

Harald Tauchmann · Joachim Hafkesbrink
Peter Nisipeanu · Markus Thomzik
Arno Bäumer · Ansgar Brauer · Hartmut Clausen
Dominique Drouet · Dirk Engel
Karsten Körkemeyer · Michael Rothgang
Markus Schroll

Innovationen für eine nachhaltige Wasserwirtschaft

Einflussfaktoren und Handlungsbedarf

Mit 53 Abbildungen und 41 Tabellen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen
von Springer

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Aufgabenstellung der Untersuchung.....	1
1.2 Zum Leitbild der Nachhaltigkeit in der Wasserwirtschaft	2
1.3 Zum Innovationsverständnis der vorliegenden Untersuchung	5
1.4 Bestimmungsfaktoren betrieblicher Innovationen	9
2 Die deutsche Wasserwirtschaft: Strukturen und rechtliche Grundlagen.....	13
2.1 Entwicklung und Trends der deutschen Wasserwirtschaft.....	14
2.1.1 Wasserinfrauktursysteme.....	14
2.1.2 Kostenstruktur und Investitionsbedarf in der Wasserver- und Abwasserentsorgung.....	15
2.1.3 Strukturelle Merkmale der Wasserversorgung	17
2.1.4 Strukturelle Merkmale der Abwasserentsorgung.....	21
2.1.5 Wettbewerbsoptionen in der Wasserwirtschaft.....	26
2.1.6 Die Sektorstruktur in anderen europäischen Ländern.....	30
2.1.7 Zusammenfassung	37
2.2 Grundstrukturen des deutschen Wasserwirtschaftsrechts.....	38
2.2.1 Wasserrecht in der Bundesrepublik Deutschland	38
2.2.2 Verteilung der Gesetzgebungskompetenzen.....	39
2.2.3 Inhaltliche Struktur der Wassergesetzgebung.....	44
2.2.4 Der administrative Vollzug des Wasserrechts	61
2.3 Die Akteure der Wasserwirtschaft	62
2.3.1 Gesetzgeber und sonstige Normsetzungsinstitutionen.....	62
2.3.2 Die staatliche Wasserwirtschaftsverwaltung	70
2.3.3 Private Wasserwirtschaft	74
2.3.4 Sonstige Akteure der Wasserwirtschaftsverwaltung.....	75
2.3.5 Die Rechtsprechung	76
3 Innovationssysteme in der Wasserwirtschaft	77
3.1 Innovation und Innovationssysteme.....	77
3.1.1 Begriff und Konzept der Innovationssysteme.....	77
3.1.2 Der Innovationsprozess im Innovationssystem.....	80
3.1.3 Arten von Innovationssystemen.....	85
3.2 Entwicklung eines Such- und Ordnungsrasters zur Hypothesenbildung	89

3.3	Abbildung des Innovationssystem-Ansatzes.....	92
3.3.1	Überführung des modelltheoretischen Ansatzes in ein Indikatoren-System.....	92
3.3.2	Übersicht über das Indikatoren-System AquaSus.....	94
3.3.3	Erweiterung des Grundmodells um intervenierende Variablen.....	98
3.3.4	Erweiterung des Grundmodells um Akteursvariablen	100
3.4	Ein Indikatoren-System zu Bewertung von Innovationen	103
3.4.1	Indikatoren zur Beschreibung der Innovationen in der Wasserwirtschaft	103
3.4.2	Nachhaltigkeitsindikatoren für die Wasserwirtschaft	105
3.5	Ableitung forschungsleitender Hypothesen und Erkenntnisinteressen ..	113
3.5.1	Bewertung der Nachhaltigkeitseffekte einzelner Innovationen ...	113
3.5.2	Zentrale Hypothesen zur Genese von Innovationen	113
4	Empirische Analyse	129
4.1	Vorgehen und Methodenmix	129
4.2	Ergebnisse einer Expertenbefragung: Bewertung von Nachhaltigkeitseffekten	132
4.2.1	Methodik der Erhebung	132
4.2.2	Ergebnisse der Erhebung	135
4.2.3	Ergebnisse zum Einfluss von Treibern auf die selektierten Innovationen	137
4.2.4	Bewertung von Nachhaltigkeitswirkungen der selektierten Innovationen	143
4.3	Befragung zur Analyse des Innovationsverhaltens von Abwasserentsorgern	150
4.3.1	Stichprobenziehung	150
4.3.2	Deskriptive Ergebnisse	151
4.3.3	Ökonometrische Analyse organisatorischer und technischer Innovativität von Abwasserentsorgern	162
4.3.4	Empirische Analyse der subjektiven Bedeutung von Innovationstreibern, Hemmnisfaktoren und Informationsquellen	173
4.4	Befragung zur Analyse des Innovationsverhaltens von Wasserversorgern.....	182
4.4.1	Stichprobenziehung	182
4.4.2	Ergebnisse der deskriptiven Analyse	184
4.4.3	Ökonometrische Analyse organisatorischer und technischer Innovativität von Wasserversorgern	192
4.5	Fallstudie zur Co-Vergärung.....	211
4.5.1	Behindert das einmediale Umweltrecht in Deutschland nachhaltige Innovationen in der (Ab-)Wasserwirtschaft?	211
4.5.2	Der Stand des medienübergreifenden Umweltrechts in Deutschland	215

4.5.3	Der Anwendungsfall: Co-Vergärung von Klärschlamm mit biogenen Abfällen in Faulräumen von Abwasserbehandlungsanlagen.....	223
4.5.4	Fazit	236
4.6	Fallbeispiele	238
4.6.1	Aufbau der Wasserver- und Abwasserentsorgung	238
4.6.2	Kooperationsvereinbarungen zwischen der Landwirtschaft und der Wasserversorgung	240
4.6.3	Einführung von Denitrifikation und zusätzlichen Anforderungen an die Abwasserqualität Ende der 1980er Jahre ..	244
4.6.4	Einführung von Membranverfahren	248
4.6.5	Grundzüge und Merkmale des Innovationssystems in der französischen Wasserwirtschaft.....	253
4.7	Fallstudien zu alternativen Wasserinfrastruktursystemen	257
4.7.1	Einleitung.....	257
4.7.2	Rahmenbedingungen für einen Systemwechsel.....	258
4.7.3	Der Ist-Zustand im Hinblick auf Rahmenbedingungen für die Einführung alternativer Wasserinfrastruktursysteme.....	260
4.7.4	Klassifizierung alternativer Wasserinfrastruktursysteme und Beispiele	262
4.7.5	Alternative Wasserinfrastruktursysteme: Eine Bewertung der Chancen seiner Etablierung	269
4.7.6	Handlungsbedarf.....	270
5	Zusammenföhrung der Ergebnisse	273
5.1	Umweltpolitik und Umweltrecht.....	273
5.2	Medienübergreifende Umweltpolitik	274
5.3	Abstimmung der Akteure	275
5.4	Wettbewerbliche Elemente	276
5.5	Lockererung der Pfadabhängigkeit	279
5.6	Nachhaltigkeitswirkungen spezieller Innovationen	280
6	Handlungsempfehlungen.....	283
6.1	Umweltpolitik und Umweltrecht.....	283
6.2	Wettbewerbs- und Marktordnung	284
6.3	Förderpolitik	285
7	Anhang	287
7.1	Definitionen wasserwirtschaftlicher Begriffe und Beispiele für Innovationen	287
7.1.1	Definitionen	287
7.1.2	Beispiele inkrementeller Innovationen im Bereich der Wasserinfrastruktur.....	290
7.2	Illustrierende Beispiele zu Wettbewerb und Innovationsverhalten	296
7.2.1	Veränderung der Zusammenarbeit bei mehr Wettbewerb am Beispiel des Benchmarking	296

7.2.2	Ökologische Konsequenzen infolge wettbewerblicher Verhaltensweisen.....	298
7.3	Alternative Wasserinfrastruktursysteme – Bildinformationen.....	301
7.3.1	Projektbilder „DEUS 21“ („DEzentrale Urbane InfrastrukturSysteme“)	301
7.3.2	Projektbilder „Flintenbreite“	302
7.3.3	Projektbilder „Lambertsmühle“.....	303
7.3.4	Projektbilder „Healthy House“	305
7.3.5	Auflistung von Projekten zu alternativen Wasserinfrastruktursystemen.....	306
	Abbildungsverzeichnis	313
	Tabellenverzeichnis	317
	Literatur	321