

Mehr Sicherheit fürs Trinkwasser

ETH und Wasserversorgung der Stadt Zürich

entwickeln neues Grundwassermodell

Rund 20 Prozent des städtischen Trinkwasserbedarfs werden mit Grundwasser gedeckt. Um dessen Qualität mit weniger Energieaufwand noch besser zu gewährleisten als bisher, hat die Wasserversorgung der Stadt Zürich mit der ETH und einem Ingenieur-Unternehmen ein neuartiges Echtzeitmodell zur Steuerung der Grundwasserströmungen entwickelt.

fsi./ndr. Die Wasserversorgung der Stadt Zürich bezieht einen grossen Teil des Wassers aus dem See. Rund ein Fünftel des städtischen Trinkwassers aber wird seit über 70 Jahren aus dem Grundwasserfeld beim Hardhof gewonnen. Das dortige Grundwasserwerk wurde in den dreissiger Jahren als zweites Standbein der Wasserversorgung erstellt, nachdem sich die zunehmende Verschmutzung des Zürichseewassers abzuzeichnen begonnen hatte. Derzeit fördern im Hardhof vier Horizontalfilterbrunnen aus 30 Meter Tiefe jährlich rund 8 Millionen Kubikmeter Grundwasser in so guter Qualität, dass es – abgesehen von der Zufuhr von Sauerstoff zur geschmacklichen Verbesserung – ohne weitere Aufbereitung direkt in das Verteilnetz eingespeist werden kann.

Ein Wasserberg gegen Verschmutzung

Das Wasser strömt über eine Distanz von 6 Kilometern mit Geschwindigkeiten im ein- bis zweistelligen Meterbereich pro Tag von Sihl und Limmat her Richtung Hardhof. Das Grundwasserfeld liegt rund 4 Meter unter dem Boden und weist eine Mächtigkeit zwischen 10 und 60 Metern auf. Weil das natürliche Grundwasser für die heutige Fördermenge nicht ausreicht, wird beim Hardhof an 19 ufernahen Brunnen Limmatwasser entnommen und ein erstes Mal gereinigt. Ein Teil dieses Uferfiltrats wird in drei Filterbecken geleitet, von wo es in die grundwasserführenden Sandschichten sickert und schliesslich über die Horizontalfilterbrunnen in die Reservoir gelangt.

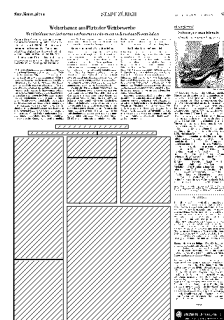
Der Rest wird in 12 Schluckbrunnen am südlichen Rand des Feldes infiltriert. Dort soll ein Gegengefälle – eine Art Wasserberg – aufgebaut werden, um das unter dem Stadtgebiet zuflie-

sende Grundwasser abzulenken und von den Förderbrunnen fernzuhalten. Denn das Niederschlags- und Verbrauchswasser, das nicht in die Kanalisation gelangt, sondern direkt in den Boden versickert, ist zum Teil stark mit Schmutzstoffen belastet. Zudem unterquert es die nahe Autobahn und die Bahnlinie, wo es zu Chemieunfällen kommen kann. Auch die ehemalige Abfalldeponie Herdern befindet sich in der Nähe.

Präzise Datenauswertung

Im Rahmen einer Arbeit einer Assistentin von Wolfgang Kinzelbach und Fritz Stauffer, Professoren am Institut für Umweltingenieurwissenschaften der ETH Zürich, kristallisierte sich 2005 die Idee heraus, dass sich eine möglichst hohe Qualität des Zürcher Grundwassers mit einem wissenschaftlich fundierten, fortlaufend mit Hilfe von Online-Daten aktualisierten Echtzeitmodell besser sichern liesse als bisher. Ziel war es, eine Software zu entwickeln, die über Sensoren Daten wie Grund- und Flusswasserstände, Temperatur oder elektrische Leitfähigkeit abrufen und in ein 3-D-Computermodell einspeist. Mit diesem soll die Grundwasserströmung zusammen mit dem Stoff- und Wärmetransport in Echtzeit simuliert und kalibriert und mit Hilfe des integrierten Steuerungsmoduls die optimale Strategie der Wasserverteilung in die Schluckbrunnen und Filterbecken ermittelt werden.

Das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie sowie das Bundesamt für Umwelt unterstützten das 900 000-Franken-Projekt «Echtzeitsteuerung eines Brunnenfelds». In den vergangenen drei Jahren entwickelte der ETH-For-



schungsingenieur Harrie-Jan Hendricks Franssen, unterstützt von Hans-Peter Kaiser von der Wasserversorgung Zürich und dem Bauingenieur Ulrich Kuhlmann von der auf Hydrodynamik und Hydrogeologie spezialisierten Zürcher TK Consult, das Echtzeit-Grundwassermodell Hardhof.

Derzeit wird es in die Praxis umgesetzt. Es zeigt sich, dass es sowohl die Trinkwasserqualität besser gewährleistet als auch Energie sparen hilft. Laut ersten Auswertungen wird oft zu viel Filtrat – und dies gelegentlich auch noch am falschen Ort – ins Grundwasserfeld gepumpt. Der Energieverbrauch für die Anreicherung lag in den vergangenen Monaten im Mittel bei rund 100 000 kWh (etwa 12 000 Franken) monatlich. Wie stark die Versickerungsmengen reduziert werden können, lässt sich zurzeit noch nicht abschätzen. Aber die Energieeinsparung durch verbessertes Grundwassermanagement könnte, so Hans-Peter Kaiser, vor allem dann ins Gewicht fallen, wenn ein Seewasserwerk abgestellt und deswegen im Hardhof mehr Wasser gefördert werden und Uferfiltrat versickern muss.

Workshop zum Abschluss

Als Abschluss des Forschungsprojekts findet am 15. Januar im Grundwasserwerk Hardhof der Workshop «Qualitätsorientiertes Grundwassermanagement» für Wasserfachleute aus der Schweiz statt. Das Interesse war so gross, dass die 180 Plätze lange vor Anmeldeschluss vergeben waren. «Wir könnten den Anlass problemlos doppelt führen», meint Wasserwerksdirektor Erich Mück. Im März wird Hans-Peter Kaiser das neue Überwachungs- und Steuerungswerkzeug den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein vorstellen. Auch die TK Consult und Hendricks Franssen präsentierten das Modell bereits an mehreren Veranstaltungen in Deutschland, Dänemark und Österreich. Und es ist denkbar, dass die in Zürich entwickelte Technologie dereinst – wenngleich in einfacherer Form – auch entlang von Strömen in dichtbesiedelten Drittweltländern eingesetzt wird.



Vier Fünftel des Zürich-Wassers stammen aus dem See, ein Fünftel ist Grundwasser.

MATTHIAS WÄCKERLIN