

**WIFO**

A-1103 WIEN, POSTFACH 91  
TEL. 798 26 01 • FAX 798 93 86

 **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG**

## **NACHHALTIGE NUTZUNG DER WASSERRESSOURCEN**

**INSTITUTIONELLE UND ÖKONOMISCHE  
VORAUSSETZUNGEN**

**WILFRIED PUWEIN (PROJEKTLEITUNG),  
DANIELA KLETZAN, ANGELA KÖPPL, THOMAS URL**

Dezember 2002

# NACHHALTIGE NUTZUNG DER WASSERRESSOURCEN

## INSTITUTIONELLE UND ÖKONOMISCHE VORAUSSETZUNGEN

WILFRIED PUWEIN (PROJEKTLEITUNG),  
DANIELA KLETZAN, ANGELA KÖPPL, THOMAS URL

Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank

Begutachtung: Franz Sinabell  
Wissenschaftliche Assistenz: Ursula Glauninger,  
Alexandra Wegscheider

Dezember 2002

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen – nachhaltige Wasserwirtschaft</b>	<b>3</b>
2.1 Nachhaltige Wasserwirtschaft – Kriterien und Lösungsansätze	5
2.2 Messung und Bewertung nachhaltiger Wassernutzung	10
2.2.1 Indikatoren für nachhaltige Entwicklung	11
2.2.2 Wassernutzung und -qualität in Österreich	14
<b>3. Rechtliche Grundlagen der Nutzung und des Schutzes von Wasser</b>	<b>18</b>
3.1 "Umfassender Umweltschutz" als Staatszielbestimmung	18
3.2 Kompetenzverteilung im Bereich Wasser zwischen Bund und Ländern in Österreich	18
3.3 Kompetenzverteilung innerhalb der Bundesverwaltung	20
3.4 Rechtsvorschriften der EU	20
3.4.1 Nutzung und Schutz von Wasser	21
3.4.2 Förderungen	25
3.5 Rechtsvorschriften in Österreich (Bund)	26
3.5.1 Nutzung und Schutz von Wasser	26
3.5.2 Förderungen	28
<b>4. Organisation und finanzielle Aspekte der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft</b>	<b>32</b>
4.1 Organisationsformen der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft	32
4.2 Ausgaben- und Einnahmenstruktur der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft	34
4.3 Finanzierungselemente der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft	44
<b>5. Organisation der Wasserwirtschaft – internationale Beispiele</b>	<b>50</b>
5.1 Niederlande	51
5.1.1 Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen	51
5.1.2 Wasserversorgung	53
5.1.3 Abwasserentsorgung	54

5.1.4	Finanzierung der Wasserwirtschaft	55
5.2	<i>Frankreich</i>	57
5.2.1	Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen	58
5.2.2	Wasserversorgung	61
5.2.3	Abwasserentsorgung	64
5.2.4	Finanzierung der Wasserwirtschaft	65
5.3	<i>England und Wales</i>	66
5.3.1	Organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen der Privatisierung	68
5.3.2	Die Rolle der öffentlichen Hand – Regulierung	69
5.3.3	Entwicklung der privatisierten Wasserwirtschaft	71
5.3.4	Schritte in Richtung Liberalisierung der Wasserwirtschaft	73
5.4	<i>Zusammenfassung</i>	74
<b>6.</b>	<b>Nachfrage und Preise für Wasserdienstleistungen</b>	<b>77</b>
6.1	<i>Preis- und Tarifstrukturen für Wasserdienstleistungen</i>	78
6.1.1	Volle Kostendeckung	79
6.1.2	Gerechtigkeit	80
6.1.3	Ökonomische Effizienz	80
6.1.4	Administrative Durchführbarkeit und Effizienz	80
6.2	<i>Österreichische Tarifstrukturen in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung</i>	88
6.2.1	Tarif- und Gebührencharakteristika	89
6.2.2	Durchschnittlicher Wasserbezug, Tarife und Gebühren nach Bundesländern	90
6.2.3	Abwasseranfall, Tarife und Gebühren nach Bundesländern	92
6.2.4	Einkommenshöhe und Ausgaben für Wasserbezug und Abwasserentsorgung	93
6.2.5	Wasser- und Abwassergebühren in Städten mit mehr als 10.000 Einwohnern	94
<b>7.</b>	<b>Quantitative Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Österreich</b>	<b>97</b>
7.1	<i>Fragebogen</i>	97
7.2	<i>Stichprobe</i>	98
7.3	<i>Rücklaufquote</i>	99
7.4	<i>Organisationsform, Leistungserbringung und Beschäftigung</i>	100
7.5	<i>Angeschlossene Einwohner, Anschlussgrad</i>	105
7.6	<i>Mengenmäßige Darstellung der Wasserver- und Abwasserentsorgung</i>	107

7.7	<i>Infrastruktur- und Anlagenbestand</i>	113
7.8	<i>Kosten- und Einnahmenstruktur</i>	120
<b>8.</b>	<b>Eine Effizienzanalyse der österreichischen Wasser- und Abwasserwirtschaft</b>	<b>127</b>
8.1	<i>Einleitung</i>	127
8.2	<i>Data Envelopment Analyse</i>	129
8.3	<i>Modelle und Daten der Wasserver- und Abwasserentsorger</i>	137
8.3.1	<i>Modelle zur Beschreibung des Produktionsprozesses in der Wasserversorgung</i>	138
8.3.2	<i>Modelle zur Beschreibung des Produktionsprozesses in der Abwasserentsorgung</i>	143
8.4	<i>Ergebnisse</i>	145
8.4.1	<i>Ergebnisse für die Wasserversorgung</i>	146
8.4.2	<i>Ergebnisse für die Abwasserentsorgung</i>	151
8.5	<i>Erklärungsfaktoren für die Unterschiede im Effizienzniveau</i>	155
8.6	<i>Zusammenfassung</i>	158
8.A1	<i>Technischer Anhang</i>	163
	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>166</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>170</b>
	<b>Anhang: Fragebogen</b>	<b>175</b>

## 1. Einleitung

Über lange Zeit wurde die Ressource Wasser vor allem aus dem Blickwinkel eines lebensnotwendigen Gutes betrachtet. Die Versorgungssicherheit, Wasser in ausreichender Quantität und Qualität für konkurrierende Nutzungen zur Verfügung zu stellen, war das dominierende Thema im Zusammenhang mit Wasser. Die Ressource und ihre Nutzung wurde auch zunehmend unter dem Blickwinkel der ökologischen Nachhaltigkeit betrachtet. Aus umweltökonomischer Sicht steht die Vermeidung der Übernutzung von Wasser durch eine Reihe konkurrierender Nutzungsmöglichkeiten (Haushalte, Industrie, Landwirtschaft, Freizeit), die Allokation der ungleich verteilten Ressource und die Sicherstellung der Versorgung mit Wasser in ausreichender Qualität und Quantität sowohl für die jetzige als auch für künftige Generationen im Vordergrund.

Aufgrund des hohen Infrastrukturbedarfs wurden die Aufgaben der Versorgung mit Wasser und der Entsorgung von Abwässern traditionell in hohem Maße von der öffentlichen Hand wahrgenommen. Die Gründe hierfür liegen in den Charakteristika der Wasserwirtschaft als natürliches Monopol und in gesellschafts- und gesundheitspolitischen Überlegungen (sozial verträgliche Tarife, Versorgungssicherheit, usw.). Die ökonomische Effizienz der Leistungserbringung stellte jedoch lange Zeit kein prioritäres Ziel dar.

Zunehmend rückt in der "Ökonomie des Wassers" die Betrachtung dieser Ressource als ökonomisches Gut in den Vordergrund. Dies bedeutet in erster Linie, dass die preisliche Gestaltung der Nutzung von Wasser und der Entsorgung von Abwässern stärker an den anfallenden Kosten (Kosten der Bereitstellung, der Instandhaltung der Infrastruktur aber auch externe Kosten) zu bemessen ist, bzw. aus umweltökonomischen Gründen preisliche Anreize für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser gesetzt werden sollen.

Für die vorliegende Studie ergibt sich daraus spezifisch für Österreich einerseits die Fragestellung, welche rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen für die Wasserwirtschaft gegeben sind und inwieweit die bestehenden Strukturen als effizient eingestuft werden können. In Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung und die stärker werdende ökonomische Bedeutung der Ressource Wasser soll andererseits – ausgehend von den Argumenten in der ökonomischen Literatur - die Tarifgestaltung dahingehend analysiert werden, in welchem Ausmaß das Gebührensystem in Österreich transparent ist und dadurch Anreize zu effizienter Wassernutzung gegeben sind.

In Kapitel 2 werden zunächst die Grundlagen, Kriterien und Ansätze für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen und eine nachhaltige Wasserwirtschaft diskutiert. Es werden auch internationale Initiativen zur Entwicklung von (wasserbezogenen) Nachhaltigkeitsindikatoren vorgestellt und daran angelehnt einige Indikatoren für die Wassernutzung und –qualität in Österreich dargestellt.

In Kapitel 3 werden zunächst die institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen der Nutzung von Wasser und zum Schutz der Ressource in Österreich dargestellt. Von Bedeutung sind hierbei zum einen die Kompetenzverteilung zwischen den Gebietskörperschaften in wasserpolitischen Be-

langen und zum anderen gesetzliche Regelungen auf nationaler und auf EU-Ebene sowie andererseits das bestehende System zur Förderung der Wasserwirtschaft.

In Kapitel 4 wird einleitend die Organisation der österreichischen Wasserwirtschaft beschrieben und anhand der Daten der Gemeindegebarung die Entwicklung und Struktur der Einnahmen und Ausgaben der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft, sowie deren Finanzierungselemente dargestellt.

Eine Darstellung der Wasserwirtschaft in drei europäischen Ländern (Niederlande, Frankreich, England und Wales) erfolgt in Kapitel 5. Diese unterscheiden sich in grundlegenden Merkmalen recht deutlich von der österreichischen Struktur und bilden im Wesentlichen alle verfügbaren Modelle der Organisation der Wasserwirtschaft ab. Die Niederlande verfügen über eine hochkonzentrierte Wasserver- und Abwasserentsorgung in öffentlicher Hand, Frankreich hat ein Modell mit weitgehender Einbindung des privaten Sektors über Delegationsverträge gewählt, während in England und Wales die Wasserwirtschaft vollständig privatisiert wurde.

In Kapitel 6 wird zunächst ein Überblick über die ökonomische Literatur zum Thema Preise für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung und der damit verbundenen Anreizwirkung in Hinblick auf Nachfragesteuerung und nachhaltige Nutzung gegeben. In der Folge werden auf Basis der Daten aus einer Fragebogenerhebung, die für diese Studie durchgeführt wurde, der Konsumerhebung 1999/2000 und Daten der Statistik Austria über die Städte mit mehr als 10.000 Einwohnern die Gebührenstruktur für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung und potentielle Anreizwirkungen auf die Wassernachfrage analysiert.

Kapitel 7 enthält eine Darstellung der Stichprobenerhebung bei Wasserversorgern und Abwasserentsorgern. Anhand der detaillierten Informationen, die mittels Fragebogen erhoben wurden, erfolgt eine Beschreibung der Ver- und Entsorgungsstruktur nach Organisationsform, Umfang der Leistungserbringung, Größenstruktur (in angeschlossenen Einwohner und Mengen), infrastruktureller Ausstattung und wirtschaftlichen Kennzahlen.

Auf Basis der Daten aus der Stichprobenerhebung wurde eine Data Envelopment Analyse zur Bewertung der Effizienz der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Kapitel 8 dargestellt. Im Mittelpunkt der Analyse steht die Abgrenzung von Kennzahlen für die Leistung der Ver- und Entsorger und den Einsatz von Produktionsmitteln in beiden Sektoren. Auf Grundlage dieser Kennzahlen erfolgt ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit einzelner Versorger.

Kapitel 9 beinhaltet schließlich eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

## 2. Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen – nachhaltige Wasserwirtschaft

Im Brundtlandt Bericht "Our Common Future" (*World Commission on Environment and Development*, 1987) wurde nachhaltige Entwicklung als eine Entwicklung definiert, "bei der die Bedürfnisse heutiger Generationen befriedigt werden, ohne die Bedürfnisse kommender Generationen zu gefährden." Nach dem UN Earth Summit in Rio de Janeiro 1992 wurde nachhaltige Entwicklung als allgemeines gesellschaftliches Leitbild akzeptiert. Seither wird in unzähligen Initiativen auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene versucht, dieses Konzept zu operationalisieren und in der Entscheidungsfindung und Strategiebildung einzusetzen. Zu erwähnen wären hierzu etwa die vor kurzem veröffentlichte EU Nachhaltigkeitsstrategie (*European Commission*, 2001) oder die österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft*, 2002).

Ein zentrales Dokument zur nachhaltigen Entwicklung, das aus der Umwelt- und Entwicklungskonferenz 1992 hervorging, ist die Agenda 21, die in 40 Kapiteln Handlungsfelder und Lösungsansätze für ökologische und soziale Probleme enthält. Kapitel 18 der Agenda 21 ("Schutz der Güte und Menge des Süßwassers") beschäftigt sich mit der zentralen Bedeutung der Ressource Wasser und ihrer nachhaltigen Nutzung für die globale Entwicklung. Nachhaltige Nutzung ist in Bezug auf die Wasserressourcen von besonderer Bedeutung, da diese regional sehr unterschiedlich verteilt sind (in quantitativer und qualitativer Hinsicht) und dadurch Konflikte unterschiedlicher Nutzungen um knappe Ressourcen sowie ökologische Effekte bestimmter Nutzungsarten (z.B. Industrie, Landwirtschaft) stärker in den Vordergrund treten.

Die Umsetzung einer nachhaltigen Wasserwirtschaft, wie auch in der EU-Wasserrahmenrichtlinie gefordert, und die konkrete Zielformulierung unter Berücksichtigung aller drei Komponenten der Nachhaltigkeit (ökologische, ökonomische und soziale Aspekte), gestaltet sich aufgrund der besonderen Eigenschaften und vielfältigen Funktionen<sup>1</sup> der Ressource Wasser schwierig.

1. Wasser ist ein unverzichtbares Lebensmittel und Konsumgut, das wie Luft nicht ersetzt werden kann. In diesem Sinn wird es oft als freies oder öffentliches Gut bezeichnet, auf dessen Nutzung jeder Mensch ein Recht hat.
2. Wasser erfüllt eine Vielzahl von Funktionen in der Natur (Lebensraum, bestimmendes Element klimatischer Prozesse, Senke für anthropogene Emissionen, usw.). Die (nachhaltige) Bewirtschaftung der Ressource ist stark von regionalen Gegebenheiten bestimmt (u.a. spielen hydrologische, klimatische, ökosystemare, wirtschaftliche, soziale Aspekte eine Rolle).
3. Im Gegensatz zu Punkt 1 ist Wasser jedoch auch ein Input in wirtschaftlichen Produktionsprozesse und wird zunehmend als Wirtschaftsgut betrachtet, das in all seinen Nutzungsarten einen wirtschaftlichen Wert hat, der durch entsprechende Preise reflektiert werden sollte.

---

<sup>1</sup> Zu den vielfältigen Dimensionen der Ressource Wasser siehe auch *Bauer* (2002).

In Kapitel 18 der Agenda 21 werden sieben Programmbereiche beschrieben, die global für die nachhaltige Bewirtschaftung und Erhaltung der Wasserressourcen Bedeutung haben sollen:

- Integrierte Planung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen,
- Schätzung des Wasserdargebots,
- Schutz der Wasserressourcen, der Wasserqualität und aquatischer Ökosysteme.
- Trinkwasserversorgung und Sanitärmaßnahmen,
- Wasser und nachhaltige städtische Entwicklung,
- Wasser für nachhaltige Nahrungsmittelproduktion und ländliche Entwicklung,
- Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Wasserressourcen.

Zusammengefasst fordert die Agenda 21 eine integrierte Ressourcenbewirtschaftung mit besonderem Schwerpunkt auf dem Grundwasserschutz<sup>2</sup>. Die Planung soll unter Einbeziehung der betroffenen Stakeholder erfolgen (partizipativer Ansatz). Für die Leistungserbringung sollen vorwiegend die Kommunen zuständig sein, wofür ihnen die notwendige Unterstützung in Hinblick auf Beratung und Finanzierung zur Verfügung gestellt werden soll.

Diese Grundprinzipien für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen haben für Entwicklungsländer eine ungleich größere Bedeutung, da diese stärker von Knappheiten insbesondere in Bezug auf qualitativ unbedenkliches Trinkwasser und mangelhafter Bereitstellung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung betroffen sind.

Obwohl eine nachhaltige Nutzung globale Bedeutung hat, ist es aufgrund der regional unterschiedlichen Verteilung der Wasserressourcen und unter dem Einfluss der regionalspezifischen Rahmenbedingungen (vorherrschende Nutzungsarten, ökosystemare Anforderungen, hydrologische und klimatische Gegebenheiten usw.) notwendig, regionale Strategien bzw. Leitbilder für die Wasserbewirtschaftung unter Einbindung aller Betroffenen zu erarbeiten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushaltes (dauerhaft und überregional gewährleistet ist, die Menge und Qualität des Wassers für die Erfüllung der Funktionen ausreicht, die Beanspruchung der Ressource sowie anderer Umweltmedien minimiert wird sowie die menschlichen Nutzungsansprüche in sozial verträglicher Weise befriedigt werden (*Wasserforschung e.V.*, 2001)). Das bedingt wiederum, dass der bisher angewandte projektorientierte oder auf ein Problem fokussierte Ansatz zu einem ganzheitlicheren, interdisziplinären und regionalen Ansatz (z.B. für ein Flusseinzugsgebiet) erweitert werden sollte.

---

<sup>2</sup> Eine Analyse der Performance der OECD Mitgliedsstaaten in Hinblick auf die Ziele des Kapitels 18 der Agenda 21 findet sich in OECD (1998B).

## 2.1 Nachhaltige Wasserwirtschaft – Kriterien und Lösungsansätze

Wie bereits beschrieben, stellt das Management der Wasserressourcen einen wichtigen Aspekt für die ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung dar. Die relevanten Teilsysteme für das Management bestehen aus dem natürlichen Ökosystem, den errichteten Anlagen und Einrichtungen sowie den verwaltenden und unternehmerischen Institutionen. Die Gestaltung einer nachhaltigen Wassernutzung bedingt die Berücksichtigung der folgenden Fragestellungen: Können ausreichende Mengen an Wasser (qualitativ und quantitativ) für verschiedene Nutzungen zu angemessenen Preisen bereitgestellt werden, ohne Umweltschäden zu verursachen? Welche Technologien sind für die bestehenden Rahmenbedingungen am besten geeignet? Werden in den Kosten der Wasserbereitstellung auch Umwelt- und Ressourcenkosten sowie Kosten der Erhaltung und Erneuerung der Infrastruktur berücksichtigt? Sind die Kosten und Nutzen fair verteilt?

In den letzten Jahren werden verstärkt Forschungsprojekte durchgeführt und Strategien entwickelt, die Kriterien, Optionen und Ansätze für eine nachhaltige Wassernutzung enthalten. Diese Initiativen bestehen sowohl auf der regionalen und nationalstaatlichen Ebene (siehe etwa *Umweltbundesamt*, 2001, *Wasserforschung e.V.*, 2001, *Eder et al.*, 2000) als auch auf der Ebene internationaler Organisationen (siehe etwa *OECD*, 1998A, *International Water Association*, 2002, *World Bank*, 2002, *European Environment Agency*, 1999, 2001).

Es gibt in Hinblick auf die Nachhaltigkeit eine Reihe von naturwissenschaftlich-ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Kriterien, die bei der Erstellung von Bewirtschaftungsplänen zu berücksichtigen sind und eine Herausforderung für die konkrete Ausgestaltung darstellen. Im Folgenden werden einige dieser Kriterien diskutiert (siehe dazu auch *Task Committee on Sustainability Criteria et al.*, 1998, *Fetz*, 1999, *OECD*, 1998A):

- **Grenzen der Wasserressourcen.** Das grundlegendste Nachhaltigkeitskriterium ist die regionale Verfügbarkeit von Wasser. Wie bereits erwähnt, ist die Ressource äußerst unterschiedlich verteilt. Ein Grundsatz der nachhaltigen Bewirtschaftung sollte daher sein, dass die jährliche Entnahme aus einer erneuerbaren Wasserquelle deren Erneuerungsrate nicht übersteigt. Von grundlegender Bedeutung hierfür ist ein Monitoring der Wasserressourcen, die Bereitstellung adäquater Daten hinsichtlich des verfügbaren Wasserdargebots sowie der Mengen, die von den Unterschiedlichen Nutzergruppen nachgefragt werden.
- **Finanzielle Grenzen der Nachhaltigkeit.** Eine weitere wichtige Beschränkung für die Entwicklung nachhaltiger Wasserbewirtschaftung ist die Verfügbarkeit finanzieller Ressourcen. Projekte der Wassernutzung (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, andere Nutzungen wie Wasserkraftwerke etc.) benötigen Finanzierung nicht nur für Bau, Betrieb und Erhaltung, es sollten auch die nötigen Mittel für die Durchführung entsprechender Machbarkeitsstudien und Planungen vorhanden sein, um die ökologischen und auch ökonomischen Effekte der Projekte zu evaluieren. Nicht zuletzt wird das Ausmaß der notwendigen Betriebs- und Erhaltungskosten in der Planungsphase determiniert.

In diesem Zusammenhang ist auch die Preissetzung für Wasserdienstleistungen zu sehen, die häufig – zumindest in der Vergangenheit – keinen direkten Zusammenhang mit den tatsächlichen Kosten und Nutzen zeigte. Eine Grundlage für die Finanzierung effizienter und effektiver Wasserdienstleistungssysteme ist die Anwendung des "User pays" bzw. "Polluter pays" Prinzips (siehe dazu auch Kapitel 6.1).

- Ökonomische Kriterien der Nachhaltigkeit. Die verschiedenen Funktionen bzw. Nutzungsarten von Wasserressourcen können erfasst und bewertet werden, um etwa deren Gewicht in einem Verteilungsprozess zu bestimmen. Einige Nutzungsarten können in monetären Einheiten ausgedrückt werden (Gebrauchsnutzen), d.h. für diese existiert ein Marktpreis (z.B. Wasserversorgung für Haushalte oder Industrie). Dadurch können die Kosten und Nutzen der Allokation von Ressourcen zu diesen wirtschaftlichen Nutzungen mit ökonomischen Analysen bestimmt werden. Demgegenüber stehen Werte, die in erster Linie mit der Erhaltung und Bewahrung von Wasserkörpern oder aquatischen Ökosystemen in Zusammenhang stehen und nicht mit dem Ge- oder Verbrauch von Wasser. Dazu zählen einerseits Erholungs- oder Freizeitnutzen der Landschaft (Annehmlichkeitsnutzen) und andererseits die Erhaltung der Ressourcen für nachfolgende Generationen (Existenznutzen). Für diese beiden Kategorien existieren keine Marktpreise und für deren Bewertung in monetären Einheiten müssen alternative Ansätze angewendet werden<sup>3</sup>.
- Wasserversorgung, Nachfragesteuerung und Bevölkerungswachstum. Es gibt zwei Hauptgründe für das Wachstum der Wassernachfrage über die Zeit. Der erste liegt im Bevölkerungswachstum und die damit verbundene Zunahme der Wassernachfrage der Haushalte, Industrie, Landwirtschaft und anderer Nutzungsarten. Der zweite Grund ist Steigerung des durchschnittlichen Lebensstandards und des pro Kopf Wasserverbrauchs (etwa durch mehr Einpersonenhaushalte, steigenden Ausstattungsgrad mit Haushaltsgeräten wie Waschmaschinen usw.). Nachfragemanagement zielt hierbei auf die Anwendung von Methoden ab, die sowohl das Niveau als auch die Nutzungsart beeinflussen. Dazu zählen in erster Linie Wassersparmaßnahmen und Anreizsetzung durch Wasserpreise.

Für die Nachhaltigkeit der Wassernutzung spielen neben nachfrageseitigen auch angebotsseitige Maßnahmen eine Rolle. Speziell in Regionen, in denen die erneuerbaren Wasserressourcen knapp sind, gilt es, technologische Optionen zu entwickeln oder zu verbessern, um die Versorgung der Bevölkerung aufrecht zu erhalten, ohne die vorhandenen Grundwasserspeicher zu stark zu entleeren oder auf nicht-erneuerbare Speicher zugreifen zu müssen. Möglichkeiten für die Erweiterung des Wasserangebotes stellen etwa die Entsalzung von Meerwasser oder die Reinigung und Wiederverwendung von Abwasser als Brauchwasser (in Industrie, Landwirtschaft, zur Auffüllung von Grundwasserspeichern usw.) dar. Während die Entsalzung aufgrund der ho-

---

<sup>3</sup> Zu diesen Methoden zählen z.B. der kontingente Bewertungsansatz, bei dem versucht wird von Personen ihre Zahlungsbereitschaft etwa für die Erhaltung eines bestimmten Naturgutes zu erfragen oder die Reisekostenmethode, bei der Rückschlüsse auf den Wert einer Naturlandschaft etc. aus den Kosten abgeleitet werden, die Personen bereit sind zu zahlen, um eine Reise dorthin zu unternehmen.

hen Kosten wenig eingesetzt wird, stehen der Wiederverwendung von Abwasser in erster Linie die Kosten der Erstellung eines parallelen Leitungsnetzes entgegen.

- Grundwasserbewirtschaftung und –nutzung. In weiten Teilen der Erde stellt Grundwasser die Hauptquelle für die Trinkwasserversorgung und auch andere Verwendungsarten (Industrie, Bewässerung) dar. In Europa etwa bedingt die Qualität der Oberflächengewässer oft eine Aufbereitung vor der Verwendung als Trinkwasser, wodurch die Förderung von Grundwasser vergleichsweise kostengünstig ist. Trinkwasser wird in Europa in erster Linie aus Grundwasser bereitgestellt. Oberflächenwasser dient hauptsächlich der Abdeckung von Nachfragespitzen. Dieses wird dafür etwa durch Uferfiltration oder Einspeisung (Versickerung) in Grundwasserkörper gereinigt. Vor allem in trockenen Regionen in denen kaum Oberflächenwasser zur Verfügung steht, übersteigen die Entnahmen aus den Grundwasserkörpern oftmals den Zufluss, wodurch die nachhaltige Nutzbarkeit der Ressource nicht gewährleistet ist. Eine weitere Gefährdung des Grundwassers kann sich aus der zunehmend Verschmutzung durch Versickerung von Schadstoffen aus der Landwirtschaft oder Industrie ergeben. Da Grundwasserverunreinigungen oft erst zeitverzögert entdeckt werden, gilt es diesem Aspekt in der Raumplanung und Flächenwidmung verstärkt Priorität einzuräumen.
- Umweltschutzaspekte. Ein wesentlicher Teil des Ressourcenmanagements besteht – neben der quantitativen Erhaltung zur Gewährleistung der ökosystemaren und hydrologischen Funktionsfähigkeit - im Schutz des Wassers vor Verunreinigungen. Schadstoffen können aus einer Vielzahl von Quellen in die Wasserkörper eingebracht werden. Die Sammlung und Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer stellt seit mehreren Jahrzehnten eine Priorität in der Wasserpolitik dar. Die massiven Investitionen in diesem Bereich in den Industrieländern haben zu einer Reduktion der Gewässerbelastung geführt. Eine weitere kostenintensive Aufgabe stellt die Vermeidung von Schadstoffbelastungen durch industrielle Altlasten dar. Sanierungsmaßnahmen sollten entsprechend der gesetzlichen Vorgaben vom jeweiligen Verursacher getragen werden (polluter pays Prinzip). Dieser ist jedoch in vielen Fällen nicht mehr existent oder kann die finanziellen Mittel für die Sanierung nicht aufbringen. In diesen Fällen muss die öffentliche Hand die notwendigen Maßnahmen finanzieren. Neben der Beseitigung oder Reduktion von Verschmutzung aus bestimmten Aktivitäten (punktuelle Quellen) stellt auch der Schadstoffeintrag aus diffusen Quellen (Landwirtschaft, Verkehr) eine Herausforderung für den Gewässerschutz (insbesondere für Grundwasser) dar. Grundsätzlich sollten die organischen und anorganischen Belastungen die Aufnahmekapazität (qualitative Erneuerung) der betroffenen Wasserkörper nicht übersteigen.
- Wasserqualität. In den vergangenen Jahrzehnten wurden in den Industrieländern wie auch in Entwicklungsländern große Summen in Wasserbehandlung und –versorgung sowie Abwasserreinigung investiert. Dennoch stellen diese Investitionen nur einen Bruchteil dessen dar, was notwendig ist, um weltweit (insbesondere in Entwicklungsländern) akzeptable sanitäre und ökologische Bedingungen zu schaffen. Eine Herausforderung für die Wasserversorgung und

Abwasserentsorgung stellen insbesondere die wachsenden Großstädte dar<sup>4</sup>. Maßnahmen, die zusätzlich zur Infrastrukturbereitstellung notwendig sind, um die Wasserqualität zu verbessern bzw. zu erhalten, beinhalten etwa bessere Ausbildung (in Hinblick auf Anlagenbetrieb und -erhaltung sowie auf allen Ebenen der Gesellschaft), Anreizsetzung für kosteneffiziente Leistungserbringung, erhöhtes Qualitätsmonitoring, stärkere Kontrolle diffuser Schadstoffquellen usw.

- Nachfrage- und Verteilungsaspekte. Industrie und Landwirtschaft gehören im Allgemeinen zu den größten Nutzern von Wasserressourcen. Bei knappen Ressourcen kann es zu Nutzungskonflikten mit anderen Nachfragern (v.a. öffentliche Wasserversorgung) oder Nutzungsarten kommen. Die intra- und interregionale Verteilung von Wasser sollte sozial gerecht erfolgen. Im Idealfall sollten daher bei der Allokation der Ressourcen alle Nutzungsarten bzw. gesellschaftlichen Bedürfnisse einbezogen werden, d.h. außer der Nachfrage von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft sollten auch ökosystemare Erfordernisse sowie Erholungsfunktionen von Gewässern bedacht werden.
- Zeitliche und räumliche Aspekte der Wassernutzung. In der Bewirtschaftung der Ressource Wasser muss berücksichtigt werden, dass die natürliche Bereitstellung variabel ist, d.h. es kann einerseits zu jahreszeitlichen Schwankungen im Dargebot kommen und andererseits besteht die Möglichkeit extremer Ereignisse wie Dürren oder Überschwemmungen. Bei der Entwicklung von Kriterien für eine nachhaltige Nutzung müssen somit die natürlichen Fluktuationen im Dargebot sowie die jahreszeitlichen Nachfrageschwankungen berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollen auch die Nutzungsansprüche zukünftiger Generationen gewährleistet werden, weshalb zur Minimierung des langfristigen Risikos von Eingriffen in Wassersysteme diese so reversibel wie möglich zu gestalten sind. Dies kann durch die Anwendung von Planungsmethoden wie Kosten-Nutzen Analyse, Umweltverträglichkeitsprüfung usw. sichergestellt werden.

Die Nachhaltigkeit des Ressourcensystems Wasser hängt demnach davon ab, wie lang der Zeitraum und wie groß die Region sind, die betrachtet werden. Darüber hinaus spielen Aspekte wie Bevölkerungsstruktur, verschiedene kulturelle, ökonomische und soziale Werte und Erfordernisse eine Rolle bei der Bewertung der Nachhaltigkeit, die ein Verständnis der Interdependenzen der verschiedenen Aspekte auf lokaler, regionaler aber auch überregionaler/internationaler Ebene voraussetzt. Darüber hinaus müssen mögliche Änderungen berücksichtigt werden (in Hinblick auf Wassernutzung, klimatische Bedingungen, Landnutzung etc.), an die sich das Wasserressourcensystem bzw. dessen Bewirtschaftung anpassen muss. Nachhaltigkeit bedingt somit eine gewisse Robustheit des Systems, die Fähigkeit Änderungen in verschiedenen Parametern auszugleichen, ohne die Funktionsfähigkeit einzuschränken.

Weitere Aspekte, die bei der Wasserbewirtschaftung und der Nachhaltigkeit eine Rolle spielen sind andere Nutzungsarten wie Wasserkraft, Verkehr (Nutzung der Wasserstrassen), Effekte von Natur-

---

<sup>4</sup> Zu Strategien der nachhaltigen Wassernutzung in urbanen Gebieten siehe *Dalhuisen et al.* (2001A).

katastrophen und Überschwemmungsschutz oder die Notwendigkeit für Aufklärungs- und Ausbildungsmaßnahmen.

Die angeführten Kriterien und Problemstellungen für die Planung und Bewirtschaftung der Ressource Wasser erfordern einen interdisziplinären wissenschaftlichen Zugang sowie die Beteiligung aller betroffenen Stakeholder (Bevölkerung, Wirtschaft, Verwaltung, Entscheidungsträger). Nachhaltigkeit stellt angesichts der zu berücksichtigenden Aspekte und der räumlichen sowie zeitlichen Dimension weniger einen Zielzustand als einen integrativen Prozess dar, der an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden muss. Dieser Prozess umfasst die soziale und politische Infrastruktur einer Gesellschaft als auch Technologie sowie die ökologischen Rahmenbedingungen.

Als Planungsinstrument für die Erreichung einer nachhaltigen Wassernutzung wird das sogenannte "Integrated Water Resource Management" (IWRM) vorgeschlagen (*International Water Association, 2002, OECD, 1998A*). Das Konzept des IWRM wurde in Grundzügen zu Beginn der 90er Jahre entwickelt, wobei bislang weder die konkrete Ausgestaltung noch die Art bzw. das Prozedere der Implementierung endgültig festgelegt wurde. Kapitel 18 der Agenda 21 verweist jedoch dezidiert auf die Rolle, die dieses Instrument für die Erreichung nachhaltiger Wassernutzung spielen kann.

Die UN Global Water Partnership (*International Water Association, 2002*) definiert die IWRM relativ breit als "*...process that promotes the coordinated development and management of water, land and related resources, in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vitla ecosystems.*"

Die Herausforderung für die effektive Umsetzung liegt darin, die Balance zwischen dem Ressourcenschutz einerseits und der Befriedigung sozialer und ökologischer Bedürfnisse andererseits zu finden. Die Grundprinzipien des IWRM wurden in einer Reihe von internationalen Meetings erarbeitet und enthalten unter anderem die folgenden Punkte:

- Anwendung auf Ebene des Flusseinzugsgebiets,
- Anwendung eines systemaren Ansatzes, der die einzelnen Komponenten und deren Interdependenzen berücksichtigt sowie die Integration von Wasser- und Umweltmanagement (z.B. Raum- und Ressourcenplanung),
- Einbindung aller Stakeholder,
- Berücksichtigung der sozialen Dimensionen (z.B. fairer Zugang zu Ressourcen, Stärkung der Rolle der Frauen, Beschäftigungseffekte),
- Aufbau von Humankapital auf allen Ebenen (z.B. Bewusstseinsbildung bei Verbrauchern, Bereitstellung von Informationen durch die Wissenschaft, Managementpraktiken auf der Verwaltungsebene),
- Anwendung kostendeckender Preise kombiniert mit zielgerichteten Förderungen,
- Anwendung der besten verfügbaren Technologien und Praktiken,

- Bekenntnis der Regierungen zur Sicherstellung einer verlässlichen und nachhaltigen Finanzierung der Projekte und Investitionen,
- Gerechte Verteilung der Ressourcen unter Berücksichtigung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte und auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse,
- Betrachtung von Wasser als ökonomisches Gut, optimierte Verteilung auf Basis der Kosten und Nutzen bestimmter Verwendungsarten.

Bei der Implementierung und praktischen Anwendung des IWRM ergibt sich eine Reihe von Hindernissen. Dazu zählt in vielen Ländern die historisch gewachsene Verteilung der Kompetenzen auf Verwaltungsebene. Oftmals liegt etwa die Regulierung und Planung in Hinblick auf Grund- und Oberflächenwasser sowie Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bei unterschiedlichen Institutionen oder Ministerien. Daneben gibt es wenig Berührungspunkte mit anderen wasserrelevanten Belangen wie Flächennutzung, industrielle Entwicklung usw. Erschwerend wirkt auch die Komplexität des IWRM-Ansatzes, der eine Vernetzung von Wasser, natürlichem und vom Menschen geschaffenen Kapital, Verwaltung und Regulierung erfordert. Diese Aspekte und eine Reihe von Grundprinzipien des IWRM sind auch in der EU Wasserrahmenrichtlinie enthalten. Der lange Zeithorizont<sup>5</sup> für die Implementierung der Richtlinie bzw. der darin vorgesehenen Maßnahmen zeigt die Komplexität dieser Aufgabe. Aufgrund der regionalspezifischen Rahmenbedingungen kann es auch keinen allgemein anwendbaren Entwurf für die Anwendung des IWRM geben. Vielmehr ist es notwendig in jeder Region einen an die speziellen Bedürfnisse und Gegebenheiten angepassten Prozess sowie die notwendigen Maßnahmen zu entwickeln. Dies erfordert natürlich auch den Einsatz von personellen und finanziellen Ressourcen – ein Aspekt, der vor allem in Entwicklungsländern der Umsetzung des IWRM entgegensteht.

## 2.2 Messung und Bewertung nachhaltiger Wassernutzung

Das gesellschaftliche Leitbild nachhaltige Entwicklung, macht die Notwendigkeit deutlich, einen Maßstab für den Fortschritt in Richtung von Nachhaltigkeit zu entwickeln. Es ist weitgehend unbestritten, dass herkömmliche Wohlstandsmaße wie das Bruttoinlandsprodukt hierbei zu kurz greifen, da sie sowohl die Umweltdienstleistungen und –schäden als auch soziale Aspekte nicht berücksichtigen. Ein geeignetes Maß für nachhaltige Entwicklung muss daher breit angelegt sein, um alle ökonomischen, sozialen, umweltbedingten bzw. –relevanten Aspekte der nachhaltigen Entwicklung erfassen zu können. Das Hauptaugenmerk sollte auf der Verdeutlichung der Interdependenzen zwischen den einzelnen Bereichen und den Auswirkungen menschlichen Handelns liegen.

---

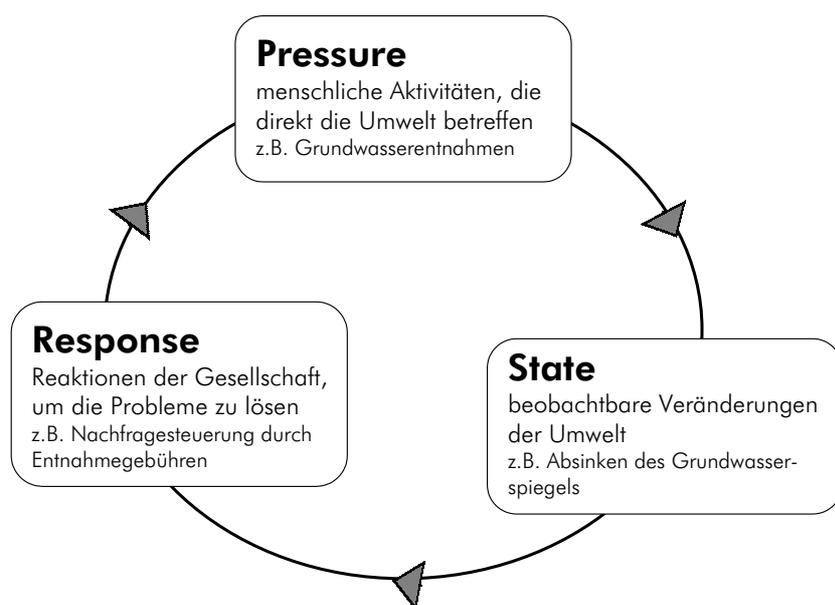
<sup>5</sup> Bis Ende 2003 ist die Richtlinie in nationales Recht umzusetzen und es sind verbindliche Umweltziele für Gewässer zu definieren. Bis 2004 hat die Darstellung der wasserwirtschaftlichen Ist-Situation zu erfolgen. Bis 2007 erfolgt das Monitoring und die Vergleichsanalyse zwischen dem Umweltzustand und den Umweltzielen, bis 2009 die Erarbeitung der kosteneffizientesten Maßnahmenprogramme.

## 2.2.1 Indikatoren für nachhaltige Entwicklung

Um das Konzept der nachhaltigen Entwicklung operationalisierbar zu machen und Fortschritte in diese Richtung zu veranschaulichen wurden verschiedene Indikatoren bzw. Indikatorensystemen entwickelt<sup>6</sup>. Indikatoren werden sowohl für die internationale Anwendung entwickelt (vgl. etwa *United Nations Department of Economic and Social Affairs*, 1999, *OECD*, 1994, 2001, *Eurostat*, 2001B) als auch für besondere Rahmenbedingungen in einzelnen Staaten, Regionen oder Kommunen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit, zunehmend werden jedoch auch ökonomische und soziale Aspekte eingebunden.

Ein gebräuchlicher Ansatz in der Entwicklung von (ökologischen) Nachhaltigkeitsindikatoren ist das "Pressure-State-Response" Modell (siehe Abbildung 2.1) der OECD (*OECD*, 1994), das auf dem folgenden Kausalitätszusammenhang aufbaut:

Abbildung 2.1: Das "Pressure-State-Response" Modell zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren



Pressure-Indikatoren stellen menschliche Aktivitäten dar, die in direkter Weise Umweltprobleme erzeugen (können). Hierzu zählen etwa Schadstoff-Emissionen aus verschiedenen Aktivitäten, Verbrauch natürlicher Ressourcen (Wasser), usw. Pressure Indikatoren zeigen die Ursachen für Umweltbelastungen auf, die durch Politikmaßnahmen beeinflussbar sind. An ihnen kann auch die Effektivität von Maßnahmen abgelesen werden.

<sup>6</sup> Für einen detaillierteren Überblick über Nachhaltigkeitsindikatoren siehe *Eder et al.* (2000), *Moldan et al.* (1997), *Guinomet* (1999).

State Indikatoren stellen den aktuellen Zustand der Umwelt bzw. der nachhaltigen Entwicklung dar, wie z.B. durchschnittlicher globaler Temperaturanstieg, Schadstoffkonzentration in Gewässern usw. State Indikatoren dienen zur Erfassung der gegenwärtigen Situation, die das Ergebnis vergangener Entwicklungen (Pressures) ist. Sie liefern auch Informationen, wo Sanierungsmaßnahmen ansetzen sollten.

Response Indikatoren zeigen die Reaktionen und Maßnahmen der Gesellschaft (Entscheidungsträger) auf, die gesetzt werden, um die vorhandenen Probleme zu lösen bzw. ein bestimmtes Verhalten zu ändern. Dazu zählen Angaben über Umweltschutzausgaben oder -steuern, Bildungs- und Forschungsausgaben, Standards usw. Response Indikatoren können kurzfristig beobachtet werden, ihre Effektivität kann jedoch nur durch die längerfristige Entwicklung der Pressure und State Indikatoren erfasst werden.

Der "Pressure-State-Response" Ansatz weist jedoch in zweierlei Hinsicht eine eingeschränkte Darstellung von Nachhaltigkeit dar. Einerseits beschränkt sich die Analyse auf die ökologische Belastungen, die durch verschiedene menschliche Aktivitäten verursacht werden. Die ökonomische und soziale Dimension von Nachhaltigkeit bleibt dabei weitgehend ausgeklammert. Andererseits werden die Umweltdaten für die Indikatoren auf nationaler Ebene erhoben, wodurch lokale oder regionale Gegebenheiten oder Problemfelder unberücksichtigt bleiben. So kann etwa die Intensität der Wassernutzung (in Prozent der verfügbaren Ressourcen) im nationalen Durchschnitt durchaus gering sein, während in bestimmten trockenen Gebieten hohe Intensitätsraten verzeichnet werden.

Die genannten Initiativen beinhalten jeweils auch Indikatoren in Bezug auf Ressourcenverbrauch oder Wasserverschmutzung. In Übersicht 2.1 sind Beispiele für wasserbezogene Indikatoren aus vier Projekten zusammengefasst, die sich am "Pressure-State-Response" Ansatz orientieren.

Die OECD beschäftigt sich seit Anfang der 90er Jahre mit der Entwicklung von Umweltindikatoren, die dazu dienen, den Umweltzustand und die Umweltperformance sowie den Fortschritt in Richtung nachhaltiger Entwicklung darzustellen. Die Indikatoren werden in der analytischen Arbeit der OECD (z.B. Environmental Performance Reviews) und zur Beurteilung umweltpolitischer Maßnahmen verwendet. Die Indikatoren (OECD, 2001) sind nach neun Umweltbereichen gegliedert (Klimawandel, Abbau der Ozonschicht, Luftqualität, Abfall, Wasserqualität, Wasserressourcen, Waldressourcen, Fischressourcen, biologische Vielfalt). Daneben sind in auch sozio-ökonomische Indikatoren in sechs Bereichen erfasst (BIP und Bevölkerung, Konsum, Energie, Verkehr, Landwirtschaft, öffentliche Ausgaben), die treibende Kräfte für persistente Umweltprobleme darstellen.

Die UN Commission on Sustainable Development (CSD) hat 1995 ein Arbeitsprogramm mit dem Ziel verabschiedet, Nachhaltigkeitsindikatoren für nationale Entscheidungsträger zur Verfügung zu stellen. Zunächst wurde eine Arbeitsliste von insgesamt 134 Indikatoren, die ökonomische, ökologische, soziale sowie institutionelle Aspekte der nachhaltigen Entwicklung umfassen und sich an den Kapiteln der Agenda 21 orientieren entwickelt und in verschiedenen Ländern auf ihre Anwendbarkeit und Aussagekraft getestet. Mit den Ergebnissen der Testphase wurde ein überarbeitete-

tes und gestrafftes Set von 58 Indikatoren zusammengestellt (siehe <http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>).

### Übersicht 2.1: Beispiele für wasserbezogene Indikatoren

Projekt	Thema	Pressure	State	Response	
OECD, Environmental Indicators (2001)	Wasserqualität	Schadstoffaustrag nach Aktivitäten <sup>1)</sup>	Qualität der Oberflächengewässer	Anschlussgrad an Abwasserentsorgung	
		landwirtschaftliche Inputs und Praktiken <sup>2)</sup>	Qualität der Meeres- und Küstengewässer	Umweltschutzausgaben Wasser	
		Industrielle Produktion <sup>2)</sup>	Qualität des Grundwassers		
		Besiedelung <sup>2)</sup>	Qualität des Trinkwassers		
	Wasserressourcen	Wasserentnahme <sup>2)</sup>			
		Nutzungsintensität (Entnahmen in % der verfügbaren Ressourcen) <sup>1)</sup>	Häufigkeit, Dauer, Ausmaß saisonaler Wasserknappheit	Preise in der Wasserversorgung	
		Wassernutzungsquoten <sup>1)</sup> bewässerte Fläche <sup>2)</sup> Lebensmittelproduktion <sup>2)</sup>		Wasserentnahmesteuern	
UN CSD, Indicators of Sustainable Development (2001)	Wassermenge	jährliche Entnahme aus Grund- und Oberflächenwasser in % der verfügbaren Ressourcen			
	Wasserqualität		biochemischer Sauerstoffbedarf der Gewässer		
			Konzentration koliformer Keime im Wasser		
	Abwassersystem		Anteil der Bevölkerung mit adäquater Abwasserentsorgung		
Trinkwasser		Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu unbedenklichem Trinkwasser			
Eurostat, Umweltbelastungsindikatoren für die EU (2001)	Ressourcenverbrauch	Wasserverbrauch			
	Ausbreitung toxischer Stoffe	Index der Schwermetallemissionen in Wasser			
		Nährstoffemissionen der Haushalte			
	Wasser- verschmutzung	Nährstoffemissionen der Industrie			
		Pestizideinsatz pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen			
		Stickstoffeinsatz je Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen			
Emission organischer Stoffe aus Haushalten					
Emission organischer Stoffe aus der Industrie					

<sup>1)</sup> direkte Pressures

<sup>2)</sup> indirekte Pressures

Q: OECD (2001), Eurostat (2001B), <http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>.

Eurostat beschäftigt sich seit 1995 im Rahmen der Initiative "A European System of Environmental Pressure Indices" (ESEPI) mit der Erfassung von Umweltbelastungsindikatoren. Ziel ist die Erfassung und Beschreibung der umweltbelastenden menschlichen Aktivitäten in neun Bereichen (Ressourcenverbrauch, Abfall, Ausbreitung toxischer Stoffe, Wasserverschmutzung, Meeresumwelt und Küstengebiete, Klimawandel, Luftverschmutzung, Abbau der Ozonschicht, städtische Umweltprobleme). Insgesamt werden von Eurostat 48 Indikatoren erfasst (siehe *Eurostat*, 2001B). Für einen Teil der Indikatoren sind auch sektorspezifische Aspekte der Umweltprobleme dargestellt, d.h. das Ausmaß in dem verschiedene Wirtschaftszweige zu den Belastungen beitragen (z.B. Anteil der Sektoren an der Wasserentnahme).

Die vorgestellten Systeme für Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren sind zwar vom methodischen Zugang her miteinander vergleichbar, jedoch zeigen sich bei der Festlegung der betrachteten Umweltbereiche und in der Art und im Umfang der Einbeziehung ökonomischer und sozialer Aspekte deutliche Unterschiede. Während der Eurostat-Ansatz lediglich darauf abzielt, Umweltbelastungen zu messen bzw. Verursacher zu identifizieren, gehen die anderen Projekte weiter. Sie stellen zusätzlich Informationen über den (Umwelt-)Zustand und gesellschaftliche bzw. politische Reaktionen auf die Umweltprobleme dar. Zum Teil sind die bestehenden Unterschiede und Fokussierungen auf die Zielsetzung der Institutionen zurückzuführen, die diese Indikatorensets erstellen. Die Indikatoren der UN CSD orientieren sich an den Kapiteln der Agenda 21, decken demnach nicht nur ökologische sondern auch soziale, ökonomische sowie institutionelle Aspekte ab und sind in Hinblick auf eine globale Anwendung entworfen. Das zeigt sich auch in der Auswahl der wasserbezogenen Indikatoren, die stark auf Probleme in Entwicklungsländern ausgerichtet sind. Demgegenüber zeigen die OECD-Indikatoren einen stärkeren Fokus auf industrialisierte Länder und eine stärkere Einbindung und Erfassung ökonomischer Aktivitäten. Generell besteht jedoch bei der Entwicklung ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitsindikatoren noch Forschungsbedarf. Zu erreichen wäre im Idealfall eine weitgehende Integration der physisch-ökologischen, ökonomischen und sozialen Daten- und Indikatorensets (im Sinne einer ökologischen Gesamtrechnung), die eine umfassende und integrative Bewertung nachhaltiger Entwicklung erlaubt.

### 2.2.2 Wassernutzung und -qualität in Österreich

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Wasserressourcen, deren Nutzung und Belastungen in Österreich gegeben. Die Darstellung orientiert sich insofern an den oben beschriebenen Ansätzen, als auf Belastungen, Zustände und auch Maßnahmen eingegangen wird und die Daten zum Teil den Indikatoren der OECD entsprechen. Die Auswahl orientiert sich jedoch weitgehend an der Datenverfügbarkeit. Für weitere österreichspezifische Umwelt- und Wasserindikatoren siehe *Gerhold – Petrovic (1997)* und *Eder et al. (2000)*.

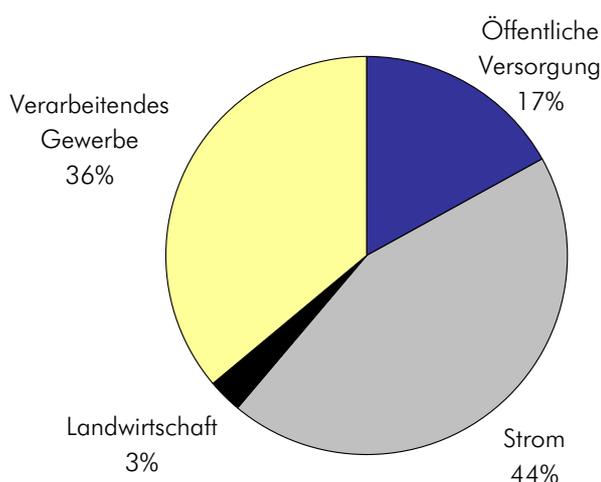
Österreich ist eines der wasserreichsten Länder in Europa. Insgesamt belaufen sich die erneuerbaren Wasserressourcen (d.h. das Nettoergebnis aus Niederschlägen minus Verdunstung plus Zufluss durch Flüsse und Grundwasserströme) auf 84 Mrd. m<sup>3</sup>, die pro Kopf verfügbaren Wasserressourcen (rund 10.000 m<sup>3</sup>) sind die dritthöchsten in Europa. Die Wasserentnahme pro Kopf belief sich 1997 auf 441 m<sup>3</sup>, davon entfielen jedoch nur 75 m<sup>3</sup> auf die öffentliche Wasserversorgung (*Euro-*

stat, 2001A). Die Intensität der Wassernutzung (Vergleich der Ressourcen mit der Wasserentnahme) ist demgegenüber in Österreich sehr gering, sie beläuft sich im langjährigen Durchschnitt auf rund 4%. Eine Belastung der Wasserressourcen aufgrund der Entnahme besteht somit nicht.

Die Wasserentnahme von rund 3,5 Mrd. m<sup>3</sup> im Jahr 1999 entfällt zu zwei Drittel auf Oberflächenwasser und ein Drittel auf Grundwasser (Eurostat, 2001A). Die Nutzung von Oberflächenwasser erfolgt zum Großteil in der Stromerzeugung (als Kühlwasser in Wärmekraftwerken) und in der Industrie. Das Kühlwasser wird jedoch nach der Nutzung wieder zu der Quelle zurückgeführt, aus der es entnommen wurde. Die öffentliche Wasserversorgung erfolgt zu 99% aus Grund- und Quellwasser.

Die Anteile der Sektoren öffentliche Wasserversorgung, Erzeugung von Strom Landwirtschaft und verarbeitendes Gewerbe an der Wasserentnahme ist in Abbildung 2.2 dargestellt. Den größten Anteil hat die Stromversorgung, gefolgt vom verarbeitenden Gewerbe und Haushalten. Die Landwirtschaft hat mit 3% den geringsten Anteil an den Wasserentnahmen in Österreich.

Abbildung 2.2: Anteile der Sektoren an der Wasserentnahme



Q: Eurostat (2001B).

Auch in Hinblick auf die Wasserqualität ist die Situation in Österreich als gut zu bewerten. Aufgrund massiver Investitionen in die Abwasserentsorgung und Sanierungsmaßnahmen von Seen konnten die Gewässerbelastungen stark reduziert werden. Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die Abwasserentsorgung wurde zwischen 1981 und 1998 von 57,9% auf 81,5% erhöht (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1999). 80,9% der Bevölkerung waren dabei an biologischen Kläranlagen angeschlossen, 0,5% an mechanische Kläranlagen und 0,1% der Bevölkerung war nur an Kanalisation ohne Abwasserreinigung angeschlossen. Von den restlichen 18,5% der Be-

völkerung verfügen etwa zwei Drittel über Senkgruben und ein Drittel über Hauskläranlagen. Im Endausbau soll der Anschlussgrad der Bevölkerung an die Abwasserentsorgung 85% erreichen, was gegeben die österreichische Siedlungsstruktur (zahlreiche Streulagen, etc.) die wirtschaftlich machbare Obergrenze darstellt.

Die Nährstoffemissionen (Stickstoff und Phosphor) der Haushalte in die Gewässer konnten aufgrund dieser Maßnahmen deutlich reduziert werden. Die Einträge der Haushalte wurden anhand von Daten über die an Kläranlagen angeschlossenen Bevölkerung, Emissionsfaktoren (kg N/Einwohner, kg P/Einwohner) und anhand der durchschnittlichen Leistung der Kläranlagen geschätzt (Eurostat, 2001B). Die tatsächlichen Emissionen können von diesen Werten abweichen, wenn etwa wirkungsvollere Behandlungsverfahren eingesetzt werden. Entsprechend dieser Daten wurde der jährliche Stickstoffeintrag pro Einwohner zwischen 1980 und 1995 um rund ein Drittel reduziert, der Phosphoreintrag pro Kopf um die Hälfte.

Mit derselben Methode (Anschlussgrad der Bevölkerung, Emissionsfaktor BSB/Einwohner, durchschnittliche Kläranlagenleistung) wurden auch die organischen Emissionen der Haushalte geschätzt. Die organischen Stoffe, die aus verschiedenen Arten von menschlichen Aktivitäten stammen, sind eine bedeutende Verschmutzungsquelle, da durch ihren mikrobiischen Abbau in Gewässern Sauerstoff verbraucht wird. Der Indikator gibt die Menge organischer Stoffe, die von Haushalten in Wasser eingeleitet werden, anhand des biologischen Sauerstoffbedarfs (BSB) an, da für den Abbau organischer Stoffe Sauerstoff erforderlich ist. Entsprechend dieser Schätzungen wurde die organische Belastung in der Periode 1980 bis 1995 mehr als halbiert, sie reduzierte sich von knapp 16 kg BSB pro Kopf auf 7,4 kg.

Die österreichischen Gewässer weisen insgesamt eine zufriedenstellende Qualität auf. Dies zeigt sich etwa in der Aufteilung der Fliessgewässer nach Güteklassen (biologische Gewässergüte). Die Einteilung erfolgt entsprechend der bestehenden Belastung des Gewässers in vier Haupt-Güteklassen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1999): Güteklasse I: kaum verunreinigt, Güteklasse II: mäßig verunreinigt, Güteklasse III: stark verunreinigt, Güteklasse IV: außergewöhnlich stark verunreinigt. Übersicht 2.2 stellt die Anteile der Fliessgewässer an den Güteklassen in den Jahren 1988 und 1998 dar.

Übersicht 2.2: Anteile der Fliessgewässer an den Güteklassen

Güteklasse	1988	1998
	Anteile in %	
I	9	7
I-II	18	23
II	39	51
II-III	21	17
III-IV	13	2

81% der Flüsse weisen 1998 eine biologische Klassifizierung von Güteklasse II oder besser auf. Der Vergleich mit 1988 zeigt relativ deutlich die Sanierungserfolge durch den Ausbau der Abwasserentsorgung. Auch die Wasserqualität der Seen hat sich in den letzten Jahren verbessert, sämtliche bedeutenden Seen haben Badewasserqualität. Das Grundwasser weist ebenfalls weitgehend zufriedenstellende Qualität auf. An den über 2.000 Grundwassermessstellen lagen 81% aller gemessenen Nitratwerte unter dem Schwellenwert von 45 mg/l, für die Pestizidbelastung (v.a. Atrazin und Desethylatrazin) ist ein stark rückläufiger Trend erkennbar. Flächenhafte Überschreitungen der Grundwasserschwellenwerte zeigen sich in erster Linie in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1999*).

Grundsätzlich zeigt sich somit in Hinblick auf die Nachhaltigkeit der Wassernutzung in Österreich eine weitgehend gute Situation. Die Wasserentnahmen stellen für die verfügbaren erneuerbaren Wasserressourcen keine Belastung dar. Die Wasserverschmutzung wurde nicht zuletzt durch den starken Ausbau der Wasserentsorgungsinfrastruktur in den letzten Jahrzehnten deutlich reduziert. Dennoch bedeutet dies nicht, dass es keine Maßnahmen zu setzen gilt, um noch bestehende Probleme zu lösen und eine nachhaltige Wassernutzung auch weiterhin sicherzustellen. Ansatzpunkte liegen etwa in der Reduzierung der Wasserverschmutzung aus diffusen Quellen (z.B. intensive Landwirtschaft, Verkehr) oder in der Sanierung von Deponien und industriellen Altlasten. Darüber hinaus gilt es für zukünftige wasserwirtschaftliche Projekte die ökologisch-technische, ökonomische und soziale Dimension integriert zu betrachten und Entscheidungen auf eine umfassende Bewertung der Effekte zu gründen, wie es die Ansätze für eine nachhaltige Wasserwirtschaft fordern.

### 3. Rechtliche Grundlagen der Nutzung und des Schutzes von Wasser

Wasser als unverzichtbare Lebensgrundlage war frühzeitig Gegenstand von Rechtsvorschriften. Mit zunehmender Sensibilisierung der Öffentlichkeit gegenüber Umweltproblemen wurden die rechtlichen Grundlagen für die Nutzung und den Schutz des Wassers in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbessert. Es werden hier die wichtigsten Grundlagen für diesen Rechtsbereich in Österreich und in der Europäischen Union (EU) zusammengefasst.

#### 3.1 "Umfassender Umweltschutz" als Staatszielbestimmung

Die Regelung der Nutzung und des Schutzes von Wasser ist eine zentrale Aufgabe des Umweltschutzes.

Mit dem Bundes-Verfassungsgesetz vom 27. November 1984 (BGBl. 491/1984) wurde der Begriff "Umfassender Umweltschutz" in die österreichische Verfassung eingeführt. Demnach bekennt sich die *Republik Österreich* (Bund, Länder und Gemeinden) zum umfassenden Umweltschutz, womit die Bewahrung der natürlichen Umwelt als Lebensgrundlage des Menschen vor schädlichen Einwirkungen gemeint ist. Dies umfasst u. a. auch Maßnahmen zur Reinhaltung des Wassers.

Das Bekenntnis zum umfassenden Umweltschutz bedeutet die Verpflichtung für die Staatsgewalten, die Aspekte des Umweltschutzes verstärkt zu berücksichtigen. Es wurde damit aber kein "Grundrecht auf Umweltschutz" eingeführt. Dies ist im Hinblick auf die Schwierigkeit der Durchsetzung sozialer Grundrechte verständlich (Onz, 1986). Dem Rechtsunterworfenen wird daher durch dieses Gesetz kein verfassungsgesetzlich gewährleistetetes Recht auf eine intakte Umwelt eingeräumt. Der Umweltschutz ist durch die Staatszielbestimmung ein Interpretationsgrundsatz, der neben anderen bei der Auslegung von Rechtsnormen heranzuziehen ist.

Die *Europäische Union* nahm in den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft (konsolidierte Fassung, Amtsblatt C 340 vom 10. 11. 1997) zu ihren Aufgaben die Förderung "eines hohen Maßes an Umweltschutz und der Verbesserung der Umweltqualität" auf. Die Tätigkeit der Gemeinschaft umfasst daher auch "eine Politik auf dem Gebiet der Umwelt".

#### 3.2 Kompetenzverteilung im Bereich Wasser zwischen Bund und Ländern in Österreich

Die Bundesverfassung (Bundes-Verfassungsgesetz (BGBl. 1/1930) regelt die Kompetenzverteilung zwischen Bund und Länder:

- a) Dem Bund kommt die Gesetzgebung- und Vollzugskompetenz in folgenden, die Wassernutzung und -schutz berührenden Tatbeständen zu:

Zivilrechtswesen

Strafrechtswesen

Angelegenheiten des Gewerbes und der Industrie (dieser Tatbestand ermöglicht insbesondere auch die Erlassung von Regulierungen zur Begrenzung der Emissionen von Gewerbe- und Industriebetrieben).

Forstwesen

Wasserrecht

Gesundheitswesen

Emissionsschutztatbestand nach Artikel 10 des Bundes-Verfassungsgesetzes.

Durch das Bundes-Verfassungsgesetz vom 2. März 1983 (BGBl. 175/1983) wurden die Kompetenztatbestände der Verfassung erweitert. Demnach hat der Bund Maßnahmen zur Abwehr von gefährlichen Belastungen der Umwelt, die durch Überschreitung von Emissionsgrenzwerten entstehen, zu treffen. Diese Regelung unterliegt einem Vereinbarungsvorbehalt, da entsprechende Bundesgesetze erst nach in Kraft treten einer Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern über die Festlegung von Emissionsgrenzwerten erlassen werden können.

**b) Bundessache ist die Gesetzgebung, Landessache die Vollziehung:**

Binnenschifffahrt

Umweltverträglichkeitsprüfung

**c) Der Bund erlässt Regelungen über die Grundsätze, die Länder nehmen die Ausführungsgesetzgebung und die Vollziehung war:**

Maßnahmen der Bodenreform

**d) In die umfassende Zuständigkeit der Länder entfallen:**

Raumplanung

Bauordnung

Landwirtschaft

Abwasser

Kanal

Gemeindewasserleitung

Naturschutz

Bodenschutz

Abfallbeseitigung

**e) Gemäß Artikel 15a können Bund und Länder untereinander Vereinbarungen über Angelegenheiten ihres jeweiligen Wirkungsbereichs schließen.**

- f) Eine weitere Möglichkeit der Gebietskörperschaften, Maßnahmen im Bereich der Wassernutzung zu setzen sieht der Artikel 17 des Bundes-Verfassungsgesetzes vor. Demnach wird die **Stellung des Bundes und der Länder als Träger von Privatrechten** durch die Zuständigkeit in Gesetzgebung und Vollziehung in keiner Weise berührt. Es handelt sich um Tätigkeiten im Bereich der sogenannten Privatwirtschaftsverwaltung. Dabei sind Bund und Länder nicht an die hoheitliche Kompetenzverteilung gebunden. Jede Gebietskörperschaft kann daher auch im Kompetenzbereich der gegenbeteiligten Gebietskörperschaft tätig werden. Die Abgrenzung von der Hoheitsverwaltung erfolgt nach dem Kriterium der Rechtsform (Onz, 1986). Dies kann im hoheitlichen Bereich der Fall sein, wenn etwa der Bund um die Genehmigung einer Betriebsanlage ansucht.

Es kann sich auch um Rechtsformen des Privatrechts handeln, wie insbesondere um die Rechtsfigur des Vertrages.

Ein wichtiger Bereich der Privatwirtschaftsverwaltung im Umweltschutz ist die Förderungsverwaltung. Sie besteht in der Gewährung von Subventionen, Zuschüssen und ähnlichen. Ein Beispiel im Bundesbereich ist der Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds.

### 3.3 Kompetenzverteilung innerhalb der Bundesverwaltung

Artikel 77 des Bundes-Verfassungsgesetzes beruft die Bundesministerien und die ihnen unterstellten Ämter zur Besorgung der Geschäfte der Bundesverwaltung. Das Bundesministeriumsgesetz legt u. a. auch die Wirkungsbereiche der Bundesministerien fest. Für die Belange der Nutzung und des Schutzes von Wasser ist derzeit fast ausschließlich das *Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft* zuständig. Beim *Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen* liegt die Zuständigkeit für Angelegenheiten der Trinkwasser- und Badegewässerqualität. Die Überwachung und das Monitoring der Gewässerqualität erfolgt durch das Umweltbundesamt, das mit 1. Jänner 1999 in privatrechtlicher Organisationsform aus der Bundesverwaltung ausgegliedert wurde. Das Schifffahrtswesen fällt in die Kompetenz des *Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie*. Ausbau und Regulierung der Wasserstraßen (Donau, Enns, Traun, Thaya und March) erfolgt durch die Österreichische Donau-Betriebs AG (vormals Wasserstraßendirektion).

### 3.4 Rechtsvorschriften der EU

Mit dem EU-Beitritt hat Österreich den gesamten Rechtsbestand der EU ("acquis communautaire") übernommen. Darunter betrifft eine Reihe von Vorschriften den Bereich Wasser – sowohl seine Nutzung und seinen Schutz – als auch die Förderung von Verbesserungsmaßnahmen.

### 3.4.1 Nutzung und Schutz von Wasser

Im Bereich Wasser bestehen an die 30 Richtlinien, die sich über 20 Jahre aufgrund sehr unterschiedlicher Bedürfnisse und Probleme entwickelt haben. Die ersten Richtlinien der EU<sup>7</sup> befassten sich mit qualitativen Aspekten und dem Schutz von Wasser für bestimmte Nutzungsarten. Dazu zählen die Richtlinien in Bezug auf:

- Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedsstaaten (75/440/EWG),
- die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG),
- die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (78/659/EWG),
- die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (80/778/EWG, Anpassung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt 98/83/EG).

Die zweite Art von Richtlinien behandelt die Verschmutzung aus verschiedenen Quellen bzw. den Schutz des Wassers vor solcher Verschmutzung und definiert Grenzwerte und Qualitätsziele für bestimmte Substanzen. Dazu zählen die Richtlinien in Bezug auf:

- die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EGW) sowie die davon abgeleiteten Richtlinien hinsichtlich
  - des Schutzes des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (80/68/EWG),
  - Grenzwerten und Qualitätszielen für Quecksilberableitungen (82/176/EWG, 85/156/EWG),
  - Grenzwerten und Qualitätszielen für Kadmiumableitungen (83/513/EWG),
  - Grenzwerten und Qualitätszielen für Ableitungen von Hexachlorcyclohexan (84/491/EWG),
  - Grenzwerten und Qualitätszielen für die Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe betreffend Tetrachlorkohlenstoff, DDT und Pentachlorphenol (86/280/EWG),
- die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG),
- den Schutz der Gewässer von Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG) sowie
- das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG).

---

<sup>7</sup> Für einen umfassenden Überblick über die EU Politiken und Rechtsvorschriften im Zusammenhang mit Wasser siehe *Boymanns (2001)*.

Die dritte Art von Richtlinien wendet einen integrativen Ansatz an, um bestimmte umweltrelevante Aktivitäten zu regulieren. In Hinblick auf Wasser zählt dazu etwa die Richtlinie für

- die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-Richtlinie) (96/61/EG).

### **Wasserrahmenrichtlinie**

Die angeführten wasserrelevanten Richtlinien der EU weisen zum Teil Defizite und Inkonsistenzen auf. Für eine moderne europäische Wasserpolitik wurde daher ein neuer Ordnungsrahmen gesucht. Die Europäische Kommission beschloss am 26. Februar 1997 einen Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines *Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik*. Aufgrund der Beratungen in der Ratsgruppe Umwelt und der Stellungnahmen von Mitgliedern des Europäischen Parlaments, ergänzte die Kommission den Richtlinienentwurf; im Umweltrat wurde hiezu am 16. Juni 1998 eine politische Einigung erzielt. Die Richtlinie (Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG) trat mit 23. Oktober 2000 in Kraft. Die Mitgliedsstaaten haben die Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen, die erforderlich sind, um dieser Richtlinie spätestens ab dem 22. Dezember 2003 nachzukommen. Die Wasserrahmenrichtlinie soll eine effektivere Wasserpolitik sicherstellen, indem sie einerseits eine allgemeine Strategie für das gemeinschaftsweite Wassermanagement (inklusive der anzuwendenden Instrumente) vorgibt und andererseits einheitliche Umweltziele für alle Gewässer in Europa formuliert.

In der **Begründung der Richtlinie** wird u. a. angeführt:

- *Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.*
- *In der Erklärung des Haager Ministerseminars über Grundwasser von 1991 wurde auf den Handlungsbedarf zur Vermeidung einer langfristigen Verschlechterung von Güte und Menge des Süßwassers verwiesen und ein Maßnahmenprogramm gefordert.*
- *Die Nachfrage nach Wasser in ausreichender Menge und angemessener Güte steigt permanent in allen Anwendungsbereichen; dies bringt die Gewässer der Gemeinschaft unter wachsenden Druck.*
- *Am 9. September 1996 legte die Kommission einen Vorschlag für einen Beschluss des Europäischen Parlamentes und des Rates über ein Aktionsprogramm zur Eingliederung von Grundwasserschutz und Grundwasserbewirtschaftung vor. In diesem Vorschlag wies die Kommission auf die Notwendigkeit von Verfahren zur *Regelung der Süßwasserentnahme und der Überwachung von Güte und Menge des Süßwassers* hin.*

- Die Kommission hat am 29. Mai 1995 eine Mitteilung an das Europäische Parlament und an den Rat betreffend die sinnvolle *Nutzung und Erhaltung von Feuchtgebieten* angenommen, in der die große Bedeutung der Feuchtgebiete für den Schutz der Wasserressourcen erkannt wurde.
- Die *Wasserversorgung ist eine Leistung der Daseinsvorsorge* im Sinne der Mitteilung der Kommission "Leistungen der Daseinsvorsorge in Europa" (KOM(2000)580).
- Der *Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern* müssen stärker in andere politische Maßnahmen der Gemeinschaft integriert werden, so z. B. in die Energiepolitik, die Verkehrspolitik, die Landwirtschaftspolitik, die Fischereipolitik, die Regionalpolitik und die Außenverkehrspolitik.

Das **Ziel dieser Richtlinie** ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Damit soll der Zustand der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt verbessert werden.

- Die *nachhaltige Wassernutzung* soll auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen gefördert werden.
- Die *Verschmutzung der aquatischen Umwelt* durch Schmutzwassereinleitungen, insbesondere mit gefährlichen Stoffen, soll reduziert bzw. eingestellt werden.
- Die *Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren* sollen vermindert werden.

Damit soll beigetragen werden

- zu einer ausreichenden Versorgung mit Oberflächen- und Grundwasser guter Qualität, wie es für eine nachhaltige, ausgewogene und gerechte Wassernutzung erforderlich ist;
- zu einer wesentlichen Reduzierung der Grundwasserverschmutzung;
- zum Schutz der Hoheitsgewässer und der Meeresgewässer;
- zur Verwirklichung der Ziele der einschlägigen internationalen Übereinkommen.

Die Mitgliedsstaaten haben zur Erfüllung dieser Ziele eine Reihe von **Maßnahmen** zu treffen:

- Verwaltungsvereinbarungen innerhalb einer *Flussgebietseinheit* sind zu *koordinieren*. Dazu bestimmen die Mitgliedsstaaten die einzelnen Einzugsgebiete innerhalb ihres jeweiligen Hoheitsgebietes und ordnen sie für die Zwecke dieser Richtlinie jeweils einer Flussgebietseinheit zu.
- Für die Einzugsgebiete werden Bewirtschaftungspläne mit bestimmten Maßnahmenprogrammen erstellt. Dabei wird zwischen Oberflächengewässern, Grundwasser und Schutzgebieten unterschieden. Die gesteckten operativen Ziele sind innerhalb gewisser Fristen zu erreichen.

- Jeder Mitgliedsstaat hat dafür zu sorgen, dass für die Flussgebietseinheit oder für den in sein Hoheitsgebiet fallenden Teil einer internationalen Flussgebietseinheit eine *Analyse ihrer Merkmale, eine Überprüfung der Auswirkung menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers und eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung durchgeführt wird*. Die Mitgliedsstaaten sorgen dafür, dass ein Verzeichnis aller Gebiete innerhalb der einzelnen Flussgebietseinheiten erstellt wird, für die ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde.
- Gewässer, die der Entnahme von Trinkwasser dienen oder künftig dienen werden, sind besonders zu überwachen und zu schützen.
- Die Mitgliedsstaaten sorgen dafür, dass Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer aufgestellt werden, damit ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer in jeder Flussgebietseinheit gewonnen wird.
- Die Mitgliedsstaaten berücksichtigen unter Einbeziehung einer wirtschaftlichen Analyse und insbesondere unter Zugrundelegung des *Verursacherprinzips den Grundsatz der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen* einschließlich umwelt- und ressourcenbezogener Kosten. Die *Wassergebührenpolitik* soll angemessene Anreize für die Benutzer darstellen, Wasserressourcen effizient zu nutzen, und somit zu den Umweltzielen dieser Richtlinie beitragen.

Weitere Bestimmungen behandeln Einleitungen in Oberflächengewässer, Maßnahmenprogramme, Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, Information und Anhörung der Öffentlichkeit, die Berichterstattung, Strategien gegen die Wasserverschmutzung, Strategien zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung, den Bericht der Kommission, Pläne für künftige Maßnahmen der Gemeinschaft, technische Anpassungen dieser Richtlinie, den Regelungsausschuss sowie die Aufhebung von Rechtsakten und Übergangsbestimmungen, die bisher die von der Wasserrahmenrichtlinie behandelten Probleme regelten.

### Handlungsbedarf in Österreich

Die Wasserrahmenrichtlinie enthält eine Fülle von **Vorgaben und Regelungen, die von den Mitgliedsstaaten umzusetzen sind**. Für Österreich ergeben sich einige Neuerungen, die vor allem aus

- der Verpflichtung zur Erstellung von Bewirtschaftungsplänen für Flusseinzugsgebiete und
- der Umsetzung des Ziels, des guten ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer bestehen.

Österreich hat keine eigenen geschlossenen nationalen Flusseinzugsgebiete sondern ausschließlich internationale Einzugsgebiete wie die Donau, den Rhein und die Elbe. Beim gegenwärtigen Stand der EU-Mitgliedschaft muss Österreich mit Deutschland für diese Flusseinzugsgebiete jeweils einen gemeinsamen Flusseinzugsgebietsbewirtschaftungsplan erstellen. Dabei werden zunächst die Pläne auf nationaler Ebene bearbeitet. Es müssen bestimmte Beobachtungsdaten gewonnen werden, um

einen Überblick über die wasserwirtschaftliche Situation zu gewinnen. Basierend auf diese Bestandsdaten sind sodann flusstypsspezifische Bewirtschaftungspläne zu erstellen. Es ist zu überprüfen, ob Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Erreichung des geforderten guten Zustandes notwendig sind (Bäumel, 2001). Anstelle der derzeit in Österreich gehandhabten Einteilung der Gewässer nach Gewässergüterklassen entsprechend dem Saprobien-Index wird künftig ein nach biologischen Indikatoren ausgerichtetes System zur indirekten Gewässergüterbeurteilung treten. Die Vorgaben eines Bewirtschaftungsplanes sind rechtsverbindlich mit Maßnahmenprogrammen umzusetzen und nach dem jeweiligen Zustand anzupassen.

### 3.4.2 Förderungen

Die EU fördert Maßnahmen zur Verbesserung der Wassersituation durch verschiedene Programme.

#### **EFRE**

Der *Europäische Fonds für regionale Entwicklung* (EFRE) wurde 1975 geschaffen. Ziel des EFRE ist, die regionalen Unterschiede innerhalb der Union abzubauen und die Entwicklung und die strukturelle Anpassung der Regionen zu fördern. In den Ziel 1- und Ziel 2-Regionen können auch Umweltschutzmaßnahmen gefördert werden (Amtsblatt L 213 vom 13. 8. 1999).

#### **INTERREG IIIA**

Es handelt sich hier um eine Gemeinschaftsinitiative für die Entwicklung von Grenzregionen, grenzübergreifende Zusammenarbeit und ausgewählte Energienetze. Gefördert werden u. a. auch grenzübergreifende Umweltschutzmaßnahmen (Amtsblatt C 143 vom 23. 3. 2000).

#### **Wachstum und Umwelt**

*Wachstum und Umwelt* ist ein Förderungsprogramm für kleine und mittlere Unternehmen, das die Aufnahme von Krediten für Umweltschutzmaßnahmen erleichtern soll. Die Europäische Kommission bzw. der EIF übernimmt Kreditbürgschaften bis maximal 50% des verbleibenden Verlustes bei Ausfall des Kredites (Amtsblatt C 177 vom 12. 7. 1995).

#### **LIFE 2000**

Dieses Umweltfinanzierungsprogramm (Amtsblatt C 15 vom 20. 1. 1999) soll die Entwicklung und die Durchführung der Umweltpolitik und des Umweltschutzrechts der Gemeinschaft fördern. Unterstützt werden Maßnahmen für den Umwelt- und Naturschutz, sowohl im Bereich Industrie als auch lokale Gebietskörperschaften und in Drittländern. Schwergewicht sind innovative und Demonstrationsmaßnahmen.

### 3.5 Rechtsvorschriften in Österreich (Bund)

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf die wichtigsten Rechtsgrundlagen für Maßnahmen des Bundes im Bereich Wasser.

#### 3.5.1 Nutzung und Schutz von Wasser

##### Wasserrechtsgesetz 1959

Das Wasserrechtsgesetz (BGBl. 1959/215) ist in zwölf Abschnitte gegliedert. Es regelt durch Gebote und Verbote die Nutzung der Gewässer (Entnahme von Trink- und Nutzwasser, Verkehrszwecke, Energiegewinnung, Einleitung von Abwässern). Auf dem Wasserrechtsgesetz basiert auch die Umweltplanung, die für Siedlungs-, Industrie-, Kraftwerks- und Infrastrukturprojekte erforderlich ist.

- Der erste Abschnitt dieses Gesetzes handelt von der **rechtlichen Eigenschaft der Gewässer**, wobei zwischen öffentlichen und privaten Gewässern unterschieden wird.
- Der zweite Abschnitt regelt die **Benutzung der Gewässer**. Dazu gehören Schiff- und Floßfahrt, Überfahren, Holztrift, der Gebrauch des Wassers zum Baden, Waschen, Trinken, Schwimmen, Schöpfen, die Gewinnung von Pflanzen, Schlamm, Erde, Sand, Schotter, Steinen und Eis, die Fischerei, die Energiegewinnung (Wasserkraftanlagen).
- Der dritte Abschnitt bezieht sich auf die **Reinhaltung und den Schutz der Gewässer**.

Unter *Reinhaltung* wird in diesem Gesetz die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Wassers in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht (Wassergüte), unter Verunreinigung jede Beeinträchtigung dieser Beschaffenheit und jede Minderung des Selbstreinigungsvermögens verstanden.

*Der Schutz* der Gewässer zielt auf die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Gewässers und der für die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers maßgeblichen Uferbereiche ab und inkludiert den Schutz des Grundwassers.

Im Sinne der allgemeinen Sorge für die Reinhaltung hat Jedermann, dessen Anlagen, Maßnahmen oder Unterlassungen eine Einwirkung auf Gewässer herbeiführen können, im Sinne der gemäß allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuch gebotenen Sorgfalt seine Anlagen so herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben oder sich so zu verhalten, dass eine Gewässerunreinigung vermieden wird.

Das Gesetz führt eine Reihe von Maßnahmen an (z. B. Einbringung von Stoffen in festen, flüssigen oder gasförmigen Zustand in Gewässer usw.), die bewilligungspflichtig sind. Bestimmte

Einbringungen unterliegen einer Beschränkung oder Verboten. Dieser Abschnitt beinhaltet weiters Bestimmungen über die Regelung der Sanierung von Altlasten sowie Emissions- und Immissionsbeschränkungen, den Gewässerschutzbericht, das Programm zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser, Regelungen für bestehende Kleinanlagen und Indirekteinleiter, den Schutz von Wasserversorgungsanlagen, die Sicherung der künftigen Wasserversorgung, den Anschlusszwang bei öffentlichen Wasserversorgungsanlagen sowie den Schutz von Heilquellen und Heilmooren.

- Der vierte Abschnitt behandelt die **Abwehr und Pflege der Gewässer**. Hier geht es um die Änderung natürlicher Abflussverhältnisse, Entwässerungsanlagen, Schutz- und Regulierungswasserbauten, die Vorsorge gegen wiederkehrende Überschwemmungen, die Instandhaltung der Gewässer und des Überschwemmungsgebietes sowie um Hilfeleistung in Notfällen.
- Der fünfte Abschnitt bezieht sich auf **allgemeine wasserwirtschaftliche Verpflichtungen**. Der Abschnitt regelt die Instandhaltung von Wasserbenutzungsanlagen und wasserwirtschaftliche Rahmenpläne.
- Der sechste Abschnitt handelt von den **Zwangsrechten**. Es können Privatgewässer zu öffentlichen erklärt werden, Enteignungen im Zuge der nutzbringenden Verwendung der Gewässer oder der Abwehr ihrer schädlichen Wirkungen getroffen werden.
- Die Abschnitte sieben und acht betreffen die Angelegenheiten von **Wassergenossenschaften und Wasserverbänden**.
- Der neunte Abschnitt regelt die **Zuständigkeit der Behörden und die Verfahren**. Der Landeshauptmann hat für jeden Verwaltungsbezirk ein Wasserbuch als öffentliches Register zu führen. Darin sind die im Bezirk bestehenden und neu verliehenen Wasserrechte eingetragen.
- Der zehnte Abschnitt regelt die **Aufsicht über Gewässer und Wasseranlagen**.
- Der elfte Abschnitt enthält Regelungen betreffend **Übertretungen und Strafen**.
- Der zwölfte Abschnitt bringt **Schluss- und Übergangsbestimmungen**.

### **Verordnungen zum Wasserrechtsgesetz**

Auf der Basis des Wasserrechtsgesetzes kann der zuständige Minister Verordnungen zur Regelung bestimmter Maßnahmen erlassen. Derzeit bestehen 68 Verordnungen des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft. Sie betreffen Maßnahmen zur Verbesserung der Wassergüte von Bundesgewässern, allgemeine Abwasseremissionen, kommunale Abwässer, Abwasseremissionen von Industrie- und Gewerbebetrieben, Grundwasserswellenwerte, Sickerwässer aus Abfalldeponien, Indirekteinleiter, den Grundwasserschutz u. ä.

## Hydrographiegesetz

Ziel des Gesetzes (BGBl. 252/90) ist die Erhebung der Wassergüte, des natürlichen Hintergrundes, diffuser Einträge sowie anthropogener Belastungen durch Messstellen an Fließgewässern bzw. ein flächendeckendes Rasternetz bei Grundwasservorkommen. Mittels dieser Erfassung der Gewässergütedaten sollen Trends beobachtet und rechtzeitig Maßnahmen gegen negative Entwicklungen ergriffen werden.

## Deponierecht

Deponien bilden ein hohes Gefährdungspotential für das Grundwasser. Im Abfallwirtschaftsgesetz (BGBl. 1990/325) finden sich eine Reihe von Bestimmungen zum Gewässerschutz. So müssen Anlagen für die Behandlung besonderer Abfälle und von Altöl genehmigt werden. Bei der Genehmigung von Deponien sind u. a. auch hydrologische Merkmale des Standortes zu untersuchen. Des Weiteren sind Betriebs- und Überwachungsmaßnahmen zum Schutz der Gewässer vorgesehen. Im Genehmigungsverfahren für ein Deponievorhaben haben Inhaber bestehender Rechte gemäß Wasserrechtsgesetz, Gemeinde- oder Wasserversorgungsunternehmen zur Wahrung der Versorgung ihrer Bürger mit Trinkwasser und Fischereiberechtigte Parteistellung.

Gemäß dieses Gesetzes sind bei der Errichtung von Deponien Maßnahmen zu treffen, dass es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung des Ablaufs der Hochwässer und des Eises kommt, dass die Deponie im Einklang mit bestehenden oder in Aussicht genommenen Regulierungen von Gewässern steht und es zu keiner nachteiligen Beeinflussung der Beschaffenheit der Gewässer kommt.

In der Deponieverordnung (BGBl. 1996/164) sind Maßnahmen zur Abfallqualität und Eingangskontrolle, über den Deponiestandort, über die Deponietechnik, den Deponiebetrieb und das Genehmigungsverfahren geregelt.

Neben den hier beschriebenen Gesetzen sind rechtliche Grundlagen für die Wasserbewirtschaftung weiters im Chemikaliengesetz, im Lebensmittelgesetz, im Abfallwirtschaftsgesetz, im Düngemittelgesetz, im Pflanzenschutzmittelgesetz, oder im Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz enthalten.

### 3.5.2 Förderungen

Die österreichische Umweltpolitik im Bereich des Wasserschutzes versuchte bisher, die größeren Probleme im Konsens mit den Verursachern zu lösen. Besonders wenn die Wasserverschmutzung von früher genehmigten Einleitungen herrührte, konnten Abwasserreinigungsmaßnahmen nur mit umfangreichen Förderungen in angemessener Zeit erreicht werden.

Die Förderungsmaßnahmen wurden ab 1959 über den *Wasserwirtschaftsfonds* abgewickelt. Das Schwergewicht der Förderungen lag bis 1962 im Bereich der *Wasserversorgung*. Mit dem Anschluss an zentrale Wasserversorgungen stieg der Wasserverbrauch der Haushalte und damit die Abwassermenge. Zwangsläufig erwuchs daraus der Bedarf an *Abwasserkanälen* und *Kläranlagen*.

Daneben mussten die alten Schmutzwassereinleitungen von Gemeinden und Industrie saniert werden.

Seit 1970 werden neben den kommunalen Wasserreinhaltemaßnahmen auch *Anlagen von Betrieben* gefördert. In den siebziger Jahren konzentrierte sich der Fonds auf Maßnahmen zur *Seenreinhaltung*. Die zum Teil stark überdüngten Badeseen drohten biologisch umzukippen – es sei nur an das rasche Algenwachstum erinnert. Abwassermaßnahmen einzelner Betriebe wurden vor allem gefördert, um die in manchen Abschnitten biologisch toten "Industrieflüsse" zu sanieren.

In den siebziger Jahren erkannte man, wie sehr das Grundwasser und damit die Trinkwasserversorgung durch *Mülldeponien* gefährdet werden kann. Seit 1980 fördert der Fonds die Anlage von geordneten abgedichteten Deponien.

1987 wurde der *Wasserwirtschaftsfonds mit dem Umweltfonds* zusammengefasst. In den Jahren 1989 und 1991 kamen zu den bestehenden Aufgaben die Förderung der *Altlastensanierung und -sicherung* sowie die Förderung von *Umweltschutzmaßnahmen im Ausland* hinzu. Abwicklungsprobleme des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds führten dazu, dass die *Kommunalkredit Austria AG* mit der Sanierung dieses Fonds beauftragt wurde. 1993 übernahm die *Kommunalkredit Austria AG* die Abwicklung der Umweltförderung des Bundes (siehe dazu auch Abschnitt 4.3).

### **Wasserbautenförderungsgesetz 1985**

Das Wasserbautenförderungsgesetz (BGBl. 148/1985) sah ursprünglich neben der Förderung von Wasserschutzbauten, Flussregulierungen, Be- und Entwässerungsanlagen sowie Trink- und Nutzwasserversorgungsanlagen die Förderung des Schutzes von ober- und unterirdischen Gewässern vor Verunreinigungen vor. Die Förderung von Maßnahmen im Rahmen der Siedlungswasserwirtschaft ist seit 1993 Gegenstand des Umweltförderungsgesetzes (siehe unten). Die vor 1993 bewilligten Förderungsfälle werden weiterhin nach dem Wasserbautenförderungsgesetz abgewickelt.

### **Umweltförderungsgesetz 1993**

Mit dem Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung und zum Schutz der Umwelt im Ausland (BGBl. 185/1993) wurde eine grundlegende Neuordnung der Umweltförderungen des Bundes geschaffen. Das zuständige Bundesministerium trägt die Verantwortung für die Gesetzgebung, die Entwicklung von Förderungsschwerpunkten sowie für die einzelnen Förderungsentscheidungen. Die *Kommunalkredit Austria AG* übernimmt vertraglich festgehaltene Aufgaben, die eine umwelttechnische Prüfung der Anträge die Vertragserstellung, die Förderungsauszahlung und die Kontrolle der ordnungsgemäßen Mittelverwendung umfassen.

### **Marchfeldkanalgesetz**

Im Jänner 1983 wurde das Bundesgesetz über die Finanzierung der Planung eines Marchfeldkanals verabschiedet (BGBl. 62/1983). Eine vom Bund finanzierte Planungsgesellschaft hatte die technischen Pläne für den Marchfeldkanal auszuarbeiten, die Kosten zu ermitteln, Finanzierungspläne zu erarbeiten und Grundstücke zu erwerben. Durch die Zuleitung von Wasser aus der Donau in das Bachsystem des Marchfelds sollte eine ausreichende Wasserversorgung für Siedlungen, Gewerbe und Industrie, für die Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen und für die Abwasserentsorgung durch Vorfluter geschaffen werden.

### **Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz**

Zur Förderung der Errichtung und Erweiterung von Wasserversorgungs-, Abwasserableitungs- und Abwasserbehandlungsanlagen wurde 1959 der Wasserwirtschaftsfonds gegründet. Der Fonds, ursprünglich vom Bundesministerium für Bauten und Technik verwaltet, wurde 1987 durch das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz (BGBl. 79/1987) mit dem Umweltfonds zu einem Fonds mit Rechtspersönlichkeit verbunden. Dieser Fonds wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie vertreten und verwaltet. Mit der Abwicklung der Förderungen wurde gemäß Umweltförderungsgesetz 1993 die Kommunalkredit Austria AG betraut (siehe oben). Der Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds ist seit Inkrafttreten des Umweltförderungsgesetzes nur mehr als Träger der Rechte und Pflichten tätig, die aufgrund von Förderungen des Wasserbautenförderungsgesetzes rechtsverbindlich entstanden oder zugesichert worden sind. Es bleibt auch als Träger von Rechten und Pflichten nach dem Marchfeldkanal-Gesetz bestehen.

### **Altlastensanierungsgesetz**

Dieses Gesetz (BGBl. 199/1989) regelt die Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung. Altlasten im Sinne dieses Gesetzes sind Altablagerungen und Altstandorte sowie durch diese kontaminierte Böden und Grundwasserkörper, von denen erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen.

Für die Finanzierung der Altlastensanierung werden öffentliche Gelder zur Verfügung gestellt. Die Mittel für die erforderlichen Maßnahmen werden durch Einhebung von Beiträgen auf das Depozieren, Exportieren und Zwischenlagern von Abfällen eingenommen, wobei 85% der zur Verfügung stehenden Gelder für Förderungen von Sanierungsmaßnahmen an Altlasten und 15% für die Untersuchung von Verdachtsflächen verwendet werden. Die Förderung von Maßnahmen zur Sanierung und Sicherung von Altlasten wird nach den Bestimmungen des Umweltförderungsgesetzes 1993 und der Förderungsrichtlinien 1997 des Umweltministeriums durch die Kommunalkredit Austria AG abgewickelt. Hierbei werden das Verursacherprinzip und der Stand der Technik als Bemessungs- und Beurteilungsgrundlage für die beantragten Projekte herangezogen.

### Übersicht 3.1: Rechtsgrundlage im Bereich Wasser

	Österreich (Bund)	EU
Zielbestimmung	Bundesverfassungsgesetz 1984 "Umfassender Umweltschutz"	Vertrag zur Gründung der EG, konsolidierte Fassung 1997 "ein hohes Maß an Umweltschutz und Verbesserung der Umweltqualität ... zu fördern"
Wasserrecht	Wasserrechtsgesetz 1959 Verordnungen zum Wasserrechtsgesetz  Hydrographiegesetz 1979 Bestimmungen im Abfallwirtschaftsgesetz 1990 hinsichtlich Deponien Deponieverordnung 1996	Wasserrahmenrichtlinie 2000  Richtlinien über Wasserqualitätsanforderungen, Gewässerverschmutzung, Abwasserbehandlung usw.
Förderungen	Umweltfondsgesetz 1983 Wasserbautenförderungsgesetz 1985 Marchfeldkanalgesetz 1985 Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz 1987 Altlastensanierungsgesetz 1989 Umweltförderungsgesetz 1993	EFRE 1975 Wachstum und Umwelt 1995 INTERREG III A 2000 LIFE 2000

## 4. Organisation und finanzielle Aspekte der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft

Zur Analyse der finanziellen Aspekte der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung werden die Daten der Statistik Österreich zur Gemeindegebarung herangezogen. In dieser Statistik stehen Gesamteinnahmen und –ausgaben für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zur Verfügung. Darüber hinaus sind Angaben über Zuschüsse und Darlehen des Bundes und der Länder ausgewiesen.

Die Aufgaben der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft können im Rahmen unterschiedlicher Organisationsformen wahrgenommen werden. Diese wiederum bestimmen, ob die Wasserwirtschaft Teil der Gemeindegebarung ist oder nicht. Im folgenden sollen die wichtigsten Organisationsformen angesprochen und auf die aus dem ESVG95 erwachsenden Veränderungen eingegangen werden. Während sich die Ausgliederungen nach ESVG95 nicht notwendigerweise<sup>8</sup> in den verwendeten Daten spiegeln, schlägt z.B. die Übertragung der Aufgaben der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Eigenbetriebe in der Gemeindegebarung durch.

### 4.1 Organisationsformen der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft

Die Wasserver- und Abwasserentsorgung wird in Österreich von den rund 2.350 Gemeinden bereitgestellt. Eine häufige Organisationsform – zumindest bis zur Einführung der Betriebe mit marktbestimmter Tätigkeit - für die Aufgabenerfüllung der Siedlungswasserwirtschaft ist der Regiebetrieb. Diese Organisationsform sieht weder eine rechtliche noch organisatorische Selbständigkeit vor. Vielmehr sind Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in diesem Fall vollständig in die allgemeine Verwaltung eingebunden.

Eine stärkere Eigenständigkeit kommt den sogenannten Eigenbetrieben zu, die durch eine wirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit charakterisiert sind, aber keine eigene Rechtspersönlichkeit aufweisen.

Zweckverbände sind ein Zusammenschluss von mehreren Gemeinden zur Erfüllung der Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft. Der Verband kann relativ selbständig die Aufgabenerfüllung wahrnehmen. Die Interessen der zusammengeschlossenen Gemeinden werden in der Verbandversammlung eingebracht.

---

<sup>8</sup> Wenn nicht im Zuge der ESVG-Ausgliederung eine gesellschaftsrechtliche Veränderung vorgenommen wird, kommt es in der Position Gesamteinnahmen und -ausgaben für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu keiner Veränderung.

Eigengesellschaften schließlich sind privatrechtliche Unternehmen im Eigentum von Gemeinden. Am häufigsten wird die Rechtsform der Gesellschaft mit beschränkter Haftung gewählt, aber auch andere Gesellschaftsformen sind nicht ausgeschlossen. Die kommunalpolitische Einflussnahme ist bei Eigengesellschaften am geringsten und wird durch Kommunalvertreter in den Aufsichtorganen wahrgenommen.

Mit der Einführung des ESVG95 (Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung) wurde die Möglichkeit für Gemeinden und Städte geschaffen, bestimmte Aufgaben von Betrieben mit marktbestimmter Tätigkeit in den privaten Sektor auszugliedern. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um die Aufgabenerfüllung diverser Infrastrukturleistungen wie z.B. Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Abfallbeseitigung, Betriebe für die Errichtung und Erhaltung von Wohn- und Geschäftsgebäuden.

Voraussetzungen für die Ausgliederung in Betriebe mit marktbestimmter Tätigkeit sind (*Fleischmann – Hackl, 2000*):

- Der Betrieb muss zumindest zur Hälfte kostendeckend geführt werden.
- Der Betrieb muss über eine vollständige Rechnungsführung verfügen.
- Der Betrieb muss weitgehende Entscheidungsfreiheit in der Ausübung seiner Hauptfunktion haben.

Eine wesentliche Motivation für eine Ausgliederung kommunaler Aufgaben in den privaten Sektor liegt nicht zuletzt darin, dass durch eine Maastricht-konforme Ausgliederung eine rechnerische Reduktion der kommunalen Verschuldung ausgewiesen wird. Dies wirkt auch günstig auf einen zukünftigen Investitionsbedarf und die gegebenenfalls erforderlichen Darlehensaufnahme (vgl. *Gangl – Mitterhuber, 2000*). Die Kosten des Ausbaus sowie des Betriebs und der Erhaltung der Wasserver- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur machten bislang einen bestimmenden Teil der Finanzplanung der Gemeinden aus. Entsprechend den prognostizierten Investitionen der Gemeinden für den Zeitraum 1998 bis 2001 beträgt der Anteil der Siedlungswasserwirtschaft 35% (*Gangl – Mitterhuber, 2000*).

Eine Maastricht-konforme Ausgliederung von Betrieben mit marktbestimmter Tätigkeit muss nicht notwendigerweise eine Veränderung der Organisation der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft nach sich ziehen, jedoch sind für bestimmte Organisationsformen Anpassungserfordernisse für eine "Maastricht Ausgliederung" gegeben (vgl. dazu u.a. *Fleischmann – Hackl, 2000*).

Grundsätzlich kann auch bei Betrieben mit marktbestimmter Tätigkeit die Aufgabenerfüllung innerhalb der öffentlichen Verwaltung angesiedelt sein, solange die oben angeführten Kriterien (Kostendeckung, Rechnungswesen, weitgehende Eigenständigkeit) erfüllt sind. Auch bei bereits eingerichteten Eigenbetrieben ist eine Überführung in einen Betrieb mit marktbestimmter Tätigkeit möglich. Die Kriterien für die Maastricht-konformen Ausgliederungen sind für Zweckverbände und Eigengesellschaften bereits aufgrund der rechtlichen Vorgaben für diese beiden Betriebsformen gegeben.

## 4.2 Ausgaben- und Einnahmenstruktur der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft<sup>9</sup>

Wie oben beschrieben können aus der Gemeindegebarung die Gesamtausgaben und Gesamteinnahmen (in nominellen Größen) der Gemeinden in den Bereichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zusammengestellt werden. Im Folgenden werden diese für die Periode 1990 - 1999 analysiert. Grundsätzlich wäre auch von Interesse, wie sich die Ausgaben und Einnahmen real entwickelt haben. Da die Ausgaben und Einnahmen jedoch eine Kombination aus Investitionen (vorwiegend Bauten) und laufenden Ausgaben sind, wäre dafür die Verteilung auf diese Kategorien erforderlich, um einen gewichteten Deflator aus Tiefbaupreisdeflator und Deflator für den öffentlichen Dienst konstruieren zu können. Mangels ausreichender Datendetails wird von einer realen Rechnung Abstand genommen.

Bei der Interpretation der Daten, insbesondere in der zeitlichen Betrachtung sowie der Pro-Kopf Angaben muss darauf geachtet werden, dass vor allem organisatorische Änderungen (Ausgliederungen) in der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu Brüchen in den Zeitreihen führen. Eine Interpretation dieser Datenbrüche gestaltet sich schwierig, da keine Detailinformationen über die Anzahl an Gemeinden vorliegen, die organisatorische Änderungen in diesem Infrastrukturbereich durchgeführt haben.

Für die Pro-Kopf Berechnungen wurde die Einwohnerzahl der jeweiligen Gemeindegrößenklasse bzw. die Gesamtbevölkerung herangezogen. Das heißt in den Durchschnittswerten wird unterstellt, dass alle Einwohner an die Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung angeschlossen sind. Zu Verzerrungen der Pro-Kopf-Größen kann es zusätzlich kommen, wenn durch Ausgliederungen in einigen Gemeinden die Wasserwirtschaft nicht mehr in der Gebarungsübersicht aufscheint, aber die Bevölkerung in den jeweiligen Gemeindegrößenklassen mangels Detailinformation nicht korrigiert werden kann.

In den Übersichten wird die nominelle Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben für die Periode 1990 bis 1999 dargestellt. Die Analyse der Daten wird zusätzlich nach Gemeindegrößenklassen vorgenommen. Ebenso werden die Einnahmen und Ausgaben auf Pro-Kopf Größen umgerechnet. Die Pro-Kopf Größen können – wie bereits vorne angemerkt - aufgrund von echten Ausgliederungen in Eigengesellschaften verzerrt sein. D. h. Zeitreihenbrüche können auf Ausgliederungswellen in der Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung hinweisen. Schwankungen zwischen den Jahren sind auch durch Investitionen, die sich in bestimmten Jahren in hohen Ausgaben und Einnahmen niederschlagen, begründet. Wien wird aufgrund seiner Sonderstellung als Gemeinde und Bundesland getrennt ausgewiesen.

---

<sup>9</sup> Zur Finanzierung der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft von Mitte der 80er Jahre bis Anfang der 90er Jahre siehe Bröthaler – Kosz - Schönböck (1995).

Betrachtet man die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung insgesamt so zeigt sich, dass bis Mitte der 90er Jahre die Ausgaben und Einnahmen der Abwasserentsorgung etwa dreimal so hoch waren wie jene der Wasserversorgung. Ab Mitte der 90er Jahre sind die Ausgaben und Einnahmen<sup>10</sup> der Abwasserentsorgung auf etwa das Vierfache der Wasserversorgung angestiegen. Darin dürften sich auch die Anstrengungen der letzten Jahre in Hinblick auf eine Erhöhung des Anschlussgrads der Bevölkerung im Bereich der Abwasserentsorgung<sup>11</sup> spiegeln. Die Erfordernisse in diesem Bereich ergeben sich aus der Neufassung der 1. Emissionsverordnung 1996, mit der die Regelung der Reinigung kommunaler Abwässer an die Richtlinie der EU über die "Behandlung von kommunalem Abwasser" (91/271/EWG) angepasst wurde. Diese verpflichtet die Mitgliedsstaaten, bis 31.12.2000 alle Gemeinden mit mehr als 15.000 Einwohnern, sowie bis 31.12.2005 alle Gemeinden mit 2.000 bis 15.000 Einwohnern mit einer Kanalisation auszustatten.

Vom Trend, dass in der Gemeindegebarung die Abwasserentsorgung ein Mehrfaches der Wasserversorgung ausmacht, koppelt sich Wien ab. Hier sind die Größenordnungen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ähnlich (Übersicht 4.1A).

Übersicht 4.1A: Einnahmen und Ausgaben der Wasserwirtschaft 1990 – 1999 in Mio. €

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1)</sup>	1997	1998	1999
	Mio. €									
<b>Wasserversorgung</b>										
Gesamtausgaben ohne Wien	248	266	276	305	333	377	335	348	350	347
Gesamtausgaben Wien	104	107	106	129	119	131	124	124	132	126
Gesamteinnahmen ohne Wien	242	261	275	308	345	387	344	354	364	367
Gesamteinnahmen Wien	129	139	146	179	186	184	184	180	187	184
<b>Abwasserentsorgung</b>										
Gesamtausgaben ohne Wien	756	835	937	1.012	1.198	1.337	1.381	1.468	1.476	1.489
Gesamtausgaben Wien	129	128	139	182	161	159	150	151	171	160
Gesamteinnahmen ohne Wien	741	800	880	1.023	1.228	1.389	1.444	1.537	1.618	1.592
Gesamteinnahmen Wien	117	117	144	147	152	195	184	177	188	193

<sup>1)</sup> Ab 1996 sind Maastricht-konforme Ausgliederungen möglich.

Q: Gemeindegebarung 1990 - 1999, Rechnungsabschluss der Stadt Wien 1990 - 1999.

<sup>10</sup> Die Einnahmen setzen sich zusammen aus Gebühren, Zuschüssen und Darlehen.

<sup>11</sup> Der Anschlussgrad an einen Kanal lag in Österreich Mitte der 90er Jahre bei 75,5% der Einwohner und erreichte 1998 bereits 81,5%. Das Ziel liegt bei der Erreichung eines Anschlussgrads von 85% bis 2010, der aufgrund der Siedlungsstruktur (Streulagen) als ökonomisch machbare Obergrenze angesehen wird (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1999).

Sowohl Wasserversorgung als auch Abwasserentsorgung zeichnen sich durch einen steigenden Deckungsgrad, ausgedrückt als prozentueller Einnahmenüberschuss, in der Periode 1990 - 1999 aus. Die Einnahmenüberschüsse (in %) fallen in Wien höher aus als im Durchschnitt der restlichen Gemeinden.

Übersicht 4.1B: Deckungsgrad der Wasserwirtschaft 1990 – 1999 in %

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1)</sup>	1997	1998	1999
	Anteil der Einnahmen an den Ausgaben in %									
<b>Wasserversorgung</b>										
Deckungsgrad ohne Wien	98	98	100	101	103	103	103	102	104	106
Deckungsgrad Wien	124	130	137	139	156	140	148	145	141	146
<b>Abwasserentsorgung</b>										
Deckungsgrad ohne Wien	98	96	94	101	102	104	105	105	110	107
Deckungsgrad Wien	91	91	103	81	94	123	122	117	109	121

<sup>1)</sup> Ab 1996 sind Maastricht-konforme Ausgliederungen möglich.

Q: Gemeindegebarung 1990 - 1999, Rechnungsabschluss der Stadt Wien 1990 - 1999.

Auf Pro-Kopf Größen umgerechnet, ergeben sich Anfang der 90er Jahre im Durchschnitt (ohne Wien) Ausgaben für die Wasserversorgung von 40 € (Übersicht 4.2). Die Ausgaben pro Kopf sind kontinuierlich angestiegen und lagen Ende der 90er Jahre bei 56 €. Die Pro-Kopf Einnahmen sind etwas stärker gewachsen als die Ausgaben (vgl. Übersicht 4.1B). Deutlich über dem Durchschnitt der Gemeinden liegen die Pro-Kopf Ausgaben für die Wasserversorgung in Wien. Diese betragen bereits im Jahr 1990 67 € und stiegen im Laufe des folgenden Jahrzehnts auf 81 €. Auch die Differenz zwischen Pro-Kopf Ausgaben und Pro-Kopf Einnahmen ist in Wien größer als im Durchschnitt der übrigen Gemeinden (Übersicht 4.2). Hingegen sind in Wien die Pro-Kopf Einnahmen und Ausgaben für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung kaum unterschiedlich.

Im Bereich der Abwasserentsorgung (Einnahmen und Ausgaben) liegt Wien deutlich unter dem Durchschnitt der übrigen Gemeinden sowohl was das Niveau als auch den Anstieg über die Zeit betrifft. Zu Beginn der betrachteten Zeitperiode lagen die Pro-Kopf Ausgaben für die Abwasserentsorgung im Durchschnitt der Gemeinden ohne Wien bei 121 €, der Wert für Wien betrug 82 €. Im Laufe von 10 Jahren kam es nahezu zu einer Verdoppelung der Pro-Kopf Ausgaben ohne Wien (ähnliches gilt für die Einnahmenseite) auf knapp 240 €, während Wien bei 102 € liegt (Übersicht 4.2).

Übersicht 4.2: Pro-Kopf Einnahmen und Ausgaben der Wasserwirtschaft 1990 – 1999 in €

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1)</sup>	1997	1998	1999
	€ je Person									
<b>Wasserversorgung</b>										
Gesamtausgaben ohne Wien	40	42	44	49	53	60	53	56	56	56
Gesamtausgaben Wien	67	68	68	83	76	84	80	79	85	81
Gesamteinnahmen ohne Wien	39	42	44	49	55	62	55	57	58	59
Gesamteinnahmen Wien	82	89	94	114	119	118	118	115	119	118
<b>Abwasserentsorgung</b>										
Gesamtausgaben ohne Wien	121	133	150	162	191	214	221	235	236	238
Gesamtausgaben Wien	82	82	89	117	103	101	96	97	110	102
Gesamteinnahmen ohne Wien	118	128	141	164	196	222	231	246	259	255
Gesamteinnahmen Wien	75	75	92	94	97	125	118	113	120	123

<sup>1)</sup> Ab 1996 sind Maastricht-konforme Ausgliederungen möglich.

Q: Gemeindegebarung 1990 - 1999, Rechnungsabschluss der Stadt Wien 1990 - 1999.

Disaggregiert man die Daten der Wasserwirtschaft auf Gemeindegrößenklassen und vergleicht die beiden Eckjahre der betrachteten Periode so zeigt sich für die Wasserversorgung<sup>12</sup>, dass

- 1990 nur in drei Gemeindegrößenklassen die Einnahmen der Wasserversorgung über den Ausgaben lagen
- 1999 die Einnahmen, mit Ausnahme der kleinsten Gemeindegrößenklasse, über den Ausgaben lagen
- und vor allem in den mittleren Gemeindegrößenklassen die Bedeutung der Wasserversorgung in der Gemeindegebarung gestiegen ist (vgl. Abbildung 4.1A).

Die laufenden Ausgaben übersteigen in allen Gemeindegrößenklassen die außerordentlichen Ausgaben (im Wesentlichen Investitionen). Vergleicht man 1999 mit 1996 scheint dieses Bild Ende der 90er Jahre sogar noch ausgeprägter zu sein (Abbildung 4.1B). Das kann daran liegen, dass der Investitionsbedarf insgesamt zurück gegangen ist, oder dass zunehmend eine Finanzierungsform für Investitionen gewählt wird, die sich nicht in der Gemeindegebarung niederschlägt.

<sup>12</sup> In dieser Betrachtung wird die Größenklasse "50.001 - 500.000 Einwohnern" nicht interpretiert, da in diese Gruppe nur 8 Gemeinden fallen. Die Größenordnung der Ausgaben und Einnahmen, insbesondere in den vergleichbaren Pro-Kopf Größen lassen darauf schließen, dass in dieser Gemeindegrößenklasse die Aufgaben der Wasserversorgung in der Durchführung häufig außerhalb der öffentlichen Verwaltung liegt.

Abbildung 4.1A: Gesamtausgaben und -einnahmen der Wasserversorgung nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien) in Mio. €

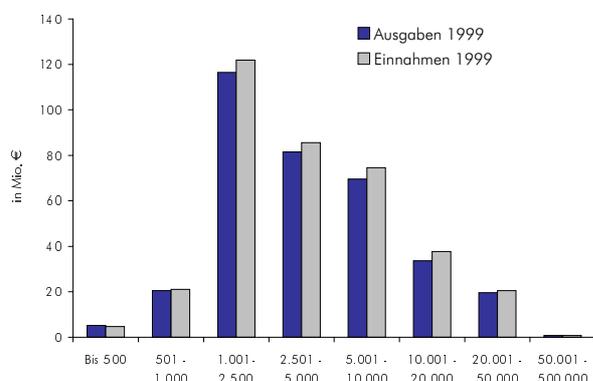
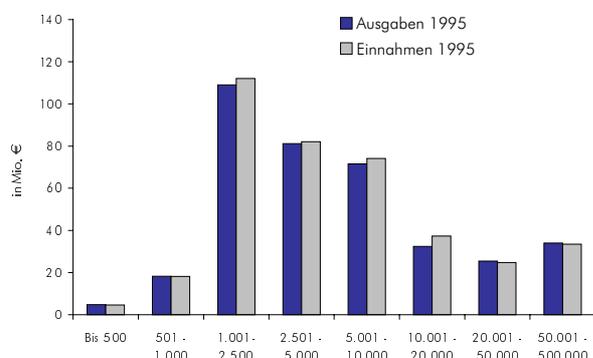
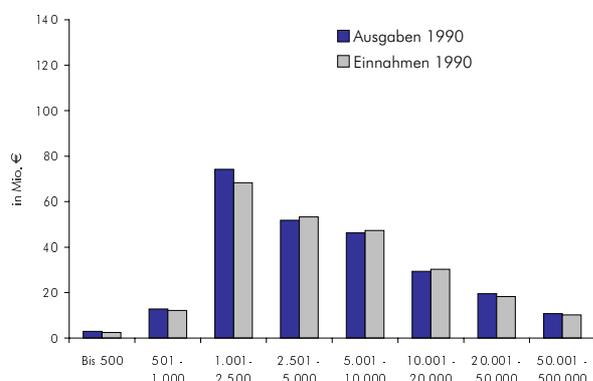
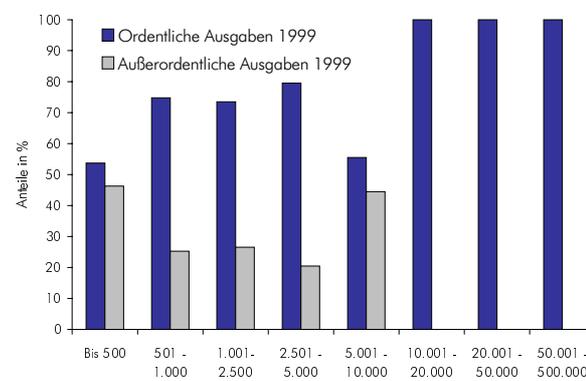
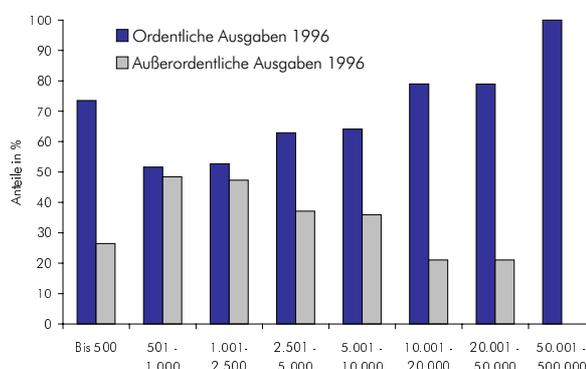


Abbildung 4.1B: Verteilung der ordentlichen und außerordentlichen Ausgaben nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien)



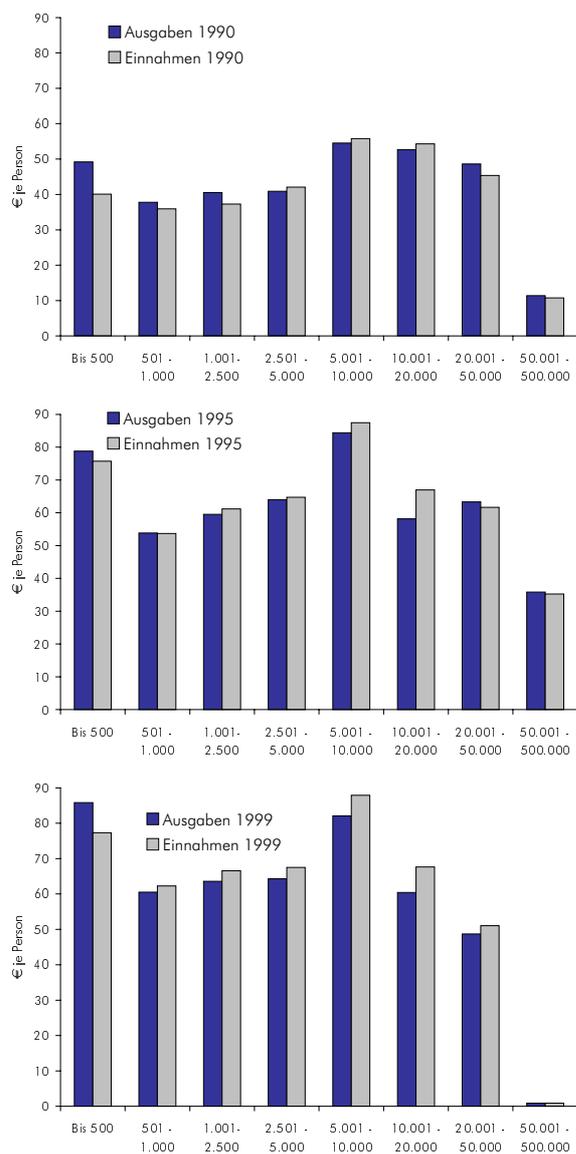
Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Ein direkter Vergleich zwischen den Gemeindegrößenklassen lässt sich durch eine Pro-Kopf Normierung vornehmen. Zwischen den beiden Eckjahren zeigt sich, dass die in einigen Gruppen zu Beginn des Jahrzehnts bestehenden Einnahmefizite sich Ende der 90er Jahre in eine positive Einnahmen-/Ausgabenrelation umgekehrt haben (Abbildung 4.2).

Lediglich in Gemeinden bis 500 Einwohner (immerhin 7,5% der Gemeinden) liegen die Pro-Kopf Ausgaben der Wasserversorgung nach wie vor über den Pro-Kopf Einnahmen. Diese Größenklasse

zeichnet sich darüber hinaus durch einen überdurchschnittlichen Anstieg der Pro-Kopf Größen in der betrachteten Zeitperiode aus.

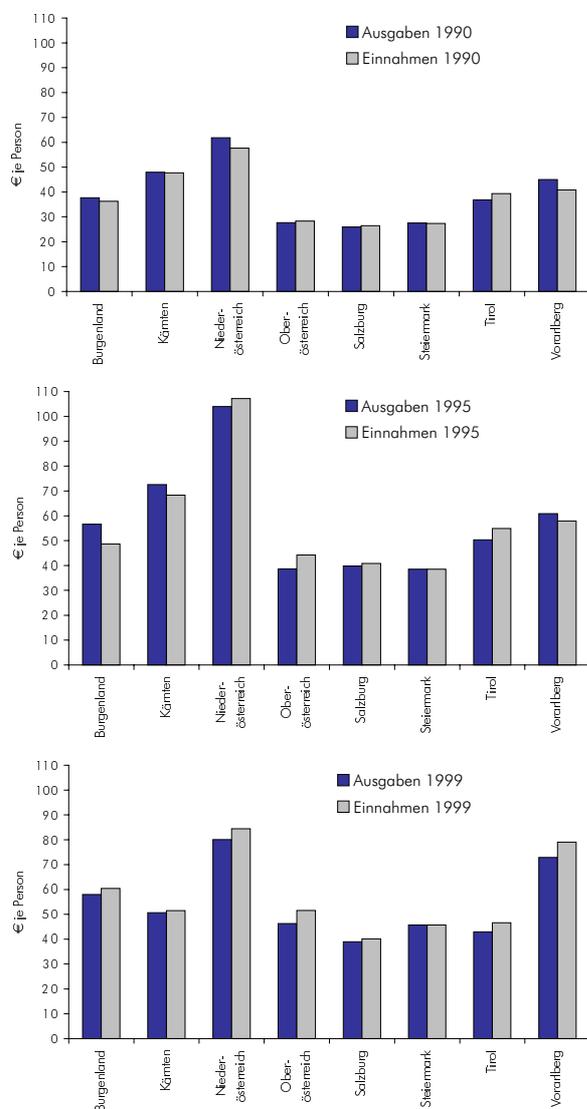
Abbildung 4.2: Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen der Wasserversorgung nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien) in €



Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Im Bundesländervergleich der normierten Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen der kommunalen Wasserversorgung zeigen sich beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern, die auch über die Zeit bestehen bleiben. Hohe Pro-Kopf-Größen weisen Niederösterreich, Kärnten und Vorarlberg auf (Abbildung 4.3).

Abbildung 4.3: Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen der Wasserversorgung nach Bundesländern (ohne Wien) in €



Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Die Gesamtausgaben und -einnahmen<sup>13</sup> für die Abwasserentsorgung haben zu Beginn der 90er Jahre in den kleinsten Gemeinden praktisch keine Rolle gespielt. Ähnlich wie im Falle der Wasserversorgung lagen Ende der 90er Jahre die Einnahmen aus der Abwasserentsorgung über den Ausgaben. Dies war gerade in Gemeinden bis 5.000 Einwohner zu Beginn der 90er Jahre nicht der Fall (vgl. Abbildung 4.4).

<sup>13</sup> Auch für die Disaggregation der Abwasserentsorgung nach Gemeindegrößen wird die Größenklasse ab 50.000 Einwohner aufgrund der geringen Gemeindeanzahl nicht interpretiert, da Änderungen bei nur einer Gemeinde stark auf den Gruppendurchschnitt durchschlagen können.

Abbildung 4.4A: Gesamtausgaben und -einnahmen der Abwasserentsorgung nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien) in Mio. €

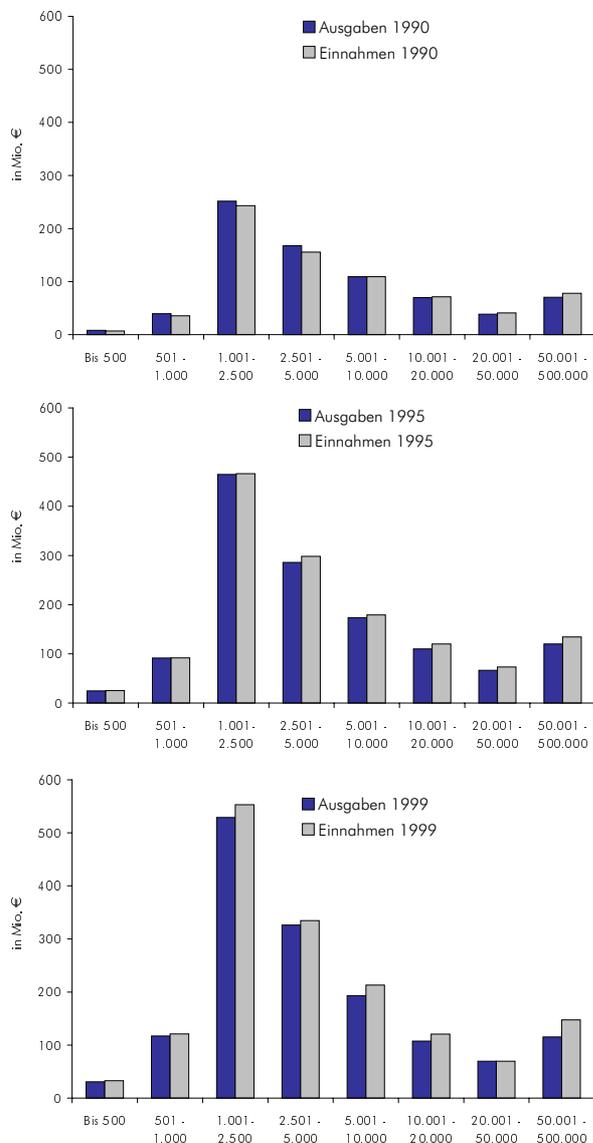
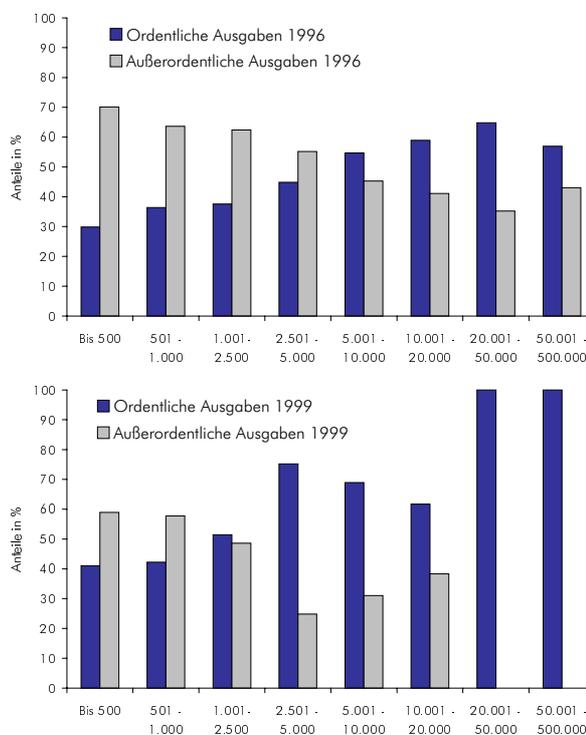


Abbildung 4.4B: Verteilung der ordentlichen und außerordentlichen Ausgaben nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien)



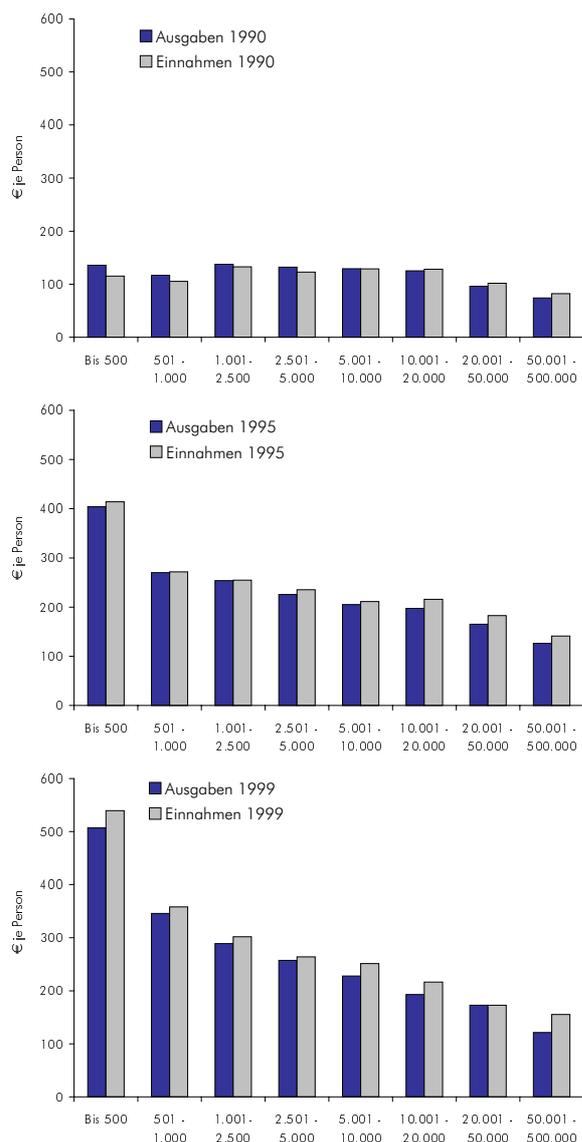
Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Im Vergleich zur Wasserversorgung kommt in der Abwasserentsorgung den außerordentlichen Ausgaben (Investitionen) 1996 eine höhere Bedeutung zu. Zwar gibt es auch in der Abwasserentsorgung eine Verschiebung zugunsten der laufenden Ausgaben, in den unteren Gemeindegrößenklassen übersteigen jedoch auch noch Ende der 90er Jahre die Investitionsausgaben die laufenden Ausgaben.

Auffallend ist, dass zu Beginn der 90er Jahre die Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen für die Abwasserentsorgung zwischen den Größenklassen kaum unterschiedlich waren. Nicht nur, dass am Ende

der betrachteten Periode das Niveau der Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen beträchtlich höher ist, ist die Streuung der Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen nach Größenklassen gestiegen. Die Pro-Kopf Größen in den kleinsten Gemeinden sind am höchsten.

Abbildung 4.5: Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen der Abwasserentsorgung nach Gemeindegrößenklassen (ohne Wien) in €

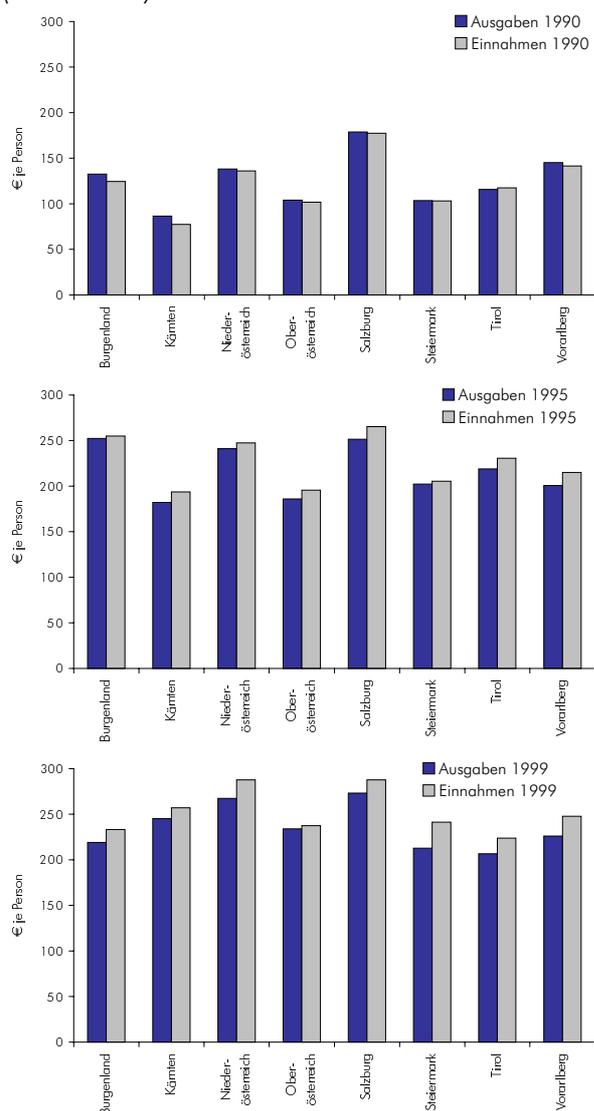


Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Dies könnte mehrere Ursachen haben: Erstens ist zu vermuten, dass kleinere Gemeinden Investitionen in die Abwasserentsorgung erst in der jüngeren Vergangenheit verstärkt vorgenommen haben um den Anschlussgrad der Bevölkerung zu erhöhen, was sich dementsprechend in der Statistik der Gemeindegebarung niederschlägt. Zweitens ist es möglich, dass in den größeren Gemeinden

zunehmend Ausgliederungen stattfinden, sodass die berechneten Durchschnittsgrößen pro Kopf weniger stark anwachsen. Drittens kann es auch der Fall sein, dass kleinere Gemeinden durch eine stärkere Zersiedelung charakterisiert sind, die höhere Kosten bei der Bereitstellung einer Abwasserentsorgungsstruktur verursacht. Welcher Effekt wie stark in den Zahlen durchschlägt, kann aus den Daten nicht isoliert werden.

Abbildung 4.6: Pro-Kopf Ausgaben und Einnahmen der Abwasserentsorgung nach Bundesländern (ohne Wien) in €



Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Der Bundesländervergleich der Pro-Kopf Größen für die Abwasserentsorgung zeigt über die Zeit tendenziell geringere Abweichungen zwischen den Bundesländern (Abbildung 4.6). Zu den Bundesländern mit hohen Pro-Kopf Werten zählt auch hier Niederösterreich.

### 4.3 Finanzierungselemente der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft

Die Finanzierungsstruktur der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Gebühren (einmalige Anschlussgebühren und laufende Nutzungsgebühren)<sup>14</sup>
- Förderungen des Bundes
- Förderungen der Länder
- Darlehen (vgl. Rossmann, 2001).

Die Förderungen des Bundes und der Länder stellen einen wichtigen Beitrag zur Investitionsfinanzierung in diesem Aufgabenbereich dar.

Die Bestimmungen der Bundesförderung für die Siedlungswasserwirtschaft sind im Umweltförderungsgesetz (UFG 1993, zuletzt geändert 1998) festgelegt. §6 (2) lautet:

*Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft kann Förderungen für Zwecke der Siedlungswasserwirtschaft höchstens in einem Ausmaß zusagen, das a) in den Jahren 1993 bis 2000 jeweils einem Barwert von insgesamt 3.900 Millionen Schilling (283,4 Mio. €), b) im Jahr 2001 einem Barwert von insgesamt 3.500 Millionen Schilling (254,4 Mio. €) und in den Jahren 2002 bis 2004 jeweils einem Barwert von insgesamt 3.000 Millionen Schilling (218 Mio. €) entspricht. Bis zu 25% des jährlichen Höchstbetrages können im jeweiligen Vorjahr als Vorgriff auf das Folgejahr an Förderungen zugesagt werden.*

Vor Inkrafttreten des UFG 1993<sup>15</sup> war der Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds Träger der Bundesförderung. Mit dem UFG 1993 und seinen Novellierungen wird die Kommunalkredit Austria unbefristet als abwickelnde Stelle für die Förderungen der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft eingesetzt. Gefördert werden Maßnahmen zur Wasservorsorge, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. In den Förderungsrichtlinien für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft werden die Bestimmungen des UFG weiter ausgeführt, insbesondere auch was die Auszahlung der Förderungsmittel betrifft. Weiters wurde im UFG festgelegt, dass zur Bedeckung der Liquidität in den Jahren 2003 und 2004 jeweils 50,9 € aus dem Reinvermögen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds heranzuziehen sind (Rossmann, 2001).

Die Entwicklung der Förderungen in Form von Zuschüssen sowie Darlehen von Bund und Ländern sind in den Gebarungsstatistiken ausgewiesen. Insbesondere der bis 1992 als Darlehensgeber niedrig verzinster Darlehen fungierende Wasserwirtschaftsfonds bestätigt sich in den Daten als wichtige Finanzierungsquelle<sup>16</sup>. Die Neufassung des Umweltförderungsgesetzes 1993 hat neben

---

<sup>14</sup> Zu erwähnen sind hierbei zusätzlich Eigenmittel der Gemeinden, z.B. aus Rückstellungen.

<sup>15</sup> Zu den Aspekten der Förderungsbestimmungen siehe auch Fras - Sagmeister (2000).

<sup>16</sup> Die Förderung nach Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG) durch den Wasserwirtschaftsfonds bestand im Zinsvorteil der gewährten (an den Bund rückzahlenden) Darlehen gegenüber auf dem freien Kapitalmarkt verfügbaren Darlehen mit deutlich höherem Zinssatz.

der Übertragung der Abwicklung der Bundesförderung der Siedlungswasserwirtschaft an die Kommunalkredit Austria AG noch weitere Änderungen gebracht. Als grundsätzliche Fördervoraussetzung wurde festgelegt, dass die den Gemeinden erwachsenden Belastungen durch Investitionen in die Siedlungswasserwirtschaft nicht durch "zumutbare Gebühren" finanziert werden können. Was unter "zumutbare Gebühr" zu verstehen ist, wurde politisch festgelegt. Als zumutbar wurde eine Anschlussgebühr von 2.544 – 2.907 € je Haushalt angesehen, für die laufende Gebühr 21,8 € je m<sup>3</sup> Abwasser. Ist die Fördervoraussetzung gegeben, so erfolgte die Bundesförderung in Form von Zinsen- oder Annuitätenzuschüssen zu am Kapitalmarkt aufzunehmenden Darlehen. Nach der Novellierung der Förderungsrichtlinien 2001 erfolgt die Förderung nunmehr durch Finanzierungszuschüsse, da die Förderungsauszahlung mit 1. November 2001 von einer vorgeschriebenen Darlehensaufnahme entkoppelt wurde (siehe dazu §8 der Förderungsrichtlinien 1999 in der Fassung 2001).

In der Entwicklung der Zuschüsse von Bund und Ländern für die Wasserversorgung ohne Wien zeigt sich die Änderung der Bundesförderung. Grundsätzlich haben Landeszuschüsse im Vergleich zu Bundeszuschüssen eine deutlich größere Bedeutung. Zudem gab es Anfang der 90er Jahre praktisch keine Bundeszuschüsse. Durch die Umstellung in den Richtlinien der Bundesförderung ist jedoch der Anteil des Bundes an den Zuschüssen auf knapp 40% gestiegen. Die Zuschüsse an die Gemeinden für die Aufgaben der Wasserversorgung sind von 8,3 Mio. € zu Beginn der 90er Jahre auf 18,9 Mio. € Ende der 90er Jahre angewachsen (Übersicht 4.3).

Übersicht 4.3: Zuschüsse des Bundes und der Länder für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft (ohne Wien) in Mio. €

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1)</sup>	1997	1998	1999
	Mio. €									
<b>Wasserversorgung</b>										
Bundeszuschüsse	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,9	2,4	4,9	5,6	7,3
Landeszuschüsse	8,3	8,1	7,4	9,0	13,0	13,0	11,5	14,6	13,9	11,6
Insgesamt	8,3	8,1	7,4	9,3	13,2	13,9	13,9	19,5	19,5	18,9
<b>Abwasserentsorgung</b>										
Bundeszuschüsse	0,0	0,0	0,0	0,8	4,1	10,0	23,2	33,8	45,6	57,9
Landeszuschüsse	41,2	45,5	51,0	60,7	67,8	72,4	61,6	67,7	80,4	75,3
Insgesamt	41,2	45,5	51,0	61,5	71,9	82,5	84,8	101,4	125,9	133,2

Q: Gemeindegebärung 1990 - 1999.

Wesentlich bedeutender als für die Wasserversorgung sind die Zuschüsse für die Abwasserentsorgung. Diese erreichten bereits Anfang der 90er Jahre ein deutlich höheres Niveau, aber auch die Zuwächse im Verlauf des betrachteten Jahrzehnts übersteigen die Zuwächse bei den Zuschüssen zur Wasserversorgung beträchtlich (Übersicht 4.3). Bundeszuschüsse haben – aus den genannten

Gründen - erst in der zweiten Hälfte der betrachteten Zeitperiode an Bedeutung gewonnen, sie sind aber anteilmäßig bedeutender als in der Wasserversorgung.

Die Förderung (Zuschüsse) des Bundes und der Länder stellen nur einen Teil der Finanzierung der Aufgaben der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft dar. Weitere Finanzierungsmittel stammen aus Gebühreneinnahmen und Darlehen. Bei den Darlehen gibt es wiederum unterschiedliche Kategorien. In der Statistik zur Gemeindegebarung wird unterschieden zwischen Landesdarlehen, Darlehen aus dem Wasserwirtschaftsfonds (bis 1992) und sonstige Darlehen. Aus Übersicht 4.4 wird die rechtliche Änderung der Förderung der Siedlungswasserwirtschaft deutlich. Bis einschließlich 1993 wurden die Darlehen über den Wasserwirtschaftsfonds getrennt ausgewiesen, während die Neuregelung der Bundesförderung auf Basis des UFG 1993 mit der Kommunalkredit Austria AG als abwickelnde Stelle sich in den Positionen "Zuschüsse des Bundes" niederschlägt. Da die niedrig verzinsten Bundesdarlehen über den Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds nunmehr wegfallen, nimmt die Kategorie "Sonstige Darlehen" an Bedeutung zu.

Die Darlehen für die Wasserversorgung schwanken im betrachteten Zeitraum und erreichen Mitte der 90er Jahre ihr Maximum, um bis zum Ende des Jahrzehnts auf etwa 56 Mio. € zurückzugehen. Schwankungen gibt es auch bei den Darlehen für die Abwasserentsorgung, ebenfalls mit der Spitze im Jahr 1995. Gemessen an den beiden Eckjahre der betrachteten Periode ergibt sich etwa eine Verdoppelung der Darlehen für die Abwasserentsorgung (Übersicht 4.4).

Übersicht 4.4: Darlehen für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft (ohne Wien) in Mio. €

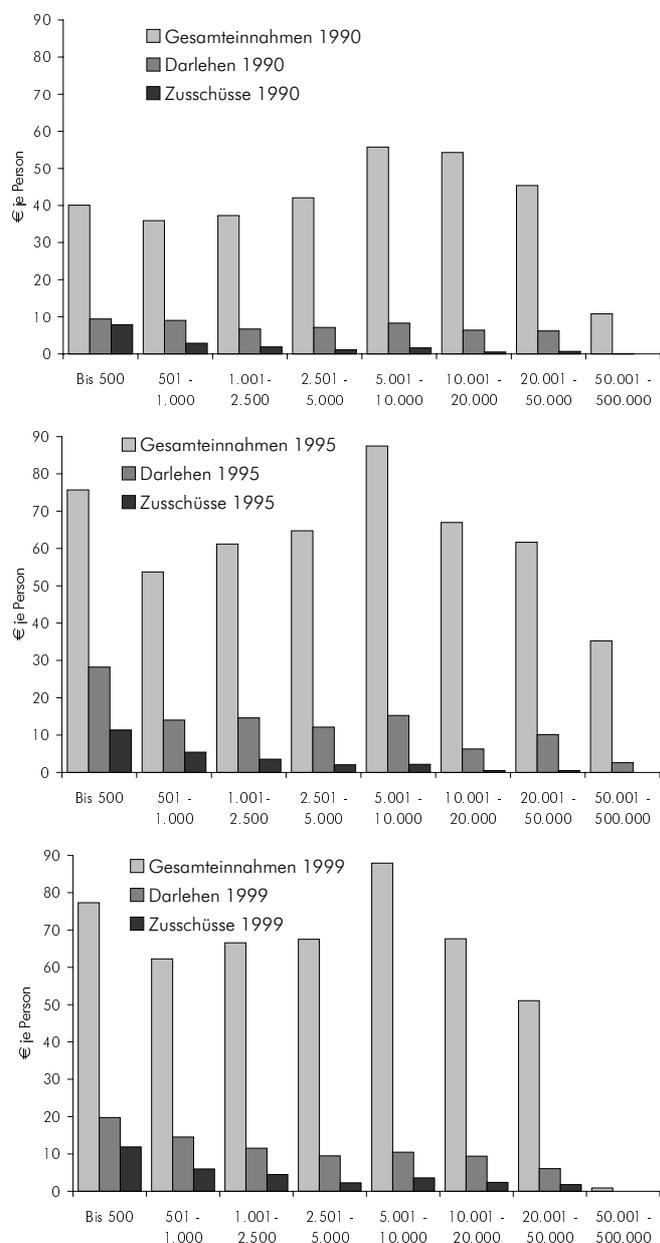
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1)</sup>	1997	1998	1999
	Mio. €									
<b>Wasserversorgung</b>										
Landesdarlehen	5,2	4,8	4,6	4,7	4,9	4,6	4,6	6,3	4,6	4,8
WWF-Darlehen	29,3	33,7	30,9	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sonstige Darlehen	3,7	3,4	5,4	14,0	62,7	67,0	60,1	54,9	60,2	51,0
Insgesamt	38,1	41,8	40,8	51,0	67,6	71,6	64,7	61,2	64,8	55,8
<b>Abwasserentsorgung</b>										
Landesdarlehen	20,3	18,5	20,1	21,5	23,9	25,1	17,2	13,1	18,2	13,3
WWF-Darlehen	172,9	203,0	208,6	237,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sonstige Darlehen	16,5	20,8	18,7	59,0	373,2	445,7	408,2	390,4	403,8	358,8
Insgesamt	209,7	242,3	247,3	318,3	397,2	470,7	425,4	403,5	422,0	372,1

Q: Gemeindegebarung 1990 - 1999.

Insgesamt spielen (durch Förderung bezuschusste) Darlehen für die Finanzierung der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft eine weitaus größere Bedeutung in den Gemeindegebarungen als Direkt-Zuschüsse von Bund und Ländern (vgl. Übersichten 4.3 und 4.4).

Wie sich Zuschüsse und Darlehen pro Kopf in der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft nach Gemeindegrößenklassen aufteilen, zeigen die Abbildungen 4.7 und 4.8. Für die Wasserversorgung errechnen sich die höchsten Zuschüsse und Darlehen je Kopf in Gemeinden bis zu 500 Einwohnern. Die Pro-Kopf Auswertung zeigt insgesamt eine Abnahme der externen Finanzflüsse je Kopf für die Wasserversorgung mit zunehmender Gemeindegröße. Dies hat sich in der betrachteten Periode nicht verändert (Abbildung 4.7).

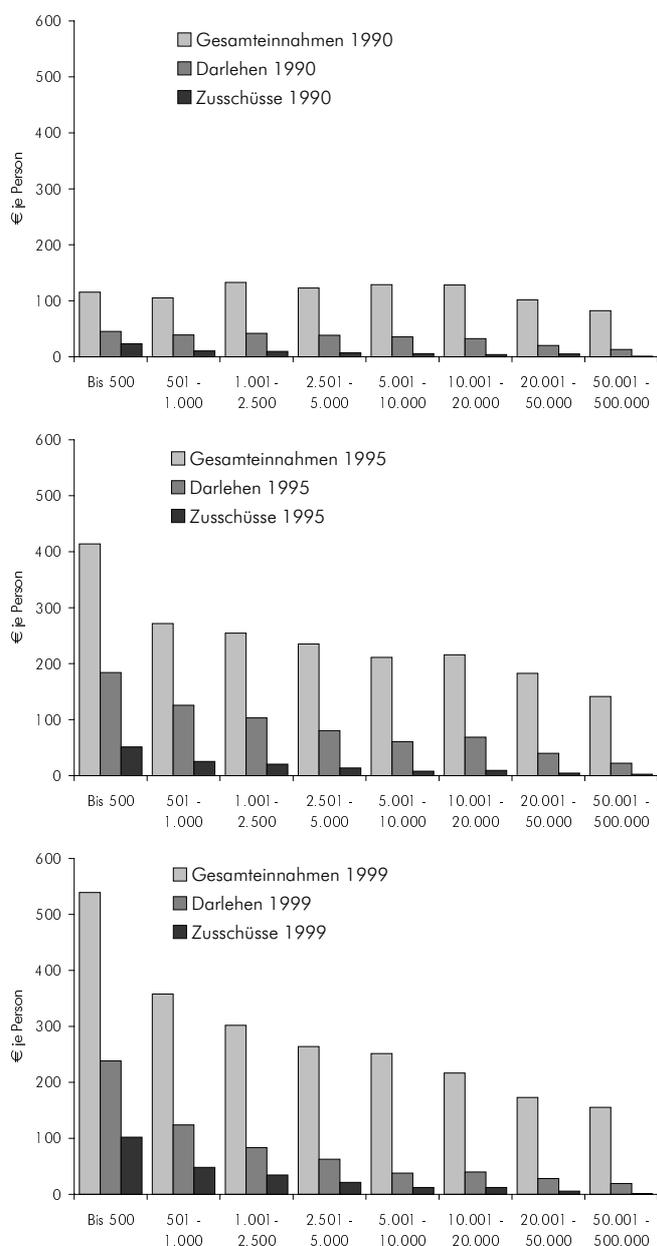
Abbildung 4.7: Pro-Kopf Einnahmen der kommunalen Wasserversorgung nach Gemeindegrößenklassen und Einnahmenkategorie (ohne Wien) in €



Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Im Bereich Abwasserentsorgung (Abbildung 4.8) hatten Darlehen (in € pro Kopf) zu Beginn der 90er Jahre in Gemeinden bis 20.000 Einwohner eine ähnlich große Bedeutung. Schon Mitte der 90er Jahre lässt sich eine deutlich gestiegene Bedeutung von Darlehen und Zuschüssen in Kleingemeinden feststellen, die auch noch am Ende des Jahrzehnts besteht. Auch bei den Zuschüssen weisen kleine Gemeinden in der betrachteten Periode den höchsten Anstieg auf.

Abbildung 4.8: Pro-Kopf Einnahmen der kommunalen Abwasserentsorgung nach Gemeindegrößenklassen und Einnahmenkategorie (ohne Wien) in €



Q: Gemeindegebarung 1990, 1995, 1999.

Die Bestimmungen des UFG 1993 und der daraus abgeleiteten Förderrichtlinien für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft sind aus verschiedenen Blickwinkeln der Kritik ausgesetzt (siehe dazu *Rechnungshof, 2002*). Ein häufig vorgebrachter Kritikpunkt betrifft die unbefristete Übertragung der Abwicklung der Bundesförderung an die Kommunalkredit Austria AG. Die Anreizwirkungen, die aus der Monopolstellung der Kommunalkredit Austria AG erwachsen, könnten zum einen die Höhe der Abwicklungskosten negativ beeinflussen, zum anderen könnte daraus insgesamt eine Überdimensionierung der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft entstehen, da die abwickelnde Stelle ein Interesse an hohen Finanzierungsvolumina haben könnte. Die Einflussmöglichkeiten des Bundes auf die Planungen in der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft sind aufgrund der Datengrundlage sowie der Informationskosten beschränkt. "Eine Mitwirkung des Bundes bei der Definition der Förderziele der Siedlungswasserwirtschaft ist bisher nicht gegeben, weil die Raumordnung inklusive der siedlungswasserwirtschaftlichen Planung in die alleinige Kompetenz der Länder fällt" (*Rossmann, 2001*).

Da wesentliche Finanzierungsbeiträge für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft von Bund und Ländern kommen, wäre eine dementsprechende Mitwirkung bei der Festlegung der Versorgungs- und Entsorgungsgebiete wünschenswert. Dies ist jedoch nicht der Fall, da die Kompetenz dafür den Gemeinden obliegt (zur Problematik dieser Planungsvoraussetzungen siehe *KDZ, 1999*). Die Planungen der Gemeinden richten sich nach dem Flächenwidmungsplan zu einem bestimmten Stichtag, d.h. die Dimensionierung der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft in einer Gemeinde wird an einem statischen Kriterium festgemacht.

Noch kritischer erscheint die Anreizwirkung der Förderungen auf die Höhe der Investitionskosten. Denn solange das Ausmaß der Förderung vom Investitionsvolumen abhängt, könnten daraus Anreize für eine Überdimensionierung der Siedlungswasserwirtschaft erwachsen bzw. werden Anreize für kosteneffizientes Bauen ausgeschaltet oder abgeschwächt. Maßnahmen zur Kostendämpfung wurden dementsprechend mit der Förderungsreform 2001 in den Förderrichtlinien für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft (*Kommunalkredit Austria AG, 2001*) verankert. Neben einer Senkung der Sockelfördersätze wurde ein Modell der Förderungspauschalierung eingeführt, wobei Pauschalsätze für Abwasserkanäle und Abwasserreinigungsanlagen in Abhängigkeit von bestimmten technischen Parametern definiert wurden. Dadurch soll einerseits eine Förderungsreduzierung erreicht und andererseits ein Anreiz für kostengünstigere technische Lösungen gesetzt werden.

## 5. Organisation der Wasserwirtschaft – internationale Beispiele

Die Versorgung mit Trinkwasser und die Entsorgung und Behandlung von Abwasser sind in Europa traditionell Aufgaben der öffentlichen Hand, in erster Linie der Kommunen. Die Gründe hierfür sind in den besonderen Charakteristika der Wasserwirtschaft zu sehen. Wasserver- und Abwasserentsorgung stellen ein natürliches Monopol dar (*Ellwein – Buck, 1995, Dinar – Rosegrant – Meinzen-Dick, 1997*), das bedeutet, es handelt sich um einen Wirtschaftszweig, in dem zunehmende Skalenerträge bzw. mit dem Umfang der Produktion abnehmende durchschnittliche Produktionskosten in einem solchen Maß auftreten, dass nur ein Unternehmen tätig ist bzw. tätig sein sollte. Die Leistung kann in diesem Fall in einem bestimmten Gebiet von einem einzigen Anbieter kostengünstiger erfolgen, da die Bereitstellung alternativer flächendeckender Leitungsnetze durch Konkurrenten nur zu hohen Kosten möglich ist. Die Durchleitung durch fremde Netze, wie es etwa bei elektrischer Energie praktiziert wird, wird im Fall von Wasser zwar diskutiert (vgl. Punkt 5.3.4), ist jedoch aufgrund der Gewährleistung qualitativer und hygienischer Standards schwer durchführbar. Insbesondere die flächendeckende Schaffung der notwendigen Infrastruktur (v.a. Leitungsnetze) erfordert sehr hohe Investitionen, wobei angenommen wurde, dass diese von privaten Unternehmen nicht in ausreichendem Maße bereitgestellt würden. Darüber hinaus sind in diesem Sektor Regulierungen notwendig, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, die Bedürfnisse verschiedener Nutzergruppen (Haushalt, Landwirtschaft, Industrie) zu berücksichtigen und diese mit anderen Erfordernissen (Umwelt- und Naturschutz, Wasserqualität, Erholungswert der Landschaft usw.) in Einklang zu bringen. Weitere Komponenten in der Wasserwirtschaft stellen sanitäre (Wasserreinhaltung) und sozialpolitische Aspekte (sozial verträgliche Tarifgestaltung) dar.

In Folge der weitreichenden Liberalisierung der Energiemärkte und des aufgrund der Konvergenzkriterien der EU enger werdenden finanziellen Spielraums der öffentlichen Hand ist in Europa in den letzten Jahren eine verstärkte Diskussion über die (Teil-)Privatisierung der Wasserwirtschaft in Gang gekommen. Es wird vielfach argumentiert, dass durch eine Beteiligung des privaten Sektors einerseits die notwendigen finanziellen Mittel für die Instandhaltung und Ausweitung der Infrastruktur aufgebracht und damit das Gemeindebudget entlastet werden kann und andererseits private Unternehmen über das notwendige Know-how verfügen, um den Betrieb und gegebenenfalls auch die Planung von Wasserver- und Abwasserentsorgungssystemen effizienter als die öffentliche Hand durchzuführen. Für die Organisation der Wasserwirtschaft und die Beteiligung des privaten Sektors in der Wasserwirtschaft steht eine Bandbreite an Möglichkeiten zur Verfügung, die von der reinen öffentlichen Leistungserbringung bis zur völligen materiellen Privatisierung reicht. Im Folgenden werden die recht heterogenen Ansätze dargestellt, nach denen die Wasserver- und Abwasserentsorgung in den Niederlanden, Frankreich und Großbritannien (England und Wales) organisiert ist. Daraus lassen sich die Vor- und Nachteile verschiedener Organisationsformen sowie die jeweiligen Pflichten der öffentlichen Hand etwa in Bezug auf die notwendige Regulierung und Überwachung aufzeigen.

## 5.1 Niederlande

Die Zielsetzungen und Prioritäten der Wasserwirtschaft in den Niederlanden sind durch die speziellen topographischen, demographischen und ökonomischen Rahmenbedingungen geprägt. Große Teile des Landes sind überschwemmungsgefährdet (rund 25% liegen unter dem Meeresspiegel) und auf den Schutz durch Deiche und Entwässerungskanäle angewiesen (*van Dijk*, 1994). Die Bevölkerungsdichte ist mit 450 Einwohnern je km<sup>2</sup> die höchste Europas (*Achttienribbe*, 2000), die Wirtschaft ist hoch entwickelt und es wird äußerst intensive Landwirtschaft mit hohem Einsatz an Düngemitteln betrieben. Lange Zeit war die vorrangige Aufgabe der Wasserwirtschaft die Landgewinnung bzw. der Schutz vor dem Wasser, in den letzten Jahrzehnten rückte jedoch insbesondere aufgrund der negativen Umwelteffekte der Intensivlandwirtschaft der Gewässerschutz in den Mittelpunkt des Interesses (*Correia – Kraemer*, 1997A). Ein weiteres Problemfeld stellt das Sinken des Grundwasserspiegels in einigen Naturschutzgebieten aufgrund übermäßiger Entwässerung bzw. Wasserentnahmen dar.

Die ausreichende Verfügbarkeit von qualitativ gutem (Trink-)Wasser stellt in den Niederlanden kein Problem dar, aufgrund der Rahmenbedingungen ergeben sich jedoch regionale Mengen- und Qualitätsprobleme insbesondere bei Grundwasser. Die oben genannten Umweltprobleme schlagen sich in höherem Aufbereitungsaufwand und damit bei den Kosten nieder. Die jährliche Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung liegt bei 1,3 Mrd. m<sup>3</sup>, davon ungefähr 40% aus Oberflächenwasser (v.a. aus Maas und Rhein) und 60% aus Grundwasser. Das gesamte Wasservorkommen beträgt 91 Mrd. m<sup>3</sup> (*Eurostat*, 2001A). Der pro Kopf-Verbrauch an Trinkwasser beträgt im Durchschnitt der letzten Jahre relativ gleichbleibend etwa 130 l pro Tag (*VEWIN*, 2002) und liegt damit im europäischen Vergleich im unteren Drittel (der europäische Durchschnitt liegt bei 150 l pro Kopf und Tag). Die Bevölkerung ist laut Angaben des Verbandes der Wasserversorgungsunternehmen durchgehend an die öffentliche Wasserversorgung (99,9%) angeschlossen und fast alle Haushalte (96%) verfügen über einen Wasserzähler<sup>17</sup>. Der Anschlussgrad an das öffentliche Abwasserentsorgungsnetz ist mit rund 97% ebenfalls sehr hoch (*Kelder*, 2000). Der Gesamtverbrauch an Wasser der Haushalte lag im Jahr 2000 bei 741 Mio. m<sup>3</sup> (*VEWIN*, 2002), was einen Anteil von etwa 59% an der öffentlichen Wasserversorgung ausmachte<sup>18</sup>. Die Wasserentnahmen aus Oberflächen- und Grundwasser insgesamt entfallen zu 52% auf die Elektrizitätserzeugung, zu 27% auf die öffentliche Wasserversorgung, zu 16% auf das verarbeitende Gewerbe und zu 5% auf die Landwirtschaft (*Eurostat*, 2001A).

### 5.1.1 Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen

Die Wasserwirtschaft in den Niederlanden liegt primär in der Verantwortung der öffentlichen Hand. Es hat sich ein dezentralisiertes System auf vier Ebenen (Staat, Provinzen, Water Boards, Kommu-

---

<sup>17</sup> Mit Ausnahme von Amsterdam, wo nur etwa 4% der Wohnungen einen eigenen Wasserzähler besitzen (*Dalhuisen et al.*, 2000B). An der flächendeckenden Installation wird derzeit gearbeitet.

<sup>18</sup> Die restlichen 41% entfallen auf den Nicht-Haushaltsbereich (v.a. Gewerbe- und Industriebetriebe) ohne eigene Wasserentnahme.

nen) entwickelt, in dem die operationalen Aufgaben an die regionalen/lokalen Behörden delegiert werden. Die jeweiligen Zuständigkeiten sind in einer Reihe von Gesetzen festgelegt<sup>19</sup> (Correia - Kraemer, 1997A, Scheele, 2000). Der Staat ist in erster Linie für die Gesetzgebung, die überregionale Wasserwirtschaft und die Wasserstraßen des Landes verantwortlich (Bewirtschaftung der staatlichen Gewässer). Das Ministerium für Transport, öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft ist für die Wasserpolitik im Allgemeinen, das Wasserrecht, die Bewirtschaftung der Oberflächengewässer sowie die Schifffahrt zuständig. Die Aufgaben werden durch einen operationalen Teil des Ministeriums, den sogenannten Rijkswaterstaat ausgeführt. In die Kompetenz des Ministeriums für Wohnungsbau, Flächenplanung und Umwelt fällt die allgemeine Umweltpolitik und Festlegung von Gewässergüternormen, die Gesetzgebung über Boden, Abfall Chemikalien etc., sowie die Verantwortung für Trink- und Abwasser.

Den 12 autonomen Provinzen obliegt die Überwachung der Grundwasserqualität und –menge der regionalen Gewässer und die strategische wasserwirtschaftliche Planung (mittels regelmäßig erstellter Wasserbewirtschaftungspläne) zur Organisation einer effizienten Wasserversorgung (Umweltbundesamt, 2001). Sie erfüllen eine Mittlerfunktion zwischen der Regierung und den untergeordneten Verwaltungseinheiten (Kommunen, Water Boards) und können die Verantwortung für die Gewässergüte (z.B. Genehmigung von Einleitungsrechten, Einhebung von Abwassergebühren) an die Water Boards delegieren, für deren Überwachung sie auch zuständig sind. Die 57 örtlichen Water Boards (Waterschappen) sind funktionale Verwaltungsorgane, in die alle Interessensgruppen (Grundeigentümer, Haushalte, Betriebe) durch die Entsendung gewählter Vertreter eingebunden sind. Ihre Aufgaben liegen in der Oberflächengewässerbewirtschaftung, inklusive des Rechts, Verordnungen zu erlassen und Gebühren einzuheben, in der Erstellung von operationalen Wasserwirtschaftsplänen auf Basis der "Water Policy Plans" sowie im Betrieb von Kläranlagen. Auch im Bereich der Water Boards ist eine weitere Konzentration, d.h. eine Reduktion auf ca. 40 Organe geplant (Umweltbundesamt, 2001).

Die rund 650 Kommunen sind in erster Linie für die Entsorgung des Abwassers, d.h. den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der Kanalisation und die vierjährige Erstellung von kommunalen Abwasserbeseitigungsplänen zuständig. Die Trinkwasserversorgung, die traditionell kommunal organisiert war, wird nach einem massiven Konzentrationsprozess mittlerweile von relativ wenigen Wasserversorgungsunternehmen durchgeführt, die als Aktiengesellschaften organisiert und zu einem überregionalen Verband (VEWIN) zusammengeschlossen sind. Anteilseigner der Wasserversorgungsunternehmen sind jedoch weiterhin die Gemeinden des jeweiligen Versorgungsgebietes, und z.T. auch die Provinzen.

---

<sup>19</sup> Dazu zählen u.a. das Gesetz zum Schutz der Oberflächengewässer gegen Verunreinigung 1970, das Gesetz zum Schutz des Grundwassers 1981, das Wasserwirtschaftsgesetz 1989, das Umweltschutzgesetz 1992, das Gesetz über die Water Boards 1992, das Trinkwasserversorgungsgesetz 2000.

### 5.1.2 Wasserversorgung

Die Struktur der Wasserversorgung in den Niederlanden unterscheidet sich hinsichtlich der Kriterien Eigentum und Zentralisierungsgrad von der Mehrheit der europäischen Staaten. Bis in die 70-er Jahre war die Wasserversorgung kommunal organisiert. 1975 bestanden 111 kommunale gemeinnützige Trinkwassergesellschaften, 1938 waren es 230 (Scheele, 2000, Dalhuisen et al., 2000A). In der Folge setzte ein staatlich geförderter Konzentrationsprozess ein, der dazu führte, dass Wasserversorgungsunternehmen fusionierten und in Aktiengesellschaften umgewandelt wurden. Die Anteile an den Versorgungsunternehmen werden jedoch zur Gänze von der öffentlichen Hand (versorgte Gemeinden, Provinzen) gehalten. Mittlerweile gibt es noch rund 20 Wasserversorgungsgesellschaften, die zum Teil jedoch auch andere Leistungen erbringen (multi-utilities), z.B. Elektrizitäts- oder Gasversorgung, Telekommunikation, umweltbezogene Dienstleistungen, Consulting. Der Konzentrationsprozess dürfte jedoch aus Überlegungen zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung noch weitergehen, die angestrebte Zahl an Versorgungsunternehmen liegt zwischen 5 und 15 (Scheele, 2000, Dalhuisen et al., 2000A, Umweltbundesamt, 2001).

Auch in den Niederlanden gab es in den 90er Jahren weitreichende Diskussionen über eine Privatisierung bzw. Liberalisierung der Wasserversorgung. Im Gegensatz zu England oder Frankreich entschieden sich die Niederlande gegen eine materielle Voll- oder Teilprivatisierung und wählten einen anderen Ansatz. Es wurde per Gesetz ein Verbot für den Verkauf von Anteilen an Wasserversorgungsunternehmen erlassen. Diese Entscheidung basiert nicht zuletzt auf der Überzeugung, dass Unternehmen der öffentlichen Hand günstigere Preise garantieren und aufgrund ihrer Gemeinnützigkeit in größerem Umfang Leistungen für den Umwelt- und Gesundheitsschutz erbringen (Hansen – Interwies – Kraemer, 2001).

Die Wasserversorgung ist innerhalb der Provinzen in Bezirke eingeteilt, wobei die Wasserversorgungsgesellschaften innerhalb ihres Bezirks ein Monopol haben. Da somit kein direkter Wettbewerb zwischen den Unternehmen stattfindet, wurde zur Anregung von Effizienzsteigerungen ein freiwilliges Benchmarking von der VEWIN eingeführt, an dem sich fast alle Versorgungsunternehmen beteiligen. Das Benchmarking wurde 1997 zum ersten Mal durchgeführt, im Jahr 2000 wiederholt und soll in Zukunft regelmäßig eingesetzt werden. Hierbei wird die Performance der einzelnen Unternehmen anhand von vier Kriterien verglichen: die Qualität des gelieferten Trinkwassers, das Service der Unternehmen (gemessen anhand von Angaben zur Kundenzufriedenheit), die Umwelteffekte der Trinkwasserbereitstellung sowie finanzielle und Effizienzaspekte (Kosten- und Preiskennzahlen). Das Ergebnis (siehe dazu VEWIN, 2001) für die beteiligten Wasserversorgungsgesellschaften ist durchwegs sehr gut. Die Trinkwasserqualität übertrifft sowohl die europäischen als auch die nationalen Standards, über 90% der Kunden sind mit der Leistung zufrieden. Die Umweltauswirkungen der Trinkwasserbereitstellung sind weitgehend gering, wobei es hierbei beachtliche Unterschiede zwischen den Unternehmen gibt. Diese sind hauptsächlich auf die Aufbereitung des Trinkwassers im Falle der Nutzung von Oberflächenwasser zurückzuführen. Unterschiede bestehen auch in den Kosten der Wasserförderung und -verteilung sowie bei den Wasserpreisen. Dies ist wiederum auf die mit den verschiedenen Arten der Wasserförderung verbundenen

Kosten und den differenzierten Wasserentnahmesteuern zurückzuführen. Kostenreduktionen könnten vorwiegend durch eine Veränderung der Investitionsentscheidungen erreicht werden.

Diese Aspekte und die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte begründen die Zielsetzung, die Zahl der Wasserversorgungsgesellschaften weiter zu reduzieren. Anzumerken ist auch die hohe Qualität des Leitungsnetzes, die sich in geringen Wasserverlusten durch Leitungsleckagen zeigt. Der Wasserverlust liegt bei etwa 3% der gelieferten Wassermenge (Kraemer et al., 1998).

Die Preise, die Verbraucher für Trinkwasser zahlen, sollen kostendeckend sein, die Erwirtschaftung eines Gewinns durch die Wasserversorger soll nicht angestrebt werden. Die Gebühren setzen sich aus einer Grundgebühr (25%) und einer Verbrauchsgebühr zusammen, die sich aufgrund der hohen Durchdringung mit Wasserzählern nach dem tatsächlichen Verbrauch berechnet (Scheele, 2000). Der durchschnittliche Tarif für Endverbraucher pro m<sup>3</sup> Trinkwasser liegt derzeit bei 1,4 € (VEWIN, 2002). Die Tarife für Kleinverbraucher (Haushalte) sind mit durchschnittlich 1,36 € am höchsten, die für Großverbraucher (Industrie) mit 0,99 € am geringsten. Zwischen den Wasserversorgungsunternehmen gibt es jedoch eine beträchtliche Spannweite in Hinblick auf die Höhe des Preises pro m<sup>3</sup> (für Haushalte), dieser reicht von 0,8 € bis 1,42 €. Niedrigere Tarife gibt es weiters für die Lieferung von Brauchwasser, dessen Verwendung in den letzten Jahren stark zugenommen hat. Für Endverbraucher wird ebenfalls eine Anschlussgebühr an die Wasserversorgung berechnet.

### 5.1.3 Abwasserentsorgung

Für die Sammlung und den Transport des Abwassers, d.h. den Bau und die Unterhaltung des Kanalnetzes sind in den Niederlanden die Kommunen zuständig. Die Basis dafür bilden die in Vierjahresabständen zu erstellenden Abwasserbeseitigungspläne. Darüber hinaus liegt es in der Kompetenz der Kommunen, Genehmigungen für direkte Einleitungen von Abwasser in Oberflächengewässer durch industrielle Verursacher zu erteilen, in denen sie auch die Anforderungen für die Behandlung der industriellen Abwässer festlegen.

Zur Finanzierung der Abwasserentsorgung werden von Haushalten und Betrieben Kanalisationsgebühren (Rioolrechten) eingehoben. Die kommunalen Abwassergebühren betragen derzeit durchschnittlich 90,8 € pro Haushalt und Jahr. Im Jahr 1996 betragen die Einnahmen aus der kommunalen Abwasserabgabe 489,2 Mio. €. Die Einnahmen reichen jedoch oft nicht aus, um die notwendige Instandhaltung durchzuführen und die Kanalisation zu erweitern. Dafür werden Fördermittel aus dem allgemeinen Budget zur Verfügung gestellt (Kelder, 2000).

An sogenannten Übernahmepunkten wird das Abwasser von den Water Boards übernommen, die für die Abwasserreinigung in den von ihnen betriebenen Kläranlagen zuständig sind<sup>20</sup>. Im Jahr 1996 waren in den Niederlanden insgesamt 420 Kläranlagen in Betrieb (Kelder, 2000). Seit der Verabschiedung des Gesetzes zum Schutz der Oberflächengewässer vor Verschmutzung 1970 auf-

---

<sup>20</sup> Die Abwasserreinigung liegt eigentlich in der Verantwortung der Provinzen, die diese Pflicht jedoch an die Water Boards delegieren können. Derzeit haben alle außer einer Provinz diese Möglichkeit genutzt, insgesamt sind 28 Water Boards für die Abwasserreinigung zuständig.

grund der massiven Verschlechterung der Gewässergüte wurden die Kapazitäten für Abwasserentsorgung und -reinigung massiv ausgebaut. Im Zeitraum bis 1995 wurden insgesamt 4,5 Mrd. € investiert. Dadurch konnte eine Reduktion der Menge an sauerstoffbindenden Substanzen, die in die Oberflächengewässer eingeleitet werden, um 80% erreicht werden.

Zur Finanzierung von Maßnahmen gegen die Gewässerverschmutzung (z.B. Kläranlagenbau, Gewässerüberwachung usw.) und des Kläranlagenbetriebes werden von den Water Boards ebenfalls Gebühren von Haushalten und Betrieben eingehoben. Diese Abwassergebühren (Verontreinigingsheffing) richten sich nach dem Verursacherprinzip, d.h. die Höhe bemisst sich nach der jeweils verursachten Verschmutzung (Kelder, 2000, Correia - Kraemer, 1997B). Hierzu wird die sauerstoffverbrauchende Schmutzlast der Abwassereinleitungen des jeweiligen Verursachers in Einwohnergleichwerte (EGW) umgerechnet. Haushalte und Betriebe mit weniger als zehn EGW werden pauschaliert mit einem Satz von 3 bis 3,5 EGW belastet<sup>21</sup> (Correia - Kraemer, 1997B). Die Höhe der Gebühren je EGW in einem Jahr berechnet sich nach den Finanzierungserfordernissen, d.h. den erwarteten Kosten und Einnahmen in diesem Jahr. Wie bei der Wasserversorgung wird auch hier ein ausgeglichenes Budget angestrebt und nicht die Erzielung von Gewinnen. Budgetüberschüsse werden in einen Fonds eingezahlt, um neue Investitionen zu finanzieren und hohe Sprünge in den Gebühren abzufangen. Die Gebührenhöhe variiert zwischen den einzelnen Water Boards, die höchste Abwassergebühr ist fast doppelt so hoch wie die niedrigste, im Durchschnitt beträgt die jährliche Gebühr derzeit ca. 136 € (<http://www.coelo.nl>). Die Gründe hierfür liegen in unterschiedlich hoher Verschmutzung des Abwassers, verschiedenen hohen Anteilen von industriellen Abwässern aber auch in Unterschieden in der Kosteneffizienz der Abwasserreinigungsanlagen (siehe dazu auch *Dijkgraaf –de Jong*, 1998). Im europäischen Vergleich jedoch, v.a. in Hinblick auf die Höhe des Ausbaugrads und des Anschlussgrades der Bevölkerung, ist die Kosteneffizienz der niederländischen Abwasserentsorgung sehr hoch (*Kemp – Smith*, 2000). Die Einnahmen, die die Water Boards aus der Abwasserabgabe erzielten, lagen 1996 bei 0,73 Mrd. €.

#### 5.1.4 Finanzierung der Wasserwirtschaft

Die Finanzierung der Aufgaben der niederländischen Wasserwirtschaft erfolgt aus fünf Quellen: dem allgemeinen Staatshaushalt, den Wasserentnahmegebühren gemäß dem Grundwassergesetz, den Trinkwassergebühren, den Abgaben gemäß dem Gesetz über die Verschmutzung der Oberflächengewässer sowie den Gebühren an die Water Boards. Die Einnahmen aus den angeführten Gebühren werden jeweils von der entsprechenden Verwaltungsebene für die ihr laut Gesetz zugewiesenen Aufgaben verwendet. Die Trinkwassergebühren sowie die Abgaben an die Water Boards wurden bereits unter Punkt 5.1.2 und 5.1.3 beschrieben, im Folgenden werden nun die Ausgaben aus dem allgemeinen Staatshaushalt, die Wasserentnahmegebühren sowie die Abgaben für Einleitungen in Oberflächengewässer dargestellt.

---

<sup>21</sup> Haushalte mit weniger als drei Personen können die Herabsetzung des pauschalierten Satzes beantragen.

Der Staat ist im Zusammenhang mit der Wasserwirtschaft in erster Linie für die Finanzierung von Arbeiten von allgemeinem öffentlichen Interesse, d.h. größere Infrastrukturprojekte wie Primärdeiche, Instandhaltung der Wasserstraßen usw., zuständig. Darüber hinaus weist der Staat auch den anderen Verwaltungsebenen zweckgebundene Mittel für bestimmte Aufgaben zu. Zu diesen Aufgaben zählen etwa die Befestigung von Deichen oder das Ausbaggern von Flussbetten. Den Provinzen obliegt die Grundwasserbewirtschaftung, wozu sie einerseits Genehmigungen für Grundwasserentnahmen erteilen und andererseits dafür in Abhängigkeit von der tatsächlichen Entnahmemenge Gebühren einheben. Mit den Einnahmen aus dieser Gebühr werden v.a. Forschungsprojekte zur Ausarbeitung von Grundwassernutzungsplänen im Rahmen der Wasserwirtschaftspläne finanziert (Correia – Kraemer, 1997A).

Seit 1995 wird eine zweite Abgabe auf Grundwasserentnahmen vom Finanzministerium eingehoben. Die Einnahmen aus dieser Gebühr fließen ohne Zweckbindung in das allgemeine Budget. Diese Abgabe wurde im Rahmen einer allgemeinen Steuerreform eingeführt, in deren Rahmen die Einkommenssteuern gesenkt und im Gegenzug (umweltrelevante) Verbrauchs- sowie Produktionssteuern angehoben wurden. Die Abgabe stellt in erster Linie ein fiskalisches Instrument dar, das Einnahmen für den Staatshaushalt erbringen soll und dient darüber hinaus dem Umweltschutz. Das Ziel der Abgabe ist der Schutz der Grundwasservorkommen, die die Hauptquelle für die Trinkwasserversorgung in den Niederlanden sind, und soll zu einer Anteilsverschiebung von Grund- und Oberflächenwasser bei der Trinkwasserversorgung beitragen. Die Höhe ist je nach Art der Verwendung des entnommenen Wassers unterschiedlich hoch. Für Wasserversorgungsunternehmen wurde sie mit 0,15 € je m<sup>3</sup> festgelegt, andere Nutzer (Industrie<sup>22</sup> und Landwirtschaft) zahlen 0,08 € je m<sup>3</sup> (Correia – Kraemer, 1997B, Europäische Kommission, 2001). Ausgenommen von der Abgabe<sup>23</sup> sind u.a. die Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen, wenn weniger als 40.000 m<sup>3</sup> pro Jahr entnommen werden, Pumpen mit geringer Kapazität (unter 10 m<sup>3</sup> pro Stunde), Entwässerung im Bergbau usw.

Da Grundwasser - aufgrund der wesentlich geringeren notwendigen Aufbereitung - in der Herstellung kostengünstiger ist als Oberflächenwasser, verringert die Abgabe das Preisdifferential. Da die Kosten jedoch auch inklusive der Steuer noch geringer sind, wird der bremsende Effekt auf die Grundwasserentnahme jedoch eher gering sein. Die Einführung der Wasserentnahmegebühr führte zu Preissteigerungen bei den versorgten Endabnehmern. Für Haushalte betrug die Steigerung etwa 27%, für Gewerbe und Industrie etwa 40% (Europäische Kommission, 2001).

Obwohl die Abgabe für die Eigenentnahme durch andere Nutzer nur die Hälfte beträgt, führte sie bei Wasser aus Eigenförderung der Landwirtschaft und Industrie zu beträchtlichen Preissteigerungen von bis zu mehr als 100%. Eine erste Evaluierung der Abgabe im Jahr 1997 zeigte, dass die

---

<sup>22</sup> Ab dem Jahr 2001 gilt der höhere Abgabensatz von 0,16 € je m<sup>3</sup> auch für die Industrie (Europäische Kommission, 2001).

<sup>23</sup> Die geringere Abgabenhöhe und die Ausnahmen für Landwirtschaft und Industrie dürften die ökologische Effektivität der Maßnahme eingeschränkt und Spielraum für umweltkontraproduktive Aktivitäten gelassen haben (Europäische Kommission, 2001).

Wasserentnahmen der Industrie im Vergleich zu 1995 zwischen 2 und 12% zurückgegangen waren (*Europäische Kommission, 2001*).

Die Einnahmen aus der Abgabe betragen im Jahr 1995 130,7 Mio. € und stiegen bis 1999 auf 148,8 Mio. € (*Europäische Kommission, 2001*).

Mit dem Gesetz zum Schutz der Oberflächengewässer gegen Verunreinigung 1970 wurde auch die Einhebung von staatlichen Abgaben für die Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer entsprechend dem Verursacherprinzip beschlossen. Die Abgabe gilt für die Einleitung von organischen Substanzen, Stickstoff, Quecksilber, Kadmium, Kupfer, Zink, Blei, Nickel, Chrom und Arsen in staatliche Oberflächengewässer durch direkte und indirekte Einleiter (Betriebe mit einer Einleitungsgenehmigung, Water Boards usw.). Die Abgabenhöhe bemisst sich nicht nach der Abwassermenge sondern nach der enthaltenen Schmutzfracht der oben genannten Stoffe und beträgt 29,5 € je Verschmutzungseinheit. Die Abgabe wurde seit ihrer Einführung 1971 mehrfach erhöht, zwischen 1972 und 1990 hat sich die Höhe verdreifacht, bis zum Ende der 90er Jahre verdoppelte sie sich nochmals (*Europäische Kommission, 2001*). Die Einnahmen aus der staatlichen Abwasserabgabe (50 Mio. € im Jahr 1996) werden in erster Linie für die Finanzierung von Kläranlagen sowie (bis 1996) zur Förderung betrieblicher Abwassermaßnahmen verwendet. Die staatliche Abgabe hat gemeinsam mit der Abwassergebühr der Water Boards dazu beigetragen, einerseits die Unternehmen dazu zu veranlassen, durch innerbetriebliche Maßnahmen die Schadstofflast zu verringern, und andererseits die Finanzierung des flächendeckenden Abwasserreinigungsnetzes in den Niederlanden sicherzustellen (*Europäische Kommission, 2001*).

Grundsätzlich ist das niederländische System der Finanzierung der Wasserwirtschaft stark am Verursacherprinzip orientiert und gewährt den für Instandhaltung und Betrieb der jeweiligen Infrastruktur zuständigen Einheiten die Möglichkeit, die Gebühren anhand der tatsächlichen Kosten zu bemessen. Darüber hinaus wurden aus Umweltschutzüberlegungen Abgaben eingeführt, die einerseits die Verunreinigung der Oberflächengewässer durch Abwassereinleitungen und andererseits die Entnahme von (knappem) Grundwasser reduzieren sollen. Während die letztere Maßnahme aufgrund der hohen Kosten der Oberflächenwasseraufbereitung nur begrenzt effektiv ist, hat das System der Abwasserabgaben zu einer deutlichen Verbesserung der Oberflächengewässergüte beigetragen. Die Einführung sowohl der Wasserentnahme- als auch der Abwasserabgabesteuer hat zuerst Widerstand bei den Wasserversorgungsunternehmen bzw. den Haushalten und Betrieben ausgelöst, mittlerweile werden diese Maßnahmen jedoch weitgehend akzeptiert. Im europäischen Vergleich zeigt sich eine hohe Kosteneffizienz und Effektivität des niederländischen Finanzierungssystems (*Europäische Kommission, 2001, Kemp – Smith, 2000*).

## 5.2 Frankreich

Frankreich lässt sich in drei Zonen mit unterschiedlichen klimatischen und geologischen Bedingungen einteilen. Im Westen und Norden herrscht Meeresklima, im Osten und im Zentralraum kontinentales Übergangsklima und im Süden mediterranes Klima. Daraus ergeben sich deutliche Unter-

schiede in der Niederschlagsituation und Wasserverfügbarkeit, die einerseits regionale Wasserknappheit und andererseits regelmäßige Überschwemmungen mit sich bringen. Die Wasserpolitik ist geprägt durch die Anforderungen, die sich einerseits aus regionaler Wasserknappheit (Raum Paris, Südfrankreich) und andererseits aus qualitativen Gewässerproblemen, v.a. aufgrund landwirtschaftlicher Nutzungen, ergeben. Die demographischen Rahmenbedingungen sind durch zwei Extreme gekennzeichnet, rund 43% der Bevölkerung leben in Großstädten (über 100.000 Einwohner), demgegenüber leben knapp 30% in Kommunen mit weniger als 2.000 Einwohnern (Rudolph et al., 1999). Daraus ergibt sich eine relativ niedrige Bevölkerungsdichte (106 Einwohner je km<sup>2</sup>). Der Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung liegt mit über 99% sehr hoch und fast alle Gebäude (Einzelhaushalte zu knapp 90%) verfügen über einen Wasserzähler (OECD, 1999A). Der Anschlussgrad an die Abwasserentsorgung ist mit knapp 85% deutlich niedriger, was sich aus dem hohen Anteil von sehr kleinen Gemeinden und den (v.a. in Streusiedlungen) sehr hohen Infrastrukturkosten erklären lässt.

Die jährliche Grundwasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung liegt bei knapp 6 Mrd. m<sup>3</sup>, davon etwa 40% aus Oberflächenwasser und 60% aus Grundwasser (Kraemer et al., 1998). Das gesamte Wasservorkommen beträgt 191 Mrd. m<sup>3</sup> (Eurostat, 2001A). Der pro Kopf-Verbrauch an Trinkwasser beträgt im Durchschnitt der letzten Jahre knapp 140 l pro Tag und ist relativ stabil (Umweltbundesamt, 2001) und liegt damit im europäischen Vergleich im Mittelfeld. Der Gesamtverbrauch an Wasser der Haushalte lag 1994 bei 2,4 Mrd. m<sup>3</sup>. Die Wasserentnahmen aus Oberflächen- und Grundwasser insgesamt entfallen zu 57% auf die Elektrizitätserzeugung, zu 19% auf die öffentliche Wasserversorgung, zu 13% auf das verarbeitende Gewerbe und zu 11% auf die Landwirtschaft (Eurostat, 2001A). Durchschnittlich werden insgesamt etwa 22% des Wasseraufkommens genutzt (European Environment Agency, 1999). Der Wasserverbrauch der Haushalte ist in den letzten Jahren stabil, der der Landwirtschaft und Elektrizitätserzeugung leicht steigend (Kraemer et al., 1998).

### 5.2.1 Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen

Die Verwaltungsstruktur Frankreichs und somit auch die Verantwortlichkeit für wasserpolitische Agenden teilt sich auf fünf Ebenen auf (Zentralstaat, Regionen, Departements, Kommunen, Flussgebiete). Auch in Frankreich sind die Ziele der Wasserpolitik und die Kompetenzverteilung in einer Reihe von Gesetzen festgelegt ([http://www.oieau.fr/anglais/gest\\_eau/lois.htm](http://www.oieau.fr/anglais/gest_eau/lois.htm), Correia - Kraemer, 1997A), dazu zählen etwa: das Rahmengesetz für die Wasserwirtschaft von 1964, in dem die Organisation der Wasserwirtschaft, die Verteilung von Wasser und der Gewässerschutz geregelt sind; das Wassergesetz von 1992, in dem alle Arten von Gewässern als nationales Allgemeingut definiert werden, dessen Bewirtschaftung<sup>24</sup> in einer integrierten Form (Berücksichtigung der Rechte aller Nutzergruppen) und durch den Einsatz ökonomischer Instrumente erfolgen soll; das Gesetz "Sapin" von

---

<sup>24</sup> Bis zur Erlassung dieses Gesetz spielten individuellen Eigentums- und Nutzungsrechte in Bezug auf Wasser eine dominante Rolle. Mit diesem Gesetz wurde auch festgelegt, dass künftig alle Arten der Nutzung (Entnahmen, Einleitungen) genehmigungspflichtig sind.

1993, das die Verhinderung der Korruption und die Sicherstellung von ökonomischer Transparenz bei öffentlichen Leistungen<sup>25</sup> zum Inhalt hat sowie das Gesetz "Barnier" von 1995, in dem die Einhaltung von Umweltschutzstandards behandelt wird. Darüber hinaus wird die Dauer von Verträgen mit privaten Unternehmen auf maximal 20 Jahre beschränkt und die Bezahlung von Eintrittsrechten an die Kommunen<sup>26</sup> gesetzlich untersagt. Das Gesetz "Mazeaud" von 1995, das ebenfalls die Kontrolle der Delegation öffentlicher Dienstleistungen sowie die Einschränkung von Vertragsverlängerungen zum Inhalt hat. Im Juni 2001 wurde ein Vorschlag für ein neues Wassergesetz präsentiert, der u.a. vorsah, die Abgabenbelastung der Haushalte zu reduzieren und entsprechend dem Verursacherprinzip die Industrie und v.a. die Landwirtschaft stärker zu belasten. Zusätzlich war die Schaffung neuer Einleitungsgebühren für Elektrizitätserzeuger vorgesehen und die Maximaldauer von Delegationsverträgen sollte von 20 auf 12 Jahre reduziert werden. Dieser Ansatz wurde jedoch Mitte 2002 von der nachfolgenden Regierung mit der Ankündigung der Erarbeitung eines neuen Gesetzesvorschlags verworfen.

Im Laufe der Zeit hat sich eine einigermaßen komplizierte dezentralisierte Kompetenzverteilung auf den einzelnen Verwaltungsebenen herausgebildet<sup>27</sup>. Auf der nationalen Ebene werden Gesetze verabschiedet, Genehmigungen für Wasserentnahmen und Einleitungen vergeben und Trinkwassernormen festgelegt<sup>28</sup>. Es sind verschiedene Ministerien für wasserwirtschaftliche Belange zuständig. Dem Umweltministerium obliegt die Koordination der nationalen Wasserpolitik (durch die Wasser Direktion im Ministerium), die Überwachung der Agences de l'eau sowie gemeinsam mit dem Industrieministerium der Schutz der Umwelt vor industrieller Verunreinigung. Das Gesundheitsministerium ist zuständig für die Überwachung der Trinkwassergüte. Die Aufgabenerfüllung erfolgt durch Behörden auf Ebene der Départements (DDASS). Dem Infrastrukturministerium obliegt die Verantwortung für die Schifffahrt, die großen Flüsse, sowie die Grundwasserbewirtschaftung und Abwasserbeseitigung in den Stadtgebieten. Das Landwirtschaftsministerium ist demgegenüber verantwortlich für Entwässerung, Bewässerung und Abwasserbeseitigung in ländlichen Gebieten. Neben den Ministerien gibt es auf nationaler Ebene zwei weitere Gremien, in denen Wasserpolitik behandelt wird. Einerseits die interministerielle Kommission für Wasser, in die Vertreter der verschiedenen Ministerien eingebunden sind, und andererseits das nationale Wasserkomitee, das Vertretern aller Nutzergruppen offen steht.

---

<sup>25</sup> Festgelegt wurden in diesem Gesetz die Befristung der Verträge, die von den Kommunen mit privaten Unternehmen abgeschlossen werden, eine verpflichtende Überprüfung der Offerte durch den Präfekten sowie Wettbewerbsregeln (*Amtsblatt der französischen Republik*, 2000).

<sup>26</sup> Bis zu diesem Zeitpunkt war es üblich, dass private Unternehmen für das Recht einen Pacht- oder Konzessionsvertrag abzuschließen, an die Gemeinde eine "Eintrittsgebühr" bezahlten.

<sup>27</sup> Die Beschreibung der Zuständigkeiten folgt Correia - Kraemer (1997A) sowie *Ministry of Spatial Planning, Ministry of Foreign Affairs* (1998).

<sup>28</sup> Durch die Verabschiedung der Dezentralisierungsgesetze 1982 und 1983 wurde die Verantwortung des Zentralstaates auf die genannten Pflichten beschränkt.

Auf der Ebene der 95 Départements werden die Aufgaben der einzelnen Ministerien durch deren regionale Dienststellen<sup>29</sup> ausgeführt. Dazu zählen etwa die qualitative und quantitative Gewässerüberwachung, der integrierte Gewässerschutz sowie gegebenenfalls die Verhängung von Sanktionen. Den Präfekten der Départements kommt eine wesentliche Rolle bei der Ausarbeitung gesetzlicher Bestimmungen (Verordnungen) und deren Vollzug im Rahmen der Wasserpolitik zu. Darüber hinaus koordinieren die Präfekten die regionalen Dienststellen der Ministerien und überwachen die Tätigkeit der Gemeinden (Ausschreibungen usw.). Der Präfekt des Départements, in dem die jeweilige Flussgebietsbehörde ihren Sitz hat, koordiniert die Wasserwirtschaft in seinem Flussgebiet.

Die 22 Regionen sind für allgemeine wasserwirtschaftliche Planung und die Durchführung von Maßnahmen im Rahmen von Fünfjahresplänen zuständig. Das Umwelt- und Industrieministerium sind in den Regionen durch ihre regionalen Behörden (DIREN, DRIRE) vertreten.

Die mehr als 36.500 Kommunen sind verantwortlich für die Wasserver- und Abwasserentsorgung. Diese Aufgaben nehmen sie entweder selbst bzw. im Rahmen eines Verbandes wahr oder sie delegieren die Leistungserbringung an private Unternehmen (siehe dazu Kapitel 5.2.2). Die Delegation v.a. der Wasserversorgung hat in Frankreich eine lange Tradition (seit Beginn des 19. Jahrhunderts) und mittlerweile werden rund drei Viertel der Bevölkerung von privaten Gesellschaften versorgt. Der Anteil privater Unternehmen in der Abwasserentsorgung ist geringer (ca. 35%), jedoch im Steigen begriffen. Die französischen Wasserdienstleistungen zeichnen sich durch eine starke Konzentration aus, drei große Gesellschaften dominieren den Markt. Daher erfolgt die Ausschreibung und Vergabe der Delegationsverträge in einem wettbewerbsarmen Umfeld. Die privaten Wassergesellschaften sind wiederum stark vertikal integriert und bieten auch andere Dienstleistungen an (multi-utilities). Einer der Gründe für die starke Einbindung des privaten Sektors in die Wasserwirtschaft liegt in der Vielzahl kleiner Gemeinden und der im europäischen Vergleich schwachen finanziellen Ausstattung der Gemeinden. Diese dürfen keine eigenen Abgaben einheben, kommunale Steuern werden an den Zentralstaat abgeführt, der die Einnahmen in der Folge an die Kommunen rückverteilt.

Im Zuge des Wassergesetzes von 1964 wurden auf der Ebene der Flussgebiete die sechs Flussgebietsbehörden (Agences de l'eau) eingerichtet, um einen rationellen Ausgleich der unterschiedlichen Interessen und eine optimale Allokation der Ressource Wasser zu erreichen. Die Agences sind finanziell autonome öffentliche Institutionen, deren primäre Aufgabe die Überwachung der Wasserressourcen und der Gewässerverschmutzung ist. Sie erheben Abgaben auf Wasserentnahmen und –nutzung<sup>30</sup> sowie Abwassereinleitungen. Die Einnahmen daraus werden zum Großteil (90%) zur Förderung von Wasser- und Abwasserinfrastrukturprojekten verwendet. Jeder Agence ist ein Flussgebietskomitee (Comité de Bassin) zugeordnet, in dem alle Interessengruppen (Industrie,

---

<sup>29</sup> Dazu zählen regionale Dienststellen des Industrieministeriums (DRIRE), des Infrastrukturministeriums (DDE), des Gesundheitsministeriums (DDAS), des Landwirtschaftsministeriums (DDAF), und des Umweltministeriums (DIREN):

<sup>30</sup> Die Gebühr setzt sich zusammen aus einem Entnahmeentgelt und einem Nutzungsentgelt für verbrauchtes Wasser. Daher zahlen etwa landwirtschaftliche Nutzer höhere Gebühren als Elektrizitätserzeuger, die das Wasser nach der Kühlung wieder zurückführen.

Haushalte, Landwirtschaft, Naturschutz, Verwaltung usw.) vertreten sind und in dem Entscheidungen über die Gewässerbewirtschaftung getroffen werden. Das Komitee entscheidet etwa über die Abgabensätze für Wasser und Abwasser, die finanziellen Förderungen für wasserwirtschaftliche Projekte und die Fünf-Jahrespläne, die die Basis für die Tätigkeit der Agences bilden. Daneben werden in den Flussgebietskomitees die aufgrund des Gesetzes von 1992 verpflichtenden und rechtlich bindenden wasserwirtschaftlichen Rahmenpläne (SDAGE, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) erstellt, die eine ausgewogene Bewirtschaftung der Gewässer sicherstellen sollen und die Prioritäten der Wasserpolitik für das jeweilige Flussgebiet für jeweils 15 Jahre definieren (<http://www.environnement.gouv.fr/ministere/sdage.htm>). Die SDAGE bilden die Basis für die lokalen Wasserwirtschaftspläne (SAGE, Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), die von den lokalen Wasserkommissionen (Commission Locale de l'Eau) erarbeitet und vom zuständigen Präfekten genehmigt werden. Diese operationalen Pläne legen für ein bestimmtes Gebiet Fristen zur Erreichung von Qualitätszielen, die Verteilung der Wasserressourcen zwischen verschiedenen Nutzungsarten und Maßnahmenpläne für den Gewässerschutz sowie gegen Hochwasser fest.

### 5.2.2 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung<sup>31</sup> liegt, wie bereits kurz erwähnt, in der Verantwortung der Kommunen. Sie können diese entweder selbst in Form von Regie- oder Eigenbetrieben<sup>32</sup> bzw. im Rahmen eines Zusammenschlusses zu Zweckverbänden (Communauté urbaine oder Communauté de communes) erbringen oder die Durchführung der Dienstleistung an ein privates Unternehmen delegieren. In den Delegationsverträgen werden für die Laufzeit Performance-Standards für das private Unternehmen festgelegt (z.B. Umweltnormen, Tarifauflagen) sowie die Bedingungen, zu denen die Infrastruktur zu Vertragsende an die Kommune zu übergeben ist. Bei der Ausschreibung und den Vertragsverhandlungen werden die Kommunen etwa durch die Bereitstellung von Musterverträgen oder juristische Beratung von den Départements unterstützt.

Regiebetriebe sind vorwiegend in ländlichen Gegenden gebräuchlich, da diese nur bis zu einer Zahl von 3.000 Einwohner erlaubt sind. Die kommunalen Betriebe sollen kostendeckend wirtschaften, aber keinen Gewinn erzielen. Insgesamt gibt es in Frankreich rund 15.500 Wasserversorgungsunternehmen, wobei etwa 80% der angeschlossenen Bevölkerung von privaten Unternehmen versorgt werden. Seit Mitte der Vierziger Jahre hat die Beteiligung des Privaten Sektors in der Wasserwirtschaft kontinuierlich zugenommen, wählten 1945 3% der Kommunen dieses Versorgungsmodell, lag der Anteil 1998 bei 58%. Für die Einbindung privater Unternehmen stehen prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Verfügung: entweder kann der Betrieb der Wasserversorgung über einen Pacht- oder Leasingvertrag (affermage) übertragen werden, oder es wird ein Konzessionsvertrag (concession) abgeschlossen. Im Fall eines Pachtvertrages wird dem privaten Unternehmen der

---

<sup>31</sup> Die nachfolgende Darstellung der Wasserversorgung in Frankreich orientiert sich an *Correia – Kraemer (1997A,B), Cour des Comptes (1997), Brubaker (1998)* sowie *Amtsblatt der französischen Republik (2000)*.

<sup>32</sup> Die Gründung von Eigengesellschaften ist den Kommunen nicht gestattet (*Rudolph et al., 1999*).

Betrieb, die Instandhaltung sowie in seltenen Fällen auch der Ausbau der Infrastruktur sowie die Verrechnung übertragen. Die Infrastruktur bleibt jedoch im Eigentum der Kommune. Die Betriebskosten und die Gewinne werden durch die Einnahmen aus Wasserrechnungen gedeckt, an die Kommune wird jährlich ein vertraglich festgelegter Betrag für die Benutzung der Anlagen bezahlt. Die Laufzeit dieser Art von Verträgen beträgt zwischen 5 und 20 Jahre. Im Falle eines Konzessionsvertrages wird dem privaten Unternehmen die Finanzierung, Errichtung und der Betrieb der Wasserversorgung übertragen. Um die Kontinuität der Versorgung und die Amortisation der Investitionen sicherzustellen, werden bei dieser Form der Delegation längerfristige Verträge abgeschlossen. Bei Vertragsende werden der Kommune die Anlagen übergeben. Bis zur Verabschiedung des Gesetzes "Barnier" lag die Vertragsdauer nicht selten bei 30 Jahren oder sogar darüber, zum Teil wurden Verträge durch großzügige Möglichkeiten der Vertragsverlängerung quasi unbefristet abgeschlossen.

In der Praxis gibt es eine Bandbreite von Verträgen, die zwischen diesen beiden Vertragsformen liegen. Daneben gibt es noch weitere – jedoch seltener angewandte – Modelle, wie den Dienstleistungsvertrag (*prestation de service*) oder den Bewirtschaftungsvertrag (*gérance*), bei dem das private Unternehmen gegen einen Pauschalbetrag die Verwaltung der Wasserversorgung durchführt.

Die Marktkonzentration ist im französischen Wassermarkt sehr stark, der Wettbewerb um Konzessions- oder Pachtverträge findet daher nur sehr eingeschränkt statt. Etwa 96% des Marktes sind auf drei große Gesellschaften aufgeteilt (*Amtsblatt der französischen Republik*, 2000): die Vivendi Environment Gruppe (früher *Générale des Eaux*) versorgt 40% der Kunden, die Suez Lyonnaise des Eaux 22% und die SAUR-CISE 16%. Ausländische Unternehmen sind auf dem französischen Wassermarkt bislang nicht präsent, da dieser bis vor einigen Jahren für sie geschlossen war (*Clark – Mondello*, 2000), eine stärkere Beteiligung ist jedoch zur Belebung des Wettbewerbs von der Regierung gewünscht. Dennoch war es ausländischen Unternehmen aufgrund verschiedener Eintrittsbarrieren (mangelnde Kenntnis der Institutionen und der Vergabeverfahren, Fehlen qualifizierter Arbeitnehmer, usw.) bislang nicht möglich, auf dem französischen Wassermarkt Fuß zu fassen.

Im Zusammenhang mit der Delegation der Wasserdienstleistungen an private Unternehmen kam es in der Vergangenheit immer wieder zu Ineffizienzen und auch Skandalen, die den Bedarf an zusätzlicher Regulierung verdeutlichten und in der Folge zur Verabschiedung der Gesetze Sapin, Barnier und Mazeaud führten. Die Defizite lagen in einer wenig transparenten Verwaltung, dem sehr eingeschränkten Wettbewerb bei der Vergabe von Verträgen und den daraus entstehenden finanziellen Auswüchsen<sup>33</sup>. Zu letzterem zählte insbesondere die weitverbreitete Praxis der Kommunen, sich die Abtretung der Rechte zur Benutzung der Anlagen zu Vertragseintritt von den privaten Unternehmen abgelden zu lassen (sogenannte Eintrittsrechte). Diese Zahlungen flossen in der Regel in das Gemeindebudget und belasteten im Gegenzug über einen höheren Wasserpreis die Verbraucher mit Kosten, die nichts mit der Versorgungsleistung zu tun hatten.

---

<sup>33</sup> Die Probleme in der Wasserver- und Abwasserentsorgung sowohl bei kommunaler als auch bei privater Leistungserbringung wurden 1997 detailliert in einem Bericht des französischen Rechnungshofes dargestellt (zu finden unter <http://www.ccomptes.fr/Cour-des-comptes/publications/rapports/eau/cdc72.htm>).

In Hinblick auf den eingeschränkten Wettbewerb ergaben sich weitere Problemfelder: Die Kommunen verfügten oft nicht über ausreichendes Know-how, um die Anträge in Bezug auf die technischen und wirtschaftlichen Aspekte genau überprüfen und beurteilen zu können. Auch wurde die Kontrolle des privaten Betreibers während der Vertragslaufzeit zum Teil vernachlässigt (*Cour des Comptes*, 1997). Daneben gab es eine Reihe von Fällen, in denen die Vertragsvergabe aufgrund der Bestechung von Beamten oder sogar des Bürgermeisters erfolgte<sup>34</sup> (*Lobina - Hall*, 2001). Die starke vertikale Integration der Wasserkonzerne hat oft dazu geführt, dass Tochtergesellschaften mit der Errichtung von neuen Anlagen betraut wurden. Im Falle der Neuvergabe von Verträgen wirkte die asymmetrische Informationslage erschwerend auf den Wettbewerb. Es erwies sich als schwierig, für potentiellen Kandidaten gleiche Bedingungen zu schaffen wie für den bestehenden privaten Betreiber, da dieser über wesentlich detailliertere v.a. finanzielle Daten verfügt (*Cour des Comptes*, 2001).

Die Gesetze, die eine verstärkte Regulierung der Wasserwirtschaft zum Inhalt hatten, haben relativ schnell Effekte bewirkt. Im Jahr 1998 wurde auf Wunsch der Wasserbehörden eine Untersuchung mehrerer hundert Vertragsverlängerungsverfahren durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Anzahl der Verträge mit privaten Gesellschaften insgesamt um 9% zurückgegangen ist, d.h. die Wasserversorgung wieder durch die Kommune durchgeführt wird und in etlichen Fällen die beauftragte Gesellschaft gewechselt wurde (*Amtsblatt der französischen Republik*, 2000). Es gibt jedoch eine Reihe von Aspekten, die die Übernahme der Wasserversorgung durch die Kommune erschweren bzw. verteuern, dazu zählt fehlendes Know-how (in Bezug auf Technologie und Management) oder eingeschränkte Möglichkeiten der Kapitalaufnahme (*Clark – Mondello*, 2000).

Die Wasserpreise für Endverbraucher werden von den Kommunen bzw. in Absprache mit dem privaten Betreiber festgelegt, Preisdifferenzierungen für verschiedene Nutzer sind nicht gestattet. Dennoch gibt es für Großverbraucher oft individuell ausgehandelte Verträge. Es gibt keine zentrale Preisregulierung in Form einer gesetzlichen Regelung oder Aufsichtsbehörde. Die Preisfestsetzung erfolgt bei Wasserversorgung durch die Kommune jährlich, im Fall einer Übertragung sind der Preis und eine Formel für die Preisanpassung vertraglich festgesetzt. Die Verrechnung erfolgt – mit Ausnahme der sehr kleinen Gemeinden – auf Basis des tatsächlichen Verbrauchs, der in einem Großteil der Haushalte mit Wasserzählern ermittelt wird. Die Rechnungen werden in der Regel für Wasser und Abwasser gemeinsam ausgestellt, wobei der Anteil des Wassers etwa 55% ausmacht (inklusive einer Pauschalgebühr für die Gemeinden zur Finanzierung von Umweltschutzmaßnahmen) und der des Abwassers etwa 31% (<http://www.oieau.fr>, *Correia - Kraemer*, 1997A,B). Verrechnet werden zusätzlich vier verbrauchsabhängige Steuern: die Agences de l'eau erheben eine Abgabe auf Basis der Wasserentnahme bzw. -nutzung, die 1% der Wasserrechnung ausmacht, sowie eine Abgabe auf die Einleitung von Abwasser in der Höhe von 6%. Die dritte Abgabe in der Höhe von 1% fließt an den nationalen Fonds zur Entwicklung der Wasserversorgungsanlagen (FNDAE), mit den Einnahmen aus dieser Abgabe werden Wasserversorgungs- und Abwasserent-

---

<sup>34</sup> Dies war etwa in Grenoble der Fall, wo die Wasserversorgung in Folge des Skandals und einiger Gerichtsverfahren im Jahr 2000 re-kommunalisiert wurde.

sorgungsprojekte in ländlichen Gebieten unterstützt<sup>35</sup>. Derzeit werden etwa 85% der Abgaben von den Haushalten erhoben, 14% von der Industrie und aufgrund großzügiger Regelungen nur 1% von der Landwirtschaft (<http://www.waterobservatory.org>)<sup>36</sup>. Zusätzlich gilt für den Wasserverbrauch eine Mehrwertsteuer in der Höhe von 6%. Die durchschnittliche jährliche Wasserrechnung eines Haushalts für einen Verbrauch von 120 m<sup>3</sup> belief sich inklusive Abwasser im Jahr 1997 auf 301 € (*European Environment Agency*, 2001). Im Jahr 1991 lag der Rechnungsbetrag bei 187 €, was einen Preisanstieg von rund 60% innerhalb dieser Periode darstellt. Untersuchungen der Wasserpreise haben gezeigt, dass die Dienstleistungen der privaten Gesellschaften im Durchschnitt teurer sind als die der kommunalen Betriebe, obwohl man aufgrund der Größe der Wasserkonzerne economies of scale erwarten würde. Im Jahr 1994 betrug die Preisdifferenz 20%, im Jahr 1998 ist sie auf 14% zurückgegangen. Für die massive Verteuerung der Wasserdienstleistungen und die Preisdifferenz werden verschiedene Gründe angeführt:

- Kommunen entschließen sich häufig zu einer Übertragung an Private, wenn sie sich größeren Investitionen in neue Anlagen gegenüber sehen, die sie aus dem Gemeindebudget nur schwer finanzieren könnte. In den letzten Jahrzehnten wurde massiv in die Infrastruktur investiert<sup>37</sup>, die Mittel dafür stammten zu einem großen Teil aus dem privaten Sektor, was sich in der Höhe der Wassergebühren widerspiegelt.
- Die oben angeführten Ineffizienzen im Zusammenhang mit Delegierungen trugen ebenfalls zur Preissteigerung bei. Einerseits schlug sich die Abgeltung der Eintrittsrechte in der Gebührenehöhe nieder, andererseits ermöglichte es die oft mangelhafte Kontrolle durch die Kommunen den privaten Gesellschaften, hohe Gewinne zu erzielen.
- Regional ergeben sich in Frankreich große Spannweiten in den Wassertarifen, die durch Unterschiede in der Wasserqualität und den dadurch notwendigen Aufbereitungsmaßnahmen begründet sind. Insbesondere die Landwirtschaft trägt massiv zur Gewässerbelastung bei. Darüber hinaus schwanken auch die von den Agences eingehobenen Gebühren, je nach Qualität und Verfügbarkeit des Wassers.

### 5.2.3 Abwasserentsorgung

Wie die Wasserversorgung liegt auch die Abwasserentsorgung in der Verantwortung der Kommunen. Auch hierbei kann zwischen den Organisationsformen Regie- oder Eigenbetrieb sowie Delegation an ein privates Unternehmen gewählt werden. Die Beteiligung des privaten Sektors ist in diesem Bereich der kommunalen Leistungserbringung mit etwa 40% geringer (*Rudolph et al.*,

---

<sup>35</sup> Der Fonds bezieht weitere Einnahmen aus einer Abgabe auf Pferdewetten.

<sup>36</sup> Die Verteilung der Abgaben auf die einzelnen Nutzergruppen soll sich entsprechend der Gesetzesvorlage von Juni diesen Jahres zu Gunsten der Haushalte verschieben. Insbesondere die Landwirtschaft soll durch eine neue "Stickstoff-Abgabe" stärker belastet werden.

<sup>37</sup> Ein Grund hierfür waren auch die relativ hohen Wasserverluste durch Leckagen in den Wasserleitungsnetzen. Zu Beginn der 90-er Jahre lag der Anteil der Wasserverluste in den ländlichen Gebieten bei rund 30%, demgegenüber betragen sie in Paris nur 15% (*European Environment Agency*, 2001).

1999), weist jedoch aufgrund der hohen Investitionserfordernisse eine steigende Tendenz auf. Der Anschlussgrad der Bevölkerung liegt mit etwas über 80% unter dem in der Wasserversorgung, jedoch wurden in den letzten Jahren massive Investitionen in Kanalnetze und Abwasserreinigungsanlagen getätigt.

Die Berechnung der Abwassergebühren, die gemeinsam mit den Wassergebühren eingehoben werden, erfolgt auf Basis des Wasserverbrauchs, d.h. des Frischwassermaßstabs. Von den angeschlossenen Haushalten und Unternehmen wird eine einmalige Anschlussgebühr an die Abwasserentsorgung eingehoben, die laufenden Gebühren für Unternehmen können für Starkverschmutzer erhöht werden (Correia – Kraemer, 1997B, Rudolph et al., 1999). Darüber hinaus werden wie in Punkt 5.2.2 bereits dargelegt, im Rahmen der Abrechnung der Wasserdienstleistungen weitere Gebühren eingehoben, die in Folge für die Finanzierung von Abwasserentsorgungsprojekten rückverteilt werden. Die Gebühren für die Einleitung von Abwasser sind von jedem Verursacher zu zahlen, die Höhe ist abhängig vom Verschmutzungsgrad. Die Gebühr für Haushalte und Kleinunternehmen berechnet sich nach einer Standardschmutzlast pro Person multipliziert mit der Anzahl der Bewohner bzw. Personen im Betrieb. Die Gebühren für die Industrie werden entweder auf Basis der für die jeweilige Branche vorgesehenen Schmutzlasten oder alternativ auf Basis von Abwasserüberwachungsdaten berechnet.

Aufgrund der zunehmenden Gewässerverschmutzung und der Bestrebung, europäische Standards einzuhalten wurden in den letzten Jahren die Kapazitäten für Abwasserentsorgung und -reinigung massiv ausgebaut. Während der Laufzeit des 6. Fünfjahresplans der Agences (1992 - 1996) wurden insgesamt 12,4 Mrd. € in wasserwirtschaftliche Projekte investiert, davon rund 6,5 Mrd. € in die kommunale Abwasserentsorgung und knapp 1,7 Mrd. € in industrielle Maßnahmen (<http://www.oieau.fr>). Für die Periode 1997 - 2001 liegt das geplante Investitionsvolumen insgesamt bei 16 Mrd. €<sup>38</sup>. Dieser Ausbau war notwendig, da insbesondere die flächendeckende Abwasserreinigung nicht gegeben war. Zwar lag 1995 der Anschlussgrad der Bevölkerung bei rund 80%, jedoch wurden in urbanen Gebieten mit mehr als 10.000 Einwohnern etwa 38% des häuslichen Abwassers ungeklärt in die Gewässer eingeleitet (Brubaker, 1998). Mittlerweile beginnen sich die massiven Investitionen bezahlt zu machen, was sich in einer Verbesserung der Gewässergüte zeigt.

#### 5.2.4 Finanzierung der Wasserwirtschaft

Die Erhaltung und der Ausbau der Infrastruktur liegt in Frankreich in der Verantwortung der Gemeinden bzw. der betreibenden privaten Unternehmen. Die Finanzierung sollte soweit als möglich aus laufenden Einnahmen aus Wasser- und Abwassergebühren und Rücklagen finanziert werden. Trotz der massiven privaten Beteiligung und einer steigenden Selbstfinanzierung ist die Wasserwirtschaft dennoch doch durch eine relativ hohe Subventionierung gekennzeichnet. Das Subventionssystem wurde in Folge der Dezentralisierungsgesetze Anfang der 80er Jahre stark verändert. Die

---

<sup>38</sup> <http://www.eaufrance.fr/uk/Agences/actions.asp>.

Zentralregierung stellt mittlerweile keine direkten Förderungen mehr zu Verfügung, diese Aufgabe wurde weitgehend den Agences de l'eau übertragen. Diese heben zur Deckung ihrer Verwaltungskosten (10%) und für die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen (90%) Wasserentnahme- bzw. Wassernutzungsgebühren sowie Abwassereinleitungsgebühren ein. In der Laufzeit des 6. Fünfjahresprogramms von 1992 bis 1996 wurden von den Agences insgesamt 5,3 Mrd. € an Mitteln über Zuwendungen und zinsgünstige Kredite vergeben (<http://www.oieau.fr>). Die Förderung kann maximal 50% der Kapitalkosten ausmachen.

Ein weiteres Förderinstrument stellt der nationale Fonds zur Entwicklung der Wasserversorgungsanlagen (FNDAE) dar, der vom Staat und den Départements gemeinsam verwaltet wird. Die Einnahmen des Fonds in der Höhe von rund 107 Mio. € stammen zu 45% aus einer Abgabe auf den Wasserverbrauch und zu 55% aus einer Sonderabgabe auf Pferdewetten (*Rudolph et al.*, 1999). Der Fonds gewährt Zuschüsse und Kredite für Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsprojekte in ländlichen Gebieten. Darüber hinaus werden Zuschüsse auch von den Départements und in kleinerem Ausmaß von den Regionen (v.a. für große Projekte) gewährt.

Die öffentlichen Förderungen werden nicht nur an Regie- und Eigenbetriebe der Kommunen sondern auch an privat betriebene Unternehmen vergeben. Das bedeutet, dass entgegen dem als Vorteil der Privatisierung der Leistungserbringung vorgebrachtem Argument der Entlastung der öffentlichen Haushalte, dennoch ein beträchtlicher Teil der Investitionen durch öffentliche Mittel gedeckt wird. Anfang der 90er Jahre finanzierten die Wassergesellschaften nur etwa ein Drittel der jährlichen Kapitalkosten selbst (*Brubaker*, 1998).

Generell spiegelt das französische System der Finanzierung der Wasserdienstleistungen in Ansätzen das Verursacherprinzip wider. Dies zeigt sich einerseits in der Verrechnung auf Basis des tatsächlichen Trinkwasserbezugs und in der Einhebung verbrauchs- bzw. verschmutzungsabhängiger Abgaben durch die Agences de l'eau. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass bisher ein Großteil der Gebühren von den Haushalten bezahlt wird und für Großabnehmer oft vertraglich Sonderkonditionen vereinbart werden. Aufgrund der gemeinsamen Verrechnung lassen sich auch der Wasserpreis und der Abwassertarif konzeptionell nicht trennen.

Es hat sich zumindest in der Vergangenheit gezeigt, dass aufgrund der geringen Anzahl an privaten Gesellschaften, von Ineffizienzen in der Vertragsvergabe und mangelhafter Regulierung und Kontrolle das System des Wettbewerbs um Wasserdienstleistungsverträge zu wirtschaftlich suboptimalen Ergebnissen geführt hat. Darüber hinaus besteht in Frankreich trotz der hohen Beteiligung des privaten Sektors nach wie vor ein komplexes System an Subventionsinstrumenten für die Finanzierung von wasserwirtschaftlichen Projekten.

### **5.3 England und Wales**

Die Wasserwirtschaft in Großbritannien ist in den einzelnen Landesteilen (England, Wales, Schottland, Nordirland) jeweils unterschiedlich organisiert, im Mittelpunkt der nachfolgenden Darstellung steht das System in England und Wales, da es sich grundlegend vom übrigen Europa unterscheidet.

det. Während in Schottland und Nordirland die Gemeinden die Wasserver- und Abwasserentsorgung durchführen, wurden diese Leistungen in England und Wales 1989 vollständig privatisiert. Daraus folgen im Vergleich zu den vorher beschriebenen Systemen in Frankreich und den Niederlanden anders geartete ökonomische Rahmenbedingungen sowie (Regulierungs-) Anforderungen an die öffentliche Hand.

Die Aufgabe der Wasserwirtschaft in Großbritannien liegt insbesondere bei der Koordinierung der Ansprüche verschiedener Nutzungsarten. Nachdem die Maßnahmen der letzten Jahre dazu beigetragen haben, Wasserverschmutzung aus fixen Quellen (Einleitung von Abwässern aus Industrie und Haushalten) einzudämmen, liegt der Schwerpunkt bei der Reduzierung großflächiger Verschmutzungsquellen, v.a. der Landwirtschaft (DEFRA, 2001). Weitere Problembereiche stellen einerseits die Umwelteffekte der Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser dar, v.a. die Auswirkungen auf Feuchtgebiete und die biologische Vielfalt (DEFRA, 2000B) und andererseits die Gefahr von Überschwemmungen. Im Zusammenhang mit der Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung müssen von den Wasserversorgungsgesellschaften auch Vorsorgepläne für Dürreperioden erstellt werden, da es in der Vergangenheit (zuletzt 1995) wiederholt zu Lieferengpässen gekommen ist. Generell ist jedoch die ausreichende Verfügbarkeit von Wasser – mit Ausnahme von einigen Problemgebieten – gesichert.

Die jährliche Wasserentnahme in Großbritannien liegt bei rund 15 Mrd. m<sup>3</sup>, davon ungefähr 70% aus Oberflächenwasser 30% aus Grundwasser (*Drinking Water Inspectorate*, 2002, <http://www.environment-agency.gov.uk>). Das gesamte Wasservorkommen beträgt rund 68 Mrd. m<sup>3</sup>, die pro Kopf verfügbare jährliche Wassermenge liegt weit unter dem europäischen Durchschnitt (*Eurostat*, 2001A). Der pro Kopf-Verbrauch an Trinkwasser beträgt im Durchschnitt der letzten Jahre relativ gleichbleibend etwa 150 l pro Tag in Haushalten ohne Wasserzähler und 135 l bei gemessenem Verbrauch (*Umweltbundesamt*, 2001). Die Bevölkerung ist annähernd zur Gänze an die öffentliche Wasserversorgung (rund 99%) und Abwasserentsorgung (96%) angeschlossen, jedoch verfügt nur ein geringer Teil der Haushalte (etwa 18%) über einen Wasserzähler (*OFWAT*, 1999). Es gab lange Zeit starken (politischen) Widerstand gegen die Verbrauchsmessung, es wurde argumentiert, dass die gebräuchliche Berechnung des Wasserverbrauchs anhand des Grundstückswertes (Einheitswert) einkommensschwächere Haushalte begünstige. Mittlerweile werden jedoch in alle neuen Wohnungen Wasserzähler eingebaut und zum Teil auch andere Gebäude nachgerüstet. Insbesondere die privaten Wassergesellschaften favorisierten die Verbrauchsmessung. Seit April 2000 können die Haushalte individuell entscheiden, ob sie einen Wasserzähler installiert haben möchten oder ob die Verrechnung weiterhin auf Basis des Grundstückswertes erfolgen soll<sup>39</sup>. Bei industriellen Abnehmern wird der Verbrauch in der Regel gemessen.

Die Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung lag im Jahr 2000 bei 6 Mrd. m<sup>3</sup>. Die Wasserentnahmen insgesamt entfallen zu knapp 40% auf die öffentliche Wasserversorgung, zu ebenfalls knapp 40% auf die Elektrizitätserzeugung, zu 10% auf die Industrie und zu rund 10% auf

---

<sup>39</sup> [http://www.defra.gov.uk/environment/water\\_metering/rights.htm](http://www.defra.gov.uk/environment/water_metering/rights.htm).

sonstige Nutzungen (Landwirtschaft, Fischzucht, usw.) (<http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103608/189938>).

### 5.3.1 Organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen der Privatisierung

Die Organisation der Wasserwirtschaft in England und Wales hat sich in den letzten drei Jahrzehnten grundlegend geändert. Bis Anfang der 70er Jahre waren – wie im Rest von Europa – größtenteils die Kommunen für die Wasserver- und Abwasserentsorgung zuständig. Daneben gab es einige private Wasserversorgungsunternehmen mit sondergesetzlichem Status (statutory water companies). In Folge des Wassergesetzes 1973 wurde die Wasserwirtschaft nach dem Prinzip des integrierten Flussgebietsmanagements grundlegend umorganisiert, wodurch die Effizienz erhöht werden sollte. 1974 wurden 10 regionale Wasserbehörden (Regional Water Authorities, RWA) geschaffen, die jeweils für ein großes Flusseinzugsgebiet zuständig waren. Zu ihren Aufgaben zählte einerseits die Wasserver- und Abwasserentsorgung und andererseits auch die quantitative und qualitative Kontrolle der Gewässer (inklusive Erteilung von Genehmigungen für Entnahmen und Einleitungen), die wasserwirtschaftliche Planung und der Hochwasserschutz (Cowan, 1994). Die RWAs wurden von der Regierung eingesetzt, die Kommunen hatten keine Einflussmöglichkeiten auf diese Behörden mehr. Die privaten Wasserunternehmen bestanden weiter, sie wurden durch eine Begrenzung ihrer Ertragsraten reguliert (Cowan, 1994, Lobina - Hall, 2001). Das integrierte Wassermanagement trug dazu bei, die Qualität der Wasserver- und Abwasserentsorgung zu erhöhen. Als problematisch erwies sich in diesem System jedoch die Zusammenfassung von produzierenden und regulierenden bzw. überwachenden Bereichen in einer Behörde. Darüber hinaus stiegen die Investitionserfordernisse speziell für die Abwasserentsorgung aufgrund der durch den EU-Beitritt zu erfüllenden Vorgaben massiv an. Die Finanzierung dieser Maßnahmen sollte großteils durch den Staatshaushalt erfolgen, da die Einnahmen aus den politisch fixierten Wasser- und Abwassergebühren nur wenig Spielraum für Investitionen ließen (Correia – Kraemer, 1997A). Insgesamt blieben die Maßnahmen hinter den Erfordernissen zurück, da die Regierung eine Investitionsgrenze für die RWAs festlegte.

Ab Mitte der 80er Jahre wurde die Privatisierung der Wasserwirtschaft diskutiert, die schließlich mit dem Wassergesetz 1988 beschlossen wurde. Die Argumente für diesen Schritt waren, dass durch die Privatisierung der Wettbewerb gefördert würde und der private Sektor die Wasserwirtschaft effizienter betreiben würde sowie durch den Wegfall der staatlichen Beschränkung der Kreditaufnahme bessere Möglichkeiten hätte, die großen notwendigen Investitionen zu finanzieren. Ein Hintergrund der Privatisierung war sicher auch die neo-liberale Wirtschaftspolitik der Thatcher-Regierung, die versuchte, die Rolle des Staates bei der Bereitstellung öffentlicher Leistungen (Telekommunikation, Eisenbahn etc.) zu reduzieren.

Die Pflichten der Wassergesellschaften wurden im Water Industry Act 1991, die Standards für Wasseraufbereitung, Trinkwasserqualität und deren Überwachung sowie die Informationspflichten der Wassergesellschaften wurden in den Water Supply (Water Quality) Regulations 1989 festgelegt.

Die geographischen Strukturen der Wasserwirtschaft blieben bestehen, die 10 RWAs wurden in private Aktiengesellschaften überführt, wobei die regulativen Aufgaben von der Leistungserstellung getrennt wurden. Den neuen Gesellschaften<sup>40</sup> wurden Konzessionen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in ihrem Gebiet für 25 Jahre übertragen<sup>41</sup>. Um die Anzahl der "Wettbewerber" gleichzuhalten wurden Fusionen bzw. Übernahmen für fünf Jahre durch die Begrenzung des individuellen Aktienbesitzes auf 15% unterbunden<sup>42</sup> (Cowan, 1994). De facto wurden somit die öffentlichen regionalen Monopole durch private ersetzt. Um die Anteile an den Gesellschaften für Anleger attraktiv zu machen, schrieb die Regierung die Schulden der Unternehmen in der Höhe von über 5 Mrd. £ (8 Mrd. €) vollständig ab, stattete sie mit einer zusätzlichen finanziellen Mitgift (Green Dowry) von 1,6 Mrd. £ (2,56 Mrd. €) aus und verkaufte die Anteile zu Beginn mit einem beträchtlichen Preisnachlass (Lobina - Hall, 2001). Die Erlöse aus dem Verkauf beliefen sich auf 5,3 Mrd. £ (8,48 Mrd. €) (Cowan, 1994), was etwa 22% ihres Marktwertes entsprach, gemessen als Unterschied zwischen den Ausgabepreisen und den Marktpreisen der Aktien nach einer Woche (Lobina - Hall, 2001).

### 5.3.2 Die Rolle der öffentlichen Hand – Regulierung

Durch die Privatisierung der natürlichen Monopole wurde die Schaffung eines geeigneten Regulierungsrahmens für die neue Wasserwirtschaft notwendig. Dieser soll sicherstellen, dass die privaten Gesellschaften ihre Monopolstellung nicht ausnutzen (durch Preisregulierung) und Aspekte des Umwelt- und Gesundheitsschutzes einhalten.

Die Aufgaben der öffentlichen Hand sind auf verschiedene Stellen aufgeteilt. Das Umweltministerium (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) ist für die Schaffung eines wasserpolitischen Rahmens zuständig. Dazu zählen unter anderem die Wassergesetzgebung, die Festlegung von Normen für die Trinkwasserqualität und Güte von Binnen- und Küstengewässern und von Standards für die Abwasserbehandlung. Förderungsmittel aus dem Staatshaushalt werden seit der Privatisierung prinzipiell nicht mehr vergeben, in sehr geringem Ausmaß werden Mittel für den Ausbau der Infrastruktur in ländlichen Bereichen zur Verfügung gestellt (Correia - Kraemer, 1997A).

Im Zuge der Privatisierung wurden drei Regulierungsbehörden geschaffen, die für unterschiedliche Aspekte der Wasserwirtschaft verantwortlich sind. Die Nationale Flussbehörde<sup>43</sup> (National Rivers

---

<sup>40</sup> Die zehn regionalen Wasser- und Abwassergesellschaften sind Anglian Water, Dwr Cymru (Welsh Water), North West Water, Northumbrian Water, Severn Trent Water, Southern Water, South West Water, Thames Water, Wessex Water und Yorkshire Water.

<sup>41</sup> Mit Ausnahme von 25% der Wasserversorgung, die nach wie vor durch die derzeit 14 kleinen privaten Wasserversorgungsunternehmen (Water-only Companies) erbracht werden.

<sup>42</sup> Im Bereich der 14 kleinen Water only –Unternehmen, für die es kein Übernahme- oder Fusionsverbot gab, kam es relativ rasch zu Fusionen und der Großteil wurde in erster Linie von den international tätigen französischen Konzernen übernommen. Auch die Hälfte der großen Wassergesellschaften wurde mittlerweile von multinationalen Konzernen (vorwiegend aus dem Energiesektor) aufgekauft.

<sup>43</sup> Der Rahmen für die Tätigkeit der NRA wurde im Water Resources Act von 1991 festgelegt.

Authority), die 1996 in die Environment Agency umgewandelt wurde, ist für die Umwelteffekte der Wasserwirtschaft d.h. die Bewirtschaftung der Wasserressourcen und die Durchsetzung von Gewässergütestandards zuständig. Die Environment Agency erteilt Genehmigungen und hebt – je nach Qualität und Quantität des betroffenen Gewässers sowie nach Nutzungsart gestaffelte- Abgaben für Wasserentnahmen (für Industrie, Spritzbewässerung und öffentliche Wasserversorgung) und Einleitungen von Abwässern ein.

Der Gesundheitsschutz liegt in der Kompetenz des Drinking Water Inspectorate (DWI), das die Überwachung der Einhaltung der Trinkwasserqualitätsnormen durchführt. Die Wassergesellschaften sind selbst für die Überwachung der Trinkwasserqualität verantwortlich. Die Analysemethoden und Resultate werden jedoch regelmäßig vom DWI überprüft. Die Resultate werden in einem öffentlich zugänglichen Register veröffentlicht.

Das Office of Water Services (OFWAT)<sup>44</sup> ist verantwortlich für die ökonomische Regulierung (Preisfestsetzung) und Überwachung der Leistung der Wasser- und Abwassergesellschaften. Die hauptsächliche Pflicht von OFWAT ist es, sicherzustellen, dass die Gesellschaften ihre Aufgaben ordnungsgemäß erfüllen und die Finanzierung der Aufgabenerfüllung gewährleistet ist. Darüber hinaus sind die Interessen aller Kunden in Hinsicht auf die Preisgestaltung zu gewährleisten (Cowan, 1994). Die Preisregulierung erfolgt durch eine Begrenzung der Wasser- und Abwassergebühren auf einem sozial verträglichem Niveau, die den Gesellschaften die Möglichkeit bietet, ihre Betriebs- und Investitionskosten zu decken und gegebenenfalls Gewinne zu erwirtschaften. Die maximal zulässigen jährlichen Gebührenerhöhungen, die ein Unternehmen durchführen kann, werden bei der periodischen Überprüfung (zuletzt 1999) jeweils für fünf Jahre nach der sogenannten RPI+K Formel festgesetzt, d.h. der Summe aus Inflationsrate (Retail Price Index) und einem Faktor K. Dieser Faktor wird für jede Gesellschaft individuell bestimmt und ergibt sich aus der Produktivität des Unternehmens unter Berücksichtigung der eingereichten Investitionspläne für die folgende Periode (Correia - Kraemer, 1997A, Cowan, 1994).

Da ein wirklicher Wettbewerb zwischen den regionalen Monopolen nur in sehr eingeschränktem Ausmaß, d.h. um industrielle Großkunden und Kunden am Rand zwischen zwei Versorgungsgebieten, stattfindet<sup>45</sup>, wird von OFWAT ein sogenannter vergleichender Wettbewerb (yardstick competition) durchgeführt, der im Wesentlichen in einem Benchmarking aller regulierten Unternehmen besteht<sup>46</sup>. Hierbei wird die relative Effizienz der Unternehmen in Hinblick auf den laufenden Betrieb und die Kapitalerhaltung durch eine Gegenüberstellung der erlaubten Preise und der durchschnittlichen Stückkosten für die Konsumenten der anderen Unternehmen bewertet<sup>47</sup>. Die Unternehmen

---

<sup>44</sup> Die Tätigkeiten und Befugnisse von OFWAT wurden im Water Industry Act 1991 bestimmt.

<sup>45</sup> Wassergesellschaften sind verpflichtet Haushaltskunden in einem anderen Versorgungsgebiet auf deren Wunsch hin zu versorgen. Diese Möglichkeit wurde jedoch kaum genutzt, da der Kunde die Kosten der Leitungslegung übernehmen muss.

<sup>46</sup> Da die Wasserindustrie vollständig vertikal integriert ist, d.h. die Wasserversorgungsunternehmen mit Bauunternehmen und anderen Zulieferern verflochten sind, findet auch kaum Wettbewerb auf den Vorleistungsmärkten statt (Umweltbundesamt, 2001).

<sup>47</sup> Für eine genaue Beschreibung der Methode und die Resultate für 1999/2000 siehe OFWAT, 2000A.

sind verpflichtet hierzu ihre ökonomischen Daten (Betriebs- und Kapitalkosten, Ertragsraten, Dividenden usw.) an OFWAT zu melden, das in der Folge jährliche Berichte erstellt und veröffentlicht<sup>48</sup>.

### 5.3.3 Entwicklung der privatisierten Wasserwirtschaft

Die Privatisierung der Wasserwirtschaft in England und Wales war eine nicht unumstrittene politische Entscheidung. Daher gibt es auch mehr als zehn Jahre danach widersprüchliche Ansichten über die Effekte und die Effizienz der privaten Gesellschaften. Die Periode von 1989 bis 1999 war von massiven Erhöhungen (+46%) der Gebühren für Wasser und Abwasser gekennzeichnet vgl. Übersicht 5.1).

Übersicht 5.1: Jahresrechnungen der Haushalte (Durchschnitt gemessener und nicht gemessener Verbrauch) für Wasser und Abwasser, real (Preise 1998/99)

	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	Erhöhung 89/90 - 98/99 in %
	in £										
Anglian	217	224	247	264	280	289	294	294	288	288	33
Dwr Cymru	206	214	237	255	272	285	284	287	287	294	43
North West	153	157	172	182	195	204	210	219	226	234	53
Northumbrian	149	155	178	186	203	210	213	218	221	229	53
Severn Trent	148	153	168	178	190	203	205	211	213	222	50
South West	203	208	234	270	308	340	344	347	347	354	75
Southern	172	174	194	202	210	220	231	241	249	257	49
Thames	140	144	156	164	176	182	188	192	194	201	44
Wessex	192	196	215	225	241	249	253	257	258	265	38
Yorkshire	170	172	187	194	206	215	221	225	221	226	33
gewichteter Durchschnitt	166	170	188	199	213	223	228	233	234	242	46

Q: Lobina - Hall, 2001

Neben den Wasser- und Abwassergebühren erheben die Wassergesellschaften bei Neuanschlüssen auch Anschluss- und sogenannte Infrastrukturabgaben, die dazu dienen, die Investitionen zu decken. Die Gesamteinnahmen der Wassergesellschaften beliefen sich 1999/2000 auf 6,9 Mrd. £ (11,04 Mrd. €), 53% davon stammten aus der Abwasserentsorgung, 47% aus der Wasserversorgung. Der Anteil der Gebühren der Haushalte betrug jeweils 73%, 24% stammten aus Gewerbe und Industrie und 3% von Großkunden, mit einem Wasserverbrauch von über 250.000 Liter pro Jahr (DEFRA, 2000A).

Als Begründung der Preiserhöhungen wird einerseits angegeben, dass in dieser Periode stark in die Erweiterung der Infrastruktur investiert wurde und sich die Qualität der Serviceerbringung erhöht hat. Die durchschnittliche jährliche Investitionssumme der Wassergesellschaften hat sich nach der

<sup>48</sup> Die Berichte können unter <http://www.ofwat.gov.uk/index.htm> abgerufen werden.

Privatisierung auf durchschnittlich etwa 3,5 Mrd. £ (5,6 Mrd. €) verdoppelt (OFWAT, 2000B). Dem wird entgegengehalten, dass sich die Reputation der privaten Gesellschaften in Folge hoher Gewinne und Managementgehälter bei gleichzeitig steigenden Preisen verschlechterte. Entsprechend dem Bericht einer parlamentarischen Kommission stiegen die Gewinne vor Steuern der Wassergesellschaften im Zeitraum 1990/91 bis 1997/98 um 147% (Lobina - Hall, 2001). Im Gegensatz dazu erreichten die Investitionen nicht das in den zu Beginn der Privatisierung vorgelegten Investitionsplänen vorhergesagte Niveau, wodurch sich insbesondere die Anzahl der Wasser- und Abwasserleitungen in schlechtem Zustand erhöhte (von 9% auf 11%) und ein Erhalt der Wasser- und Abwasserinfrastruktur nicht gewährleistet erscheint (Umweltbundesamt, 2001). OFWAT teilt diese Ansicht jedoch nicht, und stellt fest, dass durch die genehmigten Preissteigerungsraten die notwendigen Investitionen durchgeführt wurden und keine Verschlechterung des Infrastrukturzustandes eingetreten ist (no deterioration approach).

Aufgrund der im Benchmarking festgestellten Effizienz der Wassergesellschaften wurden die K-Faktoren für die Periode 2000/2001 bis 2004/2005 von OFWAT erstmals seit der Privatisierung gesenkt. Dies führt zu einer Reduzierung der Haushaltsjahresrechnungen für Wasser und Abwasser um durchschnittlich 12% (OFWAT, 1999). Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Preisobergrenzen bezweifeln einige Wassergesellschaften, ob sie die Mittel für die in den kommenden Jahren notwendigen Investitionen werden aufbringen können. Daher wurden von diesen Vorschläge entwickelt, die Infrastruktur an den Staat bzw. eine gemeinnützige Gesellschaft im Eigentum der Konsumenten zurück zu verkaufen (Lobina - Hall, 2001).

Ein weiterer Kritikpunkt betraf die Praxis der Wassergesellschaften, Kunden, die mit der Zahlung ihrer Rechnung säumig waren, das Wasser abzustellen. Die Wassergesellschaften waren verpflichtet, die Abschaltungen den lokalen Behörden zu melden. Die Anzahl der betroffenen Haushalte verdreifachte sich in den ersten fünf Jahren der Privatisierung und betrug 1994 rund 18.000 (Lobina - Hall, 2001). Als die Möglichkeit der Abschaltung aufgrund von Gesundheits- und Wohlfahrtsbedenken durch die Regierung eingeschränkt wurde, gingen die Wassergesellschaften dazu über, sogenannte "Pre-Payment" Wasserzähler zu installieren, wodurch nur Wasser geliefert wurde, wenn der Zähler mit einer im Voraus bezahlten Wertkarte bestückt war. Dies führte wiederum zu einem Anstieg der versteckten Abschaltungen. 1998 wurde es gesetzlich verboten, zahlungsunfähigen Kunden das Wasser abzuschalten oder Wertkarten-Zähler zu installieren.

Schwächen der Wassergesellschaften zeigten sich auch während der letzten Dürreperiode im Sommer 1995, als es regional zu Wasserknappheit kam und die Versorgung in Yorkshire für einige Zeit nur durch Tanklastwagen bereitgestellt wurde. Aufrufe zu wassersparendem Verhalten führten nur zu geringen Verbrauchsrückgängen. Gründe hierfür waren mangelndes Vertrauen der Bevölkerung und die Ansicht, dass die Gesellschaften sich auf Kosten der Gebühren bereicherten. Im Vergleich dazu hatte ein ähnlicher Appell der öffentlichen Water Authorities 1976 zu einem 25%igen Rückgang des Wasserverbrauchs geführt (Lobina - Hall, 2001).

In Hinblick auf die Trinkwasserqualität verbesserte sich die Performance der Versorgungsunternehmen seit 1990. Im Jahr 1999 erfüllten 99,8% der Trinkwasserproben die vorgeschriebenen Stan-

dards. Die Umweltleistung wird jedoch bezüglich der Abwasserreinigung kritisiert, Zwischenfälle, die zu Wasserverschmutzung führen, haben seit der Privatisierung zugenommen. Darüber hinaus setzt das regulatorische System kaum Anreize für vorsorgenden Gewässerschutz, vielmehr steigern Nachsorgemaßnahmen (Wasseraufbereitungsanlagen usw.) den Umsatz der Unternehmen (*Umweltbundesamt, 2001*).

#### 5.3.4 Schritte in Richtung Liberalisierung der Wasserwirtschaft

Die britische Regierung hat in den letzten Jahren einige gesetzliche Regelungen erlassen, die zu mehr Wettbewerb und einem gewissen Grad der Liberalisierung in der Wasserwirtschaft führen sollen. Angestrebt werden dadurch Effizienzsteigerungen und verbesserte Angebote in Hinblick auf Preis und Leistung für die Konsumenten. Es wird erwartet, dass aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen neue Unternehmen in den Markt eintreten werden, die entweder Wasser anbieten oder die Verteilung übernehmen (*DEFRA, 2000A*).

Ein direkter Wettbewerb zwischen den Wassergesellschaften ist seit 1989 um Großkunden möglich. Mit dem Wettbewerbsgesetz von 1998 (*Water Competition Act*), das 2000 in Kraft trat wurden weitere Möglichkeiten für Wettbewerb und eine Marktliberalisierung geschaffen. Sogenannte "Inset Appointments" erlauben einem neuen Wasserversorgungs- oder Abwasserentsorgungsunternehmen innerhalb des Gebietes eines bestehenden Unternehmens tätig zu werden. OFWAT erteilt dem neuen Unternehmen eine Lizenz für die Ver- oder Entsorgung von Neukunden, von Großabnehmern (über 250.000 Liter pro Jahr) oder Kunden deren bisheriger Ver- oder Entsorger dem Wechsel zustimmt. Bislang wurden jedoch nur sechs "Inset Appointments" vergeben, neun weitere Anträge sind bei OFWAT registriert (*DEFRA, 2000A*). Hierzu ist anzumerken, dass diese neuen Wettbewerbsmöglichkeiten den bestehenden Unternehmen einen Anreiz dafür geboten haben, ihre Gebühren für Großkunden zu senken. Um den Wettbewerb zu fördern wurde die Grenze für Großabnehmer mittlerweile auf 100.000 Liter pro Jahr abgesenkt.

Da der Wettbewerb um Kunden bislang mit dem Bau alternativer Leitungsnetze verbunden war, wurde mit dem Wettbewerbsgesetz auch die Basis für Netzdurchleitungen geschaffen (*DEFRA, 2000A*). In diesem Fall würde ein neues Unternehmen Wasser oder Abwasser in das Leitungsnetz eines bestehenden Unternehmens einleiten (*Common Carriage*), um so Kunden in diesem Gebiet zu ver- oder entsorgen. Das bestehende Unternehmen würde jedoch alleiniger Eigentümer der Infrastruktur bleiben. Um die Durchleitung zu ermöglichen und dabei die vorgeschriebenen Qualitätsnormen einzuhalten, müssen die Wassergesellschaften Netzzugangscodes (*Access Codes*) erarbeiten. Diese Durchleitungsbedingungen für Wettbewerber muss die folgenden Kriterien beinhalten (*Zwirmann, 2001*): technisch-organisatorische Regelungen für die Rohwassergewinnung und –bereitstellung, die Trinkwasserqualität, die Wasserverteilung, das Versorgungs- und Kundenmanagement, eine umfassende Notfallplanung, juristische Regelungen in Bezug auf die Verteilung der Verantwortlichkeiten in einem gemeinsam betriebenen Versorgungssystem sowie Regelungen zur Preisgestaltung. Inwieweit die Option der Netzdurchleitung genutzt werden wird und dadurch verstärkter Wettbewerb entsteht, hängt somit von der Definition der Netzzugangsbestimmungen durch die bestehenden Wassergesellschaften ab. Anhand der bisher verfassten und relativ restriktiv

gestalteten Access Codes dürfte die Möglichkeit der Netzdurchleitung in der Praxis stark eingeschränkt sein.

Darüber hinaus beabsichtigt OFWAT jedoch, die Ausschreibungspraxis und –modalitäten auf den Vorleistungsmärkten genauer zu überwachen, um damit die vertikale Integration der Wasserindustrie zu begrenzen.

Mehr als zehn Jahre nach der Privatisierung zeigen sich somit mehrere Problemfelder dieser Organisationsform der Wasserwirtschaft: die Leistungserbringung und Verantwortlichkeit für den Infrastrukturerhalt und -ausbau durch den privaten Sektor erfordert ein vielschichtiges und umfassendes System an Regulierungen. Die zahlreichen Nachjustierungen zeigen, dass verschiedene Probleme zu Beginn nicht berücksichtigt wurden (z.B. Durchführung der notwendigen Investitionen, Abschaltung der Wasserversorgung usw.). Auch die Wettbewerbseffekte stellten sich nicht im erwünschten Maß ein, insbesondere die Preise für Haushalte sind massiv angestiegen.

Im Vergleich zu den beiden zuvor beschriebenen Systemen zeichnet sich das in England und Wales durch eine geringe Berücksichtigung des Verursacherprinzips in der Gebührengestaltung aus. Gründe hierfür sind die Preisfestsetzung durch die Regulierungsbehörde und den geringen Anteil der Haushalte, die auf Basis des tatsächlichen Verbrauchs abgerechnet werden. Stärker zum Tragen kommt das Verursacherprinzip im Nicht-Haushaltsbereich, in dem der Verbrauch generell gemessen wird und in den Abgaben für Wasserentnahmen und Abwassereinleitungen, die von allen Nutzern an die Environment Agency abzuführen sind.

## **5.4 Zusammenfassung**

Die in den vorangegangenen Punkten beschriebenen Systeme der Wasserwirtschaft in den Niederlanden, Frankreich sowie England und Wales sind weitgehend heterogen und decken die gesamte Bandbreite der möglichen Organisationsformen ab. An einem Ende stehen die Niederlande, die sich für eine vollständige Erbringung der Wasserdienstleistungen durch die öffentliche Hand entschieden haben. Die Wasserversorgung wird durch eine relativ kleine Anzahl regionaler Wasserversorgungsunternehmen erbracht, die zwar als Aktiengesellschaften eingerichtet sind, deren Anteile jedoch zur Gänze im Besitz der Kommunen sind und nach dem gesetzlich verankerten Privatisierungsverbot auch bleiben werden. Die Abwasserentsorgung wird durch die Kommunen und die autonomen Water Boards erledigt. Am anderen Ende des Spektrums ist die Wasserwirtschaft in England und Wales zu finden, die 1989 vollständig privatisiert wurde. 10 regionale Wassergesellschaften stellen sowohl die Wasserversorgung als auch die Abwasserentsorgung bereit, daneben gibt es 14 kleine Wasserversorgungsunternehmen, die etwa 25% des Trinkwassers liefern. Die Performance der Wassergesellschaften wird von drei Regulierungsbehörden überwacht: die Environment Agency ist für die Umwelteffekte der Wasserwirtschaft verantwortlich, das Drinking Water Inspectorate überwacht die Trinkwasserqualität und in der Kompetenz des Office for Water Services liegt die ökonomische Regulierung. Zwischen dem niederländischen und dem englischen Modell ist die französische Wasserwirtschaft angesiedelt. Hier liegt die Verantwortung für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zwar bei der öffentlichen Hand (den Kommunen), jedoch wird zu

einem relativ großen Teil (80% in der Wasserversorgung, 40% in der Abwasserentsorgung) die Leistung durch private Unternehmen im Rahmen eines Konzessionsvertrages erbracht. Der Wassermarkt in Frankreich ist jedoch sehr konzentriert, drei große Konzerne erbringen 96% der privatisierten Leistungen. Ein Vergleich der Organisation und der institutionellen Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft in den drei Ländern ist in Übersicht 5.2 dargestellt.

Übersicht 5.2: Vergleich der Wasserwirtschaft in den Niederlanden, Frankreich, England und Wales

	Niederlande	Frankreich	England und Wales
<b>Öffentliche Wasserversorgung</b>	Regionale Wasserversorgungsunternehmen	Kommunale Wasserversorgungsunternehmen	Regionale Wassergesellschaften
<b>Öffentliche Abwasserentsorgung</b>	Kommunale Abwassersammlung, regionale Abwasserreinigung	Kommunale Abwasserentsorgung	Regionale Abwasserentsorgung
<b>Eigentum an der Infrastruktur</b>	Öffentlich (Kommunen, Water Boards)	Öffentlich (Kommunen)	Privat (Wassergesellschaften)
<b>Management</b>	Öffentlich (Unternehmen im Besitz der Kommunen, Water Boards)	Öffentlich (Kommunen) oder privat (bei Delegation)	Privat (Wassergesellschaften)
<b>Kompetenzverteilung, Regulierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentralstaat: Gesetzgebung</li> <li>- Provinzen: wasserwirtschaftliche Planung, Genehmigungsvergabe, Monitoring</li> <li>- Water Boards: Gewässerbewirtschaftung, Gebühreneinhebung, Abwasserreinigung</li> <li>- Kommunen: Kanalisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentralstaat: Gesetzgebung, Genehmigungsvergabe</li> <li>- Regionen: wasserwirtschaftliche Planung</li> <li>- Départements: Gewässerschutz, Monitoring</li> <li>- Agences de l'eau: Monitoring, Abgabeneinhebung, Förderungsvergabe, wasserwirtschaftliche Rahmenpläne</li> <li>- Kommunen: Wasserversorgung, Abwasserentsorgung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentralstaat: Gesetzgebung, Festlegung von Standards</li> <li>- Environment Agency: Umwelteffekte der Wasserwirtschaft, Abgabeneinhebung, Genehmigungsvergabe</li> <li>- Drinking Water Inspectorate: Überwachung der Trinkwasserqualität</li> <li>- Office of Water Services: ökonomische Regulierung (yardstick competition, Preisgrenzen)</li> </ul>

In Frankreich sowie England und Wales wurde die Beteiligung des privaten Sektors unter anderem deshalb gewählt, um die öffentliche Hand in Hinblick auf die Finanzierungsanforderungen für den Erhalt und den Ausbau der Infrastruktur zu entlasten, durch die Einbringung des betriebswirtschaftlichen Know-hows der privaten Unternehmen die Effizienz zu steigern und bis zu einem gewissen Grad Wettbewerb anzureizen. Aus der Beschreibung der Systeme lässt sich jedoch erkennen, dass durch die Beteiligung des privaten Sektors neue Anforderungen für die öffentliche Hand entstanden sind. Die optimale und transparente Leistungserbringung unter Berücksichtigung von Qualitäts-, Umwelt- und sozialen Standards muss durch eine umfassende Regulierung der privaten Unternehmen sichergestellt werden. Einige der Probleme, die aus der Beteiligung des privaten Sektors entstanden (z.B. hohe leistungsunabhängige Preissteigerungen, Unregelmäßigkeiten bei der Vertragsvergabe, Abschaltung der Wasserversorgung usw.) zeigten sich erst nach einiger Zeit und mussten durch neue Gesetze und Vorgaben behoben werden. Auch die Schaffung eines Wettbewerbs zwischen den Unternehmen fand aufgrund der geringen Anzahl der Marktteilnehmer, den speziellen

Charakteristika der Wasserwirtschaft (natürliches Monopol) und die teilweise langen Vertragslaufzeiten (in Frankreich) bzw. die Garantie eines regionalen privaten Monopols (in England und Wales) nur in geringem Ausmaß statt. Aus diesen Erfahrungswerten lässt sich kein genereller Schluss bezüglich einer Effizienzsteigerung durch private Leistungserbringung ableiten. Vielmehr zeigt sich, dass zur Sicherstellung qualitativer und ökologischer Standards, des Verbraucherschutzes sowie für die Weitergabe von Kostensenkungspotentialen an die Endkunden Regulierungen erforderlich sind, die eine neue Aufgabenstellung für die öffentliche Hand bedeuten.

## 6. Nachfrage und Preise für Wasserdienstleistungen

Die Sicherung der Versorgung mit sauberem Trinkwasser und die Abwasserentsorgung (beides wird im Folgenden mit Wasserdienstleistung bezeichnet) stellten traditionell Aufgaben der öffentlichen Hand dar. Dies ist zum Teil darin begründet, dass die Wasserwirtschaft ein natürliches Monopol darstellt. Im Zuge zunehmender Wasserknappheiten in vielen Regionen rücken Fragen des Managements von knappen Ressourcen in den Mittelpunkt des Interesses. Liberalisierungsschritte in anderen Infrastrukturbereichen richten das Augenmerk auch auf den Wasserbereich: welche Liberalisierungspotentiale sind gegeben und wie können sie umgesetzt werden.

Trinkwasser stellt eine Grundvoraussetzung für das Überleben dar. Dieses Charakteristikum provozierte eine umfangreiche Diskussion inwieweit Wasser als ökonomisches Gut behandelt werden kann. *Perry et al.* (1997) stellen weniger das Charakteristikum eines ökonomischen Gutes in Frage, sondern thematisieren vielmehr unter welchen Bedingungen Wasser als rein privates Gut bzw. als öffentliches Gut zu behandeln ist. Wasser wird in der Regel als "common pool" Ressource definiert, die in beschränktem Ausmaß vorhanden ist und zwischen unterschiedlichen Nutzern geteilt werden muss. Dazu kommt, dass Wasser Qualitätsunterschiede aufweist und daher nicht als homogenes Gut betrachtet werden kann.

Die Bereitstellung von Wasserdienstleistungen berührt Fragen des Ausbaus, Umfangs und der Finanzierung der nötigen Infrastruktur. Die Frage, zu welchen Preisen Wasserdienstleistungen den Konsumenten angeboten werden und wie Preise und Gebühren unter dem Aspekt einer nachhaltigen Nutzung von Wasser sowie der Nachfragesteuerung genutzt werden können, gewinnt stetig an Bedeutung. Preise sollen die Knappheit von Wasser – sowohl Mengen- als auch Qualitätsaspekte – widerspiegeln. Ökonomische Untersuchungen bilden den Zusammenhang zwischen Preisen und der nachgefragten Menge über die Schätzung von Preiselastizität ab. Empirische Ergebnisse zu den Preiselastizitäten der Nachfrage nach Wasserdienstleistungen und spezifische Elementen von Gebühren werden weiter unten diskutiert.

Die Nachfrage nach Wasserdienstleistungen (Versorgung mit Trinkwasser, Entsorgung von Abwasser) und die Veränderung der Nachfrage hängt von mehreren Faktoren ab, wie z.B. Siedlungsstruktur, Bevölkerungsentwicklung, Haushaltsausstattung, Lifestyle, Klima. Der durchschnittliche Pro-Kopf Verbrauch an Trinkwasser variiert über die Zeit und über Länder wie Übersicht 6.1 zeigt. Die Schätzungen zum Pro-Kopf Verbrauch sind nur eingeschränkt vergleichbar, da manche Länder als Basis nur den Haushaltsverbrauch angeben, während in anderen Ländern der Verbrauch der Kleinbetriebe in den Haushaltsdaten enthalten ist. Die Zahlen verdeutlichen, dass die Streuung zwischen den Ländern beträchtlich ist, was im Wesentlichen auf die oben genannten Faktoren zurückzuführen ist. Ein Vergleich zwischen dem Pro-Kopf Verbrauch zu Beginn der 80er Jahre und dem Verbrauch Mitte der 90er Jahre zeigt überwiegend einen ansteigenden Trend.

### Übersicht 6.1: Pro-Kopf Wasserverbrauch

	1980	1995
	Liter pro Kopf pro Tag	
Österreich <sup>1)</sup>	155	162
Belgien	103	120
Tschechien	157 <sup>2)</sup>	121
Dänemark	-	145
Finnland	148	-
Frankreich <sup>1)</sup>	109	156
Deutschland	127	119
Griechenland <sup>3)</sup>	-	140
Ungarn	133	113
Italien	211	249
Japan	244	278
Korea	69	175
Luxemburg	177	169
Niederlande	-	129
Neuseeland	170	-
Norwegen	154	-
Polen	204	180
Spanien	157	-
Schweden	196	191
Schweiz	-	158
Türkei	136	195
Großbritannien <sup>4)</sup>	122	154
Großbritannien <sup>5)</sup>	-	134
USA	305	-

1) Haushalte und Kleinbetriebe.

2) Schätzung von 1982.

3) Schätzung nur von Athen.

4) England und Wales, ohne Wasserzähler.

5) England und Wales, mit Wasserzähler.

Q: OECD, 1999B.

## 6.1 Preis- und Tarifstrukturen für Wasserdienstleistungen

Bereits 1987 hat die OECD (OECD, 1987) in ihrer Untersuchung zu den Preisen für Wasserdienstleistungen in den OECD Ländern Charakteristika formuliert, die für die Gestaltung der Wassertarife von Bedeutung sind. Diese Merkmale wurden im Wesentlichen auch in nachfolgenden OECD Arbeiten (OECD 1999A und 1999B) beibehalten und finden sich auch in anderen Untersuchungen zur Ökonomie des Wassers wieder. *Dalhuisen et al.* (2000C, 2001D) listen vier Kriterien für die Gestaltung von Wassertarifen auf, die in den folgenden Teilkapiteln diskutiert werden. Mit Kriterien für die Festlegung von Wasserpreisen beschäftigt sich auch *Hanemann* (1998). Folgende Kennzeichen finden sich in einer Reihe von Beiträgen zur Tarif- und Preisstruktur von Wasserdienstleistungen.

### 6.1.1 Volle Kostendeckung

Preise für Wasserdienstleistungen sollen die Deckung der Kosten des Betreibers sicherstellen. Die zu deckenden Kosten umfassen die variablen und die fixen Kosten. Im Fall der Wasserversorgung zählen zu den variablen Kosten die Wasserförderung, gegebenenfalls Aufbereitung sowie der Transport zum Endverbraucher. In der Abwasserentsorgung sind die Sammlung, Transport und Reinigung der Abwässer variable Kosten. Kapitalkosten sind die Kosten für die Infrastruktur (Leitungen, Aufbereitungsanlagen, Kanäle, Kläranlagen, etc.). Um eine gewisse Stabilität der Einnahmen sicherzustellen, nennen etwa *Dalhuisen et al.* (2000A) eine Preisgestaltung, die sicherstellt, dass Einnahmen nicht zu stark von Nachfrageveränderungen abhängen. In *OECD* (1987) werden verschiedene Kostenkomponenten angeführt, die über die Preise abgedeckt sein sollen. Es wird auch darauf hingewiesen, dass regulatorischer Bedarf insbesondere für private Anbieter von Wasserdienstleistungen besteht, um die Marktmacht von Monopolen<sup>49</sup> zu beschränken. Die Systematisierung in Übersicht 6.2 soll einen Überblick über die wichtigsten Kosten- und Einnahmenkomponenten geben.

Übersicht 6.2: Komponenten einer vollen Kostendeckung

	Öffentliche Wasserversorgung	Abwasserentsorgung
<u>Kosten</u>		
1. Direkte ökonomische Kosten	- laufende Betriebsausgaben - Kapitalausgaben	- laufende Betriebsausgaben - Kapitalausgaben
2. Umweltbezogene Kosten	- Entnahmelizenzgebühren (Administration) - Entnahmegebühren - Knappheitskosten/-renten - Zusätzliche Entnahmekosten: Schäden	- Verschmutzungslizenzgebühren (Administration) - Verschmutzungsgebühr - Zusätzliche Verschmutzungsschäden (für Produzenten oder Konsumenten)
<u>Einnahmen</u>		
1. Gebühren/Tarife		
2. Spezifische Steuern	- auf Wasserverbrauch	- auf Abwasseranfall
3. Allgemeine Steuern (MWSt. etc.)	- auf öffentliche Wasserversorgung	- auf Abwasseranfall

Q: OECD, 1999B.

<sup>49</sup> Siehe hierzu auch die Ausführungen zur Entwicklung in Großbritannien in Kapitel 5.3.

### 6.1.2 Gerechtigkeit

Die Berücksichtigung von Gerechtigkeitsaspekten in den Wassergebühren soll sicherstellen, dass jeder ausreichend Wasser zur Verfügung hat, ohne dass dafür ein unverhältnismäßig hoher Anteil des verfügbaren Einkommens für Wasserdienstleistungen aufgewendet werden muss. Gleichzeitig soll über die Tarifstruktur sichergestellt werden, dass Preise für verschiedene Nutzergruppen die Kosten des Ressourcenverbrauchs decken. Unter diesen Aspekt fällt auch die Vermeidung von Quersubventionierungen zwischen Nutzern (vgl. auch *Hanemann, 1998*). Um dennoch zu gewährleisten, dass der Zugang zu ausreichend Wasser auch für einkommensschwächere Gruppen gegeben ist, werden verschiedene Zugangsweisen diskutiert (*OECD, 1999B, Dalhuisen et al., 2000A, 2001D*): direkte Subventionierung von Niedrigeinkommensgruppen, Subventionierung von Wasserdienstleistern (dies kann jedoch zu Überkonsum führen, was dem Umweltziel eines sparsamen Umgangs mit der Ressource Wasser entgegenstehen kann). Tarife können so gestaltet werden, dass sie mit der bezogenen Wassermenge bzw. abgegebenen Abwassermenge ansteigen, sogenannte ansteigende Stufentarife. Diese Tarifgestaltung stellt sicher, dass eine Mindestmenge zu niedrigen Preisen bezogen werden kann.

Dem Gerechtigkeitskriterium im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung kommt eine zusätzliche Bedeutung zu, die sich auf die Verfügbarkeit ausreichender Wasserressourcen zukünftiger Generationen bezieht.

### 6.1.3 Ökonomische Effizienz

In der theoretischen Literatur wird als wichtiges Kriterium einer Tarifstruktur die Deckung der langfristigen Grenzkosten der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung genannt. Dies würde einerseits einen effizienten Ressourceneinsatz sicherstellen und andererseits die Kapitalkosten der Infrastrukturbereitstellung abdecken. Gleichzeitig wird ein dynamischer Anreiz für Technologien und Investitionen in wassersparende oder abwasser vermeidende Maßnahmen gesetzt. Die Tarife sollen die sozialen langfristigen Grenzkosten als Basis haben, welche auch externe Kosten wie Verschmutzung oder die Erschöpfung der Wasserressourcen beinhalten. In der Praxis ist die Umsetzung dieses Kriteriums aufgrund von Informationsdefiziten (z.B. fehlende Ausstattung der Haushalte mit einem Wasserzähler bzw. Zähler für Abwasseranfall, Verschmutzungskosten) kaum gegeben. Neben Informationsdefiziten als Hemmnis zur Umsetzung des Grenzkostenansatzes schränken auch die übrigen Zielkriterien einer Tarifgestaltung eine Realisierung des Kostenansatzes ein.

### 6.1.4 Administrative Durchführbarkeit und Effizienz

Als viertes Kriterium eines Wassertarifs wird in *Dalhuisen et al. (2000C, 2001A)* die administrative Durchführbarkeit genannt. Wie bereits erwähnt, stehen einer exakten Anwendung des Prinzips der langfristigen sozialen Grenzkosten Informationsdefizite gegenüber, deren Überwindung nur mit hohem, administrativen Aufwand möglich wäre.

*Boland - Whittington (2000)* führen ähnliche Kriterien für die Ausgestaltung von Tarifen für Wasserdienstleistungen an. Auch sie stellen die ökonomische Effizienz und Gerechtigkeit als wichtige Kri-

terien eines Wassertarifs in den Vordergrund, führen aber auch die Erhaltung der Ressource Wasser als Zielkriterium eines Wasserpreises an. In *OECD* (1987) werden noch Gesundheit und Umwelteffekte sowie Akzeptanz durch die Konsumenten genannt. Zu Preisreformen im Wassersektor siehe auch *Renzetti* (2000).

Die beschriebenen idealtypischen Merkmale eines Wassertarifs schlagen sich in unterschiedlichem Ausmaß in den tatsächlich zu beobachtenden Tarifstrukturen nieder. In *OECD* (1999B) wird ein Tarif wie folgt definiert: "A tariff is a system of procedures and elements which determines a customer's total water bill (any part of the bill can be called a charge, measured in money/time units alone; and any unit price can be called a rate, usually measured in money/volume units)."

In der Regel fallen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung unterschiedliche Teilbeträge an. Eine einmalige Gebühr fällt meist in Form einer Anschlussgebühr an die öffentliche Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung an. Diese Gebühr kann in Abhängigkeit von verschiedenen Haushaltscharakteristika (Wohnfläche, Haushaltsmitglieder, etc.) variieren.

Die in periodischen Abständen wiederkehrende Wasserrechnung weist in der Regel zwei Teile auf (Pauschalierungen, unabhängig vom Verbrauch sind die Ausnahme): Erstens, einen fixen Betrag, der nicht direkt mit dem Wasserverbrauch in Verbindung steht, sich aber häufig an anderen Haushaltscharakteristika orientiert und zweitens, eine variable Größe. Die variable Größe kann auf einer konstanten Volumengebühr beruhen, d.h. der variable Betrag ergibt sich aus der Multiplikation der konstanten Gebühr je Messeinheit (Gebühr je  $m^3$ ) mit der verbrauchten Menge.

Das variable Element einer Wasserrechnung kann zusätzlich einen Stufentarif aufweisen. In diesem Fall ist die Volumengebühr für bestimmte Wassermengen konstant. Der Stufentarif kann abnehmend oder ansteigend gestaltet sein. Abnehmende Stufentarife sind durch eine sinkende Gebühr mit steigender konsumierten Menge charakterisiert, ansteigende Stufentarife hingegen steigen mit zunehmender Wassernachfrage. *Hanemann* (1998) zählt Tarife, die über eine fixe Grundgebühr den Bezug einer begrenzten Wassermenge abdecken, zu den Stufentarifen.

Einige OECD Ländern heben eine Minimumgebühren ein, die unabhängig davon, ob eine entsprechende Menge konsumiert wurde, fällig wird. Dies soll eine gewisse Finanzierungssicherheit gewährleisten.

Die Teilelemente der Wassergebühren, die sich in den meisten Ländern wiederfinden, erreichen die weiter oben beschriebenen Zielvariablen in unterschiedlichem Ausmaß. Die Übereinstimmung zwischen Preisstruktur und Zielkriterien ist unterschiedlich stark. Systematisiert und zusammengefasst wurde der Zusammenhang in *Dalhuisen* (2000C). In der praktischen Umsetzung finden sich die theoretischen Zielkriterien in den Preisen sehr unterschiedlich wieder (vgl. Übersicht 6.3).

Übersicht 6.3: Übereinstimmung zwischen Tarifstruktur und Zielkriterium

Kriterien	Einmalige Gebühr	Fixe Gebühr	Variable Gebühr	Staffelung der Tarife		
				keine	steigend	sinkend
Einnahmenstabilität	+	++	+	-	--	--
Effizienz: Grenzkostenpreise	-	-	-	+	++	--
Effizienz: Wassersparanreize	--	-	-	+	++	--
Administrative Durchführbarkeit	++	++	+	-	-	-
Administrative Wirtschaftlichkeit	+	++	+	-	--	--

"++" bedeutet, dass das Kriterium sehr gut erfüllt wird, "--" dass es nicht erfüllt wird.

Q: Dalhuisen - Groot - Nijkamp, 2000C.

Evidenz für die OECD Länder über die Struktur der Tarife für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bzw. über die durchschnittlichen Ausgaben eines Haushaltes für Wasserdienstleistungen ist nur spärlich vorhanden. Die Festlegung der Gebühren liegt in vielen Fällen im Aufgabenbereich der Kommunen, sodass es auch innerhalb eines Landes zu beträchtlicher Variabilität der Gebührenstruktur und der Höhe der Gebühren kommen kann. Die verfügbaren Informationen aus den einzelnen OECD Ländern werden in OECD (1999A,B) zusammengefasst. Unter Zuhilfenahme von Informationen über die Verteilung zwischen fixem und volumenabhängigem Gebührenanteil wird die Wasserrechnung eines durchschnittlichen Haushalts in eine volumenabhängige Gebühr (Preis für Wasserdienstleistung je Volumeneinheit) transformiert. Der Anteil der Fixgebühren variiert nach Ländern zwischen 0% und 49% für Wasser und 0% und 100% für Abwasser.

In einem weiteren Schritt werden von der OECD die errechneten durchschnittlichen Gebühren für Wasserdienstleistungen auf eine gemeinsame Währung umgerechnet (mit dem Wechselkurs des jeweiligen Jahres). Übersicht 6.4 weist die durchschnittlichen Gebühren je m<sup>3</sup> eines durchschnittlichen Haushalts aus. Die Bandbreite der Gebühren reicht von 0,68 \$ bis 3,18 \$ je m<sup>3</sup>. Eine Interpretation der Daten ist aufgrund der Annahmen, die den Berechnungen zugrunde liegen, nur mit Einschränkungen möglich. Die Zahlen verdeutlichen dennoch, dass die Preise für Wasserdienstleistungen zwischen den Ländern beträchtlich streuen.

Übersicht 6.4: Durchschnittliche Preise für Wasserdienstleistungen

	Jahr	OECD US\$ je m <sup>3</sup>
Australien	1996/97	1,64
Österreich	1997	1,05
Belgien:		
Flandern	1997	2,36
Brüssel	1997	2,06
Wallonia	1997	2,14
Kanada	1994	0,70
Tschechien	1997	0,68
Dänemark	1995	3,18
Finnland	1998	2,76
Frankreich	1996	3,11
Deutschland	1997	1,69
Griechenland	1995	1,14
Ungarn	1997	0,82
Italien	1996	0,84
Japan	1996	2,10
Korea	1996	0,34
Luxemburg	1994	1,01
Niederlande	1998	3,16
Spanien	1994	1,07
Schweden	1998	2,60
Schweiz	1996	1,29
Türkei	1998	1,51
Großbritannien:		
England & Wales	1998/99	3,11
Schottland	1997/98	1,44
USA	1997	1,25

Q: OECD, 1999B.

Bestimmte Tarifkriterien wie Grenzkostenpreise setzen voraus, dass der individuelle Wasserverbrauch gemessen wird. Evidenz für die OECD (OECD 1999A,B) zeigt, dass diese Voraussetzung in vielen OECD Ländern zwar für Einfamilienhäuser erfüllt ist, Einzelappartements hingegen nur vereinzelt über Wasserzähler verfügen. Wie die Angaben zu Übersicht 6.5 verdeutlichen, beruhen Daten zur Ausstattung mit Wasserzählern teilweise auf Schätzungen bzw. sehr vagen Annahmen. Die Ausstattung von Einzelhaushalten in Mehrfamilienhäusern mit individuellen Wasserzählern hat also in den angeführten OECD Ländern (noch) keine hohe Priorität. Dies mag damit zusammenhängen, dass Wasserknappheit in den OECD Ländern (noch) nicht als weitreichendes Problem wahrgenommen wird, bzw. tatsächlich nicht gegeben ist. Häufig wird argumentiert, dass eine nachträgliche Ausstattung von Haushalten mit Wasserzählern Kosten verursacht, die deutlich über den zu erwartenden Einsparungen im Wasserkonsum liegen.

Übersicht 6.5: Ausstattung mit Wasserzählern

	Jahr	Wasserzähler in:	
		Einfamilien- häuser	Einzel- wohnungen
Australien	1998	95% - 100%	unbedeutend <sup>1)</sup>
Österreich	1998	100%	sehr wenige <sup>2)</sup>
Belgien	1997	90%	viele Fälle
Kanada	1998	55%	wenige
Tschechien	1998	100%	
Dänemark	1996	64%	1% in Kopenhagen
Finnland	1998	100%	sehr wenige
Frankreich	1995	100%	>50%
Deutschland	1997	100%	10% - 20%
Griechenland	1998	100% in Athen	100% in Athen
Ungarn	1998	100%	
Island	1997	0%	0%
Irland	1998	0%	0%
Italien	1998	90% - 100%	viele Fälle
Japan	1997	100%	94%
Korea	1998	100%	100%
Niederlande	1997	93%	
Neuseeland	1997	25%	
Norwegen	1998	wenige	0% oder sehr wenige
Polen	1998	100%	0%
Portugal	1998	100%	
Spanien	1998	beinahe 100% in Barcelona	beinahe 100% in Barcelona
Schweden	1998	100%	0%
Schweiz	1998	100%	0%
Türkei	1998	beinahe 100% in Ankara	beinahe 100% in Ankara
Großbritannien:			
England & Wales	1998	12%+	wenige
Nordirland	1997	0%	0%
Schottland	1997	beinahe 0%	beinahe 0%
USA	1997	90%+	

1) "Unbedeutend" gilt nur für Sydney.

2) Geschätzt: "Ungefähr 20" Mehrfamilienhäuser in Wien haben Wasserzähler installiert.

Q: OECD, 1999A.

Als Pro-Argumente für die Einführung von individuellen Wasserzählern in Mehrfamilienhäusern werden in OECD (1999A) Gerechtigkeits- und Effizienzargumente genannt: Wenn das Tarifsysteem nicht mengenabhängig ist, kommt es zu Quersubventionen von wassersparenden Haushalten zu Haushalten, die einen hohen Wasserverbrauch haben. Dieser Realeinkommenstransfer könnte (nach OECD) durch Wasserzähler verhindert werden.

Das Effizienzargument kommt zum Tragen, wenn etwa die Wassernachfrage einzelner Haushalte, bei gleichzeitigen Angebotsbeschränkungen, steigt. Die höheren Kosten des Nachfragezuwachses werden auf alle Haushalte aufgeteilt und es gibt kein differenziertes Preissignal, das Anreize für "Vielverbraucher" setzt, die Wassernachfrage zu reduzieren. Aus Effizienzgründen und Gründen einer nachhaltigen Nutzung von Wasserressourcen könnten Wasserzähler als Maßnahme eines Demand side Managements eingesetzt werden. Evidenz für eine Verringerung der Wassernachfrage infolge der Installation von Wasserzählern und einer verbrauchsabhängigen Wasserrechnung findet sich in Übersicht 6.6

Übersicht 6.6: Wassereinsparung durch verbrauchsabhängige Abrechnung

Methode <sup>1)</sup>	Region	Periode	Vergleich	Wassereinsparung durch Verbrauchsmessung
ZR	Collingwood, Ontario, Kanada	1986-90		Sommerspitze: 37%
ZR	Leavenworth, Washington, USA	1988-91		Sommerspitze: 61%
QS	9 Messgruppen, Großbritannien	1988-92	7.000 Häuser in 9 Versuchsgruppen und 9 Kontrollgruppen	Durchschnittlich 11,9%
ZR	Isle of Wight, Großbritannien	1988-92	Bevölkerungsanteil mit Wasserzähler stieg 1992 von 1% auf 97% (50.000 Häuser)	Jährlich: 21,3%
QS	Messgruppen, Großbritannien	1988-92	- heiße, trockene Sommer - nasse Sommer	Spitze: Woche 35% / Monat 27% Spitze: Woche 19% / Monat 15%
ZR+QS	Mataro, Spanien	1983-93	1983: 25.694 Haushalte (Zähler: 29%) 1993: 39.952 Haushalte (Zähler: 90%)	Jährlich: 35%
QS	Terrassa, Spanien	1994-95	23.400 Haushalte ohne Zähler und 34.038 Haushalte mit Zähler	Jährlich: 12,7%
ZR	Barcelona, Spanien	frühe 1990er	2.927 Anschlüsse erhielten einen Zähler	Jährlich: 12,8%
ZR	East Anglia, Großbritannien	1990er		Jährlich: 15-20% Sommerspitze: 25-35%
ZR	Portland, USA	1993-94		Jährlich: 10-12%
ZR	New York City, USA	1991-95		Jährlich: 7,4%
ZR	Oaks Park, Kent, Großbritannien	1993-96	61 Häuser	Jährlich: 27,5% Sommerspitze: bis 50%
ZR	St. Peters, Kent, Großbritannien	1993-96	160 Häuser	Jährlich: 14,1% Sommerspitze: bis 32%

QS = Querschnittsanalyse

ZR = Zeitreihen

<sup>1)</sup> Zitate zu den angeführten Studienergebnissen finden sich in OECD, 1999B.

Q: OECD, 1999B.

Wie und ob Wasserzähler ein effizientes Instrument zur Steuerung der Nachfrage nach Wasser sind, hängt von der Preis- und Einkommenselastizität der Wassernachfrage ab. Die Preiselastizität misst den Nachfragerückgang als Reaktion auf eine Preiserhöhung, während die Einkommenselastizität den Nachfrageanstieg in Abhängigkeit einer Einkommenserhöhung abbildet. Eine Reihe von ökonometrischen Untersuchungen testet den Zusammenhang zwischen der nachgefragten Wassermenge und dem Preis für Wasser (analog spielen auch die Kosten für die Abwasserentsorgung eine Rolle) bzw. den Zusammenhang zwischen Einkommen und Wassernachfrage. Die empirischen Ergebnisse zeigen eine große Breite in den Preis- und Einkommenselastizitäten. Einflussgrößen, die zu diesen Unterschieden beitragen, sind z.B. klimatische Besonderheiten, sonstige Variablen in den Gleichungen sowie die verwendete Preisvariable (Grenzkosten, Durchschnittspreis) in den ökonometrischen Schätzungen, die Periodizität der Daten bzw. welche Schätzmethode Anwendung findet.

*Dalhuisen et al.* (2001C) analysieren in einer Metaanalyse<sup>50</sup> zur Preis- und Einkommenselastizität der Wassernachfrage, welche Auswirkungen komplexe Tarife auf die Preis- und Einkommenselastizität haben können. In der theoretischen Analyse kommen die Autoren zu folgenden Aussagen:

- Gibt es Subsistenzanforderungen, sind Preis- und Einkommenselastizitäten nicht konstant. Preis- und Einkommenselastizitäten neigen für Güter mit Subsistenzanforderung dazu, mit dem Einkommen zu steigen.
- Für Stufentarife sind Preis- und Einkommenselastizitäten nicht-konstant und diskontinuierlich.
- Im Falle von ansteigenden Stufentarifen existieren Einkommensbereiche innerhalb derer die Nachfrage nicht auf Preis- und Einkommensänderungen reagiert.
- Im Falle von abnehmenden Stufentarifen existiert ein Einkommensniveau, bei dem die Konsumenten vom ersten Block in den zweiten wandern und die Nachfragekurve daher diskontinuierlich ist.

Welche Größenordnungen die Preiselastizitäten in den empirischen Untersuchungen annehmen, ist aus der Zusammenstellung einer Auswahl von Studien (OECD 1999A,B) in Übersicht 6.7 abzulesen. Die Preiselastizitäten bestätigen die theoretischen Erwartungen und weisen ein negatives Vorzeichen auf, d.h. mit steigenden Preisen werden Anreize gesetzt Wasser zu sparen. Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Elastizitätsschätzungen auf sehr unterschiedliche Reaktionen der Haushalte hinweisen, was, wie oben erwähnt, mit der Heterogenität der einzelnen empirischen Arbeiten zusammenhängen dürfte.

---

<sup>50</sup> Metaanalyse ist eine statistische Methode, die die Ergebnisse von Einzelstudien zusammenfasst, um einen Gesamteffekt abschätzen zu können.

### Übersicht 6.7: Preiselastizitäten der Wassernachfrage

Region <sup>1)</sup>	Modelltyp	Periode	Elastizität
Australien, Sydney Water	TS/OLS	1959/60 - 1993/94	AR: -0,13
Dänemark, Kopenhagen	TS/OLS		-0,10
Frankreich, 116 eastern communes	CS-TS/Panel	1988 - 1993	AP, s/r: -0,22; AP, l/r: -0,26; MP, s/r: -0,18
Frankreich, Gironde	CS/OLS		-0,17
Italien	CS	Mitte 1990	-0,24
Korea	TS	1998	-0,29
Neuseeland, Auckland	TS		-0,08
Neuseeland, Auckland	CS	1976	-0,20
Neuseeland, Auckland	CS	1981	-0,24
Neuseeland, Christchurch	CS/CBS	Späte 1980er	-0,29
Schweden, 282 von 286 Gemeinden	CS-TS/Panel	1980 - 1992	AP, l/r: -0,20; MP, l/r: -0,10
USA, Wisconsin	CS/OLS		-0,12
USA, Illinois	CS/SEs		-0,71
USA, Illinois	CS-TS OLS		-0,48
USA, Denton, Texas	CS-TS IV,2SLS		IBR: -0,86; DBR: -0,36
USA, Massachusetts	CS		-0,40 / -0,45
USA, Santa Barbara, Kalifornien	CS-TS/2SLS		-0,33
TS	Times series	Zeitreihen	
OLS	Ordinary least squares		
CS	Cross-sectional	Querschnittsanalyse	
Panel	Panel data techniques	Paneldaten	
CBS	Contingent behaviour survey		
SEs	Simultaneous equations	Simultangleichungen	
IV	Instrumental variable	Instrumentenvariable	
2SLS	Two-stage least squares		
l/r	Long-run	langfristig	
s/r	Short-run	kurzfristig	
AR	Average revenue	durchschnittliche Einnahmen	
AP	Average price	durchschnittlicher Preis	
MP	Marginal price	marginaler Preis	
IBR	Increasing-block rate	ansteigender Stufentarif	
DBR	Decreasing-block rate	abnehmender Stufentarif	

<sup>1)</sup> Zitate zu den angeführten Studienergebnissen finden sich in OECD, 1999B.

Q: OECD, 1999B.

*Dalhuisen et al. (2001C)* bündeln in ihrer Metaanalyse die Ergebnisse der einzelnen Studien und suchen nach Gemeinsamkeiten und verallgemeinerbaren Aussagen für den Bereich der Preis- und Einkommenselastizitäten der Wassernachfrage. In die Analyse wurden 50 empirische Untersuchungen einbezogen. Das arithmetische Mittel der Preiselastizitäten dieser Studien beträgt  $-0,43$ , jenes der Einkommenselastizitäten liegt bei  $0,46$ . Um die Ursachen für die Variabilität der Preis- und Einkommenselastizitäten in den zugrundeliegenden Untersuchungen zu erklären, wird eine Regressionsgleichung formuliert, die als erklärende Variablen folgende Kategorien einbezieht: Typus des

Tarifsystems, (Stufentarif, fixer Tarif,...), verwendeter Preis (pauschal, Durchschnitt, Grenzpreis), Modellansatz, kurz- oder langfristige Elastizitäten, BIP/Kopf als Einkommensvariable, regionale Abgrenzung, zusätzliche Variablen in den Studien, Periodizität der Daten, Aggregationsniveau, Zeitreihen versus Paneldaten.

Aus den Ergebnissen der Metaanalyse kann man ableiten, dass Unterschiede in den Elastizitäten zwischen Stufentarifen und Pauschaltarifen nicht signifikant voneinander unterschiedlich sind<sup>51</sup>, hingegen zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen kurz- und langfristigen Preiselastizitäten. Einkommenselastizitäten sind in der Regel in Ländern mit hohem Pro-Kopf Einkommen geringer als in Ländern mit niedrigem Pro-Kopf Einkommen. Die Analyse zeigt auch geringere Elastizitäten für Europa im Vergleich zu den USA. Die Hypothese, dass im Zuge der zunehmenden Beachtung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen die Elastizitäten über die Zeit größer werden, wird durch die Analyse nicht bestätigt. Die Autoren ziehen den Schluss, dass die Heterogenität der Ergebnisse in den Einzelstudien vor allem in den verschiedenen Daten und methodischen Zugängen zu suchen ist.

## 6.2 Österreichische Tarifstrukturen in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Eine umfassende statistische Grundlage zu den Preisen für Wasserdienstleistungen in Österreich ist nicht vorhanden<sup>52</sup>. Empirische Evidenz zu Gebühren und Tarifen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung kann jedoch aus unterschiedlichen Datenquellen gewonnen werden:

- Stichprobenbefragung österreichischer Wasserversorger und Abwasserentsorger: Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde eine Fragebogenerhebung bei österreichischen Wasserversorgern und Abwasserentsorgern durchgeführt. Ein Teilkapitel des Fragebogens war den Gebühren gewidmet.
- Konsumerhebung 1999/2000: Die Konsumerhebung ist eine Stichprobenerhebung der Konsumausgaben österreichischer Haushalte, die in Mehrjahresabständen von der Statistik Austria durchgeführt wird. In dieser Stichprobenerhebung werden die monatlichen Ausgaben für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (von Hauseigentümern) erhoben.
- Statistisches Jahrbuch österreichischer Städte der Statistik Austria: Für fiktive Haushalte in Städten mit mehr als 10.000 Einwohnern liegen Wasser- und Abwassergebühren als Zeitreihen vor.

Wie schon an anderer Stelle angesprochen, ist die österreichische Wasserwirtschaft durch eine große Anzahl an Versorgern und Entsorgern gekennzeichnet. Die Wasserdienstleistungen werden

---

<sup>51</sup> Nicht alle theoretisch abgeleiteten Zusammenhänge werden in der empirischen Analyse bestätigt. Eine Analyse eines Subsamples für das die Tarifstruktur bekannt ist, zeigt, dass die Wassernachfrage im Falle ansteigender Stufentarife elastischer und die Einkommenselastizität geringer ist. Abnehmende Stufentarife haben keinen signifikanten Einfluss.

<sup>52</sup> Eine detaillierte Analyse der Wassergebühren in der Steiermark findet sich in Bauer (2002).

entweder von Kommunen, Verbänden oder privaten Unternehmen bereitgestellt. Insgesamt gibt es in Österreich ca. 3.000 Wasserversorger (davon etwa 180 große Versorger). Für die Fragebogenerhebung wurde eine Stichprobe aus den Wasserversorgern und Abwasserentsorgern gezogen, die strukturelle Merkmale der österreichischen Wasserwirtschaft erhebt. Aus den Fragebogenantworten stehen Daten von 332 Wasserversorgern und 328 Abwasserentsorgern zur Verfügung, die auch Angaben zu Gebühreneinnahmen und abgegebenen Wassermengen bzw. entsorgten Haushalten machten.

### 6.2.1 *Tarif- und Gebührencharakteristika*

Aus der Fragebogenerhebung für die vorliegende Untersuchung kann Evidenz zur Tarifgestaltung in der österreichischen Wasserwirtschaft gewonnen werden. Zieht man die Systematisierung von Tarifstruktur und Zielkriterien aus Übersicht 6.3 als Basis heran und stellt ihr die Ergebnisse aus der Fragebogenauswertung gegenüber, ergibt sich für Österreich folgende Gebühren- und Tarifstruktur: Für den Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung wird von der Mehrheit der Versorgungsunternehmen eine einmalige Pauschalgebühr verrechnet (51%), eine flächenbezogene Gebühr nennen knapp 40% der Antwortenden. Anders ist die Situation im Abwasserbereich, wo mehrheitlich (77% der antwortenden Abwasserentsorger) eine flächenbezogene Anschlussgebühr verrechnet wird, während eine pauschale Anschlussgebühr von 17% der Antwortenden genannt wird.

Die laufenden Gebühren für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung lassen sich in verbrauchsunabhängige (fixe) Gebühren und verbrauchsabhängige (variable) Gebühren unterscheiden. Fixgebühren haben wiederum die Ausprägung "Zählergebühr" und "Grund- oder Bereitstellungsgeld". Wird von den Wasserversorgern eine Fixgebühr vorgeschrieben, handelt es sich in über 90% der Nennungen um Zählergebühren. Von jenen Wasserversorgern, die Angaben zu variablen Gebühren machten, ist die Bezugsvariable ein Kubikmeter Wasserbezug. Aus den Antworten kann man schließen, dass in Österreich eine verbrauchsabhängige Verrechnung des Wasserbezugs weitgehend umgesetzt ist. Keine Aussagen können auf Grundlage der Stichprobenerhebung zu einer Staffelung der Tarife gemacht werden.

Die Abwasserentsorger haben in etwas mehr als einem Drittel der Antworten die verbaute Fläche als Bezugsgröße für die laufenden Gebühren angegeben, in knapp 43% der Nennungen wird die Abwassergebühr nach der bezogenen Wassermenge berechnet, ein Fünftel der Antworten bezieht sich auf "sonstige" nicht näher spezifizierte Berechnungsarten.

Spannt man nun den Bogen zwischen Übersicht 6.3 und Übersicht 6.8, lässt sich das Gebührensystem in Österreich in Hinblick auf die Einnahmenstabilität als günstig beurteilen, vor allem im Bereich Wasserbezug. Hier kommen sowohl Fixgebühren als auch variable Gebühren zur Anwendung. Im Abwasserbereich sind die Einnahmen im Falle des Flächenbezugs im vorhinein kalkulierbar, während die Berechnung nach der bezogenen Wassermenge eine gewisse Einnahmenunsicherheit bedeutet. Das Effizienzkriterium "Grenzpreise" wird durch die mengenbezogenen Tarife

zumindest schwach erfüllt, das Gleiche gilt für Wassersparanreize. Die administrativen Kriterien sind in Hinblick auf die Grund- und Fixgebühren ebenfalls gut erfüllt.

### Übersicht 6.8: Tarif- und Gebührencharakteristika

Wasser			Abwasser		
Anschlussgebühr	Anteile in %		Anschlussgebühr	Anteile in %	
	ungewichtet	gewichtet <sup>1)</sup>		ungewichtet	gewichtet <sup>1)</sup>
Einmalige Anschlussgebühr Pauschal	51,1	82,1	Einmalige Anschlussgebühr Pauschal	17,1	8,9
Einmalige Anschlussgebühr nach m <sup>2</sup>	38,4	14,1	Einmalige Anschlussgebühr nach m <sup>2</sup>	76,6	43,6
Andere Verrechnung	10,5	3,8	Andere Verrechnung	6,3	47,4
Insgesamt	100,0	100,0	Insgesamt	100,0	100,0
Verbrauchsunabhängige Wassergebühr			Laufende Gebühr der Abwasserentsorgung		
	Anteile in %			Anteile in %	
	ungewichtet	gewichtet <sup>1)</sup>		ungewichtet	gewichtet <sup>1)</sup>
Zählergebühr	93,6	99,0	Gebühr je m <sup>2</sup> verbauter Fläche	35,2	26,0
Grund-/Bereitstellungsgebühr	5,0	1,0	Gebühr je m <sup>3</sup> Wasserbezug	42,7	17,3
Sonstige Gebühr	1,4	0,0	Sonstige Gebühr	22,1	56,6
Insgesamt	100,0	100,0	Insgesamt	100,0	100,0
Variabler Wassertarif					
	Anteile in %				
	ungewichtet	gewichtet <sup>1)</sup>			
Gebühr je m <sup>3</sup> Wasserbezug	98,1	99,9			
Sonstige variable Gebühr	1,9	0,1			
Insgesamt	100,0	100,0			

<sup>1)</sup> Gewichtet mit versorgten/entsorgten Einwohnern.

Q: WIFO-Erhebung

### 6.2.2 Durchschnittlicher Wasserbezug, Tarife und Gebühren nach Bundesländern

Aus der Stichprobenerhebung errechnet sich ein österreichischer Durchschnittsverbrauch an Wasser von 51,3 m<sup>3</sup> pro Kopf und Jahr. Den geringsten Pro-Kopfverbrauch in m<sup>3</sup> weist Kärnten auf, hingegen liegt das Burgenland mit einem Pro-Kopfverbrauch von 55,3 m<sup>3</sup> deutlich über dem Österreicherdurchschnitt. Im internationalen Vergleich zählt Österreich zu den Ländern mit einem relativ niedrigem Wasserverbrauch im Haushaltsbereich (vgl. Übersicht 6.1).

Die jährliche Zählergebühr (Wasserverbrauch) je Anschluss liegt im Österreicherdurchschnitt bei 13,6 €. Die Streuung der verrechneten Zählergebühr ist nach Bundesländern jedoch hoch. Die durchschnittliche Zählergebühr in Kärnten beträgt nur etwa die Hälfte des Österreicherdurchschnitts. Die Daten zeigen auch, dass jene Bundesländer, die eine niedrige Zählergebühr haben, dies nicht

durch eine hohe variable Gebühr kompensieren. Der (ungewichtete) Mittelwert weist für Wien den höchsten Wasserpreis je m<sup>3</sup> aus. Dieser liegt um 52 Cent über dem gesamten Stichprobendurchschnitt. Gewichtet man den Wasserpreis mit der abgegebenen Wassermenge ist der variable Tarif mit 1,42 € in Oberösterreich am höchsten, der geringste gewichtete Kubikmeterpreis errechnet sich aus der Stichprobe für Vorarlberg (Übersicht 6.9).

Übersicht 6.9: Kennzahlen der Wassernachfrage

Wasser Haushalte	Durchschnittliche Wasserabgabe je Zählergebühr <sup>1)</sup>		Gebühr je m <sup>3</sup> Wasserbezug <sup>1)</sup>		Jährliche Wassergebühr Hauseigentümer <sup>3)</sup> je Haushalt in €	Jährliche Wassergebühr Hauseigentümer <sup>3)</sup> je Kopf in €
	versorgtem EW in m <sup>3</sup>	in €	ungewichtet in €	gewichtet in €		
Burgenland	55,3	15,6	0,75	0,83	151	78
Kärnten	47,9	7,8	0,62	0,68	158	87
Niederösterreich	50,7	17,0	0,97	0,72	180	85
Oberösterreich	52,1	13,0	0,90	0,91	154	75
Salzburg	54,4	11,4	0,90	1,42	129	62
Steiermark	50,9	14,1	0,88	0,85	155	81
Tirol	54,9	9,6	0,53	1,09	110	55
Vorarlberg	48,4	12,4	0,58	0,60	115	59
Wien	-	17,4	1,31	-	209	127
Insgesamt	51,3	13,6	0,80	0,96	157	79

<sup>1)</sup> Mittelwert ungewichtet: Summe aller Gebühren / Anzahl der Fälle

<sup>2)</sup> Mittelwert gewichtet nach Wasserabgabemenge: Summe (Gebühr \* Wasserabgabemenge) / Summe Wasserabgabemenge

<sup>3)</sup> Konsumerhebung, hochgerechnet.

Q: WIFO-Erhebung und Konsumerhebung der Statistik Austria

Geht man nun von der Angebotsseite auf die Nachfrageseite über kann man aus der Konsumerhebung der Statistik Austria die durchschnittlichen jährlichen Ausgaben für den Bezug von Wasser für Hauseigentümer berechnen. Die Ausgaben für den Wasserbezug von Haushalten in Wohnungen gibt es in der Konsumerhebung nicht, da für diese Haushaltskategorie die Ausgaben für den Wasserbezug nicht auf Basis des tatsächlichen Wasserverbrauchs errechnet werden, sondern die Wasserrechnung für das gesamte Haus mittels eines Aufteilungsschlüssels auf die Einzelwohnungen vorgenommen wird.

Die Konsumausgaben für den Wasserbezug je Haushalt bzw. je Kopf sind in den letzten beiden Spalten in Übersicht 6.9 ausgewiesen. Im Österreichdurchschnitt betragen die jährlichen Ausgaben je Haushalt für den Bezug von Wasser 157 €, Wiener Hauseigentümer zahlen im Durchschnitt 209 € je Jahr für den Bezug von Wasser. Die geringsten jährlichen Konsumausgaben für Wasser haben Tirol und Vorarlberg. Für diese beiden Bundesländer errechnet sich auch aus der Stichprobe der Wasserversorger ein relativ geringer Kubikmeterpreis und auch die Zählergebühren liegen unter dem Österreichdurchschnitt.

Insgesamt haben die Ausgaben für Wasser nur einen Anteil von 0,6% an den gesamten Konsumausgaben (wiederum ausschließlich Hauseigentümer). Nach Einkommensklassen hat die Wasserrechnung im unteren Einkommensfünftel einen Anteil an den Konsumausgaben von 1,2%, während im oberen Einkommensfünftel nur mehr 0,5% der Konsumausgaben für Wasser aufgewendet werden (Abbildung 6.1).

### 6.2.3 Abwasseranfall, Tarife und Gebühren nach Bundesländern

Ähnlich wie für die Wasserversorgung bietet die Stichprobenerhebung des WIFO Auswertungsmöglichkeiten für die Abwasserentsorgung. Aus den Fragebogenantworten lässt sich eine fiktive Menge an Abwasser je Einwohner (inklusive Einwohnergleichwerte der entsorgten Betriebe) errechnen. Im Durchschnitt liegt die jährliche Abwassermenge bei 71,6 m<sup>3</sup> je Kopf, wobei – auf Grund des unterschiedlichen Wasserbezugs – die Schwankungen zwischen den Bundesländern hoch sind.

Die Gebührenstruktur im Bereich der Abwasserentsorgung unterscheidet sich von jener des Wasserbezugs vor allem darin, dass die Gebühr nicht in Abhängigkeit des gemessenen Abwasseranfalls festgesetzt wird, sondern dass in der Regel die bezogene Wassermenge oder die verbaute Fläche als Basis für die Abwasserrechnung herangezogen wird. Je m<sup>3</sup> Wasserbezug errechnet sich ein durchschnittliche (ungewichtete) Abwassergebühr von 1,6 € (Übersicht 6.10).

Übersicht 6.10: Kennzahlen der Abwasserentsorgung

Abwasser Haushalte	Durchschnittlich entsorgtes Abwasser je EW	Gebühr je m <sup>2</sup> verbaute Fläche <sup>1)</sup>	Gebühr je m <sup>3</sup> Wasserbezug <sup>1)</sup> ungewichtet	Gebühr je m <sup>3</sup> Wasserbezug <sup>2)</sup> gewichtet	Jährliche Kanalgebühr Hauseigentümer <sup>3)</sup> je Haushalt in €	Jährliche Kanalgebühr Hauseigentümer <sup>3)</sup> je Kopf in €
	in m <sup>3</sup>	in €	in €	in €		
Burgenland	77,6	0,9	n.v.	n.v.	245	132
Kärnten	67,0	n.v.	1,4	n.v.	284	162
Niederösterreich	62,5	1,8	1,0	0,8	251	125
Oberösterreich	86,0	n.v.	2,2	2,3	270	133
Salzburg	62,3	n.v.	n.v.	n.v.	273	133
Steiermark	69,3	0,9	1,5	1,5	231	118
Tirol	81,9	n.v.	1,5	1,3	218	103
Vorarlberg	n.v.	n.v.	1,3	1,4	199	102
Wien	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	185	106
Insgesamt	71,6	1,5	1,6	1,3	246	125

n.v.: nicht verfügbar.

<sup>1)</sup> Mittelwert ungewichtet: Summe aller Gebühren / Anzahl der Fälle.

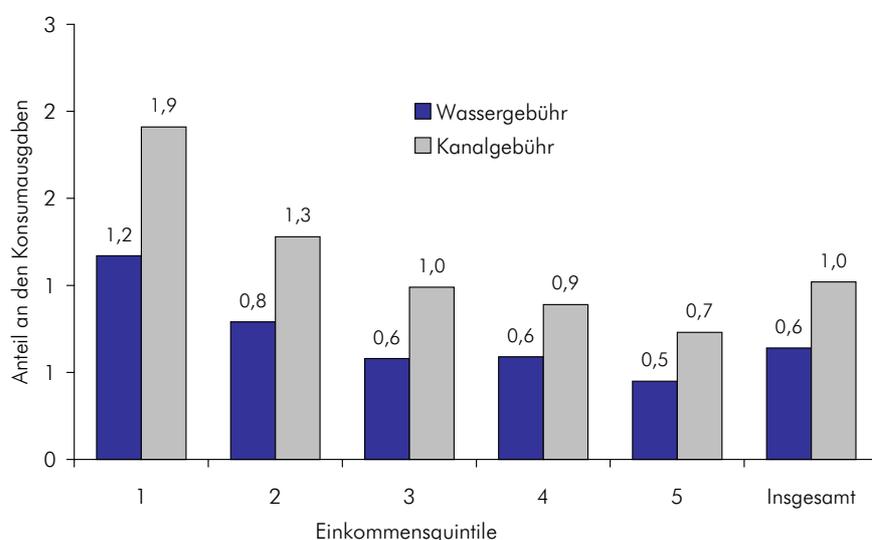
<sup>2)</sup> Mittelwert gewichtet nach Wasserabgabemenge: Summe (Gebühr \* Abwassermenge) / Summe Abwassermenge.

<sup>3)</sup> Konsumerhebung, hochgerechnet.

Q: WIFO-Erhebung und Konsumerhebung der Statistik Austria

Zieht man nun wiederum die Nachfrageseite heran, so gibt laut der Konsumerhebung ein durchschnittlicher Haushalt (Hauseigentum) 246 € pro Jahr für die Abwasserentsorgung aus (Übersicht 6.10). Dies entspricht etwa einem Prozent der gesamten Konsumausgaben eines durchschnittlichen Haushalts. Für Haushalte in der unteren Einkommensklasse liegt dieser Anteil bei 1,9%, im oberen Einkommensfünftel betragen die Ausgaben für die Abwasserentsorgung nur mehr 0,7% der Konsumausgaben insgesamt (Abbildung 6.1).

Abbildung 6.1: Anteil der Wasser- und Abwasserausgaben an den Konsumausgaben nach Einkommensklassen



Q: Konsumerhebung.

#### 6.2.4 Einkommenshöhe und Ausgaben für Wasserbezug und Abwasserentsorgung

In der ökonomischen Literatur spielt die Frage, wie elastisch die Nachfrage nach Wasser bzw. Entsorgungsleistungen für Abwasser ist, eine große Rolle (siehe auch Übersicht 6.8). In der Regel wird dabei auf die Preiselastizität der Wassernachfrage getestet. Seltener wird untersucht wie stark der Zusammenhang zwischen Einkommen und Wassernachfrage ist.

Eine detaillierte Analyse der Preiselastizität für Österreich kann mit den verfügbaren Daten nicht gemacht werden. Man kann mit den Daten der Konsumerhebung aber testen, ob das Einkommen einen signifikanten Einfluss auf die Höhe der Ausgaben für Wasserbezug und Abwasserentsorgung (der Hauseigentümer) hat. Die Variablen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in der Konsumerhebung sind eine Kombination aus Menge und Preis, wobei die Einzelkomponenten nicht bekannt sind.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass unterschiedliche Haushaltscharakteristika, wie etwa Gartenbesitz, die Wassernachfrage signifikant beeinflussen. In der betrachteten Stichprobe gaben alle Haushalte an, einen Garten zu besitzen, eine Gruppierung nach Gartengröße ist aufgrund fehlender Größenangaben nicht möglich. Um dennoch für andere Einflüsse zu kontrollieren wurde in die Regression der Einkommenselastizität der Wassernachfrage die Variable "Anzahl der Personen im Haushalt" bzw. in die Gleichung für die Abwasserentsorgung die Variable "Fläche" und "bezogene Wassermenge" einbezogen.

In der Theorie wird davon ausgegangen, dass mit steigendem Einkommen auch die Nachfrage nach Wasser steigt, die Einkommenselastizität also positiv ist. Mit den Daten der Konsumerhebung kann getestet werden, ob diese Hypothese für Österreich zutrifft, also Haushalte mit einem höheren Einkommen auch höhere Ausgaben für Wasser haben. Die geschätzte Einkommenselastizität für Österreich ist mit 0,11% für den Wasserbezug zwar gering, weist aber das erwartete positive Vorzeichen auf und ist statistisch signifikant.

Für die Nachfrage nach Wasser wurde zusätzlich eine einfache Korrelation gerechnet, die den Wasserpreis je  $m^3$  in Relation zur durchschnittlichen Wassermenge je Haushalt setzt. Die Ergebnisse lassen auf einen schwach negativen Zusammenhang schließen<sup>53</sup>, das heißt je höher der Wasserpreis je  $m^3$  desto geringer die Wassermenge je Haushalt.

Die Schätzungen zur Einkommenselastizität der Ausgaben für die Abwasserentsorgung zeigen weniger eindeutige Ergebnisse. Zwar ist der Koeffizient des Einkommens positiv, aber der Wert ist kaum von Null verschieden. Die bestimmende Variable der Ausgaben für die Abwasserentsorgung dürften die Ausgaben für den Wasserbezug sein. Für diese Variable zeigt sich ein klarer statistisch signifikanter Zusammenhang.

#### 6.2.5 Wasser- und Abwassergebühren in Städten mit mehr als 10.000 Einwohnern

Für Haushalte in Städten mit mehr als 10.000 Einwohner veröffentlicht Statistik Austria jährlich die Gebühren für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. In dieser Statistik werden zu Vergleichszwecken fiktive Haushalte<sup>54</sup> definiert, für die die Jahreskosten der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung berechnet werden.

Die Auswertungen der durchschnittlichen Kosten für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung je fiktivem Haushalt können nach Städtegrößenklassen disaggregiert werden. Die Daten stehen für 70 Städte und die Periode 1992 - 2000 zur Verfügung. Mit diesen Daten kann man daher für ein ausgewähltes Sample die Entwicklung der Gebühren über die Zeit verfolgen.

Im Durchschnitt liegen die Gebühren je Haushalt für die Wasserversorgung in den österreichischen Städten 1992 bei 104 €. Bis 2000 beträgt die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate 4,9%,

---

<sup>53</sup> Der Korrelationskoeffizient hat einen Wert von  $-0,206$  und ist auf dem Niveau von 0,01 (1-seitig) signifikant.

<sup>54</sup> Fiktiver Haushalt: Mietwohnung mit  $80 m^2$ , zwei Erwachsenen und einem Kind; Ausstattung mit einer Toilette und einem Bad. Ausgegangen wird von einem durchschnittlichen jährlichem Wasserverbrauch von  $150 m^3$ .

wobei in den ersten Jahren der jährliche Gebührenanstieg stärker war als in den letzten Jahren. Eine unterdurchschnittliche jährliche Veränderungsrate zeigt sich in Städten bis 12.000 Einwohnern und Städten ab 20.000 Einwohner, die höchsten jährlichen Steigerungen der Wassergebühren finden sich in Städten zwischen 12.000 und 20.000 Einwohnern. In absoluten Größen gesehen, sind dies aber jene Städte mit den niedrigsten Wassergebühren (vgl. Übersicht 6.11). Die Streuung der Gebühren innerhalb der Größenklassen und insgesamt nimmt über die betrachtete Zeitperiode zu.

*Übersicht 6.11: Durchschnittliche jährliche Wassergebühren eines fiktiven Haushalts in Städten mit mehr als 10.000 Einwohner*

Städtegrößenklassen	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	in €								
bis 12.000 Einwohner									
Mittelwert	111	122	128	136	144	147	150	156	159
Median	100	107	123	143	153	153	153	158	162
Standardabweichung	45	45	47	47	51	51	52	51	47
12.001 - 20.000 Einwohner									
Mittelwert	92	105	114	121	123	132	135	138	142
Median	90	94	110	117	117	134	134	139	141
Standardabweichung	29	29	31	30	30	35	33	33	33
ab 20.001 Einwohner									
Mittelwert	112	127	136	143	149	153	158	159	160
Median	108	112	125	131	145	157	157	165	166
Standardabweichung	34	43	44	43	46	47	43	44	44
Insgesamt									
Mittelwert	105	118	126	133	139	144	148	151	154
Median	99	106	120	127	134	150	150	156	159
Standardabweichung	37	40	41	41	44	45	44	44	42
Insgesamt ohne Wien									
Mittelwert	104	117	125	132	137	143	147	150	153
Median	98	106	119	126	133	150	150	155	159
Standardabweichung	37	39	41	40	43	44	43	43	42

Q: Statistik Österreich, Statistisches Jahrbuch Österreichischer Städte 1992 - 2000; Wifo-Berechnungen.

Für die Abwasserentsorgung zahlte ein fiktiver Haushalt im Durchschnitt der österreichischen Städte im Jahr 1992 123 €, im Jahr 2000 wurden dafür 221 € vorgeschrieben. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate erreichte 7,6% und lag damit deutlich über dem Anstieg der Gebühren für die Wasserversorgung. Kleinere und mittlere Städte erhöhten ihre Gebühren am stärksten, das Niveau der Kosten ist für einen fiktiven Haushalt in Städten mit 12.000 - 20.000 Einwohner am

höchsten. Im Vergleich zu den Wassergebühren streuen die Kosten für die Abwasserentsorgung viel stärker, zusätzlich nehmen über die betrachtete Zeitperiode die Abweichungen vom Durchschnitt stark zu.

Übersicht 6.12: Durchschnittliche jährliche Abwasserentsorgungsgebühren eines fiktiven Haushalts in Städten mit mehr als 10.000 Einwohner

Städtegrößenklassen	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	in €								
bis 12.000 Einwohner									
Mittelwert	123	135	154	164	179	189	197	217	219
Median	116	120	136	136	162	180	180	198	204
Standardabweichung	48	52	66	76	80	79	79	82	80
12.001 - 20.000 Einwohner									
Mittelwert	131	147	183	197	210	225	239	247	248
Median	115	131	162	183	186	208	230	230	233
Standardabweichung	53	57	78	81	85	91	90	93	94
ab 20.001 Einwohner									
Mittelwert	115	134	141	155	170	181	187	192	196
Median	112	130	133	146	154	170	186	196	197
Standardabweichung	36	49	52	64	74	72	71	75	78
Insgesamt									
Mittelwert	123	139	159	172	186	198	208	219	221
Median	116	131	142	156	174	190	199	208	208
Standardabweichung	46	52	67	75	81	82	83	85	86
Insgesamt ohne Wien									
Mittelwert	123	139	160	172	186	198	208	219	221
Median	116	129	141	155	174	188	203	209	212
Standardabweichung	46	53	68	76	81	83	83	86	86

Q: Statistik Österreich, Statistisches Jahrbuch Österreichischer Städte 1992 - 2000; Wifo-Berechnungen.

## 7. Quantitative Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Österreich

In den Kapiteln 3, 4 und 5 wurden einerseits die organisatorischen und institutionellen Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft in Österreich dargestellt und andererseits die Organisation in einigen anderen europäischen Ländern beschrieben. Die im Folgenden angeführte empirische Analyse der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen in Österreich, die auf einer primärstatistischen Erhebung basiert, liefert ein Bild der heimischen Ver- und Entsorgungsstruktur in der Wasserwirtschaft bezüglich der Größenverhältnisse, der Organisationsform, des Umfangs der Leistungserbringung sowie der infrastrukturellen Ausstattung und der Zusammensetzung der Betriebskosten und Einnahmen.

Grundlage für die Erstellung der Datenbasis bildet eine schriftliche Befragung von Betrieben der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in ganz Österreich, unabhängig von ihrer Größe. Dazu zählen einerseits die Wasser- bzw. Abwasserverbände und andererseits die Gemeinden, die einen großen Teil der relevanten Dienstleistungen erbringen.

### 7.1 Fragebogen

Die inhaltliche Gestaltung des Fragebogens<sup>55</sup> hatte zum Ziel, eine flächendeckende Beschreibung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Österreich zu ermöglichen. Erhoben werden sollten dazu einerseits Leistungs- und Infrastrukturdaten der Unternehmen (z.B. angeschlossene Einwohner, Menge des gelieferten Wassers bzw. entsorgten Abwassers, vorhandene Anlagen) und andererseits auch wirtschaftliche Daten in Hinblick auf den laufenden Betrieb (Kosten- und Einnahmenstruktur). Die Erhebung bezieht sich auf das Jahr 2000.

Die befragten Betriebe lassen sich nach der Leistung, die sie erbringen (Wasserversorgung oder Abwasserentsorgung) und nach ihrem Träger (Gemeinden oder Verbände) einteilen. Entsprechend dieser Kategorien wurden vier spezifische Fragebögen entwickelt.

Die Fragebögen (siehe Anhang) sind in sechs inhaltliche Abschnitte gegliedert:

- Angaben zu Gemeinde bzw. Verband, Organisationsform und Beschäftigten. In diesem Abschnitt wurde erfasst, welche Leistungen durch das befragte Unternehmen selbst oder durch andere Gemeinden oder Verbände erbracht werden (Wasserförderung, -transport, Lieferung an Endabnehmer, Verrechnung bzw. Abwassersammlung, -transport, Abwasserreinigung, Verrechnung), und wie viele Personen dafür beschäftigt werden.

---

<sup>55</sup> Als Ausgangspunkte für die Entwicklung des Fragebogens dienten die folgenden Unterlagen: der Fragebogen und die Auswertung einer regelmäßig in Deutschland durchgeführten Umfrage zur Abwasserentsorgung (Bäumer et al., 2000), die Erhebungsbögen des Projekts Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2000) sowie die Statistik zu den Betriebsergebnissen der österreichischen Wasserwerke (ÖVGW, 1999).

- Angaben zur Nutzerstruktur. In diesem Abschnitt wurde die Anzahl der Einwohner und Betriebe im Ver- oder Entsorgungsgebiet sowie der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung erfragt.
- Informationen über die Wasser- bzw. Abwassergebühren. Hierbei wurde getrennt nach Betrieben und Haushalten die Zusammensetzung und Höhe der Gebühren ermittelt. Zur Auswertung dieser Daten siehe Kapitel 6.2.
- Angaben zur Menge des im Entsorgungsgebiet anfallenden Abwassers bzw. zur Menge des geförderten und gelieferten Wassers.
- Informationen zum Anlagenbestand. Hierbei wurden im Bereich der Wasserversorgung Informationen zum Wasserleitungsnetz sowie zu Pumpwerken, Brunnen und Quelfassungen abgefragt, im Bereich Abwasserentsorgung Informationen zum Kanalnetz, zu Kläranlagen sowie zur Klärschlamm Entsorgung.
- Daten zur Kosten- und Einnahmenstruktur. In diesem Teil wurden wirtschaftliche Informationen der Wasserversorger bzw. Abwasserentsorger erfragt. Die Betriebskosten sollten getrennt nach folgenden Kategorien angegeben werden: Personal, Energie, Material, Entgelte für Wasserbezug bzw. Entsorgungsleistungen durch andere Gemeinden oder Verbände, sonstige Leistungen durch Dritte, sowie sonstige betriebliche Aufwendungen Finanzierungsaufwand. Bei den Einnahmen wurde unterscheiden zwischen Gebühren von Haushalten und Betrieben, Leistungen für andere Gemeinden oder Verbände, sonstige betriebliche Einnahmen sowie Fördermittel.

## 7.2 Stichprobe

Zur Erstellung der Adressdatenbank für die Erhebung wurde auf Informationen der Landesregierungen über die Verbände, die in dem jeweiligen Bundesland Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsdienstleistungen erbringen, zurückgegriffen. Die Liste der Statistik Austria zu den österreichischen Gemeinden wurde als Basis für die Befragung derjenigen Gemeinden herangezogen, die nicht Mitglied in einem Verband sind. Zusätzlich wurde die Publikation des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft (1999) zu den kommunalen Kläranlagen in Österreich als Quelle verwendet.

Insgesamt wurden in einer ersten Aussendung Anfang Jänner 2002 im Bereich Wasserversorgung an 196 Verbände und 651 Gemeinden und im Bereich Abwasserentsorgung an 307 Verbände und 459 Gemeinden Fragebögen verschickt. Für die Stichprobe wurden alle in unserer Datenbasis enthaltenen Verbände sowie alle großen Städte (über 10.000 Einwohner) ausgewählt (für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung). Darüber hinaus wurden im Bereich Abwasserentsorgung mittels Zufallsstichprobe 50% der Gemeinden angeschrieben, die über eine eigene Kläranlage verfügen sowie 50% der Gemeinden, die über keine eigene Abwasserreinigung verfügen und nicht Mitglied in einem Verband sind. Im Bereich Wasserversorgung wurden außer den großen Städten 30% der Gemeinden angeschrieben, die nicht Mitglied in einem Verband sind.

Ende Februar erfolgte eine schriftliche Mahnrunde an jene Unternehmen, die bis dato nicht geantwortet hatten. Das Ende der Datenerfassung, inklusive telefonischer Anfragen bei den antwortenden Gemeinden und Verbänden, kann mit Ende Mai angegeben werden.

### 7.3 Rücklaufquote

Von den insgesamt 1.613 angeschriebenen Ver- und Entsorgern meldeten insgesamt 114 (hauptsächlich Gemeinden), dass sie keine Ver- oder Entsorgung durchführen bzw., dass sich die entsprechenden Anlagen im relevanten Zeitraum (im Jahr 2000) in Bau befanden. In insgesamt 45 Fällen wurden die Fragebögen unvollständig zurückgesandt. Von 794 der kontaktierten Betriebe kam keine Rückmeldung.

Den Fragebogen beantworteten insgesamt 660 der kontaktierten Betriebe<sup>56</sup>. Mit einem Teil der Respondenten wurde telefonisch Kontakt aufgenommen, um einerseits Unklarheiten bei den Antworten auszuräumen und andererseits noch fehlende Angaben im Fragebogen zu ergänzen. Die Aufteilung nach den Bereichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bzw. nach Gemeinden und Verbänden findet sich in Übersicht 7.1.

Übersicht 7.1: Rücklaufquote (Wasser und Abwasser)

Wasser	Ingesamt	Gemeinden		Verbände	
	Absolut	Absolut	Anteile in %	Absolut	Anteile in %
Angeschriebene Gemeinden/Verbände	847	651	100,0	196	100,0
davon					
Respondenten	332	280	43,0	52	26,5
keine Antwort	424	292	44,9	132	67,3
FB unvollständig	25	17	2,6	8	4,1
Anlage in Bau bzw. keine Versorgung	66	62	9,5	4	2,0

Abwasser	Ingesamt	Gemeinden		Verbände	
	Absolut	Absolut	Anteile in %	Absolut	Anteile in %
Angeschriebene Gemeinden/Verbände	766	459	100,0	307	100,0
davon					
Respondenten	328	180	39,2	148	48,2
keine Antwort	370	222	48,4	148	48,2
FB unvollständig	20	16	3,5	4	1,3
Anlage in Bau bzw. keine Entsorgung	48	41	8,9	7	2,3

<sup>56</sup> Für die nachfolgende Analyse ist anzumerken, dass die Nennungen bei den einzelnen Auswertungen von der Anzahl der Respondenten abweichen kann, da nicht alle Unternehmen sämtliche Fragen beantwortet haben.

Die Rücklaufquote der verwendbaren Fragebogen erreichte insgesamt 40,9%. Die Kooperationsbereitschaft der Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsbetriebe in Österreich kann somit als relativ hoch angesehen werden.

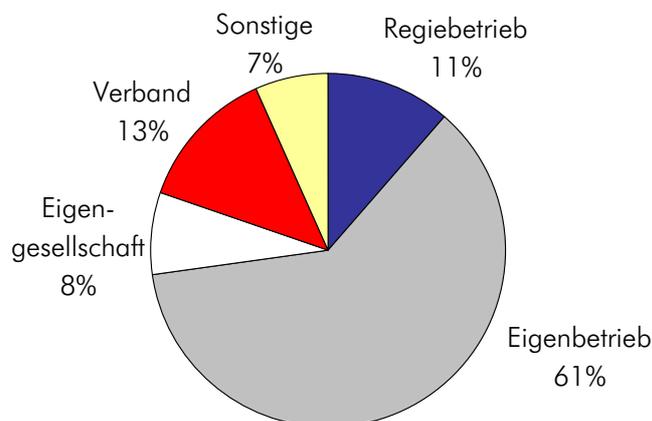
## 7.4 Organisationsform, Leistungserbringung und Beschäftigung

Nach der Organisationsform lassen sich die Betriebe der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung einerseits danach einteilen, ob die Aufgaben durch die Gemeinde, einen Zweckverband oder Sonstige (Genossenschaften, private Betriebe) erbracht werden. Bei den Gemeinden kann wiederum unterschieden werden zwischen Regiebetrieben, Eigenbetrieben und Eigengesellschaften<sup>57</sup>. Die Verteilung nach der Organisationsform bei den Respondenten ist den Abbildungen 7.1 und 7.3 zu entnehmen.

### Wasserversorgung

Die Wasserversorgung wird zu 61% als Eigenbetrieb der Gemeinden ausgeführt. 13% erfolgen durch Verbände, 11% durch Regiebetriebe der Gemeinden, 8% in Form einer Eigengesellschaft und 7% durch Sonstige.

Abbildung 7.1: Organisationsform der Wasserversorgungsunternehmen



<sup>57</sup> Regiebetriebe haben weder rechtliche noch organisatorische Selbständigkeit, sie sind vollständig in die allgemeine Verwaltung eingebunden. Eigenbetriebe verfügen über wirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit, weisen jedoch keine eigene Rechtspersönlichkeit auf. Eigengesellschaften sind privatrechtliche Unternehmen im Eigentum von Gemeinden. Verbände wiederum sind ein Zusammenschluss mehrerer Gemeinden zur Erfüllung der Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft. Zur Definition der einzelnen Organisationsformen siehe auch *Fleischmann – Hackl* (2000) und Kapitel 4.1 in diesem Bericht.

Analysiert man die Aufgabenerfüllung der Gemeinden, so zeigt sich im Bereich der Wasserversorgung (vgl. Übersicht 7.2), dass von insgesamt 280 Gemeinden 166 alle Aufgaben (Wasserförderung, -transport, Lieferung an Endverbraucher, Verrechnung) für das jeweilige Gemeindegebiet übernehmen. 76 Gemeinden erfüllen alle diese Aufgaben für einen Teil der Gemeinde, wobei die restlichen Teile von anderen Gemeinden, Verbänden oder Genossenschaften versorgt werden. 38 Gemeinden kooperieren stärker, d.h. sie erfüllen nur einen Teil der relevanten Aufgaben selbst. Wiederum 76 Gemeinden erbringen ihrerseits bestimmte Leistungen für andere.

Übersicht 7.2: Aufgabenerfüllung der Gemeinden in der Wasserversorgung

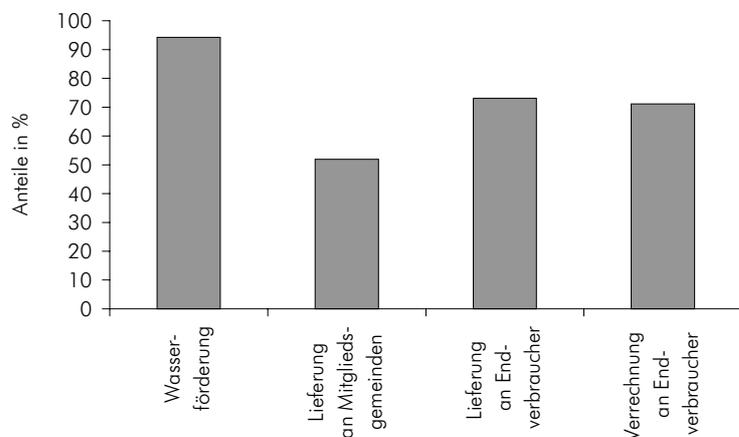
Bundesland	Nur		Nur		Leistungserbringung für andere
	Komplettversorgung	Beides	Kooperation	Insgesamt	
Burgenland	1	2	0	3	1
Kärnten	19	8	0	27	6
Niederösterreich	46	16	17	79	13
Oberösterreich	25	15	5	45	12
Salzburg	3	8	0	11	6
Steiermark	28	11	11	50	17
Tirol	31	8	1	40	10
Vorarlberg	12	8	4	24	10
Wien	1	0	0	1	1
Insgesamt	166	76	38	280	76

Die Analyse der Angaben der Gemeinden zu den von ihnen erbrachten Leistungen zeigt, dass die kooperierenden Gemeinden zum Großteil die Lieferung an Endabnehmer sowie die Verrechnung durchführen (jeweils zu rund 98%), jedoch nur zu rund 32% die Wasserförderung und zu 24% den Wassertransport (bis zum Gemeindegebiet) durch andere erfolgt.

In der Erhebung wurden insgesamt 52 Verbände erfasst, die Leistungen der Wasserversorgung erbringen. Die Größe dieser Verbände in Hinblick auf die Mitgliedsgemeinden, ist sehr unterschiedlich. Die kleinsten Verbände bestehen aus lediglich zwei bis drei Gemeinden, die größten umfassen hingegen bis zu 70 Gemeinden. Im Durchschnitt über alle Bundesländer haben die Wasserversorgungsverbände rund 11 Mitgliedsgemeinden.

Die Analyse der erbrachten Leistungen ergibt, dass 94% der Verbände die Wasserförderung durchführen, zu jeweils rund 70% die Lieferung des Wassers an die Endverbraucher direkt sowie die Verrechnung an Haushalte und Betriebe. In rund 30% der Fälle werden die letzteren Aufgaben von den Mitgliedsgemeinden selbst erbracht und der Verband liefert das Wasser nur bis zur Gemeindegrenze. Rund 50% der Verbände liefern das Wasser an ihre Mitgliedsgemeinden. Siehe Abbildung 7.2 zur Aufgabenerfüllung der Verbände.

Abbildung 7.2: Aufgabenerfüllung der Wasserversorgungsverbände



In Hinblick auf die Beschäftigten im Bereich Wasserversorgung wurden die Kategorien Management/Verwaltung, Wasserförderung und Leitungsnetz sowie Sonstige unterschieden. In Übersicht 7.3 sind sowohl der Mittelwert als auch der Median der Beschäftigten in diesen Kategorien ausgewiesen. Der Median dient hier dazu, um Verzerrungen durch große Betriebe zu bereinigen, die sich bei der Berechnung des Mittelwerts durchschlagen. Insgesamt zeigt sich, dass Verbände im Durchschnitt dreimal so viele Beschäftigte haben wie Gemeinden. Dies ist einerseits dadurch begründet, dass Verbände ein größeres Versorgungsgebiet bzw. eine größere Anzahl an Haushalten versorgen. Andererseits dürfte die genaue Zurechnung der Beschäftigten der Gemeindeverwaltung zu spezifischen Tätigkeiten (z.B. Verwaltung der Wasserversorgung) oftmals nicht genau möglich sein, was zur Angabe zu geringer Beschäftigtenzahlen bei den Gemeinden geführt haben könnte (siehe dazu auch Abschnitt 8.1).

Übersicht 7.3: Anzahl der Beschäftigten in der Wasserversorgung

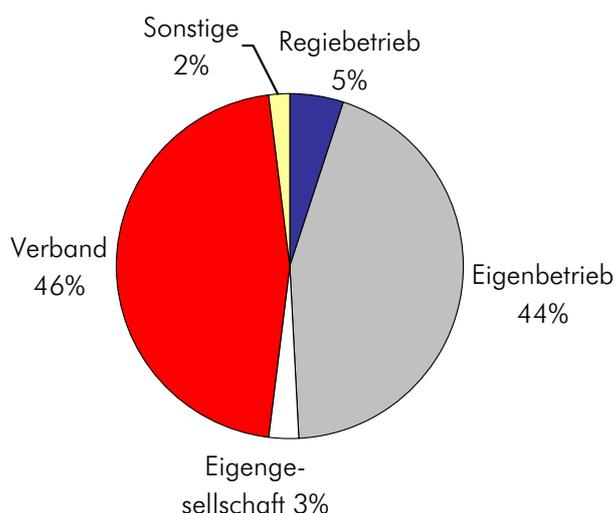
	Gemeinden		Verbände	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Management/Verwaltung	1,1	0,5	3,4	1,0
Wasserförderung, Leitungsnetz	2,9	1,0	8,8	3,0
Sonstige	0,2	0,0	0,9	0,0
Insgesamt	4,2	1,5	13,1	4,5
Nennungen	175		33	

## Abwasserentsorgung

Bei der Abwasserversorgung zeigt sich in Bezug auf die Organisationsform ein etwas anderes Bild als bei der Wasserversorgung (siehe Abbildung 7.3). Sie wird zu 46% im Rahmen eines Verbandes

und zu 44% als Eigenbetrieb der Gemeinden durchgeführt. 5% erfolgen durch einen Regiebetrieb der Gemeinden, 3% durch eine Eigengesellschaft und 2% durch Sonstige.

Abbildung 7.3: Organisationsform der Abwasserentsorgungsunternehmen



Im Bereich der Abwasserentsorgung zeigt die Analyse der Aufgabenerfüllung der Gemeinden, dass von insgesamt 180 antwortenden Gemeinden 132 die Entsorgung für das Gemeindegebiet vollständig ohne Kooperation durchführen (das umfasst die Leistungen Abwassersammlung, -transport, Abwasserreinigung, Verrechnung). 7 Gemeinden entsorgen zumindest einen Teil des Gemeindegebietes selbständig, 41 Gemeinden kooperieren, d.h. sie führen nur einen Teil der Leistungen selbst aus. 33 Gemeinden erbringen ihrerseits Abwasserentsorgungsleistungen für andere.

Übersicht 7.4: Aufgabenerfüllung der Gemeinden in der Abwasserentsorgung

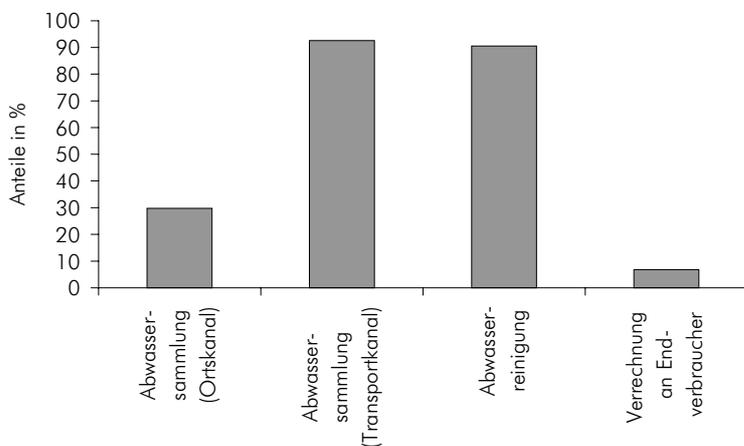
Bundesland	Nur Komplett- versorgung	Beides	Nur Kooperation	Insgesamt	Leistungs- erbringung für andere
Burgenland	7	1	4	12	4
Kärnten	5	0	1	6	0
Niederösterreich	42	2	12	56	5
Oberösterreich	27	1	5	33	7
Salzburg	2	0	1	3	1
Steiermark	40	2	9	51	12
Tirol	5	0	6	11	1
Vorarlberg	4	1	3	8	3
Wien	0	0	0	0	0
Insgesamt	132	7	41	180	33

Die Gemeinden mit Kooperation führen zu jeweils knapp 92% die Abwassersammlung sowie die Verrechnung mit Haushalten und Betrieben durch. Der Transport des Abwassers zu den Reinigungsanlagen wird zu rund 48% von anderen durchgeführt, die Abwasserreinigung zu 77%. Dies ergibt sich aus dem Umstand, dass zwar viele Gemeinden über ein eigenes (Orts-)Kanalnetz verfügen, das Abwasser jedoch zur Reinigung in die Kläranlage eines Verbandes oder seltener einer Nachbargemeinde einleiten.

Von der Befragung erfasst wurden insgesamt 148 Verbände, die Leistungen der Abwasserentsorgung erbringen. Die Größe dieser Verbände in Hinblick auf die Mitgliedsgemeinden, ist wie im Bereich der Wasserversorgung sehr unterschiedlich. Die kleinsten Verbände bestehen wiederum aus lediglich zwei bis drei Gemeinden, die größten umfassen zwischen 11 und 31 Gemeinden. Im Durchschnitt über alle Bundesländer haben die Abwasserentsorgungsverbände 6 Mitgliedsgemeinden und sind somit tendenziell kleiner als die Wasserversorgungsverbände.

Die Aufteilung der Leistungserbringung (Abbildung 7.4) zeigt, dass rund 90% der Verbände den Abwassertransport zur Kläranlage sowie die Abwasserreinigung durchführen. In 30% der Fälle übernehmen sie weiters die Abwassersammlung im Ortsgebiet. Die Verrechnung an die Haushalte und Betriebe führen sie jedoch nur zu knapp 7% durch.

Abbildung 7.4: Aufgaben der Abwasserverbände



In Hinblick auf die Beschäftigten im Bereich Abwasserentsorgung wurden die Kategorien Management/Verwaltung, Kanalnetz, Kläranlage und Sonstige unterschieden. In Übersicht 7.5 sind wiederum der Mittelwert und der Median der Beschäftigten einander gegenübergestellt. Hierbei zeigt sich, dass Verbände im Durchschnitt doppelt so viele Beschäftigte haben wie Gemeinden und insgesamt etwa die Hälfte der Beschäftigung auf die Kategorie Kläranlage entfällt.

Übersicht 7.5: Anzahl der Beschäftigten in der Abwasserentsorgung

	Gemeinden		Verbände	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Management/Verwaltung	1,1	0,5	1,5	1,0
Kanalnetz	1,3	0,5	1,2	0,8
Kläranlage	1,2	0,5	3,3	2,0
Sonstige	0,0	0,0	0,4	0,0
Insgesamt	3,7	1,5	6,4	4,5
Nennungen	85		111	

## 7.5 Angeschlossene Einwohner, Anschlussgrad

Bei der Analyse der Nutzerstruktur nach Bundesländern wird dargestellt, wie viele Einwohner im Liefergebiet der antwortenden Ver- und Entsorgungsunternehmen insgesamt an die öffentliche Wasserversorgung oder Abwasserentsorgung angeschlossen sind, wie hoch der durchschnittliche Anschlussgrad ist und welcher Anteil der Bevölkerung eines Bundeslandes durch die Befragung erfasst wurde.

### Wasserversorgung

In Übersicht 7.6 sind die an die Wasserversorgung angeschlossenen Einwohner<sup>58</sup>, deren Anteil an der Gesamtbevölkerung sowie der durchschnittliche Anschlussgrad nach Bundesländern dargestellt.

Übersicht 7.6: Erfasste Einwohner und durchschnittlicher Anschlussgrad in der Wasserversorgung

Bundesland	Nennungen	Gemeinden			Verbände			
		Versorgte Einwohner	Anteil an Gesamtbevölkerung in %	Durchschnittlicher Anschlussgrad in %	Nennungen	Versorgte Einwohner	Anteil an Gesamtbevölkerung in %	Durchschnittlicher Anschlussgrad in %
Burgenland	3	4.113	1,5	98,7	4	175.088	64,6	84,8
Kärnten	22	120.215	21,9	89,0	0	0	0,0	0,0
Niederösterreich	77	275.205	18,7	88,8	8	184.189	12,5	98,1
Oberösterreich	43	237.515	17,8	75,2	2	25.124	1,9	92,5
Salzburg	11	178.989	37,1	88,4	1	672	0,1	100,0
Steiermark	41	376.498	31,8	74,0	5	55.730	4,7	73,6
Tirol	40	239.357	37,9	93,2	1	3.622	0,6	100,0
Vorarlberg	24	141.815	42,8	95,1	18	120.097	36,2	89,3
Wien	1	1.610.000	103,0	100,0	-	-	-	-
Insgesamt	262	3.183.707	40,7	85,6	39	564.522	7,2	89,4

<sup>58</sup> Die Zahl der angeschlossenen Einwohner wurde berechnet aus den Angaben der Betriebe zur Einwohnerzahl im Versorgungsgebiet und dem Anschlussgrad.

Insgesamt werden von den 262 antwortenden Gemeinden rund 3 Mio. Einwohner mit Wasser versorgt, das entspricht knapp 41% der Gesamtbevölkerung. Der durchschnittliche Anschlussgrad liegt bei 86%, wobei Wien mit 100% den höchsten Wert aufweist und die Steiermark mit 74% den niedrigsten.

Daneben versorgen die 39 hier erfassten Wasserversorgungsverbände knapp 565.000 Einwohner bzw. rund 7% der Gesamtbevölkerung. Der durchschnittliche Anschlussgrad liegt mit 89% etwas höher als bei den Gemeinden. Betrachtet man den Anschlussgrad nach Bundesländern, weisen Salzburg und Tirol mit 100% (bei jeweils nur einer Nennung) bzw. Niederösterreich mit 98% den höchsten Wert auf, die Steiermark mit 74% wiederum den niedrigsten. Für Kärnten liegen uns keine Informationen über Wasserversorgungsverbände vor.

Insgesamt haben wir somit durch die Erhebung rund 3,7 Mio. Einwohner (47,9% der Gesamtbevölkerung) erfasst, die an die öffentliche Wasserversorgung von Verbänden oder Gemeinden angeschlossen sind. Der durchschnittliche Anschlussgrad der Einwohner an die öffentliche Wasserversorgung liegt bei rund 86%. Zu einem geringen Teil kann es bei dieser Berechnung jedoch zu Doppelzählungen oder Verschiebungen zwischen den Bundesländern kommen, wenn etwa eine Gemeinde oder ein Verband Gemeinden aus dem benachbarten Bundesland versorgt (wie im Fall von Wien) oder die Versorgung einer Gemeinde durch diese selbst sowie durch einen Verband erfolgt und beide in der Erhebung erfasst sind.

## Abwasserentsorgung

In Übersicht 7.7 sind die an die öffentliche Abwasserentsorgung angeschlossenen Einwohner, deren Anteil an der Gesamtbevölkerung sowie der durchschnittliche Anschlussgrad nach Bundesländern dargestellt.

Übersicht 7.7: Erfasste Einwohner und durchschnittlicher Anschlussgrad in der Abwasserentsorgung

Bundesland	Gemeinden				Verbände			
	Nennungen	Entsorgte Einwohner	Anteil an Gesamtbevölkerung in %	Durchschnittlicher Anschlussgrad in %	Nennungen	Entsorgte Einwohner	Anteil an Gesamtbevölkerung in %	Durchschnittlicher Anschlussgrad in %
Burgenland	12	23.778	8,8	94,9	11	172.867	63,8	95,1
Kärnten	5	5.339	1,0	79,0	12	231.286	42,2	78,5
Niederösterreich	54	167.466	11,4	85,7	22	278.215	18,9	85,5
Oberösterreich	31	31.879	2,4	59,3	26	237.382	17,8	73,5
Salzburg	3	3.943	0,8	89,0	7	411.944	85,4	90,2
Steiermark	49	372.778	31,5	75,0	28	337.621	28,5	85,5
Tirol	9	6.810	1,1	80,9	19	285.458	45,2	87,8
Vorarlberg	8	11.253	3,4	84,8	4	46.380	14,0	72,8
Wien	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	171	623.246	8,0	78,1	129	2.001.152	25,6	83,5

Durch die Erhebung wurden insgesamt 171 Gemeinden erfasst, die das Abwasser von rund 620.000 Einwohnern entsorgen. Das entspricht 8% der Gesamtbevölkerung. Der durchschnittliche Anschlussgrad an die öffentliche Abwasserentsorgung liegt bei 78%, wobei das Burgenland mit 95% den höchsten Wert aufweist und die Steiermark mit 75% den niedrigsten.

Im Vergleich zur Wasserversorgung wurde eine wesentlich größere Anzahl von Abwasserverbänden erfasst. Diese 129 Verbände führen die Abwasserentsorgung für rund 2 Mio. Einwohner bzw. 25,6% der Gesamtbevölkerung durch. Der durchschnittliche Anschlussgrad liegt mit 84% höher als bei den Gemeinden. Hierbei weist wiederum das Burgenland mit 95% den höchsten Anschlussgrad auf, Vorarlberg mit 73% den niedrigsten. Über Wien liegen uns in diesem Fall keine Informationen vor.

Insgesamt wurden mit der Erhebung rund 2,6 Mio. Einwohner (33,6% der Gesamtbevölkerung) erfasst, die an die öffentliche Abwasserentsorgung von Verbänden oder Gemeinden angeschlossen sind. Der durchschnittliche Anschlussgrad der Einwohner liegt laut unseren Daten bei 80,4%. Dieser Wert liegt knapp unter dem von der Statistik Austria ermittelten durchschnittlichen Anschlussgrad von 81,5% (Milota, 2001).

## **7.6 Mengenmäßige Darstellung der Wasserver- und Abwasserentsorgung**

Relevant für die Darstellung der Größe und des Umfangs der Leistungserbringung der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen sind neben der Anzahl der angeschlossenen Einwohner auch die Mengen an Wasser und Abwasser, die geliefert bzw. entsorgt werden. Mit diesen Daten lässt sich auch darstellen, wie sich die Betriebe der Stichprobe nach ihrer Größe (gemessen in Mengen) verteilen und welchen Anteil an den Ver- und Entsorgungsleistungen insgesamt sie erbringen.

### **Wasserversorgung**

Die befragten Wasserversorgungsunternehmen wurden in diesem Abschnitt des Fragebogens zunächst aufgefordert, Angaben über die Herkunft des Trinkwassers zu machen. Dabei wurde unterschieden, ob das Wasser von der Gemeinde/dem Verband selbst gefördert wird (Eigenförderung) oder von einer anderen Gemeinde oder einem anderen Verband bezogen wird (Fremdbezug). Übersicht 7.8 zeigt die Herkunft des verwendeten Wassers.

Der überwiegende Teil des Wassers wird von den Versorgungsunternehmen selbst gefördert (insgesamt 94% bei Gemeinden, knapp 92% bei Verbänden). Drei Viertel der Gemeinden verwenden nur Wasser aus Eigenförderung (83% des geförderten Wassers insgesamt), 13% der Gemeinden haben sowohl Eigenförderung als auch Fremdbezug angegeben (14% des Wassers insgesamt) und 14% der Gemeinden beziehen ausschließlich Wasser von anderen (mengenmäßig beläuft sich dies jedoch nur auf 2,4% der Wasserförderung insgesamt).

Übersicht 7.8: Herkunft des Wassers

	Gemeinden			Verbände		
	Nennungen	Anteile in %	Wasser- menge Anteil in %	Nennungen	Anteile in %	Wasser- menge Anteil in %
Nur Eigenförderung	196	73,7	83,2	39	78,0	58,8
Beides	34	12,8	14,4	7	14,0	36,7
Nur Fremdbezug	36	13,5	2,4	4	8,0	4,5
Insgesamt	266	100,0	100,0	50	100,0	100,0

Bei den Verbänden verwenden 78% ausschließlich eigengefördertes Wasser (knapp 60% der Wassermenge insgesamt), 14% geben Eigenförderung und Fremdbezug an (knapp 37% der Wassermenge) und 8% nur Fremdbezug (4,5% der Wassermenge). Der hohe Anteil der Eigenförderung legt den Schluss nahe, dass im Falle des Mischbezugs (Eigenförderung plus Fremdbezug) der Fremdbezug eher zur Abdeckung von Nachfragespitzen eingesetzt wird.

Die nächste Frage beschäftigt sich damit, an wen das Wasser in der Folge abgegeben wird bzw. von wem es verbraucht wird. Es wird unterschieden zwischen Wasserlieferung an Endverbraucher (private Haushalte und Betriebe), Werkseigenverbrauch und Lieferung an andere Gemeinden oder Verbände bzw. im Fall der Verbände an deren Mitgliedsgemeinden (Weiterverteiler). Siehe Übersicht 7.9.

Übersicht 7.9: Wasserabgabe nach Verbrauchern

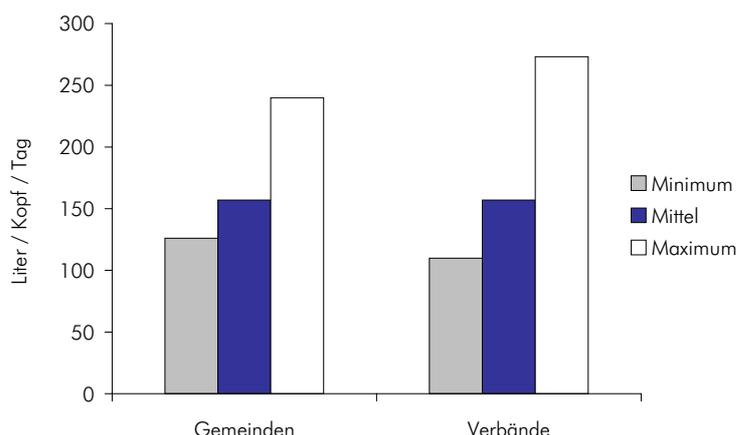
	Gemeinden			Verbände		
	Nennungen	Wasser- abgabe 1.000 m <sup>3</sup>	Anteile in %	Nennungen	Wasser- abgabe 1.000 m <sup>3</sup>	Anteile in %
Wasserabgabe an Mitgliedsgemeinden direkt	-	-	-	52	39.837	53,2
Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe	264	264.164	95,5	52	34.277	45,8
Werkseigenverbrauch von Wasser	264	4.805	1,7	52	639	0,9
Wasserabgabe an andere Gemeinden/Verbände	264	7.660	2,8	52	88	0,1
Wasserabgabe insgesamt	264	276.630	100,0	52	74.841	100,0

Die Wasserversorgungsunternehmen der Gemeinden gaben im Jahr 2000 insgesamt rund 277 Mio. m<sup>3</sup> Wasser ab. Davon wurden 95,5% an Endverbraucher (Haushalte und Betriebe) geliefert, 2,8% an andere Gemeinden oder Verbände und 1,7% wurden als Werkseigenverbrauch angegeben. Die 52 antwortenden Wasserverbände lieferten von insgesamt knapp 75 Mio. m<sup>3</sup> Wasser 53% an ihre Mitgliedsgemeinden, die innerhalb ihres Ortsgebietes eigene Verteilnetze betreiben, knapp 46% an Endverbraucher direkt, 0,1% an andere Gemeinden oder Verbände und 0,9% entfielen auf Werkseigenverbrauch.

Von 154 Gemeinden und 41 Verbänden liegen uns detailliertere Informationen zu den Mengen vor, die an Endverbraucher abgegeben wurden, d.h. es ist möglich eine Trennung nach Haushalten und Betrieben vorzunehmen. In diesen Fällen wurden 82% des Wassers, das an Endverbraucher geliefert wird, an private Haushalte abgegeben und 18% an Betriebe.

Aus diesen Angaben lässt sich ebenfalls berechnen, wie viel Wasser durchschnittlich pro Tag an jeden angeschlossenen Einwohner abgegeben wurde. Die Mengen reichen von 99 Liter pro Kopf und Tag (Verbände) bis 163 Liter pro Kopf und Tag (Gemeinden). Diese Werte lassen sich mit Angaben vergleichen, die ein Teil der Befragten zu Abgabemengen in Liter pro Kopf und Tag machten (siehe Abbildung 7.5). Im Fall der Gemeinden betragen die Abgabemengen pro Kopf im Minimum 126 l/d, im Mittel 157 l/d und maximal 240 l/d. Bei den Verbänden reichen die pro Kopf Mengen von 110 l/d, über ebenfalls 157 l/d, bis 273 l/d.

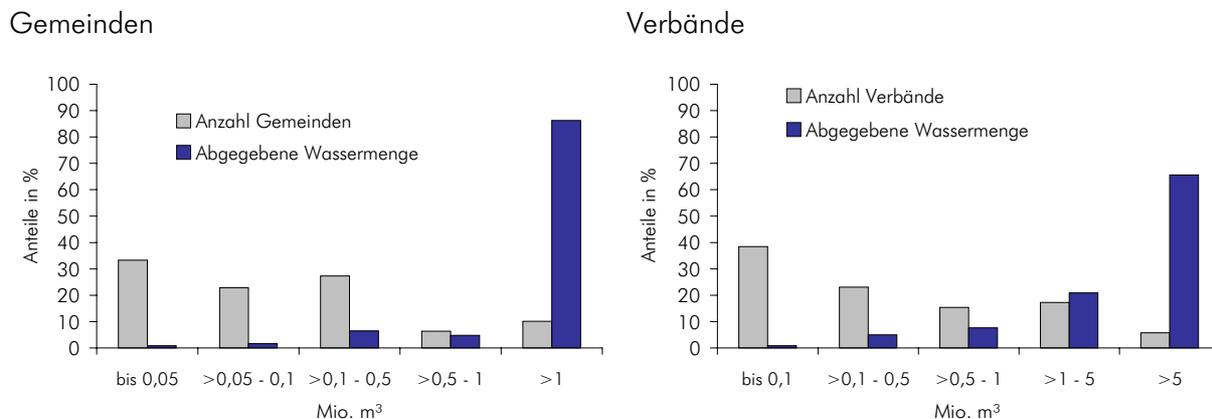
Abbildung 7.5: Wasserabgabe pro Kopf und Tag



Die Wasserversorgungsstruktur in Österreich kann als dezentralisiert bezeichnet werden, sie zeichnet sich durch kleinräumige Strukturen und eine hohe Anzahl an (vorwiegend kleinen) Versorgungsunternehmen aus. Dies zeigt sich auch in den Daten unserer Erhebung. In Abbildung 7.6 werden einander die Anteile der Unternehmen in fünf Größenklassen (gemessen in abgegebener Menge Wasser) und die Anteile dieser Unternehmen an der Wassermenge insgesamt gegenübergestellt.

Hierbei zeigt sich, dass ein Drittel der Unternehmen der Gemeinden in der kleinsten Kategorie (bis 50.000 m<sup>3</sup> pro Jahr) zu finden ist, diese jedoch in Summe nur 0,9% des Wassers insgesamt abgeben. Diese Kategorie hat damit die höchste Besetzungszahl (gemessen an den Nennungen). Demgegenüber haben 10% der Unternehmen eine Wasserförderung von über 1 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr, was 86% der Gesamtmenge ausmacht.

Abbildung 7.6: Struktur der Wasserversorgung



Bei den Verbänden zeigt sich ein ähnliches Bild, jedoch bei leicht veränderten Größenklassen. Hierbei geben 38,5% der Verbände knapp 1% des Wassers ab, bei einer jährlichen Fördermenge bis 100.000 m³. Knapp 6% der Verbände liefern mehr als 5 Mio. m³, was 66% der Gesamtmenge entspricht.

### Abwasserentsorgung

In der Abwasserentsorgung kann hinsichtlich der relevanten Mengen, d.h. des anfallenden Abwassers insgesamt, zunächst eine Aufteilung dahingehend vorgenommen werden, ob die Gemeinde/der Verband dieses selbst entsorgt oder durch Dritte (eine andere Gemeinde, einen anderen Verband) entsorgen lässt. Übersicht 7.10 zeigt die Aufteilung der Abwasserentsorgung.

Übersicht 7.10: Entsorgung des Abwassers

	Gemeinden			Verbände		
	Nennungen	Anteile in %	Abwasser- menge Anteil in %	Nennungen	Anteile in %	Abwasser- menge Anteil in %
Nur Eigenentsorgung	110	84,0	96,0	114	92,7	92,4
Beides	1	0,8	0,4	-	-	-
Nur Fremdentorgung	20	15,3	3,6	9	7,3	7,6
Insgesamt	131	100,0	100,0	123	100,0	100,0

Die Abwasserversorgungsunternehmen der 131 antwortenden Gemeinden entsorgten im Jahr 2000 insgesamt rund 78 Mio. m³ Abwasser. Die 123 Abwasserverbände entsorgten insgesamt knapp 306 Mio. m³ Abwasser. Der überwiegende Teil des Abwassers wird von den Versorgungs-

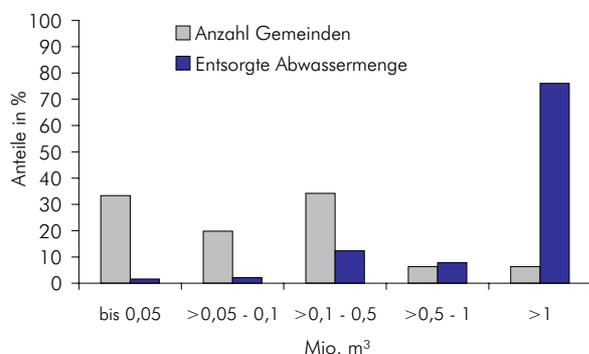
unternehmen selbst entsorgt. 84% der Gemeinden entsorgen das Abwasser selbst (96% des anfallenden Abwassers insgesamt), 15% der Gemeinden lassen ihr Abwasser durch Dritte entsorgen (knapp 4% des Abwassers insgesamt), lediglich eine Gemeinde gab an, sowohl Eigen- als auch Fremdentsorgung zu haben. Bei den Verbänden entsorgen 93% das Abwasser selbst (92% der anfallenden Menge insgesamt) und 7% lassen es durch Dritte entsorgen (8% der anfallenden Menge insgesamt).

Von 72 Gemeinden und 68 Verbänden liegen uns Informationen zu den Abwassermengen, den entsorgten Einwohnern sowie den Einwohnergleichwerten der Betriebe vor. Es ist somit möglich, zu errechnen, wie viel Abwasser ein angeschlossener Einwohner durchschnittlich pro Jahr produziert. Die pro Kopf Abwassermenge liegt demnach bei 65 m<sup>3</sup> (Gemeinden) bzw. 69 m<sup>3</sup> (Verbände)<sup>59</sup>.

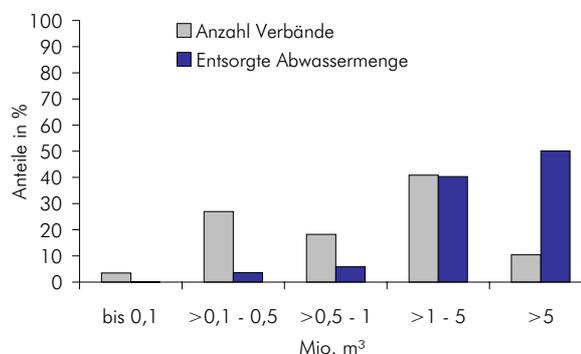
Die Struktur der Abwasserentsorgung kann ähnlich wie die der Wasserversorgung als dezentralisiert bezeichnet werden, wobei sich jedoch in Hinblick auf die Größe ein etwas anderes Bild zeigt. In Abbildung 7.7 werden einander wiederum die Anteile der Unternehmen in fünf Größenklassen (gemessen in der Menge entsorgtes Abwasser) und die Anteile dieser Unternehmen an der Abwassermenge insgesamt gegenübergestellt.

Abbildung 7.7: Struktur der Abwasserentsorgung

#### Gemeinden



#### Verbände



Hierbei zeigt sich, dass ein Drittel der Unternehmen der Gemeinden in der kleinsten Kategorie (bis 50.000 m<sup>3</sup> pro Jahr) zu finden ist, diese jedoch in Summe nur 1,6% des Abwassers insgesamt entsorgen. Demgegenüber entsorgen rund 6% der Unternehmen jeweils mehr als 1 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr, was 76% der Gesamtmenge ausmacht. Den größten Anteil an den Gemeinden (rund 34%) hat die

<sup>59</sup> Dies entspricht einer täglichen Abgabemenge von 178 bzw. 189 l Abwasser pro Kopf und Tag. Die Mengen übersteigen die durchschnittliche Wasserabgabe pro Einwohner von 157 l pro Tag wie in Abschnitt 5.6 dargestellt. Die Differenz ergibt sich, da in der Abwassermenge Regenwasser enthalten ist und gegebenenfalls auch der Wasserverbrauch aus Hausbrunnen.

Kategorie 100.000 bis 500.000 m<sup>3</sup> pro Jahr, auf die 12,4% des entsorgten Abwassers insgesamt entfällt.

Bei den Verbänden zeigt sich ein etwas anderes Bild. In die mengenmäßig kleinste Kategorie (bis 100.000 m<sup>3</sup>) entfallen hier nur 3,5% der Verbände bzw. 0,1% des Abwassers insgesamt. Den gemessen an den Nennungen größten Bereich bildet die Kategorie 1 bis 5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr, auf die 41% der Verbände und 40% des entsorgten Abwassers entfallen. Die Kategorie über 5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr enthält 10% der Verbände, was jedoch der Hälfte des Abwassers insgesamt entspricht.

Eine weitere relevante Größe in der Abwasserentsorgung ist die Menge des anfallenden Klärschlammes, die von den Unternehmen in Folge zu entsorgen ist. Von 77 Gemeinden und 110 Verbänden wurden Angaben über die Menge des Klärschlammes (in t pro Jahr) gemacht. Im Durchschnitt fallen pro Jahr und Unternehmen zwischen 2.100 t (Gemeinden) und 2.500 t (Verbände) Klärschlamm an.

Von 43 Gemeinden und 59 Verbänden liegen Angaben sowohl zur angefallenen Menge an Klärschlamm, zum Anteil der Trockensubstanz in % als auch zu den entsorgten Einwohnern vor. Daraus ergibt sich je entsorgtem Einwohner im Jahr eine durchschnittliche Menge von 17,2 kg Klärschlamm (Trockensubstanz) bei den Gemeinden und 22,5 kg bei den Verbänden.

Weiters wurden die Unternehmen nach der Art der Klärschlamm Entsorgung gefragt. In Übersicht 7.11 ist die Verteilung der Klärschlamm Entsorgung nach Deponierung, landwirtschaftlicher Verwertung, Kompostierung, Verbrennung und sonstigem (z.B. Aufbereitung, Landschaftsbau, Bauzuschlagsstoff, etc.) dargestellt.

Übersicht 7.11: Art der Klärschlamm Entsorgung

	Gemeinden		Verbände	
	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %
Deponierung	23	16,8	18	10,7
Landwirtschaftliche Verwertung	59	43,1	58	34,5
Kompostierung	22	16,1	60	35,7
Verbrennung	3	2,2	9	5,4
Sonstiges	30	21,9	23	13,7
Klärschlammfall insgesamt	137	100,0	168	100,0

Es zeigt sich, dass die häufigste Entsorgungsart der Gemeinden die landwirtschaftliche Verwertung ist (43%), gefolgt von sonstiger Entsorgung (22%). Den geringsten Anteil hat die thermische Verwertung (Verbrennung) mit rund 2%. Die Verbände entsorgen den Klärschlamm zu jeweils etwas über einem Drittel durch Kompostierung und landwirtschaftliche Verwertung. Auch hier hat die Verbrennung den geringsten Anteil (rund 5%), liegt jedoch über dem Wert der Gemeinden.

## 7.7 Infrastruktur- und Anlagenbestand

Naturgemäß ist bei der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung der Infrastrukturbedarf aufgrund der Leitungsgebundenheit und der Notwendigkeit, Anlagen und Sonderbauwerke (Kläranlagen, Pumpwerke, Brunnen, usw.) zu errichten, sehr groß. Im Folgenden wird dargestellt, welcher Bestand an Anlagen und Infrastruktur bei den Unternehmen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung vorhanden ist.

### Wasserversorgung

Im Bereich der Wasserversorgung lässt sich zunächst die Aufteilung des Leitungsnetzes in Zubringerleitungen (von der Quelle etc. bis zum Versorgungsgebiet) und das Verteilnetz (zu den Endverbrauchern im Versorgungsgebiet) vornehmen.

Wie in Übersicht 7.12 dargestellt, entfallen von den insgesamt 10.500 km Leitungsnetz der 211 Gemeinden, die dazu Angaben gemacht haben, knapp 29% auf Zubringerleitungen und 71% auf das Verteilnetz.

Übersicht 7.12: Leitungsnetz der Wasserversorgungsunternehmen

	Gemeinden			Verbände		
	Nennungen	Leitungslänge km	Anteile in %	Nennungen	Leitungslänge km	Anteile in %
Zubringerleitungen	211	3.044	28,9	46	3.828	47,7
Verteilnetz	211	7.476	71,1	46	4.190	52,3
Leitungsnetz insgesamt	211	10.521	100,0	46	8.018	100,0

Für 224 Gemeinden liegen uns Angaben sowohl zu den angeschlossenen Einwohner als auch zur Länge des Leitungsnetzes insgesamt vor. Umgelegt auf die versorgten Einwohner zeigt sich, dass im Durchschnitt auf jeden Einwohner 16,2 m Wasserleitungen entfallen, wobei in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur große Unterschiede bestehen. Die Länge der Leitungen je angeschlossenen Einwohner reicht von 2 m (dichtbesiedeltes, urbanes Gebiet) bis zu 48 m im ländlichen Raum.

Die insgesamt 46 Wasserverbände verfügen über ein Leitungsnetz von insgesamt 8.000 km, wovon knapp 48% auf Zubringerleitungen und 52% auf das Verteilnetz entfallen (siehe Übersicht 7.12). Der größere Anteil der Zubringerleitungen im Vergleich zu den Gemeinden dürfte daher rühren, dass die Verbände Zubringerleitungen zu den einzelnen Mitgliedsgemeinden bereitstellen.

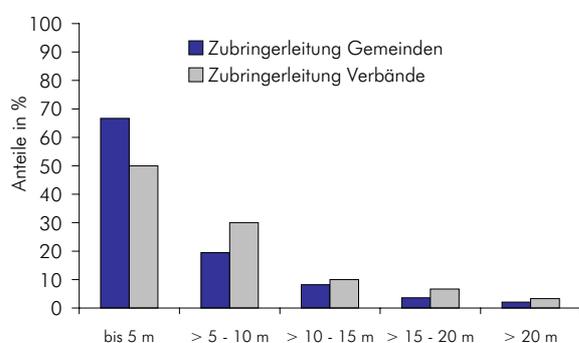
36 der Verbände haben Angaben über angeschlossene Einwohner als auch über die Länge des Leitungsnetzes gemacht. Pro versorgtem Einwohner ergibt sich daraus eine Leitungslänge von durchschnittlich 16,7 m, wobei die Bandbreite hier von 0,28 m bis 40,9 m je versorgtem Einwohner reicht. Der geringe Minimumwert ergibt sich bei Verbänden, die nur Transportleitungen zu ih-

ren Mitgliedsgemeinden bereitstellen (d.h. das Wasser nur bis zu den Gemeindegrenzen liefern, während die Gemeinden die Verteilung zu den Endverbraucher selbst bereitstellen). Die Verbände, die sowohl über Transport- als auch Verteilungen verfügen, haben im Durchschnitt eine Leitungslänge je angeschlossenem Einwohner von 19 m, wobei das Minimum bei 2,6 m liegt und das Maximum bei 41 m.

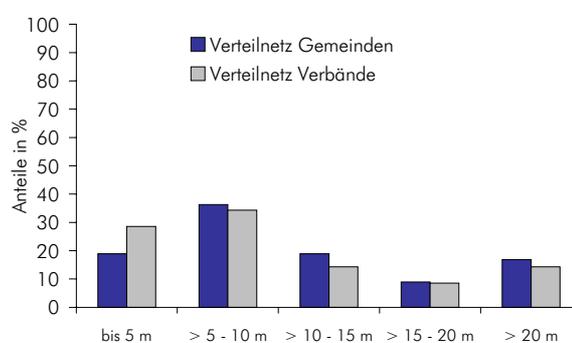
Die Verteilung der Leitungslängen (getrennt nach Zubringer- und Verteilnetz) je Einwohner ist in Abbildung 7.8 dargestellt.

Abbildung 7.8: Verteilung der Leitungslänge je Einwohner

#### Gemeinden



#### Verbände



Für das Zubringernetz zeigt sich, dass ein Großteil der Nennungen (67% der Gemeinden, 50% der Verbände) in der Kategorie bis 5 m Leitung je angeschlossenem Einwohner liegt. Mit ansteigender Länge je Einwohner nehmen die Nennungen kontinuierlich ab. Die durchschnittliche Länge des Verteilnetzes ist je angeschlossenem Einwohner gleichmäßiger verteilt. Die meisten Nennungen (36% der Gemeinden, 34% der Verbände) fallen in die Kategorie 5 bis 10 m je Einwohner. Im Durchschnitt der Unternehmen, die sowohl Zubringerleitungen als auch ein Verteilnetz besitzen, ist das Verteilnetz innerhalb der Ortsgebiete pro angeschlossenem Einwohner ungefähr doppelt so lang wie die Zubringerleitung.

Die Analyse der Verteilung des Leitungsnetzes zeigt, dass der Hauptteil des Infrastrukturbedarfs auf die Verteilung des Wassers innerhalb der Ortsgebiete zurückzuführen ist, was wiederum stark durch die Siedlungsstruktur determiniert ist.

Zusätzlich zu den Informationen hinsichtlich der Wasserleitungen wurden von den Unternehmen auch Angaben zum sonstigen Anlagenbestand abgefragt. Dazu zählen Pumpwerke, Brunnen und Quelfassungen. Auch bei den Verbänden, die Zubringerleitungen zu ihren Mitgliedsgemeinden bereitstellen, sind diese im Vergleich zu den Verteilungen je Einwohner kürzer.

Insgesamt 165 Gemeinden (65%) geben an, Pumpwerke in der Wasserbereitstellung einzusetzen. Der Großteil dieser Betriebe (rund 60%) verfügt über ein oder zwei Pumpwerke, der größte Betrieb über 27. Von 100 Gemeinden liegen uns genauere Informationen über die Leistung der Pumpwerke und die durchschnittlich gepumpte Tagesmenge vor. In den folgenden Auswertungen werden einander wiederum der Mittelwert und der Median gegenübergestellt, um Verzerrungen durch große Unternehmen (im Mittelwert) darzustellen.

Die Leistung der Pumpwerke (in m<sup>3</sup> gepumptes Wasser pro Stunde) liegt durchschnittlich bei 223 m<sup>3</sup>/h (Median 48 m<sup>3</sup>/h), die durchschnittlich gepumpte Tagesmenge liegt bei ca. 1.500 m<sup>3</sup> (Median 288 m<sup>3</sup>).

Übersicht 7.13: Pumpwerke der Wasserversorgungsunternehmen

	Gemeinden		Verbände	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Leistung insgesamt, m <sup>3</sup> /h	223	48	837	97
Durchschnittlich gepumpte Tagesmenge, m <sup>3</sup>	1.497	288	4.214	488
Nennungen	100		22	

Demgegenüber setzen 36 Verbände (73%) Pumpwerke ein, davon besitzen 53% der Verbände ein oder 2 Pumpwerke, der größte Verband hingegen 18. Von den 22 Verbänden, die genauere Angaben zu Pumpwerksleistung und gepumpter Tagesmenge machten, werden täglich durchschnittlich 4.214 m<sup>3</sup> (Median 488 m<sup>3</sup>) Wasser gepumpt, die Leistung der Pumpwerke liegt bei 837 m<sup>3</sup>/h (Median 97 m<sup>3</sup>/h), sie ist somit beinahe viermal so hoch wie die der Gemeinden. Die durchschnittlich gepumpte Tagesmenge der Verbände beträgt fast die dreifache Menge der Gemeinden.

Rund die Hälfte der antwortenden Gemeinden verfügt über Brunnen (insgesamt 374). 37% der Gemeinden fördern Wasser aus einem Brunnen, der größte Betrieb aus 49. Die durchschnittliche Wasserabgabemenge pro Jahr beträgt 623.000 m<sup>3</sup> (Median 108.000 m<sup>3</sup>).

Ebenfalls rund die Hälfte Verbände verfügt über Brunnen (insgesamt 219). 19% der Verbände verfügen über einen Brunnen, der größte Verband über 87. Die durchschnittliche Wasserabgabemenge pro Jahr beträgt 2,7 Mio. m<sup>3</sup> (Median 0,8 Mio. m<sup>3</sup>).

Fast zwei Drittel alle Gemeinden fördern Quellwasser aus einer (20%) oder mehreren Quellen (Maximum 146). Die durchschnittliche Wasserabgabemenge der Quellen pro Jahr liegt bei knapp 650.000 m<sup>3</sup> (Median 87.000 m<sup>3</sup>).

Knapp drei Viertel der Verbände fördern Wasser aus einer (22%) oder mehreren Quellen (Maximum 56). Die durchschnittliche Wasserabgabemenge der Quellen pro Jahr liegt bei rund 390.000 m<sup>3</sup> (Median 67.000 m<sup>3</sup>).

Aus den geförderten Mengen Wasser lässt sich in Folge die Verteilung auf Grundwasser (Brunnen) und Quellwasser errechnen. Die Gemeinden fördern im Durchschnitt 56% Quellwasser und 44% Grundwasser. Bei den Verbänden ist die Verteilung mit 16% Quellwasser und 84% Grundwasser deutlich unterschiedlich. Ein Vergleich der Abgabemengen von Quellen und Brunnen mit den Abgabemengen an Verbraucher zeigt, dass sowohl bei Gemeinden als auch Verbänden die Kapazitäten der Wasserförderung die tatsächliche Nachfrage übersteigen und somit Spielräume für die Abdeckung eines erhöhten Wasserverbrauchs vorhanden sind.

## Abwasserentsorgung

Im Bereich der Abwasserentsorgung lässt sich eine Aufteilung des Leitungsnetzes in Ortskanal (Sammelleitungen innerhalb des Entsorgungsgebietes) und Transportkanal (vom Entsorgungsgebiet zur Abwasserreinigungsanlage) vornehmen.

Wie in Übersicht 7.14 dargestellt, entfallen von den insgesamt 3.165 km Leitungsnetz der 150 Gemeinden, die dazu Angaben gemacht haben, rund 15% auf Transportkanäle und 85% auf Ortskanäle.

Übersicht 7.14: Kanalnetz der Abwasserentsorgungsunternehmen

	Gemeinden			Verbände		
	Nennungen	Kanallänge km	Anteile in %	Nennungen	Kanallänge km	Anteile in %
Ortskanal	150	2.687	84,9	122	6.231	62,1
Transportkanal	150	478	15,1	122	3.798	37,9
Kanalnetz insgesamt	150	3.165	100,0	122	10.029	100,0

Von 143 Gemeinden liegen Angaben zur Länge des Kanalnetzes und zur Anzahl der angeschlossenen Einwohner vor. Umgelegt auf die entsorgten Einwohner zeigt sich, dass im Durchschnitt auf jeden Einwohner 15,9 m Abwasserleitungen entfallen, wobei auch hier die Siedlungsstruktur ausschlaggebend für die Länge je Einwohner ist. Die Länge der Leitungen je angeschlossenem Einwohner reicht von 2,21 m (dichtbesiedeltes, urbanes Gebiet) bis zu 49,6 m im ländlichen Raum.

Eine weitere Unterscheidung lässt sich nach der Art der Kanalisation vornehmen. Hierbei zeigt sich, dass das Trennsystem in der Kanalisation mit einem Anteil von 62% (gemessen in Länge des Kanalsystems insgesamt) gebräuchlicher ist als das Mischsystem mit 38%. 43,7% der Gemeinden verwenden ausschließlich Trennkanalisation, 13,2% Mischkanalisation und 43,1% verwenden beides (siehe Übersicht 7.15).

Übersicht 7.15: Art der Kanalisation

	Gemeinden		Verbände	
	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %
Nur Trennkanal	76	43,7	32	23,9
Nur Mischkanal	23	13,2	18	13,4
Beide	75	43,1	84	62,7
Insgesamt	174	100,0	134	100,0

Die 122 Abwasserverbände verfügen insgesamt über ein Leitungsnetz von 10.000 km, wovon knapp 62% auf Ortskanäle und 38% auf Transportkanäle entfallen (siehe Übersicht 7.14).

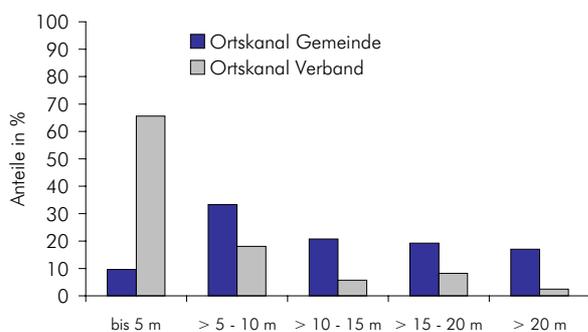
Für 111 der Verbände lässt sich wiederum die Berechnung der Kanallänge je angeschlossenem Einwohner durchführen. Pro entsorgtem Einwohner ergibt sich somit eine Leitungslänge von durchschnittlich 8,3 m, wobei die Bandbreite hier von 0,12 m bis 39,3 m je entsorgtem Einwohner reicht. Der geringe Minimumwert ergibt sich wiederum bei Verbänden, die nur über Transportkanäle verfügen und das Abwasser an der Gemeindegrenze übernehmen. Die Verbände, die sowohl über Transport- als auch Ortskanäle verfügen haben im Durchschnitt eine Leitungslänge je angeschlossenem Einwohner von 14 m, wobei das Minimum bei 1 m liegt und das Maximum bei 39,3 m.

Die Unterscheidung nach der Art ergibt für die Kanalisation der Abwasserverbände insgesamt einen Anteil von rund 55% des Mischsystems und 45% des Trennsystems. In 23,9% der Fälle wird nur Trennkanalisation verwendet, in 13,4% nur Mischkanalisation und 62,7% der Verbände verwenden beides (siehe Übersicht 7.15).

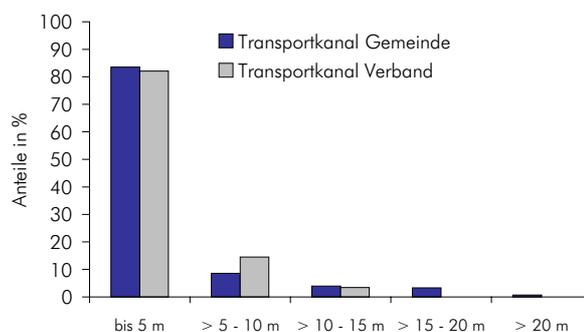
Bei der Verteilung der Leitungslängen je Einwohner (getrennt nach Ortskanal und Transportkanal) zeigt sich eine noch deutlichere Unterscheidung als bei der Wasserversorgung (Abbildung 7.9).

Abbildung 7.9: Verteilung der Leitungslänge je Einwohner

Gemeinden



Verbände



Über 80% der Gemeinden und Verbände weisen Transportkanäle von weniger als 5 m je angeschlossenem Einwohner auf. Kein Verband hat einen Transportkanal von mehr als 15 m je entsorgtem Einwohner.

Bei der durchschnittlichen Länge des Ortskanals je Einwohner zeigt sich für Gemeinden und Verbände eine unterschiedliche Verteilung. Während zwei Drittel der Verbände über Ortskanäle unter 5 m je Einwohner verfügen, fallen in diese Kategorie nur 10% der Gemeinden. Diese haben am häufigsten (zu einem Drittel) Ortskanäle zwischen 5 und 10 m je entsorgtem Einwohner, 57% liegen darüber. Im Durchschnitt der Unternehmen, die sowohl einen Ortskanal als auch einen Transportkanal betreiben, ist der Ortskanal je entsorgtem Einwohner mehr als doppelt so lang wie der Transportkanal. Wie bei der Wasserversorgung ist somit der Infrastrukturbedarf hauptsächlich durch das Ortskanalsystem determiniert.

Neben den Angaben zu den Abwasserkanälen wurden im Fragebogen auch Informationen zu den Kläranlagen abgefragt. Von insgesamt 180 Gemeinden gaben 38 an, im Jahr 2000 keine Abwasserreinigungsanlage in Betrieb gehabt zu haben, 125 Gemeinden betreiben eine Kläranlage, weitere 17 Gemeinden mehrere (zwischen zwei und sechs).

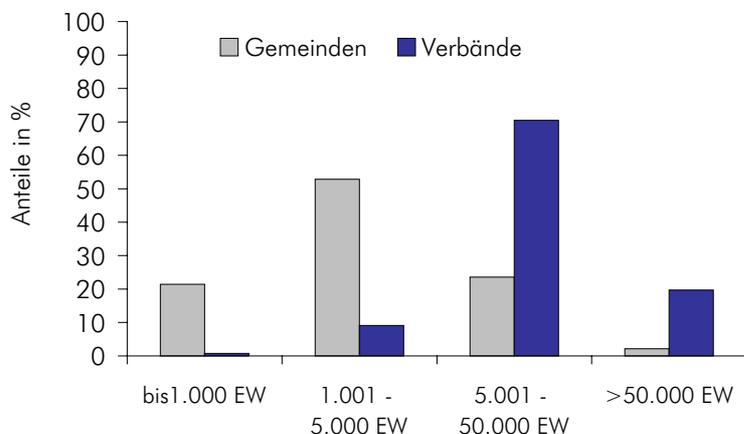
Das durchschnittliche Alter der 158 Kläranlagen (der letzten Ausbaustufe), zu denen Angaben gemacht wurden, liegt bei 12 Jahren. 22 Anlagen (15,9%) wurden zwischen 1960 und 1979 errichtet, 34 Anlagen (24,8%) zwischen 1980 und 1989, 87 Anlagen (63,3%) zwischen 1990 und 1999. Für 15 Anlagen wurde angegeben, dass sie zwischen 2000 und 2002 fertiggestellt werden.

Von insgesamt 148 Abwasserverbänden betreiben 14 keine Kläranlage. Von den restlichen betreiben 124 Verbände jeweils eine Kläranlage, 10 Verbände betreiben mehrere Kläranlagen (zwischen zwei und sechs).

Das durchschnittliche Alter der 145 Kläranlagen (der letzten Ausbaustufe), zu denen von den Verbänden Angaben gemacht wurden, liegt bei 9 Jahren. 5 Kläranlagen (3,4%) wurden zwischen 1975 und 1979 gebaut, 42 Anlagen (29%) zwischen 1980 und 1989, 71 Anlagen (49%) zwischen 1990 und 1999. Insgesamt 27 Anlagen befanden sich im Jahr 2000 in Bau oder in Planung.

Relevant in Bezug auf die Kläranlagen bzw. die Struktur der Abwasserentsorgung ist die Kapazität der Kläranlagen, d.h. ihre Ausbaugröße in Einwohnerwerten (EW). In Abbildung 7.10 ist die Verteilung der Kläranlagen nach Kapazitätsklassen für Gemeinde und Verbände getrennt dargestellt. Bei diesem Vergleich zeigt sich, dass die Größenstruktur zwischen Gemeinden und Verbänden deutlich unterschiedlich ist. Während über die Hälfte der Kläranlagen der Gemeinden in der Klasse 1.001 bis 5.000 EW zu finden ist, haben Verbände zum Großteil (70%) Anlagen in der Kapazitätsklasse 5.001 bis 50.000 EW. In der größten Klasse (über 50.000 EW) befinden sich 20% der Verbandskläranlagen, aber nur 2% der Gemeindekläranlagen.

Abbildung 7.10: Ausbaugröße der Kläranlagen



In Übersicht 7.16 ist die Verteilung der Kläranlagen (Gemeinden und Verbände gemeinsam) nach Bundesländern ausgewiesen.

Übersicht 7.16: Verteilung der Kläranlagen nach Kapazitätsklassen und Bundesland

	bis 1.000 EW		1.001 - 5.000 EW		5.001 - 50.000 EW		> 50.000 EW		Insgesamt	
	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %	Nennungen	Anteile in %
Burgenland	-	-	5	25,0	11	55,0	4	20,0	20	100,0
Kärnten	1	7,7	2	15,4	7	53,8	3	23,1	13	100,0
Niederösterreich	7	9,2	28	36,8	35	46,1	6	7,9	76	100,0
Oberösterreich	5	10,0	19	38,0	21	42,0	5	10,0	50	100,0
Salzburg	-	-	2	22,2	6	66,7	1	11,1	9	100,0
Steiermark	16	22,5	26	36,6	25	35,2	4	5,6	71	100,0
Tirol	2	8,0	2	8,0	16	64,0	5	20,0	25	100,0
Vorarlberg	-	-	2	25,0	5	62,5	1	12,5	8	100,0
Insgesamt	31	11,4	86	31,6	126	46,3	29	10,7	272	100,0

In dieser Übersicht zeigt sich, dass etwa ein Drittel der erfassten Kläranlagen in der Klasse 1.001 bis 5.000 EW liegt, knapp die Hälfte in der Klasse 5.001 bis 50.000 EW und jeweils 11% in den Klassen bis 1.000 EW bzw. über 50.000 EW.

Aus den weiteren Angaben von knapp 90 Betrieben zu den Kläranlagen ergibt sich eine durchschnittliche Reinigungsleistung für BSB<sub>5</sub> von 95% und für CSB von 88% für das Jahr 2000. Dabei liegt nur ein geringer Prozentsatz der Anlagen (10%) unter den Vorgaben der Ersten Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser (BGBl. 96/210). Für diese Anlagen dürfte zum für die Befragung relevanten Zeitpunkt (2000) die vorgeschriebene Anpassung an den Stand der Technik noch nicht erfolgt sein.

## 7.8 Kosten- und Einnahmenstruktur

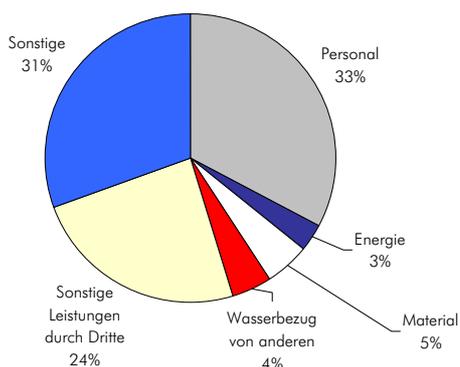
Zuletzt lässt sich anhand der Angaben der Betriebe zu wirtschaftlichen Größen auch die Struktur der Kosten sowie der Einnahmen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung darstellen.

### Wasserversorgung

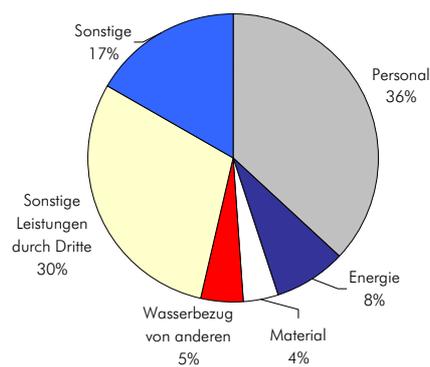
Bei den Betriebskosten der Wasserversorgung wurden die Kategorien Personalaufwand, Aufwendungen für Energie, für Material, Entgelte für Wasserbezug von Dritten, Entgelte für sonstige Drittleistungen (z.B. Planungs- oder Instandhaltungsleistungen) und sonstige betriebliche Aufwendungen unterschieden. Zu diesen Kategorien liegen Angaben von insgesamt 205 Gemeinden und 41 Verbänden vor. In Abbildung 7.11 ist die Verteilung der Betriebskosten auf die einzelnen Kategorien dargestellt.

Abbildung 7.11: Anteile der Betriebskosten in der Wasserversorgung

#### Gemeinden



#### Verbände



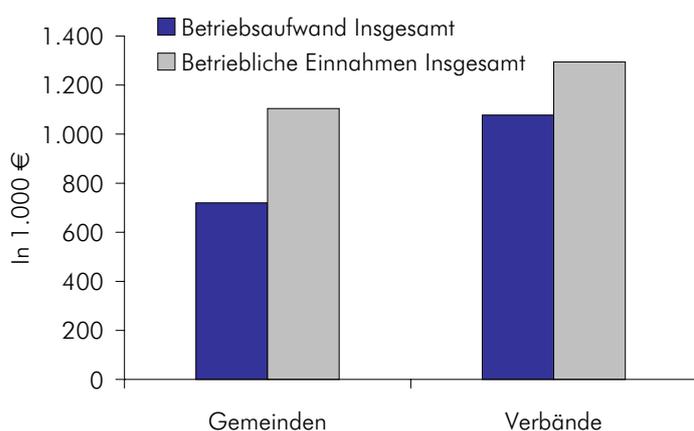
Den größten Anteil an den Kosten der Wasserversorgung in den Gemeinden hat durchschnittlich der Personalaufwand mit einem Drittel, gefolgt von den sonstigen Aufwendungen (31%) und den Entgelten für Drittleistungen (24%). Geringere Anteile entfallen auf Material (5%), Wasserbezug von anderen (4%), sowie Energie (3%).

Bei den Verbänden entfällt ebenfalls der größte Anteil (36%) auf den Personalaufwand, gefolgt von Entgelten für Drittleistungen (30%). Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen sind mit einem Anteil von 17% geringer als bei den Gemeinden. Geringere Anteile entfallen wiederum auf die Kategorien Energie (8%), Wasserbezug von anderen (5%) sowie Material (4%).

Die Differenz der Anteile der einzelnen Kostenkategorien zwischen Gemeinden und Verbänden (v.a. bei der Kategorie sonstige betriebliche Aufwendungen) lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass Gemeinden – insbesondere jene, die die Wasserversorgung als Regiebetrieb, d.h. als Teil der Verwaltung führen – die Kosten der Wasserversorgung nicht genau determinieren können. Darüber

hinaus könnte es aus buchhalterischen Gründen schwierig sein, die entsprechenden Größen den vorgegebenen Kategorien zuzuordnen (siehe dazu auch Abschnitt 8.1).

Abbildung 7.12: Durchschnittliche Betriebsaufwendungen und Einnahmen in der Wasserversorgung



Der Betriebsaufwand insgesamt (ohne Finanzierungsaufwand) beläuft sich durchschnittlich auf 720.000 € (Median 51.000 €) bei den Gemeinden und 1,1 Mio. € (Median 146.000 €) bei Verbänden (siehe Abbildung 7.12).

Normiert man den Betriebsaufwand insgesamt auf die Anzahl der versorgten Einwohner, so ergibt sich pro Kopf ein jährlicher Aufwand von durchschnittlich 58 € bei Wasserversorgungsbetrieben der Gemeinden. Den Verbänden fallen pro angeschlossenem Einwohner durchschnittlich Kosten von 60 € pro Jahr an. Setzt man die Kosten in Bezug zur gesamten abgegebenen Wassermenge je Versorgungsbetrieb ergeben sich Kosten von rund 0,7 € je m<sup>3</sup> Wasser sowohl für die Gemeinden als auch für die Verbände.

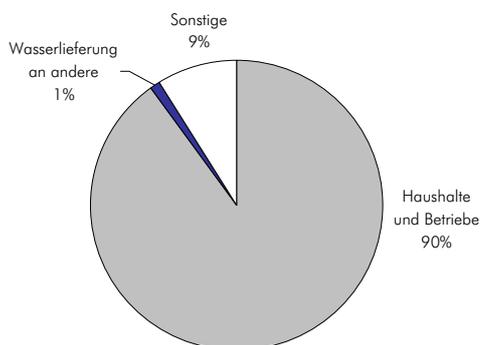
Übersicht 7.17: Betriebsaufwendungen und Einnahmen je angeschlossenem Einwohner und je m<sup>3</sup> abgegebenem Wasser

	Gemeinden		Verbände	
	Nennungen	Mittelwert gewichtet In €	Nennungen	Mittelwert gewichtet In €
Betriebsaufwand je versorgtem Einwohner	222	58,2	34	59,8
Betriebliche Einnahmen je versorgtem Einwohner	222	89,9	34	63,9
Betriebsaufwand je m <sup>3</sup> Wasserabgabe	229	0,7	46	0,7
Betriebliche Einnahmen je m <sup>3</sup> Wasserabgabe	229	1,0	46	0,8

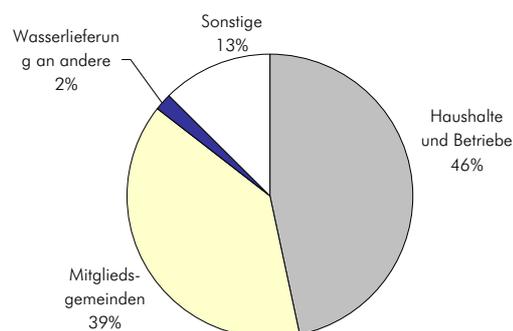
Bei den Einnahmen der Wasserversorgung wurde unterschieden in die Kategorien Einnahmen von Endverbrauchern (Haushalte und Betriebe), Einnahmen von Mitgliedsgemeinden (nur bei Verbänden), Einnahmen aus Wasserlieferungen an andere sowie Sonstige betriebliche Einnahmen. In Abbildung 7.13 ist die Verteilung der Einnahmen auf diese Kategorien dargestellt.

Abbildung 7.13: Anteile der Einnahmen in der Wasserversorgung

Gemeinden



Verbände



Bei den Gemeinden entfällt der weitaus größte Teil (90%) auf Einnahmen von Endverbrauchern, Sonstige Einnahmen machen 9% aus, Wasserlieferungen an andere Gemeinden oder Verbände lediglich rund 1%.

Bei den Verbänden ergibt sich entsprechend der Art bzw. des Umfangs ihrer Leistungserbringung (vgl. Abschnitt 7.4) eine etwas andere Verteilung. 46% beträgt der Anteil der Einnahmen von Endverbrauchern, 39% entfallen auf Einnahmen von Mitgliedsgemeinden, 13% auf Sonstige Einnahmen und 2% auf Einnahmen aus Wasserlieferungen.

Von 80 Gemeinden und 15 Verbänden wurden die Einnahmen von Endverbrauchern getrennt nach Haushalten und Betrieben angegeben. Daraus ergibt sich ein Anteil von durchschnittlich 86% der Einnahmen von Haushalten und 14% von Betrieben.

Die Einnahmen insgesamt betragen im Durchschnitt je Wasserversorgungsbetrieb knapp 1,1 Mio. € (Median 69.000 €) bei den Gemeinden und 1,3 Mio. € (Median 237.000 €) bei Verbänden.

Bezieht man die Einnahmen insgesamt auf die Anzahl der versorgten Einwohner, so ergeben sich pro Kopf Einnahmen von durchschnittlich 90 € bei Wasserversorgungsbetrieben der Gemeinden. Die Verbände erzielen pro angeschlossenem Einwohner durchschnittlich Einnahmen von 64 € pro Jahr. Setzt man die Einnahmen wiederum in Bezug zur gesamten abgegebenen Wassermenge je Versorgungsbetrieb ergeben sich Einnahmen von rund 1 € je m<sup>3</sup> Wasser für die Gemeinden bzw. 0,8 € für die Verbände.

Vergleicht man schließlich den Betriebsaufwand insgesamt mit den betrieblichen Einnahmen insgesamt ergibt sich für die Gemeinden ein durchschnittlicher Deckungsgrad der Wasserversorgung von 154%. Bei den Verbänden liegt der durchschnittliche Deckungsgrad bei 104%.

### Abwasserentsorgung

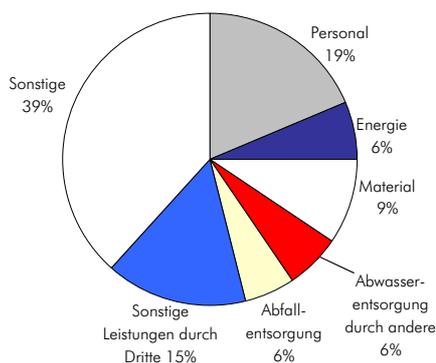
Bei den Betriebskosten der Abwasserentsorgung wurden die Kategorien Personalaufwand, Aufwendungen für Energie, für Material, Entgelte für Abwasserentsorgung durch Andere, Entgelte für Abfallentsorgung, Entgelte für sonstige Dritteleistungen und sonstige betriebliche Aufwendungen unterschieden. Zu diesen Kategorien liegen Angaben von insgesamt 128 Gemeinden und 122 Verbänden vor. In Abbildung 7.14 ist die Verteilung der Betriebskosten auf die einzelnen Kategorien dargestellt.

Den größten Anteil an den Kosten der Abwasserentsorgung in den Gemeinden haben durchschnittlich die sonstigen Aufwendungen (39%), gefolgt vom Personalaufwand mit 19% und den sonstigen Dritteleistungen mit 15%. Geringere Anteile entfallen wiederum auf die Kategorien Material (9%), Energie, Abfallentsorgung sowie Abwasserentsorgung durch andere (jeweils 6%).

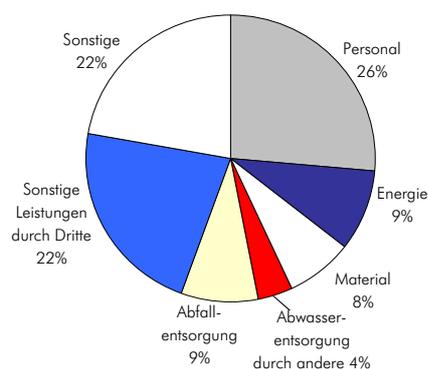
Bei den Verbänden entfällt der größte Anteil (26%) auf den Personalaufwand, gefolgt von Entgelten für Dritteleistungen und den sonstigen betrieblichen Aufwendungen (jeweils 22%). Ähnlich den Gemeinden weisen die Kategorien Energie (9%), Abfallentsorgung (9%), Material (8%) sowie Abwasserentsorgung durch andere (4%) geringe Anteile auf.

Abbildung 7.14: Anteile der Betriebskosten in der Abwasserentsorgung

Gemeinden



Verbände

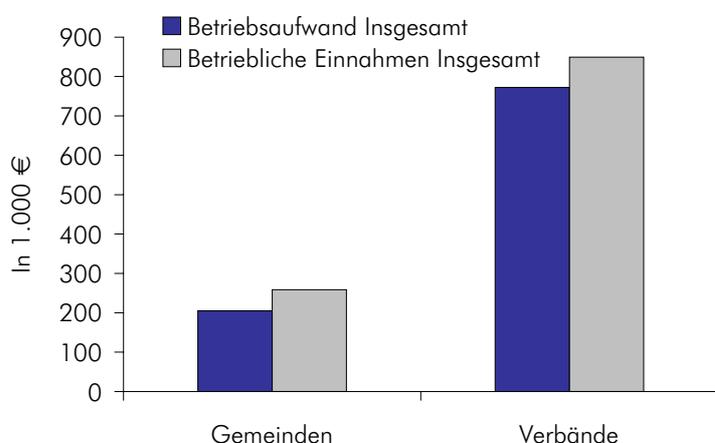


Die Unterschiede in den Anteilen der einzelnen Kostenkategorien (v.a. Personal, sonstige Dritteleistungen und sonstige Aufwendungen) zwischen Gemeinden und Verbänden könnten wiederum aus buchhalterische Gründen bzw. Zuordnungsproblemen rühren. Andererseits könnte es auch ein In-

diz dafür sein, dass Verbände etwa mehr Leistungen durch Dritte erbringen lassen, die bei Gemeinden eher von eigenen Arbeitskräften ausgeführt werden (z.B. Kanalinspektion, -wartung, usw.).

Der Betriebsaufwand insgesamt (ohne Finanzierungsaufwand) beläuft sich durchschnittlich auf 205.000 € (Median 80.000 €) bei den Gemeinden und 772.000 € (Median 455.000 €) bei Verbänden.

Abbildung 7.15: Durchschnittliche Betriebsaufwendungen und Einnahmen in der Abwasserentsorgung



Berechnet man den Betriebsaufwand pro Kopf, so ergeben sich für die Abwasserentsorgung der Gemeinden jährliche Kosten von durchschnittlich 114 € je angeschlossenem Einwohner. Bei den Verbänden liegen die durchschnittlichen Kosten je angeschlossenem Einwohner pro Jahr bei 49 €.

Übersicht 7.18: Betriebsaufwendungen und Einnahmen je angeschlossenem Einwohner und je m<sup>3</sup> entsorgtem Abwasser

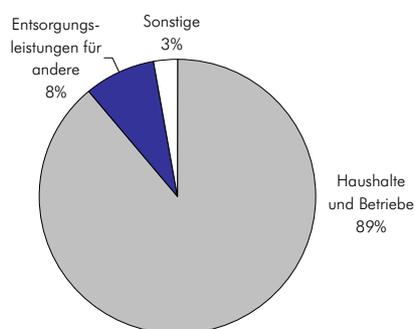
	Gemeinden		Verbände	
	Nennungen	Mittelwert gewichtet In €	Nennungen	Mittelwert gewichtet In €
Betriebsaufwand je entsorgtem Einwohner	134	113,6	116	48,8
Betriebliche Einnahmen je entsorgtem Einwohner	134	143,2	116	53,2
Betriebsaufwand je m <sup>3</sup> Abwasserentsorgung	107	1,0	111	0,3
Betriebliche Einnahmen je m <sup>3</sup> Abwasserentsorgung	107	1,3	111	0,4

Setzt man die Kosten in Bezug zur gesamten entsorgten Abwassermenge je Entsorgungsbetrieb ergeben sich durchschnittliche Kosten von rund 1,0 € je m<sup>3</sup> Abwasser für die Gemeinden bzw. 0,3 € für die Verbände<sup>60</sup>.

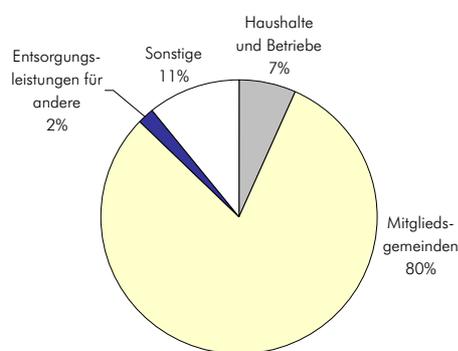
Bei den Einnahmen der Abwasserentsorgung wurde unterschieden in die Kategorien Einnahmen von Endverbrauchern (Haushalte und Betriebe), Einnahmen von Mitgliedsgemeinden (nur bei Verbänden), Einnahmen aus Entsorgungsleistungen für andere sowie Sonstige betriebliche Einnahmen. In Abbildung 7.16 ist die Verteilung der Einnahmen auf diese Kategorien dargestellt.

Abbildung 7.16: Anteile der Einnahmen in der Abwasserentsorgung

Gemeinden



Verbände



Bei den Gemeinden entfällt wiederum der weitaus größte Teil (89%) auf Einnahmen von Endverbrauchern, Einnahmen aus Entsorgungsleistungen für andere machen 8% aus, die sonstigen Einnahmen 3%.

Bei den Verbänden ergibt sich entsprechend der Leistungserbringung (vgl. Abschnitt 7.4) eine deutlich andere Verteilung. Hier entfällt der überwiegende Teil (80%) auf Einnahmen von Mitgliedsgemeinden, Einnahmen von Endverbrauchern machen demgegenüber nur knapp 7% aus. Die sonstigen Einnahmen haben einen Anteil von 11%, Einnahmen aus Entsorgungsleistungen für andere von 2%.

Von 39 Gemeinden wurden die Einnahmen von Endverbrauchern getrennt nach Haushalten und Betrieben angegeben. Daraus ergibt sich ein Anteil von 87% der Einnahmen von Haushalten und 13% von Betrieben.

<sup>60</sup> Der deutlich geringere Wert bei den Verbänden könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Verbände zum Großteil keine Ortskanäle betreiben und nur zu einem sehr geringen Teil die Verrechnung der Endkunden durchführen.

Die Einnahmen insgesamt betragen im Durchschnitt je Abwasserentsorgungsbetrieb knapp 259.000 € (Median 123.000 €) bei den Gemeinden und 849.000 € (Median 487.000 €) bei Verbänden.

Bezieht man die Einnahmen insgesamt auf die Anzahl der entsorgten Einwohner, so ergeben sich pro Kopf Einnahmen von durchschnittlich 143 € bei Abwasserentsorgungsbetrieben der Gemeinden. Die Verbände erzielen pro angeschlossenem Einwohner durchschnittlich Einnahmen von 53 € pro Jahr. Setzt man die Einnahmen wiederum in Bezug zur gesamten entsorgten Abwassermenge je Entsorgungsbetrieb ergeben sich Einnahmen von rund 1,3 € je m<sup>3</sup> Abwasser für die Gemeinden bzw. 0,4 € je m<sup>3</sup> für die Verbände.

Vergleicht man schließlich wiederum den Betriebsaufwand insgesamt (laufende Betriebskosten ohne Finanzierungsaufwand) mit den betrieblichen Einnahmen insgesamt ergibt sich für die Gemeinden ein durchschnittlicher Deckungsgrad der Abwasserentsorgung von 126%. Bei den Verbänden liegt der durchschnittliche Deckungsgrad bei 109%.

## 8. Eine Effizienzanalyse der österreichischen Wasser- und Abwasserwirtschaft

### 8.1 Einleitung

Die Wasser- und Abwasserwirtschaft Österreichs wurde in der Vergangenheit einigen wenigen Effizienzanalysen unterzogen. Diese wurden entweder vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Auftrag gegeben (*Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband*, 2001; *PriceWaterhouseCoopers*, 2001) oder erfolgten im Rahmen der universitären Forschung (*Posch*, 1999). Die vorliegende Arbeit steht in dieser Tradition und unternimmt eine empirische Auswertung der WIFO-Erhebung unter Wasserver- und Abwasserentsorgern mit einem Schwerpunkt auf wirtschaftlichen Fragestellungen und unter Vernachlässigung vieler technischer Details des Produktionsverfahrens.

Im Folgenden werden die Unternehmen der Wasser- und Abwasserwirtschaft unabhängig vom Tätigkeitsbereich kurz Versorger genannt. Im Mittelpunkt steht die Abgrenzung von Kennzahlen für die Leistung der Versorger und den Einsatz von Produktionsmitteln in beiden Sektoren. Auf Grundlage dieser Kennzahlen erfolgt ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit einzelner Versorger.

Das starke Interesse an Effizienzanalysen in diesen beiden Bereichen erfolgt im Zuge der fortschreitenden Ausgliederung staatlicher Aktivitäten aus der Hoheitsverwaltung. Durch die Ausgliederung erhofft sich die öffentliche Hand eine Steigerung der Effizienz; letztendlich soll mit geringeren öffentlichen Zuschüssen das bestehende Leistungsniveau aufrechterhalten oder sogar gesteigert werden. Damit würden die Versorger einem gewöhnlichen wirtschaftlichen Handlungsrahmen unterworfen, in dem das unternehmerische Ziel der maximalen Leistungserstellung (Output) unter sparsamstem Mitteleinsatz (Input) besteht. Bisher verfolgte Ziele wie die Versorgungssicherheit und hohe Wasserqualität, sowie die Angemessenheit in der Preissetzung wären in diesem Fall in einer Regulierungsbehörde zu konzentrieren und den Versorgern vorzuschreiben.

Neben dieser eher betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise eines durch das exklusive Nutzungsrecht des Leitungsnetzes natürlichen Monopolisten, bilden die außerordentlich hohen Förderungen in der Wasser- und besonders in der Abwasserwirtschaft aus volkswirtschaftlicher Sicht einen fortwährenden Anlass zur Überprüfung der Effizienz des Mitteleinsatzes. Aus der wirtschaftstheoretischen Literatur ist bekannt, dass Förderungen im Normalfall zu Überkonsum führen bzw. eher Preiseffekte haben, als dass sie zu einer verbesserten Versorgung des Geförderten führen.

Die Überprüfung der Versorger scheitert aber oft an der schlechten Dokumentation der Tätigkeiten und Betriebsergebnisse. Durch die Eingliederung der Versorger in die Kameralistik des öffentlichen Trägers fehlte meist die betriebswirtschaftliche Grundlage für eine ernstzunehmende Bewertung. Die Kameralistik als reine Einnahmen-Ausgaben-Rechnung kennt keine Rechnungsabgrenzung, keine Aktivierung langlebiger Wirtschaftsgüter und keine Vorsorge für erwartete zukünftige Belas-

tungen. Die Trennung der Gebarung in den ordentlichen und den außerordentlichen Haushalt erschwert eine ganzheitliche Betrachtung.

Die gleichzeitige Betreuung der Wasserver- oder Abwasserentsorgung durch identische Gemeindebedienstete, die auch für andere Belange der Gemeinde zuständig sind, erschwert die Zuordnung des Personaleinsatzes zum Tätigkeitsgebiet. In Wasserversorgungsgenossenschaften wird die richtige Messung der eingesetzten Arbeitskraft und des Personalaufwands durch freiwillige und unentgeltliche Mitarbeiter verzerrt. Ein Vergleich zwischen Versorgern kann durch die unterschiedliche Buchführungspraxis und die Zurechnung des Personaleinsatzes nur beschränkt ausfallen und ist daher stets Fehlern ausgesetzt. Gleichzeitig zeigt diese Problematik, dass bisher einer effizienten Versorgung des Einzugsgebietes wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Der Vergleich von Versorgern schafft einen Kontrollmechanismus in dem die Leistungsfähigkeit nicht nur aus dem Blickwinkel der Versorgungssicherheit gemessen werden kann, sondern auch mit Bedacht auf die eingesetzten Mittel.

Die Ausgliederung der Versorger in eigenständige Rechnungskreise oder sogar in eigenständige privatrechtliche Gesellschaften mit herkömmlicher Buchführungspflicht erleichtert sowohl die interne als auch die externe Bewertung der Versorger. Jedenfalls wird dadurch für die Wirtschaftspolitik und den Steuerzahler ersichtlich, welche Quersubventionen innerhalb der verschiedenen Tätigkeitsbereiche einer Gebietskörperschaft bestehen. Damit wird auch die im politischen Prozess beschlossene Gestaltung der Gebühren transparenter.

Die Wasserver- und Abwasserentsorgung wurde in einigen europäischen Ländern in privatwirtschaftliche Hände gelegt und unterliegt damit unter den Einschränkungen der regulatorischen Vorgaben dem Profitkalkül der Kapitalgeber. Je nach Gestaltung der Privatisierung sind unterschiedliche Auswirkungen für den Konsumenten zu erwarten, sie reichen von einer Verbesserung der Versorgungslage, niedrigeren Gebühren bis zu Versorgungsengpässen wegen unterlassener Investitionen, Qualitätsverschlechterungen oder sogar Gebührensteigerungen.

Aus österreichischer Sicht stellt sich weniger die Frage, ob die Privatisierung von Versorgungsunternehmen zu einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit führt. Die Öffentlichkeit erwägt derzeit diesen Schritt nicht. Vielmehr stellt sich die Frage, ob die gewählte Organisationsform für die Produktivität eines Versorgers von Bedeutung ist, und ob, angesichts der stark zergliederten Struktur der Versorger, eine Zusammenlegung in größere Einheiten wirtschaftlich sinnvoll ist.

Diese Fragestellung wird in den bisher vorliegenden Studien nur teilweise und unzureichend beantwortet. Die Arbeiten sind durch eine technische Herangehensweise oder mangelnde empirische Grundlage geprägt. Das Benchmarking des *Österreichischen Wasser- und Abwasserwirtschaftsverbands* (2001) zeigt z. B. sehr genau die technischen und kaufmännischen Details des Produktionsablaufes. Es schafft damit aber gleichzeitig eine Mannigfaltigkeit möglicher Produktionsprozesse. Dieser Ansatz hat zwar den Vorteil, dass damit genau standardisierte Unternehmen miteinander verglichen werden, er verliert aber durch die starke Abgrenzung der Produktionsschritte und technischen Abläufe an Allgemeingültigkeit.

Unter diesen Voraussetzungen stellt sich die Frage, ob dieser Sektor überhaupt einer sinnvollen Effizienzmessung zugänglich ist. Lovell (1993) gibt einen interessanten Überblick zu den verschiedenen Möglichkeiten von Produktivitätsvergleichen und Effizienzmessungen. Letztlich reduziert jede Methode den komplexen Produktionsprozess auf das Verhältnis zwischen den in jeweils eine Kennzahl zusammengefassten Inputs und Outputs.

Die Produktivität eines beliebigen Unternehmens hängt im Wesentlichen von drei Faktoren ab:

- der eingesetzten Technologie,
- der Effizienz mit der die Inputs genutzt werden,
- und den unterschiedlichen von der Umwelt definierten Rahmenbedingungen.

Der Benchmarking-Katalog des *Österreichischen Wasser- und Abwasserwirtschaftsverbands* (2001) beschreibt die grundlegenden Produktionsstrukturen der österreichischen Versorger. Die Gestaltung des Fragebogen für die WIFO-Erhebung lehnt sich an die Ergebnisse dieses Katalogs an und verknüpft die Daten aus der Erhebung mit einer Data Envelopment Analyse (DEA). Der Produktionsprozess wird jeweils für Wasserver- und Abwasserentsorger getrennt modelliert.

Die DEA ermöglicht eine nicht parametrische Darstellung des Produktionsprozesses mit mehreren Inputs und Outputs und konzentriert die gesamte gesammelte Information in den sogenannten Effizienzwert. Als Maßstab für den Effizienzvergleich dient keine vorgegebene "beste Technologie", sondern jene Versorger, die zur Leistungserstellung den geringsten Inputeinsatz aufweisen. In diesem Sinne ist das Ergebnis der DEA ein Vergleich aller Unternehmen mit den Benchmarks der Branche.

Die Vor- und Nachteile der DEA werden im nächsten Abschnitt eingehend dargestellt, danach folgt die Beschreibung der Ergebnisse einer Anwendung auf die österreichischen Wasserver- und Abwasserentsorger. Eine Zusammenfassung und Schlussfolgerungen bilden den Abschluss. Die technischen Details sind in einem Anhang dargestellt.

## 8.2 Data Envelopment Analyse

Die Data Envelopment Analyse (DEA) ist nur eine von mehreren möglichen Methoden zur Effizienzmessung. Alternative Ansätze sind Stochastic Frontiers und andere Regressionsmodelle mit besonderen Annahmen über die Verteilung der Fehlerterme (Greene, 1993). Unter Effizienzmessung versteht man in diesem Zusammenhang, das optimale Verhältnis von Inputs zu Outputs im Vergleich zum beobachteten Verhältnis. Der Begriff der Effizienz kann in mehrere Komponenten zerlegt werden. Die rein technische Effizienz beruht auf einem möglichst geringen Mitteleinsatz zur Erreichung des größtmöglichen Leistungsniveaus für eine gegebene Technologie. Wirtschaftliche Kennzahlen wie Preise bleiben in diesem Ansatz ausgespart.

In der folgenden DEA-Anwendung wird ein Ansatz gewählt, der für ein vorgegebenes Leistungsniveau den minimalen Mitteleinsatz sucht. Damit wird ein dem Versorgungsauftrag der Wasserver- und Abwasserentsorgungswirtschaft entsprechendes wirtschaftliches Kalkül angewendet. Ausgehend

vom Verbrauch der Haushalte und Betriebe bzw. deren abgegebener Abwassermenge werden in diesem Ansatz möglichst wenig Produktionsmittel eingesetzt. Wenn diese Bedingung zutrifft, kann mit dem gewählten Einsatz bzw. der gewählten Kombination an Inputs kein höheres Leistungsausmaß erstellt werden, bzw. das bestehende Leistungsniveau kann nicht mit einem geringeren Input-Einsatz erreicht werden.

Darüber hinausgehend können die Preise der Produktionsfaktoren berücksichtigt werden. Entsprechend den Modellen aus der kostenminimierenden Theorie der Produktion (vergl. z. B. *Pindyck – Rubinfeld, 1992*) gibt es eine Vielzahl von Kombinationen der Inputs, die dasselbe Produktionsniveau erzielen. Aus dieser Menge an technisch effizienten Kombinationen der Produktionsmittel ist unter bestimmten Voraussetzungen genau eine Kombination kostenminimierend. Selbst Produktionsfaktoren mit einer hohen technischen Produktivität können verhältnismäßig teuer sein, wenn deren Preis entsprechend hoch ist. In diesem Fall könnten sie durch weniger produktive aber billigere Inputs ersetzt werden, sodass die Durchschnittskosten sinken. Die zusätzliche Berücksichtigung der relativen Preise zwischen den Produktionsfaktoren identifiziert also die kostenminimierende Kombination von Produktionsfaktoren.

Ein beliebter Ausgangspunkt von Produktivitätsmessungen sind Leistungskennzahlen in Bezug auf die eingesetzten Beschäftigten. Die Pro-Kopf-Produktion oder die Wertschöpfung je Erwerbstätigen sind z. B. bekannte makroökonomische Vergleichszahlen. Im mikroökonomischen Vergleich sind der Umsatz pro Kopf oder Filiale oft verwendete Kennzahlen für Produktivitätsvergleiche. Vergleiche mit der Zahl der Erwerbstätigen als Bezugsgröße messen die Produktivität aber nur unvollständig, weil in vielen Fällen Arbeit durch Kapital weitgehend ersetzt werden kann oder sogar muss. In diesem Fall sollte die gesamte Leistung in Bezug zu allen eingesetzten Faktoren gestellt werden. Der Übergang zur gesamten Faktorproduktivität vermeidet eine Fehleinschätzung, die durch den Einsatz substitutiver Faktoren entsteht; das sind Faktoren die gegeneinander ausgetauscht werden können, ohne dass die Produktionsmenge beeinflusst wird. Ein Bauarbeiter mit einer Schaufel als einzigem Werkzeug ist weniger produktiv als einer mit einem kleinen Bagger. Der höhere Kapitaleinsatz erlaubt eine dramatische Steigerung der Leistung pro Stunde eingesetzter Arbeitszeit. Die gesamte Faktorproduktivität berücksichtigt auch das zusätzlich eingesetzte Kapital in Form des Baggers und mildert dadurch den ursprünglichen Eindruck eines überaus hohen Produktivitätsanstiegs.

Ein ähnliches Problem in der Produktivitätsmessung entsteht in der sogenannten Kuppelproduktion. Solche Verfahren erzeugen mit denselben Inputs mehrere Outputs, sodass eine genaue Zurechnung der Inputmengen auf die produzierte Menge nicht mehr möglich ist.

Die Berücksichtigung aller Produktionsfaktoren und die Möglichkeit mehrerer Outputs schafft aber Probleme in der Effizienzmessung: welche Inputs und Outputs sollen zur Berechnung der Effizienz verwendet werden und mit welchem Gewicht sollen sie in das Output-Input-Verhältnis eingehen?

Die DEA-Methode erspart dem Beobachter die Wahl der Gewichte zur Aggregation von Outputs und Inputs und lässt die funktionale Form des Zusammenhangs zwischen Outputs und Inputs offen. Durch die Verwendung eines linearen Programms ermöglicht die DEA eine vergleichsweise große Zahl von Inputs und Outputs. Die DEA vermeidet auch die Wahl eines bestimmten Funktionstyps

für die Produktionsfunktion. Die Produktionsfunktion beschreibt formal den Zusammenhang zwischen Mitteleinsatz und Output für einen bestimmten Produktionsprozess. Produktionsfunktionen müssen bestimmte Eigenschaften aufweisen und haben je nach Gestalt mehr oder weniger viele Parameter, die es zu bestimmen gilt (Varian, 1992). Die DEA ist ein nicht-parametrisches Verfahren und hängt dadurch auch nicht vom gewählten Schätzverfahren und dem Funktionstyp ab. Sie ist damit ein besonders interessantes Instrument zum Effizienzvergleich von Versorgern.

Das einfachste Beispiel für den Unterschied zwischen einer DEA und herkömmlichen Produktivitätsmaßstäben kann anhand eines Modells mit einem Output und einem Input verdeutlicht werden. Im Fall der Wasserversorger kann z. B. die Wasserabgabe als einziger Output definiert werden. Vereinfachend sei nur die Länge des Zubringer- und Verteilnetzes als Input in der Wasserversorgung angenommen. Diese Beziehung wird in Übersicht 8.1 stellvertretend für acht Unternehmen aus der Umfrage dargestellt. Die "Leistungsproduktivität" der Versorger schwankt deutlich zwischen 1.400 und 6.500 m<sup>3</sup> je verlegtem Leitungskilometer. In Übersicht 8.1 ist die Einheit C am effizientesten und die Einheit F am wenigsten effizient.

Dieselben Daten können in ein Diagramm mit den Leitungskilometern auf der waagrechten und der Wasserabgabe auf der senkrechten Achse eingefügt werden. Die Punkte in Abbildung 8. 1 zeigen also die abgegebene Wassermenge im Vergleich zur eingesetzten Leitungslänge. Die Gerade aus dem Ursprung hat genau im Punkt C die größte Steigung, was auch als größte Effizienz interpretiert werden kann, weil die Steigung die Leistungsproduktivität angibt. Die Gerade mit der größten Steigung zeigt das höchste erreichte Effizienzniveau unter den verglichenen 8 Versorgern und wird daher als Effizienzgrenze bezeichnet. Die Gerade berührt zumindest einen Versorger – in unserem Fall die Gemeinde C – während die anderen Punkte entweder auf der Geraden oder rechts davon liegen.

Übersicht 8.1: Beispiel zur Effizienzmessung mit einem Output und einem Input

Leistungsproduktivität

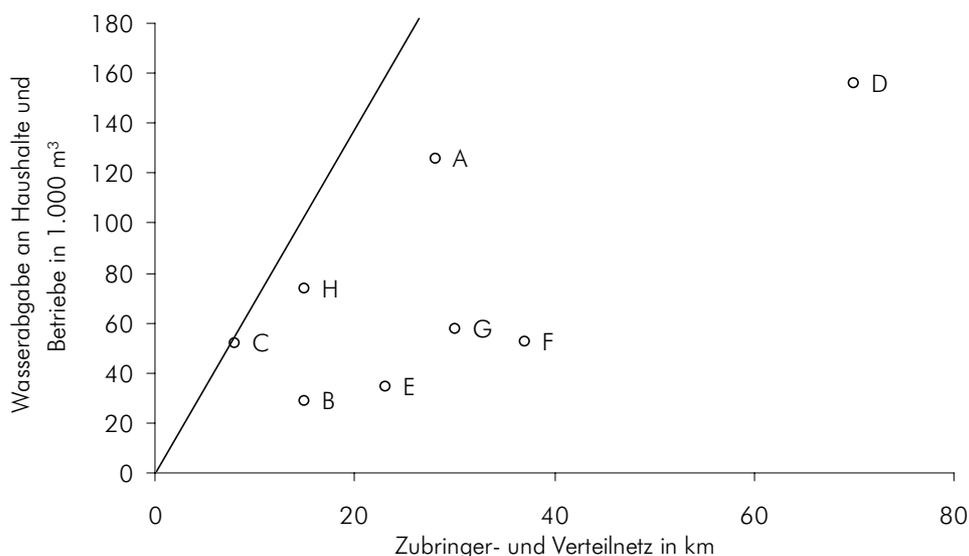
Gemeinde	Zubringerleitungen und Verteilnetz In km	Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe In 1.000 m <sup>3</sup>	Wasserabgabe je km Leitung In 1.000 m <sup>3</sup>
A	28	126	4,5
B	15	29	1,9
C	8	52	6,5
D	70	156	2,2
E	23	35	1,5
F	37	53	1,4
G	30	58	1,9
H	15	74	4,9

Q: WIFO-Erhebung.

Die DEA legt durch die Lösung eines linearen Programms (siehe technischer Anhang) eine Hülle um diese Datenpunkte. Die Hülle berührt nur die effizientesten Einheiten in der Stichprobe. In Abbildung 8.1 wird vereinfachend eine Gerade aus dem Ursprung als Hülle verwendet, die die effizienteste Gemeinde C berührt.

Abbildung 8.1: Vergleich der Versorger mit der Benchmark

Modell mit jeweils einem Input und Output



Q: WIFO-Erhebung.

Jede andere Gemeinde benötigt zur Erreichung des Leistungsniveaus von 52.000 m<sup>3</sup> mehr Inputs bzw. kann mit einem Input von 8 km Leitungsnetz nur weniger Wasser abgeben. Die ursprüngliche Leitungsproduktivität aus Übersicht 8.1 wird in diesem einfachen Fall mit der Anwendung der DEA in eine Verhältniszahl umgeformt:

$$0 \leq \frac{\text{Leitungsproduktivität des Versorgers } i}{\text{Leitungsproduktivität des Versorgers } C} \leq 1.$$

Das ermöglicht eine bessere Interpretation und schafft Unabhängigkeit von der gewählten Messeinheit (Meter, Kilometer, Liter, 1.000 Liter usw.). Dieses Effizienzmaß ist im Wertebereich zwischen Null und Eins beschränkt, wobei Versorger C als effizientestes Unternehmen den Effizienzwert Eins hat. Die Einheit mit der niedrigsten Leitungsproduktivität in Übersicht 8.1 ist Einheit F. Die DEA würde für die Einheit F einen Effizienzwert von 0,22 ergeben, d. h. F wäre effizient, wenn es mit einem Fünftel des verwendeten Leitungsnetzes die Wasserabgabe von 53.000 m<sup>3</sup> leisten würde.

Umgekehrt kann man auch von einem Einsparungspotential von etwa 80% des vorhandenen Leitungsnetzes sprechen.

Aus diesem Beispiel ist eine Schwäche des DEA-Ansatzes zur Effizienzmessung von Versorgern ersichtlich. Die DEA geht davon aus, dass die eingesetzten Inputs beliebig angepasst werden können. Im Gegensatz dazu sind Versorger durch weitgehend vorbestimmte Produktionsbedingungen gekennzeichnet. Die Länge des Leitungsnetzes ist z. B. stark durch die Siedlungsdichte bestimmt. In einer dicht besiedelten Gemeinde kann mit geringer Leitungslänge eine große Zahl von Haushalten versorgt werden. Damit ist der durchschnittliche Wasserdurchlauf hoch und mithin die Leitungsproduktivität bzw. der Effizienzwert. Eine Gemeinde deren Wasserquelle nahe am Versorgungsgebiet liegt, benötigt kurze Zubringerleitungen und kann damit die Leitungsproduktivität ebenfalls hoch halten. Ähnliches gilt auch für die Leitungsproduktivität der Abwasserentsorger.

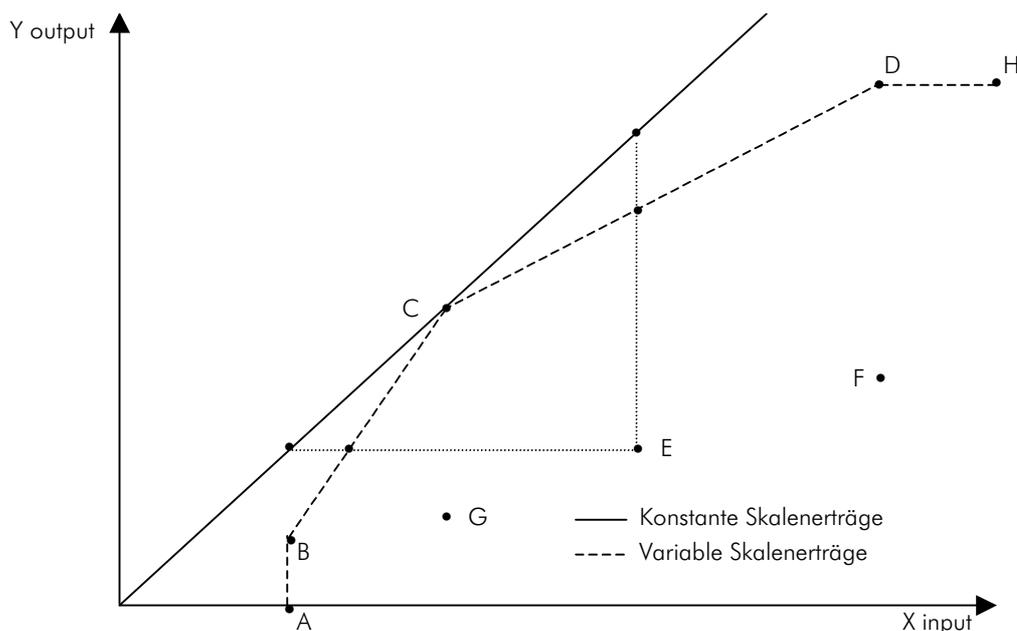
Abbildung 8. 1 unterstellt für den Produktionsprozess eine bestimmte technische Annahme: konstante Skalenerträge. Mit konstanten Skalenerträgen bezeichnet man eine Technologie, die durch eine gleichförmige Steigerung aller Inputs um 1% auch eine Erhöhung des Outputs um einen konstanten Faktor von 1% mit sich bringt. Technologien mit steigenden Skalenerträgen würden mit einer überproportionalen Anhebung des Outputs reagieren, während fallende Skalenerträge anzeigen, dass der Outputzuwachs unterproportional ist. Abbildung 8. 2 vergleicht diese beiden Technologieannahmen in einem künstlichen Beispiel für einen Produktionsprozess mit einem Input und einem Output. Die Gerade durch den Versorger C entspricht der bereits besprochenen Effizienzgrenze unter der Annahme konstanter Skalenerträge. Unter dieser Annahme ist nur Unternehmen C effizient. Alle anderen Unternehmen könnten durch eine Verringerung des Inputeinsatzes ihre Effizienz steigern.

Da es nicht immer sinnvoll ist, über den gesamten relevanten Produktionsbereich konstante Skalenerträge anzunehmen, werden auch Technologien mit variablen Skalenerträgen angewendet. Die strichlierte Effizienzgrenze durch die Punkte A-B-C-D-H zeigt eine Hülle mit variablen Skalenerträgen (VRS). Unter dieser Annahme sind wesentlich mehr Unternehmen effizient, weil sich die Hülle enger an die Beobachtungen anschmiegt und dadurch stärker gekrümmt ist. Der Vergleich beider Effizienzgrenzen zeigt, dass nur ein Unternehmen (C) unter beiden Annahmen effizient ist. Für diesen Versorger gilt, dass eine Erhöhung des Inputs um 1% zu einer Steigerung des Output um 1% führt. Versorger die im Bereich zwischen A und C auf der VRS-Effizienzgrenze liegen, können unter Beibehaltung desselben Inputeinsatzes das Produktionsniveau ausweiten oder mit einer Steigerung der Inputs einen überproportionalen Outputzuwachs erzielen. Diese Unternehmen liegen im Bereich steigender Skalenerträge. Umgekehrt gelten für Versorger auf der VRS-Effizienzgrenze zwischen C und H fallende Skalenerträge. Sie könnten durch eine Senkung des Outputs ihre Effizienz steigern.

In einer DEA kann ein weiteres Phänomen auftreten, dass als Spielraum (slack) bezeichnet wird. Offensichtlich ist Versorger A in Abbildung 8. 2 nicht vollkommen effizient, obwohl er auf der Effizienzgrenze liegt, weil B mit derselben Inputmenge ein höheres Outputniveau erzielt. Trotzdem liegt A auf der Effizienzgrenze, weil in diesem Output-Bereich kein anderes Unternehmen effizienter

wirtschaftet<sup>61)</sup>. Vollständige Effizienz verlangt, dass Unternehmen keinen Spielraum zur Verringerung von Inputs haben, d. h. der Effizienzwert ist Eins und die Schlupfvariablen im linearen Programm (siehe technischer Anhang) sind Null. Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, kann von einem effizienten Betrieb gesprochen werden.

Abbildung 8.2: Effizienzgrenzen unter der Annahme konstanter und variabler Skalenerträge

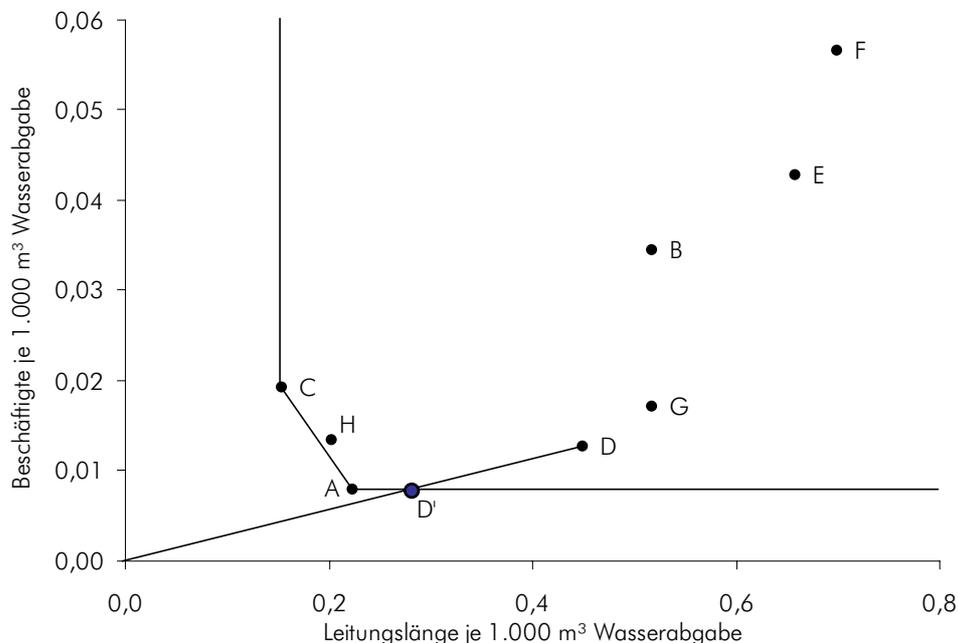


Bisher wurden nur Beispiele mit einem Input und einem Output dargestellt. Die Anzahl der Inputs und Outputs einer DEA kann nahezu beliebig erhöht werden. Mit der Dimension des linearen Programms steigt jedoch auch die Anzahl der effizienten Betriebe, weil mit der Zahl der Dimensionen immer mehr Beobachtungen in Bezug auf irgendeinen Input bzw. Output optimal sind und damit die Hülle tragen. Aus diesem Grund sollten sparsame Modelle mit möglichst wenigen Inputs und Outputs verwendet werden. Gleichzeitig sollte man darauf achten, dass die Summe aus Inputs und Outputs durch die Anzahl der vorhandenen Beobachtungen – in unserem Fall Versorger – um ein Vielfaches übertroffen wird (Cooper – Seiford – Tone, 2000).

Der Fall mit zwei Inputs und einem Output kann noch graphisch dargestellt werden, und er ist auch im Hinblick auf Effizienzkonzepte interessant, die über die rein technische Effizienz hinausgehen. Abbildung 8.3 greift wieder auf das erste Beispiel zurück und erweitert dieses um die Information über die Zahl der Beschäftigten (Übersicht 8.2).

<sup>61)</sup> In einem Modell mit mehreren Inputs können Spielräume auch im Modell mit konstanten Skalenerträgen auftreten.

Abbildung 8.3: Vergleich der Versorger mit der Benchmark  
Modell mit zwei Inputs und einem Output



Q: WIFO-Erhebung.

Wegen der Annahme konstanter Skalenerträge sind alle Inputs auf die abgegebene Wassermenge bezogen. Durch die Ausweitung des Inputraumes um die Beschäftigten steigt die Anzahl der effizienten Versorger in der kleinen Stichprobe auf Zwei. Damit ist bereits ein Viertel der untersuchten Unternehmen voll effizient. Von den verbleibenden Versorgern fallen nur drei durch den großen Abstand zur Effizienzgrenze auf.

Übersicht 8.2: Beispiel zur Effizienzmessung mit einem Output und zwei Inputs

Gemeinde	Zubringerleitungen und Verteilnetz In km	Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe In 1.000 m³	Beschäftigte insgesamt Personen	Leitungslänge pro 1.000 m³ Wasserabgabe In km	Beschäftigte pro 1.000 m³ Wasserabgabe Personen	Effizienzwert
A	28	126	1,0	0,22	0,01	1,00
B	15	29	1,0	0,52	0,03	0,37
C	8	52	1,0	0,15	0,02	1,00
D	70	156	2,0	0,45	0,01	0,62
E	23	35	1,5	0,66	0,04	0,30
F	37	53	3,0	0,70	0,06	0,26
G	30	58	1,0	0,52	0,02	0,46
H	15	74	1,0	0,20	0,01	0,95

Q: WIFO-Erhebung.

Im Beispiel mit zwei Inputs und einem Output werden die Effizienzwerte nicht mehr durch das Verhältnis zwischen beobachteter und optimaler Produktivität gemessen, sondern durch den relativen Abstand einer Beobachtung zur Effizienzgrenze; gemessen in Richtung des Ursprungs (Radialmaß). Der Strahl aus dem Ursprung zum Versorger D schneidet die Effizienzgrenze im Punkt D'. Der Effizienzwert  $\theta^D$  des Versorgers D ergibt sich aus dem Verhältnis der Distanzen auf der Geraden zwischen den Punkten O, D', und D in Abbildung 8. 3:

$$0 \leq \theta^D = \frac{O - D'}{O - D} \leq 1,$$

und ist ebenfalls im Intervall zwischen Null und Eins beschränkt. Für die Gemeinde D beträgt dieses Verhältnis 0,62, d. h. die Gemeinde müsste die eingesetzten Inputs um 38% vermindern, um den vorhandenen Output optimal zu erzeugen. An der doch deutlichen Änderung der Effizienzwerte zwischen dem Modell mit einem Input und Output und dem Modell mit zwei Inputs ist ersichtlich, dass der Wahl der Inputs und Outputs entscheidende Bedeutung zukommt.

Die technische Effizienz der Versorger  $\theta$  ist der Ausgangspunkt für weitergehende Effizienzanalysen. Sie berücksichtigen nicht nur die technischen Möglichkeiten, sondern auch wirtschaftliche Informationen wie etwa die relativen Preise zwischen Produktionsfaktoren. Weiters unterstellen sie ein wirtschaftliches Ziel für das Handeln. Wenn das wirtschaftliche Ziel eines Versorgers Kostenminimierung für ein gegebenes Leistungsniveau ist, kann als Maßstab zur Effizienzmessung die sogenannte Kosteneffizienz angewendet werden.

Die Kosteneffizienz misst, ob ein Versorger bei der Wahl des Inputeinsatzes die relativen Preise zwischen den Produktionsfaktoren optimal ausnutzt, d. h. zu den geringsten möglichen Durchschnittskosten produziert. Dabei wird immer unterstellt, dass die Produktionsfaktoren untereinander hinreichend substituierbar sind, d. h. sie können gegeneinander ausgetauscht werden. Typischerweise können Arbeitskräfte durch einen höheren Grad an Automatisierung eingespart werden. Der höhere Automatisierungsgrad verlangt einen größeren Kapitaleinsatz; entweder durch Maschinen im produzierenden Bereich oder durch Software- und Telekommunikationseinsatz im Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich. Umgekehrt kann ein Investitionsverzicht durch ein höheres Beschäftigungsniveau ausgeglichen werden.

Die optimale Kombination der Inputs hängt von deren relativem Preis ab. In unserer Stichprobe beträgt der relative Preis zwischen Arbeitskräften und Leitungen 2,2:1, d. h. die Nutzungskosten der Leitungen sind im Vergleich zu Arbeitskräften billig. In Abbildung 8. 4 folgt daraus eine steile Preisgerade, die im Punkt C die Effizienzgrenze berührt. Die kosteneffiziente Gemeinde C wird durch den Vergleich der minimalen Durchschnittskosten zu den beobachteten Durchschnittskosten ermittelt. Graphisch geschieht das durch Parallelverschieben der Preisgeraden bis zur Berührung mit der Effizienzgrenze. Mathematisch wird für jeden Versorger das Verhältnis zwischen den minimalen Durchschnittskosten und den tatsächlich beobachteten Durchschnittskosten verglichen (vergl. Tech-



### 8.3.1 Modelle zur Beschreibung des Produktionsprozesses in der Wasserversorgung

Der Produktionsprozess für Wasserversorger besteht aus der Eigenförderung von Wasser bzw. dem Bezug des Wassers von Dritten, dem Transport des Wassers zu den Haushalten und Betrieben bzw. zu weiteren Drittversorgern und letztlich der Abgabe des Wasser an die Kunden. Dieses grundsätzliche Bild kann durch beliebig viele Details ergänzt werden, wie etwa die laufende Kontrolle der Wasserqualität, die Verwaltung der Förderungen und die Verrechnung bzw. das Inkasso mit den Kunden usw.

Ein Modell der Wasserversorgung sollte auch die Ziele des Versorgers abbilden. Sie reichen von einem einfachen Versorgungsauftrag über den Auftrag zur Versorgung bei Spitzenbelastung bis zu schlichter Profitmaximierung mit oder ohne Auflagen einer Regulierungsinstanz. Je nach Zielgestaltung werden unterschiedliche Maßnahmen – wie z. B. kostenintensive Reservehaltung – im Produktionsprozess eingesetzt.

Grundsätzlich kann zwischen monetären und realen Modellen unterschieden werden. Monetäre Modelle beinhalten nur Geldwerte aus der Finanzbuchhaltung oder der Kostenrechnung des Versorgers. Damit sind buchhalterische oder kostenrechnerische Aufwands- und Ertragspositionen gemeint. Solche Modelle würden auf den Daten einer herkömmlichen Bilanzanalyse aufbauen. Die Frage 19 des Fragebogens sollte den Aufwand für Personal, Energie, Material, Drittbezug von Wasser, sonstige Leistungen durch Dritte und sonstige betriebliche Leistungen enthalten.

#### Übersicht 8.3: Inputs und Outputs in einem monetären Produktionsmodell für die Wasserversorgung

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
Personalaufwand	Einnahmen von Haushalten
Aufwendungen für Energie	Einnahmen von Betrieben
Aufwendungen für Material	Einnahmen von Haushalten und Betrieben
Entgelte für Wasserbezug von anderen	Einnahmen von Haushalten und Betrieben aus Wasserabgabe, sonstige Einnahmen
Entgelte für sonstige Leistungen durch Dritte	
Sonstige betriebliche Aufwendungen	Einnahmen von Haushalten und Betrieben aus Wasserabgabe
Betriebsaufwand insgesamt	
Finanzierungsaufwand	

Die Positionen in Übersicht 8.3 beschreiben den Aufwand für die Versorgung der Nutzer mit Wasser und können daher als ein Input eingesetzt werden. Eine wichtige Inputgröße fehlt in dieser Aufzählung: der Aufwand für Anlagegüter. In der Gestaltung des Fragebogens wurde bewusst auf die Frage nach den Kapitalkosten verzichtet, weil diese nur nach kostenrechnerischer Abgrenzung

sinnvoll zwischen den Versorgern vergleichbar ist (Wiederbeschaffungskosten, kalkulatorischer Zinssatz, tatsächliche Nutzungsdauer usw.) und weil viele Versorger keine Aktivierung von Anlagegütern vornehmen. In einer zweiten Welle wurde auch der Finanzierungsaufwand der Versorger abgefragt. Mit dieser Information sind aber die Kapitalkosten der Versorger nur unzureichend gemessen.

Die Wasserversorgung zeichnet sich jedoch durch einen im Vergleich zum Faktor Arbeit hohen Kapitaleinsatz aus. Die Betriebskosten ohne Kapitalaufwand geben daher nur einen sehr verzerrten Spiegel der wirtschaftlichen Aktivität kapitalintensiver Versorger. Zudem sind die Effizienzwerte von Ausgaben für Drittleistungen abhängig. Erstens sind die Kosten für den Bezug des Wassers von Dritten etwa um einen Faktor 10 höher als die Kosten der Eigenproduktion (unter Ausschluss der Personalkosten) und zweitens haben Versorger mit größeren Instandhaltungsarbeiten im abgefragten Jahr 2000 einen wesentlich höheren Aufwand als Versorger ohne solche Aktivitäten.

Der Output eines Versorgers ist im monetären Modell eine Einnahmengröße. Die Einnahmen aus Gebühren von privaten Haushalten und Betrieben bzw. Mitgliedsgemeinden sind ein Beispiel dafür. Da die Gebührengestaltung sehr dezentral erfolgt, können mehr oder weniger hohe Einnahmen und sogar von der tatsächlichen Wasserabgabe völlig unabhängige Einnahmen entstehen. Die Gebühreneinnahmen einer Gemeinde sind niedrig, wenn sie nur die Selbstkosten an die Kunden verrechnet, während die Einnahmen einer Gemeinde hoch sind, wenn über die Wassergebühren auch andere kommunale Tätigkeiten finanziert werden. In einem monetären Modell erscheint eine Gemeinde mit hohen Gebührensätzen bei gleichem Aufwandsniveau effizienter.

Aus den oben angeführten Gründen sind monetäre Modelle für eine Effizienzmessung der Wasserversorgung mit Mängeln behaftet und nur unter Einschränkungen für eine Schlussfolgerung geeignet. Modelle auf Grundlage von realen Variablen vermeiden einige der Mängel monetärer Modelle, wenn die Inputs und Outputs besser erfasst werden können. In einem realen Modell wird der Anlagen- und Personalbestand eines Versorgers verwendet und zu Outputkennzahlen in Bezug gesetzt. Als Output werden die abgegebene Wassermenge, die Zahl versorgter Einwohner und die Zahl der Anschlüsse definiert, weil diese drei Kennzahlen leicht unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweisen. Eine weitere interessante Outputkennzahl in einem realen Modell ist die Qualität des abgegebenen Wassers.

Die aus dem Fragebogen für eine reale Effizienzanalyse verwendbaren Variablen sind in Übersicht 8.4 zusammengefasst. Der Vergleich mit den möglichen Inputs und Outputs aus dem monetären Modell zeigt einen Nachteil realer Modelle auf: Versorger mit einem hohen Grad an Outsourcing, d. h. einem hohen Ausmaß bezogener Leistungen von Dritten, sind in solchen Modellen effizienter, weil die dafür benötigten Faktoren nicht im Unternehmen selbst, sondern im beauftragten Unternehmen gehalten werden.

*Übersicht 8.4: Inputs und Outputs in einem realen Produktionsmodell für die Wasserversorgung*

<i>Inputs</i>	<i>Inputpreise</i>
Beschäftigte Personen insgesamt	Personalaufwand je Beschäftigten
Eigenförderung von Wasser in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	Aufwendungen für Material und Drittleistungen je 1.000 m <sup>3</sup> Eigenförderung
Wasserbezug von Dritten in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	Entgelt für Wasserbezug je 1.000 m <sup>3</sup> Fremdbezug
Leitungsnetz in km	Kapitalnutzungskosten von Leitungen in 1.000 € je km, Basis 2000
Zubringerleitungen in km	
Verteilnetz in km	
Pumpwerke, durchschnittlich gepumpte Tagesmenge in m <sup>3</sup>	Aufwendungen für Energie je m <sup>3</sup> durchschnittlicher Pumpmenge
Brunnen, Wasserabgabemenge in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	
Quellfassungen, Wasserabgabemenge in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	
Wasserbehälter, Nutzinhalt insgesamt in m <sup>3</sup>	
<i>Outputs</i>	
Versorgte Einwohner	
Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe direkt in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	
Wasserabgabe insgesamt in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	
Anzahl der privaten Hausanschlüsse und angeschlossene Betriebe	
Nitrate in mg/l	

Die monetären und realen Inputs und Outputs sollten in sinnvolle Aggregate zusammengefasst werden, um Randeffekte in der DEA, darunter versteht man die steigende Anzahl effizienter Versorger mit zunehmender Anzahl an Inputs bzw. Outputs, zu vermeiden. Die aggregierten Kennziffern können in der Folge unter der Annahme konstanter und variabler Skaleneffekte zur Berechnung der technischen Effizienz und der Skaleneffizienz verwendet werden. Da die technische Effizienz im mehrdimensionalen Fall als Radialmaß gemessen wird (Abbildung 8. 3), ist der Effizienzwert so zu interpretieren, dass zur Erreichung des optimalen Effizienznieaus alle Inputs im selben Ausmaß reduziert werden sollten.

Die Frage, ob diese Empfehlung sinnvoll ist, hängt von den relativen Preisen der Produktionsfaktoren ab. Wenn die einzelnen Faktoren unterschiedliche Preise haben, sollten eher billige als teure Inputs eingesetzt werden. Selbst wenn im laufenden Betrieb viele Inputs nur beschränkt substituierbar sind, kann langfristig durch Neuinvestitionen sehr wohl von einer Substituierbarkeit ausgegangen werden. Zwischen Pumpen und Hochwasserspeichern besteht z. B. eine Substitutionsmöglichkeit, ebenso zwischen der Wahl einer zentralen Brunnenbohrung bzw. Quellfassung mit entsprechend langem Leitungsnetz oder dem Bau mehrerer kleiner Brunnen bzw. Quellen mit entsprechend kürzerem Leitungsnetz. Die Gemeinde kann auch über die Raumplanung auf die Effizienz ihres Versorgungsnetzes Einfluss nehmen. Dichtere Besiedlungsformen verkürzen die Transportwege und ermöglichen eine effizientere Nutzung der vorhandenen Leitungen.

Aus diesem Grund ist die Analyse der allokativen Effizienz der Versorger ein besonders wichtiger Schritt. Zu diesem Zweck wird die Kosteneffizienz der Versorger mit Hilfe der Inputpreise berechnet und die Beziehung zwischen technischer und Kosteneffizienz zur Berechnung der allokativen Effi-

izienz genutzt (vgl. technischer Anhang). Unter der Bedingung allokativer Effizienz wird unterstellt, dass ein Versorger zur Erstellung eines vorgegebenen Outputniveaus jene Kombination von Inputs anwendet, die ein kostenminimaler Versorger brauchen würde.

Kurzfristig kann davon ausgegangen werden, dass Versorger die meisten Inputs nicht substituieren können (z. B. das Leitungsnetz), teilweise wird dies auch langfristig nicht möglich sein, weil übergeordnete Ziele der Gemeinde – z. B. die Raumplanung – verfolgt werden. Trotzdem ermöglicht die Information über die allokativer Effizienz eine Einschätzung der Auswirkung der Förderung der Wasser- und Abwasserwirtschaft, weil die Förderung durchwegs die Anlagegüter dieses Sektors betrifft, und die anderen Produktionsfaktoren davon ausgeklammert bleiben. A priori sollte also Kapital relativ zur Arbeit stärker eingesetzt werden als es die relativen Preise dieser beiden Faktoren erwarten ließen. Da aber auch die allokativer Effizienz anhand von Benchmark-Versorgern gemessen wird, ist es durchaus möglich, dass dieser verzerrende Effekt von Förderungen durch die Kosteneffizienzwerte nicht aufgedeckt wird.

Die Preise wurden aus einer Kombination der Aufwandsdaten mit den realen Angaben der Versorger errechnet; sie sind daher für jeden Versorger unterschiedlich hoch (Übersicht 8.4). Der Preis des Faktors Arbeit entspricht z. B. dem Personalaufwand je Beschäftigten. Der Preis der Eigenförderung von Wasser wird mit Hilfe der Summe aus Aufwendungen für Material und Leistungen durch Dritte errechnet. Dieser Betrag wird zur geförderten Wassermenge in ein Verhältnis gesetzt und ergibt den Preis für selbst gefördertes Wasser. Dieser "Durchschnittspreis" wird aus zwei Gründen ohne Lohnkosten angesetzt. Erstens weil diese bereits im Faktor Arbeit berücksichtigt sind, und zweitens weil die Arbeitskosten eines Versorgers vermutlich nur in geringem Umfang im Bereich der Wassergewinnung anfallen. Der Preis von fremdbezogenem Wasser wird einfach als Verhältnis aus dem Entgelt für den Wasserbezug von Dritten zu der von Dritten bezogenen Wassermenge ermittelt. Der Aufwand für Energie verbleibt als bisher nicht zugeordneter Kostenbestandteil; er wird direkt den Betriebskosten von Pumpen zugerechnet und ergibt damit einen Preis für den Betrieb von Pumpen. Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen bleiben aus der Analyse ausgespart, weil aus den Antworten der Unternehmen hervorgeht, dass in diese Position auch Kapitalaufwand eingetragen wurde.

Zusätzlich zu den Betriebskosten sind Kapitalnutzungskosten für das Leitungsnetz anzusetzen. Dazu wurden die Versorger nach den Kosten des letzten Leitungsbauabschnitts befragt. Falls die Bautätigkeit in der Vergangenheit anfiel, wird der angegebene Wert mit dem Baukostenindex von Statistik Austria auf das Jahr 2000 aufgewertet. Die so ermittelte Zahl wird auf die Länge des Bauabschnitts in Kilometer normiert und ergibt somit die Errichtungskosten je Kilometer Leitung auf Preisbasis des Jahres 2000.

Zur Berechnung des Aufwandsstromes für Leitungen werden folgende Zusatzinformationen verwendet. Der Abschreibungszeitraum für Leitungsbauten beträgt 40 Jahre, der nominelle kalkulatorische Zinssatz beträgt 5,5% und die erwartete Preissteigerung für Leitungsbauten wird mit 2% jährlich angenommen (Übersicht 8.5). Unter diesen Annahmen fallen jährlich 6% der Errichtungskosten an

kalkulatorischen Kapitalkosten an. Die Reparatur- und Instandhaltungskosten sind bereits in den Kosten der Eigenförderung berücksichtigt.

Übersicht 8.5: Berechnung der Kapitalkosten in der Wasser- und Abwasserwirtschaft<sup>1)</sup>)

	In %	
Kapitalkosten der Kläranlage	6,75	
Kapitalkosten der Leitungen <sup>2)</sup>	6,00	
<i>Grundlagen zur Berechnung der Kapitalkosten</i>		
Nutzungsdauer der Kapitalanlagen	Abschreibungsdauer	Abschreibungssatz
	Jahre	In %
Leitungen	40	2,50
Maschinen	10	10,00
Bauten	40	2,50
Gemischter Abschreibungssatz für Kläranlagen		3,25
	Bauten	Maschinen
		In %
Aufteilung der Anlagevermögens	90	10
Baupreisinfation	2,00	
Nomineller Zinssatz	5,50	

Bemerkung: Die Kapitalkosten ergeben sich aus der Summe von Abschreibungssatz und Realzins.

<sup>1)</sup> In Prozent des Anschaffungspreises.

<sup>2)</sup> Für Wasser- und Abwasserleitungen.

Übersicht 8.6 enthält eine statistische Auswertung der einzelnen Inputpreise. Die Kosten des letzten Leitungsabschnitts schwanken unter den Versorgern zwischen einem Minimum von 7.300 € bis zu einem Maximum von 1,1 Mio. € je Kilometer.

Übersicht 8.6: Statistische Kennzahlen der Inputpreise in der Wasserversorgung

	Arbeit	Eigenförderung		Leitungen	
	Personal-	Material- und	Kosten des	Kapitalkosten	Energiekosten
	aufwand	Drittleistungs-	Leitungsbaus	der Leitungen	der durchschnitt-
	€/Beschäftigten	kosten	€/km, Basis 2000		lichen Pumpmenae
		€/1.000 m <sup>3</sup>			€/m <sup>3</sup>
		Eigenförderung			
Mittelwert	21.550	169	161.881	9.713	0,04
Median	16.698	142	97.309	5.839	0,03
Standardabweichung	19.865	140	206.397	12.384	0,05
Minimum	363	7	7.296	438	0,00
Maximum	102.597	671	1.145.106	68.706	0,23

Q: WIFO-Erhebung, Statistik Austria, Stichprobenumfang zwischen 63 und 84.

Diese Schwankungsbreite wird nicht nur durch die unterschiedlichen Anforderungsprofile an die Leitung, sondern auch durch die Beschaffenheit des Ober- bzw. Untergrunds der Bodenarbeiten erzeugt. Ähnlich große Schwankungsbreiten gibt es für die anderen errechneten Preise. Die starke Schwankung unter einzelnen Versorgern ist daher nicht unbedingt auf ineffiziente Auftragsvergabe zurückzuführen, sondern kann auch auf nicht beeinflussbaren Rahmenbedingungen beruhen. Trotzdem zeigt der große Unterschied zwischen Mittelwert und Median der Leitungsbaukosten, dass rein bauliche Anforderungen nicht vollständig zur Erklärung ausreichen und durch mehr Wettbewerb ein Kostensenkungspotential besteht.

Die Kosteneffizienz unterstellt dem Versorger ein bestimmtes Verhalten: Kostenminimierung bei gegebenem Outputniveau. Einem Versorger können aber auch andere Ziele vorgegeben sein. Versorgungssicherheit zu Spitzenlastzeiten erfordert entsprechende Reservehaltung, die je nach ihrem Ausmaß Kostenineffizienz erzeugen kann. In die DEA gehen alle befragten Wasserversorger ein, sofern sie die notwendigen Daten für Inputs, Outputs und Inputpreise angeben. Es wird also keine Schichtung der Versorger in Regiebetriebe, Eigenbetriebe, Eigengesellschaften und sonstige Formen vorgenommen.

### 8.3.2 Modelle zur Beschreibung des Produktionsprozesses in der Abwasserentsorgung

Die Effizienzanalyse der Abwasserentsorgung unterliegt sehr ähnlichen Bedingungen wie die der Wasserversorgung. Der Produktionsvorgang lässt sich grob als Abtransport verschmutzten Wassers vom Kunden zur Kläranlage, als Reinigung des Wasser entsprechend den Umweltschutzauflagen in der Kläranlage und als Entsorgung des dabei anfallenden Klärschlammes zusammenfassen. Wiederum ist eine genauere Darstellung des Produktionsprozesses möglich, doch bietet sie nur begrenzt zusätzliche bzw. wirtschaftlich sinnvolle Information in Bezug auf eine Effizienzmessung.

Die möglichen Kennzahlen eines monetären Modells sind in Übersicht 8.7 zusammengefasst. Die Motivation für diese Auswahl und die Vor- bzw. Nachteile entsprechen den bereits dargestellten Zusammenhängen für die Wasserversorger.

#### Übersicht 8.7: Inputs und Outputs in einem monetären Produktionsmodell für die Abwasserentsorgung

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
Personalaufwand	Gebühren und gebührenähnliche Entgelte von Haushalten und Betrieben
Aufwendungen für Energie, Material, Dritte, sonstige Aufwendungen	Gebühren und gebührenähnliche Entgelte von Haushalten, Betrieben, Dritten und sonstige Einnahmen
Entgelt Abfallentsorgung	
Finanzierungsaufwand	

Die Kennzahlen eines realen Modells und die Inputpreise für Abwasserentsorger beruhen auf denselben Grundlagen wie in der Wasserversorgung. Sie sind aber an die besonderen Bedingungen der Abwasserentsorger angepasst. Die Inputs der Abwasserentsorger bestehen ähnlich wie für Wasserversorger aus Beschäftigten und Leitungen zum Abwassertransport, auch Pumpen finden in der Abwasserentsorgung Anwendung. Anstelle von Kapitalanlagen zur Wasserförderung treten allerdings Anlagen zur Reinigung des Abwassers, deren Kapazität in Einwohnerwerten angegeben ist. Anstelle der Kapazität von Wasserspeichern tritt das Fassungsvermögen von Rückhalte- und Überlaufbecken als potentieller Output, der die Sicherung von Spitzenbelastung abdeckt.

Die Definition der Outputs beruht auf der Produktionsstruktur der untersuchten Versorger. Die meisten antwortenden Versorger betreiben eine Kläranlage und übernehmen daher die Entsorgung der Wasserfracht selbst. In der Umfrage antworteten nur etwa 30 reine Abwassertransporteure; sie wurden daher aus der folgenden Analyse ausgeschlossen. Daher wird die selbst entsorgte Abwassermenge als Output definiert. Dieses Konzept stimmt auch mit den gewählten Inputs überein, weil Kläranlagen ein Input im Produktionsprozess sind. Neben der entsorgten Abwassermenge gehen auch die Anzahl der entsorgten Einwohner und einige Qualitätsmaße für das gereinigte Abwasser als Output in die DEA ein. Übersicht 8.8 enthält die möglichen Inputs und Outputs im realen Modell für Abwasserentsorger.

*Übersicht 8.8: Inputs und Outputs in einem realen Produktionsmodell für die Abwasserentsorgung*

<i>Inputs</i>	<i>Inputpreise</i>
Beschäftigte Personen insgesamt	Personalaufwand je Beschäftigten
Ausbaugröße der Kläranlage in Einwohnerwerten	Aufwendungen für Energie, Material, Abfallentsorgung und Drittleistungen je Einwohnerwert der Kläranlage
Gesamtlänge des Ortskanals in km	Kapitalnutzungskosten des Ortskanals in 1.000 € je km
Gesamtlänge des Transportkanals in km	Kapitalnutzungskosten des Transportkanals in 1.000 € je km
Pumpwerke, durchschnittlich gepumpte Tagesmenge in m <sup>3</sup>	
Rückhalte- und Überlaufbecken, Volumen insgesamt in m <sup>3</sup>	
<i>Outputs</i>	
Entsorgte Einwohner und Einwohnergleichwert der Betriebe	
Eigenentsorgung von Abwasser in 1.000 m <sup>3</sup> /Jahr	
Abwasserqualität gemessen in CSB	
Abwasserqualität gemessen in BSB5	
Abwasserqualität gemessen in Pges	

Die Inputpreise zur Berechnung der allokativen Effizienz werden ähnlich wie für die Wasserversorgung aus der Kombination der Angaben über Personal- und Anlagenstand und den Aufwandspositionen der Buchhaltung berechnet. Nur für die Leitungskosten wurde das Konzept der Kapitalnut-

zungskosten unter denselben Annahmen verwendet. Die Schwankung zwischen Höchst- und Mindestpreisen ist ebenfalls groß und nicht nur auf die Kapitalnutzungskosten beschränkt (Übersicht 8.9). Dennoch zeigt der geringe Unterschiede zwischen Mittelwert und Median, dass in diesem Bereich ein hohes Ausmaß an Wettbewerb zwischen den Anbietern herrscht.

Übersicht 8.9: Statistische Kennzahlen der Inputpreise in der Abwasserentsorgung

	Personal- aufwand €/Beschäftigten	Kosten der Kläranlage €/EW	Kosten des Ortskanals €/km, Basis 2000	Kosten des Transportkanals €/km, Basis 2000
Mittelwert	27.164	10	198.592	266.328
Median	27.438	8	162.302	220.702
Standardabweichung	13.364	8	135.504	250.699
Minimum	969	1	6.688	10.032
Maximum	52.890	55	682.209	1.860.922
	Kapitalnutzungs- kosten Ortskanal	Kapitalnutzungs- kosten Transport- kanal €/km, Basis 2000	Gewichteter Preis	
Mittelwert	11.916	15.980	12.821	
Median	9.738	13.242	10.275	
Standardabweichung	8.130	15.042	8.757	
Minimum	401	602	552	
Maximum	40.933	111.655	64.346	

Q: WIFO-Erhebung, Stichprobenumfang zwischen 80 und 123.

## 8.4 Ergebnisse

Aus der Vielzahl berechneter DEA-Modelle für die Wasser- und Abwasserwirtschaft wurden die Modelle in den Übersichten 8.10 und 8.16 (monetäres Modell), 8.12 und 8.18 (reales Modell) und 8.14 bzw. 8.20 (reales Modell mit Inputpreisen) ausgewählt. Mit Ausnahme der monetären Modelle beschreiben diese Ansätze den Produktionsprozess in den beiden Sektoren mit vergleichsweise hoher Tiefe. Daher entsteht eine hohe Dimension des Input-Output-Raumes und tendenziell hohe Effizienzwerte. Die hohe Anzahl von Inputs und Outputs ist allerdings notwendig, um den vielschichtigen Produktionsprozess richtig zu beschreiben. Die Lieferung von Wasser umfasst den Bereich der Förderung bzw. des Zukaufs, den Lang- und Kurzstreckentransport, sowie die Betreuung des Abnehmers. Diese drei Produktionsschritte gibt es in der Abwasserentsorgung ebenfalls. In der Abwasserentsorgung muss aber zusätzlich noch ein Abfallprodukt – der Klärschlamm – beseitigt werden.

Für diese Leistung werden vereinfachend zwischen drei und vier Inputs zur Erstellung von zwei bis drei Outputs eingesetzt. Die realen Modelle bieten darüber hinausgehend auch noch die Möglich-

keit qualitative Outputs in das Modell einzubauen. Als Qualitätsmaßstab für die Leistung kann die Reinheit des gelieferten Wassers bzw. des aus der Kläranlage abgegebenen Wassers verwendet werden.

#### 8.4.1 Ergebnisse für die Wasserversorgung

Die Effizienzwerte der monetären Modelle für die Wasserversorger in Übersicht 8.11 liegen zwischen 0,25 und 0,6 unter der Annahme konstanter Skalenerträge und zwischen 0,4 und 0,7 unter der Annahme variabler Skalenerträge. Die dazu gehörenden Modelle sind in Übersicht 8.10 zusammengefasst. Definitionsgemäß sind die Effizienzwerte unter konstanten Skalenerträgen niedriger als unter variablen Skalenerträgen. Ein Großteil dieses Unterschieds geht auf die wesentlich geringere Anzahl vollständig effizienter Betriebe zurück. Das sind Betriebe, die sowohl einen Effizienzwert von Eins als auch keinen Spielraum (alle Slack-Variablen sind Null) zur Verringerung von Inputs verzeichnen.

Übersicht 8.10: Struktur der monetären Modelle für Wasserversorger

Modell	Inputs	Outputs
A	Personalaufwand Aufwendungen für Energie, Material, Leistungen durch Dritte und sonstige Aufwendungen Entgelte für Wasserbezug von anderen	Einnahmen von Haushalten und Betrieben
B	Personalaufwand Aufwendungen für Energie, Material, Leistungen durch Dritte und sonstige Aufwendungen Entgelte für Wasserbezug von anderen	Betriebliche Einnahmen insgesamt
C	Personalaufwand Aufwendungen für Energie, Material, Leistungen durch Dritte und sonstige Aufwendungen Entgelte für Wasserbezug von anderen Finanzierungsaufwand	Einnahmen von Haushalten und Betrieben

Der Großteil der Ineffizienz geht auf rein technische Ineffizienz zurück (VRS-Werte). Die Größe des Versorgers, und damit die Möglichkeit zur Nutzung von Skalenerträgen macht etwa ein weiteres Viertel der schlechten Nutzung von Inputs aus. In den Modellen ohne Finanzierungsaufwand können nahezu 200 Versorger miteinander verglichen werden. Etwa die Hälfte der Unternehmen liegt im Bereich fallender Skalenerträge und könnte durch eine Verkleinerung der Aktivität an Effizienz gewinnen. Etwas mehr als ein Drittel der Versorger liegt im Bereich steigender Skalenerträge und könnte durch eine Ausweitung der Tätigkeit Effizienzgewinne realisieren.

Übersicht 8.11: DEA-Ergebnisse für monetäre Modelle der Wasserversorger

Skalenerträge	Modell		
	A	B	C
<b>VRS</b>			
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,40	0,42	0,72
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	19	21	27
Anzahl der Unternehmen mit steigenden Skalenerträgen	73	93	25
Anzahl der Unternehmen mit konstanten Skalenerträgen	26	11	12
Anzahl der Unternehmen mit fallenden Skalenerträgen	98	94	32
<b>CRS</b>			
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,25	0,26	0,56
Anzahl der voll effizienten Unternehmen	6	6	12
Skaleneffizienz	0,73	0,73	0,79
Stichprobengröße	197	198	69

<sup>1)</sup> Für Modelle mit variablen Skalenerträgen müssen gleichzeitig der Effizienzwert Eins und alle Input-Spielräume Null sein.

Durch die Berücksichtigung des Finanzierungsaufwands stehen vier Inputs dem einzigen Output eines Wasserversorgers gegenüber. Da die Frage nach der Höhe des Finanzierungsaufwands erst nachträglich in den Fragebogen aufgenommen wurde, stehen nur wenige Antworten zur Verfügung. Dadurch sinkt die Zahl der berücksichtigten Unternehmen auf 69, gleichzeitig steigt der durchschnittliche Effizienzwert auf etwa das Doppelte.

Die meisten nachträglich befragten Unternehmen konnten die Antwort nach dem Finanzierungsaufwand beantworten, sodass der Anstieg des Effizienzwertes nicht auf ein Selbstselektionsproblem zurückzuführen ist, sondern durch die Vergrößerung der Dimension des linearen Optimierungsproblems entsteht (Randeffekt).

Die Effizienzwerte der monetären Modelle zeigen deutliche Einsparungspotentiale im Mitteleinsatz der Wasserversorger. Sie sind aber – wie bereits im vorigen Abschnitt besprochen – mit Vorsicht zu betrachten, weil der Produktionsprozess wegen des fehlenden Kapitalaufwands nur unvollständig abgebildet ist und die Outputhöhe durch die Gebührenpolitik des Versorgers vorgegeben ist.

Die realen Modelle zeigen ein sehr einheitliches Bild einer hocheffizienten Wasserversorgung (Übersichten 8.12 und 8.13). Sie beruhen auf 96 Unternehmen, die in der Lage waren die dazu notwendigen Fragen vollständig zu beantworten. Die Effizienzwerte der Modelle D bis I liegen nahe bei Eins, d. h. die Versorger sind selbst im Durchschnitt nahezu voll effizient. Der Unterschied zwischen Modellen mit konstanten und variablen Skalenerträgen ist vernachlässigbar klein, sodass die geringe technische Ineffizienz nur um etwa 2% bis 3% durch Größennachteile vermindert wird.

Übersicht 8.12: Struktur der realen Modelle für Wasserversorger

Modell	Inputs	Outputs
D	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Zubringerleitungen Verteilnetz	Versorgte Einwohner Anzahl der Anschlüsse Wasserabgabe Haushalte, Betriebe und Dritte
E	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Zubringerleitungen Verteilnetz	Anzahl der versorgten Einwohner Anzahl der angeschlossenen Zähler Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe
F	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Leitungsnetz insgesamt Leistung der Pumpwerke	Anzahl der versorgten Einwohner Anzahl der angeschlossenen Zähler Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe
G	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Leitungsnetz insgesamt Nutzinhalt der Wasserbehälter	Anzahl der versorgten Einwohner Anzahl der angeschlossenen Zähler Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe
H	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Leitungsnetz insgesamt	Anzahl der versorgten Einwohner Anzahl der angeschlossenen Zähler Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe
I	Beschäftigte Personen insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser Leitungsnetz insgesamt	Anzahl der versorgten Einwohner Anzahl der angeschlossenen Zähler Wasserabgabe an Haushalte und Betriebe Nitrate

Von den vielen in Übersicht 8.13 beschriebenen Modellen erscheint Modell D am geeignetsten zur Beschreibung des Produktionsprozesses. Es umfasst vier Inputs und drei Outputs. Für diese Merkmalskombination stehen 96 Versorger zur Verfügung, die knapp 110.000 private Hausanschlüsse und 400 angeschlossene Betriebe versorgen.

Wesentlich erscheint die Trennung nach Zubringerleitungen und Verteilnetz, weil für einige Gemeinden die Wasserförderung weitab vom Siedlungsgebiet erfolgt bzw. erfolgen muss. Unter CRS ist etwa ein Viertel der Versorger vollständig effizient; unter VRS sind es knapp die Hälfte. Der Anteil der Unternehmen im Bereich steigender Skalenerträge ist klein, und die möglichen Effizienzgewinne aus einer Betriebsvergrößerung sind vernachlässigbar. Interessant ist auch der geringe Anteil der Versorger im Bereich fallender Skalenerträge; Größennachteile in Form einer stark steigenden Durchschnittskostenkurve für Produzenten über der optimalen Betriebsgröße dürften in der Wasserversorgung gering sein. Die zusätzliche Berücksichtigung von Qualität als Output steigert den durchschnittlichen Effizienzwert nicht.

Übersicht 8.13: DEA-Ergebnisse für reale Modelle der Wasserversorger

Skalenerträge	Modell					
	D	E	F	G	H	I
<b>VRS</b>						
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,98	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	56	49	44	46	41	45
Anzahl der Unternehmen mit steigenden Skalenerträgen	39	17	10	14	13	12
Anzahl der Unternehmen mit konstanten Skalenerträgen	40	60	61	61	61	62
Anzahl der Unternehmen mit fallenden Skalenerträgen	17	19	25	21	22	22
<b>CRS</b>						
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,96	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	28	23	19	20	19	30
Skaleneffizienz	0,98	0,98	0,97	0,97	0,98	0,98
Stichprobengröße	96	96	96	96	96	96

<sup>1)</sup> Für Modelle mit mehreren Inputs müssen gleichzeitig der Effizienzwert Eins und alle Input-Spielräume (slacks) Null sein.

Die Hinzufügung der Inputpreise verändert das Bild im Hinblick auf allokativen Effizienz (Übersicht 8.14). Sie beschreibt, ob die Versorger die relativen Preise zwischen den einzelnen Inputs optimal ausnutzen.

Übersicht 8.14: Struktur der realen Modelle mit Inputpreisen für Wasserversorger

Modell	Inputs	Outputs	Inputpreise <sup>1)</sup>
D'	Beschäftigte Personen insgesamt	Anzahl der versorgten Einwohner	Personalaufwand je Beschäftigten, konstant
	Eigenförderung und Drittbezug von Wasser	Anzahl der angeschlossenen Zähler	Durchschnitt aus Eigenaufwand und Entgelt für Fremdbezua. konstant
	Zubringerleitungen	Wasserabgabe Haushalte, Betriebe und Dritte	Kapitalnutzungskosten von Leitungen, konstant
	Verteilnetz		Kapitalnutzungskosten von Leitungen, konstant
F'	Beschäftigte Personen insgesamt	Anzahl der versorgten Einwohner	Personalaufwand je Beschäftigten, konstant
	Eigenförderung und Drittbezug von Wasser	Anzahl der angeschlossenen Zähler	Durchschnitt aus Eigenaufwand und Entgelt für Fremdbezua. konstant
	Leitungsnetz, km	Wasserabgabe Haushalte, Betriebe und Dritte	Kapitalnutzungskosten von Leitungen, konstant
	Leistung der Pumpwerke		Energieaufwand, konstant
F''	Beschäftigte Personen insgesamt	Anzahl der versorgten Einwohner	Personalaufwand je Beschäftigten, variabel
	Eigenförderung und Drittbezug von Wasser	Anzahl der angeschlossenen Zähler	Durchschnitt aus Eigenaufwand und Entgelt für Fremdbezua. variabel
	Leitungsnetz, km	Wasserabgabe Haushalte, Betriebe und Dritte	Kapitalnutzungskosten von Leitungen, variabel
	Leistung der Pumpwerke		Energieaufwand, variabel

<sup>1)</sup> Inputpreise können für jeden Versorger einzeln (variabel) oder als Durchschnitt über alle Versorger (konstant) in die DEA eingehen.

Übersicht 8.15 zeigt in den ersten beiden Spalten die allokativen Effizienz der Modelle D und F, unter der Annahme, dass die Preise der Inputs als Durchschnitt über alle Versorger ermittelt werden können. Die Modelle mit Inputpreisen werden mit demselben Buchstaben unter Verwendung von Apostrophen (D', F', usw.) gekennzeichnet. In den beiden ersten Modellen wird unterstellt, dass alle Versorger demselben Inputpreis gegenüberstehen. Unter dieser Annahme sinkt die durchschnittliche allokativen Effizienz auf etwa 80% (VRS) bis 70% (CRS). Wenn variable Preise für jene Unternehmen zugelassen werden, die alle dazu notwendigen Angaben ausfüllen, steigt der allokativen Effizienzwert leicht an. Hier könnte ein Selbstselektionsproblem vorhanden sein, weil nur mehr 46 Versorger zur Berechnung der DEA zur Verfügung stehen. Zu Selbstselektion kommt es, wenn nur die Versorger mit guter Informationsverwaltung eine Antwort geben, und diese Einheiten ihre bessere Informationsbasis gleichzeitig zur Steigerung der Effizienz nutzen.

Übersicht 8.15: DEA-Ergebnisse der realen Modelle mit Inputpreisen für Wasserversorger

Skalenerträge	Modell		
	D'	F'	F''
<b>VRS</b>			
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,96	0,98	0,98
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,76	0,83	0,84
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,73	0,81	0,83
Anzahl der effizienten Unternehmen	14	10	14
<b>CRS</b>			
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,94	0,95	0,95
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,71	0,77	0,79
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,66	0,73	0,74
Anzahl der effizienten Unternehmen	10	6	9
Stichprobengröße	96	46	46

Bemerkung: Alle Input-Spielräume (slacks) werden der allokativen Ineffizienz zugerechnet.

Ein Vergleich der optimalen, das sind die kostenminimierenden Inputkombinationen, mit den aktuellen Inputkombination zeigt ein deutliches Bild. Während im Durchschnitt über alle 96 Unternehmen des Modells D' die Eigenförderung und der Drittbezug von Wasser bzw. das Verteilnetz nahezu kostenminimierend sind, sollten optimale Versorger mit weniger Personal (etwa -35%) und mit wesentlich weniger Zubringerleitungen (etwa 70%) auskommen.

Die Empfehlung zur starken Reduktion der Zubringerleitungen erfolgt wegen deren vergleichsweise hohen Kapitalnutzungskosten. Sie wurden hier auf Grundlage der Baupreise berechnet. Da die staatliche Förderung gerade die Kapitalkosten deutlich verringert, erscheint ein längerer als der kostenminimierende Bau von Zubringerleitungen aus der Sicht des Versorgers durchaus optimal. Zusätzlich sind durch gesetzliche und natürliche Gegebenheiten die Möglichkeiten zur kundennahen Wasserförderung beschränkt, sodass lange Zubringerleitungen teilweise unumgänglich sind. Dennoch zeigt sich hier ein verzerrender Effekt der öffentlichen Förderung.

Angesichts der vergleichsweise hohen Personalkosten sollten kostenminimierende Wasserversorger weniger Personal einsetzen. Diese Schlussfolgerung ist zwar leichter in effizienzsteigernde Maßnahmen umsetzbar, die hohe technische Effizienz der Versorger zeigt allerdings, dass mangelnde Substitutionsmöglichkeiten zwischen Arbeit und Kapital dem entgegenstehen können. Schließlich gilt es zu bedenken, dass die Angabe von Beschäftigten fast durchgehend in ganz- oder halbtags Beschäftigten stattfand, und die tatsächlich eingesetzte Arbeitszeit davon leicht abweichen sollte (Gemeindebedienstete mit mehreren Aufgabengebieten, Überstunden, usw.).

#### 8.4.2 Ergebnisse für die Abwasserentsorgung

Die Ergebnisse für die beiden monetären Modelle geben einen nahezu identischen Eindruck zu den Ergebnissen für die Wasserversorgung. Die dazugehörigen Modelle sind in Übersicht 8.16 zusammengefasst. Für die Auswertung stehen 132 Versorger (siehe Übersicht 8.17) mit eigener Kläranlage zur Verfügung.

##### Übersicht 8.16: Struktur der monetären Modelle für Abwasserentsorger

Modell	Inputs	Outputs
A	Personalaufwand Aufwendungen für Energie, Material, Leistungen durch Dritte und sonstige Aufwendungen Entgelt Abfallentsorgung	Einnahmen von Haushalten und Betrieben
B	Personalaufwand Aufwendungen für Energie, Material, Leistungen durch Dritte und sonstige Aufwendungen Entgelt Abfallentsorgung Finanzierungsaufwand	Einnahmen von Haushalten und Betrieben

Die Effizienzwerte des Modells ohne Finanzierungsaufwand betragen 0,3 (CRS) bzw. 0,4 (VRS); unter Berücksichtigung des Finanzierungsaufwands steigt der durchschnittliche Effizienzwert auf 0,6 (CRS) bzw. 0,7 (VRS). Der Unterschied zwischen den beiden Modellen dürfte ähnlich wie für die Wasserversorger auf die höhere Dimension des Modells mit vier Inputs zurückzuführen sein. Da die Frage nach dem Finanzierungsaufwand erst nachträglich an die Versorger gerichtet wurde, beruht die geringe Anzahl der Antworten nicht auf einer Selbstselektion von Unternehmen mit ausreichender Information über deren Finanzierungsaufwand, sondern auf mangelnder Erhebung. Der größte Teil der Ineffizienz geht auch in diesem Bereich auf technische Ursachen zurück. Skalennachteile sind nur im Modell ohne Finanzierungsaufwand relevant und verursachen auch dort nur einen vergleichsweise kleinen Effizienzverlust. Trotzdem beträgt das Verhältnis zwischen der Anzahl der Unternehmen im Bereich steigender Skalenerträge zur Anzahl der Unternehmen im Bereich fallender Skalenerträge 3:1. Dieses Ergebnis erweckt den Eindruck, dass durch eine Größensteigerung der Versorgungseinheit Effizienzgewinne möglich sind. Für die Abwasserentsorger gilt ebenso die Einschränkung, dass die monetären Modelle ohne die Berücksichtigung der Kapitalkosten berechnet sind und damit ein wesentlicher Produktionsfaktor keinen Eingang ins Optimie-

rungskalkül findet. Darüber hinausgehend beeinflusst die Gebührengestaltung der Gemeinden direkt den einzigen Output des Modells und verknüpft somit hohe Gebühren mit hoher Effizienz; ein nur bedingt sinnvoller Ansatz. Monetäre Modelle haben aber den Vorteil, dass Versorger mit einem hohen Bezug von Leistungen durch Dritte nicht überdurchschnittlich effizient sind, weil deren Aufwand für ausgelagerte Tätigkeiten berücksichtigt wird.

Übersicht 8.17: DEA-Ergebnisse für monetäre Modelle der Abwasserentsorger

Skalenerträge	Modell	
	A	B
<b>VRS</b>		
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,39	0,67
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	14	13
Anzahl der Unternehmen mit steigenden Skalenerträgen	92	33
Anzahl der Unternehmen mit konstanten Skalenerträgen	6	11
Anzahl der Unternehmen mit fallenden Skalenerträgen	34	10
<b>CRS</b>		
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,28	0,63
Anzahl der voll effizienten Unternehmen	3	9
Skaleneffizienz	0,69	0,90
Stichprobengröße	132	54

<sup>1)</sup> Für Modelle mit variablen Skalenerträgen müssen gleichzeitig der Effizienzwert Eins und alle Input-Spielräume Null sein.

In den realen Modellen sind die vom Versorger eingesetzten Inputs und die geleisteten Outputs in Mengeneinheiten gemessen. Anstelle des Personalaufwands tritt also die Anzahl der Beschäftigten; anstelle der Einnahmen, die Anzahl der versorgten Einwohner oder die gereinigte Abwassermenge. Die dazugehörigen Modelle sind in Übersicht 8.18 zusammengefasst. Ein Versorger kann durch die verstärkte Auslagerung von Tätigkeiten aus dem eigenen Rechnungskreis mit weniger Inputs dieselbe Leistung erzielen und nach außen effizienter wirken. Die Effizienzwerte der realen Modelle C bis I weichen nur wenig voneinander ab und zeigen, dass der durchschnittliche Abwasserentsorger unter der Annahme konstanter Skalenerträge mit etwa 70% bis 80% der verwendeten Inputs dasselbe Produktionsniveau halten könnte (Übersicht 8.19). Für die Berechnung des Modells C stehen 123 Versorger zur Verfügung, die die notwendigen Angaben über diese Merkmalskombination machten. Diese Versorger betreuen 1.430.000 Einwohner bzw. 357 Betriebe mit 710.000 Einwohnergleichwerten.

Unter variablen Skalenerträgen steigt die Effizienz um etwa 10 Prozentpunkte. Die Anzahl der Versorger im Bereich steigender Skalenerträge ist in etwa doppelt so hoch wie die Anzahl der Versorger im Bereich fallender Skalenerträge. Durch größere Betriebseinheiten entstehen im Abwasserbereich eher Vorteile als in der Wasserversorgung; sie sind aber vergleichsweise klein.

Übersicht 8.18: Struktur der realen Modelle für Abwasserentsorger

Modell	Inputs	Outputs
C	Länge des Ortskanals Länge des Transportkanals Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser
D	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser
E	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner und Betriebe in EGW Eigenentsorgung von Abwasser
F	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt Durchschnittliche Leistung der Pumpwerke	Angeschlossene Einwohner und Betriebe in EGW Eigenentsorgung von Abwasser
G	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser CSB
H	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser BSB5
I	Länge Leitungsnetz insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage Beschäftigte Personen insgesamt	Angeschlossene Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser Pges

Übersicht 8.19: DEA-Ergebnisse für reale Modelle der Abwasserentsorger

Skalenerträge	Modell						
	C	D	E	F	G	H	I
VRS							
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,78	0,74	0,77	0,80	0,77	0,80	0,86
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	34	24	19	26	26	28	17
Anzahl der Unternehmen mit steigenden Skalenerträgen	69	70	51	40	14	3	18
Anzahl der Unternehmen mit konstanten Skalenerträgen	21	20	17	12	31	29	17
Anzahl der Unternehmen mit fallenden Skalenerträgen	33	33	16	18	42	59	12
CRS							
Durchschnittlicher Effizienzwert	0,71	0,67	0,67	0,68	0,75	0,76	0,82
Anzahl der voll effizienten Unternehmen <sup>1)</sup>	18	16	13	11	19	21	13
Skaleneffizienz	0,90	0,90	0,87	0,86	0,97	0,95	0,96
Stichprobengröße	123	123	84	70	87	91	47

<sup>1)</sup> Für Modelle mit mehreren Inputs müssen gleichzeitig der Effizienzwert Eins und alle Input-Spielräume (slacks) Null sein.

Die Berücksichtigung der Inputpreise ermöglicht die Berechnung der allokativen Effizienz von Abwasserentsorgern. Die dazu gehörenden Modelle sind in Übersicht 8.20 zusammenfasst. Wenn alle Versorger dieselbe Inputkombination des optimalen Versorgers anwenden würden, wäre die durch-

schnittliche allokativen Effizienz gleich Eins. In Übersicht 8.21 ist die allokativen Effizienz etwa um 0,2 bis 0,3 Einheiten niedriger als die technische Effizienz. Im Modell D' ist eindeutig der Einsatz von Kanälen im Vergleich zu deren Kosten überdimensioniert. Wenn konstante Skalenerträge unterstellt werden, ist die Belegschaft zu groß; unter variablen Skalenerträgen wird dieser Faktor im Durchschnitt optimal eingesetzt.

Übersicht 8.20: Struktur der realen Modelle mit Inputpreisen für Abwasserentsorger

Modell	Inputs	Outputs	Inputpreise <sup>1)</sup>
C'	Länge des Ortskanals	Angeschlossene Einwohner	Kapitalnutzungskosten Ortskanal, konstant
	Länge des Transportkanals	Eigenentsorgung von Abwasser	Kapitalnutzungskosten Transportkanal, konstant
	Ausbaugröße der Kläranlage		Laufende Kosten der Kläranlage, konstant
	Beschäftigte Personen insgesamt		Personalaufwand je Beschäftigten, konstant
C''	Länge des Ortskanals	Angeschlossene Einwohner	Kapitalnutzungskosten Ortskanal, variabel
	Länge des Transportkanals	Eigenentsorgung von Abwasser	Kapitalnutzungskosten Transportkanal, variabel
	Ausbaugröße der Kläranlage		Laufende Kosten der Kläranlage, variabel
	Beschäftigte Personen insgesamt		Personalaufwand je Beschäftigten, variabel
D'	Länge Leitungsnetz, insgesamt	Angeschlossene Einwohner	Gewichtete Kapitalnutzungskosten von Leitungen, konstant
	Ausbaugröße der Kläranlage	Eigenentsorgung von Abwasser	Laufende Kosten der Kläranlage, konstant
	Beschäftigte Personen insgesamt		Personalaufwand je Beschäftigten, konstant

<sup>1)</sup> Inputpreise können für jeden Versorger einzeln (variabel) oder als Durchschnitt über alle Versorger (konstant) in die DEA eingehen.

Übersicht 8.21: DEA-Ergebnisse der realen Modelle mit Inputpreisen für Abwasserentsorger

Skalenerträge	Modell		
	C'	C''	D'
VRS			
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,81	0,81	0,75
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,57	0,51	0,54
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,46	0,42	0,41
Anzahl der effizienten Unternehmen	6	6	6
CRS			
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,74	0,74	0,67
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,45	0,42	0,43
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,33	0,32	0,30
Anzahl der effizienten Unternehmen	3	3	3
Stichprobengröße	105	105	106

Bemerkung: Alle Input-Spielräume (slacks) werden der allokativen Ineffizienz zugerechnet.

Die Effizienzwerte des Modells mit konstanten durchschnittlichen Preisen für alle Inputs (C') sind nur unwesentlich höher als die des Modells mit variablen Preisen (C''). Diesen kleinen Unterschied verursachen die "supereffizienten" Versorger mit Niedrigstkosten, die auch zur starken Spannweite der

Preisangaben in Übersicht 8.9 führen. Die Änderung der Modellstruktur in Bezug auf die Anzahl der Inputs hat eine ähnlich kleine Auswirkung (Modell D').

## 8.5 Erklärungsfaktoren für die Unterschiede im Effizienzniveau

Die Berechnung der technischen Effizienz, der Skalen- und allokativen Effizienzwerte vermittelt den Eindruck, dass die Wasserversorgung sehr nahe am technischen Optimum arbeitet, wobei unter Berücksichtigung der relativen Preise zwischen den einzelnen Inputs das Kostenminimum weniger gut erreicht wird. In der Abwasserentsorgung gibt es bereits etwas größere Effizienzabweichungen von den Benchmark-Unternehmen. Durch die Berücksichtigung der relativen Preise entstehen in diesem Bereich nur geringe zusätzliche Abweichungen von der kostenminimierenden Position der Versorger.

Da in der DEA die spezifischen Produktionsbedingungen eines Versorgers nicht berücksichtigt werden, ist der Effizienzwert eines einzelnen Versorgers für sich selbst genommen wenig informativ. Trotzdem scheint die Schlussfolgerung zulässig, dass die in anderen Studien betonten Größenvorteile in beiden Sektoren nur beschränkt vorhanden sind. Die Relation der Effizienzwerte aus Modellen mit konstanten bzw. variablen Skalenerträgen zeigt, dass zwar viele Versorger im Bereich steigender Skalenerträge positioniert sind; die Leistungsausweitung bringt aber kaum höhere Effizienzwerte. Dieses Ergebnis steht in deutlichem Widerspruch zu den Schlussfolgerungen in *Price-WaterhouseCoopers* (2001).

Eine detaillierte Ursachenanalyse kann in der vorliegenden Arbeit nicht vorgenommen werden, weil der Fragebogen nicht alle Informationen über die individuellen Produktionsprozesse enthält. Einige Fragestellungen lassen sich anhand der abgefragten Kennzahlen dennoch gut beantworten. Übersicht 8.22 enthält Kennzahlen für einige Themenbereiche, die entweder durch das Verfahren der DEA und die Konstruktion der Modelle bedingt sind oder aus herkömmlichen Wirtschaftlichkeitsargumenten motiviert sind.

Der Tätigkeitsbereich eines Versorgers kann stark reduziert sein. Die meisten Versorger sind voll integrierte Unternehmen, die von der Förderung über den Transport bis zur Kundenbetreuung alle Leistungsschritte im eigenen Unternehmen abwickeln. Einige Versorger, besonders Verbände, haben allerdings keinen direkten Kundenkontakt, sondern rechnen nur mit den Mitgliedsgemeinden ab. Unter solchen Umständen ist der Bedarf an Verwaltungspersonal geringer, und im realen Modell sollten höhere Effizienzwerte erreicht werden. Ebenso kann die Wasserförderung an einen Verband oder eine Nachbargemeinde ausgegliedert werden.

Die rechtliche Organisationsform eines Versorgers könnte ebenso einen Einfluss auf das Effizienzniveau haben. Rahmenbedingungen in denen die Kosten genau zugerechnet werden können, sollten zu einem effizienteren Mitteleinsatz führen.

Eine Variable, die sozio-geographische Einflussfaktoren berücksichtigt, ist die Siedlungsdichte. Je dichter die Verbauung eines Gebietes erfolgt, desto geringer sind die Erschließungskosten der Wasser- und Abwasserwirtschaft; damit sollte der Kapitaleinsatz im Vergleich zum Leistungsausmaß

beträchtlich kleiner sein. Posch (1999) betont auf Grundlage theoretischer Kostenverläufe die Bedeutung fallender Durchschnittskosten in der Abwasserentsorgung.

Übersicht 8.22: Erklärungsfaktoren für Effizienzunterschiede in der Wasser- und Abwasserwirtschaft

Tätigkeitsbereich	Übernahme zusätzlicher Tätigkeiten im Bereich der Verwaltung Anteil der an dritte Versorger abgegebenen Abwassermenge an der Abwassermenge insgesamt Anteil der an dritte Versorger abgegebenen Wassermenge an der abgegebenen Wassermenge insgesamt
Rechtsform	Anteil der Eigenförderung an der gesamten Wasserbereitstellung Regiebetrieb Eigenbetrieb Verband Genossenschaft
Siedlungsform	Bevölkerungsdichte im Versorgungsgebiet (Einwohner insgesamt je km Leitung)
Reservehaltung	Verhältnis zwischen Förderung (Brunnen und Quellen) und Wasserabgabe Verhältnis zwischen Nutzinhalt der Wasserbehälter und Wasserabgabe Überkapazität der Kläranlage (EW der Kläranlage im Verhältnis zu versorgten Einwohnern und EGW der Betriebe)
Staatliche Förderung	Verhältnis der staatlichen Zuschüsse zu den betrieblichen Einnahmen insgesamt
Eingesetzte Technologie	Anteil des Mischsystems an der Kanalisation Anteil des Aufwands für sonstige Leistungen von Dritten an den Betriebsausgaben insgesamt Anzahl der Kläranlagen Durchschnittliche Größe der Kläranlage (EW je Kläranlage) Dummyvariable für Unternehmen im Bereich fallender Skalenerträge

Ein weiteres Ziel der österreichischen Versorger ist die Versorgungssicherheit, d. h. die Haushalte sollen auch unter extremen Wetterbedingungen mit Wasser versorgt werden können, bzw. die Abwasserentsorgung soll auch unter solchen Umständen gewährleistet sein. Dazu dient die Reservehaltung in Form ausreichender Speicher bzw. die laufende Überschussproduktion von Wasser. Eine zu groß dimensionierte Kläranlage kann ebenfalls dem Ziel der Versorgungssicherheit zugeordnet werden, sie könnte aber auch durch erwartete steigende Einwohnerzahlen begründet sein. Jedenfalls haben Versorger mit einer Überschuss- bzw. Reservekapazität gegenüber anderen Versorgern einen höheren Inputeinsatz und damit auch niedrigere Effizienzwerte.

In der Regressionsanalyse kann auch die Wirkung staatlicher Zuschüsse direkt überprüft werden. Grundsätzlich vermindern staatliche Zuschüsse die Kapitalkosten der Versorger und ermöglichen damit für Haushalte und Unternehmen ein ausreichendes Versorgungsniveau zu erschwinglichen Preisen. Förderungen haben aber auch negative Nebenwirkungen. Sie steigern die Inputpreise und sie verleiten den geförderten Versorger zu einem weniger sorgfältigen Mitteleinsatz, weil die anfallenden Kosten teilweise durch die Förderung gedeckt sind.

Schließlich gibt es eine Vielzahl verschiedener Technologien zur Wasserver- und Abwasserentsorgung (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 2001; Posch, 1999). Da die vorlie-

gende Arbeit ein Schwergewicht auf die wirtschaftliche Analyse von Versorgern legt, bleiben die spezifischen technischen Produktionsbedingungen im Hintergrund. Aus dem Fragebogen können dennoch einige Informationen über Produktionsabläufe zur Erklärung der Effizienzunterschiede zwischen den Versorgern herangezogen werden. Zu den technologischen Faktoren zählen rein technische Aspekte, wie der Anteil des Mischsystems an der Kanalisation, ebenso wie ein kaufmännisch motiviertes höheres Niveau an Outsourcing an Dritte. Die Anzahl der Kläranlagen im Versorgungsgebiet gibt zumindest einen Hinweis auf den Einfluss dezentraler Entsorgungssysteme auf den Effizienzwert. Die durchschnittliche Größe einer Kläranlage kann sowohl ein Anzeiger für Größenvorteile als auch ein Zeichen dezentraler kleiner Einheiten mit kurzen Transportwegen sein.

Die Ergebnisse der Regressionen von Effizienzwerten der Modelle D (Wasser) und C (Abwasser) auf die erklärenden Kennzahlen aus Übersicht 8.22 sind in Übersicht 8.23 dokumentiert. Diese Untersuchung umfasst nur die technische Effizienz unter der Annahme variabler Skalenerträge, die Skaleneffizienz und die alloкатive Effizienz. Alle anderen Effizienzwerte sind aus diesen drei Ansätzen direkt ableitbar. Die dargestellten Modelle sind bereits von einem möglichst kleinen Umfang und beinhalten nur mehr statistisch zumindest auf dem 10%-Niveau signifikante Variable.

Übersicht 8.23: Bedeutung der Erklärungsfaktoren für die Effizienz der Wasserver- und Abwasserentsorgung

Erklärende Variable	Effizienzwerte der Wasserversorger (Modell D)		
	Technische	Skalen	Allokative
	Koeffizienten der OLS-Regression von Effizienzwerten auf die erklärenden Variablen aus Spalte 1		
Wasserabgabe an Versorger	-0,0008 **		0,0026 **
Rechtsform Verband		-0,0374 **	
Siedlungsdichte			0,0027 ***
Nutzhalt der Wasserbehälter		-0,0133 *	-0,0003 **
Staatliche Förderung			-0,0138 ***
<i>Eigenschaften der Regressionsgleichung</i>			
Anzahl der Beobachtungen	94	94	73
R <sup>2</sup>	0,04	0,07	0,61
Standardfehler des Schätzers	0,05	0,04	0,15
Erklärende Variable	Effizienzwerte der Abwasserentsorger (Modell C)		
	Technische	Skalen	Allokative
	Koeffizienten der OLS-Regression von Effizienzwerten auf die erklärenden Variablen aus Spalte 1		
Wasserabgabe an Versorger			
Rechtsform Verband	-0,0829 **	0,0887 ***	
Siedlungsdichte	0,0001 *		0,0001 *
Überkapazität der Kläranlage	-0,0782 ***	-0,0788 ***	
Fallende Skalenerträge	0,1220 ***		
Durchschnittliche Größe der Kläranlage			0,0000 **
<i>Eigenschaften der Regressionsgleichung</i>			
Anzahl der Beobachtungen	82	83	121
R <sup>2</sup>	0,34	0,46	0,08
Standardfehler des Schätzers	0,16	0,11	0,19

Bemerkung: \* signifikant am 10%-Niveau, \*\* signifikant am 5%-Niveau, \*\*\* signifikant am 1%-Niveau.

R<sup>2</sup> korrigiertes Bestimmtheitsmaß.

Die unterschiedliche Anzahl von Beobachtungen ergibt sich sowohl aus dem Antwortverhalten der Unternehmen (fehlende Antworten) als auch aus der Bereinigung um Ausreißer. Insgesamt können die technische Effizienz der Wasserversorger, deren Skaleneffizienz und die allokativen Effizienz der Abwasserentsorger nur in geringem Ausmaß erklärt werden (niedriges Bestimmtheitsmaß).

Mit einigen Ausnahmen haben die signifikanten erklärenden Variablen das erwartete Vorzeichen. Die Siedlungsdichte steigert tendenziell den Effizienzwert, während Überkapazitäten und Reservehaltung negative Auswirkungen haben. Von den Kennzahlen der Produktionsstruktur hat nur die Abgabe von Wasser an andere Versorger einen signifikanten Einfluss auf die Effizienzwerte der Wasserversorger. Sie sind aber durchaus zwiespältig. Während die technische Effizienz sinkt, steigt die allokativen Effizienz mit einem höheren Anteil der Wasserabgabe an andere Versorger.

Die Rechtsform des Versorger spielt sowohl in der Wasser- als auch in der Abwasserwirtschaft eine signifikante Rolle; sie widerspricht allerdings den Vorurteilen. Die Eigenschaft Genossenschaft oder Regiebetrieb hat keinerlei Einfluss auf den Effizienzwert. Im Gegensatz dazu ist die Skaleneffizienz von Verbänden in der Wasserversorgung niedriger. Die negative Auswirkung der Rechtsform Verband auf die technische Effizienz der Abwasserentsorger wird durch die positiven Effekte auf die Skaleneffizienz ausgeglichen. Die Rechtsform des Verbands hat also nur in der Abwasserentsorgung eine positive Auswirkung auf die Effizienzwerte und ist dort auf Größenvorteile konzentriert. Das zeigt auch der positive Wert des Koeffizienten für einen Versorger im Bereich der fallenden Skalenerträge (Dummyvariable).

Die Auswirkung der staatlichen Förderung auf die Effizienz der Versorger ist nur in einem Bereich signifikant messbar. Die allokativen Effizienz der Wasserversorger wird durch ein höheres Ausmaß an staatlicher Förderung vermindert. Dieser Zusammenhang bestätigt die Hypothese, dass Förderungen den Einsatz von kapitalintensiven Leitungsbauten erhöhen und damit ein verhältnismäßig teurer Input überproportional eingesetzt wird.

## 8.6 Zusammenfassung

Die Effizienzanalyse der Wasser- und Abwasserwirtschaft stößt in mehrfacher Hinsicht an Grenzen. Die Produktionsprozesse beider Sektoren sind nur schwer einem einheitlichen Rahmen zu unterwerfen, und die Daten für eine umfassende Analyse sind öffentlich nicht verfügbar. Aus diesem Grund und weil wirtschaftliche Überlegungen im Mittelpunkt dieser Studie stehen, beruhen die Ergebnisse dieses Abschnitts auf einer stark vereinfachenden Struktur für den Produktionsprozess und auf den Daten aus der WIFO-Erhebung unter Wasserver- und Abwasserentsorgern. Insgesamt standen Angaben von bis zu 200 Wasserver- und 130 Abwasserentsorgern zur Verfügung.

Je detaillierter die Modelle zur Beschreibung der Leistungserstellung sind, desto weniger Unternehmen aus der Umfrage konnten alle erforderlichen Angaben machen. Die vielen fehlenden Daten zeigen, dass die Versorger auf die Beantwortung wirtschaftlich orientierter Fragestellungen wenig vorbereitet sind. Im Gegensatz dazu sind die zentralen physischen Kennzahlen, wie etwa die abgegebene und die geförderte Wassermenge, größtenteils bekannt und stehen damit auch für die

vorliegende Analyse zur Verfügung. Darüber hinaus gehende Fragen nach dem Anlagenbestand wurden schon in viel geringerem Ausmaß von den Versorgern beantwortet. Die Angabe von Beschäftigten mag für einige Versorger tatsächlich schwer sein, weil freiwillige Mitarbeiter unregelmäßig Leistungen erbringen. Darüber hinausgehend scheint in Regiebetrieben die Zuteilung der Arbeitskraft von Gemeindebediensteten zu den Bereichen Wasserver- und Abwasserentsorgung schwierig zu sein. Die Ergebnisse zeigen keinen deutlichen Effizienzunterschied von Regiebetrieben und Genossenschaften. Im Gegenteil, die Organisationsform Verband hat durchaus zwiespältige Auswirkungen auf die Effizienz des Versorgers.

Erste Benchmarking-Versuche von Universitäten und Interessenvertretungen der Wasserwirtschaft haben sicherlich dazu beigetragen, dass sich die Datenlage und das Verständnis über den Produktionsablauf der Versorgungsbetriebe besserte. Die erst vor kurzem abgeschlossenen Studien trugen bislang wenig zur stärkeren Anwendung kostenrechnerischer Abgrenzungen und Preise bei.

Da der Produktionsprozess in dieser Studie weniger detailliert und damit verkürzt dargestellt wird, müsste die Form der Produktionsfunktion für einen Produktivitätsvergleich besonders sorgfältig ausgewählt werden. Diese Studie verwendet eine Alternative zu diesem Verfahren, die die Effizienz einzelner Versorger mit Hilfe der Data Envelopment Analyse (DEA) nicht-parametrisch ermittelt. Dieses Verfahren hängt nicht von den Merkmalen der unterstellten Technologie ab, sondern nimmt die Kombinationen von Inputs (Miteinsatz) und Outputs (Leistungserstellung) aller Versorger in der Stichprobe als gegeben an und vergleicht sie zwischen den Versorgern. Das Verfahren identifiziert einen Versorger als effizient, wenn er zur Erreichung des Leistungsniveaus den geringsten Einsatz an Produktionsmitteln in der Stichprobe aufweist. In diesem Sinne ist ein effizienter Versorger eine Benchmark an der sich alle anderen Versorger messen. Die Effizienzwerte der DEA sind im Intervall zwischen Null und Eins eingeschränkt, wobei Eins einen Benchmark-Versorger kennzeichnet, und Null eigentlich nur ein theoretischer Wert ist, der durch Versorger ohne Output erreicht werden könnte.

Für die Effizienzanalyse der Wasser- und Abwasserwirtschaft werden drei Grundmodelle definiert:

- Monetäre Modelle beruhen auf den Angaben aus der Finanzbuchhaltung der Versorger und bestehen aus Aufwands- und Ertragspositionen.
- Reale Modelle kombinieren die eingesetzte Menge an Produktionsmitteln mit Leistungskennzahlen auf der Grundlage von Mengeneinheiten.
- Schließlich können reale Modelle um die Inputpreise erweitert werden und ergeben somit ein vollständiges Bild für einen Versorger, der unter dem Ziel der Kostenminimierung arbeitet.

Die drei Modelltypen haben im Hinblick auf den zu modellierenden Produktionsprozess jeweils unterschiedliche Vor- und Nachteile, die eine getrennte Darstellung sinnvoll erscheinen lassen.

Zusammenfassend betrachtet, sind die Effizienzwerte der monetären Modelle für Wasser- und Abwasserversorger am niedrigsten. Sie sind aber unter den gegebenen Umständen auch vergleichsweise schlechte Indikatoren für den Produktionsprozess.

Reale Modelle für die Wasserversorgung zeigen unvermutet hohe Effizienzwerte im Bereich knapp unter Eins. Dieses Ergebnis ist unabhängig von der Modellstruktur und von der gewählten Annahme über die Skalenerträge in diesem Sektor. Der positive Eindruck wird nur durch den Abfall der allokativen Effizienzwerte abgeschwächt. Die allokativen Effizienz der Wasserversorgung zeigt, wie weit ein Versorger von der kostenminimalen Kombination der Produktionsfaktoren abweicht. Demnach sind besonders die Zubringerleitungen in diesem Sektor zu lang gewählt. Diese Wahl kann zwar durch natürliche und rechtliche Rahmenbedingungen vorgegeben sein, sie wird aber durch die staatliche Investitionsförderung sicherlich weiter in diese Richtung verzerrt. Zusätzlich liegt der Personaleinsatz wegen des im Vergleich zu anderen Inputs hohen Preises über dem kostenminimierenden Niveau.

Die Ergebnisse der monetären Modelle für die Abwasserentsorgung sind jenen der Wasserversorgung sehr ähnlich; sie sind aber für die Beschreibung des Produktionsprozesses der Abwasserentsorger ebenfalls wenig geeignet. Die realen Modelle für die Abwasserentsorger weisen je nach Annahme über die Skalenerträge inputseitige Einsparungspotentiale von etwa 15% bis 25% auf. Die Skaleneffizienz schwankt zwischen den einzelnen untersuchten Modellen zwischen 90% und 96%, d. h. auch in der Abwasserwirtschaft sind die möglichen Effizienzgewinne aus einer Vergrößerung der Produktionseinheiten mit 5% bis 10% vergleichsweise klein.

Die Berücksichtigung der Inputpreise entfernt das durchschnittliche Effizienzniveau um weitere 10% vom optimalen Wert von Eins. Ähnlich wie für die Wasserversorger wird auch in diesem Sektor die Länge des Transportkanals im Verhältnis zu dessen Kosten zu lang gewählt. Überdimensionierungen von Kläranlagen und ein hoher Personalstand liefern kleinere Beiträge zur Abweichung von der kostenminimalen Leistungserstellung. Wiederum sind natürliche und gesetzliche Ursachen für diese Abweichung möglich. Die Ausbaugröße der Kläranlage könnte auch im Hinblick auf die erwartete Siedlungsdynamik überdimensioniert gewählt worden sein. Der nachträgliche Ausbau beansprucht sicherlich größere Ressourcen als ein von vornherein größer dimensioniertes Projekt. Dennoch weisen die Ergebnisse auf die theoretische Wirkungsweise kapitalorientierter Förderungen hin: einen gegenüber der optimalen Höhe überhöhten Kapitalbestand.

Sowohl in der Wasser- als auch in der Abwasserwirtschaft steigert die Siedlungsdichte das Effizienzniveau der Versorger. Gemeinsam mit der effizienzsenkenden Wirkung staatlicher Förderungen in der Wasserversorgung legt dieses Ergebnis eine bedingte Förderungsvergabe durch den Staat nahe. Förderungen können zu einer intensiveren Nutzung der Leitungssysteme führen, wenn sie stärker an die Siedlungsdichte gebunden sind. Die Staffelung der Höhe staatlicher Zuschüsse mit der Besiedlungsdichte würde das Preisbewusstsein der Versorger und damit deren allokativen Effizienz steigern.

In der Diskussion um die Privatisierung der Wasserersorgung wird häufig auf Grundlage mangelhafter Informationen argumentiert. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Bewertung privatwirtschaftlicher als auch öffentlicher Tätigkeit in diesem Bereich. In der österreichischen Wasser- und Abwasserwirtschaft ist ein systematischer Vergleich zwischen privatwirtschaftlich und öffentlich geführten Versorgern nicht möglich, weil dazu die Vergleichsgrundlage der privaten Versorgungsunterneh-

men fehlt. Dennoch kann für beide Sektoren bestätigt werden, dass die Rechtsform keine eindeutig positiven oder negativen Auswirkungen auf das Effizienzniveau der Versorger hat. Trotz der Eingliederung von Regiebetriebebenen in die Kameralistik der Gemeinden entsteht gegenüber anderen Rechtsformen kein Effizienzurückstand.

Unter der Annahme, dass die Länge des Leitungsnetzes kurz- und mittelfristig als gegeben betrachtet werden kann, bieten sich vor allem drei Bereiche für Produktivitätssteigerungen an. Erstens im Bereich des Personaleinsatzes zeigen die Berechnungen der allokativen Effizienz, dass dieser Faktor wegen der vergleichsweise hohen Kosten gegenüber einem kostenminimierenden Versorger zu stark eingesetzt wird. Unter Umständen ist der überhöhte Personaleinsatz durch die Haltung von Überschusskapazitäten begründet, die für einen Notfall bereitgestellt werden. Die Haltung von Überschusskapazitäten ist teuer, daher wäre es zu überprüfen, ob Verträge mit privaten Anbietern hier Kosteneinsparungen bringen könnten. Falls der hohe Personaleinsatz durch Verwaltungstätigkeiten verursacht wird, könnte eine verstärkte Automatisierung mit Hilfe von Informations- und Telekommunikationstechnologien einen Ansatz für Produktivitätssteigerungen bieten.

Zweitens kann die Eigenproduktion durch Fremdbezug ersetzt werden. In der nachgelagerten Analyse der Effizienzwerte einzelner Versorger konnte allerdings kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Anteil des Aufwands für Leistungen durch Dritte und dem Effizienzwert gefunden werden. Insgesamt zeigen die bisherigen Erfahrungen mit diesem Ansatz also wenig Potential für Effizienzsteigerungen.

Drittens zeigt die hohe Schwankungsbreite der Preise für Investitionsprojekte und Dritteleistungen, dass in der Beschaffung ein erhebliches Kostensparungspotential vorhanden ist. Die Preise für einen Kilometer Wasserleitung schwanken in der Stichprobe zwischen dem Minimum von 7.300 € je km bis zu einem Maximum von 1,15 Mill. € je km. In der Abwasserversorgung schwankt der Preis für einen Kilometer Ortskanal zwischen 6.700 € und 682.000 €; für Transportkanäle besteht ein ähnliches Muster. Der Vergleich der Extremwerte ist für sich genommen noch nicht sehr aussagekräftig, weil durch unterschiedliche Nebenbedingungen (verbautes Gebiet versus unverbautes Gebiet usw.) der Bau von Leitungen, Brunnen, Kläranlagen und anderen Anlagen verschiedenen hohe Kosten verursacht. Der Vergleich von zwei Verteilungskennzahlen der Durchschnittspreise deutet aber zumindest in der Wasserwirtschaft ein Kostensenkungspotential an. Der Mittelwert der durchschnittlichen Wasserleitungsbaukosten ist nahezu doppelt so hoch wie der Median. Dieser Unterschied kann nur unter fragwürdigen Annahmen ausschließlich auf verschiedene technische Anforderungen an die Bauführung beruhen.

In der Abwasserversorgung ist die Differenz zwischen Mittelwert und Median wesentlich kleiner, was vermutlich mit dem größeren Zwang zur Ausschreibung durch höhere Projektvolumina zu begründen ist. Im Gegensatz dazu dominieren in der Wasserwirtschaft kleine Baulose, deren Wert die Richtwerte der Vergaberichtlinien der Wasserförderung eher unterschreiten. Durch die vermehrte Ausnutzung des Wettbewerbes unter den Anbietern könnten zumindest in der Wasserversorgung die Investitionskosten deutlich gesenkt werden. Das neue Bundesvergabegesetz (BGBl. I Nr. 99/2002) sieht ab September 2002 vereinheitlichte Schwellenwerte für die verpflichtende

Ausschreibung von Investitionsprojekten im Bereich der Wasserversorgung vor, die ein mehrfaches der bisher geltenden Schwellenwerte betragen. Statt bisher 36.400 € gilt in Zukunft ein oberer Schwellenwert von 120.000 €. Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass dieser Schritt in Zukunft die Wettbewerbsintensität von Wasserbauprojekten senken wird, unter Umständen werden auch Investitionen im Abwasserbereich von dieser Entwicklung erfasst, sodass insgesamt in Zukunft eine Verschlechterung der allokativen Effizienz nicht ausgeschlossen ist.

## 8.A1: Technischer Anhang

In einer Data Envelopment Analyse (DEA) wird für jede Beobachtung ein lineares Programm gelöst. Unter der Annahme von  $K$  Inputs und  $M$  Outputs für jedes der  $N$  beobachteten Unternehmen können die Inputs in eine Input-Matrix  $X$  zusammengefasst werden, deren Dimension  $(K \times N)$  ist. Die Dimension der Outputmatrix ist  $(M \times N)$ . Für jedes  $i$ -te Unternehmen gibt es einen Inputvektor  $x_i$ , der alle eingesetzten Mengen enthält und einen Outputvektor  $y_i$ , der alle produzierten Outputmengen beinhaltet. Die optimale Aggregation der  $K$  Inputs und  $M$  Outputs unter der Annahme konstanter Skalenerträge (CRS) wird durch die Lösung des folgenden Linearen Programms ermittelt:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Wobei  $\theta$  ein Skalar und  $\lambda$  ein  $(N \times 1)$  Vektor von Konstanten ist. Der mit diesem Linearen Programm ermittelte Wert für  $\theta$  ist der Effizienzwert des  $i$ -ten Unternehmens. Der Effizienzwert ist im Intervall  $[0,1]$  beschränkt und zeigt bei einem Wert von Eins ein effizientes Unternehmen an. Dieses Programm muss  $N$ -mal gelöst werden, um für jedes Unternehmen einen Effizienzwert zu erhalten.

Da die Effizienzgrenze aus stückweise linearen miteinander verbundenen Teilen besteht, kann es durchaus zu Fällen kommen, in denen zwei Unternehmen denselben linearen Teil der Effizienzgrenze tragen. Wenn dieser lineare Teil parallel zu einer der Achsen des Systems liegt, kann trotz eines Effizienzwertes von Eins durch eine Reduktion eines Inputs zusätzliche Effizienz gewonnen werden. Dieser Fall wird als Input-Spielraum (slack) bezeichnet (Coelli, 1996). In mehrdimensionalen Programmen kann zusätzlich das Konzept der Output-Spielräume auftauchen. Die korrekte Darstellung der Effizienz von Unternehmen erfordert, dass zusätzlich zu den Effizienzwerten auch die Input- und Output-Spielräume berücksichtigt werden. Üblicherweise muss auf diese umfassende Darstellung aus Platzmangel verzichtet werden. Die Spielräume (slacks) werden mit dem folgenden Linearen Programm in einer zweiten Stufe definiert:

$$\begin{aligned} & \min_{\lambda, \sigma_o, \sigma_i} -(I_M' \sigma_o + I_K' \sigma_i) \\ & \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda + \sigma_o \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - X\lambda - \sigma_i \geq 0 \\ & \quad \lambda \geq 0 \\ & \quad \sigma_o \geq 0 \\ & \quad \sigma_i \geq 0 \end{aligned}$$

wobei  $\sigma_O$  ein  $(M \times 1)$  Vektor von Output-Spielräumen und  $\sigma_I$  ein  $(K \times 1)$  Vektor von Input-Spielräumen sind.  $I_M$  und  $I_K$  sind Einheitsvektoren der Dimension  $(M \times 1)$  bzw.  $(K \times 1)$ .

Die Annahme konstanter Skalenerträge ist nur sinnvoll, wenn alle Unternehmen tatsächlich mit der optimalen Betriebsgröße arbeiten. Wenn durch unvollständigen Wettbewerb oder Finanzierungsengpässe ein Unternehmen nicht die optimale Größe erreichen kann, vermittelt die Annahme variabler Skalenerträge (VRS) ein besseres Bild der relativen Effizienz zwischen den beobachteten Unternehmen. Das Lineare Programm unter VRS lautet:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & I_N' \lambda = 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

wobei  $I_N$  ein Einheitsvektor der Dimension  $(N \times 1)$  ist. Der Unterschied zwischen CRS und VRS Effizienzwerten erlaubt die Berechnung von sogenannten Skaleneffizienzwerten ( $\theta_{SE}$ ). Sie erlauben eine Aufteilung des Effizienzwertes in eine reine technische Effizienz und eine Skaleneffizienz. Da die VRS-Effizienzgrenze enger an den Beobachtungen anliegt als die CRS-Effizienzgrenze, sind definitionsgemäß die Effizienzwerte unter CRS kleiner als unter VRS. Es gilt:

$$\theta_{CRS} = \theta_{VRS} \cdot \theta_{SE}$$

d. h. die technische Effizienz unter CRS kann in eine reine technische Effizienz  $\theta_{VRS}$  und in eine Skaleneffizienz zerlegt werden. Das Verfahren zur Zuordnung der Unternehmen in den Bereich der steigenden und fallenden Skalenerträge beschreibt Coelli (1996).

Wenn Informationen über die Preise der Produktionsfaktoren zur Verfügung stehen, kann zusätzlich zur technischen Effizienz auch das ökonomische Verhalten der Unternehmen betrachtet werden. Für den Fall von VRS unter der Annahme kostenminimierenden Verhaltens wird folgendes Lineare Programm gelöst:

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, x_i^*} w_i' x_i^* \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & x_i^* - X\lambda \geq 0 \\ & I_N' \lambda = 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

wobei  $w_i$  der  $(K \times 1)$  Vektor der Inputpreise für das  $i$ -te Unternehmen ist.  $X_i^*$  wird durch das Lineare Programm berechnet und gibt den kostenminimierenden Vektor von Inputmengen für eine gegebene Outputmenge und die Faktorpreise an. Der Kosteneffizienzwert  $\theta_C$  wird mit

$$\theta_C = \frac{w_i' x_i^*}{w_i' x_i}$$

berechnet, also dem Verhältnis zwischen den optimalen (kostenminimierenden) und den beobachteten Durchschnittskosten. Die allokativen Effizienz  $\theta_A$  ergibt sich als Residualgröße durch

$$\theta_A = \frac{\theta_C}{\theta}.$$

Dieses Verfahren ordnet sämtliche Input- und Output-Spielräume der allokativen Effizienz zu.

## Schlussfolgerungen

- Das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung stellt zunehmend den Rahmen für die Nutzung der Wasserressourcen dar. Die Umsetzung einer nachhaltigen Wasserwirtschaft und die konkrete Zielformulierung unter Berücksichtigung aller drei Komponenten der Nachhaltigkeit (ökologische, ökonomische und soziale Aspekte) erfordert aufgrund der unterschiedlichen quantitativen und qualitativen Verteilung unterschiedliche Ansätze und regionalspezifische Strategien.
- Aus umweltökonomischer Sicht steht die Vermeidung der Übernutzung von Wasser durch eine Reihe konkurrierender Nutzungsmöglichkeiten (Haushalte, Industrie, Landwirtschaft, Freizeit), die Allokation der ungleich verteilten Ressource und die Sicherstellung der Versorgung mit Wasser in ausreichender Qualität und Quantität sowohl für die jetzige als auch für künftige Generationen im Vordergrund. Zunehmend rückt in der "Ökonomie des Wassers" die Betrachtung dieser Ressource als ökonomisches Gut in den Vordergrund. Dies bedeutet in erster Linie, dass die preisliche Gestaltung der Nutzung von Wasser und der Entsorgung von Abwässern stärker an den anfallenden Kosten (Kosten der Bereitstellung, der Instandhaltung der Infrastruktur aber auch externe Kosten) zu bemessen ist, bzw. aus umweltökonomischen Gründen preisliche Anreize für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser gesetzt werden sollen.
- In Österreich werden zur Zeit etwa 4% der verfügbaren Wasserressourcen genutzt, weshalb im Österreichdurchschnitt, im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern, keine Wasserknappheit besteht. Im Großen und Ganzen ist auch die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers zufriedenstellend. Saisonal oder regional kann es jedoch zu qualitativen oder quantitativen Engpässen kommen.

Der Schutz der Ressource Wasser als unverzichtbare Lebensgrundlage und deren nachhaltige Nutzung ist Inhalt einer Reihe von Rechtsvorschriften, die in den letzten Jahrzehnten wesentlich verstärkt wurden. Die zentrale rechtliche Grundlage auf nationaler Ebene stellt das Wasserrechtsgesetz 1959 dar. Mit dem EU-Beitritt 1995 wurden von Österreich auch die rund 30 Richtlinien der europäischen Union übernommen, die die Nutzung und den Schutz von Wasser zum Inhalt haben. Im Jahr 2000 trat die Wasserrahmenrichtlinie in Kraft, die erstmals einen einheitlichen und umfassenden Ordnungsrahmen für die Wasserpolitik und den Schutz sowie die Bewirtschaftung von Grundwasser, Oberflächen- und Küstengewässer schafft. Ziel ist die Erreichung eines guten Zustands der Gewässer und einer nachhaltigen Bewirtschaftung auf Ebene der Flusseinzugsgebiete.

- Die Wasserwirtschaft in Österreich ist charakterisiert durch kleinräumige, dezentralisierte Strukturen, in denen der Großteil der Wasserdienstleistungen von den Gemeinden (in Form von Regiebetrieben, Eigenbetrieben oder Eigengesellschaften) bzw. Gemeindeverbänden erbracht werden. Analysiert man die Daten der Gemeindegebarungen zu Einnahmen und Ausgaben in der Wasserwirtschaft, zeigt sich innerhalb der letzten zehn Jahre eine recht dynamische Entwicklung. Die Gesamtausgaben und –einnahmen in der Abwasserentsorgung haben sich in etwa verdoppelt, die der Wasserversorgung haben immerhin um rund ein Drittel zuge-

nommen. Ein analoges Bild zeigt sich bei den Einnahmen und Ausgaben pro Kopf. Die pro Kopf Einnahmen und Ausgaben nach Gemeindegrößenklassen zeigen einen starken Anstieg in den Gemeinden bis 2.500 Einwohner, die in der Periode 1990 bis 1999 verstärkt in neue Infrastruktur investiert haben. Darüber hinaus gehen die Einnahmen und Ausgaben in großen Gemeinden (ab 50.000 Einwohner) entsprechend der Gemeindegebarung deutlich zurück, was jedoch vorwiegend auf die Ausgliederung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung aus dem öffentlichen Haushalt zurückzuführen sein dürfte.

- Im Zuge der Liberalisierungsdebatte in Europa wurde auch die Wasserwirtschaft Gegenstand von Diskussionen in Bezug auf Liberalisierungspotentiale. Die Organisation der Wasserwirtschaft, stärker privatwirtschaftlich oder öffentlich, wird anhand von drei europäischen Ländern (Niederlande, Frankreich, England und Wales) beleuchtet. Die Niederlande verfügen über eine hochkonzentrierte Wasserver- und Abwasserentsorgung in öffentlicher Hand, Frankreich hat ein Modell mit weitgehender Einbindung des privaten Sektors über Delegationsverträge gewählt, während in England und Wales die Wasserwirtschaft vollständig privatisiert wurde. Die Länderbeispiele verdeutlichen, dass die Kausalität zwischen Organisationsform und Effizienz der Wasserwirtschaft nicht eindeutig bewertet werden kann. Generell spielen die historisch gewachsenen Strukturen, die regionalspezifischen und ökologischen Rahmenbedingungen sowie gesellschaftliche bzw. politische Zielvorgaben eine Rolle. Unabhängig von der jeweiligen Organisationsform erwachsen aus den Funktionen der Ressource Wasser Aufgaben für die öffentliche Hand, entweder als Wasserdienstleister oder als regulatorische Behörde für den Wassersektor.
- Die Rolle von Preisen als steuerndes Element der Wassernutzung gewinnt zumindest in der ökonomischen Literatur zunehmend an Bedeutung. Mengenabhängige Preisgestaltung findet sich bereits in den meisten OECD-Ländern. Schwer zu beurteilen ist, inwieweit diese Preise die tatsächlichen Ressourcenkosten (dazu zählen neben den fixen und variablen Kosten auch die Umweltkosten für Wasserdienstleistungen) abdecken. Empirische Untersuchungen zur Preiselastizität der Wassernachfrage bestätigen, dass Preise durchaus als nachfragesteuerndes Instrument Wirkung zeigen.

Die Gebührenstruktur in Österreich folgt weitgehend den Beispielen in anderen Ländern, was die Zusammensetzung aus fixen und variablen Bestandteilen betrifft. Die Höhe der Gebühren für Wasserbezug und Abwasserentsorgung zwischen den Bundesländern weist eine beträchtliche Streuung auf. Die Schätzung der Einkommenselastizität der Wassernachfrage für Österreich bestätigt den erwarteten positiven Zusammenhang zwischen Einkommen und Ausgaben für den Bezug von Wasser.

- Eine primärstatistische Erhebung bei Unternehmen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung liefert ein Bild der Struktur der österreichischen Wasserwirtschaft in Hinblick auf Größenverhältnisse, Organisationsform, Umfang der Leistungserbringung, infrastrukturelle Ausstattung sowie wirtschaftliche Daten des laufenden Betriebs (Kosten- und Einnahmenstruktur). Im Bereich der Wasserversorgung führen entsprechend unserer Stichprobe die Gemeinden die di-

rekte Versorgung für 85% der Einwohner durch. Umgekehrt stellt sich die Situation in der Abwasserentsorgung dar, für drei Viertel der in der Stichprobe erfassten Einwohner wird die Abwasserentsorgung von Verbänden geleistet.

In Hinblick auf die Größenstruktur weist die Wasserwirtschaft einen hohen Anteil kleiner Betriebe auf, die jedoch nur einen geringen Teil der Wasser- bzw. Abwassermenge liefern und entsorgen. Ein Großteil des Marktes (gemessen in Mengen) wird jedoch von einer relativ geringen Anzahl großer Betriebe abgedeckt.

Den weitaus wichtigsten Infrastrukturbestandteil stellen die Wasser- bzw. Abwasserleitungen dar, wobei die Länge des Leitungsnetzes vorwiegend durch das Verteilnetz bzw. den Sammelkanal in den Ortsgebieten determiniert wird.

Sowohl in der Wasserversorgung als auch in der Abwasserentsorgung übersteigen die Einnahmen die Aufwendungen des laufenden Betriebes. Die Einnahmen setzen sich jeweils zum Großteil aus Gebühren von Haushalten und Betrieben (bei Verbänden auch Mitgliedsgemeinden) zusammen. Bei den Aufwendungen entfallen neben dem Personal auch größere Anteile auf sonstige Aufwendungen und Leistungen durch Dritte. Nicht berücksichtigt wurden dabei die Kapitalkosten.

- Anhand der Stichprobenerhebung wurde eine Effizienzanalyse der Wasser- und Abwasserwirtschaft durchgeführt. Insgesamt standen dafür Angaben von bis zu 200 Wasserver- und 130 Abwasserentsorgern zur Verfügung. Das Verfahren der Data Envelopment Analysis hängt nicht von den Merkmalen der unterstellten Technologie ab, sondern nimmt die Kombinationen von Inputs (Miteinsatz) und Outputs (Leistungserstellung) aller Versorger in der Stichprobe als gegeben an und vergleicht sie zwischen den Versorgern. Das Verfahren identifiziert einen Versorger als effizient, wenn er zur Erreichung des Leistungsniveaus den geringsten Einsatz an Produktionsmitteln in der Stichprobe aufweist. In diesem Sinne ist ein effizienter Versorger eine Benchmark an der sich alle anderen Versorger messen. Die Effizienzwerte der DEA sind im Intervall zwischen Null und Eins eingeschränkt, wobei Eins einen Benchmark-Versorger kennzeichnet, und Null eigentlich nur ein theoretischer Wert ist, der durch Versorger ohne Output erreicht werden könnte.

Für die Effizienzanalyse der Wasser- und Abwasserwirtschaft werden drei Grundmodelle definiert (monetäre Modelle, reale Modelle, reale Modelle mit Inputpreisen). Die drei Modelltypen haben im Hinblick auf den zu modellierenden Produktionsprozess jeweils unterschiedliche Vor- und Nachteile, die eine getrennte Darstellung sinnvoll erscheinen lassen.

Zusammenfassend betrachtet, sind die Effizienzwerte der monetären Modelle für Wasser- und Abwasserversorger am niedrigsten. Sie sind aber unter den gegebenen Umständen auch vergleichsweise schlechte Indikatoren für den Produktionsprozess.

Reale Modelle für die Wasserversorgung zeigen unvermutet hohe Effizienzwerte im Bereich knapp unter Eins. Dieses Ergebnis ist unabhängig von der Modellstruktur und von der gewähl-

ten Annahme über die Skalenerträge in diesem Sektor. Der positive Eindruck wird nur durch den Abfall der allokativen Effizienzwerte abgeschwächt.

Die Ergebnisse der monetären Modelle für die Abwasserentsorgung sind jenen der Wasserversorgung sehr ähnlich; sie sind aber für die Beschreibung des Produktionsprozesses der Abwasserversorger ebenfalls wenig geeignet. Die realen Modelle für die Abwasserentsorger weisen je nach Annahme über die Skalenerträge inputseitige Einsparungspotentiale von etwa 15% bis 25% auf. Die Skaleneffizienz schwankt zwischen den einzelnen untersuchten Modellen zwischen 90% und 96%, d. h. auch in der Abwasserwirtschaft sind die möglichen Effizienzgewinne aus einer Vergrößerung der Produktionseinheiten mit 5% bis 10% vergleichsweise klein.

Die Berücksichtigung der Inputpreise entfernt das durchschnittliche Effizienzniveau um weitere 10% vom optimalen Wert von Eins. Ähnlich wie für die Wasserversorger wird auch in diesem Sektor die Länge des Transportkanals im Verhältnis zu dessen Kosten zu lang gewählt. Überdimensionierungen von Kläranlagen und ein hoher Personalstand liefern kleinere Beiträge zur Abweichung von der kostenminimalen Leistungserstellung. Wiederum sind natürliche und gesetzliche Ursachen für diese Abweichung möglich.

Sowohl in der Wasser- als auch in der Abwasserwirtschaft steigert die Siedlungsdichte das Effizienzniveau der Versorger. Gemeinsam mit der effizienzsenkenden Wirkung staatlicher Förderungen in der Wasserversorgung legt dieses Ergebnis eine bedingte Förderungsvergabe durch den Staat nahe. Förderungen können zu einer intensiveren Nutzung der Leitungssysteme führen, wenn sie stärker an die Siedlungsdichte gebunden sind. Die Staffelung der Höhe staatlicher Zuschüsse mit der Besiedlungsdichte würde das Preisbewusstsein der Versorger und damit deren allokativen Effizienz steigern.

## Literaturverzeichnis

- Achttnribbe, G., Benchmarking – Wettbewerb ohne Markt, Wasserversorgung in den Niederlanden, Tagungsband des OOWW-Wasserforum 2000 "Wasserwirtschaft zwischen Nachhaltigkeit und Liberalisierung, 2000.
- Amtsblatt der französischen Republik, Reform der Wasserpolitik, Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialrats, November 2000.
- Bauer, S., Die Wasserversorgung in der Steiermark, Eine Untersuchung über die Wassergebühren, die steirischen Wasserversorger und die Aspekte zur Trinkwasserqualität vor dem Hintergrund der politischen Debatte zur Wasserversorgung aus der Sicht der Konsumentinnen und Konsumenten, Kammer für Arbeiter und Angestellt für Steiermark, Graz, 2002.
- Baumann, D.D., Boland, J.J., Hanemann, W.M., Urban Water Demand Management and Planning, The McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 1998.
- Bäumel, E., "Die EU-Wasserrahmenrichtlinie, gibt es etwas Neues für die steirische Wasserwirtschaft?" Wasserland Steiermark, 2001, (1), S 16-23.
- Bäumer, K.A., Coburg, R.C., Asmussen S., Stadtfeld, R., Kosten und Finanzierung der Abwasserentsorgung in Deutschland, Ergebnisse der ATV/BGE-Umfrage 1999, 2000.
- Boland, J.J., Whittington, D., "The Political Economy of Water Tariff Design in Developing Countries: Increasing Block Tariffs versus Uniform Price with Rebate", in: Dinar, A. (Ed), The Political Economy of Water Pricing Reforms, Washington, 2000.
- Boymanns D., European Policies and Sustainable Use of Water in Metropolitan Areas, Institute for Prospective Technological Studies, Seville: IPTS, 2001.
- Briscoe, J., Water as an economic good: The idea and what it means in practice. Paper presented to World Congress of ICID, Cairo, 1996.
- Bröthaler, J., Kosz, M., Schönböck, W., Die Finanzierung der kommunalen Wasserver- und Abwasserentsorgung in Österreich: Ein Vergleich nach Gemeindeklassen, in: Schönböck, W. (Hg.), Kosten und Finanzierung der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Österreich, Informationen zur Umweltpolitik 110, Kammer für Arbeiter und Angestellte Wien, Wien, 1995.
- Brubaker, E., -Privatizing Water Supply and Sewage Treatment: How Far Should We Go?, prepared for Property Rights, Economics & Environment: Water Resources, International Conference organised by Centre d'Analyse Economique and The International Center for Research on Environmental Issues, France, 1998.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Gewässerschutzbericht 1999 gemäß § 33 e Wasserrechtsgesetz, Wien, 1999.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft, Vorstudie, Wien, 2000.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Die österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung, Eine Initiative der Bundesregierung, Wien, 2002.
- Clark, E., Mondello, G., Water Management in France: Delegation and Irreversibility, Journal of Applied Economics 3(2), 2000, S. 325-52.
- Coelli, T., "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England Australia, 1996, Working Paper, (96/08).
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K., Data Envelopment Analysis, Kluwer, Boston, 2000.
- Correia, F.N., Kraemer, R.A. (Hrsg.), Institutionen der Wasserwirtschaft in Europa, Eurowater 1 Länderberichte, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Springer, Heidelberg, 1997A.
- Correia, F.N., Kraemer, R.A. (Hrsg.), Dimensionen Europäischer Wasserpolitik, Eurowater 2 Themenberichte, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Springer, Heidelberg, 1997B.

- Cour des Comptes, La gestion des services publics locaux d'eau et d'assainissement, Rapport Public Particulier, 1997.
- Cowan, S., Privatization and Regulation of the Water Industry in England and Wales, in: Bishop, M., Kay, J., Mayer, C., Privatization and Economic Performance, Oxford University Press, 1994.
- Dalhuisen, J.M., de Groot, H.L.F., Rodenburg, C.A., Nijkamp, P., "The Economics of Urban Drinking Water Use", Built Environment 28 (2).
- Dalhuisen, J.M., de Groot, H.L.F., Rodenburg, C.A., Nijkamp, P., Economic Aspects of Sustainable Water Use, Evidence from a horizontal comparison of the 5 Metron cities, Vrije Universiteit Amsterdam, 2000A.
- Dalhuisen, J.M., Rodenburg, C.A., de Groot, H.L.F., Nijkamp, P., Sustainable Water Use in Amsterdam, Case Study, Vrije Universiteit Amsterdam, 2000B.
- Dalhuisen, J.M., de Groot, H.L.F., Nijkamp, P., "The Economics of Water: a Survey of Issues", Vrije Universiteit Amsterdam, International Journal of Development Planning Literature, 15 (1), 2000C, pp 3 – 20.
- Dalhuisen, J.M., de Groot, H.L.F., Nijkamp, P., Thematic Report on the Economics of Water in Metropolitan Areas, ESI, Vrije Universiteit Amsterdam, 2001A.
- Dalhuisen, J.M., de Groot, H.L.F., Nijkamp, P., Economic Policy Instruments and Sustainable Water Use, Serie Research Memoranda 2001-4, Vrije Universiteit Amsterdam, 2001B.
- Dalhuisen, J.M., Florax, R.J.G.M., Groot, H.L.F.M., Nijkamp, P., Price and Income Elasticities of Residential Water Demand, Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2001-057/3, Amsterdam, 2001C.
- Dalhuisen, J.M., Nijkamp, P., Critical Factors for Achieving Multiple Goals with Water Tariff Systems, Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2001-121/3, Amsterdam, 2001D.
- DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs, Competition in the Water Industry in England and Wales, Consultation Paper, 2000A.
- DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs, Economic Instruments in Relation to Water Abstraction, Research Report, 2000B.
- DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs, Environmental Audit Committee, Seventh Report, 'Water Prices and the Environment', Government Response, 2001.
- Dijkgraaf, E., de Jong, R., Efficiency of Water Services under Different Regulatory Regimes: The United Kingdom and The Netherlands, paper prepared for the World Congress of Environmental and Resource Economists, 25-27 June 1998, Venice, 1998.
- Dinar, A., Rosegrant, M.W., Meinzen-Dick, R., Water Allocation Mechanisms – Principles and Examples, 1997.
- Dinar, A., The Political Economy of Water Pricing Reforms, Oxford University Press, Published for the World Bank, Washington, 2000.
- Drinking Water Inspectorate, Drinking Water 2001, A report by the Chief Inspector, London, 2002.  
<http://www.dwi.gov.uk/pubs/annrep01/index.htm>.
- Eder, G., Nachtnebel, H.P., Lechner, M., Perfler, R., Fetz, A., Hüttler, W., Payer, H., Weisz, H., Nachhaltige Nutzung von Wasser, Endbericht zum Modul MU11 im Rahmen des Forschungsschwerpunkts "Nachhaltige Entwicklung österreichischer Kulturlandschaften", Wien, 2000.
- Ellwein, T., Buck, L., Wasserversorgung – Abwasserbeseitigung: öffentliche und private Organisation, ecomed, Landsberg, 1995.
- Environment Agency, Annual Review 2000/01, London, 2001.
- European Commission, A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development, COM(2001)264, Brüssel, 2001.
- Europäische Kommission, Study on the Economic and Environmental Implications of the Use of Environmental Taxes and Charges in the European Union and its Member States, 2001.
- European Environment Agency, Sustainable water use in Europe, Part 1: Sectoral use of water, Kopenhagen, 1999.
- European Environment Agency, Sustainable water use in Europe, Part 2: Demand management, Kopenhagen, 2001.

- Eurostat, Ressourcen, Entnahme und Verwendung in den europäischen Ländern, Statistik kurz gefasst, Thema 8 – 6/2001A.
- Eurostat, Umweltbelastungsindikatoren für die EU, Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2001B.
- Fetz, A., Qualitative Analyse der Wassernutzungskonflikte in der Region Marchfeld und Schlußfolgerungen im Bezug auf Kriterien nachhaltiger Wassernutzung, Diplomarbeit, Wien, 1999.
- Fleischmann, E., Hackl, W., Betriebe mit marktbestimmter Tätigkeit als neue Organisationsform: Chancen und Risiken, in: Pilz, D., Platzer, R., Stadler, W. (Hg.), Handbuch der kommunalen Finanzwirtschaft, Wien, 2000.
- Fras, D., Sagmeister, B., Förderung von Projekten in der Siedlungswasserwirtschaft, in: Pilz, D., Platzer, R., Stadler, W. (Hg.), Handbuch der kommunalen Finanzwirtschaft, Wien, 2000.
- Gangl, G., Mitterhuber, H., Aktuelle Themen zur Finanzierung von kommunalen Infrastrukturinvestitionen, in: Pilz, D., Platzer, R., Stadler, W. (Hg.), Handbuch der kommunalen Finanzwirtschaft, Wien, 2000.
- Gerhold, S., Petrovic, B., Problemorientierte Umweltindikatoren – Aktualisierung bis 1996, Statistische Nachrichten 12/1997, ÖSTAT, 1997.
- Greene, W. H., "The Econometric Approach to Efficiency Analysis", in Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Schmidt, S. S., The Measurement of Productive Efficiency, Oxford University Press, New York-Oxford, 1993, S. 68-119.
- Guinomet, I., The relationship between indicators of sustainable development, An overview of selected studies, 1999.
- Hanemann, W.M., "Price and Rate Structures", in: Baumann, D.D., Boland, J.J., Hanemann, W.M., Urban Water Demand Management and Planning, the McGraw-Hill Companies Inc., pp. 137 – 180, 1998.
- Hansen, W., Interwies, E., Kraemer, R.A., Privatisierung der Wasserwirtschaft in Europa, Bleibt der Umweltschutz auf der Strecke?, gwf-Wasser/Abwasser 142 (8), 2001.
- Helm, D., Rajah, N., "Water Regulation: the Periodic Review", Institute for Fiscal Studies, Fiscal Studies 15 (2), pp. 74 - 94, 1994.
- Howe, Ch.W., Linaweaver, F.P., "The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relation to System Design and Price Structure" Water Resources Research 3 (1), pp 13 - 32, Washington, 1967.
- <http://www.ccomptes.fr/Cour-des-comptes/publications/rapports/eau/cdc72.htm>
- <http://www.coelo.nl>
- [http://www.defra.gov.uk/environment/water\\_metering/rights.htm](http://www.defra.gov.uk/environment/water_metering/rights.htm)
- <http://www.eaufrance.tm.fr/uk/Agences/action.asp>
- <http://www.environnement.gouv.fr/ministere/sdage.htm>
- <http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103608/189938>
- <http://www.ofwat.gov.uk/index.htm>
- [http://www.oieau.fr/anglais/gest\\_eau/](http://www.oieau.fr/anglais/gest_eau/)
- [http://www.oieau.fr/anglais/gest\\_eau/lois.htm](http://www.oieau.fr/anglais/gest_eau/lois.htm)
- <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21text.htm>
- <http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>
- <http://www.vewin.nl>
- <http://www.vrom.nl>
- <http://www.waterobservatory.org>
- International Water Association, Water Management, International Water Association and United Nations Environment Programme, London, 2002.
- Jones, T., "Recent developments in the pricing of water services in OECD countries", OECD Environmental Directorate, Paris, Water Policy 1, 1998, pp 637 – 651.

- Kahlenborn, W., Umwelt- und Ressourcenkosten von Wassernutzungen vor dem Hintergrund der künftigen Wasser-  
rahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft, Ecologic, Gesellschaft für Internationale und Europäische Um-  
weltforschung, im Auftrag des BM für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 1999.
- Kallis, G., Coccossis, H., Metropolitan Areas and Sustainable Use of Water, Issues and Policies, European Commission,  
4<sup>th</sup> Framework Research Programme, Environment and Climate Programme, Athens, 2001.
- KDZ, Kommunalwissenschaftliches Dokumentationszentrum, Effizienzsteigerung durch Aufgabenbereinigung und Ver-  
waltungsoptimierung im Bundesstaat, Entwurf einer Perspektivstudie, Wien, 1999.
- Kelder, E., National Case Study on Policy Networks and Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive  
91/271/EEC in the Netherlands, Final Report for TEP Project, Merit, 2000.
- Kemp, R., Smith, A., The Implementation and technological Impact of the Urban Waste Water Treatment Directive  
(91/271/EEC) in Germany, the Netherlands, Spain, England and Wales, Synthesis Report for TEP, 2000.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Wasserpreispolitik in Theorie und Praxis, Arbeitsdokument der Kommis-  
sionsdienststellen, SEK(2000) 1238, Brüssel, 2000A.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Die Preisgestaltung als politisches Instrument zur Förderung eines nach-  
haltigen Umgangs mit Wasserressourcen, Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament und  
den Wirtschafts- und Sozialausschuss, KOM(2000) 477 endgültig, Brüssel, 2000B.
- Kommunalkredit Austria AG, Technische Richtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft, Wien, 1997.
- Kommunalkredit Austria AG, Kommunale Siedlungswasserwirtschaft, Förderrichtlinien 1999 in der Fassung 2001, Wien,  
2001.
- Kraemer, R.A., Piotrowski, R., Kipfer, A., Andersen, M.S., Zabel, T.F., Orman, N., Barraqué, B., Cambon-Grau, S.,  
Massarutto, A., Schuurman, S.J., Schrama, G.J.I., Maestu, J., Vergleich der Wasserpreise im europäischen Rah-  
men, UBA-Texte 22/98, Forschungsbericht, Berlin, 1998.
- Lobina, E., Hall D., UK Water privatisation – a briefing, Public Services International Research Unit, University of Green-  
wich, 2001.
- Lovell, C. A. K., "Production Frontiers and Productive Efficiency", in Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Schmidt, S. S., The  
Measurement of Productive Efficiency, Oxford University Press, New York-Oxford, 1993, S. 3-67.
- Milota, E., Regionale Wasser-, Abwasser- und Abfalldaten, Statistik Austria, Statistische Nachrichten 5, 2001.
- Ministry of Spatial Planning, Ministry of Foreign Affairs, Report prepared by France for the United Nations Sustainable  
Development Commission, 1998.
- Moldan, B., Billharz, S. (Eds.), Sustainability Indicators, Report of the project on Indicators of Sustainable Development,  
SCOPE, 1997.
- OECD, Pricing of Water Services, Paris, 1987.
- OECD, Environmental Indicators. OECD Core Set. Paris, 1994.
- OECD, Water Consumption and Sustainable Water Resources Management, Paris, 1998A.
- OECD, Water Management: Performance and Challenges in OECD Countries, Paris, 1998B.
- OECD, The Price of Water, Trends in OECD Countries, Paris, 1999A.
- OECD, Household Water Pricing in OECD Countries, Working Party on Economic and Environmental Policy Integration,  
ENV/EPOC/GEEI(98)12/FINAL, Paris, 1999B.
- OECD, Environmental Indicators Towards Sustainable Development, Paris, 2001.
- OFWAT, Final Determinations: Future water and sewerage charges 2000-05, November 1999.
- OFWAT, Water and sewerage service unit costs and relative efficiency: 1999-2000 report, December 2000A.
- OFWAT, Financial performance and expenditure of the water companies in England and Wales: 1999-2000 report, July  
2000B.

- Onz, K.Ch., Volkswirtschaftliche Wirkung der Umweltmaßnahmen der Bundesregierung, Teil 2: Kritischer Überblick über wirtschaftliche Instrumente des Umweltschutzes auf Bundesebene in Österreich, 1986.
- Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2001.
- ÖVGW (Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach), Betriebsergebnisse der Wasserwerke Österreichs 1997, Wien, 1999.
- Perry, C.J., Rock, M., Seckler, D., Water as an Economic Good: a Solution, or a Problem?, Research Report 14, International Irrigation Management Institute, Colombo, 1997, <http://www.cgiar.org/iimi>.
- Pilz, D., Platzer, R., Stadler, W. (Hg.), Handbuch der kommunalen Finanzwirtschaft, 2., erweiterte und aktualisierte Auflage, Wien, 2000.
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L., Microeconomics, 2<sup>nd</sup> Ed., Maxwell MacMillan International Editions, New York, 1992.
- Posch, A., Die Konzeption kommunaler Abwasserbehandlungssysteme aus ökonomischer Sicht, Dissertation an der Universität Graz, Graz, 1999.
- PriceWaterhouseCoopers, Optimierung der kommunalen Wasserver- und Abwasserentsorgung im Rahmen einer nachhaltigen Wasserpolitik, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2001.
- Rechnungshof, Nachtrag zum Tätigkeitsbericht des Rechnungshofes, Verwaltungsjahr 2000, ZI 860.014/002-E1/02, Wien 2002.
- Renzetti, St., "An Empirical Perspective on Water Pricing Reforms", in: Dinar, A. (Ed), The Political Economy of Water Pricing Reforms, Washington, 2000.
- Rossmann, B., Finanzierung der Investitionen in der Siedlungswasserwirtschaft, in: Bauer, H. et al, Finanzausgleich 2001. Das Handbuch für die Praxis., Wien, 2001.
- Rudolph, K.U., Kraemer, R.A., Hansen, W., Staffel, U., Vergleich der Abwassergebühren im europäischen Rahmen, UBA-Texte 97/99. Forschungsbericht, Berlin/Witten, 1999.
- Scheele, U., Zur Diskussion um einen neuen Ordnungsrahmen in der niederländischen Wasserwirtschaft, Kurzstudie im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, 2000.
- Task Committee on Sustainability Criteria, Water Resources Planning and Management Division ASCE, Sustainability Criteria for Water Resource Systems, American Society of Civil Engineers, 1998.
- Umweltbundesamt (Hg.), Nachhaltige Wasserversorgung in Deutschland Analyse und Vorschläge für eine zukunftsfähige Entwicklung, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2001.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Work Programme on Indicators of Sustainable Development of the Commission on Sustainable Development, Division for Sustainable Development, April 1999.
- Van Dijk, G.R.M., The Enforcement of the Pollution of Surface Waters Act in the Netherlands, Third International Conference on Environmental Enforcement, Proceedings, 1994.
- Varian, H. R., Microeconomic Analysis, 3<sup>rd</sup> Ed., W. W. Norton & Company, New York, 1992.
- VEWIN, Reflections on Performance 2000 Benchmarking in the Dutch Drinking Water Industry, Rijswijk, The Netherlands, 2001.
- VEWIN, Water Supply Statistics 2000, Rijswijk, The Netherlands, 2002.
- Wasserforschung e.V. (Hg.), Leitfaden Nachhaltige Wasserwirtschaft – ein Weg zur Entscheidungsfindung, Berlin, 2001.
- World Bank, Bridging Troubled Waters, Assessing the World Bank Water Resources Strategy, Washington D.C., 2002.
- World Commission on Environment and Development, Our common future, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- Zwirmann, K.H., Die britische Wasserindustrie, Präsentation bei der EUROFORUM Jahrestagung Österreich, Wien, Mai 2001.

## **Anhang: Fragebogen**

Nachfolgend die Fragebögen zur Erhebung der Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung, die an die Gemeinden versandt wurden. Die an die Wasserver- und Abwasserentsorgungsverbände entsandten Fragebögen unterscheiden sich lediglich dadurch, dass zusätzlich Informationen zu den Mitgliedsgemeinden erhoben wurden. Aufgrund der geringfügigen Unterschiede werden diese beiden Fragebögen nicht gesondert abgedruckt.

© 2002 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
Wien 3, Arsenal, Objekt 20 • Postanschrift: A-1103 Wien, Postfach 91 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 •  
Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: EUR 50,00 • Download: EUR 40,00

[http://titan.wsr.ac.at/wifosites/wifosite.get\\_abstract\\_type?p\\_language=1&pubid=23371](http://titan.wsr.ac.at/wifosites/wifosite.get_abstract_type?p_language=1&pubid=23371)