



Talsperren können durch ein flexibleres Abflussregime zur Effizienzsteigerung beitragen



Filterhalle des Wasserwerks Mülheim-Styrum/West

Da geht noch was: Energieoptimierung in der Wasserversorgung

Welche energetischen Potenziale schlummern in unseren Wasserversorgungssystemen? Das Vorhaben ENERWA des Bundesforschungsministeriums (BMBF) stellt genau diese Frage. Hier sind die ersten Antworten.

Nicht nur Talsperren, auch Aufbereitungsanlagen, Verteilnetze und Wasserspeicher bieten ungenutzte Möglichkeiten zur Einsparung, Rückgewinnung und Speicherung von Energie. Erforscht werden sie jetzt im Rahmen von ENERWA. „Energetische Optimierung des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems Talsperren/Fließgewässer, Trinkwasseraufbereitung, Transport/Speicherung/Verteilung“ lautet der komplette Name des Vorhabens, das das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit dem 1. April 2014 im Rahmen von ERWAS fördert. Koordiniert wird ENERWA von Dr.-Ing. Wolf Merkel und Anja Rohn beim IWW Rheinisch-Westfälischen Institut für Wasserforschung in Mülheim an der Ruhr. Mit der Redaktion der gwf-Wasser|Abwasser sprachen sie über die ersten Ergebnisse.

ENERWA startete am 1. April 2014 und läuft über drei Jahre. Sie stehen also heute ein gutes halbes Jahr vor dem Abschluss. Gibt es schon belastbare Antworten auf die Frage, wie viel energetisches Optimierungspotenzial in dem Gesamtsystem steckt?

Dr. Wolf Merkel: Zunächst muss man vorausschicken, dass jedes Wasserversorgungssystem anders ist, was die energetische Einbindung angeht. Insofern kann man sehr pauschal von etwa 10 bis 20 Prozent Energieeinsparung ausgehen. Das hängt aber von den Randbedingungen ab. Dabei reden wir über eine Basis von rund 2,1 Terawattstunden elektrischer Energie, die die Wasserversorgung insgesamt benötigt. Das entspricht dem Bedarf von rund 500 000 Vier-Personen-Haushalten.

Davon ließen sich im Schnitt 10 bis 20 Prozent einsparen?

Dr. Wolf Merkel: Das hängt wirklich von den konkreten Bedingungen im Einzelfall ab. Der größte Anteil Energie wird für die Förderung von Wasser verbraucht: Um zwölf Eimer, etwa den Tagesbedarf an Trinkwasser, auf einen 300 Meter hohen Berg zu tragen, sind mindestens 0,1 Kilowattstunden Energie erforderlich – das ist nun mal die Untergrenze der Physik.

Anja Rohn: Das größte Potenzial steckt deshalb in der Wasserverteilung. Hier wird die meiste Pumpenenergie benötigt, um Höhenunterschiede zu überwinden. Energie einsparen oder zurückgewinnen kann man zum Beispiel, wenn man Druckzonen im Netz effizienter gestaltet und Drucküberschüsse abbaut. Daran wird bei ENERWA gearbeitet. Aber auch in Wasserwerken stecken zwar häufig kleinere, in Einzelfällen aber ebenfalls beachtliche Sparreserven.

„Es gibt beim Thema Energieeffizienz drei Zielrichtungen: das reine Einsparen von Energie, die Reduzierung der CO₂-Emissionen und drittens die Senkung der Energiekosten.“

Dr. Wolf Merkel

In einem Fall waren es immerhin 200 000 Kilowattstunden pro Jahr.

Wie ist das konkret zustande gekommen?

Anja Rohn: Dafür gibt es mehrere Ursachen: Die Wasserqualität der Talsperre hat sich über die Jahre verbessert, dazu ist der Verbrauch gesunken, durch Wassereinsparungen und den demografischen Wandel. Das hat dazu geführt, dass bestimmte Aufbereitungsstufen überflüssig wurden oder durch energetisch günstigere Verfahren ersetzt werden können.

Dr. Wolf Merkel: Das Wasserwerk war für andere Randbedingungen konzipiert. Eigentlich besteht das Grundprinzip von Energiemanagement aus vielen kleinen

Schritten, an jeder einzelnen Pumpe, an jedem einzelnen Aggregat. Größere Ergebnisse erzielt man bei umfassenden Systemveränderungen, in diesem Beispiel möglich durch deutlich veränderte Randbedingungen. Das ist nicht die Regel, aber häufig lohnt sich eine fundierte Analyse.

Ist es in der Regel so, dass sich die Energie-sparmaßnahmen betriebswirtschaftlich rechnen?

Dr. Wolf Merkel: Nicht „in der Regel“. Man muss jede Einzelmaßnahme daraufhin überprüfen. Es gibt ja beim Thema Energieeffizienz drei Zielrichtungen: das reine Einsparen von Energie, die Reduzierung der CO₂-Emissionen – die sich je nach eingesetzter Energiequelle nicht zwangsläufig

ergibt – und drittens die Senkung der Energiekosten.

Eine der Fragen, die ENERWA stellt, lautet: Können Trinkwasser-Talsperren stärker als bisher zur Gewinnung und Speicherung von Energie genutzt werden? – Können sie?

Anja Rohn: Die Fragestellung war, welche Auswirkung ein flexibleres Abflussregime und die Energiegewinnung durch Turbinen auf die ökologische Qualität des Unterlaufs und auf die Rohwasserqualität für die nachfolgende Trinkwasseraufbereitung hat. Es scheint nach eingehender Untersuchung im Unterlauf der Talsperren aus ökologischer Sicht weniger Probleme als vermutet zu geben, wenn man zu bestimmten Zeiten mehr Wasser ablässt. Wir konnten auch keine negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität des Staukörpers feststellen. Allerdings scheint das wirtschaftlich weniger lohnenswert zu sein als ursprünglich vermutet, weil die Schwankungen der Energiepreise zu gering sind.

Und von den Energiepreisen hängt die Wirtschaftlichkeit letztlich immer ab.

Dr. Wolf Merkel: Richtig, das ist die große Unbekannte: Wir haben nur Prognosen und Hochrechnungen darüber, wie sich der Strommarkt mittel- und langfristig entwickeln wird. Es geht aber um Investitionen in Infrastrukturen, die viele Jahre und Jahrzehnte halten müssen. Und angesichts des riesigen Umbruchs durch die Energiewende kann kein Experte verlässliche Aussagen über den Strommarkt in zehn Jahren machen. Damit stehen und fallen viele Maßnahmen, die zwar grundsätzlich möglich wären und zu einer Energieeinsparung führen würden, aber betriebswirtschaftlich einfach unter diesen Bedingungen nicht zu bewerten sind.

Unabhängig davon steckt aber das größte Potenzial grundsätzlich im Verteilnetz?

Anja Rohn: Ja, das sehen wir im Moment so. Durch optimierte Druckzonen und intelligentere Speicherbewirtschaftung. So kann man Energie einsparen oder den Verbrauch verlagern in Zeiten, zu denen erneuerbare Energien zur Verfügung stehen. Ein Beispiel: Im Netz des Aggerverbands, einer unserer Projektpartner,



Dr. Wolf Merkel und Anja Rohn koordinieren ENERWA beim IWW Rheinisch-Westfälischen Institut für Wasserforschung in Mülheim an der Ruhr © gwf

haben die acht größten Hochbehälter insgesamt ein Speichervermögen von zehn Megawattstunden. Hier steckt das Sparpotenzial in einer gewissen Verlagerung: Die Zeiten, in denen die Behälter durch Pumpeneinsatz gefüllt werden, kann man – in Abhängigkeit vom Wasserbedarf natürlich – auch an der Verfügbarkeit von günstiger erneuerbarer Energie ausrichten.

Dr. Wolf Merkel: Was hier auch eine Rolle spielt: Einer der Kernsätze von Energiemanagement ist, dass man das Bewusstsein der Mitarbeiter dafür schärfen muss, bestehende Betriebspraktiken in Frage zu stellen: Warum füllen wir den Behälter immer voll, obwohl wir doch eigentlich nur die Hälfte des Wassers brauchen? Wenn man in einem großen Behälter den Wasserpiegel um fünf Meter senkt, spart man einfach Förderenergie. Da sind wir wieder bei der Physik und den Wassereimern.

Anja Rohn: Und wir schaffen eben bei ENERWA mit unseren Ergebnissen die Basis für spätere Umsetzungen. Auch wenn sich im Moment vielleicht einige Maßnahmen noch nicht rentieren, das kann sich ändern. Niemand weiß, wo der Energiemarkt hingeht.

Das Ganze lässt sich umsetzen ohne Einschränkungen für den Verbraucher?

Dr. Wolf Merkel: Das ist die Prämisse. Energieeffizienz ist kein Selbstzweck, Vorrang hat immer die sichere und zuverlässige Trinkwasserversorgung. Das sehen auch alle Betreiber so. Außerdem gibt es ja auch einen engen Rechtsrahmen, der einzuhalten ist. Diesen auch entsprechend zu untersuchen und Hinweise zu geben, was sinnvoll ist und was vielleicht gesetzlich geändert werden müsste, das ist auch Bestandteil unseres Projektes.

Gibt es in dieser Frage ein grundsätzliches Vertrauen der Bürger zu ihrem Wasserversorger und seinen Aussagen? Was ist Ihre Einschätzung?

Dr. Wolf Merkel: Nach meiner Beobachtung ja. Die meisten Umgestaltungen im Bereich der Energieeffizienz werden ja für den Verbraucher gar nicht sichtbar. Ob ein Brunnenfeld jetzt mit Vertikalbrunnen oder mit Horizontalfilterbrunnen betrieben

wird, ist für ihn irrelevant. Er hat das Vertrauen, dass der Wasserversorger das richtig macht. Dort, wo es Auswirkungen hat – wenn man etwa bei einer Talsperre wegen des stärker schwankenden Wasserstands mal mehr von der Uferzone sieht –, zeigen unsere Erfahrungen: Wenn man das den Bürgern nahebringt, ist das Verständnis dafür auf jeden Fall da.

Könnte man sagen, dass die Wasserversorger jetzt im Grunde das nachvollziehen, was viele kleine und mittelständische produzierende Unternehmen schon länger praktizieren, also Effizienzreserven nutzen etwa durch Spitzenlastmanagement, flexiblere Maschinensteuerung und ähnliche Maßnahmen?

Dr. Wolf Merkel: Ich würde nicht so sehr einen Unterschied zwischen verschiedenen Branchen konstruieren. Es gibt in allen Branchen Vorreiter, die sich die Energieeffizienz früh auf die Fahnen geschrieben und das Thema schon lange intensiv im Blick haben, und es gibt Unternehmen, die eher hinterherziehen. Diesen Missstand hat ja der Gesetzgeber auch im Blick gehabt, etwa mit der europäischen Richtlinie zur Energieeffizienz im Jahr 2012, mit der die Energieeffizienz in der EU um 20 Prozent erhöht werden soll. Zu den Schritten dorthin gehören Maßnahmen wie die Einführung eines zertifizierten Energiemanagements. Dadurch ist der ganze Themenkomplex der Energieoptimierung bei allen Unternehmen viel stärker in den Vordergrund gerückt. Das betrifft auch die Wasserversorger. Dass aber die Wasserversorgung hinterherhinkt, kann ich so nicht sehen. Im Gegenteil, es gibt schon viele hervorragende Best-Practice-Beispiele – unabhängig von ENERWA.

Zum Beispiel?

Dr. Wolf Merkel: Zum Beispiel ein ambitioniertes Programm bei den Stadtwerken Düsseldorf oder der RWW in Mülheim zur systematischen Energieanalyse, Priorisierung der Maßnahmen und nachfolgend auch zum Umbau. Die Hessenwasser im Rhein-Main-Gebiet hat ein ganzes Brunnenfeld umgestaltet von 42 Einzelbrunnen auf zwei Horizontalbrunnen, was energetisch einen großen Unterschied macht.



Es gibt viele Stellschrauben im System zur Effizienzoptimierung

Gelsenwasser im Ruhrgebiet verfolgt einen Ansatz zur Kopplung von Energieverbrauch und -erzeugung zu einem „virtuellen Kraftwerk“. Hier wird ein Energieüberschuss aus der Kläranlage beispielsweise für Versorgungsanlagen und andere Stromverbraucher gebündelt angeboten. Einen anderen Weg haben die Stadtwerke Tübingen verfolgt: eine Stromkostenoptimierung für die Einkaufspreise. Hier versucht man, die Förderung nach den Tagesschwankungen der Energie-Einkaufspreise auszurichten.

Kann der einzelne Verbraucher auch zum Energiesparen in der Wasserversorgung beitragen, vergleichbar mit den Bereichen Strom und Heizenergie?

Dr. Wolf Merkel: Der größte Anteil der eingesetzten Energie im häuslichen Wassergebrauch wird für die Erwärmung aufgewendet. Die 0,1 Kilowattstunden aus dem Wassereimer-Beispiel reichen gerade aus, um 1 Liter Wasser zum Kochen zu bringen. Darin steckt das eigentliche Sparpotenzial. Weniger Wasser zu verbrauchen lohnt sich energetisch dagegen für den Einzelnen kaum.

Weitere Informationen:

enerwa.org/energie-wasser-forschungsprojekt