitsinstitutionen

1.3.1 Institutionenökonomische Analyse des institutionellen Wandels der Wasserwirtschaft

Die Ablösung von Infrastrukturentscheidungen von traditionellen technischen Systeminteressen und ihre konzeptionelle Neuausrichtung an vielschichtigen ökologischen wie sozioökonomischen Nachhaltigkeitserfordernissen erfordern einen komplexen Prozess des institutionellen Wandels. Nur durch institutionellen Wandel, der politisch und sozial abgesichert ist, rechtliche Zulässigkeitsschranken beachtet und ökonomisch den Entscheidungsträgern zieladäquate Innovationsanreize vermittelt, kann dieser Umbau gesellschaftlich umgesetzt und zugleich gesichert werden, dass dieser auch komplexen Nachhaltigkeitsanforderungen entspricht. Unter Beachtung von Normen, Werthaltungen und Interessen sind Anreize, Entscheidungsverfahren und Organisationsstrukturen so zu gestalten, dass auch und gerade langfristige kapitalintensive Produktionsprozesse auf die Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die zum Teil deutlich rascher ablaufen als die kapazitären und systemischen Anpassungsprozesse konventioneller Infrastruktursysteme, angemessen reagieren und erfolgreich fortentwickelt werden können.

Um ein besseres Verständnis für die komplexen Prozesse des institutionellen Wandels im Wassersektor zu entwickeln, wurde mit Hilfe institutionenökonomischer Me-

thoden die dynamische Entwicklung im Wassersektor vertiefend analysiert.

- Unter Nutzung der Theorie des institutionellen Wandels[1] wurde ein Analyserahmen erarbeitet, um die **stabilisierenden und flexibilisierenden Elemente von Institutionen im Wassersektor** aufzuzeigen (siehe Abbildung 4). Diese Heuristik diente einerseits als Grundlage für eine positive Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen des Sektors und zur Identifizierung und Erklärung institutioneller Pfadabhängigkeiten und Beharrungstendenzen, die letztendlich in der Festigung des bestehenden Technologieregimes münden. Andererseits konnten auf Basis des Analyserahmens bedeutende Stellschrauben institutionellen Wandels ausgemacht werden, welche die bestehende institutionelle Gleichgewichtssituation überwinden und eine nachhaltigkeitsorientierte Anpassungsdynamik (Transformation) des Sektors induzieren können [10].

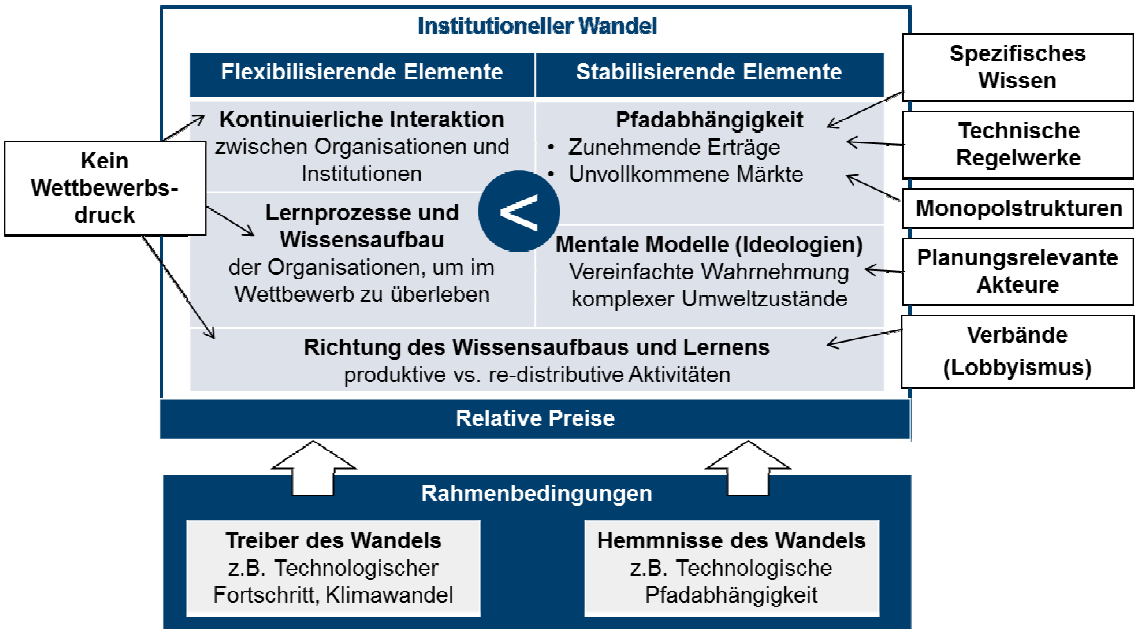


Abbildung 4 : Institutioneller Wandel im Wassersektor – Analyserahmen und Auswahl relevanter Faktoren [10]

- Dies erlaubt eine neue dynamische Perspektive bei der Beurteilung ökonomischer Reformoptionen, die nicht länger ausschließlich auf eine zu kurz greifende

[1] Wenngleich sich ein Vielzahl von Theorien institutionellem Wandel widmet (siehe Kingston/ Caballero (2009), wird im Rahmen der Arbeiten vorwiegend auf die Arbeiten von Douglass C. North zurückgegriffen, siehe dazu u.a. North (1992, 2005).

statische / effizienzorientierte Zielstellung fokussiert. Unter Zuhilfenahme dieses dynamischen Bewertungskriteriums wurden bereits in der Umsetzung befindliche Reformmaßnahmen, wie die Modernisierungsstrategie (BT-Drs. 16/1094, dazu Janda, 2012), aber auch der ökonomische Alternativenraum (u. a. Verfahren der Anreizregulierung) hinsichtlich ihrer Eignung bewertet. Hierbei wurde ersichtlich, dass wettbewerbsorientierte Reformvorschläge insbesondere auch unter den Gesichtspunkten der Zielstellung einer zukünftigen Anpassungseffizienz[2] des Sektors aus theoretischer Sicht bedeutende Wirkungen entfalten und damit die Beurteilung nicht ausschließlich auf Aspekte der Kosteneffizienz reduziert werden sollte [10][17][26].

- Weiterhin wurde die Notwendigkeit einer **Integration der im Sektor bisher unabhängig geführten Diskurse** aufgezeigt. So findet die Diskussion einer nachhaltigen Systemtransformation bisher überwiegend in der Wissenschaft statt, während politische Reformbemühungen auf eine Steigerung der Effizienz konventioneller Systeme abzielen. Die dabei bestehenden ambivalenten Wechselwirkungen (u.a. die Suche nach kostenoptimalen (innovativen) Systemlösungen unter Effizienzdruck, aber auch mangelnde Finanzierungsbasis für Ansätze einer Systemtransformation) wurden im Rahmen der Arbeit näher dargelegt [26].
- Unter der Nutzung institutionenökonomischer Methoden wurde das **Konzept flexibler Wasserinfrastruktursysteme** näher bestimmt. Die vor dem Hintergrund von Unsicherheit und Wandel erhobenen Forderungen nach Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sind oftmals vage und stark disziplinär geprägt. Im Rahmen des Projekts wurden Optionen, die eine zukünftige Flexibilität/Anpassungsfähigkeit begünstigen, aufgearbeitet und damit verbunden institutionelle Ansatzpunkte der Steuerung und Reformnotwendigkeiten dargelegt. Es wurden dabei sowohl Ansätze zur Erhöhung der Flexibilität des konventionellen Systems als auch die Flexibilisierungspotenziale neuartiger Systemlösungen dargelegt. Das Bewertungskriterium der Anpassungseffizienz von Institutionen erweiterte diese Sichtweise erneut, um eine für Infrastrukturen angemessene langfristige Perspektive [11].
- Zugleich bietet der Analyserahmen auf Basis der ThIW eine Heuristik, um die **Im-**

[2] Unter Anpassungseffizienz wird dabei i.S.v. North (1992) ein Effizienzmaß verstanden, welches für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Institutionen im Zeitablauf und im Umgang mit Unsicherheit herangezogen werden kann.

plementationschancen institutioneller Reformoptionen in das bestehende hierarchische Institutionengefüge besser bewerten zu können. Die Wichtigkeit einer Abstimmung (gestaltbarer) sekundärer Institutionen mit langlebigen fundamentalen Institutionen (wie Einstellungen und Werten), zeigte sich jüngst bei dem Scheitern der Reformbemühungen der EU-Kommission im Bereich der Vergaberichtlinien für Dienstleistungskonzessionen aufgrund massiver Widerstände der Bevölkerung, die eine grundsätzlich ablehnende Haltung ggü. der Kommerzialisierung des Wassersektors vertreten [10][14].

Aufbauend auf der o.g. Heuristik wurden für eine nachhaltige Entwicklung des Sektors maßgebliche Institutionen (Nachhaltigkeitsinstitutionen) identifiziert und im Detail analysiert und bewertet.

1.3.2 Modul 3a: Nachhaltige Entgelte

Das Ziel des Moduls war die Konzeption passfähiger und anreizkompatibler, zugleich erschwinglicher und rechtskonformer innovativer Finanzierungsinstrumente für eine nachhaltige Infrastruktur der Wasserwirtschaft. Hierfür wurden Optionen der Entgeltausgestaltung aufgearbeitet, die dahingehend bewertet wurden, in welcher Form einen Beitrag dazu leisten können, bestehende Herausforderungen zu entschärfen und eine Ausrichtung von Wasserinfrastruktursystemen an Nachhaltigkeitszielen zu fördern [12].

Das systematische Aufdecken von Zielkonflikten stellte dabei einen Teil dieser Arbeiten dar. Da ein gleichzeitiges Erreichen aller Ziele nicht möglich ist, galt es die Konflikte vor dem Leitbild der Nachhaltigkeitsgebote zu bewerten [12].

Im Rahmen der Konzeption nachhaltiger Entgeltlösungen wurden bedeutende (Nachhaltigkeits-) Defizite bestehender Entgeltkonzepte aufgezeigt:

- Im Rahmen einer **komparativen Leistungsfähigkeitsanalyse** zwischen den Regimen des Gebühren- und Kartellrechts wurde gezeigt, dass beide Regime, Gebühren- wie Kartellrecht, für sich genommen jeweils weder *suffizient* noch *äquivalent* in der Zielerfüllung zur Begrenzung von Monopolmacht erscheinen. Vielmehr bestehen signifikante Wirkunterschiede und Leistungsdefizite. Umgekehrt besteht mangels Äquivalenz aber auch keine perfekt *substitutive* Beziehung, so dass insbesondere das Gebührenrecht in seiner gegenwärtigen dogmatischen Gestalt

und einfachgesetzlichen Ausprägung eine wirksame Effizienzkontrolle durch wettbewerbspolitische Maßnahmen keineswegs erübrigen kann [13] [25].

- Die Analyse der **Entgeltkontroll-Regime** hat zudem deutlich gemacht, dass auch keine bruchlose *Komplementarität* beider Systeme besteht, sondern im Falle paralleler Anwendung Ingerenz zu besorgen ist, die zu einer sogfältigen Abstimmung der preisrechtlichen Wertungen der verschiedenen entgeltrechtlich relevanten Rechtsbereiche des Gebühren-, Zivil-, Tarif-, Kartell- und Gemeinschaftsrechts Veranlassung gibt (siehe Abbildung 5). So darf etwa eine explizit anreizorientierte Preisgestaltung nach Art. 9 WRRL oder die Nutzung von kommunalabgabenrechtlichen Kalkulationsspielräumen nicht bereits deshalb als missbräuchlich indiziert werden, weil andere Dienstleister darauf verzichten und so die Benchmark im Vergleichsmarktkonzept setzen [13].

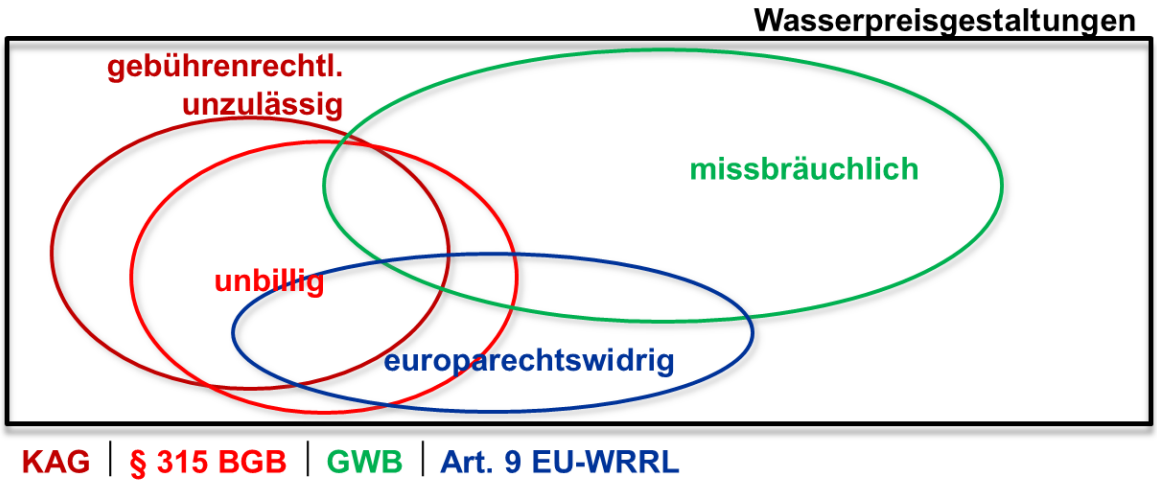


Abbildung 5 : Notwendigkeit der Abstimmung unterschiedlicher preisrechtlicher Wertungen [13]

- Die derzeitige Priorisierung in erster Linie auf (betriebswirtschaftliche) Effizienz der Produktion ausgelegter Entgelt-Kontrollregime birgt die Gefahr, dass aufgrund des Kostendrucks **konkurrierende preispolitische Zielsetzungen** (Substanzerhalt, Gewässerschutz etc.) nicht länger ausreichend berücksichtigt werden können. Es wurde dargelegt, dass Entgelte weitere preispolitische Ziele wie Anreize zum Schutz natürlicher Wasserressourcen sowie auskömmliche Refinanzierung für die Dienstleister adressieren, Zielstellungen, die gegenwärtig geringe Berücksichtigung erfahren [17] [26].
- Es wurde gezeigt, dass wesentliche Aspekte der Erfüllungspflichten aus Art. 9 zur

Umsetzung erst noch anstehen, so insbesondere der ursprünglich bis 2010 umzusetzende Auftrag des Art. 9 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie, die nationalen Anforderungen an die **Entgelte für Wasserdienstleistungen** am Prinzip der Kostendeckung einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten auszurichten, um effiziente Anreize für die Nutzung knapper Wasserressourcen zu setzen. Zur kritischen Prüfung des gegeben Kostendeckungsgrads erfolgte die Aufarbeitung nahezu flächendeckender empirischer Studien zur Erfassung der faktischen Kostendeckungsgrade der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung in Deutschland [28] [29] [30].

- Es wurden Vorschläge unterbreitet, in welcher Weise die praktischen Umsetzungsschwierigkeiten, die mit der **Ermittlung von Umwelt- und Ressourcenkosten** (im Zuge der Berücksichtigung von Art. 9 EU-WRRL bei der Preissetzung) verbunden sind, pragmatisch umgangen werden können [40] und das der gegenwärtig verfolgte Versuch der Berechnung von Umwelt- und Ressourcenkosten wenig zielführend erscheint [14][22][23][24].
- Am Bsp. der **Niederschlagswasserbewirtschaftung** konnten die multiplen preispolitischen Ziele sowie die Bedeutung von Niederschlagswasserentgelten als Steuerungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung vertiefend betrachtet werden. Die Tarifsysteme wirken dabei komplexer als nur über die bloße Entgelthöhe: Ursächlich hierfür ist u. a., dass über die gängigen Bemessungsgrundlagen, z. B. der versiegelten Fläche, nicht alle technologischen Optionen angesteuert werden. Es bedarf spezieller Entgeltermäßigungsregelungen in den Tarifmodellen, die dann zielgerichtet andere, nicht flächenwirksame Technologien ansprechen. Es konnte gezeigt werden, dass die Lenkungswirkung von Entgeltsystemen unterschätzt wird und Entgelte bisher nicht immer auf satzungsrechtliche Vorgaben zum Anschluss- und Benutzungszwang für Niederschlagwasser konsistent abgestimmt werden [19][41].

.

1.3.3 Modul 3b: Wettbewerb und Daseinsvorsorge

Die Zuweisung von Allokationskompetenz zwischen Staat und Markt stellt eine herausragende Problematik im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Wassersektors dar. Hierzu wurden bisherige Bemühungen zur wettbewerblichen Öffnung des Sektors analysiert und Optionen im Hinblick auf die Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen bewertet.

- Es konnte dargelegt werden, dass der Wassersektor keinen effizienzfreien Ausnahmebereich darstellt, für den ambitionierte Bemühungen um wirtschaftliche Leistungserstellung keine Bedeutung entfalteten oder grundsätzlich anders umzusetzen wären als in den übrigen Netzsektoren. Daher sind die zögerlich begonnenen Bemühungen um die Hebung anerkannter **Effizienzpotenziale** sowie den Abbau evidenter institutioneller Defizite konsequent weiterzuverfolgen. Dies ist insbesondere auch vor dem Hintergrund einer gesteigerten Anpassungseffizienz des Sektors von hoher Bedeutung.
- Der bisher in Deutschland verfolgte Ansatz der „**Modernisierung**“ sowie die Anpassungen des Wettbewerbsrechts im Rahmen der jüngsten GWB-Novelle können weder das (statische) Effizienzproblem lösen noch leisten sie einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der Anpassungseffizienz des Rahmens (siehe Tabelle 3). Vielmehr sind dies Indikatoren für einen schleichenden Wandel, der anreizbedingt darin mündet, dass Ressourcen angestrengt werden, um den bestehenden Ordnungsrahmen unter den neuen Rahmenbedingungen erhöhter Effizienzforderungen beizubehalten [17][27].

Tabelle 5: Ziele und Effizienzbezug der Kernelemente der Modernisierungsstrategie [17]

Element	Ziel	Effizienzbezug	Umsetzung
Leistungsvergleich zwischen Unternehmen	Optimierung der technischen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit	Effizienzsteigerung durch Aufdecken und Heben von Verbesserungspotenzialen	defizitäre Ausgestaltung, keine flächendeckende Anwendung
Steuerliche Gleichbehandlung	Beseitigung steuerlichen Ungleichbehandlung (zwischen privaten und öffentlich-rechtlichen Unternehmen / zwischen den Sektoren)	Wettbewerbsgleichheit (der Organisationsformen); Förderung unternehmerischer Zusammenführungen	Umsetzung derzeit unwahrscheinlich
Übertragung der Abwasserbeseitigungspflicht auf Dritte	Einheitliche Rahmenbedingungen für den Sektor der Abwasserentsorgung	indirekt: höhere Flexibilität bei Wahl der Organisationsform	Rückschritte, Umsetzung derzeit unwahrscheinlich
Lockerung des Örtlichkeitsprinzips	Optimierung der gemeindewirtschaftlichen Strukturen	Förderung unternehmerischer Zusammenführungen	Umsetzung derzeit unwahrscheinlich
Stärkeres internationales Engagement	Beitrag zur Lösung der weltweiten Wasserprobleme; Teilnahme am umsatzstarken Weltmarkt	Kein direkter Bezug zum Effizienzziel	Fortschritte (auf anderem Handlungsfeld)

- Umgekehrt konnte gezeigt werden, dass auch eine eindimensionale Effizienzperspektive und ein Verweis auf die **Anreizregulierung** bei Strom und Gas (wie durch die Monopolkommission erfolgt) unzureichend erscheint. Die Zielkonflikte zwischen betriebswirtschaftlicher Kosteneffizienz und gesamtwirtschaftlichen Nachhaltigkeitszielstellungen müssen gerade im Wassersektor spezifisch gelöst werden. Auch ist die Eignung einer Anreizregulierung nach dem Modell Strom/Gas kritisch zu prüfen, um die Konsequenzen eines simulierten Kostendrucks für die Nachhaltigkeitsgebote zu klären [17][26][27].

Weiterhin war aus juristischer Perspektive zu prüfen, wo das geltende Recht die Trennlinie zwischen ausschließlich öffentlicher und privat-wettbewerblicher Aufgabenzuständigkeit zieht. Insbesondere sollte analysiert worden, welche Spielräume das geltende Recht privaten Akteuren einräumt, um auf dezentrale Lösungen der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung umzusteigen.

- Es wurde dabei gezeigt, dass den bundes-, landes- und kommunalsatzungsrechtlichen Festlegungen zum sog. Anschluss- und Benutzungszwang, die wir kritisch geprüft und vergleichen haben, zentrale Bedeutung zukommt. Es zeigt sich, dass

unterschiedlich geregelt, und vielfach umstritten ist, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Befreiung in Betracht kommt, um Einzelnen die Errichtung und Nutzung von dezentralen Anlagen zu ermöglichen. Kommunen und Verbände versagen nicht selten entsprechende Anträge, aus kurzfristigen betriebswirtschaftlichen Gründen. Dagegen gerichtete Klagen sind von der Rechtsprechung regelmäßig mit dem Argument abgewiesen worden, (nur) eine zentrale Entsorgung biete den erforderlichen Umwelt- und Gesundheitsschutz („Volksgesundheit"); zudem stützt sich diese Rechtsprechung auf das Erfordernis der solidarischen Kostenverteilung. Danach können Gemeinden, die sich für ein zentrales Abwasserbeseitigungskonzept entschieden haben, einen Anschluss- und Benutzungszwang für Anlagen zur Ableitung und Reinigung von Abwasser grundsätzlich auch für solche Grundstücke vorschreiben, die über eine Kleinkläranlage verfügen. Die restriktive Rechtsprechung verstellt den Blick dafür, dass gerade diese dezentralen Entsorgungsmodelle in bestimmten Fällen die abwasserwirtschaftlichen Nachhaltigkeitsgebote durchaus besser verwirklichen können als zentrale und damit eine umweltverträglichere, nachhaltigere Alternative darstellen können. Richtig ist andererseits, dass eine inkrementale Dezentralisierung zu Funktions- und Effizienzeinbußen führen kann und daher letztlich neue Konzepte einer „öffentlichen Abwasserentsorgung" entwickelt werden müssen, um die dezentralen Modelle konstruktiv zu integrieren, ohne die gemeindliche Letztverantwortung aufzugeben [4].

- Die Analyse des rechtlichen status quo hatte indes auch die Einflüsse des Welthandelsrecht (GATS) und des EU-Rechts abzubilden. Beidem wohnen Tendenzen zur weiteren Liberalisierung auch der Wasserdienstleistungen inne. Die insbesondere von der EU-Kommission und dem EU-Gesetzgeber getroffenen rechtlichen Weichenstellungen (z.B. durch die Dienstleistungsrichtlinie) werden sich angesichts des Vorrangs des EU-Rechts im nationalen Recht letztlich durchsetzen und können so möglicherweise auch den kommunalen Trinkwasser- und Abwassersektor in Deutschland (und in den übrigen Mitgliedstaaten) maßgeblich beeinflussen [14][37].

1.3.4 Modul 3c: Governance-Architektur der Wasserwirtschaft; Kompetenzordnung, Planung, Organisation

Es wurde untersucht, ob in den Fragen der siedlungswasserwirtschaftlichen Entwicklung die Kompetenzen denjenigen Akteuren zugewiesen sind, von denen die sachgerechtesten Lösungen i.S. der Nachhaltigkeitsgebote zu erwarten sind. Im Fokus stand dabei die Verteilung der „öffentlichen" Kompetenzen, d.h. der Regelungs- und Vollzugskompetenzen innerhalb des staatlichen Bereichs. Hier geht es zum einen um die vertikale Kompetenzverteilung im governmentalen Mehrebenensystem, die im Wesentlichen nach dem Maßstabe der Subsidiarität zu beurteilen ist. Zum anderen geht es um die horizontale Verteilung und Abstimmung von Ressort- und Verwaltungszuständigkeiten. Die bestehenden Systeme waren insoweit ökonomisch (Föderalismustheorie) und juristisch vor allem darauf zu überprüfen, ob sie den in der Sache begründeten Erfordernissen der integrierten Problembewältigung gerecht werden. Die Analyse der bestehenden Kompetenzstrukturen auf „kompetenzielle Nachhaltigkeitshindernisse" hat folgende wesentliche Befunde ergeben [18]:

- Die **vertikale Kompetenzverteilung**, so wie sie sich nach dem geltenden Recht darstellt, erzeugt keine gravierenden Nachhaltigkeitshindernisse. EU-seitig ist dafür von Bedeutung, dass sich die Unionsrechtssetzung an das Subsidiaritätsprinzip zu halten und folglich in solchen Regelungsfragen zu enthalten hat, in denen regionalspezifische Regelungen nachhaltigere Lösungen erwarten lassen bzw. einheitliche Lösungen nicht durch spillover- oder Skaleneffekte bzw. Synergiepotenziale veranlasst sind. Nachhaltigkeitshindernisse entstehen insoweit erst, wenn die EU das Subsidiaritätsprinzip missachtet und zu Einheit zwingt, wo im Namen der Nachhaltigkeitsgebote dezentrale Lösungen erforderlich wären. Ein solcher unangemessener Einheitszwang ist jedoch dem geltenden Recht nicht zu entnehmen, insbesondere bei der Frage zentraler oder dezentraler Konzepte. Die EU-Kommunalabwasser-RL belässt den Mitgliedstaaten explizit, auf dezentrale Lösungen zu setzen, sofern dies aus Umwelt- und Kostengründen gerechtfertigt ist.

- Auch im **Verhältnis von Bund und Ländern und Ländern** und Kommunen kann ein unangemessener Einheitszwang nicht festgestellt werden. Dies gilt insbesondere wiederum für die Systementscheidung zwischen zentralen oder dezentralen Infrastrukturgestaltungen. Schließlich ist auch bei den technischen Anforderungen des EU-Rechts an Trinkwasserqualität und Abwasserentsorgung kein unange-

messener, nachhaltigkeitshinderlicher Zwang zu (de-) zentralen Techniken auszumachen. Dezentrale Techniken werden vielmehr sogar hinsichtlich der zulässigen Nährstoffemissionen teilweise privilegiert. Diese emissionsseitige „Flexibilisierung“ erscheint mit Blick auf wirtschaftliche Gründe, geringere Gesamtemissionen in außerstädtischen Gebieten sowie die absolut zu wahrenden Gewässerqualitätsstandards gerechtfertigt.

- Sachgerecht erscheint auch die dezentrale **Erfüllungszuständigkeit der Kommunen**, die der hohen Spezifität der Infrastrukturanpassung und dem engen Zusammenhang mit der (kommunalen) Stadtplanung entspricht. Bei grundsätzlicher Problemadäquatheit der dezentralen Erfüllungszuständigkeiten ist allerdings **eine partielle Überforderung** der kommunalen Ebene durch zunehmend anspruchsvolle kognitive Nachhaltigkeitsvoraussetzungen zu konstatieren. **Verbandsmodelle** mit unterstützender Aufgabenübernahme können sich in dieser Hinsicht als „nachhaltigkeitsfähiger“ erweisen.

Gravierender als die Probleme der vertikalen Kompetenzverteilung schätzen wir den Befund ein, dass die **horizontale Zuständigkeitsordnung stark segmentiert** und nicht problemadäquat so integriert ist, dass nachhaltige Lösungen zu erwarten sind:

- Dies gilt in besonderer Weise mit Blick auf das nötige Zusammenwirken von Siedlungsentwicklung/Bauplanung und Siedlungswasserwirtschaft. Verbreitet unterliegen diese Aufgaben getrennten Verwaltungsressorts, und es fehlt an institutionellen Sicherungen dafür, dass eine regelmäßige, frühzeitige und substanzielle Abstimmung stattfindet. Hier sehen wir einen entscheidenden, gerade auch institutionellen Entwicklungsbedarf für eine nachhaltige und effiziente Siedlungswasserwirtschaft.

Anknüpfend an diesen Befund haben wir die institutionellen Optionen zur besseren vertikalen Integration der relevanten Kompetenzen analysiert. Als zentralen, von den föderalen Verwaltungsstrukturunterschieden weitgehend unabhängigen Integrationsansatz, haben wir die **Instrumente der Planung bzw. des Planungsrechts** in den Mittelpunkt dieser institutionellen Optionenanalyse gestellt. In einem ersten Schritt sind noch einmal die Integrationsdefizite, namentlich vor allem zwischen Siedlungswasserwirtschaft, Siedlungsentwicklung und allgemeiner Gewässerbewirtschaftung detailliert herausgearbeitet worden, um daran anschließend aufzuzeigen, dass nur über eine integrierte Planung bzw. einen integrierenden Planungsprozess die wirk-

same Abstimmung im Sinne der unter Modul 1 formulierten Nachhaltigkeitsgebote gelingen kann. Klare, transparente Planungen sind zudem die notwendige Grundlage für eine effektive Beteiligung der Bürger und Unternehmen, die ihrerseits als Nachhaltigkeitsbedingung zu gelten hat.

Von diesem Befund ausgehend sind Praxis und Recht der siedlungswasserwirtschaftlichen und städtebaulichen Planung sowie der - und Gewässer-Bewirtschaftungsplanung eingehend ermittelt und auf Integrationsansätze, -potenziale und –defizite analysiert wurden. Hier zeigt sich u.a., dass die siedlungswasserwirtschaftliche Planung in der föderalen Regelungszuständigkeit der Länder sehr **unterschiedliche planungsrechtliche Flankierungen** gefunden hat. Nur ein Teil der Länder hat überhaupt formelle Planungspflichten eingeführt, und von Ausnahmen abgesehen, zielt dieses Planungsrecht auf eine rein technische, ingenieursmäßige Planung ab. Weder sind wirksame materielle Integrationspflichten, noch werden effektive Abstimmungsverfahren mit der Siedlungsplanung vorgesehen. Hier liegt ein **zentraler Ansatzpunkt für institutionelle Neuerungen**, die eine nachhaltige Entwicklung der Wasserver- und Abwasserentsorgung erheblich befördern könnten.

Davon ausgehend haben wir **Eckpunkte und erste Konzeptentwürfe für ein Integratives Planungsrecht** der Siedlungswasserwirtschaft entwickelt und mit unseren Praxispartnern und externen Sachverständigen diskutiert. Die Vorschläge wurden dabei auch kursorisch hinsichtlich des Verwaltungsaufwand und der administrativen Umsetzbarkeit reflektiert. Die Entwicklung eines detaillierteren Vorschlags für ein Wasserinfrastrukturplanungsrecht muss weiteren Forschungen vorbehalten bleiben, wobei die genauere Einpassung in den rechtlichen Steuerungskontexte zu analysieren bleibt, aber auch die Grenzen der Planbarkeit und die prekäre Balance zwischen planerischer Fixierung und flexibler Anpassung eingehender weiter zu untersuchen und zu justieren sind.

Folgende Kernelemente eines **Wasserinfrastrukturplanungsgesetzes** (WInPlG) sind aber jedenfalls - zugleich als notwendige Bedingungen nachhaltiger Infrastrukturentwicklung – hervorzuheben:

- **Rechtliche Planungspflicht** (Obligatorischer Wasserinfrastrukturplan auf Landes- und Kommunal bzw. Wasserverbandsebene)

- **Materielle Mindestanforderungen** (Ermittlung und transparente Darstellung der Tatsachengrundlagen und Szenarien, Darstellung von Maßnahmenprogrammen, die zur Gewährleistung einer nachhaltige Ver- und Entsorgung geeignet erscheinen.
- **Materielle Abstimmungsregelungen** im Steuerungskontext: Beachtens-, Berücksichtigungs- und Abwägungsgebote
- **Abstimmungsverfahren incl. Öffentlichkeitsbeteiligung** Obligatorische Beteiligung relevanter Stellen, Betroffener, Öffentlichkeit
- **Formelle Mindestanforderungen** : Darstellungsformen, einheitliche und verständliche Plansprache etc.

1.3.5 Modul 3d: Implementation

Da Innovationen i.d.R. einen erheblichen Eingriff in die Interessen zahlreicher Akteure darstellen, ist im Fall der Transformation von Wasserinfrastruktursystemen, die sowohl technologische als auch institutionelle Innovationen beinhaltet, mit vielfältigen Implementationshürden zu rechnen. Ziel des Moduls war es, politische, rechtliche und soziale Implementationsbedingungen systematisch zu erarbeiten und mit Hilfe polit-ökonomischer und anderer institutionenökonomischer Methoden zu bewerten.

Aufgrund der Vielfalt der diskutierten institutionellen Optionen wurde dies für konkrete Einzelfragen mit hoher Relevanz geleistet, wie das u.a. im Fall einer wettbewerbsorientierten Ausrichtung der Wasserwirtschaft unter verstärkten Einbezug privater Dritter der Fall ist. Unter Zuhilfenahme verschiedener Theorieansätze (Neue Politische Ökonomie, Theorie des institutionellen Wandels) wurden Chancen und Barrieren einer konkreten wasserpolitischen Implementation der Nachhaltigkeitsinstitutionen betrachtet. Insbesondere bietet das Analysetool auf Basis der ThIW eine Heuristik, um die Implementationschancen institutioneller Reformoptionen in das bestehende hierarchische Institutionengefüge besser bewerten zu können [10]. Die Wichtigkeit einer Abstimmung (gestaltbarer) sekundärer Institutionen mit langlebigen fundamentalen Institutionen (wie Einstellungen und Werten) zeigte sich jüngst illustrativ beim Scheitern EU-Konzessionsrichtlinie [34]

1.4 Modul 4: Synthese und Transfer

Ziel des Moduls war es, die Einzelperspektiven der untersuchten Institutionen und die dazu verfügbaren Modellergebnisse zusammenzuführen.

Aufgrund der Komplexität und Vielfalt der Fragestellungen zeigte es sich, dass eine sinnvolle Synthese nur für ausgewählte Fragestellungen zu leisten war. Die integrierte Beurteilung zentraler Steuerungsinstitutionen unter Nutzung der Modellergebnisse erfolgte aus diesem Grund nur für den Bereich der Niederschlagswasserbewirtschaftung. Diese Perspektivverkürzung bot sich an, da sie die grundlegenden Zusammenhänge von Infrastruktursystem, veränderten Zielen und Rahmenbedingungen sowie technologischer wie auch institutioneller Optionen abbildete, ohne dabei überkomplex zu werden. Erste Modellergebnisse versprechen wichtige Erkenntnisgewinne zur Effektivität von Governance-Ansätzen, zum Einfluss des Entscheidungsverhaltens der Haushalte und somit zur der Prognosefähigkeit von Dezentralisierungstendenzen. [31, 41]

Darüber hinaus wurde ein Transfer auf mittel- und osteuropäische EU-Beitrittsländer untersucht. Die Ähnlichkeiten und Unterschiede hinsichtlich der Ausgangsbedingungen sowie den sozio-ökonomischen, rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen ließen eine prinzipielle Übertragbarkeit trotz regionaler Spezifika vermuten.

- Im Rahmen des Projektes zeigte sich jedoch, dass die Problemlagen und Rahmenbedingungen allein auf nationaler Ebene in einem so erheblichen Maße variieren [5], dass allgemeingültige institutionelle Lösungsvorschläge wenig zielführend erscheinen. Unabhängig davon, können die konzeptionellen Grundüberlegungen zur Flexibilität und dauerhaften Anpassungsfähigkeit großtechnischer Infrastrukturen auch auf die Wasserinfrastruktursysteme in MOEZ-Staaten übertragen werden.
- Der Transfer der Ergebnisse wurde im Rahmen eines Experten-Workshops mit Wissenschaftlern, Vertretern der Verwaltungsebenen sowie Aufgabenträger der Ver- und Entsorgung aus Deutschland (Praxispartner u. a.) sowie ausgewählten mittel- und osteuropäischen EU-Beitrittsländern geleistet.

2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Im Rahmen des sozialwissenschaftlichen Forschungsvorhabens entfiel der weit überwiegende Teil der Kosten auf die Personalkosten. Mit den Personalmitteln wurde die Finanzierung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Projekts sowie mehrerer wissenschaftlicher Hilfskräfte geleistet. Weiterhin wurden Werksverträge mit den Praxispartnern (HamburgWasser, KWL Leipzig) abgeschlossen. Dies ermöglichte die Erhebung regionalspezifischer Rahmenbedingungen und Problemlagen, die insbesondere für die Szenarienentwicklung benötigt wurden sowie die fortwährende Projektbegleitung durch Praxisakteure. Ein weiterer Werkvertrag mit Prof. Martin Wickel von der HafenCity Universität Hamburg resultierte aus einer Umwidmung von Personalmitteln, die aufgrund des dauerhaften Ausfalls einer Mitarbeiterin notwendig wurde. Aufgrund des hohen Abstimmungsbedarfs im Rahmen des Projekts waren neben den üblichen Reisekosten für Konferenzen und Workshops auch Aufwendungen für die regelmäßig stattfindenden Projekttreffen notwendig.

3 Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Für die Erfüllung der im Zuwendungsbescheid spezifizierten Aufgaben war die geleistete Arbeit sowohl notwendig als auch angemessen.

4 Nutzen und Verwertung der Ergebnisse

Das Projekt verfolgte sowohl eine anwendungsorientierte wie auch eine wissenschaftliche Zielsetzung. Für beide Zielsetzungen konnten bedeutende Ergebnisse erreicht werden.

Die erarbeiteten Ergebnisse sind einerseits in mehrfacher Hinsicht praxisrelevant:

- Das Vorhaben bietet wichtige interdisziplinäre Einsichten in das **Interplay von institutionellen und technischen Optionen für die Ordnung der Wasserwirtschaft** und ihre jeweilige Relevanz für Nachhaltigkeitsziele bzw. deren Zielkonflikte. Für die **rechtspolitische Weiterentwicklung des Ordnungsrahmens** werden so wesentliche Impulse gegeben, die auf einer **integrierten Problemschau** und nicht auf isolierter Diskussion von Einzelaspekten beruhen. Bisher getrennte Diskurse werden praxisnah zusammengeführt.

- Mit der spezifischen institutionenökonomischen Analyse zentraler Steuerungsinstitutionen der **Regenwasserbewirtschaftung** werden den Praxisakteuren die multiplen Wirkungen institutioneller Regelungen und die Notwendigkeit einer konsistenten Abstimmung aufgezeigt.
- Durch die **modellbasierten Szenarien** lassen sich Entwicklungen sichtbar machen, die ansonsten für die Aufgabenträger sowie regelsetzende Akteure nur mit extrem hohem Aufwand nachverfolgt werden können und daher gegenwärtig nur in geringem Maße diskutiert werden. Zudem bieten derartige Forschungsansätze die Gelegenheit, das Praxispartner und Wissenschaftler gemeinsam Annahmen und Vermutungen zu relevanten Einflussfaktoren überprüfen und hinterfragen. Demnach stellen die modellbasierten Szenarien ein bedeutsames Kommunikationsinstrument dar. Darüber hinaus erlauben es die qualitativ-abstrakten Szenarien, die gesellschaftliche Diskussion zu Institutionen zu strukturieren und hierbei eine zu große Komplexitätsreduktion bzw. eine ausschließliche Fokussierung auf einzeln herausgetrennte Problembereiche zu vermeiden

Für die **wissenschaftliche Zielsetzung** des Projekts, die in der interdisziplinären Analyse und Beschreibung von Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Sicherung zukunftsfähiger Entwicklungspfade bestand, wurden ebenfalls bedeutende Beiträge geleistet.

- Im Rahmen des Projektes wurde das grundsätzliche Zusammenspiel verschiedener institutioneller Bedingungen (Anreize, Entscheidungsverfahren, Organisationsform, Normen) analysiert. Vertieft wurden diese Zusammenhänge insbesondere für das Fallbeispiel der Niederschlagswasserbewirtschaftung, die es erlaubte, stellvertretend für die anderen Infrastrukturdienstleistungen die Problematik einer Dezentralisierung von bestehenden Systemen im urbanen Raum zu analysieren und Lösungsvorschläge zu diskutieren.

- Das Abbilden von Nachhaltigkeitstransformationen als **Phänomenen institutionellen Wandels** leistet einen Beitrag zur institutionenökonomischen Fundierung von Nachhaltigkeitsprozessen am Beispiel hochrelevanter Infrastrukturprozesse und trägt so zur Konturierung einer Nachhaltigkeitsökonomik bei. Regelmäßig werden Transformationsprozesse weitgehend losgelöst von institutionellen Fragen diskutiert, obwohl Institutionen als „Spielregeln der Gesellschaft“ (North, 1992) eine bedeutende Determinante des gesellschaftlichen Wandels darstellen.

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde zudem in erheblichem Umfange weiterer Forschungsbedarf identifiziert.

- Die Erforschung von Anwendungsvoraussetzungen und Konsequenzen eines durch simulierten Wettbewerb erzeugten Kostendrucks sowie eine komparative Institutionenanalyse des dazu eingesetzten Regulierungsverfahrens sind unabdingbar. Insbesondere bleiben konzeptionelle und verfahrenspraktische Bemühungen um das Verhältnis von Wirtschaftlichkeitsdruck und Erfüllung anderer Ziele ebenso auf der Agenda wie die rechtspolitische Abstimmung verschiedener preisrechtlicher Wertungen (Gebühren-, Tarif-, Zivil- und Wettbewerbsrecht, WRRL). Eine derartige Analyse würde wohl auch die Konsensfähigkeit rechtspolitischer Reformvorhaben deutlich verbessern, soweit nämlich weitreichende politische Gestaltungsempfehlungen nicht länger allein auf der Grundlage allgemeiner ordnungspolitischer Grundsätze („mehr Wettbewerb!“, „Monopolpreise begrenzen!“), sondern vielmehr in Kenntnis der institutionellen Voraussetzungen und mutmaßlichen Wirkungen differenziert abgeleitet und dabei die übrigen Diskursstränge zum Entgeltrecht angemessen berücksichtigt werden.

- Wichtige Modellergebnisse müssen als Hypothesen über institutionell-technologische Wechselwirkungen verstanden werden, deren empirische Überprüfung noch ansteht. Dies betrifft insbesondere die Wirkung von Anreizinstrumenten sowie die Implikationen, die sich durch die zu treffenden Annahmen zum Entscheidungsverhalten der Haushalte ergeben. Darüber hinaus stellt sich die Frage nach dem Einfluss von Akteuren mit Multiplikatorfunktionen (z. B. Planungsbüros, Baumärkte) auf das Adoptionsverhalten von Haushalten. Dieser Aspekt muss sowohl konzeptionell als auch empirisch näher beleuchtet werden.

- Auch aus Gründen des Umwelt- und Ressourcenschutzes scheint eine Flexibilisierung der kommunalen Abwasserentsorgung durch eine konzeptionelle Öffnung auch für dezentrale Entsorgungslösungen prüfwürdig. Wie solche konzeptionellen Öffnungen im Einzelfall aussehen können, hängt stark von den konkreten örtlichen Umständen ab. Diesbezüglich besteht weiterer Klärungsbedarf für die konkrete Implementation.

5 Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Das Forschungsprojekt betrachtete ein komplexes Anwendungsproblem und adressierte dabei eine Vielzahl von Themen unterschiedlicher Disziplinen, so dass keine genaue Spezifizierung des Stands der Wissenschaft möglich ist. Zu einzelnen Aspekten gab es indessen wissenschaftlichen Fortschritte bei anderen Stellen. Die Bandbreite reicht hierbei von neuen Erkenntnissen zu den Klimafolgen für die Siedlungswasserwirtschaft (z.B. Roth et al., 2011), über verbesserte Effizienzanalysen (z.B. Zschille/Walther 2012) bis hin zur Entwicklung innovativer Wasser-Tarifmodelle für konkrete Fallregionen (Oelmann/Gendries 2012a,b).

Neue Erkenntnisse und aktuelle wissenschaftliche Literatur mit Relevanz für die Bearbeitung der Fragestellungen, wurden während der Bearbeitung des Projekts fortwährend ausgewertet und berücksichtigt.

6 Erfolgte und geplante Veröffentlichungen

6.1 Sammelbände

Zentral für die Veröffentlichung der Ergebnisse des Projekts, sind die in der Endbearbeitung befindlichen Sammelbände, deren Erscheinen in 2014 anvisiert ist. In den Beiträgen äußern sich neben den am Projekt beteiligten Wissenschaftlern und Praxisakteuren, weitere Gastautoren und Referenten der Praxisworkshops zu den Fragen nachhaltiger Wasserinfrastrukturanpassung.

Gawel, E. (Hrsg.) (2014a): Die Governance von Wasserinfrastruktur - Band 1: Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Optionen. Berlin: Duncker & Humblot, i. E.

Gawel, E. (Hrsg.) (2014b): Die Governance von Wasserinfrastruktur - Band 2: Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Steuerung von Wasserinfrastruktursystemen. Berlin: Duncker & Humblot, i. E.

Die Beiträge der Projektmitwirkenden im Einzelnen:

Band 1: Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Optionen

[1] Gawel, E.; Bedtke, N.: Infrastrukturtransformation und Nachhaltigkeitsinstitutionen – eine Problemskizze für die deutsche Wasserwirtschaft.

[2] Bedtke, N.: Netzgebundene Wasserinfrastruktursysteme unter dem Einfluss globaler und regionaler Wandlungsprozesse.

[3] Reese, M.; Laskowski, S.R: Die rechtlichen Rahmenbedingungen der Trinkwasserversorgung.

[4] Laskowski, S.R: Nachhaltige Anpassung der öffentlichen Abwasserwirtschaft an gewandelte Umwelt- und Lebensbedingungen – Spielräume für neue kommunale Entsorgungskonzepte nach Maßgabe des WHG und sächsischen Landesrechts.

[5] Reese, M; Gawel, E.; Geyler, S.: Ziele und Grundvoraussetzungen nachhaltiger Siedlungswasserwirtschaft: Die „Nachhaltigkeitsgebote".

[6] Geyler, S., Bedtke, N. Anpassungserfordernisse und Herausforderungen für nachhaltige Wasserinfrastruktursysteme.

[7] Geyler, S., Lautenschläger, S.: Technologische Konzepte und Optionen für die Wasserver- und Abwasserentsorgung

[8] Gawel, E.; Bedtke, N.: Institutionelle Reformoptionen für eine nachhaltige Wasserwirtschaft

[9] Bedtke, N., Geyler, S., Gawel, E.: Technologische und institutionelle Anpassungsoptionen im Wechselspiel: Grundsatzfragen der Ko-Evolution

Band 2: Nachhaltigkeitsinstitutionen zur Steuerung von Wasserinfrastruktursystemen

[10] Bedtke, N., Gawel, E.: Transformationsprozesse und Institutionen – eine theoretische Perspektive für die Wasserwirtschaft

[11] Bedtke, N. Flexible Wasserinfrastruktursysteme – Konzept und institutionelle Ansatzpunkte

[12] Gawel, E., Bedtke, N.: Nachhaltige Entgelte: Theoretische Konzepte und Praxis der Preisregulierung

[13] Gawel, E.: Komparative Analyse von Verfahren der Entgeltkontrolle: Kostenpreise versus Missbrauchsaufsicht

[14] Gawel, E.: Die Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach Art. 9 WRRL – Herausforderungen für die Wasserpreispolitik

[15] Gawel, E.: Wasserpreise in Deutschland: Die Legende von der Kostendeckung

[16] Winkler, U.: Unterstützung von Klimaanpassungsprozessen im Kanalnetz durch monetäre Anreizfunktionen in der Praxis

[17] Gawel, E., Bedtke, N.: Effizienz und Wettbewerb in der deutschen Wasserwirtschaft zwischen „Modernisierung“ und „Regulierung“

[18] Wickel, E.: Rechtliche Pflichten, Verfahren und Anreize zur besseren Vernetzung von Siedlungswasserwirtschaft und Stadtentwicklung.

[19] Geyler, S.; Bedtke, N.; Gawel, E. Technologische und institutionelle Anpassungsoptionen im Wechselspiel: Herausforderungen einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

[20] Waldhoff, A. : Zukünftiger Umgang mit Regenwasser - eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe am Beispiel Hamburg

[21] Geyler, S.: Nachhaltigkeitspfade dezentraler Niederschlagswasserbewirtschaftung im Siedlungsbestand

6.2 Zeitschriftenbeiträge

[22] Gawel, E. (2014): Umwelt- und Ressourcenkosten: Begriff und Stellung im Rahmen von Art. 9 WRRL, in: Die öffentliche Verwaltung (DÖV), 67. Jg. (2014), Heft 8, S. 330-338.

[23] Gawel, E. (2014): Konzepte zur "Berücksichtigung" von Umwelt- und Ressourcenkosten nach Art. 9 WRRL, in: Verwaltungs-Archiv (VerwArch), 105. Jg. (2014), Heft 2, im Druck.

[24] Gawel, E. (2014): Art. 9 WRRL: Was bringt uns eine "Berechnung" von Umwelt- und Ressourcenkosten?, in: Wasser und Abfall, 16. Jg., Heft 3, S. 16-22, und Heft 4, S. 32-35.

[25] Gawel, E. (2013): Entgeltkontrolle in der Wasserwirtschaft zwischen Wettbewerbsrecht und Kommunalabgabenrecht – eine komparative Leistungsfähigkeitsanalyse, in: Zeitschrift für Wasserrecht, 52. Jg., Heft 1, S. 13-35.

[26] Gawel, E. / Bedtke, N. (2013a): Wasserpreise zwischen Kartellkontrolle und Nachhaltigkeit, in: Wirtschaftsdienst, 93. Jg., Heft 2, S. 94-102.

[27] Gawel, E. / Bedtke, N. (2013b): Effizienz und Wettbewerb in der deutschen

Wasserwirtschaft – Ordnungskonzepte zwischen „Modernisierung“ und „Regulierung“, in: Infrastrukturrecht, 10. Jg, Heft 11, S. 298-301.

[28] Gawel, E. (2012a): Art. 9 EG-Wasserrahmenrichtlinie: Wo bleibt die Reform des Kommunalabgabenrechts?, Kommunale Steuer-Zeitschrift, 61. Jg., Heft 1, S. 1-9.

[29] Gawel, E. (2012b): Sind die Preise für Wasserdienstleistungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland wirklich kostendeckend. Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen, 35. Jg., S. 243-266.

[30] Gawel, E. (2011), Art. 9 WRRL als Herausforderung für die Kalkulation von Wassergebühren und -entgelten, in: Infrastrukturrecht, Heft 11, Jg. 8, S.299-303.

[31] Geyler, S., Bedtke, N. und Gawel, E.: Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im Siedlungsbestand – Teil 1: Ziele, Optionen und Herausforderungen, in: gwf – Wasser/Abwasser, 155. Jg. (2014), Heft 1, S. 96–102.

[32] Geyler, S., Bedtke, N. und Gawel, E.: Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung im Siedlungsbestand – Teil 2: Kommunale Strategien und aktuelle Steuerungstendenzen, in: gwf – Wasser/Abwasser, 155. Jg. (2014), Heft 2, S. 214–222.

[33] Geyler, S. / Gawel, E. / Bedtke, N. (2012): Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung – Steuerung der Entwicklung im Siedlungsbestand, in: Infrastrukturrecht, 9. Jg., Heft 11, S. 308-311.

[34] Laskowski, S. R. (2013a): Nachhaltige Wasserversorgung – besser ohne EU-Konzessionsvergaberichtlinie, Zeitschrift für Umweltrecht, 24. Jg., S. 385-386.

[35] Laskowski, S. R. (2013b): Zukunftsfragen zur Wasserwirtschaft, in: Ruhrverband Essen (Hrsg.): Jubiläumsbuch „Zeit im Fluss“, 100 Jahre Ruhrverband Essen, S. 230-231.

[36] Laskowski, S. R (2012): The (missing) Implementation of the Right to Water and Sani-tation in Germany. In: Smets, Henri: Le droit à l'eau et à l'assainissement en Europe; Im-plementing the right to drinking water and sanitation in 17 European countries; S. 129 ff.

[37] Laskowski, S. R. (2011), Privatisierung der Wasserversorgung, in: Kritische Jus-

tiz, Bd. 44 (2011), 2, S. 185-195

[38] Laskowski, S. R. (2011), Grundwasserschutz und kommunale Wasserwirtschaft: Was bringt die neue Grundwasserverordnung?, in: AKP, Bd. 32 (1), S.37-38.

[39] Laskowski, S. R. (2011), Neue Anforderungen an das Allgemeinwohlerfordernis im Wasserrecht, insbesondere Verschlechterungsverbot, in: Implementation der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Baden-Baden: Nomos, S. 101-113.

6.3 Diskussionspapiere

[40] Gawel, E. / Unnerstall, H. (2013): Angemessene Berücksichtigung von Umwelt und Ressourcenkosten nach Art. 9 WRRL in der Praxis Replik auf den Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe „Ökonomische Aspekte der WRRL“ in Korrespondenz Abwasser 4/2011, (= UFZ Discussion Paper 08/2013), Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ 2013.

[41] Geyler, S. / Bedtke, N. / Gawel, E. (2013): Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung – Aktuelle Steuerungstendenzen im Siedlungsbestand (= UFZ Discussion Paper 03/2013), Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ 2013.

7 Quellen

Arndt, M., B. Glöckner & C. Hölzl, (2008): REFINA - Forschungsprojekt: Entscheidungssystem zur Abschätzung des langfristigen Infrastruktur- und Flächenbedarfs –Endbericht.

Balkema, A.J., H.A. Preisig, R. Otterpohl & F.J. D. Lambert, (2002): Indicators for the sustainability assessment of wastewater treatment systems, Urban Water 4(2):153-161.

Kahlenborn, W. & A. Kraemer, (1999): Nachhaltige Wasserwirtschaft in Deutschland. Berlin Heidelberg New York: Springer.

Kingston, C. & G. Caballero, (2009): Comparing Theories of Institutional Change, Journal of Institutional Economics 5 (2):151-180.

Kluge, T., M. Koziol, A. Lux, E. Schramm, A. Veit & S. Becker, (2003): Netzgebundene Infrastrukturen unter Veränderungsdruck -Sektoranalyse Wasser. netWorks-Papers 2.

Kluge, T. & J. Libbe, (2006): Transformation netzgebundener Infrastruktur. Strategien für Kommunen am Beispiel Wasser. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Kluge, T. & J. Libbe, (2010): Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Janda, A. E., (2012): Ökonomische Reformoptionen zur Weiterentwicklung des deutschen Trinkwasserversorgungsmarktes. Bochum: Universitätsverlag Brockmeyer.

North, D. C., (1992): Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung. Tübingen: Mohr.

North, D. C., (2005): Understanding the Process of Economic Change. Oxford: Princeton University Press.

Oelmann, M. & S. Gendries (2012a): Auf dem Weg zu einem neuen Tarifmodell in der deutschen Wasserversorgung, Teil 1. gwf - Wasser | Abwasser 2012 (7-8): 820-827.

Oelmann, M.& S. Gendries (2012b): Auf dem Weg zu einem neuen Tarifmodell in der deutschen Wasserversorgung, Teil 2." gwf - Wasser | Abwasser 2012 (9):956-963.

Roth, U., H. Mikat & H. Wagner, (2011): Prognose zur Entwicklung des Spitzenwasserbedarfs unter dem Einfluss des Klimawandels, gwf - Wasser | Abwasser: 94-101.

Zschille, M. & M. Walter (2012): The performance of German water utilities: a (semi)-parametric analysis, Applied Economics, 44 (29): 3749-3764.