

# Wasserwirtschaft im Wandel

**Rahmenbedingungen** ■ Die Wasserwirtschaft steht vor neuen Herausforderungen. Gleich mehrere Faktoren zwingen die Akteure der Wasserwirtschaft zum Umdenken. Die entscheidende Rolle spielt dabei der Klimawandel, der weltweit deutlich zu spüren ist. Zusammen mit der Zunahme der versiegelten Flächen, dem demografischen Wandel, dem in den Köpfen der Bevölkerung verankerten Wasserspardgedanken und den knappen Energiere Ressourcen muss dies zwangsläufig zu einer Neustrukturierung der versorgungstechnischen Infrastruktur führen.

**Abb. 1** Kein Spiel: Konsequenzen des Klimawandels.



Die Auswirkungen des Klimawandels, durch den natürlichen und vor allem durch den anthropogenen Treibhauseffekt hervorgerufen, sind weltweit zu erleben. Neben Dürren und Orkanen sind vor allem Flutkatastrophen an der Tagesordnung. Das Hochwasser ist auf den Anstieg der Meeresspiegel aufgrund der abschmelzenden Gletscher und Eiskappen zurückzuführen. In Verbindung mit den durch große Temperaturunterschiede entstehenden Stürmen kommt es immer wieder zu Überschwemmungen (Abb. 1).

Weiterhin führen steigende Lufttemperaturen und die zunehmende Verdunstung zu einer weltweiten Veränderung der Niederschlagsverteilung und zu einer Zunahme der Starkregenereignisse. Diese in kurzer Zeit anfallenden Niederschlagsmengen müssen zuverlässig abgeleitet werden, um Überschwemmungen zu verhindern.

Von diesen durch den Klimawandel hervorgerufenen Veränderungen sind die Unternehmen der Wasserwirtschaft direkt betroffen. Um auch in Zukunft eine sichere und zuverlässige Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung zu gewährleisten, müssen detaillierte

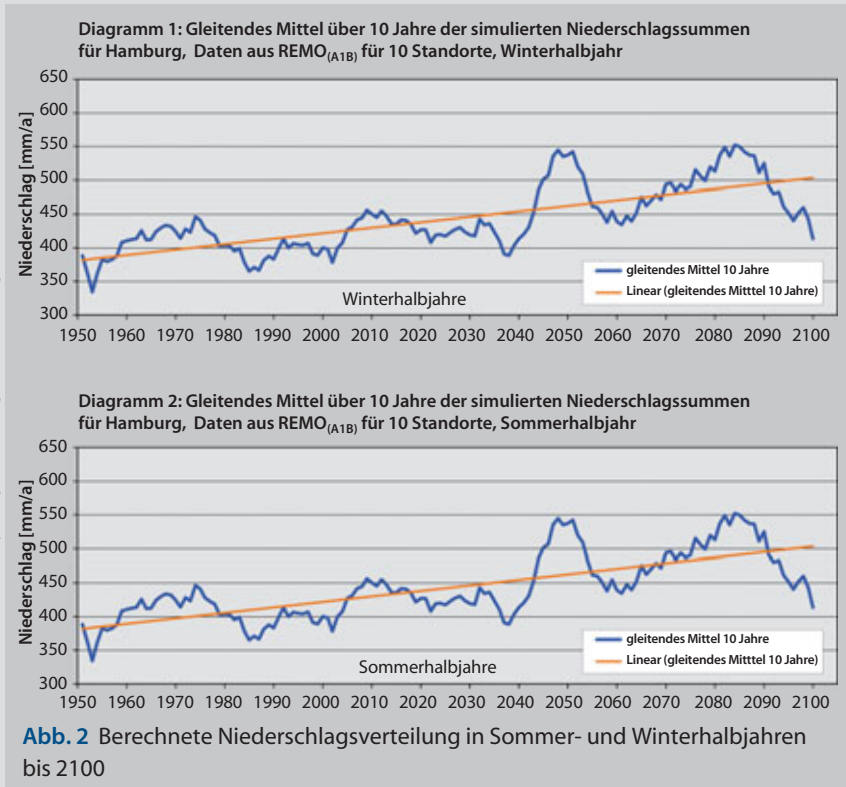
Kenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels erlangt werden. Nur so können die Planung von Kanalnetzen rechtzeitig angepasst und konkrete Maßnahmen geplant und umgesetzt werden, die z. B. den Folgen von Starkregenereignissen entgegenwirken. HAMBURG WASSER greift für die erforderliche Prognose auf simulierte Niederschlagsdaten des Max-Planck-Institutes für Meteorologie zurück, die durch ein dynamisches, regionales Klimamodell (REMO) erzeugt wurden. Dieses Modell ermöglicht eine statistische Auswertung über längere Zeiträume. Vorhersagen zur Entwicklung der Weltbevölkerung, zum wirtschaftlichen Wachstum, zum Energieverbrauch und zur Energieerzeugung können jedoch nicht getroffen werden. Den Auswertungen zufolge werden die monatlichen Niederschlagssummen in Hamburg demnach in den Winterhalbjahren in Zukunft einem Aufwärtstrend folgen, während sie in den Sommermonaten tendenziell stagnieren (Abb. 2). Anhand dieser Aussagen lassen sich jedoch noch keine Rückschlüsse über zu verändernde Bemessungsgrundlagen für Regen- und Mischwasserkanäle treffen, weil hierfür primär die zeitliche Verteilung von Regenereignissen relevant ist.

Auf Grundlage einer statistischen Auswertung wurden die Auswirkungen der zukünftigen Niederschlagsmuster aus dem REMO-Modell auf das Überstau- und Überlaufverhalten des Hamburger Kanalnetzes untersucht. Demnach ist ein geändertes Überstauverhalten nicht zu erwarten, d. h., es wird nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu einem signifikanten klimainduzierten Anstieg von Straßen- und Kellerüberflutungen kommen.

Die Überlaufereignisse in die Gewässer weisen hingegen einen deutlichen Trend auf. Die Berechnungen zeigen bis zum Jahr 2030 noch keine großen Veränderungen. Danach steigen die Mischwasser-Überlaufmengen jedoch deutlich an. Damit könnten zukünftig Teile des großen Erfolges der Hamburger Gewässerschutzkonzepte durch den Klimawandel kompensiert werden.

Zusätzlich zu den veränderten Niederschlagsereignissen muss Hamburg, durch seine Lage an der Elbe, auch den steigenden Hochwasserspiegel im Blick behalten. Möglicherweise wird das Elbhochwasser bis 2100 um mehr als 80 cm steigen. Daher verdoppelt sich die Wahrscheinlichkeit des zeitlichen Zusammentreffens von Sturmfluten

Quelle: G. Bischoff (2007), Projekt „Regenwassermanagement für Hamburg“ im Kompetenznetzwerk HAMBURG WASSER



**Abb. 2** Berechnete Niederschlagsverteilung in Sommer- und Winterhalbjahren bis 2100

und netzkritischen Regenereignissen. Hier sind entsprechende Anpassungsmaßnahmen zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit, z. B. am zentralen Regenauslass Hafestraße (Elbe), erforderlich.

Aufgrund der Unsicherheiten der verwendeten Klimadaten erscheint es vorerst nicht sinnvoll, den möglichen Auswirkungen des Klimawandels mit pauschalen Bemessungszuschlägen zu

begegnen. Hierfür sind weitergehende Untersuchungen auf der Basis zeitlich und räumlich verfeinerter Klimamodelle erforderlich.

**Auswirkungen der versiegelten Flächen**

Die Zunahme der versiegelten Flächen stellt im Zusammenhang mit dem Klimawandel eine zusätzliche Herausforderung dar. Durch größere Regenwassermengen ist eine Überlastung der

Abwasserleitungen und Speicherkapazitäten vorprogrammiert. Das Vorhalten von überdimensionalen Leitungen sowie ausreichend Speichervolumen für diese selten auftretenden Fälle ist somit unumgänglich. Beispielsweise betrug der Zuwachs an Siedlungsfläche in Hamburg seit 1990 drei Prozent – ein mittlerer jährlicher Zuwachs von 140 Hektar pro Jahr. Aktuell sind 59,5 Prozent Hamburgs Siedlungs- und Verkehrsfläche, 24 Prozent Landwirtschaftsfläche, acht Prozent Wasserfläche, sechs Prozent Waldfläche und 2,5 Prozent Flächen anderer Nutzungsarten (Quelle: Statistikamt Nord).

**Auswirkungen des demografischen Wandels und des Wassergebrauchsrückgangs**

Dem Klimawandel und den versiegelten Flächen steht der demografische Wandel gegenüber, der im Zusammenspiel mit dem durch die Medien propagierten Wassersparen für den Rückgang des Wassergebrauches verantwortlich ist und – konträr zu den oben genannten Aspekten – eine Verringerung der Leitungsquerschnitte erforderlich machen würde.

Eine der größten Herausforderungen der Wasserwirtschaft ist es, einen Ausweg aus der bestehenden Preisspirale zu finden (Abb. 3). Ansonsten würde der sinkende Wassergebrauch weiterhin zu steigenden Kosten für das Unternehmen führen, die durch zusätzliche Ar-

# SiLibeads® – lassen Brunnen länger sprudeln

## INNOVATIONS

**Glaskugeln als Ersatz für Filterkies in Brunnen**

- SiLibeads Glaskugeln entsprechen den Anforderungen des § 31 LFGB und Artikel 3 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004, somit entfällt die Desinfektion vor der Befüllung
- Einkornschüttung ermöglicht optimale Anpassung der Filterschlitzöffnungen
- Kein Materialbruch beim Befüllen des Ringraumes, somit bleiben Filterschlitzöffnungen frei
- Harmonische Kugelform und einheitliche Kugelgröße verhindern Brückenbildung beim Befüllen des Ringraumes
- Klar- bzw. Entsandungspumpen nach dem Befüllen entfällt
- Höchstmöglicher Wasserdurchfluss auf Grund exakt gleicher Korngröße und Kugelform
- Eisen- und Manganverockerung reduziert sich um bis zu 40%, dadurch lassen sich Kosten für Brunnenregenerierarbeiten einsparen

**SIGMUND LINDNER GmbH** • Oberwarnesteinacher Str. 38 • D-95485 Warnesteinach  
Phone (+49) 92 77 - 99 40 • Fax (+49) 92 77 - 9 94 99 • E-Mail: sili@sigmund-lindner.com  
[www.sili.eu](http://www.sili.eu)

SIGMUND LINDNER

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

beiten, wie z. B. Spülungen der Leitungen zur Vermeidung von Verkeimung bei Trinkwasser und zur Verhinderung der Geruchsbildung bei Abwasser, hervorgerufen werden. Die für größere Mengen ausgelegten technischen Einrichtungen werden bei geringen Wassergebrauchsmengen somit unwirtschaftlich, da die hohen Fixkosten nicht über die aufgrund hoher variabler Anteile sinkenden Erlöse gedeckt werden. Häufige Preiserhöhungen sind die Folge, die wiederum zum nicht erforderlichen Wasser-Spar-Reflex der Verbraucher beitragen.

Am Beispiel Hamburg lässt sich der Rückgang der Wasserabgabe verdeutlichen, der von 1998 bis heute ca. 14 Prozent ausmachte (Abb. 4). Die Preis-



Abb. 3 Preisspirale

steigerungsrate liegt dabei deutlich unter dem Inflationsindex, weil in diesem Zeitraum, durch eine optimierte Bewirtschaftung der Anlagen, nur geringfügige Preisadjustierungen vorgenommen werden mussten.

Für die Bemessung des Leitungsnetzes ist, ebenso wie für die Änderungen durch den Klimawandel, eine Abschätzung des zukünftigen Verbrauchs erforderlich. Dafür beauftragte HAMBURG WASSER die Erstellung einer Wasserbedarfsprognose, für die unter anderem Umfragen bei Hamburger Bürgern zu ihrem Wassergebrauchsverhalten durchgeführt wurden. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass der Wassergebrauch für Kunden aller Altersgruppen über 20 Jahren eine wichtige Rolle spielt (Abb. 5). Der Wassergebrauch dieser Kunden beträgt im Durchschnitt 43,9 m<sup>3</sup>/a. Lediglich die unter 20-Jährigen, deren Interesse an ihrem Gebrauchsverhalten geringer war, weichen von dem durchschnittlichen Wassergebrauch ab – sie kommen mit 33,6 m<sup>3</sup>/a aus (Abb. 6).

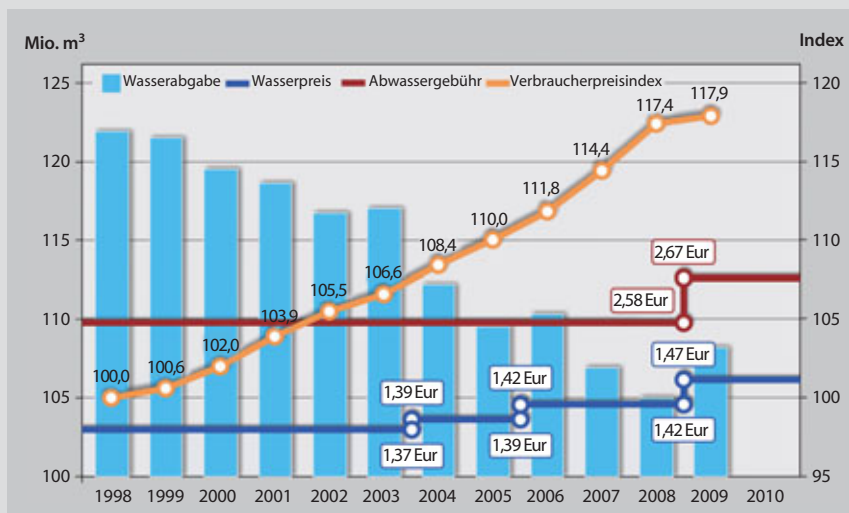


Abb. 4 Entwicklung in Hamburg – Wasserabgabe, Wasserpreis, Abwassergebühr

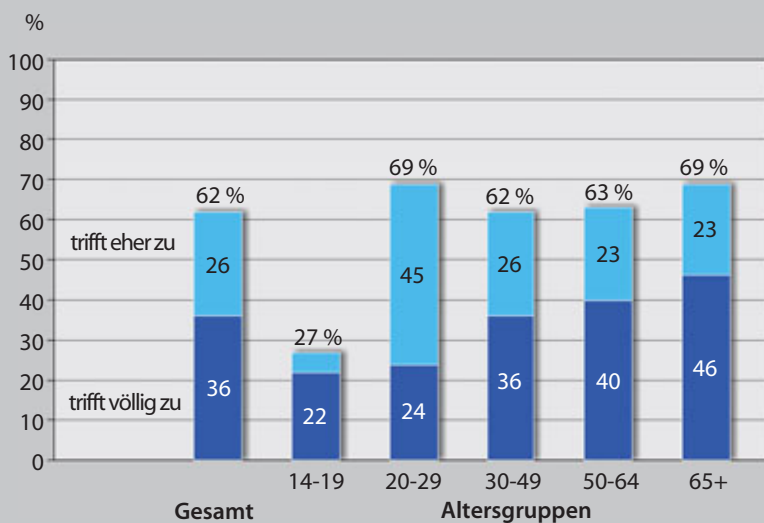


Abb. 5 „Es ist für mich wichtig zu wissen, wie viel Wasser wir im Haushalt verbrauchen!“

## Maßnahmen

Diese oben aufgeführten gegensätzlichen Anforderungen an die Infrastruktur der Wasserver- und Abwasserentsorgungsunternehmen erfordern ein Umdenken in der Wasserwirtschaft. Auf der einen Seite müssen aufgrund der Zunahme der Trockenperioden und der Starkregenereignisse große Leitungsquerschnitte und ausreichende Förderkapazitäten für diese seltenen Bedarfsfälle vorgehalten werden. Auf der anderen Seite sind im Regelfall die Leitungsquerschnitte überdimensioniert, weil weniger Wasser verbraucht wird. Für diese Gegebenheiten müssen geeignete Maßnahmen gefunden werden, damit die Unternehmen der Wasserwirtschaft weiterhin wirtschaftlich arbeiten können und Katastrophen vermieden werden.

Um Hochwasserkatastrophen vorzubeugen, muss zunächst der Hochwasserschutz von den zuständigen Institutionen aufgerüstet werden. Im Hinblick auf die Netzkapazitäten sollte keine Erweiterung, sondern vielmehr eine optimierte Bewirtschaftung der bestehenden Anlagen angestrebt werden. Parallel dazu ist die Etablierung eines langfristig ausgerichteten dezentralen Regenwassermanagements unumgänglich. Ein wichtiger Punkt hierbei ist – wo realisierbar – eine Entsiegelung von Flächen vorzunehmen. Nur so können bessere Infrastrukturvoraussetzungen bei Starkregenereignissen geschaffen werden. Ein weiterer wesentlicher Aspekt

für die Minimierung von Regenwassermengen in den Leitungsnetzen ist die getrennte Gebühr für Regen- und Abwasser. Die getrennt ausgewiesene Regenwassergebühr animiert die Bürger, ihr Regenwasser auf ihrem Grundstück selbst versickern zu lassen, und entlastet somit die Abwasser- bzw. Regenwasserleitungen und die Speicherkapazitäten des Entsorgers.

Dem sinkenden Wassergebrauch entgegenzuwirken, ist eine große Herausforderung, weil das Wassersparen nicht nur in den Köpfen der Bürger verankert ist, sondern sich auch auf die technischen Gegebenheiten der Haushaltsgeräte niedergeschlagen hat. Waschmaschinen und Geschirrspüler kommen heutzutage mit geringen Wassermengen aus, Vakuuntoiletten sind auf dem Vormarsch. Der Wasserwirtschaft bleibt neben der optimierten Bewirtschaftung der Netze und Anlagen nur die Möglichkeit, Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung zu betreiben, um zu vermitteln, dass in Deutschland mehr als ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Eine An-

passung der Struktur der Wasserpreise, die die Fixkosten und die variablen Kosten im richtigen Verhältnis abbilden, kann hilfreich sein, um den Wassergebrauch nicht weiter zu reduzieren.

Zurzeit werden viele Maßnahmen getroffen, um besser mit den Auswirkungen des Klimawandels umgehen zu können. Wichtiger hingegen wäre es, gegen die Ursachen des Klimawandels aktiv anzugehen.

Den Klimawandel zu stoppen oder zumindest aufzuhalten, kann nur funktionieren, wenn sich weltweit alle Verantwortlichen am Klimaschutz beteiligen. Erste Schritte hierzu wurden von der Politik in die Wege geleitet. Die deutsche Wasserwirtschaft kann ihren Teil zum Gelingen beitragen. Es gilt, den Ausstoß der Treibhausgase aktiv zu verringern.

Einige mögliche Klimaschutzmaßnahmen sollen im Folgenden am Beispiel von Hamburg aufgezeigt werden. Die Freie und Hansestadt Hamburg erhielt

die Auszeichnung „Grüne Hauptstadt Europas 2011“ aufgrund ihres Engagements im Bereich des Klimaschutzes. Das von der Stadt selbst auferlegte Ziel der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent wurde im Klimaschutzprogramm festgeschrieben.

HAMBURG WASSER als Wasserver- und Abwasserentsorgungsunternehmen in Hamburg entwickelte mehrere Maßnahmen, um der Herausforderung des Klimawandels sowie der knappen Ressourcen zu begegnen. Der Maßnahmenkatalog, der im Rahmen der EMAS-Zertifizierung (Eco Management and Audit Scheme) erstellt wurde, zeigt, dass HAMBURG WASSER aktiven Klimaschutz betreibt. Im Vordergrund stand dabei das übergeordnete Ziel eines energieautarken Gesamtsystems (Abb. 7). Für die Erreichung dieses Zieles ist der Energieverbrauch zu minimieren und die Eigenerzeugung zu fördern. In Zeiten, in denen Energiereserven knapp werden und die Energiepreise steigen, ist die Unabhängigkeit von externen ►

Höchstmögliche Betriebssicherheit.  
Optimaler Wirkungsgrad.  
Herausragende Lebensdauer.

**coolact**

Wilo-EMU Bohrlochpumpen mit CoolAct Technologie.

Wilo Bohrlochpumpen gewährleisten sicheren Langzeitbetrieb und flexible Einsatzmöglichkeiten. Dies gelingt durch Kombinationen unterschiedlichster Materialien: von Grauguss bis hin zu Nickel-Aluminium-Bronze. Zudem ist jede Laufstufestufe serienmäßig mit einem Gleitlager ausgerüstet. Die innovative Motorreihe CoolAct ermöglicht dank interner Aktiv-Umlaufkühlung Leistungssteigerungen bis zu 25%. Und das bei minimalen Betriebstemperaturen für maximale Prozesssicherheit. Weitblickend? Wir nennen das Pumpen Intelligenz.

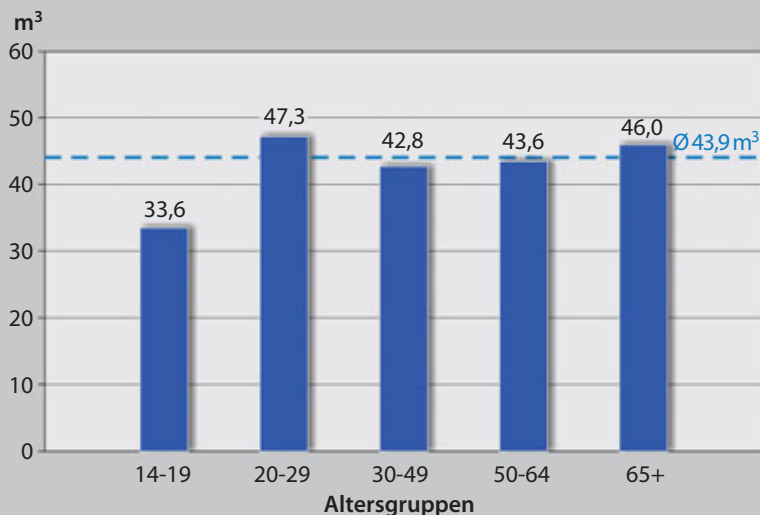


Abb. 6 Einfluss von Lebensalter/Lebensphase auf den spezifischen Wassergebrauch

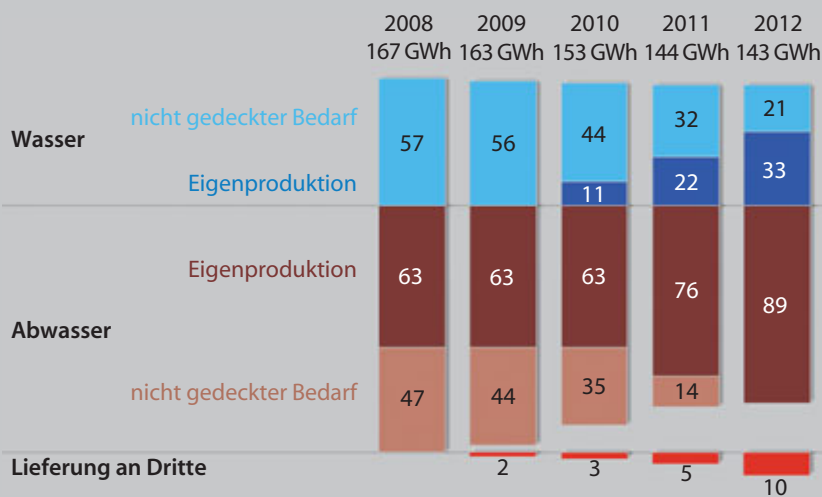


Abb. 7 Entwicklung eines energieautarken Gesamtsystems bei HAMBURG WASSER

Energieversorgungen zu forcieren. Daher wurden bei HAMBURG WASSER mehrere Pilotprojekte aufgesetzt, die aus den vorhandenen Ressourcen den größtmöglichen Energienutzen erwirtschaften sollen.

Eine Verringerung des Energieverbrauches wird vorwiegend durch das Ersetzen veralteter technischer Anlagen erreicht. Bei HAMBURG WASSER wurden z. B. Pumpen erneuert und die bestehende Kreislaufbelüftung der Abwasserbehandlung gegen Druckbelüftung ausgetauscht.

Ferner wurde systematisch untersucht, welche der 148 Abwasserpumpwerke von HAMBURG WASSER durch Umschlüsse an das tiefliegende Sammlernetz

aufgehoben werden können. Im Ergebnis werden 13 Pumpwerke aufgehoben und damit 3.000.000 kWh/a eingespart sowie eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 1.800 t/a erreicht.

Die Ressourcen Wasser und Abwasser werden zur Gewinnung von Wärme verwendet und zum Heizen der eigenen sowie der umliegenden Gebäude eingesetzt. In einem der Wasserwerke wird durch die Nutzung der Trinkwasserwärme eine Energieeinsparung von bis zu 100.000 kWh/a erzielt.

Wind und Wasser dienen HAMBURG WASSER aber auch als Stromquelle. Der Wind wird durch eigene Windkraftanlagen, deren Aufbau in diesem Jahr auf dem Klärwerksgelände Köhl-

brandhöft beginnt, in Energie umgewandelt. Weitere Anlagen sind auf unternehmenseigenen Grundstücken geplant. Außerdem wird die Energie des eingeleiteten gereinigten Abwassers mit Hilfe einer Turbine verwertet. Der Einsatz von Blockheizkraftwerken ist ebenfalls in Planung.

Ferner nutzt HAMBURG WASSER seit Jahren die bestehende Klärschlammverbrennungsanlage, die die Energie für den Betrieb des Klärwerks Köhlbrandhöft bereitstellt. Eine Faulgasaufbereitung zu Bio-Methan wird ebenfalls vorbereitet. Dabei stehen zwei Möglichkeiten der Verwertung zur Auswahl: Das Gas kann in das öffentliche Netz eingespeist oder als Kraftstoff für die neu angeschafften Erdgasfahrzeuge genutzt werden. Durch diese Fahrzeuge wird eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht.

### Zusammenfassung

Die Wasserwirtschaft muss sich den neuen Herausforderungen wie dem voranschreitenden Klimawandel, der Verknappung der Ressourcen und dem fortlaufenden Wassersparen stellen. Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere Starkregenereignisse, kann man nur durch dezentrale Systeme und Anreize wie z. B. eine für den Bürger beeinflussbare, getrennte Regenwassergebühr in den Griff bekommen.

Darüber hinaus ist es zwingend erforderlich, den Ursachen des Klimawandels entgegenzuwirken und energieeffizientere und regenerative Anlagen in das bestehende System zu integrieren, sodass letztlich ein energieautarkes Gesamtsystem entsteht.

### Autor:

Dr. Michael Beckereit  
Geschäftsführer HAMBURG WASSER  
Billhorner Deich 2  
20539 Hamburg  
Tel.: 040-7888-2252  
Fax: 040-7888-2797

E-Mail: michael.beckereit@hamburgwasser.de  
Internet: www.hamburgwasser.de