

# Mehr Effizienz durch mehr Intelligenz

Im Technikum der Universität der Bundeswehr in München vergeht ein ganzer Tag mitunter in zwei Stunden: In diesem Tempo simuliert die Versuchsanlage des BMBF-Forschungsprojekts EWID einen Tag im Versorgungsnetz von Perlenbach oder am Ammersee. Die Ziele: mehr Energieeffizienz und weniger Wasserverluste.

Ventile zur Druckminderung sind feste Bestandteile vieler Wasserversorgungsnetze. Sie reduzieren den vorher durch Höhendifferenz oder Pumpen aufgebauten Druck, um die Leitungen zu schützen und einen komfortablen Entnahmedruck beim Verbraucher zu erreichen. Grundkenntnisse in Physik genügen, um zu erkennen: Hier bleibt Energie, die vorher dem System zugeführt wurde, ungenutzt, geht „verloren“ in Form von Schall oder Wärme. EWID ist angetreten, um das zu ändern. „Energiegewinnung im Wasserverteilungsnetz durch intelligentes Druckmanagement“ heißt das Forschungsprojekt, das das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit April 2014 im Rahmen von ERWAS fördert.



M.Sc. Salomé Parra vor dem „Versorgungsnetz-Simulator“, der Technikums-Anlage der Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik an der Universität der Bundeswehr, München © gwf

## Energie des Wassers nutzen

Die Grundidee von EWID ist, ein Druckminderungsventil – an geeigneter Stelle und bei geeigneten Durchfluss- und Druckbedingungen – durch eine Pumpe als Turbine (PaT) zu ersetzen oder zu ergänzen. Diese kann in Verbindung mit einem intelligenten Druckmanagement die Energie des Wassers in elektrische Energie umwandeln. Gleichzeitig werden Wasserverluste und Materialstress im Netz reduziert. Ein weiterer willkommener Nebeneffekt: Zusätzliche Messpunkte verbessern das Monitoring, mehr Daten über das System bedeuten bessere Reaktion auf Störungen – oder sogar deren Vermeidung durch frühzeitige Anpassungen.

## Intelligenter Druck passt sich an

„Pumpen als Turbinen in Wasserversorgungssystemen gibt es schon, das Neue bei uns ist die Verbindung mit dem intelligenten Druckmanagement. Wir arbeiten mit einem variablen Nachdruck“, erklärt Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert, der das EWID-Projekt am Institut für Wasserwesen,

Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik der Universität der Bundeswehr München leitet. Das Konzept der intelligenten Druckregelung sieht vor, dass das System sich dynamisch an die aktuelle Verbrauchssituation im Versorgungsnetz anpasst. So kann der überschüssige Druck bedarfsabhängig reduziert werden. M.Sc. Salomé Parra, wissenschaftliche Mitarbeiterin, ergänzt: „Auf dieser feineren Regulierung beruht auch der Effekt der Reduzierung von Netzschäden.“ Die Umweltingenieurin war vor allem für die Netzmodellierung verantwortlich. „An die Netzmodellierung schloss die Systementwicklung an sowie die Technikumserprobung, welche aktuell durchgeführt wird.“ Dafür ist an der Universität der Bundeswehr München hauptsächlich der Umweltingeplaner und Ingenieurökologe Dipl.-Ing. (FH) Frank Krönlein, M.Sc. verantwortlich. „Gegenwärtig laufen parallel die Vorbereitungen für die Feldversuche bei Perlenbach und am Ammersee.“ so Frank Krönlein.

## Maximale Energieerzeugung

Im Technikum der Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik hat das EWID-Team Teilnetze der Projektpartner AWA-Ammersee Wasser- und Abwasserbetriebe und Wasserversorgungszweckverband Perlenbach nachgebildet. Hier wird das System entwickelt, erprobt und justiert, das später bei den beiden Wasserversorgungsunternehmen (WVU) – und bei anderen – zum Einsatz kommen soll. Das Ziel ist die Verbindung der bedarfsorientiert optimierten Druckregelung mit maximaler Energieerzeugung durch die PaT-Einheit. Die EWID-Forscher entwickeln Regelungsstrategien für das intelligente Druckmanagement, basierend auf in Echtzeit gemessenen physikalischen Größen wie Druck und Durchfluss sowie modellgestützten Daten.

## Netzmodell im Zeitraffer

Die Technikums-Anlage bildet zwei Teilnetze 1:1 ab, mit identischen Werten wie vor Ort: eins aus Perlenbach in der Nord-

eifel, das rund 1.100 Einwohner versorgt, und eins der Ammersee Wasser- und Abwasserbetriebe für 700 Einwohner. Förderpumpen erzeugen den jeweils bei den WVU gemessenen Vordruck, Verengungen simulieren Druckverluste, Regelventile limitieren den Durchfluss entsprechend der charakteristischen Durchflussganglinien. So können ganze Tage in wenigen Stunden simuliert werden. An kritischen Punkten im Versorgungsnetz gilt es dann, einen bestimmten Druck zu halten oder einen Grenzwert nicht zu unter- oder überschreiten. Als kritische Punkte werden die Knoten verstanden, an denen es bei bestimmten Lastfällen am ehesten zu Problemen bei der Einhaltung des Versorgungsdrucks kommen könnte. Das System – Pumpen als Turbinen, Magnetventile, Messgeräte, Fernwirktechnik – wird dann auch im Feldversuch vor Ort eingesetzt, nach gründlicher Erprobung im simulierten Netz. Neben den beiden WVU, die mit ihrer Betriebsexpertise entscheidend zum Projekt beitragen, ergänzen drei weitere Projektpartner aus der Branche das EWID-Konsortium: Die Dr.Krätzig Ingenieurgesellschaft mbH mit den Schwerpunkten intelligentes Druckmanagement und Regelungstechnik, KSB AG als renommierter Pumpenhersteller mit PaT-Expertise und die Schraml GmbH – Expertin für Prozessleit-, Fernwirk- und Automatisierungstechnik – unterstützen EWID in Sachen Hardware, Know-how und Manpower.

### WVU: offen für Neues

„Wir sind den beteiligten Unternehmen sehr zu Dank verpflichtet“, betont Prof. Günthert. „Neben der Förderung investieren sie auch viel, sowohl an Produkten als auch an Arbeitszeit. Gleichzeitig profitieren sie natürlich von unseren Ergebnissen.“ Auch die beiden WVU hätten sich als ausgesprochen kooperativ und innovativ erwiesen: „Es ist ja keineswegs selbstverständlich, dass ein WVU so ein neues, noch nicht im realen Betrieb eingesetztes System einbauen will. WVU sind von Natur aus eher vorsichtig und konservativ – und das natürlich zu Recht, angesichts ihrer verantwortungsvollen Aufgabe“, erklärt der Projektleiter.

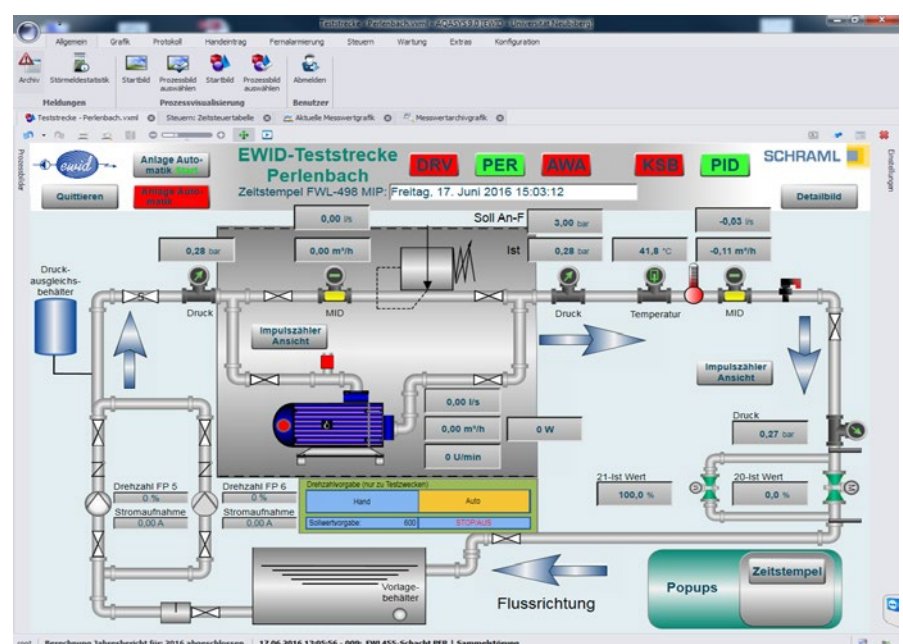
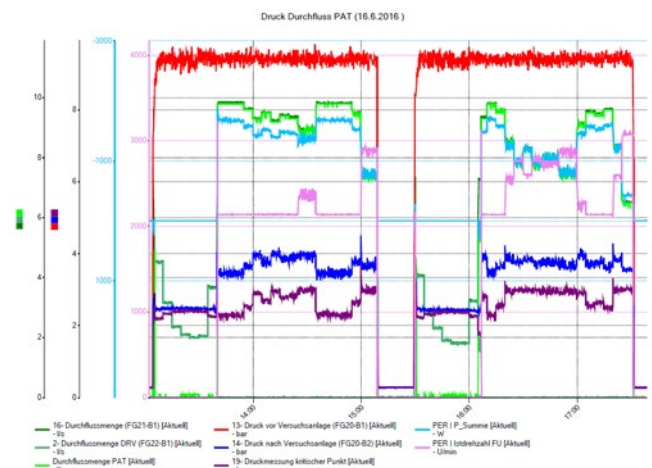
### Weniger Leitungsstress, weniger Schäden

Dabei sind es gerade die WVU, die von EWID profitieren werden. Für Perlenbach errechnete EWID eine Amortisationszeit von etwa acht bis elf Jahren. Hier fließt nicht nur die Energieproduktion in die PaT ein, sondern auch die Reduzierung von Wasserverlusten und die Vermeidung von Rohrbrüchen. Denn das EWID-System kann die Druckminderung präziser dosieren, als es bisher möglich war. Das intelligente Druckmanagement kommt viel näher an den kritischen Punkt heran, nimmt exakt den Druck aus dem System, der nicht benötigt wird – und nicht weniger. Dabei

wird die Versorgungssicherheit zu keinem Zeitpunkt gefährdet. Das maximiert die Energieproduktion in den PaT, und es minimiert den Materialstress. Denn: Je niedriger der Druck ist und je geringer die Druckschwankungen, umso weniger wird das Netz von innen belastet. Prof. Wolfgang Günthert: „Die beiden beteiligten WVU schätzen, dass ihnen das System ein bis zwei größere Schäden pro Jahr erspart. Das sind keine wissenschaftlich gesicherten Ergebnisse, aber Erfahrungswerte, die ich für sehr verlässlich halte. Das wären Einsparungen von mehreren Tausend Euro pro Jahr.“

Druck- und Durchflussdiagramm der Pumpe als Turbine (PaT) in Abhängigkeit von der Zeit

© Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik



Prozessbild der EWID-Teststrecke Perlenbach, die ein dortiges Teilnetz simuliert © Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik



An der Steuerung der Technikums-Anlage: Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert und M.Sc. Salomé Parra © gwf

### Wasserverluste reduzieren

Besonders Hintergrundverluste durch kleinere Leckagen mit langen Laufzeiten reduziert oder verhindert das EWID-System. „Wasserverluste mögen in Deutschland keine große Rolle spielen, aber wir forschen ja auch für die Unternehmen, die dieses Know-how exportieren wollen“, sagt Prof. Günthert. „Wenn man bedenkt, dass die Wasserverluste in einer Stadt wie Rio de Janeiro bei 70 Prozent liegen, wird die Bedeutung eines intelligenten Druckmanagements klar.“ Und dabei gehe es keineswegs nur um den Wert des Wassers, das nie beim Verbraucher ankommt: „Was oft vergessen wird: Wo Wasser aus dem Netz austritt, können auch Verunreinigungen eintreten. Darum brauchen Länder mit hohen Verlustquoten immer eine Transportchlorung. UV- oder Ozonbehandlung helfen nicht weiter: Das Wasser verlässt sauber das Wasserwerk und kommt dennoch verunreinigt beim Kunden an.“

### Checkliste und Leitfaden zum Abschluss

Das EWID-Team an der Universität der Bundeswehr München registriert bei seinen Vorträgen zu EWID großes Interesse: Rund ein Dutzend WVU aus Städten unterschiedlicher Größe im In- und Ausland haben bereits konkretes Interesse bekundet, darunter etwa Budapest. Salomé Parra: „Die Potenzialanalyse ist ein EWID-Baustein, der noch vor uns liegt. Dann können wir auch deutschlandweit konkret Städte und Versorgungsgebiete benennen, für die das System in Frage kommt.“ Frank Krönlein ergänzt: „Es wird dann eine Checkliste geben, aus der man genau ablesen kann: Welche Randbedingungen muss ich erfüllen, ab welchem Durchfluss und ab welchem Druck macht es wirtschaftlich Sinn? Zum Abschluss von EWID im März 2017 wird außerdem ein Leitfaden für WVU und Planungsbüros als praktische Orientierungshilfe erstellt.“ Allen interessierten Unternehmen, die mehr spezifische Daten

haben wollen, bietet Prof. Günthert den EWID-Prüfstand an: „Wir können Vordrücke bis 10 bar erzeugen und verschiedene Teilnetze und Randbedingungen in unserem Technikum originalgetreu nachbilden.“

#### Weitere Informationen:

<https://bmbf.nawam-erwas.de/de/project/ewid>

<http://www.unibw.de/ewid>

Für weitergehende Fragen steht auch das EWID-Team gern bereit:



Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert  
wolfgang.guenthert@unibw.de



M.Sc. Salomé Parra  
salome.parra@unibw.de



Dipl.- Ing. (FH) Frank Krönlein, M.Sc.  
frank.kroenlein@unibw.de

Alle: Universität der Bundeswehr München,  
Institut für Wasserwesen, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik