

Gutachten

Trinkwasserpreise in Deutschland –

Wie lassen sich verschiedene Rahmenbedingungen für die Wasserversorgung anhand von Indikatoren abbilden?

Kernaussagen

Oktober 2009

Projektbearbeiter

UNIVERSITÄT LEIPZIG

IIRM - Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement Universität Leipzig

Prof. Dr.-Ing. Robert Holländer
Dipl.-Wirt.-Ing. Marcel Fälsch
Dr. Stefan Geyler
Dipl.-Ing. Sabine Lautenschläger

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Robert Holländer
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement
Universität Leipzig
Grimmaische Straße 12
04109 Leipzig
☎ +49 341.97 33-870
Email: umwelt@wifa.uni-leipzig.de
<http://www.uni-leipzig.de/~dbusp>

Auftraggeber

Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Kontakt

Geschäftsführer Thomas Abel
Leiter der Abteilung Wasser/Abwasser
Hausvogteiplatz 3-4
10117 Berlin
☎ +49 30.58 58 0-152
<http://www.vku.de/wasser>



Verband kommunaler Unternehmen e.V.

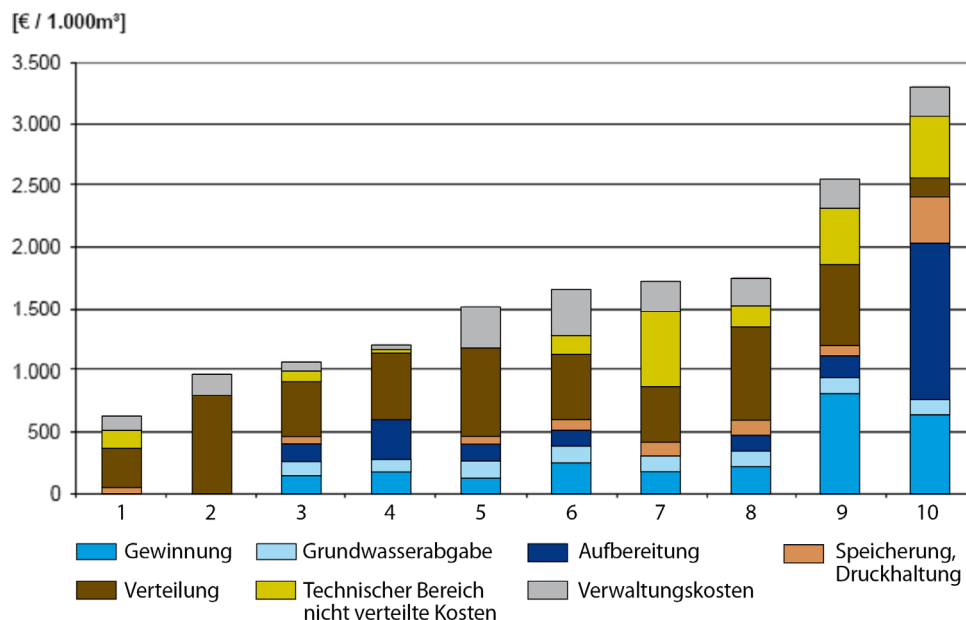
Wir danken den Mitgliedern des **Projektbegleitkreises** für ihre konstruktive Unterstützung: Claus Barwig (Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband), Martina Gießler und Peter Keller (Stadtwerke Gießen AG), Heiner Nobis-Wicherding (Berliner Wasserbetriebe), Beatrice Kausch und Sandra Ramdohr (Wasserverband Peine) sowie Cornelia Schröder (Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH).

Gestaltung (Abbildung 3 und 5): snau | visuelle kommunikation (www.snau.net)

1. KONTEXT UND PROBLEMVERSTÄNDNIS

Wenn über Trinkwasserpreise in Deutschland gesprochen wird, werden in der Regel die teilweise deutlichen Preisunterschiede zwischen den Versorgungsunternehmen thematisiert. Meist bleibt dabei ungeklärt, wo die Gründe für diese Preisdifferenzen liegen. Dabei sind Wasserpreisunterschiede erklärbar. Wasserpreise resultieren aus den Kosten der Unternehmen, die infolge regional unterschiedlicher Rahmenbedingungen von Unternehmen zu Unternehmen starken Schwankungen unterliegen. Angesichts wiederkehrender Diskussionen in der Öffentlichkeit muss es den Versorgern in Zukunft noch besser gelingen, ihren Kunden den Einfluss der unterschiedlichen Rahmenbedingungen auf die Höhe der Kosten und damit auf die Preise der Trinkwasserversorgung darzulegen.

Die Kostenstruktur von Wasserversorgern weist einige für die Branche charakteristische Besonderheiten auf. Neben der hohen Anlagenintensität ist dies vor allem der langen betrieblichen Nutzungsdauer der Anlagen geschuldet. Dies führt dazu, dass ein Großteil der Kosten als Fixkosten auftreten, während nur wenige Kostenpositionen variabel an die Wassermenge geknüpft sind. Trotz dieser gemeinsamen Ausgangsposition fällt bei einem Vergleich von mehreren Wasserversorgungsunternehmen auf, dass sich sowohl die Kostenstruktur als auch die -höhe teilweise deutlich unterscheiden. Der Einfluss unterschiedlicher Rahmenbedingungen zeigt sich in der Kostenstruktur der vier Hauptprozesse der Wasserversorgung (Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Druckhaltung, Transport und Verteilung). Abbildung 1 verdeutlicht, dass die Hauptprozesse im Vergleich mehrerer Unternehmen jeweils eine vollkommen unterschiedliche Kostenrelevanz einnehmen können, und zwar unabhängig davon, ob sich auch die Höhe der Gesamtkosten der Unternehmen voneinander unterscheidet.



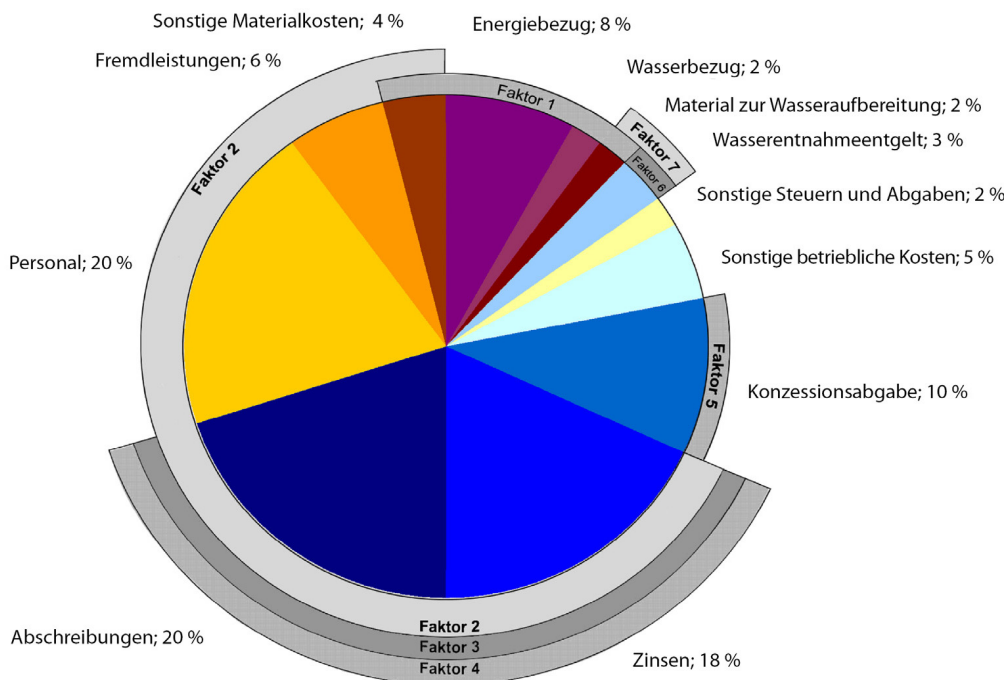
Quelle: WÖBBEKING, MICHEL, SCHAUMBRUCH (2004)

Abbildung 1: Kostenverteilung von Wasserversorgungsunternehmen nach Kostenstellen

Kernaussagen des Gutachtens

Im Rahmen des Gutachtens „Trinkwasserpreise in Deutschland – welche Faktoren begründen regionale Unterschiede“ (Holländer *et al.* 2008) wurden für diese Kostenunterschiede in der Wasserversorgung **sieben regionale Einflussfaktoren** (siehe Abbildung 2) identifiziert, die die Kostenstruktur eines Versorgers beeinflussen. Die Faktoren wirken sich auf die anfallenden Kostenarten unterschiedlich stark aus und differieren dadurch in ihrer Bedeutung für die Gesamtkosten des Unternehmens. Sie lassen sich, wenn überhaupt, nur in geringem Maße durch das Unternehmen selbst beeinflussen.

Faktor 1:	Naturräumliche Gegebenheiten	Faktor 4:	Förderungen der öffentlichen Hand
Faktor 2:	Siedlungsdemographie und -dichte, Abnehmerstruktur und Größe des Versorgungsgebietes	Faktor 5:	Konzessionsabgaben
Faktor 3:	Investitionstätigkeit und Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten	Faktor 6:	Wasserentnahmeentgelte
		Faktor 7:	Ausgleichszahlungen an die Landwirtschaft



Quelle: HOLLÄNDER ET AL. (2008); Kostenverteilung nach REIF (2002)

Abbildung 2: Darstellung des potenziellen Einflusses der untersuchten Faktoren auf die Gesamtkosten¹

Aus Abbildung 2 wird ersichtlich, dass insbesondere die naturräumlichen Gegebenheiten (Faktor 1), die Siedlungsdemographie und -dichte, die Abnehmerstruktur und die Größe des Versorgungsgebietes (Faktor 2) sowie die Investitionstätigkeit und die Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten (Faktor 3) die Kosten sehr stark beeinflussen. Denn diese Faktoren wirken gleichzeitig auf eine Vielzahl verschiedener Kostenarten ein. Durch den schwankenden Einfluss der verschiedenen Rahmenbedingun-

¹ Im Hinblick auf erschwerte Bedingungen bei Leitungsverlegung und -sanierung sowie bei der Anlagenstruktur von Gewinnungs- und Aufbereitungsanlagen kann Faktor 1 auch Einfluss auf die Höhe der Kosten aus Abschreibungen und Verzinsung nehmen. Dieser Aspekt bleibt in Abbildung 2 unberücksichtigt.

Kernaussagen des Gutachtens

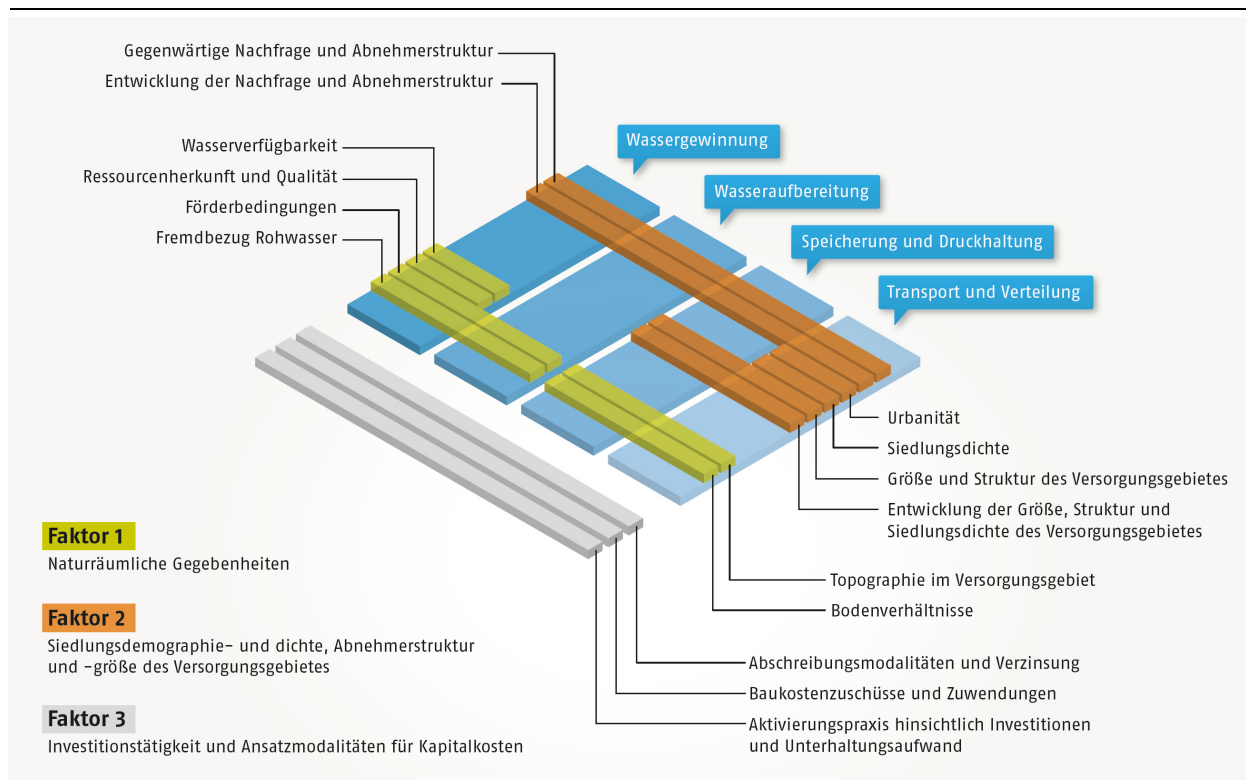
gen kommt es von Unternehmen zu Unternehmen auch zu einer variierenden Zusammensetzung der Kostenstruktur. Die drei Faktoren werden aufgrund ihrer Vielschichtigkeit und Komplexität nachfolgend weiter untersucht. Die Einflussfaktoren 4 bis 7 bilden sich weitestgehend direkt in den Kosten ab und werden daher im Rahmen dieses Gutachtens nicht weiter untersucht.

Ziel des Gutachtens ist es, die aus den Faktoren 1 bis 3 resultierenden strukturellen Rahmenbedingungen weiter zu konkretisieren. Die Bedeutung der für ein Unternehmen vorliegenden Rahmenbedingungen wird dazu anhand von Indikatoren abgebildet und mit zugehörigen Kostengrößen verknüpft. Die vorgestellte Systematik ermöglicht es, die unternehmensindividuelle Situation und daraus folgende Kostenwirkungen abzubilden. Damit lassen sich nachteilige kostentreibende Voraussetzungen für die Dienstleistungserbringung verdeutlichen. Unterschiede in der Kostenstruktur und darauf beruhende Wasserpreisunterschiede können auf der Basis der Systematik abgebildet und erklärt werden.

Die vorliegenden Kernaussagen stellen die Ergebnisse des Gutachtens in verkürzter Form dar. Dies hat zur Folge, dass sie auf die wesentlichen Rahmenbedingungen beschränkt werden müssen, bzw. dass nicht alle Einflussfaktoren in ihrem vollen Umfang dargestellt werden. Außerdem werden Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Aspekten hier nur am Rande thematisiert. Für eine ausführlichere Betrachtung und umfassende Begründungen im Zusammenhang mit relevanten Literaturverweisen wird deshalb auf den begleitenden Leitfaden verwiesen.

2. UNTERNEHMENSINDIVIDUELLER ANSATZ – ABBILDUNG VON EXTERNEN RAHMENBEDINGUNGEN AUF DIE KOSTEN DER TRINKWASSERVERSORGUNG ANHAND VON INDIKATOREN

Um die aus den genannten drei Faktoren resultierenden Einflüsse auf die Kosten zu verdeutlichen, ist es zunächst erforderlich, die strukturellen Rahmenbedingungen, die unter den Faktoren zusammengefasst sind, zu spezifizieren, d.h. die einzelnen Einflussfaktoren weiter zu konkretisieren. Die Rahmenbedingungen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die vier Hauptprozesse der Wasserversorgung und setzen dadurch an verschiedenen Kostenpositionen an. So lässt sich der Faktor 1, die naturräumlichen Gegebenheiten, für die Wassergewinnung in die strukturellen Rahmenbedingungen Wasserverfügbarkeit, Art und Qualität der Ressource, Förderbedingungen und Fremdbezug Rohwasser unterteilen. Abbildung 2 zeigt die aus den drei Einflussfaktoren abzuleitenden Rahmenbedingungen und ordnet sie den Hauptprozessen zu.



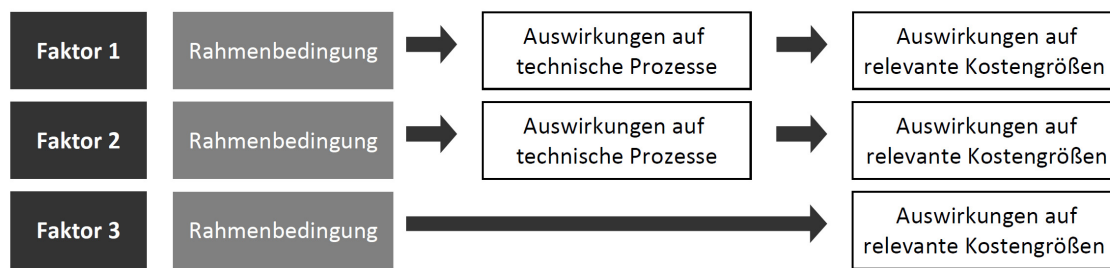
Die Einflussfaktoren (1 bis 3) fassen vielfältige externe Rahmenbedingungen zusammen. Die aus Faktor 1 und 2 resultierenden Rahmenbedingungen wirken sich unmittelbar auf die vier Hauptprozesse der Trinkwasserbereitstellung (blau) aus. Die Abbildung verdeutlicht, welche Rahmenbedingung sich auf welchen Hauptprozess auswirkt. Faktor 3 nimmt insgesamt Einfluss auf die Kosten des Wasserversorgungsunternehmens, ohne dass sich die Wirksamkeit auf die Hauptprozesse unterscheidet.

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 3: Verknüpfung von strukturellen Rahmenbedingungen mit den Hauptprozessen der Trinkwasserversorgung

Kernaussagen des Gutachtens

Um die für das Unternehmen vorhandenen externen Kosteneinflüsse darzustellen, ist die **Wirkung der einzelnen Rahmenbedingungen** abzubilden. Dazu muss systematisch zwischen den Faktoren 1 (naturräumliche Gegebenheiten) und Faktor 2 (Siedlungsdemographie und –dichte, Abnehmerstruktur und Größe des Versorgungsgebietes) sowie dem Faktor 3 (Investitionstätigkeit und Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten) unterschieden werden (siehe Abbildung 4). Die Auswirkungen, die aus den Rahmenbedingungen der Faktoren 1 und 2 resultieren, machen sich sowohl in den technischen Prozessen als auch in den dazugehörigen Kostenpositionen bemerkbar. In Abbildung 3 wird dies anhand der spezifischen Zuordnung der Rahmenbedingungen zu den Hauptprozessen deutlich. Lediglich die unter Faktor 2 gefasste Nachfrage und Abnehmerstruktur wirkt sich auf alle Hauptprozesse aus. Faktor 3 weicht demgegenüber von dieser Systematik ab. Die hier zutreffenden Rahmenbedingungen bewirken keine Veränderung der technischen Prozesse, sondern die resultierenden Kostenunterschiede entstehen durch unterschiedliche Bewertungs- und Erfassungsansätze in der kaufmännischen Praxis des Unternehmens, die an den Kommunalabgabengesetzen (KAG) der Länder zu orientieren sind.



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 4: Wirkungsebenen der aus den Einflussfaktoren 1 bis 3 resultierenden Rahmenbedingungen

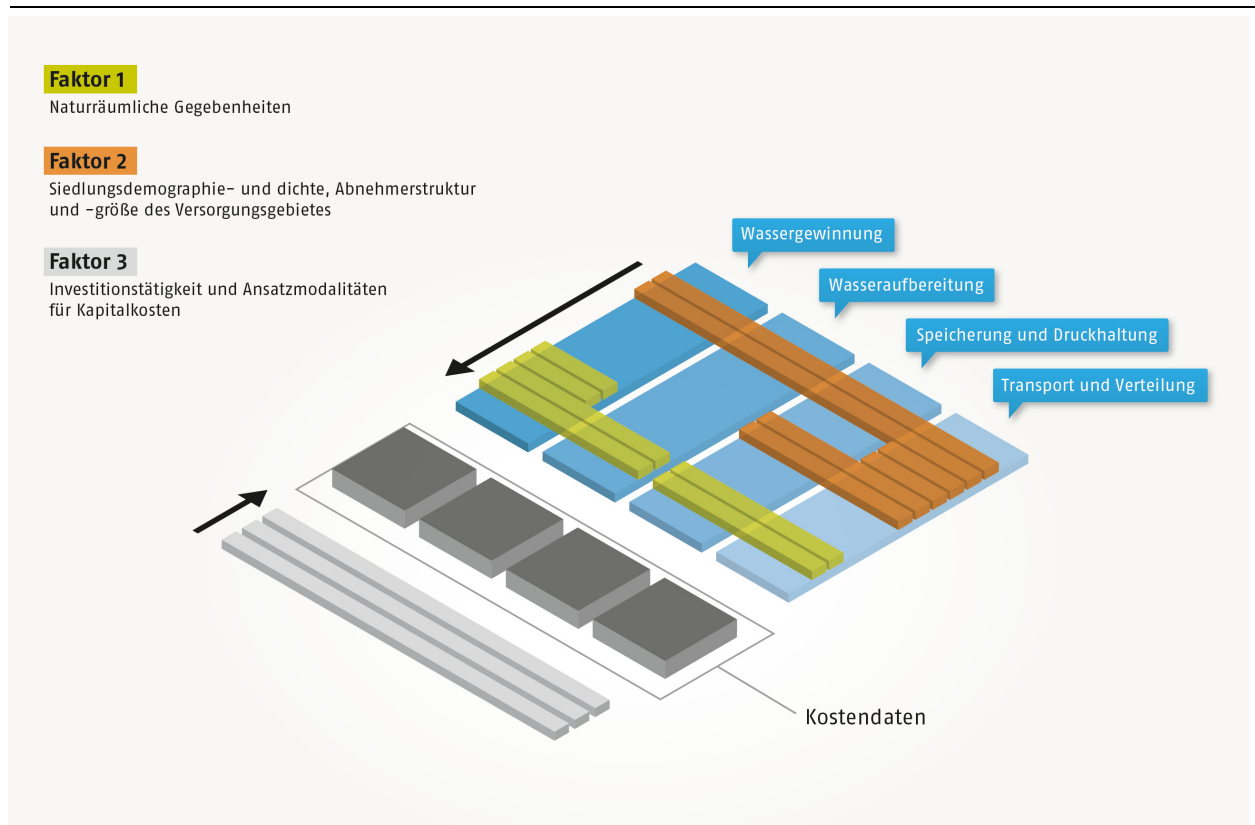
Die Darstellung von Rahmenbedingungen erfolgt anhand von Indikatoren. Wegen der unterschiedlichen Wirkungsebenen der Rahmenbedingungen muss zwischen drei Arten von Indikatoren sowie den damit im Zusammenhang stehenden Kostenkennzahlen unterschieden werden:

- ♦ **Strukturelle Indikatoren** beschreiben die direkte Ausprägung einer Rahmenbedingung. Für die Erhebung dieser Indikatoren werden keine unternehmensbezogenen, sondern vielmehr strukturelle, unternehmensunabhängige Daten zur Beschreibung des externen Einflusses verwendet. Dort wo der Informationsgehalt des strukturellen Indikators auch durch den technischen Indikator (s.u.) wiedergegeben wird, kann auf die Erhebung des strukturellen Indikators verzichtet werden. In einigen Fällen kann die kausale Folge von Ausprägung der Rahmenbedingung und technischer Konsequenz allerdings nur durch die Erhebung von strukturellem und technischem Indikator dargestellt werden.
- ♦ **Technische Indikatoren** bilden die Ausprägung einer Rahmenbedingung anhand einer, mit ihr in kausalem Zusammenhang stehenden, technischen Auswirkung ab. Die verwendeten Daten sind technische Daten des Unternehmens, die anhand einer Bezugsgröße (z.B. Wasserabgabe) relativiert werden.

Kernaussagen des Gutachtens

- ◆ **Kaufmännische Indikatoren** erfassen die Bewertungsansätze für kalkulatorische Kosten des Unternehmens, die den Informationsgehalt einer Kostenposition unabhängig von einem technischen Unterschied beeinflussen können und dennoch entscheidenden Einfluss auf die Höhe der Kapitalkosten aufweisen. Die Erhebung erfolgt anhand einer Abfrage der im Unternehmen verfolgten Ansätze, die auch auf qualitativer Ebene erfolgen kann.
- ◆ **Kostenkennzahlen** spiegeln die Auswirkungen der aus Faktor 1 bis 3 resultierenden Rahmenbedingung anhand der Kostendaten des Unternehmens wider, indem sie die jeweils beeinflusste Kostenposition darstellen. Kosten werden dabei auf die Wasserabgabe (Kostenumlage auf die abgegebene Mengeneinheit) oder die Kosten verursachende Bezugsgröße (Kostenträger, z.B. Kosten pro Hausanschluss) bezogen.

Das **Ziel der Untersuchung** ist es, den kausalen Zusammenhang aus strukturellen Rahmenbedingungen, den daraus folgenden technischen und kaufmännischen Auswirkungen und den damit verbundenen Kostenkonsequenzen aufzuzeigen und abzubilden. Abbildung 5 stellt diesen Ansatz schematisch dar.



Die Kosten eines Wasserversorgungsunternehmens lassen sich zu den vier Hauptprozessen zuordnen und werden durch Kostendaten konkretisiert. Diese Kostendaten werden einerseits durch die Rahmenbedingungen beeinflusst, die in unterschiedlichem Maße auf die vier Hauptprozesse einwirken (Faktor 1 und 2). Andererseits bewirkt die unterschiedliche Ausgestaltung von Faktor 3 ebenfalls eine Veränderung der Kostenhöhe, deren Ursache sich zwischen den Prozessen jedoch nicht unterscheidet.

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 5: Methodischer Ansatz des Gutachtens – Wirkungspfade zwischen externen Einflussfaktoren und Kosten der Trinkwasserversorgung

Mit dem Ansatz wird schematisch die Möglichkeit aufgezeigt, die **Kostenwirkung externer Einflüsse deutlich zu machen** bzw. bei vergleichsweise hohem Aufwand in bestimmten Kostenstellen die Rahmenbedingungen abzubilden, auf die sich dieser hohe Aufwand zurückführen lässt. Die dargestellten Wirkungspfade lassen sich wie folgt beschreiben:

- ♦ Die mit einer Rahmenbedingung in Verbindung stehenden Kosten lassen sich auf verschiedene Vergleichsgrößen beziehen. Dies können zum einen spezifische Kosten pro Kubikmeter Wasserabgabe sein, zum anderen aber auch relative Kosten in Bezug auf ein bestimmtes Bauteil oder einer Verbrauchseinheit (Baukosten pro Meter Netz, Kosten pro Kilowattstunde, etc.)
- ♦ Aus den Rahmenbedingungen, die Faktor 1 und 2 zuzuordnen sind, entstehen Auswirkungen auf die vier Hauptprozesse, die durch strukturelle und/oder technische Indikatoren abgebildet werden können. Diese technischen Auswirkungen beeinflussen die Höhe der zugehörigen Kosten, die sich einerseits in Bezug auf den jeweiligen Kostenträger und andererseits bei der Umlage der Kosten auf die abgegebene Wassermenge darstellen.
- ♦ Die dem Faktor 3 zuzuordnenden Rahmenbedingungen nehmen lediglich Einfluss auf die spezifischen Kapitalkosten des Unternehmens. Gleiche Kosten in Bezug auf einen Kostenträger (z.B. Baukosten pro Meter Netz) können aufgrund verschiedener Ansatzmodalitäten zu abweichenden Kapitalkosten führen, ohne dass dafür eine technische Ursache existiert. Im Zusammenhang mit der Aktivierungspraxis eines Unternehmens können hieraus auch Einflüsse auf die Betriebskosten entstehen.

3. ABBILDUNG VON EXTERNEN RAHMENBEDINGUNGEN - KERNAUSSAGEN

Im Folgenden werden die Kernaussagen des Gutachtens zusammenfassend dargestellt. Für detaillierte Erläuterungen zu den einzelnen Einflussfaktoren sowie graphische Darstellungen wird auf den Leitfaden verwiesen.

Nachfrageverhalten

Das Nachfrageverhalten beeinflusst in Form der Wasserabgabe alle Hauptprozesse der Wasserversorgung und hat daher prozessübergreifende Relevanz. Es lässt sich zum einen als statische Größe der momentanen Nachfrage und zum anderen als dynamische Größe anhand der Entwicklung in der Vergangenheit betrachten:

- ♦ Die **gegenwärtige Nachfrage und Abnehmerstruktur** bestimmt die Gesamtwasserabgabe eines Wasserversorgungsunternehmens und schlägt sich dadurch in der Mehrzahl der spezifischen Werte (technische Indikatoren und Kostendaten) nieder. Dabei wird die Wasserabgabe beeinflusst durch die Einwohnerzahl, den spezifischen Verbrauch pro Einwohner und die Anteile aus gewerblicher und öffentlicher Nachfrage. Aufgrund des hohen Fixkostenanteils der Wasserversorgung sind die Gesamtkosten eines Unternehmens von Schwankungen der Wasserabgabe weitgehend unabhängig. Eine vergleichsweise niedrige Wassernachfrage wirkt sich damit in höheren spezifischen Kosten (€/m³) aus.
- ♦ Auch die **Entwicklung der Nachfrage und Abnehmerstruktur** kann signifikante Unterschiede in den Kosten von Versorgungsunternehmen begründen. Rückläufige Nachfrage und Ausdünnung der Abnehmerstruktur führen einerseits in Verbindung mit dem hohen Anteil an fixen Kosten zu steigenden spezifischen Kosten, d.h. bei sinkender Wassernachfrage führt der hohe Fixkostenanteil zu steigenden Kosten pro abgegebenen Kubikmeter.

Zugleich führt eine hohe Nachfragedynamik zu Unterschieden zwischen gegenwärtig bestehenden und eigentlich notwendigen Kapazitäten bei baulichen Anlagen (zur Gewinnung/Aufbereitung sowie Speicherung /Druckhaltung) und dem Netz. Eine über die Zeit stark rückläufige Nachfrage kann zu (aus gegenwärtiger Perspektive) Überkapazitäten und folglich erhöhten Kapitalkosten führen. Hierdurch begründen sich ggf. auch vorzeitige bauliche Anpassungsmaßnahmen, mit der Konsequenz von Sonderabschreibungen und zusätzlichen Investitionskosten. Aufgrund der langen Nutzungsdauer der Anlagen sind zeitnahe Anpassungen betriebswirtschaftlich häufig ungünstig. Im entgegen gesetzten Fall, bei einer über die Zeit (auch prognostisch) steigenden Gesamtnachfrage können demgegenüber ggf. sprunghafte Kapazitätsausweitungen erforderlich werden, auch wenn die zusätzlichen Kapazitäten gegenwärtig noch nicht ausgelastet sind.

Die Entwicklung der Nachfrage wird durch die Zeitreihe der Wasserabgabe der vergangenen Jahre bis in die Gegenwart beschrieben. Anhand der maximalen Wasserabgabe in der Vergangenheit wird die prozentuale Höhe des Abgaberückgangs ermittelt.

Faktor 1: Naturräumliche Gegebenheiten

Naturräumliche Gegebenheiten beeinflussen die Wasserversorgung in erheblicher Weise und können regional und lokal sehr deutlich voneinander abweichen. Unterschiede lassen sich auf geologische, hydrologische und topographische Ursachen zurückführen. Für den Wasserversorger steht in diesem

Zusammenhang weniger die naturräumliche Ausprägung dieser Ursachen im Vordergrund, als vielmehr die technischen Konsequenzen für die Prozesse der Produktionskette, die die Kosten der Bereitstellung von Trinkwasser beeinflussen.

Der Einfluss der naturräumlichen Gegebenheiten erstreckt sich über alle vier Hauptprozesse der Wasserversorgung. Unternehmen können durch naturräumliche Einflüsse sehr komplexe Unterschiede in Struktur und Technik aufweisen, die wiederum zu unterschiedlichen Kosten führen. Im Folgenden sind die Rahmenbedingungen zusammengefasst, die für das Wasserversorgungsunternehmen aus naturräumlichen Gegebenheiten resultieren können:

- ♦ Dem Einflussfaktor der naturräumlichen Gegebenheiten ist die Rahmenbedingung **Wasser-
verfügbarkeit** (F1-1) zuzuordnen. Stehen innerhalb des Versorgungsgebietes eines Versorgers keine ausreichenden Kapazitäten für die Eigenförderung zur Verfügung, muss auf den Fremdbezug von Wasser zurückgegriffen werden. Der Bezug von Fremdwasser ist in vielen Fällen kostenintensiver als die ortsnahe Gewinnung und Aufbereitung von Wasserressourcen. Unternehmen, die in diesem Fall aufgrund mangelnder Ressourcenverfügbarkeit auf die Nutzung von Fremdwasser zurückgreifen müssen, haben höhere Kosten als Versorger, die ihren Wasserbedarf aus eigenen Vorkommen decken können.

Die Wasserverfügbarkeit wird beim Wasserversorgungsunternehmen durch den Anteil der Eigengewinnung und des Fremdbezuges im Verhältnis zur Wasserabgabe abgebildet. Liegen die spezifischen Kosten des Fremdbezuges höher als die Kosten der eigenen Gewinnung (Fremdbezug Rohwasser) bzw. der Summe aus Gewinnung und Aufbereitung (Fremdbezug Reinwasser), tragen die Kosten des Fremdbezuges zur Erhöhung der Gesamtkosten bei. Bei wesentlichen Fremdbezugsmengen kann der Umfang der eigenen Gewinnungsrechte das Erfordernis des Fremdbezuges verdeutlichen.

- ♦ Die Rahmenbedingung **Ressourcenherkunft und Qualität** (F1-2) ist ebenfalls dem Einflussfaktor der naturräumlichen Gegebenheiten zuzuordnen. Örtliche Wasserversorger mit eigener Wassergewinnung nutzen zum Großteil Grund- und Quellwasservorkommen. Dennoch kommt es in Deutschland regional zu erheblichen Unterschieden hinsichtlich der nutzbaren Wasservorkommen (vgl. Holländer *et al.* 2008). Die Herkunft des Rohwassers hat dabei Einfluss auf die Kosten der Wassergewinnung, da die Kosten der für die Gewinnung erforderlichen Anlagen voneinander abweichen. Die Wasserherkunft steht ebenfalls in unmittelbarem Zusammenhang zur Qualität des Rohwassers, die sich direkt auf den Aufbereitungsaufwand auswirkt. Grund- und Quellwasser weisen i.d.R. eine höhere Qualität auf als Oberflächenwasser und erfordern daher einen geringeren Aufbereitungsaufwand.

Der Qualität des geförderten Rohwassers entspricht direkt der anfallende Aufbereitungsaufwand beim Versorgungsunternehmen. Unterschieden wird in Rohwasser, das keiner Aufbereitung, nur einer Desinfektion, einer konventionellen oder einer weitergehenden Aufbereitung bedarf. Die Anteile lassen sich zu einem Indexwert zusammenfassen. Die Kosten der Aufbereitung steigen mit der Menge an Rohwasser, das umfangreiche Aufbereitungsverfahren durchlaufen muss. Darüber hinaus können anhand der anteiligen Struktur der Wasserherkunft Rückschlüsse auf die Kosten der Wassergewinnung gezogen werden, die aus dem damit verbundenen Investitionsaufwand für die dafür erforderlichen Anlagen resultieren.

- ♦ Zum Einflussfaktor der naturräumlichen Gegebenheiten gehören auch die **Förderbedingungen** (F1-3). Unter diese Rahmenbedingung fällt zum einen die Fördertiefe, die bei der Gewinn-

nung zu überwinden ist, und zum ändern die Anzahl und die räumliche Verteilung der vorhandenen Fassungsanlagen.

Die Fördertiefe des gefördert Rohwassers steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem daraus resultierenden Energieverbrauch. Dieser steigt mit zunehmender Fördertiefe an. Ein höherer Energieverbrauch verursacht steigenden Kostenaufwand zur Deckung der Energiekosten. Zudem kann ein höherer Strompreis bei vergleichbarem Energiebedarf Kostenunterschiede begründen. Das Wasserversorgungsunternehmen kann die Ausprägung dieser Rahmenbedingung durch die mittlere Fördertiefe des Rohwassers, den spezifischen Energieverbrauch für die Rohwasserförderung und dem von Unternehmen gezahlten Strompreis darlegen. Strukturelle Nachteile spiegeln sich im spezifischen Energieaufwand für die Wassergewinnung und übergeordnet in den Gesamtkosten der Wassergewinnung wider.

Kostenrelevant kann zudem die Ergiebigkeit der genutzten Förderstellen sein. Die spezifischen Kapitalkosten einer Gewinnungsanlage sinken, wenn diese zur Förderung größerer Wassermengen genutzt werden kann. Unternehmen, die aufgrund der geringen Ergiebigkeit ihrer Wasservorkommen auf eine größere Anzahl von Fassungen angewiesen sind, die u. U. auch eine komplexere räumliche Verteilung aufweisen, besitzen einen strukturellen Nachteil, der sich in den Gesamtkosten der Wassergewinnung niederschlägt. Technisch lässt sich dieser Aspekt an der durchschnittlichen Fördermenge je Fassung bzw. je Gewinnungsanlage darstellen.

- ◆ Dem Einflussfaktor der naturräumlichen Gegebenheiten ist die Rahmenbedingung **topographische Bedingungen** (F1-4) zuzuordnen. Die topografischen Bedingungen im Versorgungsgebiet wirken sich vor allem auf die Hauptprozesse der Speicherung und Druckhaltung sowie auf Transport und Verteilung des Trinkwassers aus. Entscheidende Merkmale sind dabei die Höhenunterschiede im Versorgungsgebiet sowie die räumlichen Entfernungen zwischen dem Ort der Wassergewinnung und dem Abnehmer.

Die topographische Bedingung eines Versorgers wird durch die tatsächlichen Höhenunterschiede im Versorgungsgebiet charakterisiert. Der Strukturnachteil äußert sich in dem im Verteilungsnetz anfallenden Energiebedarf. Ein höherer Strompreis verschärft auch an dieser Stelle die Kostenrelevanz. Das Relief des Versorgungsnetzes spiegelt anhand der Anzahl der Druckzonen die technische Komplexität wieder, die aus der Topographie entsteht. Ein Indikator für höhere Kosten durch größere räumliche Distanzen ist die spezifische Länge der Transportleitungen.

Neben dem Energieaufwand resultiert aus nachteiligen topographischen Bedingungen auch ein höherer Kapitalaufwand für das Transportnetz sowie für Anlagen zur Speicherung und Druckhaltung.

- ◆ Auch die Rahmenbedingung **Bodenverhältnisse** (F1-5) gehört zum Einflussfaktor der naturräumlichen Gegebenheiten. Die Bodenverhältnisse wirken sich vor allem auf die Investitionskosten der Netzinfrastruktur aus, die in den Gesamtkosten für Transport und Verteilung wiederzufinden sind. Ungünstige Bodenverhältnisse zeigen sich anhand der Bodenklasse, der Verlegetiefe, dem erforderlichen Bodenaustausch und ggf. erforderlichen Rückhalt von Grundwasser.

Der Unterschied bei den Tiefbaukosten für den Leitungsbau liegt zwischen günstigen Böden (Bodenklasse 3-5) und ungünstigem Boden (Bodenklasse 7) im Mittel bei 400 Prozent. Mit ansteigender Verlegetiefe wird dieser Effekt noch verstärkt. Da die Erdarbeiten bei den ge-

Kernaussagen des Gutachtens

samten Investitionskosten des Leitungsnetzes den größten Kostenanteil einnehmen, können unterschiedliche Bodenverhältnisse zu deutlichen Kostenunterschieden führen.²

Die Bodenverhältnisse können innerhalb des Versorgungsgebietes stark heterogen ausgebildet sein. Unterschiedliche Bodenklassen und Verlegetiefen können damit erhöhte Kosten nur in bestimmten Bauabschnitten zur Folge haben. Der Anteil an felsigem Untergrund (Bodenklasse 6 und 7) und an wasserhaltendem Boden (Bodenklasse 2) im Versorgungsgebiet gibt einen Anhaltspunkt für mögliche Kostennachteile.

Die Tabelle 1 fasst die in den Kernaussagen aufgeführten Zusammenhänge zwischen strukturellen und technischen Indikatoren sowie Kostenkennzahlen zusammen³.

Tabelle 1: Indikatoren und Kostenwirkung für Einflüsse aus naturräumliche Gegebenheiten (Faktor 1)

Rahmenbedingung	Strukturelle Indikatoren	Technische Indikatoren	Auswirkungen auf Kostenkennzahlen
F1-1 Wasserverfügbarkeit und Fremdbezug	<i>Verfügbarkeit in Form eigener Gewinnungsrechte</i>	<i>Anteil Eigenförderung Anteil Fremdbezug</i>	Kosten für Eigenförderung Bezugskosten Fremdwasser resultierender Kostenunterschied zwischen Eigenförderung und Fremdbezug
F1-2 Ressourcenherkunft und Qualität		<i>Anteil Wasserherkunft (Grund-, Quell-, Talsperrenwasser, etc.) Grad der Aufbereitung (Gewichteter Index nach Aufbereitungsaufwand: kein Aufwand, Desinfektion, konventionell, weitergehend)</i>	Kosten für Aufbereitung Kosten für Gewinnung (ggf. Kosten für Gewinnung und Aufbereitung)
F1-3 Förderbedingungen	<i>Mittlere Fördertiefe</i>	<i>Energiebedarf Förderung Fördermenge je Fassung Fördermenge je Gewinnungsanlage</i>	Kosten Gewinnung Bezugskosten Energie Energieaufwand Gewinnung Kapitalkosten Gewinnung
F1-4 Topographische Bedingungen	<i>Höhendifferenz Versorgungsgebiet</i>	<i>Energiebedarf Verteilung Anzahl der Druckzonen Spezifische Länge des Transportnetzes</i>	Kosten Speicherung und Druckhaltung Kosten Transport und Verteilung Energieaufwand Verteilung Kapitalkosten Transport
F1-5 Bodenverhältnisse	<i>Anteil felsiger Boden (Bodenklasse 6 bis 7) Anteil wasserhaltender Boden (Bodenklasse 2) Erforderliche Verlegetiefe Grundwasserstand</i>		Kapitalkosten Transport und Verteilung Investitionskosten Netz

² Vielfältig dokumentiert, z.B. vgl. MUTSCHMANN UND STIMMELMAYR 2007, GÜNTHERT UND REICHERTER 2001, DVGW 1999.

³ Die Darstellung vereinfacht ebenso wie die Kernaussagen die Zusammenhänge, welche detailliert im Leitfaden dargelegt werden.

Faktor 2: Siedlungsdemographie und -dichte, Abnehmerstruktur und Größe des Versorgungsgebietes

Vielfältige Untersuchungen belegen die Bedeutung der Größe, Siedlungsstruktur und -dichte auf die Kostenstruktur der Wasserversorgung und deren Wechselbeziehungen zur Gesamtnachfrage und Abnehmerstruktur. Diese Rahmenbedingungen beeinflussen die Länge, die Struktur und den Zustand des Netzes und damit die Kosten für die Verteilung und für die Druckhaltung/Speicherung. In den Kosten spiegelt sich nicht nur die gegenwärtige Situation sondern insbesondere auch die Siedlungsentwicklung als externe Rahmenbedingung wider:

- ♦ Die Rahmenbedingung der gegenwärtigen **Größe und Struktur des Versorgungsgebietes** (F2-1), darstellbar z. B. als Siedlungs- und Verkehrsfläche, lässt sich mit der Leitungslänge für Haupt- und Versorgungsleitungen sowie mit der Anzahl an Armaturen in Verbindung setzen. Grundsätzlich steigen die Betriebskosten für Inspektion und Wartung des Verteilnetzes mit der Länge des Netzes und der Anzahl der Armaturen/Hydranten.
- ♦ Die Rahmenbedingung der **gegenwärtigen Siedlungsdichte** (F2-2) mit Einwohner pro Hektar Siedlungs- und Verkehrsfläche als möglichem Indikator findet ihr Pendant in dem technischen Indikator der spezifischen Netzabgabe. Die Siedlungsdichte beeinflusst die Kostenbelastung durch Haupt- und Versorgungsleitungen bezogen auf Einwohner oder abgegebene Wassermenge. Sie gliedert sich jedoch zugleich in weitere, voneinander unabhängige Größen auf; u. a. in die Anzahl der Grundstücke, die Wohneinheiten per Grundstück sowie die Haushaltsgröße.

Zusammen bestimmen sie zwar die Siedlungsdichte, allerdings kann die gleiche Siedlungsdichte mit einer unterschiedlichen Zahl und Dichte an Haushaltsanschlussleitungen und Grundstückszählern einhergehen. Eine unterschiedliche Anzahl an Hausanschlussleitungen ist grundsätzlich mit unterschiedlichen Wartungs- und Inspektionskosten verbunden sowie mit unterschiedlichen Kosten der Zählerablesung und deren Auswechslung.

- ♦ Wie eingangs angemerkt, trägt die statische Betrachtung der gegenwärtigen **Größe, Struktur und Siedlungsdichte des Versorgungsgebietes** nur sehr bedingt zum Verständnis von gegenwärtigen Kostenstrukturen bei, wenn nicht ergänzend ihre **zeitliche Entwicklung** (F2-3) einbezogen wird. Zu betrachten sind zusätzlich die Zeitverläufe wesentlicher Erweiterungen, Dichteänderungen und Umgestaltungen von Siedlungsteilen. Die aufgeführten Entwicklungsparameter stehen in engem Zusammenhang mit der jetzigen Altersstruktur, den Nennweiten und Kapazitäten für Speicherung und Druckhaltung der Haupt-, Versorgungs- aber auch der Hausanschlussleitungen. Außerdem haben bei Bauarten und den eingesetzten Baumaterialien im Laufe der Jahre technische Weiterentwicklungen stattgefunden.

Die somit durch die Siedlungsentwicklung deutlich beeinflusste Alters- und Materialstruktur zeigt sich zugleich im Anteil der Leitungsabschnitte mit hohen Ausfall- und Schadensraten. Hierdurch bestimmt sie die gegenwärtigen Kosten für Wartung, Inspektion, und Instandsetzung mit. Die Altersstruktur des Netzes beeinflusst zudem die Höhe der Abschreibungen mit. Deutliche Schwankungen im zeitlichen Verlauf der Siedlungsentwicklung, aber auch bei der Investitionstätigkeit (bspw. durch Kriegseinflüsse und Perioden der Vernachlässigung des Leitungsnetzes in den neuen Bundesländern vor 1990) können darüber hinaus zu jährlich variierenden Abschreibungshöhen führen.

Kernaussagen des Gutachtens

- Die Rahmenbedingung **Urbanität** (F2-4) umreißt verschiedene siedlungsstrukturelle Einflüsse, die sich entweder direkt auf die Höhe der Baukosten und hierdurch auf Reparatur-, Sanierungs- und Erneuerungskosten auswirken oder strukturelle Parameter beeinflussen: Ein höherer Anteil an Straßen mit starker Verkehrsbelastung und entsprechend höheren baulichen Anforderungen (Bauklassen) führt zu steigenden Straßenbaukosten sowie zu höheren Aufwendungen für verkehrsregelnde Maßnahmen. Weitere Steigerungen bei den Baukosten ergeben sich mit wachsender Anzahl an Kreuzungen (Grad der Straßenvernetzung) und Lichtsignalanlagen. Schließlich nimmt mit zunehmender Urbanität (Bebauungsdichte) die Möglichkeit ab, Leitungen kostengünstig außerhalb des Straßenkörpers zu verlegen.

Die Tabelle 2 fasst die in den Kernaussagen aufgeführten Zusammenhänge zwischen strukturellen und technischen Indikatoren sowie Kostenkennzahlen zusammen⁴.

Tabelle 2: Indikatoren und Kostenwirkung für Einflüsse aus Siedlungsdemographie und -dichte, Abnehmerstruktur und Größe des Versorgungsgebietes (Faktor 2)

Rahmenbedingung	Strukturelle Indikatoren	Technische Indikatoren	Auswirkung auf Kostenkennzahlen
F2-1 Größe und Struktur des Versorgungsgebietes	<i>Fläche Versorgungsgebiet</i>	<i>Leitungslänge, Anzahl Armaturen/ Hydranten</i>	Betriebskosten für Leitungsnetz
F2-2 Siedlungsdichte	<i>Siedlungsdichte Anzahl der Grundstücke; Wohneinheiten pro Grundstück Haushaltsgröße</i>	<i>Spezifische Netzabgabe Anzahl Hausanschlüsse u. Grundstückszähler</i>	relative Kostenbelastung durch Leitungsnetz Betriebskosten Hausanschlussleitung Kosten Grundstückszähler
F2-3 Entwicklung Größe, Struktur und Siedlungsdichte	<i>Entwicklung der Siedlungsfläche und Grundstückszahl Dichteentwicklung Umgestaltung von Siedlungsteilen extern verursachte Schwankungen in Investitionsrate</i>	<i>Altersstruktur des Leitungsnetzes und der Hausanschlüsse (Menge, Alter) Materialstruktur des Leitungsnetzes und der Hausanschlüsse Ausfall- und Schadensraten</i>	Betriebskosten und Investitionskosten Leitungsnetz und Hausanschlüsse Kapitalkosten Leitungsnetz und Hausanschlussleitung Variationen bei Abschreibungen im Verlauf der Jahre
F2-4 Urbanität	<i>Verkehrsdichte bzw. Bauklassenverteilung bei Straßen Straßenvernetzung/Anzahl Kreuzungen Straßenbahnnetz Anzahl Lichtsignalanlagen</i>		Investitionskosten Leitungsnetz Betriebskosten für Instandsetzung Leitungsnetz

⁴ Die Darstellung vereinfacht ebenso wie die Kernaussagen die Zusammenhänge, welche detailliert im Leitfaden dargelegt werden.

Faktor 3: Investitionstätigkeit und Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten

Investitionen in die wasserwirtschaftliche Infrastruktur gehen als Kapitalkosten in Form von kalkulatorischen Abschreibungen und kalkulatorischen Zinsen in die Kalkulation von Trinkwasserpreisen ein. Dabei lassen sich begründete Unterschiede im Ansatz von Kapitalkosten in Tarifikalkulationen feststellen, so dass sich gleiche Investitionshöhen in unterschiedlicher Höhe im Trinkwasserpreis wiederfinden können. Diese Unterschiede können insbesondere auf folgenden Aspekten beruhen:

- ◆ In den Kommunalabgabengesetzen (KAG) der Länder werden Vorgaben zum **Ansatz von Kapitalkosten** (F3-1) aufgestellt. Hierbei kann eine mittelbare Verbindlichkeit dieser Regelungen auch für die Kalkulation privatrechtlicher Entgelte benannt werden. Die Regelungen in den KAG zur Ermittlung angemessener Abschreibungen und kalkulatorischer Zinsen differieren dabei erheblich. Unterschiede in der Höhe der Kapitalkosten in der Tarifikalkulation bei gleichem Investitionsvolumen gehen auf eine unterschiedliche Abschreibungsbasis (Anschaffungs- oder Herstellungskosten oder Wiederbeschaffungszeitwerte als Bemessungsgrundlage zur Ermittlung kalkulatorischer Abschreibungen in der Tarifikalkulation), auf Unterschiede in der angesetzten kalkulatorischen Nutzungsdauer bzw. Abschreibungsdauer der wasserwirtschaftlichen Anlagen sowie auf Unterschiede im Ansatz einer Eigenkapitalverzinsung zurück. Die Wasserversorgungsunternehmen haben die Kalkulation ihrer Kapitalkosten im Rahmen der Tarifikalkulation an den Vorgaben der im jeweiligen Bundesland gültigen KAG auszurichten.
- ◆ Ein Teil der Investitionen insbesondere für Erweiterungen des Netzbestandes kann prinzipiell über die Erhebung von Baukostenzuschüssen finanziert werden. Bei Abzug der Baukostenzuschüsse von der Bemessungsgrundlage für kalkulatorische Abschreibungen und kalkulatorische Zinsen bewirkt eine (Teil-) **Finanzierung** (F3-2) von Investitionen über Baukostenzuschüsse eine Reduktion der in der Tarifikalkulation angesetzten Kapitalkosten. Darüber hinaus können Förderungen der öffentlichen Hand (Zuwendungen) in die Finanzierung wasserwirtschaftlicher Anlagen einfließen, wenngleich deren Einfluss auf die Kostenstruktur der Wasserversorgungsunternehmen in Deutschland rückläufig ist und der Einfluss geförderter Investitionen aus den 1980iger und 1990iger Jahren auf die Kostenstruktur weiter abnimmt. Die (Teil-) Finanzierung von Investitionen über Zuwendungen wirkt sich bei Abzug von der Bemessungsgrundlage zur Ermittlung kalkulatorischer Abschreibungen und kalkulatorischer Zinsen reduzierend auf die Höhe der in der Tarifikalkulation angesetzten Kapitalkosten aus.
- ◆ Die Höhe der Investitionen, die in Form der kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen in die Tarifikalkulation eingehen, wird neben den unter Faktor 1 und 2 genannten Aspekten auch von der Aktivierungspraxis - der **Zuordnung finanzieller Mittel** (F3-3) der Instandhaltung zu Investitionen (längerfristig abschreiben) oder Unterhaltungsaufwand (vom jährlichen Ertrag sofort abziehbar) - beeinflusst. Für die Betrachtung der Kostendaten muss infolge der vorliegenden Aktivierungspraxis unterschieden werden, ob sich eine Rahmenbedingung in den Kapitalkosten niederschlägt, oder als unmittelbarer Aufwand die Betriebskosten erhöht, um den Vergleich von Kennzahlen mit unterschiedlichem Informationsgehalt zu vermeiden.

Unter Faktor 1 und 2 werden Indikatoren identifiziert, mit deren Hilfe sich der Einfluss externer Faktoren/Rahmenbedingungen auf die Kostenstruktur der WVU abbilden lässt. Kostenbezogene Auswirkungen ergeben sich zum einem auf den Betriebsaufwand und zum anderen auf den erforderlichen Investitionsumfang. Der Betriebsaufwand geht dabei direkt in die Tarifikalkulation ein. Die getätigten Investitionen dagegen erfahren über die Ermittlung kalkulatorischer Abschreibungen und kalkulatorischer Zinsen innerhalb der Tarifikalkulation eine Umrechnung. Dies kann entsprechend der oben an-

geführten Ausführungen bei gleichem Investitionsumfang zu unterschiedlich hohen, in die Tarifikalkulation eingestellten kalkulatorischen Abschreibungen und kalkulatorischen Zinsen führen.

Die Tabelle 3 fasst die in den Kernaussagen aufgeführten Zusammenhänge zwischen strukturellen und technischen Indikatoren sowie Kostenkennzahlen zusammen⁵.

Tabelle 3: Indikatoren und Kostenwirkung für Einflüsse aus Investitionstätigkeit und Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten (Faktor 3)

Rahmenbedingung	Kaufmännische Indikatoren	Auswirkung auf Kostenkennzahlen
F3-1 Ansatzmodalitäten für Kapitalkosten	<i>Abschreibungsbasis AHK oder WBZW</i> <i>Abschreibungsdauer</i> <i>Eigenkapitalverzinsung</i>	Kalkulatorische Abschreibungshöhe Kalkulatorische Abschreibungshöhe Höhe kalkulatorischer Zinsen
F3-2 Finanzierung	<i>Erhebung von Baukostenzuschüssen sowie deren Berücksichtigung als Abzugskapital</i> <i>(Teil-)finanzierung durch Zuwendungen sowie deren Berücksichtigung als Abzugskapital</i>	Höhe kalkulatorischer Abschreibungen und kalkulatorischer Zinsen Höhe kalkulatorischer Abschreibungen und kalkulatorischer Zinsen
F3-3 Innerbetriebliche Kostenzurechnung	<i>Aktivierungspraxis</i>	Höhe der Abschreibungs- und (kalkulatorischen) Zinsbasis

Unabhängig von der Art und Weise der Abbildung von Investitionen über Kapitalkosten in der Tarifikalkulation wirkt sich die Rehabilitationstrategie der Wasserversorgungsunternehmen auf den aktuellen Instandhaltungsaufwand einschließlich (Re-)Investitionsumfang aus. Vor dem Hintergrund der Langlebigkeit wasserwirtschaftlicher Anlagen ist dabei die **wirtschaftliche Nachhaltigkeit der Investitionstätigkeit** in die Anlagenbestände zu bewerten. Bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit der Investitionstätigkeit ist auch die zukünftige Dienstleistungsqualität und ein Handeln im Sinne eines Generationenvertrages – das heißt die Gewährleistung des langfristigen Anlagenerhalts – zu bewerten. Ein verminderter Instandhaltungsaufwand in der Gegenwart wirkt sich reduzierend auf den Trinkwasserpreis aus, kann aber in der Zukunft zu erhöhten Reinvestitionserfordernissen führen.

⁵ Die Darstellung vereinfacht ebenso wie die Kernaussagen die Zusammenhänge, welche detailliert im Leitfaden dargelegt werden.

4. FAZIT

Die Auswirkungen externer Einflussfaktoren auf die Kostenstruktur der Wasserversorger sind durch eine hohe Komplexität an Wechselbeziehungen gekennzeichnet. Der Leitfaden „Trinkwasserpreise in Deutschland – Wie lassen sich verschiedene Rahmenbedingungen für die Wasserversorgung anhand von Indikatoren abbilden?“ verdeutlicht eine kausale Verknüpfung zwischen externen Rahmenbedingungen, strukturell-technischen Indikatoren, kaufmännischen Indikatoren und Kostendaten.

Dadurch lassen sich die Auswirkungen von externen Rahmenbedingungen, die durch die Versorgungsunternehmen nicht zu beeinflussen sind (z. B. Bodenverhältnisse) auf die Hauptprozesse (z. B. Verteilung) und Kostanarten (Kapital- und Betriebskosten) der Leistungserbringung abbilden. Außerdem können anhand des Leitfadens einzelnen Kostenstellen (z. B. Betriebskosten der Wassergewinnung) die dahinter liegenden Rahmenbedingungen (z. B. zu geringe regional verfügbare Wasserressourcen und Notwendigkeit des Fremdwasserbezugs) zugeordnet werden.

Der Leitfaden verdeutlicht darüber hinaus, dass die Hauptprozesse der Wasserversorgung gleichzeitig von mehreren externen Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Dieses kumulative Auftreten kann die Auswirkungen auf die Kosten sowohl verstärken als auch vermindern. Die Wechselwirkungen der Rahmenbedingungen führen also zu einer hohen Komplexität des Gesamtgefüges, die durch den Wasserversorger nicht anhand eines Standardsets einiger weniger Indikatoren abgebildet werden kann. Vielmehr müssen die relevanten Indikatoren immer entsprechend der individuellen Rahmenbedingungen eines jeden Unternehmens ausgewählt werden. Der Leitfaden schafft eine Diskussionsgrundlage und kann als Analyseinstrument dienen. Die Unterschiede zwischen Versorgungsunternehmen, die auf verschiedenen Rahmenbedingungen beruhen, können so verdeutlicht werden.

LITERATURVERZEICHNIS

DVGW – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (1999): Wassertransport und Verteilung. Oldenbourg Industrieverlag, München.

Günthert, F.W.; Reicherter, E. (2001): Investitionskosten der Abwasserentsorgung. Oldenbourg Industrieverlag, München.

Holländer, R.; Zenker, C.; Ammermüller, B.; Geyler, S.; Lautenschläger, S. (2008): Gutachten. Trinkwasserpreise in Deutschland – Welche Faktoren begründen regionale Unterschiede? Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Universität Leipzig, Leipzig.

Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F. (2007): Taschenbuch der Wasserversorgung. 14. Auflage, Wiesbaden.

Wöbbeking, K.H.; Michel B.; Schaumbruch, W. (2004): Betrieblicher Kennzahlenvergleich für die öffentliche Wasserversorgung und kommunale Abwasserentsorgung in Hessen. BKWasser 2001. Mainz, In: <http://www.cooperative.de/Kommunalwirtschaft/pdf/BKWasser-2001.pdf>.