Thomas Kluge/Jens Libbe (Hrsg.)

Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft

Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser

Difu-Sonderveröffentlichung

Inhalt

Vorwort 11
Thomas Kluge und Jens Libbe

Transformation und Transformationsmanagement. Zur Notwendigkeit einer langfristigen Umgestaltung der kommunalen Wasserinfrastruktur – eine Einführung 13

1. Transformation der kommunalen Wasserinfrastruktur 17

1.1 Die Stadt der Zukunft – Nachhaltigkeit und Effizienz 17
Jens Libbe
1.1.1 Energie- und ressourceneffiziente Stadtentwicklung 17
1.1.2 Rechtliche Entwicklungen auf europäischer und nationaler Ebene 18
1.1.3 Konsequenzen für städtische Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen 20

1.2 Demografische Entwicklung und Klimawandel 23
Jens Libbe und Engelbert Schramm
1.2.1 Die demografische Herausforderung 23
1.2.2 Auswirkungen des globalen Klimawandels 24
1.2.3 Umgang mit Unsicherheit: Planungsmaximen für die Wasserinfrastruktur 25

1.3 Vom Abwasser zur Ressource 28
Engelbert Schramm
1.3.1 Verwertung der Nährstoffe 28
1.3.2 Kohlenstoffsenke und Methanquelle 29
1.3.3 Die Abwasserbehandlung der Zukunft 29

1.4 Energieressource Grauwasser 31
Engelbert Schramm

1.5 Geschichtlicher Exkurs zur Genese der bestehenden Systeme 33
Thomas Kluge und Engelbert Schramm

1.6 Ansatzpunkte der Transformation 37
Thomas Kluge, Jens Libbe und Bernhard Michel

2. Bilanzierung und Bewertung bestehender und neuartiger Wasserinfrastrukturen 39
Bernhard Michel, Jörg Felmeden und Thomas Kluge

2.1 Das Stadtmodell „netWORKS" 41
2.1.1 Räumlich-strukturelle Kriterien 41
2.1.2 Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen der bestehenden kommunalen Wasserinfrastruktursysteme 45

2.1.3 Sozio-ökonomische Kriterien der Transformation: Stadträumliche Entwicklungsdynamik und Transformationsaufwand 47

2.2 Szenarien kommunaler Wasserinfrastrukturen 50
2.2.1 Randbedingungen 50
2.2.2 Status quo 2010 51
2.2.3 Referenz-Szenario 2080 52
2.2.4 Transformations-Szenario 2080 55

2.3 Ressortübergreifende Wirkungsabschätzung 58
2.3.1 Grundlegende Annahmen 58
2.3.2 Erstellung von Wasser-, Energie-, Stoff- und Kostenbilanzen 60

2.4 Bewertung von Transformationsstrategien 69
2.4.1 Zielsetzungen der Bewertung – Nachhaltigkeit und Effizienz 69
2.4.2 Öko-Effizienz-Analyse 70
2.4.3 Bilanzierung und Bewertung ausgewählter Teilräume 71

3. Nationale und internationale Initialprojekte 79

3.1 Beispiele der Planung neuartiger Infrastruktur aus den netWORKS-Modellstädten 79
Jörg Felmeden, Jens Libbe, Bernhard Michel und Engelbert Schramm

3.2 Internationale Beispiele 87
Ulrich Scheele und Jens Libbe

4. Rechtliche Rahmenbedingungen und planerische Voraussetzungen der Transformation 103

4.1 Wasserinfrastruktur in der kommunalen Planungspraxis 103
Jens Libbe, Stefanie Hanke, Thomas Kluge und Matthias Koziol
4.1.1 Handlungsfeld Bauleitplanung 104
4.1.2 Handlungsfeld vertragliche Vereinbarungen 112
4.1.3 Handlungsfeld Informelle Planung – das Beispiel Stadtentwicklungskonzepte . . 114
4.1.4 Infrastruktur und Erschließung 117
4.1.5 Entwicklung eines schlüssigen Infrastrukturkonzepts in Abstimmung zwischen Stadtplanung, Infrastrukturbetreibern und weiteren städtischen Akteuren 118

4.2 Rechtliche Rahmenbedingungen für de- und semizentrale Abwasserentsorgung 126
Stefanie Hanke
4.2.1 Mögliche Konstellationen und dementsprechende rechtliche Lösungen 127
4.2.2 Die grundsätzliche Zulässigkeit de- bzw. semizentraler Abwasserentsorgung nach dem WHG 129
4.2.3 Der Anschluss- und Benutzungszwang 131

4.2.4 De- bzw. semizentrale Anlagen und das Grundrecht auf Eigentum 134
4.2.5 Verpflichtung zur Nutzung des aufbereiteten Grauwassers. 137
4.2.6 Anschluss- und Benutzungszwang in Hinblick auf Energieversorgung durch de- bzw. semizentrale Biogasanlagen 137
4.2.7 Abwasser als Objekt des Anschluss- und Benutzungszwangs 139
4.2.8 Rechtliche Rahmenbedingungen für de- und semizentrale Abwasserentsorgung – eine Bilanz. 140

5. Zur Rolle der kommunalen Unternehmen im Transformationsmanagement 143
Jens Libbe, Ulrich Scheele und Thomas Kluge

5.1 Wasser und Abwasser integriert betrachten 145

5.2 Entwicklung einer sektorenübergreifenden Strategie 148

5.3 Sicherung der Tarifeinheit im Raum 152

6. **Zusammenfassung** 155

Anhang

Technische Optionen und typische Einsatzbereiche (Datenblätter) 161
Wolf Merkel, Juliane Bräcker, Anja Rohn und Nadine Staben

1. Klassische Trinkwasserversorgung. 161
1.1 Trinkwassergewinnung. 161
1.2 Trinkwasseraufbereitung 163
1.3 Trinkwasserverteilung 164

2. Klassische Abwasserentsorgung 166
2.1 Klassische Abwassererfassung. 166
2.2 Klassische Abwasserableitung. 167
2.3 Klassische Abwasserbehandlung. 169

3. Betriebswassernutzung 171
3.1 Niederschlagswasser. 171
3.2 Grauwassernutzung. 173
3.3 Kombination von Grauwasserrecycling und Regenwassernutzung 175

4. Energetische Nutzung 177
4.1 Abwärme Abwasser (auch Grauwasser). 177
4.2 Kraft-Wärme-Kopplung Schwarzwasser 179
4.3 Kraft-Wärme-Kopplung Klärschlamm 181

5. Stoffliche Nutzung 184
5.1 Nährstoffrückgewinnung Gelbwasser 184
5.2 Nährstoffrückgewinnung Schwarzwasser 186
5.3 Nährstoffrückgewinnung Schlammwasser 188

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 190

Abkürzungen 192

Glossar 194

Veröffentlichungen des Forschungsverbunds netWORKS 198