

Forschungsansätze zur Bewältigung kommender Herausforderungen bei der Wasserversorgung von Großstädten

G. KUSCHNIG

Inhalt

Einleitung
Entstehung des Karstforschungsprogrammes der Stadt Wien
Erfordernisse zur Umsetzung des Karstforschungsprogrammes
Organisatorische Umsetzung des Karstforschungsprogrammes
Probleme und Anforderungen
Zukünftige Entwicklungen

Einleitung

Historisch gesehen hat die Stadt Wien seit Einführung der zentralen Wasserversorgung ab 1865 wissenschaftliche Untersuchungen immer als Entscheidungsgrundlagen herangezogen. EDUARD SUESS als Initiator der nachmals so genannten I. Wiener Hochquellenleitung ist dafür ein treffendes Beispiel. Aber auch die geologischen Beschreibungen der geologischen Verhältnisse entlang der II. Wiener Hochquellenleitung und die Vorgaben zur Bewirtschaftung der Quelleneinzugsgebiete in der Zwischenkriegszeit dokumentieren die Einbindung von Forschung und wissenschaftlichen Untersuchungen in die Entscheidungsfindung zur Sicherung der Wasserversorgung.

Der Markierungsversuch von DOSCH 1955 am Schneeberg stellt einen Meilenstein in der Karsthydrologie dar.

Weitere Untersuchungen und Arbeiten zeigen, dass wissenschaftliche Beiträge selbstverständlich Teil der Wasserversorgung für Wien waren.

Entstehung des Karstforschungsprogrammes der Stadt Wien

Bis zum Reaktorunfall von Tschernobyl 1986 waren die wissenschaftlichen Beiträge zumeist aber anlassbezogen und anekdotisch. Der radioaktive Fall-out auf Grund dieses Reaktorausfalls ging auch in den Quelleneinzugsgebieten – Rax, Schneeberg, Schneealpe und Hochschwab – nieder. Natürlich stellte sich die Frage, wie werden die für die Wiener Wasserversorgung genutzten Quellen beeinflusst. Messungen an den Quellen stellten sicher, dass kein Trinkwasser nach Wien geleitet wurde, welches nicht den Qualitätsbestimmungen entsprach. Darüber hinaus stellten sich aber mehrere Fragen: Wie lange muss man mit Belastungen rechnen? Wie ist der Transportmechanismus im Gebirge? Wie ist dieser Transportmechanismus abhängig von Niederschlagsereignissen? Gibt es Selbstreinigungsprozesse im Gebirge? Wie ist die Größe und Lage der Einzugsgebiete der einzelnen Quellen? Wie sind die zeitlichen Abläufe bezüglich Schadstofftransport, Persistenz und Ereignisabhängigkeit?

Es wurde erkannt, dass die bisherigen Erkenntnisse nicht ausreichten, um diese Fragen zu beantworten. Auch für Belastungen, die nicht das Ausmaß eines atomaren Unfalls haben, waren die wissenschaftlichen Grundlagen unzureichend. Die Wiener Wasserwerke entschieden daher diesem Problem einen größeren Stellenwert zu geben. Nach der organisatorischen Einrichtung eines entsprechenden Referates wurden zuerst Grundsätze formuliert, die den Aufgabenbereich abstecken sollen.

Diese sind folgende:

- Sicherung der mengenmäßigen Versorgung der Stadt Wien mit Trinkwasser
- Gewährleistung der Trinkwasserqualität entsprechend den hygienischen Vorgaben
- Optimierung der Nutzung der bestehenden Quellen, um weitere Erschließungen zu vermeiden
- Optimierung der bestehenden Landnutzungen, um jegliche Trinkwasserbehandlung unnötig zu machen
- Durchführung aller erforderlichen Maßnahmen unter Berücksichtigung von ökologischen, umweltrelevanten und naturschutzrechtlichen Erfordernissen

Erfordernisse zur Umsetzung des Karstforschungsprogrammes

Die früheren punktuellen und anlassbezogenen Untersuchungen zeigten, dass diese Vorgangsweise den postulierten Grundlagen nicht Genüge tun konnte. Um die formulierten Grundsätze erfüllen zu können, sind systemische und flächendeckende Forschungsansätze notwendig.

Die verordneten Schongebiete (ca. 1000 km²) befriedigen zwar über die Interessen der Stadt Wien auch noch die Bedürfnisse anderer Wasserversorger, stellen aber auch für die Stadt Wien in ihrer Gesamtheit den zu erforschenden Untersuchungsraum dar.

Der systemische Ansatz erfordert, das Gebiet – im Besonderen den Naturraum – in seiner horizontalen und seiner vertikalen Erstreckung zu betrachten und zu beschreiben. Die klimatischen und meteorologischen Verhältnisse müssen zusätzlich in Betracht gezogen werden.

Neben den naturräumlichen Verhältnissen müssen auch die anthropogenen Einflüsse und ihre Auswirkungen auf die Wasserquantität und -qualität in Betracht gezogen werden.

Diese Randbedingungen erfordern natürlich organisatorische Grundlagen, um für die jeweiligen Probleme anwendungsorientierte Lösungen zu finden.

Da es in Österreich und darüber hinaus geeignete und sehr kompetente Einrichtungen gibt, die sich mit allen in Frage kommenden Problemen beschäftigen, ist die Aufgabe des Referates für Quellenschutz, Forschung und EU-Förderung in den Wiener Wasserwerken nicht die operative Implementierung von Projekten, sondern die Projektentwicklung, die Projektkoordination, die Projektbegleitung und die unverzichtbare Bereitstellung der für die Durchführung der Projekte erforderlichen finanziellen Mittel.

Organisatorische Umsetzung des Karstforschungsprogrammes

Schon beim Start der Untersuchungen 1992 im Hochschwabgebiet wurde eine Zusammenarbeit mit dem Land Steiermark und dem ZWHS, dem Wasserversorger für die Steiermark, der dafür Wasservorkommen aus dem südlichen Hochschwabgebiet nutzt, angestrebt und im Rahmen der Bund/Bundesländerkooperation mit Unterstützung des Bildungsministeriums durchgeführt.

Die operative Durchführung wurde dem Joanneum Research und der Geologischen Bundesanstalt übertragen.

Diese grundsätzliche Vorgangsweise, Kooperation mit anderen Institutionen, welche Interessen im gleichen geografischen oder thematischen Gebiet haben, und Beauftragung von Forschungseinrichtungen zur Durchführung der operativen Arbeit, hat sich bis heute bewährt.

In den über 15 Jahren des Karstforschungsprogrammes wurde das Netzwerk sowohl der Kooperationspartner als auch der beauftragten Forschungseinrichtungen ständig erweitert.

Nachdem von der GBA schon Rax und Schneeberg im Rahmen der geologischen Landesaufnahme kartiert wurden, dehnten die Wiener Wasserwerke ihre Untersuchungen auch auf diese Gebiete sowie die Schnealpe aus.

Insbesondere nach dem Beitritt Österreichs zur EU wurden die europäischen Fördermöglichkeiten in Anspruch genommen.

Die Kooperation mit Partnern aus anderen europäischen Ländern hat mehrere Vorteile:

- Der internationale Wissensaustausch wird ermöglicht und gefördert.
- Durch gut geplante Arbeitsteilung können in kürzerer Zeit große Arbeitspakete bearbeitet werden.
- Finanzielle Lastenteilung zwischen den Partnern und Förderung seitens der EU ermöglichen Forschungsprojekte, die auch einer Stadt Wien ansonsten nicht möglich wären.
- Der Vergleich zwischen unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten wird nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch sichtbar.

In der EU gibt es mehrere Förderschienen und -programme. Anfangs aus Zufall, aber später bewusst, orientierten sich die Wiener Wasserwerke an den Strukturfonds, speziell INTERREG, deren Ziel in der räumlichen Entwicklung besteht.

Nach einjähriger Vorbereitungszeit wurde 1998 das erste INTERREG-Projekt KATER (KARst waTER research programme) gestartet. Ziel des Projektes war die Erforschung und Simulation des Wasserhaushaltes in Karstgebirgen zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserentnahme unter spezieller Berücksichtigung der Faktoren Raumordnung und Umwelt. Partner aus Italien, Kroatien und Slowenien mit ähnlichen Problemen und Anforderungen nahmen an diesem Projekt teil.

Für die Wiener Wasserwerke war KATER eine Weiterführung bzw. eine Finalisierung und Ausweitung bereits laufender Untersuchungen.

Dieses Projekt dauerte bis Ende 2001. Bereits während dieses Projektes wurde eine Weiterführung und Ausweitung des Projektes für die nächste Förderperiode geplant.

Nach umfangreichen und sehr aufwändigen Vorbereitungsarbeiten startete 2003 das Projekt KATER II (www.kater.at). Die Partnerschaft wurde um das Bildungsministerium und die Bundesländer Niederösterreich und Steiermark erweitert.

Das zentrale Ziel von KATER II war die Entwicklung eines GIS-basierten Entscheidungshilfesystems, um die Auswirkungen von Landnutzungsaktivitäten auf die Umwelt und die Wasserreserven in Karstgebieten bewerten und quantifizieren zu können.

Parallel zur Entwicklung dieser Systeme wurden von allen Partnern in ihren jeweiligen Pilotgebieten fehlende Daten erhoben. Die Datensammlung und auch die Aufarbeitung von Daten war ein wesentlicher Arbeitsschritt im Projekt.

Das Projekt dauerte 48 Monate und endete 2006. Das Gesamtbudget betrug ungefähr 3,2 Mio. €. Solche Größen erlauben, wie schon gesagt, umfangreiche und detaillierte Untersuchungen und Entwicklungen.

Nach Abschluss von KATER II waren die grundlegenden Arbeiten, besonders die Kartierungen und die Quantitäts- und Qualitätsmessungen an den wichtigsten Quellen abgeschlossen. Mit den zusätzlichen Basisdaten von Boden, Vegetation und Meteorologie konnten jetzt gezielt spezielle Fragen betreffend Belastungen durch unterschiedliche Landnutzungen bearbeitet werden.

Gesteigerte Anforderungen gesetzlicher Natur erfordern von Wasserversorgern speziell aus Karstgebieten vermehrten Einsatz und die Verbesserung der Wasserqualität durch Entwicklung geeigneter Maßnahmen. Die Entwicklung und Bewertung solcher Maßnahmen bedarf – auch international – immer mehr Grundlagen, die nur durch Forschungsprojekte erarbeitet werden können.

Neben erhöhten gesetzlichen Anforderungen stellen aber auch natürliche Änderungen neue Fragen und Probleme an Wasserversorger. Die Klimaänderung und ihre potentiellen Auswirkungen auf die Wasserversorgung ist eine gänzlich neuartige Herausforderung.

Um auch auf die potentiellen Auswirkungen von Klimaänderungen vorbereitet zu sein, initiierten die Wiener Wasserwerke ein weiteres Projekt namens „CC-WaterS“ (Climate Change and impacts on Water Supply). Wie in den vorangegangenen Projekten KATER und KATER II übernahmen auch hier die Wasserwerke die federführende Rolle des Lead Partners.

18 Partner aus 9 Ländern des mittel- und südosteuropäischen Raumes arbeiten zusammen, um ein breit angelegtes Arbeitsgebiet zu untersuchen. Die Partnerschaft ist eine Mischung von Wasserversorgern, Verwaltungseinheiten auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sowie Partnern aus Wissenschaft und Forschung.

Das Projekt startete im Mai 2009 und dauert 36 Monate bis April 2012. Das Gesamtbudget beträgt etwa 4,3 Mio. €.

Probleme und Anforderungen

Die ständige Erweiterung und der Ausbau sowohl des fachlichen als auch des organisatorischen Netzwerkes bedarf auch der Anpassung der Arbeitsweise bei den Wiener Wasserwerken.

Das grundsätzliche Problem ist das des so genannten „Know-how-Transfers“. Wie bringt man Forschungsergebnisse und wissenschaftliche Erkenntnis in den täglichen Betrieb. Dies ist ein generelles Problem unserer Wissensgesellschaft.

Wie schon oben gesagt, dient das Karstforschungsprogramm der Stadt Wien nicht primär dem Erkenntnisgewinn, sondern es unterstützt die Aufgaben der Wasserversorgung durch Bereitstellung wissenschaftlicher Grundlagen. Diese bilden einen Teil der Entscheidungsfindung und das muss von den Entscheidungsträgern in der Organisation nicht nur erkannt und akzeptiert werden, es müssen auch Methoden entwickelt werden, diese Erkenntnisse umzusetzen.

Parallel dazu stellt so eine Vorgangsweise auch neue Aufgaben an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit der Sicherung von Quantität und Qualität betraut sind. Erster Schritt ist, das Bewusstsein für neue Probleme und Anforderungen zu wecken. Weiters müssen die Zusammenhänge und grundlegenden Prozesse erklärt werden können. Schon zwischen Wissenschaftlern aus verschiedenen Disziplinen ist die Verständigung schwierig. Dies wird umso schwieriger, wenn Beteiligte keine fachlich verwandte Ausbildung besitzen. Hier sind aber auch die in den jeweiligen Fachgebieten tätigen Forscherinnen und Forscher gefragt. Sie müssen ihre Bericht so abfassen, dass sie zwar allgemein verständlich sind, aber in ihrer vereinfachten Darstellung nicht verfälschen. Nur auf Grund einer solchen Präsentation kann eine entsprechende Aus- und Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stattfinden.

Das Verstehen möglicher Probleme, ihre Entstehung und Wege ihrer Behebung bilden die Basis eines effizienten Wasserschutzes. Zur Anwendung dieses Wissens müssen aber Methoden und Werkzeuge entwickelt und bereitgestellt werden.

Eine wesentliche in ihren Grundzügen seit Jahrzehnten angewandte Methode sind die so genannten Quellenschutztauren. In den Einzugsgebieten werden regelmäßige Kontrollen und Beobachtungen durchgeführt. Diese finden nach vorgegebenen Protokollen und Problemstellungen statt. In diese Vorgaben müssen die jeweils neuesten Erkenntnisse eingearbeitet werden. Neben den Neuerungen muss aber auch die Kontinuität und Vergleichbarkeit mit früher erhobenen Daten gewährleistet sein.

Notwendige Werkzeuge sind vor allem digitale Anwendungen. Basierend auf geografischen Informationssystemen sollen alle Daten sowie das daraus abgeleitete Wissen – die Informationen – über-

sichtlich archiviert, einfach und schnell abrufbar, problemorientiert anwendbar sowie an neue Aufgaben anpassbar sein.

In KATER und KATER II wurde versucht solche Werkzeuge zu entwickeln. Sie müssen einerseits anwenderfreundlich, das heißt einfach zu bedienen sein, andererseits benötigen sie zur Lösung komplexerer Aufgaben eine minimale Mächtigkeit. Diesen Gegensatz zu lösen und damit die Akzeptanz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erreichen, ist ein nicht einfaches Problem.

Ein weiteres Problem ist die Erhaltung des Wissens im sich ändernden Netzwerk. Vor allem Universitätsinstitute werden über Drittmittel im Rahmen von Auftragsforschung beschäftigt. Nach Ende eines Projektes wenden sich die beteiligten ProjektmitarbeiterInnen in der Regel neuen Aufgabengebieten zu. Gewonnene Erfahrung und Hintergrundwissen geht damit oft verloren.

Für die Wiener Wasserwerke hat sich herausgestellt, dass eine Aufrechterhaltung der Kooperationsbasis – wenn schon nicht auf Mitarbeiterebene – so zumindest auf Organisations-(= Instituts-)ebene sehr vorteilhaft ist.

In der Zeit zwischen größeren Projekten oder Aufträgen wird versucht die Kooperation mit kleineren Aufträgen wie Übungen oder Diplomarbeiten weiterzuführen. Dies ist den Wiener Wasserwerken mehr oder weniger seit Beginn des Karstforschungsprogrammes vor 17 Jahren gelungen. Wir werden versuchen dies auch zukünftig zumindest in gleicher Intensität aufrechtzuerhalten.

Der inter- und intradisziplinäre Forschungsansatz ist eine weitere herausfordernde Aufgabe. Die lösungsorientierten Fragestellungen erfordern eine Zusammenarbeit von so unterschiedlichen Fachbereichen wie Geologie, Hydrologie, Hydrogeologie, Karst- und Höhlenforschung, Meteorologie, Bodenkunde, Vegetationskunde, Ökologie, Mikrobiologie, Raumplanung bis hin zu wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Arbeiten. Die gegenseitigen Abhängigkeiten, im Besonderen die Datenanforderungen der verschiedenen Disziplinen untereinander, erfordern ein hohes Maß an Planung, aber auch an Flexibilität und Koordinationsaufwand.

Zukünftige Entwicklungen

Nach der Erarbeitung und Bereitstellung von meteorologischen, geologischen, hydrologischen, bodenkundlichen und vegetationsökologischen Basisdaten können zielgerichtet spezielle Fragestellungen bearbeitet werden. Die Identifizierung dieser Problemstellungen sowie eine Planung ihrer Bearbeitung und die Bereitstellung der dafür notwendigen Ressourcen sowie die Organisation ihrer Umsetzung wird in Zukunft die Hauptaufgabe der Karstforschung in den Wiener Wasserwerken darstellen. Die Auffüllung weißer Flecken von noch zu kartierenden Gebieten wird parallel dazu weitergeführt.

Eine gewisse Institutionalisierung der bestehenden Netzwerke wird angestrebt. Die internationale Kooperation soll verfestigt und ausgeweitet werden.

Dazu ist geplant einen internationalen Verein zu gründen, der zum Ziel hat:

„... die Unterstützung seiner Mitglieder bei der Gewinnung von Trinkwasser aus Karstgebieten und der Schutz von Trinkwasserressourcen aus Karstgebieten. Ein weiterer Zweck ist die Förderung des Wissens über Zustände, Verhältnisse und Prozesse, die Karstgebiete prägen oder geeignet sind die natürlichen Prozesse in Karstgebieten zu beeinflussen. Der Verein unterstützt die öffentliche Verwaltung in seiner Aufgabe bei der Regelung aller Tätigkeiten in Karstgebieten.“

Dieser Verein wird sich an Wasserversorger, an öffentliche Körperschaften und Forschungseinrichtungen wenden.

Bei den absehbaren Herausforderungen wird es auch in Zukunft noch genug Forschungsbedarf geben, um die Wasserversorgung zu sichern.