

Durchleitungsexternalitäten der gemeinsamen Netznutzung in der Trinkwasserversorgung

Von Christian Rüttgers und Christian Schwarz

Abstract

This paper highlights the following unique characteristic of the piped water market: Consider two firms that supply different water qualities into the same net. The mixed water quality of both firms defines the fixed costs of the net. These costs decrease with a higher water quality. Our model uses monopoly and Cournot duopoly to examine the effects of increasing competition in the water market with common carriage. We show under the assumptions of our model that increasing competition decreases prices, lowers the water quality and increases welfare surplus. Nevertheless, a decrease in the water quality does not imply that deregulation of the water market is impossible. Even if the water quality is held exogenously constant increasing competition leads to an increase in welfare.

Zusammenfassung

Der Beitrag behandelt eine besondere Charakteristik des leitungsgebundenen Wassermarktes. Wenn zwei Anbieter verschiedene Wässer in das gleiche Netz einspeisen, mischen sich die Qualitäten. Die Wasserqualität im Netz determiniert annahmegemäß die Netzkosten. Diese sinken mit steigender Qualität. Um die Effekte einer Liberalisierung mit Durchleitungswettbewerb zu zeigen, modellieren wir zunächst eine Monopolsituation und im Anschluss zwei Varianten eines Cournot-Duopols. Unter den getroffenen Annahmen führt mehr Wettbewerb zu einem sinkenden Preis und einer niedrigeren Wasserqualität bei höherer Wohlfahrt. Ein Absinken der Wasserqualität steht einer Deregulierung des Wassermarkts dabei nicht entgegen. Auch wenn die Qualität durch einen Regulierungseingriff konstant gehalten wird, induziert der Wettbewerb einen positiven Wohlfahrtseffekt.

JEL-Classification: L95, L43, Q25

Received: August 20, 2008

Accepted: May 15, 2009

1. Einleitung

Die hitzig geführten Debatten um die Privatisierung der Deutschen Bahn AG oder die Entwicklung der Energiepreise sind Indikatoren für die ordnungs-politische Aktualität der Regulierung von Netzbranchen. Die deutsche Trinkwasserversorgung erweist sich als resistent gegenüber Liberalisierungsbestrebungen. In den achtziger Jahren begann in den westlichen Industriestaaten ein Regulierungsabbau bei den netzgebundenen Branchen. So wurden auch in Deutschland nach und nach die stark abgeschotteten Märkte der Strom- und Gaswirtschaft geöffnet. In der Telekommunikation wurde das Staatsmonopol beseitigt, im Eisenbahnwesen muss die Deutsche Bahn AG für Konkurrenten ihre Schieneninfrastruktur zur Verfügung stellen (Brunekreeft, 2002; Vogelsang, 2003; Wein, 2004). In der Wasserversorgung dominieren hingegen vertikal integrierte Versorgungsmonopolisten, die sich weitestgehend in öffentlicher Hand befinden (Sauer, 2005; Stuchtey, 2002).

Wirtschaftspolitisch stellt sich also die Frage, aus welchen Gründen im Wassersektor Wettbewerb bislang keine Rolle spielt. Ist diese Resistenz auf ein bestimmtes Charakteristikum des Gutes Wasser zurückzuführen? Im Folgenden analysieren wir ein spezifisches Problem bei der leitungsgebundenen Bereitstellung von Trinkwasser.

Ein stärker marktwirtschaftlich orientiertes Koordinationsverfahren führt zu Durchleitungsexternalitäten¹ bei der *gemeinsamen Nutzung* eines regionalen Wasserleitungsnetzes.² Im einfachsten Fall von zwei Firmen können diese prinzipiell voneinander verschiedene Wasserqualitäten einspeisen. Im Netz vermischen sich die eingeleiteten Qualitäten miteinander. Die Qualität von Trinkwasser wird durch eine Reihe von Eigenschaften (u. a. Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Säurekapazität, Gehalt an gelösten Ionen, organischen Stoffen und Mikroorganismen) determiniert. Die Kombination dieser Eigenschaften (die Wasserqualität im Netz) hat Einfluss auf die Beschaffenheit der Netze. Durch Korrosionsprozesse kann die Lebensdauer von Leitungsteilen verringert werden. Die Einleitung von Wasser mit zu niedrigem pH-Wert beispielsweise begünstigt diesen Vorgang. Folge ist eine Erhöhung der Netzkosten, insbesondere der langfristigen Kosten des Netzerhaltes. Unterbiert eine Firma die Wasserqualität ihres Konkurrenten, verursacht sie damit negative externe Effekte. Denn erhöhte Netzkosten belasten sämtliche Nutzer

¹ Wir ordnen die Durchleitungsexternalität den Systemnetzexternalitäten (Knieps, 2007) zu, da sie aufgrund der physikalisch-technischen Charakteristika bei der netzgebundenen Bereitstellung von Trinkwasser auftritt. Abzugrenzen sind Durchleitungsexternalitäten damit beispielsweise von solchen Netzexternalitäten, die positive Konsumeffekte bei zunehmender Anschlussdichte bezeichnen (Katz / Shapiro, 1985).

² Ein nationales Verbundnetz ist nicht vorhanden und zudem aufgrund der hohen Transportkosten ökonomisch nicht tragfähig. Marktwirtschaftlicher Wettbewerb kann also nur regional stattfinden.

des Netzes und nicht alleine den Einleiter der schlechten Qualität. Zudem werden sämtliche Endverbraucher, die an das Leitungsnetz angeschlossen sind, mit einer niedrigeren Wasserqualität beliefert. Diese nachgelagerte Wirkung auf Ebene der Konsumenten steht hier nicht im Fokus. Vielmehr liegt der untersuchte Kanal der Externalität in der Wirkung der Einleitungsqualitäten auf die Höhe der Netzkosten. Unter Berücksichtigung dieser Durchleitungsexternalität stehen die Wohlfahrtseffekte der Einführung von Wettbewerb im Vordergrund der Analyse.

Im vorherrschenden Ordnungsrahmen der deutschen Wasserwirtschaft spielen Durchleitungsexternalitäten keine Rolle, da regionale Versorger alleine über die Qualität im Leitungsnetz entscheiden. Die staatlich dominierten, vertikal integrierten Exklusivversorger sind aber nur eine Möglichkeit, den Natürliche-Monopole-Eigenschaften bestimmter Leistungsbereiche in Netzdustrien zu begegnen. Aufbauend auf dem Konzept der Marktzutrittsschranken (Stigler, 1968) ist die normativ-theoretische Empfehlung eines disaggregierten Ansatzes (Knieps, 2003) die Herstellung eines diskriminierungsfreien Zugangs zu den monopolistischen Bottlenecks. Der Anteil des Bottlenecks am gesamten Leitungsnetz variiert in den verschiedenen Netzbranchen mit der Kostenstruktur und dem Stand der Marktöffnung. Ein diskriminierungsfreier Zugang kann durch die Kombination einer Preisregulierung der Zugangsentgelte (Access Prices) und einer Qualitätsregulierung der Zugangsbedingungen erreicht werden. Dadurch ergibt sich eine regulierte gemeinsame Netznutzung mittels Durchleitung (Knieps, 2003; Brunekreeft, 2003).

Durchleitungswettbewerb ist ein Wettbewerb *im* Markt. Während diese Wettbewerbsform in den anderen Netzbranchen bereits als etabliert gilt, ist in der Wasserversorgung (neben der staatlichen Bereitstellung) ein Wettbewerb *um* den Markt verbreiteter. In England / Wales wird Durchleitungswettbewerb zwar für Großkunden ermöglicht, nicht aber für Verbraucher mit haushaltsüblichen Abnahmemengen. Steigende variable Produktionskosten der Aufbereitung aufgrund von Verunreinigungen des Rohwassers könnten der Wettbewerbsform Durchleitungswettbewerb in Zukunft ein stärkeres Gewicht verleihen. Denn je höher der Anteil der variablen Kosten an den Gesamtkosten der Wertschöpfungskette ist, desto höher sind die Erwartungen eines positiven Wettbewerbseffektes. Die Gründe für den erwarteten Anstieg der Aufbereitungskosten sind vielfältig: Zu der seit Jahren bekannten Ansammlung von Pflanzennährstoffen in bestimmten Gewässern (Eutrophierung), hervorgerufen durch landwirtschaftliche Aktivitäten, treten bislang weniger beachtete Schadstoffe hinzu. In der Ruhr, einem der wichtigsten Trinkwasserflüsse in Deutschland, wurden in jüngster Zeit mehrfach erhöhte Konzentrationen von Perfluorierten Tensiden (PFT) ermittelt. Darauf hinaus können Belastungen durch Rückstände von Arznei- und Röntgenkontrastmitteln nachgewiesen werden (Kleeschulte u. a., 2007; Schöpel, 2007). Technischer Fortschritt in der Analyse könnte die Entwicklung zu aufwändigeren Aufbereitungsaktivitäten noch

beschleunigen, wenn durch moderne Messmethoden geringere Stoffkonzentrationen nachgewiesen werden können.

In den anderen Netzbranchen tritt die Durchleitungsexternalität weniger stark oder gar nicht auf. Im Falle von Erdgasleitungen spielt innere Korrosion der Leitungen eine geringere Rolle. Bei Strom ist für bestimmte Qualitätsdeterminanten (Frequenz, Spannung) eine Einheitsqualität erforderlich, damit die Strom verbrauchenden Geräte an verschiedenen Einsatzorten ohne zusätzliche Wandler einsetzbar sind. Hier kann diese Externalität daher nicht in Erscheinung treten.

Die Durchleitungsexternalität ist in der regulierungstheoretischen Literatur zur Wasserwirtschaft zwar erkannt (Foellmi / Meister, 2005, 133; Ewers u. a., 2001, 39 f.), eine detaillierte Diskussion der Auswirkungen des Einleitens verschiedener Wasserqualitäten in ein gemeinsames Netz ist nach unserer Kenntnis aber ausgeblieben. Ziel dieses Beitrages ist es daher, mit Hilfe eines bewusst einfach und restriktiv gehaltenen theoretischen Rahmens Aussagen darüber zu entwickeln, welche Implikationen mit der Einführung eines Regulierungsregimes mit gemeinsamer Netznutzung unter besonderer Berücksichtigung der Durchleitungsexternalität verbunden sein könnten.

Ausgehend vom Status quo wird zunächst die vorherrschende Monopol-situation innerhalb eines abgegrenzten Versorgungsgebietes modelliert. In einem zweiten Schritt wird angenommen, dass ein Konkurrent in den Markt eintritt. Es entsteht ein Duopol-Wettbewerb. Zunächst wird unterstellt, dass die Qualität von den Konkurrenten frei gewählt werden kann. In der dritten Modellvariante wird dagegen eine staatliche fixierte Mindestqualität eingeführt. Der Schritt vom Monopol zu den wettbewerblichen Modellvarianten steht stellvertretend für eine Deregulierung des Wassermarktes.

Unter den Prämissen des Modells steht die wasserspezifische Durchleitungsexternalität einer Etablierung eines Regulierungsregimes mit gemeinsamer Netznutzung nicht zwingend entgegen. Die Durchleitungsexternalität erfordert zwar eine staatliche Mindestqualitätssicherung, da die Konkurrenten bei gemeinsamer Netznutzung einem Anreiz unterliegen, sich gegenseitig in der Qualität zu unterbieten. Grundsätzlich ist eine solche Mindestqualität (z. B. über die Trinkwasserverordnung) im Status quo aber bereits implementiert. Die von Liberalisierungsgegnern geäußerte Befürchtung steigender Wasserpreise infolge einer Marktoffnung bestätigt sich nicht. Vielmehr führt die Einführung von Wettbewerb in unserem Modell zu sinkenden Verbraucherpreisen.

Die Vorgehensweise ist wie folgt: Zunächst geben wir in Abschnitt 2 einen Überblick des Marktes für leitungsgebundenes Trinkwasser und seiner Regulierung in Deutschland. Abschnitt 3 umfasst das Modell, aufgeteilt in drei Fälle (3.1 bis 3.3), sowie eine Modellzusammenfassung (3.4). Abschnitt 4 enthält die wirtschaftspolitischen Schlussfolgerungen.

2. Status quo des Wassermarktes in Deutschland

2.1 Strukturmerkmale

Die Wasserversorgung erfolgt in Deutschland vorwiegend durch vertikal integrierte Gebietsmonopolisten unter gesetzlicher und eigentumsrechtlicher Einflussnahme durch die Gebietskörperschaften. Auf eine Million Einwohner entfallen in Deutschland 88 Wasserversorger (zum Vergleich: in den Niederlanden 4,4 Wasserversorger, in England / Wales 0,7 und in Frankreich 0,13) (Sauer / Strecker, 2003, 260). Die Städte und Gemeinden können durch Satzungsrecht Anschluss- und Benutzungszwänge verhängen. Die Versorgungsmonopole sind Folge des kartellrechtlichen Ausnahmebereichs nach § 103 GWB a. F.³ der den Städten und Gemeinden im Rahmen der Wasserversorgung die Möglichkeit von ausschließlichen Konzessionsverträgen in Verbindung mit Demarkationsabsprachen einräumt. Konzessionsverträge haben dabei ein ausschließliches Wegenutzungsrecht zur Versorgung der Endverbraucher zum Gegenstand, Demarkationsabsprachen umfassen die Abgrenzung von Versorgungsgebieten und das Unterlassen von Aktivitäten außerhalb des eigenen Versorgungsgebietes (Brackemann u. a., 2000, 14).

Die nach wie vor dominierende vertikale Integration innerhalb der Wasserversorgung wird in den letzten Jahren aufgeweicht. Ein Beispiel ist die 2001 gegründete Hessenwasser GmbH als Gemeinschaftsunternehmen der Mainova, der Südheissen Gas- und Wasser AG sowie der Riedwerke Groß-Gerau (Winkler, 2005, 49). Im Rahmen der jeweiligen Vorgaben auf Länderebene haben die Städte und Gemeinden unterschiedliche organisatorische und institutionelle Gestaltungsspielräume. Alternativ zur Eigenerstellung der Leistung können benachbarte Gemeinden einen Zweckverband gründen oder es können Dritte mit der Erfüllung der Versorgungsaufgaben betraut werden (Schönbäck u. a., 2003, 383). Der Anteil rein privatrechtlich organisierter Unternehmen ist mit 3% an der Gesamtzahl der Unternehmen und 8% am Wasseraufkommen verschwindend gering. Trotzdem ist eine Tendenz der Zunahme privatwirtschaftlichen Einflusses zu erkennen: So ist der Anteil der Eigenbetriebe am Wasseraufkommen von 1986 bis 2005 von rund 63% auf 4% gesunken, während zugleich der Anteil der öffentlich-privaten Beteiligungsgesellschaften von 3% auf 24% gestiegen ist (ATT u. a., 2005; BGW, 2007a). Die z. T. in der Öffentlichkeit als spektakulär wahrgenommenen Privatisierungen bzw. Teilprivatisierungen bleiben Einzelfälle (Egerer / Wackerbauer, 2006, 26). Die Rekommunalisierung der Gelsenwasser AG ist sogar als Beispiel einer gegenläufigen Entwicklung einzustufen.⁴

³ Dieser gilt nach § 131 Abs. 8 GWB n. F. für die Wasserversorgung fort.

⁴ Seit 01. 01. 2004 ist die Wasser und Gas Westfalen GmbH, ein Tochterunternehmen der Stadtwerke Bochum GmbH und der Dortmunder Stadtwerke AG (die wiederum im Eigentum der beiden Städte befindlich sind), neuer Mehrheitsaktionär der Gelsenwasser AG (Gelsenwasser, 2004, 24).

Die Gesamtkosten, die über die gesamte Wertschöpfungskette anfallen, werden in Tabelle 1 weiter aufgeschlüsselt. Aufgrund des hohen Stellenwerts der technischen Anlagen überrascht es nicht, dass der größte Kostenblock in der Trinkwasserversorgung (noch vor den Personalkosten) durch Abschreibungen verursacht wird.

Tabelle 1
Kostenstruktur der Wasserversorgung in Deutschland 2005

Kostenart	Mio. EUR	Anteil
Personalkosten	1786	21,8%
Abschreibungen	1849	22,5 %
Fremdbezug Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	530	6,5%
Fremdbezug Energie und Wasser	861	10,5%
Fremdbezug Handelsware	3	0,0%
Industrielle / handwerkliche Dienstleistungen (Kosten für Reparaturen, Instandhaltungen, Installationen, Montagen etc.)	1396	17,0%
Nichtindustrielle Vorleistungen (Mieten und Pachten, Kosten für Leiharbeitnehmer, sonstige Kosten)	692	8,4%
Fremdkapitalzinsen	717	8,7%
Steuern, Abgaben, Gebühren, Beiträge	373	4,5%
<i>Summe</i>	<i>8207</i>	<i>100,0%</i>

Quelle: Teilweise eigene Berechnungen; Daten entnommen aus Destatis (2007).

Grund- und Quellwasser sind mit zusammengefasstem Anteil von rund 74% die überwiegend genutzte Ressource für die Wasserversorgung in Deutschland (Destatis, 2006). Die zweite wichtige Rohwasserquelle ist Oberflächenwasser (See- bzw. Talsperrenwasser, Flusswasser, angereichertes Grundwasser), das abhängig von Beschaffenheit und Herkunft in der Regel aufwändiger aufbereitet werden muss als Grundwasser. Nutzungsrechte an Grund- und Oberflächenwasser werden in Deutschland von staatlicher Stelle vergeben, ohne dass ein den Knappheitsverhältnissen entsprechender Preis dafür erhoben wird. Vielmehr erheben manche Bundesländer pauschale Wasserentnahmehentgelte. Die Entnahmemenge wird durch die zuständigen Fachbehörden im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen festgelegt, die als Entscheidungsgrundlage bei der Vergabe der Nutzungsrechte dienen. Dabei hat die öffentliche Wasserversorgung nach § 6 WHG Vorrang vor anderen Nutzern. Die zuständige Wasserbehörde hat bei ihrer Entscheidung einen Ermessensspielraum. Die bisherigen Wasserversorger verfügen in der Regel über Wasserentnahmerechte mit langen Laufzeiten, während Marktneulingen aufgrund der ausgiebigen Prüfverfahren

für Entnahmerechte der Markteintritt erschwert wird. Die Rechte zur Wasserentnahme werden nicht auf ein bestimmtes Vorkommen (Grundwasserleiter, Flussabschnitt etc.) bezogen, sondern für eine bestimmte Entnahmestelle vergeben. Darüber hinaus finden Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Entnahmestellen eines Vorkommens kaum Beachtung (Grobosch, 2003; Lux, 2005).

Anforderungen an die Güte von Trinkwasser als Endprodukt der Wertschöpfungskette finden sich in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) (Egerer / Wackerbauer, 2006, 104). Die Trinkwasserversorgungsunternehmen haben nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand und unter Berücksichtigung der Umstände im Einzelfall dafür Sorge zu tragen, dass die Konzentration von chemischen Stoffen, die das Trinkwasser verunreinigen, so niedrig wie möglich ist. Operationalisiert wird diese Vorschrift im Anhang der TrinkwV durch ca. 50 mikrobiologische bzw. chemische Parameter. Die Regeln zum Stand der Technik werden vom Deutschen Institut für Normung (DIN) und der deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) – in jüngerer Zeit auch von der International Organization for Standardization (ISO) – vorgegeben (Ewers u. a., 2001, 19; Egerer / Wackerbauer, 2006, 104).

2.2 Verbraucherpreise und Verbraucherverhalten

Von 1990 bis 2005 ist die Wasserabgabemenge an Verbraucher (Haushalte, Kleingewerbe und Industrie) nahezu jedes Jahr gesunken (1990: 5.985 Mio. m³, 2005: 4.653 Mio. m³) (BGW, 2007a). Der Rückgang des Wasserverbrauchs kann auf ein verändertes Verbraucherverhalten zurückgeführt werden: Im Haushaltsbereich ist der Einsatz von modernen, Wasser sparenden Haushaltsgeräten und Armaturen zu nennen, in der Industrie geht die Entwicklung in Richtung Mehrfachnutzung von Wasser in den Produktionsprozessen und Wasserrecycling (Schönbäck u. a., 2003, 397). Tendenziell sinkender Wasserverbrauch führt dazu, dass die Wasserversorger mit Minderauslastungen der Kapazitäten zu rechnen haben, welche u. U. durch steigende Wasserpreise kompensiert werden können (Sauer / Strecker, 2003, 263). Tatsächlich sind die durchschnittlichen Verbraucherpreise für Trinkwasser nach der Wassertarifstatistik des Bundesverbandes der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW) zwischen 1992 und 2007 nominal von EUR 1,18 auf einen Wert von EUR 1,85 pro Kubikmeter gestiegen, d. h. um rund 57%, was real immerhin noch einer Preissteigerung von rund 20% entspricht.⁵ Der Verbraucherpreis wird dabei seitens des BGW als gewichteter Wasserpreis einschließlich Grundpreis und Umsatzsteuer angegeben. Einen Überblick der Preisentwicklung liefert Tabelle 2.

⁵ Für die Berechnung der realen Preisentwicklung wird der Verbraucherpreisindex des Statistischen Bundesamtes herangezogen.

Tabelle 2
Entwicklung der Verbraucherpreise 1992 – 2007

Jahr	Preis in EUR pro m ³	Jahr	Preis in EUR pro m ³
1992	1,18	2000	1,69
1993	1,32	2001	1,70
1994	1,43	2002	1,71
1995	1,49	2003	1,72
1996	1,56	2004	1,77
1997	1,60	2005	1,81
1998	1,64	2006	1,84
1999	1,67	2007	1,85

Quelle: BGW Wassertarifstatistik; Daten entnommen aus BGW (2007), ATT et al. (2005), BMU (o. J.).

Während der durchschnittliche Trinkwasserpreis nach der repräsentativen Umfrage des BGW im Jahr 2007 bei EUR 1,85 lag, ermittelt die National Utility Service Consulting Group (NUS) in ihrem weltweiten Preisvergleich im selben Jahr einen Wert von durchschnittlich EUR 1,76 (NUS, 2007).⁶ Damit ist der Verbraucherpreis in Deutschland über den Preisen in Großbritannien (EUR 1,65), Frankreich (EUR 1,26) und den USA (EUR 0,52) anzusiedeln. Einen höheren Preis pro Kubikmeter hat in der Vergleichsgruppe ausschließlich Dänemark mit EUR 2,18.

2.3 Diskussion um eine Marktöffnung

Von Briscoe (1995) wurde ein Bericht der Weltbank verfasst, der auf einem Studienaufenthalt von Wasser- und Abwasserfachleuten in Deutschland basiert. Die im internationalen Kontext vergleichsweise hohen Wasserpreise in Deutschland sind nach diesem Bericht weitestgehend dadurch begründet, dass kaum Anreize zur Kostenbeschränkung in der staatlich organisierten Wasserversorgung bestehen. Später erschien als Endbericht im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) das Gutachten von Ewers u. a. (2001), das sowohl die Forschungstätigkeit als auch die öffent-

⁶ Länder in der Vergleichsgruppe: Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Kanada, Italien, Niederlande, Schweden, Spanien, Südafrika, USA. Die Unterschiede in den Durchschnittspreisen für Deutschland zwischen BGW und NUS können dadurch erklärt werden, dass die NUS die Umsatzsteuer nicht berücksichtigt.

liche Diskussion in der Frage einer Marktöffnung der deutschen Trinkwasserwirtschaft angeregt hat. Bereits ein Jahr zuvor brachte das Umweltbundesamt (UBA) eine Studie heraus, die sich mit den Auswirkungen einer Liberalisierung auf Gesundheit und Umwelt beschäftigt (Brackemann u. a., 2000). Die Gutachter des BMWi und des UBA kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Während die Gutachter des BMWi mögliche positive Wettbewerbseffekte durch eine Marktöffnung betonen, äußern die UBA-Gutachter Bedenken gegenüber einer Liberalisierung im Sinne einer zu befürchtenden Gefährdung der im Rahmen der Wasserversorgung erbrachten Leistungen im Gesundheits- und Umweltschutz.

In der Wasserbranche stehen sich Gegner und Befürworter einer Öffnung des Marktes nahezu unversöhnlich gegenüber (Niedernberg, 2005, 11). Insbesondere an der Frage der Notwendigkeit einer herausgehobenen Behandlung des Gutes Wasser erhitzen sich die Gemüter. Während die Gegner einer Marktöffnung die Privatgut-Eigenschaft von Wasser verneinen, besteht für die Befürworter keine über die ökonomische Standardargumentation hinausgehende besondere Schutzwürdigkeit des Gutes Trinkwasser.

Weitere Bedenken werden seitens der Liberalisierungsgegner in der Befürchtung steigender Preise und sinkender Qualitäten hervorgebracht. Wenn bei der zwanghaften Durchleitung die miteinander in Kontakt kommenden Wässer deutliche Unterschiede in der Beschaffenheit aufweisen, können nicht nur die Netze angegriffen werden, sondern es besteht u. U. auch die Gefahr von nachteiligen Veränderungen des Wassers an sich (Brackemann u. a., 2000, 34). Die vertikal integrierten Wasserversorger argumentieren häufig, dass diese Probleme eine gemeinsame Netznutzung ausschließen. In der wissenschaftlichen Literatur wird dieser Einwand zurückgewiesen (Webb / Ehrhardt, 1998, 3). Der von einem netzbetreibenden Monopolisten selbst angestoßene Bezug aus mehreren Wasserwerken ist ohnehin gängige Praxis (Brackemann u. a., 2000, 64). Selbst wenn im jetzigen Regulierungsregime davon kein Gebrauch gemacht wird, ist auch eine zwanghafte Durchleitung als technisch möglich anzusehen, wobei die Anforderungen an ein wasserchemisch und hygienisch unbedenkliches Verfahren vor dem Hintergrund des derzeitigen Wissensstandes hoch sind (Mehlhorn, 2001).

Der Deutsche Bundestag hat mit seinem Entschluss „Nachhaltige Wasserwirtschaft in Deutschland“ im Jahr 2001 einer umfassenden Marktöffnung der Trinkwasserwirtschaft eine klare Absage erteilt. „Vor diesem Hintergrund schließt sich der Deutsche Bundestag den Beschlüssen der Umwelt- und Innenministerkonferenzen der Bundesländer, der kommunalen Spitzenverbände und der Verbandsvertreter der deutschen Wasserwirtschaft an. Diese haben sich gegen eine grundlegende Neuordnung der Strukturen der deutschen Wasserwirtschaft (...) und eine Liberalisierung des deutschen Wassermarktes ausgesprochen“ (Deutscher Bundestag, 2001, 2). Die Alternative zu einer Liberalisierung wurde fortan mit dem Etikett *Modernisierung* versehen und

die Bundesregierung aufgefordert, eine Modernisierungsstrategie vorzulegen (Deutscher Bundestag, 2001, 3). Das Strategiepapier nach fast viereinhalb Jahren Beratungszeit trägt den Titel „Bericht der Bundesregierung zur Modernisierungsstrategie für die deutsche Wasserwirtschaft und für ein stärkeres internationales Engagement der deutschen Wasserwirtschaft“. „Kernstück dieser Modernisierung ist die Förderung der Kooperationen (. . .) zwischen benachbarten Wasserver- und -entsorgungssystemen“ (Bundesregierung, 2006, 6). Darüber hinaus werden als weitere Elemente ein ganzheitliches Benchmarkingkonzept sowie die Prüfung der Folgen einer Steuerpflicht der Abwasserentsorgung benannt. Das Benchmarking soll dabei als anonymisiertes System auf freiwilliger Basis durchgeführt werden (Bundesregierung, 2006).

Von echtem Wettbewerb, der auch Entscheidungsfreiheit von Marktteilnehmern umfasst, ist in dem Strategiepapier der Bundesregierung nicht mehr die Rede. Dies ist insofern bedauerlich, da Privatisierungsansinnen ohne die begleitende Einführung von Wettbewerbselementen nicht tragfähig erscheinen. Private verfügen auf nicht wettbewerblichen Märkten nicht zwangsläufig über jene Effizienzvorteile, die man ihnen auf wettbewerblichen Märkten zuschreibt. An eine Verringerung der Verbraucherpreise ist erst zu denken, wenn auch eine grundlegende Reform des Regulierungsregimes in der Wasserversorgung in Erwägung gezogen wird.

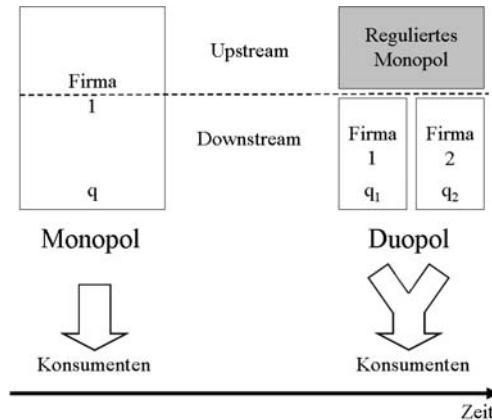
3. Modell zur Einführung von Wettbewerb in der Wasserversorgung

Der folgende einfach gehaltene modelltheoretische Ansatz erlaubt es uns, mögliche Auswirkungen von Wettbewerb in der Trinkwasserwirtschaft zu untersuchen. Wir betrachten einen Markt für das Gut Trinkwasser. Als ersten Fall betrachten wir auf der Produzentenseite analog zum Status quo in Deutschland einen Monopolisten. Der Monopolist betreibt sowohl den Bottleneck-Bereich des Verteilungsnetzes (Upstream-Bereich) als auch die übrigen Wertschöpfungsstufen (Downstream-Bereich).

In den Duopol-Modellkonstellationen (zweite und dritte Modellvariante) betrachten wir die Aktivitäten auf dem Downstream-Markt mit Durchleitungs-wettbewerb durch gemeinsame Netznutzung. Der Upstream-Bereich wird durch einen dritten Akteur betrieben, der ein reguliertes Zugangsentgelt (Access Price) für die Netzbereitstellung erhält, ansonsten aber nicht weiter betrachtet wird. Abbildung 1 verdeutlicht die Struktur des Modells im zeitlichen Ablauf.

Mit x wird die gesamte Ausbringungsmenge des Trinkwassers in einem regionalen Markt und mit p der zugehörige Marktpreis bezeichnet. Die inverse Preis-Absatz-Funktion sei $p(x)$. Wenn der Konsumentenpreis steigt, sinkt die nachgefragte Menge. Die Wasserqualität im Netz $q > 0$ hat keinen Einfluss

auf die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten, d. h. $\partial p / \partial q = 0$. Aufgrund von Informationsasymmetrien sind die Konsumenten (zumindest kurzfristig) nicht in der Lage, auf Qualitätsveränderungen zu reagieren.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Modellablaufs

Im Downstream-Bereich fallen variable Kosten in Höhe von $c > 0$ an. Die variablen Kosten sind im Wesentlichen durch Gewinnungs- und Aufbereitungsaktivitäten begründet. Andere Kosten (etwa Vertriebs- und Verwaltungskosten) werden nicht betrachtet. Bezuglich der eingespeisten Wasserqualität sehen sich Firmen folgendem Trade-off gegenüber: Die originären variablen Kosten c steigen linear mit einer Erhöhung der eingespeisten Wasserqualität q , d. h. $\partial c / \partial q > 0$.

Der Betrieb des Upstream-Bereiches verursacht fixe Kosten in Höhe von $F > 0$. Diese bestehen aus den langfristigen Kosten des Netzerhaltes und den laufenden Kosten des Netzbetriebs. Die fixen Kosten F sinken mit steigendem q , d. h. $\partial F / \partial q < 0$. Diese Abhängigkeit begründet die Durchleitungsexternalität. Das Einleiten einer schlechten Wasserqualität führt zu einer Beeinträchtigung des Leitungsnetzes und damit zu einer Erhöhung der Bottleneck-Kosten.

Im Bereich netzgebundener Industrien untersuchen etwa die Arbeiten von Buehler/Schmutzler/Benz (2004) sowie Buehler/Gärtner/Halbheer (2006) bereits die Implikationen verschiedener Qualitäten des Leitungsnetzes. Auf die Investitionen in die Qualität des Leitungsnetzes wird auch in der Wasserwirtschaft fokussiert. Die Auswirkungen von Produktwettbewerb in der Wasserwirtschaft bei gemeinsamer Netznutzung und endogenen Investitionsentscheidungen bezüglich der Netzqualität untersuchen bereits Foellmi/Meister

(2005) unter der Annahme, dass eine Einheitsqualität für Wasser festgelegt wird. Dabei zeigen die Autoren u. a. Effizienzvorteile einer wettbewerblichen Lösung gegenüber einer Monopollösung auf.

Im Unterschied zu den zitierten Quellen nehmen wir die Qualität des monopolistischen Bottlenecks als gegeben an, während die Firmen endogen über die Qualität im Downstream-Markt entscheiden. Die Wahl der Wasserqualität hat zwar Auswirkungen auf die Qualität des Leitungsnetzes. Investitionsentscheidungen des Netzbetreibers werden von uns aber nicht betrachtet. Der Bottleneck-Betreiber hält annahmegemäß die Netzqualität aufrecht. Deswegen steigen seine fixen Kosten, wenn die Wasserqualität sinkt.

Die entscheidende Neuerung unseres einfachen Modells ist, dass Firmen unterschiedliche Wasserqualitäten bereitstellen können, was zu der Durchleitungsexternalität führt. Folgende inverse Nachfragefunktion nehmen wir an:

$$(1) \quad p(x) = A - x, \quad A > 0.$$

Die variablen Kosten normieren wir auf den Wert der Wasserqualität im Netz, d. h. $c = q$. Die Fixkosten des Netzes in Abhängigkeit von der eingespeisten Wasserqualität werden wie folgt definiert:

$$(2) \quad F(q) = (B - q)^2, \quad B > q.$$

Die funktionale Form von F erfüllt unsere Annahme, dass Firmen über eine höhere Wasserqualität die fixen Kosten senken können, d. h. $\partial F / \partial q = -2 \cdot (B - q) < 0$. Die Fixkosten werden in ihrer Höhe durch den Parameter B begrenzt. Für die niedrigste Qualität $q \rightarrow 0$ entsprechen diese gerade $F = B^2$.

3.1 Monopol

Als erster Fall wird der Status quo eines regional integrierten Wassermonopolisten betrachtet. Die Profitfunktion des Monopolisten lautet:

$$(3) \quad \pi_M = (p - c)x_M - F = (A - x_M - q_M)x_M - (B - q_M)^2.$$

Notwendige Bedingungen für ein Gewinnmaximum des Monopolisten bei simultaner Wahl von Ausbringungsmenge und Wasserqualität sind:

$$(4) \quad \frac{\partial \pi_M}{\partial x_M} = A - 2x_M - q_M = 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial \pi_M}{\partial q_M} = -x_M + 2(B - q_M) = 0.$$

Die Bedingungen erster Ordnung führen zu der gewinnmaximalen Menge x_M^* , der optimalen Wasserqualität q_M^* und dem Wasserpreis p_M^* :

$$(5) \quad x_M^* = \frac{2}{3}(A - B), \quad q_M^* = \frac{4B - A}{3} \quad \text{und} \quad p_M^* = \frac{A + 2B}{3}.$$

Um eine positive Menge und eine positive Qualität zu gewährleisten, muss als Einschränkung gelten: $A > B > A/4$. Die Produzentenrente PR_M , die Konsumtentenrente KR_M und die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt W_M berechnen sich wie folgt:

$$(6) \quad PR_M = \pi_M^* = \frac{1}{3}(A - B)^2, \quad KR_M = \frac{2}{9}(A - B)^2 \quad \text{und} \quad W_M = \frac{5}{9}(A - B)^2.$$

Die Monopolsituation betrachten wir als Referenzpunkt für einen späteren Wohlfahrtsvergleich.

3.2 Cournot-Duopol ohne staatliche Mindestqualität

Ein Regulierungsregime mit gemeinsamer Netznutzung stellt in den wettbewerblichen Modellkonstellationen sicher, dass benachbarten Versorgern oder anderen potenziellen Konkurrenten der Eintritt in einen regionalen Markt ermöglicht wird. Dabei schließt unser Modell den in der Praxis äußerst relevanten Fall nicht aus, dass der ehemalige Monopolist mit Einführung der gemeinsamen Netznutzung zugleich als Netzbetreiber und als Anbieter der komplementären Leistung auftritt. Um das Diskriminierungs- bzw. Sabotagepotenzial des ehemaligen Monopolisten zu begrenzen (Economides, 1998), setzen wir eine durch das Regulierungsregime erzwungene vertikale Desintegration (mindestens buchhalterischer Art) voraus. Der Betrieb des Bottlenecks auf der einen Seite und der Betrieb der übrigen Wertschöpfungsstufen auf der anderen Seite werden in verschiedenen organisatorischen Einheiten betrieben, wobei der Upstream-Bereich einer Preisregulierung unterworfen wird. Von sämtlichen denkbaren Auswirkungen eines imperfect ausgestalteten Regulierungsregimes wird abstrahiert.⁷

Alle Firmen nutzen annahmegemäß die gleichen Rohwasserquellen und eine identische Technologie der Wassergewinnung und -aufbereitung. In Übereinstimmung mit der Literatur (Buehler / Schmutzler / Benz, 2004; Buehler / Gärtner / Halbheer, 2006; Foellmi / Meister, 2005) modellieren wir, dass mit Einführung einer gemeinsamen Netznutzung die Zugangsentgelte reguliert werden, während sich die Endkundenpreise im Wettbewerbsprozess ergeben.

⁷ Mit einer vertikalen Separierung werden mögliche Quersubventionierungen des wettbewerblichen Bereichs durch den Monopolbereich deutlich erschwert. Dies gilt auch bei rein buchhalterischer Trennung unter Weiterbestand des integrierten Unternehmens. Weiterhin sind allerdings, sogar bei eigentumsrechtlicher Trennung, z. B. Informationsflüsse denkbar, die ein ehemals integriertes Unternehmen diskriminierend ausnutzen könnte.

Alle Downstream-Firmen verwenden das bestehende Leitungsnetz und entrichten dafür einen regulierten Access Price.

Für unsere Zwecke ist grundsätzlich nicht maßgeblich, auf welche Weise die Regulierungsbehörde den Access Price ermittelt. Um einen Wohlfahrtsvergleich zwischen der Monopsituation und den wettbewerblichen Konstellationen zu ermöglichen, bietet es sich allerdings an, die Netzugangsentgelte über eine Abhängigkeit von den Fixkosten als endogene Variable auszudrücken.⁸ Die fixen Kosten F werden dabei vereinfachend vollständig auf die im Markt befindlichen Firmen aufgeteilt. Die Höhe der Zugangsentgelte wird über die Abhängigkeit von den fixen Kosten auch von der Wasserqualität im Netz q determiniert. Speisen zwei Firmen verschiedene Wasserqualitäten in das Netz ein, so wird vereinfachend angenommen, dass sich die Wasserqualität im Netz als niedrigste eingespeiste Qualität ergibt:

$$(7) \quad q = \min [q_1, q_2].$$

Diese Modellspezifikation begründen wird damit, dass bereits das Vorhandensein bestimmter Schadstoffe – unabhängig von der Konzentration – das Wasser in seiner Qualität beeinträchtigen kann. Außerdem tragen wir damit den Kritikern eines liberalisierten Wassermarkts Rechnung, die Probleme bei der Mischung von Wässern unterschiedlicher Herkunft befürchten.

Die Gewinne der Firma i , $i = 1, 2$, gegeben die Ausbringungsmenge x_i und die eingespeiste Qualität q_j des Konkurrenten j , $j \neq i$, werden über folgende Funktion dargestellt:

$$(8) \quad \pi_i = (p(x) - c)x_i - F/2 = (A - x_i - x_j - q_i)x_i - (B - \min [q_i, q_j])^2/2.$$

Speist die Firma i nun eine höhere Qualität als die Firma j in das Netz ein, d. h. $q_i > q_j$, so ergibt sich für die Wasserqualität im Netz $q = \min [q_i, q_j] = q_j$. Firma i kann die eigenen Profite nun erhöhen, indem die variablen Kosten über eine geringere eingespeiste Qualität gesenkt werden. Die fixen Kosten werden nicht erhöht, solange weiterhin $q_i > q_j$ gilt. Für die Optimierung der Firma i ist also der Fall relevant, bei dem tatsächlich ein Trade-off zwischen variablen Kosten der Gewinnung und Aufbereitung und den fixen Netzkosten.

⁸ In der theoretischen Literatur sowie in der regulierungspolitischen Ausgestaltung existieren verschiedene Ermittlungsmethoden. Grundsätzlich können an den Kosten orientierte und an Marktpreisen ausgerichtete Verfahren unterschieden werden. Ein Beispiel für die erste Verfahrensklasse stellt die Methode der Fully Distributed Costs dar. Als Marktpreis orientiertes Verfahren kann die Price-Cap-Regulierung eingesetzt werden. Einen Überblick liefert etwa Brunekreeft (2003). Die praktischen Erfahrungen mit Price-Cap-Regulierungen etwa in England / Wales zeigen, dass auch marktpreisbasierte Verfahren Komponenten umfassen können, die mit den Kosten des regulierten Unternehmens in Verbindung stehen.

kosten entsteht. Dies ist aus der Sicht für Firma i bei einer eingespeisten Qualität $q_i \leq q_j$ der Fall.

Die notwendigen Bedingungen für ein Gewinnmaximum der Firma i sind daher:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} &= A - 2x_i - x_j - q_i = 0 \quad \text{und} \\ \frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} &= -x_i + (B - \min[q_i, q_j]) = 0 \quad \text{für } q_i \leq q_j.\end{aligned}$$

Die Bedingungen erster Ordnung führen unter der Annahme symmetrischer Firmen zu der gesamten Ausbringungsmenge $x_C \equiv x_i + x_j$, der eingespeisten Wasserqualität $q_C^* = q_i = q_j$ und dem Preisniveau p_C^* .

$$(10) \quad x_C^* = A - B, \quad q_C^* = \frac{3B - A}{2} \quad \text{und} \quad p_C^* = B.$$

Die Wasserqualität im Netz ist im Cournot-Duopol q_C^* geringer als die Monopolqualität q_M^* . Die Firmen unterliegen einem Anreiz, die eigene Wasserqualität möglichst unter dem Niveau des Konkurrenten zu halten. Die Intuition ist wie folgt: Eine im Vergleich zum Konkurrenten höhere eingespeiste Qualität führt lediglich zu höheren variablen Kosten, senkt aber nicht die fixen Netzkosten. Diese werden durch die niedrigste eingespeiste Wasserqualität determiniert. Der Mechanismus der Durchleitungsexternalität führt daher zu einer vergleichsweise niedrigen Wasserqualität im Netz. Dennoch wählen beide eine Qualität strikt größer null, da die fixen Netzkosten $F = B^2$ bei einer Qualität von $q \rightarrow 0$ zu groß würden. Für den Parameter B gilt dabei insbesondere die Beschränkung nach unten: $B > A/3$.

Die Produzentenrente PR_C , die Konsumentenrente KR_C und die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt W_C berechnen sich wie folgt:

$$(11) \quad PR_C = \frac{1}{4}(A - B)^2, \quad KR_C = \frac{1}{2}(A - B)^2 \quad \text{und} \quad W_C = \frac{3}{4}(A - B)^2.$$

Trotz des Rückgangs der Qualität führt der Wettbewerb im Modell zu einem aus der Wohlfahrtsperspektive gewünschten Anstieg der Ausbringungsmenge und niedrigeren Preisen. Die Konsumentenrente steigt stärker, als die Produzentenrente fällt. Damit erhöht sich die soziale Wohlfahrt.

3.3 Cournot-Duopol mit staatlicher Mindestqualität

In der Realität ist davon auszugehen, dass die Konsumenten aufgrund von Informationsasymmetrien zulasten der Nachfrageseite die Qualität des gelieferten Wassers nicht zweifelsfrei beurteilen können. Bereits aus diesem Grund

existieren hinreichende ökonomische Argumente für die Festlegung einer Mindestqualität des Produktes Trinkwasser (Cowan, 1993, 19; Webb/Ehrhardt, 1998, 3 f.). Tatsächlich wird auch im Status quo in Deutschland eine Mindestqualität definiert, die das Gut Trinkwasser von anderen Qualitäten abgrenzt. Damit wird sichergestellt, dass Verbraucher keiner Gesundheitsgefährdung ausgesetzt werden.

Im Hinblick darauf betrachten wir als weiteren Modellfall einen Cournot-Mengenwettbewerb unter der Voraussetzung, dass der Staat eine Mindestqualität für das eingeleitete Wasser festlegt und die Einhaltung der Standards überwacht. Wir halten die Annahme aus dem vorhergehenden Modellfall aufrecht, dass sich die Qualität im Leitungsnetz als Minimumqualität des eingeleiteten Wassers ergibt. Damit wird implizit davon ausgegangen, dass bei Einhaltung der Standards in der Phase der Einspeisung auch beim Austritt des Wassers aus dem Netz die Mindestanforderungen erfüllt sind.

Die staatlich vorgegebene Untergrenze bezeichnen wir mit q_{\min} . Beide Firmen speisen eine Wasserqualität ein, die gerade noch dieser entspricht. Im Modell ist die Begründung wie folgt: Würde eine Firma die eigene Qualität höher wählen, stiegen die eigenen variablen Kosten. Die für alle Marktteilnehmer relevanten fixen Kosten würden sich hingegen nicht verändern, da die geringere Qualität des Wettbewerbers maßgeblich ist. Die Höhe der Mindestqualität wird annahmegemäß so bemessen, dass sie der Monopolqualität entspricht ($q_{\min} = (4B - A)/3$). Damit ist sichergestellt, dass die Verbraucher keine Verschlechterung in Bezug auf den Status quo erfahren.

Die Mindestqualität q_{\min} bestimmt sowohl die variablen Kosten der Firmen $c(q_{\min})$ als auch die fixen Kosten des Netzes $F(q_{\min})$ und damit die Höhe der Zugangsentgelte. Die Gewinnfunktion einer Firma i ist nun:

$$(12) \quad \pi_i = (p(x) - c)x_i - F/2 = (A - x_i - x_j - q_{\min})x_i - (B - q_{\min})^2/2.$$

Als notwendige Bedingung für ein Gewinnmaximum der Firma i wird berechnet:

$$(13) \quad \frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = A - 2x_i - x_j - q_{\min} = 0.$$

Die Bedingung erster Ordnung führt unter der Annahme symmetrischer Firmen zu der gesamten Ausbringungsmenge $x_{CMQ} \equiv x_i + x_j$ und dem Preisniveau p_{CMQ}^* :

$$(14) \quad x_{CMQ}^* = \frac{8}{9}(A - B) \quad \text{und} \quad p_{CMQ}^* = \frac{1}{9}(A + 8B).$$

Die Produzentenrente PR_{CMQ} , die Konsumentenrente KR_{CMQ} und die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt W_{CMQ} berechnen sich wie folgt:

$$(15) \quad PR_{CMQ} = \frac{23}{81}(A - B)^2, \quad KR_{CMQ} = \frac{32}{81}(A - B)^2 \quad \text{und} \quad W_{CMQ} = \frac{55}{81}(A - B)^2.$$

Die Ausbringungsmenge sinkt im Vergleich zum Cournot-Duopol ohne Mindestqualität wieder, ist aber immer noch höher als in der Monopolvariante. Begründung hierfür ist der Verbraucherpreis, der sich im Betrag zwischen dem hohen Monopolpreis und dem niedrigen Preis im zweiten Modellfall ohne staatliche Mindestqualität einordnet.

3.4 Modellzusammenfassung

In Tabelle 3 sind die Modellergebnisse überblicksartig zusammengefasst. Neben der Wasserqualität im Netz q werden jeweils die gesamte Ausbringungsmenge x , der Marktpreis p sowie die daraus resultierenden Renten betrachtet. Der regulierte Netzmonopolist als dritter Akteur der Duopol-Konstellationen spielt im Wohlfahrtsvergleich keine Rolle, weil seine Einnahmen annahmegemäß exakt seine Kosten decken.

Tabelle 3
Ergebnisse der einzelnen Modelfälle

	Monopol (1. Modellfall)	Cournot-Duopol ohne Mindestqualität (2. Modellfall)	Cournot-Duopol mit Mindestqualität (3. Modellfall)
q	$q_M^* = \frac{4B - A}{3}$	$q_C^* = \frac{3B - A}{2}$	$q_{\min} = \frac{4B - A}{3}$
x	$x_M^* = \frac{2}{3}(A - B)$	$x_C^* = A - B$	$x_{CMQ}^* = \frac{8}{9}A - B$
p	$p_M^* = \frac{A + 2B}{3}$	$p_C^* = B$	$p_{CMQ}^* = \frac{1}{9}(A + 8B)$
KR	$KR_M = \frac{2}{9}(A - B)^2$	$KR_C = \frac{1}{2}(A - B)^2$	$KR_{CMQ} = \frac{32}{81}(A - B)^2$
PR	$PR_M = \frac{1}{3}(A - B)^2$	$PR_C = \frac{1}{4}(A - B)^2$	$PR_{CMQ} = \frac{23}{81}(A - B)^2$
W	$W_M = \frac{5}{9}(A - B)^2$	$W_C = \frac{3}{4}(A - B)^2$	$W_{CMQ} = \frac{55}{81}(A - B)^2$

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Einführung von Wettbewerb bringt in unserem Modell allokativen Vorteile gegenüber der vorherrschenden Monopolstruktur. Dies wird deutlich, wenn die Einzelergebnisse miteinander verglichen werden.

Tabelle 4
Vergleich der Modellergebnisse

Parameter	Monopol	Wettbewerb (Duopol-Modelfälle)			
Qualität	q_M^*	=	q_{\min}	>	q_C^*
Ausbringungsmenge	x_M^*	<	x_{CMQ}^*	<	x_C^*
Preis	p_M^*	>	p_{CMQ}^*	>	p_C^*
Konsumentenrente	KR_M	<	KR_{CMQ}	<	KR_C
Produzentenrente	PR_M	>	PR_{CMQ}	>	PR_C
Wohlfahrt	W_M	<	W_{CMQ}	<	W_C

Quelle: Eigene Darstellung.

Es fällt auf, dass sich der dritte Modelfall mit der staatlich vorgegebenen Mindestqualität für alle übrigen Parameter außer der Qualität jeweils in der Mitte einer ansteigenden bzw. absteigenden Größenreihung befindet. Daher können wir zunächst allgemein den Monopolfall mit den wettbewerblichen Fällen vergleichen und im Anschluss die beiden Duopol-Konstellationen gegenüberstellen. Vom Monopol zu den Duopol-Fällen steigt die Ausbringungsmenge und sinkt der Verbraucherpreis. Dies führt zu einer höheren Konsumentenrente. Auf Produzentenseite führt der Wettbewerb zu einem Absinken der Profite. Die Konsumentenrente steigt stärker an, als die Produzentenrente sinkt, so dass die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt steigt.

Von besonderer Bedeutung ist die Entwicklung der Wasserqualität. Die Firmen unterliegen in den Duopol-Fällen einem Anreiz, sich gegenseitig in der Qualität zu unterbieten. Sie senken damit ihre eigenen variablen Kosten der Wassergewinnung und -aufbereitung, wohingegen der gleichsam induzierte Anstieg in den Netzkosten beide Duopolisten betrifft. Ohne staatlichen Eingriff ist die von beiden Duopolisten gewählte Qualität niedriger als die Monopolqualität ($q_C^* < q_M^*$). Gibt man die Wasserqualität dagegen exogen vor, d. h. verhindert man ein Absinken der Wasserqualität durch mehr Wettbewerb mit dem Zwang zur Beibehaltung der Monopolqualität, führt dies zu einem geringeren Wohlfahrtsanstieg, als wenn beide Firmen auch über die Qualität eigenständig entscheiden können.

Welchen Einfluss haben nun die beiden Parameter *A* und *B* auf die Ergebnisse? Ein höheres *A* erhöht für gegebenes Preisniveau die Nachfrage und lässt sich daher als Marktgröße interpretieren. Der Parameter *B* determiniert die Höhe der Netzkosten. Für die niedrigste Qualität $q \rightarrow 0$ entsprechen diese gerade $F = B^2$. Wir betrachten jeweils die betragsmäßigen Änderungen vom Monopol zum Cournot-Duopol ohne Mindestqualität. Diese sind gegeben durch $|\Delta q| = (A - B)/6$, $|\Delta x| = (A - B)/3$, $|\Delta p| = (A - B)/3$, $|\Delta PR| =$

$(1/12)(A - B)^2$, $|\Delta KR| = (5/18)(A - B)^2$ und $|\Delta W| = (7/36)(A - B)^2$. Vom Monopol zum Cournot-Duopol ohne Mindestqualität sinkt die Wasserqualität im Netz. Dieser Effekt ist umso stärker, je größer der Markt ist (höheres A). Der Effekt nimmt ab, wenn die fixen Netzkosten an Bedeutung gewinnen (höheres B). Durch höhere maximale Fixkosten sinken die Allokationsvorteile der Cournot-Duopollösung. Insbesondere geht der Anstieg der Ausbringungsmenge $|\Delta x|$ zurück und auch der Rückgang des Preisniveaus $|\Delta p|$ verringert sich. Aus der Wohlfahrtsperspektive ist in einer solchen Konstellation mit hohem B der Anstieg der Konsumentenrente $|\Delta KR|$ geringer, so dass sich die Wohlfahrt $|\Delta W|$ (unter Einbezug der Produzentenrente) durch den Wettbewerbseffekt weniger stark vergrößert. Der Modellrahmen unterstützt also die ökonomische Intuition, dass höhere Fixkosten zu Vorteilen für die Monopollösung führen. Im Gegensatz dazu führt ein größerer Markt zu Allokationsvorteilen der Wettbewerbslösung.

4. Diskussion

Auf den ersten Blick könnte der Eindruck entstehen, dass die staatliche Mindestqualität unter Zugrundelegung von Konsumentenrente und gesamtwirtschaftlicher Wohlfahrt nur Nachteile gegenüber dem Cournot-Wettbewerb ohne Mindestqualität hervorbringt. Konsumentenrente und Wohlfahrt sind in der dritten Modellkonstellation zwar jeweils höher als im Monopol, gleichsam aber niedriger als im Cournot-Duopol ohne die staatliche Mindestqualität. Dieser Argumentation ist erstens entgegenzuhalten, dass dieses Ergebnis maßgeblich davon getrieben wird, dass die Nachfrage in unserer Modellspezifikation unabhängig von der Wasserqualität ist. Informationsasymmetrien zulasten der Konsumenten verhindern eine kurzfristige Reaktion der Konsumentenseite auf Qualitätsveränderungen. Dies ist allerdings noch nicht gleichbedeutend damit, dass die Konsumenten zwingend auch keine Präferenzen für eine bestimmte Wasserqualität haben. Zweitens können gesamtgesellschaftliche Externalitäten auftreten, wenn die Wasserqualität so schlecht ist, dass sie zur Erkrankung einzelner Konsumenten und infolgedessen zu einer Gefährdung Dritter führt (Rüttgers, 2009).

Es steht somit gesamtgesellschaftlich außer Frage, dass nur solches Wasser für die leitungsgebundene Trinkwasserversorgung in Frage kommt, welches eine hinreichend hohe Qualität aufweist, damit es unter keinen Umständen zu einer Gesundheitsgefährdung von Konsumenten kommen kann. Für das Modell ist es nicht möglich, die Höhe dieser als notwendig erachteten Mindestqualität zu quantifizieren. Daher haben wir im dritten Modellfall vereinfachend unterstellt, dass die Monopolqualität als Mindestqualität definiert wird. Mit diesem Vorgehen können im direkten Vergleich die wohlfahrtsökonomischen Implikationen der Einführung von Wettbewerb unter der Voraussetzung untersucht werden, dass das vorherrschende Qualitätsniveau beibehalten wird. Dabei ist zu

beachten, dass die Wahl einer etwas geringeren Mindestqualität als das Monopolniveau zu einer höheren Konsumentenrente führen würde.

Zusammenfassend zeigt das Modell auf, dass die wasserspezifische Durchleitungsexternalität einer Deregulierung des Wassermarktes nicht entgegensteht. Sie ist vielmehr mittels des Instruments der Mindestqualität durch staatliche Regulierung handhabbar. Aufgrund seiner Einfachheit ist das Modell mit sehr restriktiven Annahmen behaftet. Dem Modell liegen beispielhaft eine bestimmte Nachfragefunktion und eine bestimmte Funktion der fixen Netzkosten zugrunde. Wir sind uns bewusst, dass sich daraus keine allgemeingültigen Politikimplikationen ergeben können. Beide erfüllen aber unsere ökonomische Intuition und erlauben eine kompakte Darstellung der Ergebnisse. Eine weitere Vereinfachung ist darin zu sehen, dass die Zugangsentgelte in den Duopol-Modellfällen annahmegemäß jeweils zur Hälfte auf die Konkurrenten aufgeteilt werden. Diese Methode ist in der Wirkung ähnlich zu einer gewichteten Aufteilung der Fixkosten nach den Ausbringungsmengen (Fully Distributed Costs). Damit wird die möglicherweise disziplinierende Wirkung alternativer Preisregulierungsverfahren außer Acht gelassen. In der Praxis würde eine Regulierungsbehörde versuchen, die Zugangspreise so weit wie möglich unabhängig von der Kostensituation des Netzbetreibers zu bemessen, damit sich dieser nicht durch künstliche Erhöhung seiner Kosten Vorteile verschafft. Sofern diese Disziplinierung die erhoffte Wirkung zeigt, würde das die positiven Wettbewerbseffekte noch verstärken. Unter dieser Voraussetzung ist diese Annahme also tendenziell weniger problematisch.

5. Schlussfolgerungen

Unter Beachtung der aufgezeigten Besonderheiten ist eine gemeinsame Netznutzung mittels Durchleitung in der Wasserwirtschaft prinzipiell in ähnlicher Form möglich wie etwa in der Telekommunikationswirtschaft, die häufig als Paradebeispiel einer gelungenen Marktöffnung genannt wird.

Aus unserer Sicht ist daher kein prinzipielles Hindernis gegenüber einer Liberalisierung der Trinkwasserversorgung zu erkennen. Eine Marktöffnung des Wassersektors könnte zwar dazu führen, dass kurzfristig eine Verschlechterung der Wasserqualität eintritt, was von Liberalisierungsgegnern teilweise befürchtet wird. Eine solche Qualitätseinbuße kann in der spezifischen Durchleitungsexternalität begründet sein. Einer Qualitätsverschlechterung kann aber mit der Festlegung von Mindeststandards begegnet werden. Eine Regulierung der Produktqualität ist durch die Legaldefinition von *Trinkwasser* in der Trinkwasserverordnung auch im Status quo bereits vorhanden. Insofern kann einem unerwünschten Absinken der Qualität ganz ohne zusätzlichen Regulierungseingriff bzw. mit relativ geringer Eingriffsintensität entgegengewirkt werden.

Im Modell haben wir die Mindestqualität in der Höhe des Monopolniveaus festgelegt. Eine niedrigere Mindestqualität als das Monopolniveau würde zu geringeren Kosten und in der Folge zu geringeren Verbraucherpreisen und einer höheren Konsumentenrente führen. Für den deutschen Trinkwassermarkt findet sich eine Begründung dafür, die Mindestqualität etwas niedrigerer anzusetzen als das vorherrschende Monopolniveau. Nur für einen geringen Anteil der Verwendungszwecke⁹ wird annähernd jene hohe Qualität benötigt, die im Status quo an die Konsumenten verteilt wird. Für besonders qualitätssensible Anwendungen (z. B. die Zubereitung von Säuglingsnahrung) steht mit portioniertem Wasser ein geeignetes Substitut zur Verfügung, dessen Konsum ohnehin für die meisten Verbraucher alltäglich ist. Ein etwas geringeres Qualitätsniveau des Leitungswassers ist für uns aus diesem Grund unproblematisch. Bei der Qualitätsdiskussion sind auch distributive Aspekte zu bedenken. Konsumenten mit geringen Einkommen könnten eine Reduktion der Wasserqualität zu einem niedrigeren Verbraucherpreis besonders präferieren.

Ohne staatliche Interventionen ist die Trinkwasserversorgung offenbar nicht koordinierbar. Keinesfalls ist die Durchleitungsexternalität aber ein überzeugendes Argument für die Beibehaltung der regionalen Monopollösungen über die gesamte Wertschöpfungskette. Vielmehr ist ausgehend vom Status quo eine Deregulierung durch Abbau der vertikal integrierten Monopolstrukturen und gemeinsame Netznutzung empfehlenswert. Aus unserer Sicht ist das Koordinationsverfahren Markt unter Festlegung eines adäquaten Ordnungsrahmens (u. a. eine Mindestqualitätsregulierung) keine Gefahr, sondern vielmehr eine ernstzunehmende Chance für die Trinkwasserversorgung in Deutschland.

Literatur

- ATT, Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren u. a. (2005): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2005, Bonn.
- BGW, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (2007a): 117. Wasserstatistik Bundesrepublik Deutschland, Berichtsjahr 2005, Berlin.
- BGW, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (2007): Trinkwasserfakten im Überblick, http://bgw-archiv.bdew.de/files/1_wasserfakten-im-ueberblick-juli-2007.pdf.
- BGW, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (2008): Trinkwasserverwendung im Haushalt, <http://www.bundesverband-gas-und-wasser.de/presse/pressegrafiken/trinkwasser-pressegrafiken/trinkwasserverwendung-im-haushalt.html>.

⁹ Hauptverwendungszweck für Trinkwasser ist der Bereich Körperpflege (Baden, Duschen) mit rund 45 Litern pro Einwohner und Tag. Es folgen die Toilettenspülung (34 Liter), Wäsche waschen (15 Liter), Kleingewerbe (11 Liter) sowie der Bereich Raumreinigung, Autopflege und Garten (8 Liter). Sieben Liter werden für Geschirr spülen verwendet und nur 5 Liter für die Zubereitung von Speisen und Getränken bzw. das Säubern von Lebensmitteln (BGW, 2008).

- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (o. J.): Gewässerschutz, <http://www.bmu.de/gewaesserschutz/doc/3133.php>.
- Brackemann, H. u. a.* (2000): Liberalisierung der deutschen Wasserversorgung. Auswirkungen auf den Gesundheits- und Umweltschutz, Skizzierung eines Ordnungsrahmens für eine wettbewerbliche Wassergewirtschaft. Texte des Umweltbundesamtes 2/00, <http://www.umweltbundesamt.org/fpdf-l/1888.pdf>.
- Briscoe, J.* (1995): Der Sektor Wasser und Abwasser in Deutschland: Qualität seiner Arbeit, Bedeutung für Entwicklungsländer, Das Gas- und Wasserfach Wasser, Abwasser 136 (8), 422–432.
- Brunekreeft, G.* (2002): Regulation and Third-Party Discrimination in the German Electricity Supply Industry, European Journal of Law and Economics 13 (2), 203–220.
- Brunekreeft, G.* (2003): Access pricing und Diskriminierung, in: G. Knieps / G. Brunekreeft (Hrsg.): Zwischen Regulierung und Wettbewerb, 2. Auflage, Heidelberg, 23–45.
- Buehler, S. / Gärtner, D. / Halbheer, D.* (2006): Deregulating Network Industries: Dealing with Price-Quality Tradeoffs, Journal of Regulatory Economics 30 (1), 99–115.
- Buehler, S. / Schmutzler, A. / Benz, M. A.* (2004): Infrastructure Quality in Deregulated Industries: Is there an Underinvestment Problem? International Journal of Industrial Organization 22 (2), 253–267.
- Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland* (2006): Bericht der Bundesregierung zur Modernisierungsstrategie für die deutsche Wassergewirtschaft und für ein stärkeres internationales Engagement der deutschen Wassergewirtschaft, Berlin.
- Cowan, S.* (1993): Regulation of Several Market Failures: The Water Industry in England and Wales, Oxford Review of Economic Policy 9 (4), 14–23.
- Destatis, Statistisches Bundesamt Deutschland* (2006): Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, Fachserie 19, Reihe 2.1–2004, Wiesbaden.
- Destatis, Statistisches Bundesamt Deutschland* (2007): Beschäftigung, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur der Unternehmen in der Energie- und Wasserversorgung, Fachserie 4, Reihe 6.1–2005, Wiesbaden.
- Deutscher Bundestag* (2001): Nachhaltige Wassergewirtschaft in Deutschland, Drucksache 14/7177 vom 17. 10. 2001, Berlin.
- Economides, N.* (1998): The Incentive for Non-Price Discrimination by an Input Monopolist, International Journal of Industrial Organization 16, 271–284.
- Egerer, M. / Wackerbauer, J.* (2006): Strukturveränderungen in der deutschen Wassergewirtschaft und Wasserindustrie 1995–2005: Studie im Auftrag des Forschungszentrums Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/S-T/studie-wasserwirtschaft.property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- Ewers, H.-J. u. a.* (2001): Optionen, Chancen und Rahmenbedingungen einer Marktoffnung für eine nachhaltige Wasserversorgung: Endbericht zum BMWi-Forschungsvorhaben, Berlin.

- Foellmi, R. / Meister, U.* (2005): Product-Market Competition in the Water Industry: Voluntary Non-discriminatory Pricing, *Journal of Industry, Competition and Trade* 5 (2): 115 – 135.
- Gelsenwasser AG* (2004): Gelsenwasser-Konzern Geschäftsbericht 2004, <http://www.gelsenwasser.de/download/GB%20GELSENWASSER%20Konzern%202004.pdf>.
- Grobosch, M.* (2003): Grundwasser und Nachhaltigkeit: Zur Allokation von Wasser über Märkte, Dissertation, <http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2003/699/pdf/DissGrobosch2.pdf>.
- Katz, M. L. / Shapiro, C.* (1985): Network Externalities, Competition and Compatibility, *American Economic Review* 75 (3), 424 – 440.
- Kleeschulte u. a.* (2007): Erfahrungen eines Gesundheitsamtes bei der Belastung von Trinkwasser durch perfluorierte Tenside (PFT): Umweltmedizin in Forschung und Praxis, 12 (2), 73 – 78.
- Knieps, G.* (2003): Der disaggregierte Regulierungsansatz der Netzökonomie, in: G. Knieps / G. Brunekreef (Hrsg.): Zwischen Regulierung und Wettbewerb, 2. Auflage, Heidelberg, 9 – 24.
- Knieps, G.* (2007): Netzökonomie. Grundlagen – Strategien – Wettbewerbspolitik, Wiesbaden.
- Lux, A.* (2005): Handelbare Wasserentnahmerechte als Ergänzung der ordnungsrechtlichen Vergabepolitik?, netWORKS-Paper, Nr. 19, Berlin.
- Mehlhorn, H.* (2001): Liberalisierung der Wasserversorgung: Infrastrukturelle und technische Voraussetzungen der Wasserdurchleitung, *Das Gas- und Wasserfach Wasser, Abwasser* 142 (2), 103 – 113.
- Niedernberg, B.* (2005): Möglichkeiten und Grenzen institutioneller Reformen in der deutschen Trinkwasserwirtschaft: Eine wettbewerbstheoretische Analyse, Dissertation, Bayreuth.
- NUS, National Utility Services Consulting Group* (2007): Weltweiter Wasserprijsvergleich, Nr. 31, Düsseldorf.
- Rüttgers, C.* (2009): Wettbewerb in der deutschen Trinkwasserwirtschaft? Ein disaggregierter Regulierungsansatz und seine wettbewerblichen Implikationen, Dissertation, Berlin.
- Sauer, J.* (2005): Strukturelle Ineffizienz im Wassersektor – Eine empirische Analyse, *Schmollers Jahrbuch – Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 125 (3), 369 – 403.
- Sauer, J. / Strecker, D.* (2003): Steigerung der Versorgungseffizienz auf Unternehmens- und Sektorebene: Unternehmensstrategien im Wassermarkt, *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen* 26 (3), 259 – 282.
- Schönbäck, W. u. a.* (2003): Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft, Bände 1 – 5, Wien.
- Schöpel, M.* (2007): Arznei- und Röntgenkontrastmittel – Vorkommen in der Ruhr und ihr Verhalten während der Trinkwasseraufbereitung, *Gewässerschutz, Wasser, Abwasser*, 209 (16), 1 – 11.
- Schmollers Jahrbuch 130 (2010) 1

- Stigler, G. J. (1968): The Organization of Industry, Homewood.*
- Stuchtey, B. (2002): Wettbewerb auf dem Markt für leistungsgebundene Trinkwasserversorgung – Möglichkeiten und Grenzen, Dissertation, Baden-Baden.*
- Vogelsang, I. (2003): The German Telecommunications Reform – Where did it come from, Where is it, and Where is it Going?, Perspektiven der Wirtschaftspolitik 4 (3), 313 – 340.*
- Webb, M / Ehrhardt, D. (1998): Improving Water Services through Competition, The World Bank Group, Note No. 164.*
- Wein, T. (2004): Deregulierungspolitik in Deutschland – Erfahrungen und Perspektiven, in: M. Fritsch (Hrsg.): Marktdynamik und Innovation, Berlin, 131 – 148.*
- Winkler, J. (2005): Wettbewerb für den deutschen Trinkwassermarkt: Vom freiwilligen Benchmarking zur disaggregierten Regulierung, Dissertation, Baden-Baden.*