

Daniela Kletzan, Thomas Url

Wirtschaftliche Kennzahlen und Effizienz in der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft

Die österreichische Siedlungswasserwirtschaft weist einen hohen Anschlussgrad der privaten Haushalte und der Betriebe an ein öffentliches Ver- und Entsorgungsnetz auf. Dadurch ist eine flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigem Wasser gewährleistet. Negative Umweltauswirkungen durch verunreinigtes Abwasser werden minimiert. Mit Ausnahme städtischer Großbetriebe und einiger großer Verbände zeichnet sich die Siedlungswasserwirtschaft durch eine dezentrale Struktur aus. Trotzdem ist das Ausmaß vertikaler Integration sehr hoch. Unter diesen Voraussetzungen bildet die Messung der Effizienz der Siedlungswasserwirtschaft einen neuen Forschungsbereich der empirischen Wirtschaftsforschung. Der vorliegende Beitrag ermittelt neben der rein technischen Effizienz der Versorger und Entsorger auch potentielle Größenvorteile. Die alloкатive Effizienz der Betriebe wird unter Berücksichtigung der relativen Preise zwischen Produktionsmitteln geschätzt.

Der vorliegende Beitrag beruht auf einer Studie des im Auftrag des Jubiläumsfonds der Oesterreichischen Nationalbank: Wilfried Puwein, Daniela Kletzan, Angela Köppl, Thomas Url, Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen. Institutionelle und ökonomische Voraussetzungen (2002, 180 Seiten, 50,00 €, Download 40,00 €: http://titel.wsr.ac.at/wifosite/wifosite.get_abstract_type?p_language=1&pubid=23371; Bestellungen bitte an Christine Kautz, Tel. (+43 1) 798 26 01-282, Fax (+43 1) 798 93 86, E-Mail Christine.Kautz@wifo.ac.at) • Begutachtung: Karl Aiginger, Franz Sinabell • Wissenschaftliche Assistenz: Ursula Glauning, Alexandra Wegscheider • E-Mail-Adressen: Daniela.Kletzan@wifo.ac.at, Thomas.Url@wifo.ac.at

Die Versorgung mit Trinkwasser und die Entsorgung von Abwasser sind das Tätigkeitsgebiet der Siedlungswasserwirtschaft. In Europa werden diese beiden Dienstleistungen traditionell von der öffentlichen Hand, in erster Linie den Gemeinden, bereitgestellt. Die Gründe liegen in der besonderen Eigenschaft der Siedlungswasserwirtschaft als Dienstleister in der Daseinsvorsorge. Wasserversorgung und Abwasserentsorgung weisen aufgrund des hohen Infrastrukturbedarfs in Form eines Leitungsnetzes Eigenschaften eines natürlichen Monopols auf, d. h. die Versorgung des Marktes erfolgt durch einen einzigen Anbieter kostengünstiger als durch mehrere Konkurrenten. In Verbindung mit der Erbringung der Ver- und Entsorgungsleistungen stehen jedoch auch andere Ziele wie der Gesundheitsschutz durch Bereitstellung hygienisch einwandfreien Wassers, der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft durch Reinigung der anfallenden Abwässer vor der Einleitung in Gewässer, Versorgungssicherheit und sozialpolitische Aspekte (sozial verträgliche Tarifgestaltung).

In den letzten Jahren waren die Siedlungswasserwirtschaft und ihre Organisation europaweit verstärkt Gegenstand von Diskussionen. Ausgelöst wurden diese einerseits durch die weitreichende Liberalisierung der ebenfalls leitungsgebundenen Energie- und Telekommunikationsmärkte sowie die Verhandlungen in Hinblick auf das General Agreement on Trade and Services (GATS), in denen die Rahmenbedingungen für den internationalen Handel mit Dienstleistungen festgelegt werden sollen.

In Hinblick auf die Liberalisierung der Leistungen der Siedlungswasserwirtschaft nimmt Österreich in Einklang mit der EU eine ablehnende Haltung ein¹⁾. Während der Markt insbesondere in den Entwicklungsländern für europäische Dienstleistungsanbieter geöffnet werden soll, behält sich die EU vor, von ihrem Modell der weitgehend öffentlichen Erbringung der Leistungen der Daseinsvorsorge nicht abzugehen. Darüber hinaus steht es jedem Mitgliedstaat offen, selbst zu entscheiden, welche Dienstleis-

¹⁾ Siehe dazu etwa *Österreichische Bundesregierung* (2003).

tungen geöffnet werden sollen bzw. welche national durch die öffentliche Hand erbracht werden sollen.

Österreich hat mit der 1. kommunalen Abwasseremissionsverordnung (BGBl. Nr. 210/1996/i.d.F. BGBl. Nr. II 392/2000) und entsprechenden landesgesetzlichen Regelungen die EU-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) in nationales Recht umgesetzt. Diese Richtlinie enthält u. a. einen Zeitplan für den Ausbau von Abwasserkanalisationen und kommunalen Kläranlagen insbesondere in kleinen und mittleren Siedlungen²⁾. Der öffentliche Sektor strebt zudem in Österreich selbst eine integrierte Kreislaufwirtschaft im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft an, die einen entsprechenden Zwang zu Neuinvestitionen bewirkt. Allerdings steht dem hohen Finanzierungsbedarf für Infrastrukturausbau und -erhaltung der enger werdende finanzielle Spielraum der öffentlichen Hand gegenüber. Deshalb werden auch eine stärkere Beteiligung des privaten Sektors im Rahmen von Public-Private-Partnership-Modellen oder Teilprivatisierungen ins Auge gefasst.

Die Kosteneffizienz der Siedlungswasserwirtschaft hat noch Steigerungspotential.

Die OECD weist in ihrer aktuellen Publikation "Improving Water Management" (OECD, 2003) darauf hin, dass die Kosteneffizienz in der Siedlungswasserwirtschaft der OECD-Länder noch ein großes Steigerungspotential bietet. Effizienzsteigerungen bzw. Kostensenkungen sind ein alternatives Instrument zur Finanzierung hoher Infrastrukturinvestitionen und somit ein Argument für die Schaffung von Wettbewerb um den Markt der Wasserdienstleistungen. Die dadurch frei werdenden Mittel können alternativ in Form einer Verbilligung an die Konsumenten weitergegeben werden.

Trotz der erwähnten Skepsis gegenüber einer Liberalisierung von Wasserdienstleistungen leitete das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz des bestehenden Systems ein. Zu erwähnen sind hier etwa eine Studie zur Entwicklung von Top-down-Ansätzen zur Umstrukturierung der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft (PriceWaterhouseCoopers, 2001), Benchmarking Projekte (z. B. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 2001) oder im universitären Bereich die Arbeit von Posch (1999). Sie sollen Optimierungspotentiale auf der Ebene individueller Betriebe aufzeigen.

Benchmarking eignet sich als Instrument zur Leistungsverbesserung.

Insbesondere das Benchmarking gilt auch in der internationalen Praxis als geeignetes Instrument zur Leistungsverbesserung in der Siedlungswasserwirtschaft (siehe etwa VEWIN, 2001, OFWAT, 2002, Schulz, 2000, Parena – Smeets – Troquet, 2002). Benchmarking besteht zunächst in einem Vergleich von Kennzahlen mehrerer Betriebe für spezielle Produktionsprozesse (z. B. Abwassertransport, Abwasserreinigung, Schlammbehandlung). Die darauf folgende Analyse der Ursachen von Unterschieden zwischen den Kennzahlen der teilnehmenden Betriebe soll zur Entwicklung individueller Maßnahmen zur Leistungsverbesserung führen. Wichtig ist dabei, dass das Benchmarking als kontinuierlicher Prozess eingerichtet wird, der in regelmäßigen Abständen wiederholt wird.

Der vorliegende Beitrag beruht auf Puwein et al. (2002) und behandelt eine ähnliche Fragestellung auf Branchenebene. Ziel ist nicht die Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten für individuelle Ver- oder Entsorgungsbetriebe, sondern eine Bestandsaufnahme und das Ausloten des Potentials für Effizienzsteigerungen in der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft über alle Betriebstypen und Betriebsgrößen hinweg, also auf dem Niveau der Gesamtbranche. Dadurch können das durchschnittliche Potential für Effizienzverbesserungen aufgezeigt, das Bestehen von Skalenerträgen nachgewiesen und die Abweichung von der kostenoptimalen Produktionsstruktur überprüft werden. Notgedrungen ist ein branchenorientierter Ansatz mit einer geringeren Analysetiefe verbunden, d. h. die Besonderheiten einzelner Betriebe werden unzureichend berücksichtigt. In einer zweiten Stufe erlaubt diese Vorgangsweise die Identifikation gemeinsamer Faktoren zur Erklärung der Effizienzunterschiede zwischen den Versorgern. Die geringere Tiefe der Analyse im Vergleich mit einem herkömmlichen Benchmarking-Ansatz ermöglicht allerdings eine bessere Einsicht in volkswirtschaftliche Fragestellungen.

²⁾ Demnach sind bis 31. Dezember 2005 alle Gemeinden mit 2.000 bis 15.000 Einwohnern mit einer Kanalisation auszustatten.

Für die Bestandsaufnahme der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft führte das WIFO eine Fragebogenerhebung unter Betrieben der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung durch. Die inhaltliche Gestaltung des Fragebogens sollte eine repräsentative Beschreibung der Siedlungswasserwirtschaft durch Leistungs-, Infrastruktur- sowie Wirtschaftsdaten ermöglichen.

Der folgende Abschnitt stellt einige Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme dar und geht dabei auf die Organisationsform der Betriebe in der Siedlungswasserwirtschaft, deren Leistungen bzw. den Leistungsumfang, die Größenstruktur der Betriebe sowie wirtschaftliche Aspekte des laufenden Betriebs ein.

Insgesamt wurden rund 1.600 Versorger und Entsorger angeschrieben. 280 Gemeinden und 52 Verbände im Bereich der Wasserversorgung sowie 180 Gemeinden und 148 Verbände im Bereich der Abwasserentsorgung haben den Fragebogen beantwortet, die Rücklaufquote erreichte 40,9%.

Die Gesamtmenge des abgegebenen Wassers entsprechend dieser Erhebung rund 350 Mio. m³ pro Jahr; das entspricht etwa 50% der Trinkwasserversorgung Österreichs. Mit rund 3,7 Mio. Einwohnern wurden 48% der Gesamtbevölkerung berücksichtigt. Der durchschnittliche Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung beträgt in Einklang mit Statistiken des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft etwa 87% (<http://www.lebensministerium.at/wasser>).

Die Erhebung des entsorgten Abwassers erfasste mit 384 Mio. m³ pro Jahr knapp 40% des in ganz Österreich anfallenden kommunalen Abwassers und mit rund 2,6 Mio. Einwohnern 34% der Gesamtbevölkerung. Der durchschnittliche Anschlussgrad an die öffentliche Abwasserentsorgung beträgt unter den antwortenden Betrieben etwa 81% (Österreich-Durchschnitt 86%; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2002).

Die Organisationsform der Betriebe in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung unterscheidet sich danach, ob die Aufgaben durch die Gemeinde, einen Zweckverband oder durch sonstige (Genossenschaften, private Betriebe) erbracht werden. Für Gemeinden kann wiederum zwischen Regiebetrieben, Eigenbetrieben und Eigengesellschaften³⁾ unterschieden werden.

Die Wasserversorgung wird zu 61% (gemessen an der Zahl der Betriebe) als Eigenbetrieb der Gemeinden ausgeführt. 13% erfolgen durch Verbände, 11% durch Regiebetriebe, 8% in Form einer Eigengesellschaft und 7% durch sonstige Versorger. Hingegen obliegt die Abwasserentsorgung zu 46% einem Verband und zu 44% einem Eigenbetrieb der Gemeinden. 5% erfolgen durch einen Regiebetrieb der Gemeinden, 3% durch eine Eigengesellschaft und 2% durch sonstige.

Für die Untersuchung der Leistungserbringung sind die relevanten Ver- und Entsorgungsleistungen zu definieren. Wasserversorger erbringen die Leistungen Wasserförderung, Wassertransport mit Zubringerleitungen, Lieferung an Endabnehmer mit Ortsleitungen und Verrechnung an die Endabnehmer. Analog dazu sind die relevanten Leistungen der Abwasserentsorgung die Abwassersammlung mit Ortskanälen, der Abwassertransport zwischen Ortsgebiet und Kläranlage, die Abwasserreinigung und die Verrechnung an die angeschlossenen Haushalte und Betriebe.

Die Analyse der Leistungserbringung in der Wasserversorgung zeigt, dass ein Großteil der Gemeinden (60%) alle vier Leistungen in ihrem Versorgungsgebiet selbst erfüllt und damit ein hohes Ausmaß an vertikaler Integration erreicht. 27% erbringen diese Leistungen für einen Teil der Gemeinde, die anderen Teile werden von anderen Gemeinden, Verbänden oder Genossenschaften versorgt. Lediglich in 13% der Fälle übernehmen die Gemeinden nur einen Teil der oben angeführten Leistungen; in fast allen Fällen umfasst dies die Lieferung an die Endabnehmer sowie die Verrechnung. Kooperation besteht in erster Linie in der Wasserförderung und im Transport. Die Wasserversorgungsverbände sind durchwegs in der Wasserförderung tätig. Die Erbrin-

Ergebnisse der Erhebung unter Wasserversorgern und Abwasserentsorgern Österreichs

Organisationsformen in der Siedlungswasserwirtschaft

Leistungserbringung und Kooperation in der Siedlungswasserwirtschaft

³⁾ Regiebetriebe sind weder rechtlich noch organisatorisch selbständig, 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 (siehe auch Fleischmann – Hackl, 2000).

Das verteilte Wasser stammt überwiegend aus Eigenförderung.

gung der anderen Leistungen unterscheidet sich danach, ob die Verbände das Wasser an ihre Mitgliedsgemeinden liefern, die selbst ein Verteilnetz im Ortsgebiet betreiben, oder ob sie direkt an Endverbraucher liefern und auch die Verrechnung durchführen.

Bezüglich der Herkunft des Wassers wird zwischen Eigenförderung und Fremdbezug unterschieden. Rund drei Viertel der Versorger (Gemeinden und Verbände) verwenden ausschließlich Wasser aus Eigenförderung (78% der gesamten geförderten Wassermenge). 13% der Versorger geben sowohl Wasser aus Eigenförderung als auch aus Fremdbezug ab (19% der gesamten Wassermenge); auch hier ist der Anteil des eigengeforderten Wassers deutlich höher (das Verhältnis liegt bei 5 : 1). Weitere 10% der Versorger verteilen ausschließlich Wasser aus Fremdbezug; das entspricht jedoch nur 3% der Gesamtmenge.

Gemeinden und Verbände haben unterschiedliche Abnehmer für das Trinkwasser. Die Betriebe der Gemeinden liefern 95% des Wassers an Endverbraucher (Haushalte und Betriebe), 2% entfallen auf Werkseigenverbrauch, und lediglich 3% des Wassers werden an andere Gemeinden oder Verbände abgegeben. Verbände versorgen mit 53% des Wassers Mitgliedsgemeinden, die ihrerseits als Weiterverteiler fungieren; 46% des Wassers werden direkt an Endverbraucher abgegeben, 0,9% entfallen auf Werkseigenverbrauch und lediglich 0,1% des Wassers werden an andere Verbände oder Gemeinden abgegeben.

Wenig Kooperation in der Wasserversorgung

Die Kooperation zwischen einzelnen Wasserversorgern beschränkt sich demnach zum überwiegenden Teil auf einzelne Leistungskomponenten, in erster Linie den Wasserzukauf, und auch dieser ist wenig verbreitet. Vermutlich dient er überwiegend zur Abdeckung von Nachfragespitzen. Generell ist die Wasserversorgung sehr dezentral ausgerichtet, die Versorgungsgebiete der Gemeinden sind deutlich abgegrenzt. Die Wasserversorgung wird stark als Aufgabe der einzelnen Gemeinden angesehen, und eine Vernetzung zwischen Versorgern ist nur in geringem Maß gegeben.

In der Abwasserentsorgung erfüllen knapp drei Viertel der Gemeinden alle vier relevanten Leistungen in ihrem Entsorgungsgebiet eigenständig. Rund 25% der Gemeinden kooperieren mit einer anderen Gemeinde oder einem Abwasserentsorgungsverband, in erster Linie im Abwassertransport und der Abwasserreinigung – diese Gemeinden verfügen über keine eigene Kläranlage. Die Gemeinden selbst führen auch hier zum überwiegenden Teil die Abwassersammlung im Ortsgebiet sowie die Verrechnung mit den angeschlossenen Haushalten und Betrieben durch. Die Abwasserentsorgungsverbände verfügen – im Gegensatz zu den Wasserversorgungsverbänden – nur selten über ein Ortskanalnetz. Ihre Haupttätigkeiten liegen im Abwassertransport und im Betrieb von Kläranlagen.

Die untersuchten Einheiten entsorgen das Abwasser überwiegend selbst.

In der Abwasserentsorgung ist zwischen Eigenentsorgung und Fremdentsorgung zu unterscheiden. Rund 88% der Betriebe (Gemeinden und Verbände) entsorgen das anfallende Abwasser ausschließlich selbst; das entspricht einer Menge von 93% des Abwassers insgesamt. Die anderen Betriebe treten in Kooperationen mit anderen Gemeinden oder Verbänden ein.

Ein Großteil der Kooperationen in der Abwasserentsorgung besteht im Rahmen von Verbänden, die eine deutlich größere Rolle spielen als in der Wasserversorgung⁴⁾. Der hohe Finanzierungsaufwand für die Schaffung der entsprechenden Infrastruktur (Kläranlagen- und Transportkanalbau) dürfte mit ein Grund sein, warum der Zusammenschluss von Gemeinden zu Verbänden in diesem Sektor häufiger ist. Gemeinden, die nicht Mitglied eines Verbandes sind, kooperieren zu etwa einem Viertel in der Abwasserreinigung mit anderen Entsorgern, da diese (kleineren) Gemeinden über keine eigenen Kläranlagen verfügen.

⁴⁾ Entsprechend der Datenbasis, die für die Erhebung verwendet wurde, sind rund 860 Gemeinden Mitglied in einem Wasserversorgungsverband (37% aller Gemeinden), während rund 1.600 Gemeinden einem Abwasserverband angehören (70% der Gemeinden).

Größenstruktur der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft

Die österreichische Siedlungswasserwirtschaft ist durch eine dezentrale Struktur geprägt, sie zeichnet sich durch Kleinräumigkeit und eine große Zahl beteiligter Unternehmen aus. Abbildung 1 gliedert die in der WIFO-Erhebung erfassten Betriebe nach der Menge des abgegebenen Wassers bzw. des entsorgten Abwassers nach fünf Größenklassen.

Ein Drittel der Wasserversorgungsbetriebe der Gemeinden ist in der untersten Kategorie (bis 50.000 m³ pro Jahr) angesiedelt. Diese 89 Betriebe geben jedoch in Summe nur 0,9% des gesamten Wassers ab. Hingegen verteilen 27 Betriebe (rund 10%) jeweils über 1 Mio. m³ Wasser pro Jahr, 86% der Gesamtmenge.

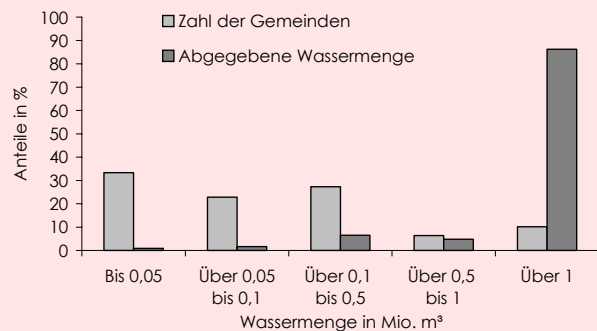
Die als Verbände organisierten Versorger weisen eine ähnliche Struktur auf, sie sind jedoch insgesamt größer. Hier befinden sich 20 Verbände (fast 40%) in der untersten Größenklasse mit einer jährlichen Fördermenge bis zu 100.000 m³. Damit bestreiten sie knapp 1% der gesamten Wasserabgabe. 6% der Verbände zählen zur obersten Klasse mit einer Wasserabgabe von mehr als 5 Mio. m³ pro Jahr (66% der Gesamtmenge).

Abbildung 1: Struktur der Siedlungswasserwirtschaft

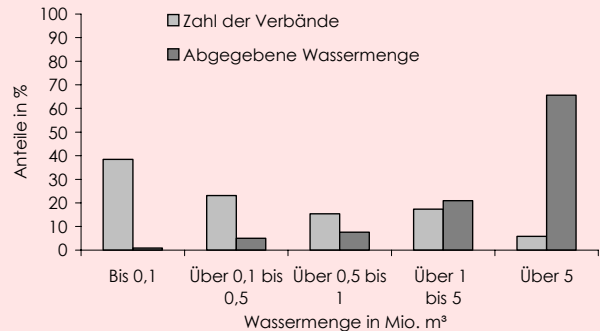
Verteilung nach Größenklassen

Wasserversorgung

Gemeinden

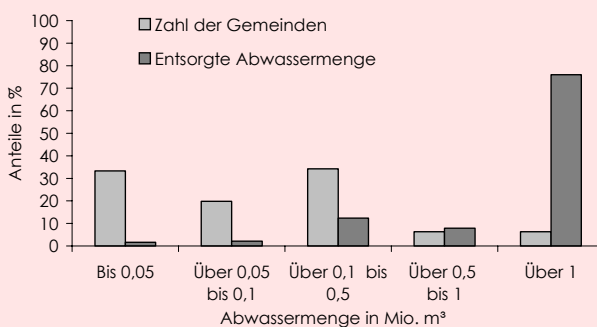


Verbände

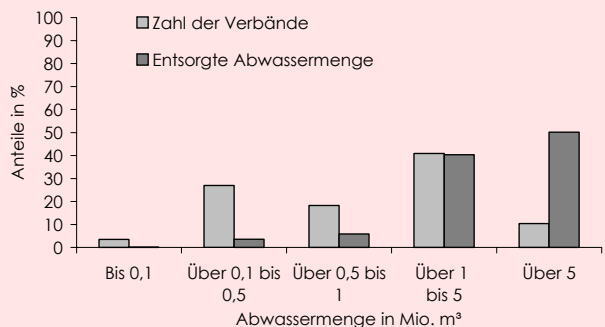


Abwasserentsorgung

Gemeinden



Verbände



Q: WIFO-Erhebung.

Die Abwasserentsorgung ist ähnlich wie die Wasserversorgung dezentral strukturiert. Wie in der Wasserversorgung gehört ein Drittel der gemeindeeigenen Betriebe (37) zur untersten Kategorie (bis 50.000 m³ pro Jahr), sie entsorgen nur 1,6% des gesamten Abwassers. 7 Unternehmen (rund 6%) entsorgen jeweils mehr als 1 Mio. m³ pro Jahr. Das entspricht 76% der Gesamtmenge. Unter den Gemeinden hat die Kategorie 100.000 m³ bis 500.000 m³ pro Jahr den größten Anteil, auf sie entfallen 12,4% des entsorgten Abwassers.

Die Größenstruktur der Abwasserentsorgungsverbände weicht deutlich von jener der Wasserversorgung ab. In die unterste Kategorie der Entsorgungsmenge (bis 100.000 m³) fallen hier nur 3,5% der Verbände bzw. 0,1% des gesamten Abwassers.

Wirtschaftliche Kennzahlen der Siedlungswasserwirtschaft

Der Personalaufwand ist die größte Komponente im laufenden Aufwand der Wasserversorger.

Der jährliche laufende Aufwand beträgt in der Wasserversorgung 58 € je Einwohner.

Die jährlichen Einnahmen betragen in der Wasserversorgung 86 € je Einwohner.

Sonstige betriebliche Aufwendungen dominieren in der Abwasserentsorgung.

Am stärksten besetzt ist die Kategorie 1 bis 5 Mio. m³ pro Jahr mit 47 Verbänden (41%) und 40% des entsorgten Abwassers. Jeweils über 5 Mio. m³ Abwasser pro Jahr – die Hälfte des gesamten Abwassers – entsorgen 12 Verbände (10%).

Im Folgenden wird kurz auf die Struktur der laufenden Aufwendungen und Einnahmen der befragten Versorger und Entsorger eingegangen. Da in der Testphase der Erhebung ausgewählte Versorger und Entsorger die Fragen nach dem Investitions- und Finanzierungsaufwand nicht vollständig beantworten konnten, blieb diese Fragestellung in der endgültigen Erhebung unberücksichtigt. Damit können der Finanzierungsaufwand und die Einnahmen aus öffentlichen Förderungen nicht zuverlässig ausgewiesen werden.

In den Gemeinden bildet der Personalaufwand mit einem Drittel den größten Anteil an den laufenden Aufwendungen der Wasserversorgung vor den sonstigen Aufwendungen (31%) und den Entgelten für Dritteleistungen (24%), etwa Planungs- und Instandhaltungsleistungen. Geringeres Gewicht haben Material (5%), Wasserbezug von anderen (4%) sowie Energie (3%). In den Verbänden entfällt ebenfalls der größte Anteil (36%) auf den Personalaufwand vor Entgelten für Dritteleistungen (30%). Sonstige betriebliche Aufwendungen sind mit einem Anteil von 17% geringer als in den Gemeinden. Für Energie (8%), Wasserbezug von anderen (5%) sowie Material (4%) wenden die Verbände ebenfalls einen kleinen Teil ihrer Mittel auf.

Der Unterschied zwischen Gemeinden und Verbänden, vor allem in 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 anfallenden Aufwendungen nicht genau dem Bereich Wasserversorgung zuordnen können. Darüber hinaus könnte es aus kameralistischen Gründen schwierig sein, die entsprechenden Größen den vorgegebenen Aufwandskategorien zuzuordnen.

Der gesamte laufende Betriebsaufwand (ohne Finanzierungsaufwand) der Wasserversorgungsbetriebe (Gemeinden und Verbände) macht durchschnittlich 780.000 € pro Jahr aus. Normiert man diese Größe auf die Zahl der versorgten Einwohner, so ergibt sich ein jährlicher Pro-Kopf-Aufwand von durchschnittlich 58 €. In Bezug zur gesamten abgegebenen Wassermenge je Versorgungsbetrieb werden 0,7 € je m³ Wasser aufgewandt.

Der weitaus größte Teil der laufenden Einnahmen der Gemeinden in der Wasserversorgung (90%) entfällt auf Gebühreneinnahmen von Endverbrauchern, sonstige Einnahmen machen 9% aus, Wasserlieferungen an andere Gemeinden oder Verbände lediglich rund 1%. Unter den Verbänden ergibt sich entsprechend der Art bzw. dem Umfang ihrer Leistungserbringung eine etwas andere Verteilung: Der Anteil der Gebühren von Endverbrauchern beträgt 46%, 39% entfallen auf Einnahmen von Mitgliedsgemeinden, 13% auf sonstige Einnahmen und 2% auf Einnahmen aus Wasserlieferungen an andere.

Insgesamt erzielt ein Wasserversorgungsbetrieb im Durchschnitt laufende Einnahmen von rund 1,1 Mio. € pro Jahr. Bezogen auf die Zahl der versorgten Einwohner ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 86 €, bezogen auf die gesamte abgegebene Wassermenge je Versorgungsbetrieb von 1 € je m³ Wasser.

Den größten Anteil an den laufenden Aufwendungen der Abwasserentsorgung in den Gemeinden haben die sonstigen betrieblichen Aufwendungen (Durchschnitt 39%) vor dem Personalaufwand mit 19% und den sonstigen Dritteleistungen mit 15%. Auch hier erfordern die Kategorien Material (9%), Energie, Abfallentsorgung sowie Abwasserentsorgung durch andere (jeweils 6%) relativ geringe Mittel. In Verbänden entfällt der größte Anteil (26%) auf den Personalaufwand vor den Entgelten für Dritteleistungen und sonstigen betrieblichen Aufwendungen (jeweils 22%). Ähnlich den Gemeinden sind die Anteile der Kategorien Energie (9%), Abfallentsorgung (9%), Material (8%) sowie Abwasserentsorgung durch andere (4%) klein.

Der gesamte laufende Betriebsaufwand der Abwasserentsorgungsbetriebe (Gemeinden und Verbände) macht durchschnittlich 480.000 € pro Jahr aus (ohne Finanzierungsaufwand). Damit entsteht den Betrieben ein jährlicher Aufwand von durchschnittlich 83 € je angeschlossenen Einwohner oder rund 0,7 € je m³ Abwasser⁵⁾.

Der jährliche laufende Aufwand beträgt in der Abwasserentsorgung 83 € pro Kopf.

Die Einnahmen der Gemeinden bestehen zum weitaus größten Teil (89%) aus Gebühren von Endverbrauchern. Die Einnahmen aus Entsorgungsleistungen für andere machen 8% aus, sonstige Einnahmen 3%. In Verbänden entfällt entsprechend der Leistungserbringung der Überwiegende Teil auf Einnahmen von Mitgliedsgemeinden (80%), Gebühren von Endverbrauchern machen nur knapp 7% aus. Sonstige Einnahmen haben einen Anteil von 11%, Einnahmen aus Entsorgungsleistungen für andere von 2%.

Die laufenden Einnahmen betragen im Durchschnitt je Abwasserentsorgungsbetrieb knapp 545.000 € pro Jahr. Bezogen auf die Zahl der angeschlossenen Einwohner nehmen die Abwasserentsorger jährlich im Durchschnitt 101 € ein, bezogen auf die gesamte entsorgte Abwassermenge 0,8 € je m³ Abwasser.

In der Abwasserentsorgung betragen die jährlichen Einnahmen 101 € pro Kopf.

Gemäß der Gegenüberstellung der laufenden Ausgaben und Einnahmen der Siedlungswasserwirtschaft sind die laufenden Aufwendungen sowohl der Wasserversorgung als auch – jedoch in geringerem Ausmaß – der Abwasserentsorgung übergedeckt. Dies ist jedoch nur eingeschränkt aussagekräftig, weil in der Erhebung die Investitions- und Finanzierungsaufwendungen nicht berücksichtigt wurden. Es wäre zu untersuchen, ob der Einnahmenüberschuss für die Deckung der Kapitalkosten ausreicht bzw. einen Spielraum für die Vorfinanzierung künftiger Investitionen schafft, oder ob eine Quersubventionierung anderer Infrastrukturbereiche besteht.

Die Effizienzanalyse der Siedlungswasserwirtschaft stößt in mehrfacher Hinsicht auf Herausforderungen. 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 Wasserversorgern und Abwasserentsorgern.

Effizienzanalyse der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft

Lovell (1993) bietet einen interessanten Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten von Produktivitätsvergleichen und Effizienzmessungen. Letztlich reduziert jede Methode den komplexen Produktionsprozess auf das Verhältnis zwischen den in jeweils eine Kennzahl zusammengefassten Inputs (Miteinsatz) und Outputs (Leistungserstellung).

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 bestimmten Rahmenbedingungen.

Drei Faktoren bestimmen die Produktivität: Technologien, Einsatzeffizienz und externe Rahmenbedingungen.

Es gibt mehrere Methoden zur Effizienzmessung der Produktion oder Dienstleistungserstellung. Stochastic-Frontiers-Modelle und ähnliche Regressionsmodelle mit besonderen Annahmen über die Verteilung der Fehlerterme (Greene, 1993) schätzen die Produktivität unter der Annahme eines bestimmten Typs der Produktionsfunktion. Die Form der Produktionsfunktion muss dementsprechend sorgfältig ausgewählt werden. Da der Produktionsprozess sowohl von Wasserversorgern als auch von Abwasserentsorgern z. B. wegen der geographischen Umweltbedingungen und der Siedlungsdichte uneinheitlich ist, wird im Folgenden ein Verfahren angewandt, das ohne eine (parametrisch) ausformulierte Produktionstechnologie auskommt: Die Data-Envelope-Analyse (DEA) ermittelt die Effizienzwerte einzelner Unternehmen nichtpara-

⁵⁾ Anders als in der Wasserversorgung liegen hier die Werte der Verbände deutlich unter jenen der Gemeinden. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Verbände zum Großteil keine Ortskanäle betreiben und nur zu einem sehr geringen Teil die Verrechnung an die Endkunden durchführen.

Effizienzberechnung unter dem Gesichtspunkt des minimalen Mitteleinsatzes für ein gegebenes Leistungsniveau

Technische Effizienz und die Einschätzung von Größenvorteilen

Die allokativen Effizienz berücksichtigt zusätzlich die relativen Inputpreise.

metrisch. Das Verfahren unterstellt als Technologie keinen funktionellen Zusammenhang zwischen Inputs und Outputs, sondern nimmt die Kombinationen von Inputs und Outputs aller Versorger bzw. Entsorger in der Stichprobe als gegeben an und vergleicht sie untereinander.

Die DEA identifiziert einen Versorger oder Entsorger als effizient, wenn er zur Erreichung des Leistungsniveaus den geringsten Einsatz an Produktionsmitteln in der Stichprobe aufweist. Damit wird ein dem Versorgungsauftrag der Siedlungswasserwirtschaft entsprechendes wirtschaftliches Kalkül angewendet. Ausgehend vom Wasserverbrauch der Haushalte und Betriebe bzw. deren abgegebener Abwassermenge wird in diesem Ansatz möglichst wenig an Produktionsmitteln 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 durch einen geringeren Inputeinsatz erreicht werden.

Die DEA erlaubt zwei Annahmen über eine grundlegende Eigenschaft des Produktionsprozesses: konstante und variable Skalenerträge. Konstante Skalenerträge weist eine Technologie auf, die bei einer gleichförmigen Steigerung aller Inputs um 1% auch eine Erhöhung des Outputs um einen konstanten Faktor von 1% mit sich bringt. Variable Skalenerträge entstehen, wenn die Reaktion des Outputs auf Veränderung des Inputeinsatzes unter- oder überproportional ist. "Steigende Skalenerträge" – also eine überproportionale Reaktion – ergeben sich meist in Produktionsprozessen mit hohem Kapitaleinsatz. In diesem Fall erreicht die Anlage erst nach Erreichen der Vollausslastung ihre höchste Durchschnittsproduktivität. Durch Engpässe in einzelnen Teilen des Produktionsprozesses kann bei Annäherung an die Vollausslastung der Anlage die Durchschnittsproduktivität sinken. Typischerweise sind die Effizienzwerte unter der Bedingung variabler Skalenerträge höher, weil Skaleneffizienzen unberücksichtigt bleiben (Cooper – Seiford – Tone, 2000).

Die aggregierten Effizienzkennziffern können aufgrund der unterschiedlichen Annahmen über die Natur der Skalenerträge in zwei Komponenten zerlegt werden: die technische Effizienz und die Skaleneffizienz. Die rein technische Effizienz weist den relativen Unterschied zwischen effizienten und ineffizienten Betrieben aus. Sie gibt an, mit welchem Inputniveau ein Vergleichsunternehmen dasselbe Leistungsniveau wie das Benchmark-Unternehmen hätte erstellen können.

Ein effizienter Versorger bzw. Entsorger ist eine Benchmark, an der alle anderen Betriebe zu messen sind. Die Effizienzwerte der DEA sind also Verhältniszahlen zur Benchmark und dadurch im Intervall zwischen 0 und 1 eingeschränkt. Ein Effizienzwert von 1 kennzeichnet einen Benchmark-Betrieb; 0 ist ein theoretischer Wert, den Betriebe ohne Output erreichen würden.

Der relative Unterschied zwischen den Effizienzkennzahlen unter der Bedingung konstanter bzw. variabler Skalenerträge gibt die Skaleneffizienz an. Diese Kennzahl steht für den Spielraum zur Effizienzverbesserung, der durch eine Anpassung des Outputs an ein höheres (steigende Skalenerträge) bzw. niedrigeres (sinkende Skalenerträge) Produktionsniveau erzielt werden könnte.

Wirtschaftliche Kennzahlen wie Preise bleiben in diesem Ansatz ausgespart. Entsprechend den Modellen aus der kostenminimierenden Theorie der Produktion (vgl. z. B. Pindyck – Rubinfeld, 1992) gibt es aber eine Vielzahl von verschiedenen 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 ihr 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. Dieser Schritt wird als Berechnung der allokativen Effizienz bezeichnet (Coelli, 1996).

Selbst wenn im laufenden Betrieb viele Inputs nur beschränkt substituierbar sind, kann langfristig sehr wohl von einer Substituierbarkeit durch Neuinvestitionen ausge-

gangen werden. In der Wasserversorgung besteht z. B. zwischen Pumpen und Hochwasserspeichern eine Substitutionsmöglichkeit, ebenso zwischen dem Bau einer zentralen Brunnenbohrung bzw. Quelfassung mit entsprechend langem Leitungsnetz oder mehrerer dezentraler Brunnen bzw. Quelfassungen 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.

Erste Benchmarking-Versuche von Universitäten und Interessenvertretungen der Siedlungswasserwirtschaft haben dazu beigetragen, die Datenlage und das Verständnis über den Produktionsablauf von Ver- und Entsorgungsbetrieben zu verbessern. Der Benchmarking-Katalog des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbands (2001) beschreibt die grundlegenden Produktionsstrukturen der österreichischen Entsorger. Die Gestaltung des Fragebogens für die WIFO-Erhebung lehnt sich an die Ergebnisse dieses Katalogs an, er bildet damit die Grundlage für die empirische Auswertung der WIFO-Erhebung unter Wasserversorgern und Abwasserentsorgern. Die Auswertung legt einen Schwerpunkt auf wirtschaftliche Fragestellungen und vernachlässigt viele technische Details des Produktionsverfahrens.

Von den insgesamt 332 (Wasser) und 328 (Abwasser) ausgefüllten Fragebogen kann wegen des Fehlens vieler Angaben nur ein Teil als Stichprobe für die Effizienzanalyse verwendet werden: Für die DEA müssen *alle* in einem Modell verwendeten Inputs und Outputs für *jedes* Unternehmen bekannt sein. Tendenziell ist die Datenlage für die Abwasserentsorger besser, vermutlich weil in diesem Bereich viele Investitionen in den letzten Jahren getätigt wurden und daher zusätzliche Anforderungen an die Projektplanung und den Förderantrag gestellt wurden (*Kommunalkredit Austria*, 1997). Die Zahl der untersuchten Einheiten schwankt daher – je nach Modell – zwischen etwa 50 und 200.

Je detaillierter die Modelle zur Beschreibung der Leistungserstellung sind, desto weniger Unternehmen konnten alle erforderlichen Informationen liefern. Die vielen Datenlücken zeigen, dass die Versorger und Entsorger auf die Beantwortung wirtschaftlich orientierter Fragestellungen wenig vorbereitet sind. Im Gegensatz dazu sind die zentralen physischen Kennzahlen, wie etwa die geförderte und die abgegebene Wassermenge, großteils bekannt und stehen damit auch für die vorliegende Analyse zur Verfügung. Darüber hinausgehende Fragen nach dem Anlagenbestand wurden viel weniger vollständig beantwortet. Die Zahl der Beschäftigten anzugeben, mag für einige Versorger und Entsorger tatsächlich schwierig sein, weil freiwillige Mitarbeiter unregelmäßig Leistungen erbringen. Zudem scheint in Regiebetrieben die korrekte Zuteilung der Arbeitskraft von Gemeindebediensteten zu den Bereichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung schwierig zu sein.

Für die Effizienzanalyse der Siedlungswasserwirtschaft werden drei Grundmodelle definiert:

- Monetäre Modelle beruhen auf den Angaben aus der Finanzbuchhaltung der Versorger oder Entsorger 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 der allokativen Effizienz eines Versorgers bzw. Entsorgers, 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. Im Folgenden werden nur die Ergebnisse von jeweils zwei realen Modellen mit Inputpreisen für Wasserversorger und Abwasserentsorger beschrieben. Eine eingehende Dokumentation anderer Modelltypen geben *Puwein et al.* (2002).

Auswertung des WIFO-Fragebogens

Die Datenlage ist wegen fehlender Antworten schlecht.

Drei Grundmodelle zur Berechnung von Effizienzwerten

Ergebnisse für Wasserversorger

Reale Modelle für die Wasserversorgung zeigen unvermutet hohe technische Effizienzwerte im Bereich knapp unter 1. Dieses Ergebnis ist unabhängig von der Modellstruktur und von der Annahme über die Skalenerträge in diesem Sektor. Der positive Eindruck wird nur dadurch abgeschwächt, dass die allokativen Effizienzwerte niedrig ausfallen. Die allokativen Effizienz der Wasserversorgung zeigt, wie weit ein Versorger unter den aktuellen Preisbedingungen von der kostenminimalen Kombination der Produktionsfaktoren abweicht. Demnach sind besonders die Zubringerleitungen in diesem Sektor zu lang gewählt. Diese Wahl kann zwar durch regional unterschiedliche natürliche und rechtliche Rahmenbedingungen vorgegeben sein, sie wird aber durch die staatliche Investitionsförderung sicher weiter in diese Richtung verzerrt. Zusätzlich liegt der Personaleinsatz wegen des im Vergleich mit anderen Inputs hohen Preises über dem kostenminimierenden Niveau (Übersicht 1).

Übersicht 1: Struktur und Ergebnisse ausgewählter realer Modelle mit Inputpreisen

Modellstruktur	Wasser		Abwasser	
	D'	F'	C'	D'
Inputs	Beschäftigte insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser, m³ Zubringerleitungen, km Verteilnetz, km	Beschäftigte insgesamt Eigenförderung und Drittbezug von Wasser, m³ Leitungsnetz, km Leistung der Pumpwerke, m³	Beschäftigte insgesamt Länge des Ortskanals, km Länge des Transportkanals, km Ausbaugröße der Kläranlage, EW	Beschäftigte insgesamt Länge Leitungsnetz, insgesamt Ausbaugröße der Kläranlage, EW
Outputs	Zahl der versorgten Einwohner Zahl der angeschlos- senen Zähler Wasserabgabe an Haushalte, Betriebe und Dritte, m³	Zahl der versorgten Einwohner Zahl der angeschlos- senen Zähler Wasserabgabe an Haushalte, Betriebe und Dritte, m³	Zahl der angeschlossenen Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser, m³	Zahl der angeschlossenen Einwohner Eigenentsorgung von Abwasser, m³
Stichprobengröße	96	46	105	106
Unter der Annahme variabler Skalenerträge				
DEA-Ergebnisse				
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,98	0,98	0,81	0,75
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,77	0,83	0,57	0,54
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,75	0,81	0,46	0,41
Zahl der effizienten Unternehmen	15	10	6	6
Unter der Annahme konstanter Skalenerträge				
DEA-Ergebnisse				
Durchschnittlicher technischer Effizienzwert	0,96	0,95	0,74	0,67
Durchschnittlicher allokativer Effizienzwert	0,71	0,77	0,45	0,43
Durchschnittlicher Kosten-Effizienzwert	0,68	0,73	0,33	0,30
Zahl der effizienten Unternehmen	8	6	3	3

Für Modelle mit mehreren Inputs oder mit variablen Skalenerträgen müssen gleichzeitig der Effizienzwert 1 und alle Input-Spielräume (slacks) 0 sein. Die Inputpreise werden aus dem Durchschnitt über alle Versorger berechnet. Alle Input-Spielräume werden der allokativen Ineffizienz zugerechnet.

Ergebnisse für Abwasserentsorger

Die realen Modelle für Abwasserentsorger weisen je nach Annahme über die Skalenerträge auf der Inputseite Einsparungspotentiale von etwa 15% bis 25% auf. Die Skaleneffizienz schwankt zwischen den einzelnen untersuchten Modellen zwischen 0,9 und 0,96, d. h. auch in der Abwasserentsorgung sind die möglichen Effizienzgewinne aus einer Vergrößerung der Produktionseinheiten mit 4% bis 10% vergleichsweise klein.

Die Berücksichtigung der Inputpreise entfernt das durchschnittliche Effizienzniveau weiter um 10% vom optimalen Wert von 1. Ähnlich wie für die Wasserversorger wird auch in diesem Sektor die Länge des Transportkanals im Verhältnis zu dessen Kosten zu lang gewählt. Groß dimensionierte Kläranlagen und ein hoher Personalstand liefern kleinere Beiträge zur Abweichung von der kostenminimalen Leistungserstellung. Wiederum kann diese Abweichung natürliche und gesetzliche Ursachen haben. Die Ausbaugröße der Kläranlage könnte auch im Hinblick auf die erwartete Siedlungsdynamik oder auf eine saisonbedingte Spitzenlast hoch angesetzt worden sein. Dennoch weisen die Ergebnisse auf die theoretische Wirkungsweise kapitalorientierter Förderungen hin: ein gegenüber dem Optimum überhöhter Kapitalbestand.

Da in der DEA die von der Umwelt bestimmten Rahmenbedingungen als dritter Teil der eingangs erwähnten Einflüsse auf die Produktivität eines Versorgers bzw. Entsorgers nicht berücksichtigt werden, ist der Effizienzwert eines einzelnen Betriebs für sich genommen wenig informativ. Trotzdem scheint die Schlussfolgerung zulässig, dass die in anderen Studien betonten Größenvorteile in beiden Sektoren nur beschränkt gelten. Wie die Relation der Effizienzwerte aus den Modellen mit konstanten bzw. variablen Skalenerträgen zeigt, sind zwar viele Versorger und Entsorger im Bereich steigender Skalenerträge positioniert; die Leistungsausweitung bringt aber kaum eine Verbesserung der Effizienz. Dieses Ergebnis steht in deutlichem Widerspruch zu den Schlussfolgerungen in *PriceWaterhouseCoopers* (2001). Studien zur Wasserversorgung in Großbritannien und den Niederlanden ermitteln ähnlich wie das WIFO sinkende Skalenerträge (*Ashton, 1999, Dijkgraaf – DeJong, 1998*). *Dijkgraaf – DeJong* (1998) weisen für niederländische Abwasserentsorger hingegen steigende Skalenerträge nach.

Eine detaillierte Ursachenanalyse kann in der vorliegenden Arbeit nicht vorgenommen werden, weil der WIFO-Fragebogen nicht alle Informationen über die individuellen Produktionsprozesse, z. B. landschaftliche Rahmenbedingungen, erhob. Einige Anhaltspunkte können dennoch in einer nachgelagerten Regressionsanalyse der Effizienzwerte identifiziert werden.

Der Tätigkeitsbereich eines Versorgers oder Entsorgers kann dessen Effizienz beeinflussen. Die meisten Betriebe sind voll integrierte Unternehmen, die von der Förderung bzw. Abnahme über den Transport bis zur Kundenbetreuung alle Leistungsschritte abwickeln. Einige Einheiten, besonders Verbände, haben allerdings keinen direkten Kundenkontakt, sondern rechnen nur mit den Mitgliedsgemeinden ab. Unter solchen Umständen ist der Bedarf an Verwaltungspersonal geringer. Im realen Modell sollten sich dadurch höhere Effizienzwerte ergeben. Ebenso kann die Wasserförderung an einen Verband oder eine Nachbargemeinde ausgegliedert werden.

Die rechtliche Organisationsform eines Versorgers bzw. Entsorgers könnte ebenso einen Einfluss auf das Effizienzniveau haben. Institutionelle Rahmenbedingungen, in denen die Kosten genau zugerechnet werden, sollten sich in einem effizienteren Mitteleinsatz niederschlagen.

Eine Variable, die sozio-geographische Einflussfaktoren berücksichtigt, ist die Siedlungsdichte. Je dichter die Verbauung eines Gebietes, desto geringer sind die Erschließungskosten der Siedlungswasserwirtschaft; damit sollte der Kapitaleinsatz in Relation zum Leistungsausmaß beträchtlich kleiner sein. *Posch* (1999) betont auf Grundlage theoretischer Kostenverläufe die Bedeutung sinkender Durchschnittskosten in der Abwasserentsorgung.

Ein weiteres Ziel der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft ist die Versorgungssicherheit, d. h. die Haushalte sollen auch unter schwierigsten Bedingungen mit Wasser versorgt werden können, bzw. die Abwasserentsorgung soll auch unter solchen Umständen gewährleistet sein. Dazu dienen die Reservehaltung in Form ausreichender Speicher und die laufende Überschussproduktion von Wasser. Eine zu groß dimensionierte Kläranlage kann ebenfalls dem Ziel der Versorgungssicherheit zugeordnet werden, wenn saisonbedingte Spitzenlasten stark von der Durchschnittsbelastung abweichen. Sie könnte aber auch durch einen erwarteten Anstieg der Einwohnerzahl begründet sein. Jedenfalls haben Versorger und Entsorger mit einer Überschuss- bzw. Reservekapazität gegenüber anderen Betrieben einen höheren Inputeinsatz und damit auch niedrigere Effizienzwerte.

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

Schließlich gibt es eine Vielzahl verschiedener Technologien zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (*Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband,*

Mögliche weitere Einflussfaktoren für das Effizienzniveau von Versorger- bzw. Entsorgungsbetrieben

Tätigkeitsbereich

Organisationsform

Sozio-geographische Einflussfaktoren

Versorgungssicherheit

Staatliche Zuschüsse

Eingesetzte Technologie

Der Einfluss von Umweltbedingungen wird in einer nachgelagerten Regressionsanalyse getestet. Erwartungsgemäß wirkt demnach die Siedlungsdichte effizienzsteigernd. Ein hohes Ausmaß an Reservehaltung und staatlicher Förderung dämpft die Effizienz.

2001, Posch, 1999). Da die vorliegende Arbeit ein Schwergewicht auf die wirtschaftliche Analyse von Ver- bzw. Entsorgern legt, bleiben die spezifischen technischen Produktionsbedingungen im Hintergrund. Aus dem Fragebogen und aus anderen Quellen können dennoch einige Informationen über Produktionsabläufe zur Erklärung der Effizienzunterschiede zwischen den Betrieben herangezogen werden.

Zu den technologischen Faktoren zählen rein technische Aspekte, wie der Anteil des Mischsystems an der Kanalisation, der Einsatz von Phosphatelimination oder Denitrifizierung ebenso wie ein kaufmännisch motivierter höherer Anteil der Auslagerung an Drittunternehmen. Die Zahl der Kläranlagen im Versorgungsgebiet liefert zumindest einen Anhaltspunkt für den Einfluss dezentraler Entsorgungssysteme auf den Effizienzwert. Die durchschnittliche Größe einer Kläranlage kann sowohl auf Größenvorteile als auch auf das Gewicht dezentraler kleiner Einheiten mit kurzen Transportwegen hinweisen.

Die Ergebnisse von Regressionen der Effizienzwerte der Modelle D' (Wasser) und C' (Abwasser) auf Indikatoren der erwähnten Einflussfaktoren sind in Übersicht 2 dokumentiert. Diese Untersuchung umfasst die Effizienzwerte unter der Annahme variabler Skalenerträge, die Skaleneffizienz und die alloкатive Effizienz. Alle anderen Effizienzwerte sind aus diesen drei Kennziffern direkt ableitbar und daher redundant. Die dargestellten Modelle sind bereits möglichst klein und enthalten nur mehr statistisch zumindest auf dem 10%-Niveau signifikante Variable.

Übersicht 2: Bedeutung der Erklärungsfaktoren für die Effizienz der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Erklärende Variable	Effizienzwerte der Wasserversorger (Modell D')			Effizienzwerte der Abwasserentsorger (Modell C')		
	Technisch	Skalen	Allokativ	Technisch	Skalen	Allokativ
	Koeffizienten der OLS-Regression von Effizienzwerten auf die erklärenden Variablen					
Ausmaß der Wasserabgabe an andere Versorger	- 0,0008**		0,0026**			
Rechtsform Verband		- 0,0374**		- 0,0829**	0,0887***	
Siedlungsdichte			0,0027***	0,0001*		0,0001*
Nutzhalt der Wasserbehälter		- 0,0133*	- 0,0003**			
Überkapazität der Kläranlage				- 0,0782***	- 0,0788***	
Staatliche Förderung			- 0,0138***			
Sinkende Skalenerträge				0,1220***		
Durchschnittliche Größe der Kläranlage						0,0000**
<i>Eigenschaften der Regressionsgleichung</i>						
Zahl der Beobachtungen	94	94	73	82	83	121
R ²	0,04	0,07	0,61	0,34	0,46	0,08
Standardfehler des Schätzers	0,05	0,04	0,15	0,16	0,11	0,19

* ... signifikant auf einem Niveau von 10%, ** ... signifikant auf einem Niveau von 5%, *** ... signifikant auf einem Niveau von 1%; R² ... korrigiertes Bestimmtheitsmaß.

Die unterschiedliche Zahl der 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 und deren Skaleneffizienz nur in geringem Ausmaß erklärt werden (niedriges Bestimmtheitsmaß R²), doch sind die Unterschiede zwischen Betrieben in diesem Fall vernachlässigbar klein.

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 das Ausmaß der Abgabe von Wasser an andere Versorger signifikanten Einfluss auf die Effizienzwerte der Wasserversorger. Die Ergebnisse sind aber zwiespältig: Während die technische Effizienz sinkt, steigt die alloкатive Effizienz mit zunehmendem Anteil der Wasserabgabe an andere Versorger.

Die Rechtsform des Betriebs spielt sowohl in der Wasserversorgung als auch in der Abwasserentsorgung eine signifikante Rolle. Die einzige Rechtsform, deren Effizienz sich von der anderer Rechtsformen deutlich unterscheidet, ist die Organisation als

Verband. Die Skaleneffizienz von Verbänden ist in der Wasserversorgung signifikant niedriger als die der anderen Rechtsformen. Negative Auswirkungen hat die Rechtsform Verband auch auf die technische Effizienz der Abwasserentsorger; sie werden allerdings durch die positiven Effekte auf die Skaleneffizienz vollständig ausgeglichen. Die Rechtsform Verband hat also nur in der Abwasserentsorgung positiven Einfluss auf die Effizienzwerte. Das zeigt auch der positive Wert des Koeffizienten für Entsorger im Bereich sinkender Skalenerträge (Dummy-Variable).

Die Wirkung der staatlichen Förderung auf die Effizienz der Siedlungswasserwirtschaft 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 Aufwand für kapitalintensive Leitungsbauten erhöhen und damit ein verhältnismäßig teurer Input überproportional eingesetzt wird.

Die Diskussion um die Umstrukturierung oder Privatisierung der Siedlungswasserwirtschaft wird häufig auf Grundlage mangelhafter empirischer Informationen geführt. Die hier auszugsweise wiedergegebene WIFO-Studie von *Puwein et al.* (2002) bietet erstmals eine repräsentative und öffentlich zugängliche Bestandsaufnahme und Auswertung wirtschaftlicher Kennzahlen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Österreich; auch im internationalen Vergleich liegen nur wenige solche empirische Untersuchungen vor.

Der hohe Anschlussgrad an das öffentliche Ver- und Entsorgungsnetz in Österreich sichert eine flächendeckende Versorgung mit qualitativ hochwertigem Wasser und hält die negativen Umweltauswirkungen durch verunreinigtes Abwasser gering. Damit leistet die österreichische Siedlungswasserwirtschaft einen entscheidenden Beitrag zur Daseinsvorsorge. Durch das Leitungsnetz entsteht in der Siedlungswasserwirtschaft ein natürliches Monopol, das theoretisch immer mit der Gefahr von ineffizientem Mitteleinsatz verbunden ist. Zusätzlich belastet der Finanzierungsbedarf von Ausbauplänen und Erhaltungsarbeiten die öffentlichen Haushalte in einer bereits angespannten Lage.

Diese Rahmenbedingungen waren bereits Anlass für einige betriebswirtschaftlich-technisch ausgerichtete Benchmarking-Analysen. Die hier vorgestellten Ergebnisse setzen diese Arbeiten auf Branchenniveau fort und zeigen, dass die zumeist in öffentlicher Hand stehenden Unternehmen die meisten Leistungskomponenten der Ver- und Entsorgung selbst erstellen, d. h. stark vertikal integriert sind. Die Gemeinden und Verbände setzen die Preise so hoch an, dass die laufenden Aufwendungen des Betriebs mehr als gedeckt sind. Der Überschuss wird zur Deckung der Kapitalkosten, zur Bildung von Rückstellungen für künftige Aufwendungen oder zur Quersubventionierung anderer öffentlicher Aktivitäten verwendet.

Die mit einer Data-Envelopment-Analyse ermittelten Effizienzwerte geben erste Hinweise auf die möglichen Vorteile eines breit angelegten Benchmarking. Da in diesem Verfahren die Effizienzwerte nur relativ zu den Vergleichsunternehmen gemessen werden, sind auf dieser Grundlage keine Aussagen über absolute Effizienzgewinne möglich. Im rein technischen Bereich bestehen demnach unter Wasserversorgern kaum Effizienzunterschiede. In der Abwasserentsorgung sind die Einsparungsmöglichkeiten (gemessen an der Benchmark) höher einzuschätzen.

Unter Berücksichtigung der relativen Preise zwischen den Produktionsfaktoren kann auch die Kosteneffizienz der Ver- und Entsorger beurteilt werden. Ähnlich wie für die Niederlande (*Dijkgraaf – DeJong*, 1998) ergeben sich dabei teils deutliche Kostensenkungspotentiale.

Die Ver- und Entsorger sind in Österreich dezentral strukturiert und legen damit ein Einsparungspotential durch Zusammenlegungen nahe. Die möglichen Skalenerträge sind allerdings in der Wasserversorgung als klein einzuschätzen. In der Abwasserentsorgung besteht ein etwas größerer Spielraum. Dieses Ergebnis wird ebenfalls in Untersuchungen zur Siedlungswasserwirtschaft in Großbritannien und den Niederlanden bestätigt.

Zusammenfassung und Schluss- folgerungen

Überschusskapazität im Personalbereich

Ausgliederung an Drittunternehmen bietet derzeit geringes Potential für Effizienzsteigerungen

In beiden Sektoren hat die Rechtsform keine eindeutig positiven oder negativen Auswirkungen auf das Effizienzniveau. Die Eingliederung von Regiebetrieben in die Kameralistik der Gemeinden bewirkt gegenüber anderen Rechtsformen keinen Effizienzunterschied.

Unter der Annahme, dass die Länge des Leitungsnetzes kurz- und mittelfristig gegeben ist, bieten sich neben einer preisbewussten Beschaffungspolitik zwei Bereiche für Produktivitätssteigerungen in der Siedlungswasserwirtschaft an:

- Erstens zeigen die Berechnungen der allokativen Effizienz, dass der Personaleinsatz wegen der vergleichsweise hohen Kosten gegenüber einem kostenminimierenden Betrieb überhöht ist. Unter Umständen ist der hohe Personalaufwand durch die Haltung von Überschusskapazitäten begründet, die für einen Notfall bereitgestellt werden. Verträge mit privaten Anbietern könnten hier Kosteneinsparungen bringen. 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 Eigenproduktion durch Fremdbezug ersetzt werden. In der Regressionsanalyse der Effizienzwerte einzelner Versorger und Entsorger 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 ein geringes Potential für Effizienzsteigerungen.

Literaturhinweise

- Ashton, J., "Economies of Scale, Economies of Capital Utilisation and Capital Utilisation in the English and Welsh Water Industry", Bournemouth University School of Finance and Law Working Paper Series, 1999, (17).
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Gewässerschutzbericht 2002 gemäß § 33e Wasserrechtsgesetz BGBl. Nr. 215/1959 in der Fassung BGBl. I Nr. 156/2002, Wien, 2002.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Website: "Seiten der österreichischen Wasserwirtschaft", <http://www.lebensministerium.at/wasser>.
- Coelli, T., "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", University of New England Australia, Department of Econometrics, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Working Paper, 1996, (96/08).
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K., Data Envelopment Analysis, Kluwer, Boston, 2000.
- 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, Venedig, 1998.
- Fleischmann, E., Hackl, W., "Betriebe mit marktbestimmter Tätigkeit als neue Organisationsform: Chancen und Risiken", in Pilz, D., Platzer, R., Stadler, W. (Hrsg.), Handbuch der kommunalen Finanzwirtschaft, Wien, 2000.
- 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.
- Kommalkredit Austria AG, Technische Richtlinien für die Siedlungswasserwirtschaft, Wien, 1997.
- 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.
- OECD, Improving Water Management. Recent OECD Experience, OECD Policy Brief, Paris, 2003, http://www.oecd.org/publications/Pol_brief.
- OFWAT, Financial Performance and Expenditure of the Water Companies in England and Wales. 2001-02 Report, Birmingham, 2002.
- Österreichische Bundesregierung, Regierungsprogramm für die XXII. Gesetzgebungsperiode, Wien, 2003.
- Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2001.
- Parena, R., Smeets, E., Troquet, I., Process Benchmarking in the Water Industry, IWA, London, 2002.
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L., Microeconomics, 2nd 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.
- Puwein, W., Kletzan, D., Köppl, A., Url, Th., Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen. Institutionelle und ökonomische Voraussetzungen, WIFO, Wien, 2002, http://titon.wsr.ac.at/wifosite/wifosite.get_abstract_type?p_language=1&pubid=23371.
- Schulz, A., Benchmarking in der Abwasserbeseitigung auf der Basis technisch-wirtschaftlicher Kennzahlensysteme, BMBF-Statusseminar, Karlsruhe, 2000.
- VEWIN, Reflections on Performance 2000 Benchmarking in the Dutch Drinking Water Industry, Rijswijk, 2001.

Economic Indicators and Efficiency in Austrian Settlement Water Management – Summary

Water management in Austria is usually the responsibility of the public sector which through high connection rates to water supply and sewer pipelines makes an important contribution to public health and environmental protection. The funding required to maintain and expand the requisite infrastructure, however, is confronted with tight budgets of the public sector. Furthermore, the water supply and sewer networks constitute a natural monopoly which, at least in theory, may lead to the risk of inefficient use of means.

This situation brought about a discussion on restructuring the water management system in Austria. Even though some managerially and technically focused benchmarking analyses have already been carried out, there is still little empirical information available on the efficiency of the system. The WIFO study furnishes a representative survey and analysis of economic performance figures for the water and sewage utilities in Austria.

A data envelopment analysis was performed in order to measure the efficiency of utilities, which looks at their efficiency rates relative to their most efficient competitors. The analysis found hardly any efficiency gaps between water utilities at a purely technical level, although efficiency differences were greater among sewage utilities. In calculating the cost efficiency with due regard to relative input prices, substantially higher savings potentials were found, especially with regard to sewage disposal.

Utilities typically have decentralised structures, which points at a cost reduction potential by merger. Possible returns to scale, however, are limited, according to the study's findings, corresponding to the results of comparable studies of operations in the UK and the Netherlands.

Considering that there will be hardly any short- to medium-term change in the infrastructure, increases in productivity may be achieved in two fields, apart from the pursuit of a price-conscious procurement policy: for one, in view of the comparatively high staff costs, employment rolls are excessive when compared to cost-minimising operations. Secondly, divesting some of the services could contribute to cost reduction, although previous experience with divestment has shown a low potential for increasing efficiency.