

Symposium Anpassung, 30.8.2013

Workshop “Mittelland – Jura: Grundwasser – Trockenheit”

Hintergrund:

Seit dem Hitzesommer 2003 ist bekannt, dass sich der Klimawandel auch in der Schweiz auf das Grundwasser auswirkt. Weil etwa 85% des Trinkwassers in der Schweiz durch Grundwasser gefördert wird, sind solche Prozesse für die Gesellschaft relevant. Der Temperaturanstieg der Luft und der Oberflächengewässer erwärmt das Grundwasser in Gebieten, die durch Flüsse gespeist werden. Dies könnte die Wasserqualität vermindern. Weiter könnte sich, besonders in kleinen oder verkarsteten Einzugsgebieten, eine veränderte Verteilung der Niederschläge auf die Neubildung des Grundwassers auswirken.

Eine Arbeitsgruppe des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Schweizerischen Gesellschaft für Hydrogeologie und ein nationales Forschungsprogramm des schweizerischen Nationalfonds (NFP61/PNR61) befassen sich mit dieser Problematik. Forscher fanden Hinweise auf solche komplexe Wirkungsketten z.B. aus der Analyse langer Zeitreihen. Vorge stellt werden aktuelle Beispiele aus dem Karst im Jura und dem Mittelland aus Sicht der Forschung, der Verwaltung und der Praxis.

Damit stellen sich für den Workshop die folgenden Herausforderungen und Fragen:

- Wo besteht Forschungs-, Handlungs-, und Anpassungsbedarf?
- Lassen sich Risiken vorausschauend erkennen und Anpassungen genügend frühzeitig umsetzen, oder bleibt eine Reaktion auf eintretende Ereignisse eine valable Strategie? Wie lassen sich für die Zukunft Schäden minimieren?
- Welche Schnittstellen Forschung – Verwaltung – Praxis sind hierzu verstärkt zu vernetzen? Welche Akteure sind einzubinden?

Einleitung: Eduard Hoehn, Eawag

In der Einleitung betont Hoehn, dass sich die Klimaänderung auf das Grundwasser auswirken wird. Er verweist auf das NFP61 „Nachhaltige Wassernutzung“ und dessen Resultate sowie auf die Arbeitsgruppe „Grundwasser und Klima“ der SGH Schweizerischen Gesellschaft für Hydrogeologie. (Schürch M., 2011, “Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser”, in: Gas-Wasser-Abwasser 91(3), 177-182, SVGW Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches [Herausgeber]).

Zentrale Fragen in Bezug auf die Auswirkungen der Klimaänderung auf das Grundwasser:

- Wie gehen die verschiedenen Akteure mit den Fragen der Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser um?
- Sind die Auswirkungen bestimmt? Welche Auswirkungen gibt es?
- Wo sehen die Akteure Handlungsbedarf?

Präsentationen:

SWISSKARST: Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserressourcen

Pierre-Yves Jeannin, ISSKA, La Chaux-de-Fonds

Jeannin fasst die Auswirkungen von Klimaschwankungen auf Karst-Grundwasser zusammen: Der Klimawandel wirkt sich sowohl auf Quantität und Qualität des Grundwassers aus. Zu den quantitativen Auswirkungen gehören Trockenperioden und Extremereignisse. Qualitativ bewirkt der Klimawandel eine Erhöhung der Temperatur und der Mineralisation. In Zukunft sieht Jeannin vor allem für den Jura Probleme, weil dort längere und trockenere Sommer zu heiklen Situationen führen können. In Bezug auf die Wasserqualität betont Jeannin die Komplexität der Zusammenhänge: Nicht nur Temperatur und Regenmenge haben Einfluss, sondern auch andere Faktoren spielen eine wichtige Rolle, insbesondere die Landwirtschaft und durch sie ausgelöste Rückkopplungen.

Rückblicke und Vorhersagen von Temperatur und Sauerstoff mittels historischer Aufzeichnungen

Simon Figura, Eawag, Dübendorf

Flussgespeiste Aquifere haben sich parallel zu Luft- und Flusstemperaturen erwärmt. Ende der 80iger Jahre kann ein Temperatursprung nach oben beobachtet werden, der vermutlich im Zusammenhang mit der Arktischen Oszillation steht.

Gemäss Figura ist mit einer weiteren Erwärmung flussgespeicher Aquifere zu rechnen, während Quellen und andere Aquifere sich kurz- bis mittelfristig kaum erwärmen werden. Höhere Temperaturen führen grundsätzlich zu einer höheren mikrobiellen Aktivität und damit einer höheren Sauerstoffzehrung. Allerdings haben Abfluss- und Pumpmengen einen grossen Einfluss, so dass erwartet wird, dass veränderte klimatische Bedingungen nicht zu dauernd sauerstofffreien Bedingungen führen werden.

Grundwasserqualität im Thurgau – auch eine Sache des Klimawandels?

Andreas Scholtis, AfU TG

Scholtis berichtet über die Grundwasserqualität im Thurgau anhand der Messungen an zwei Pumpwerk-Standorten im Thurtal. Rund die Hälfte der Bevölkerung des Kantons Thurgau bezieht aus dem Grundwasser des Thurtals das Trinkwasser.

Die Messungen zeigen, dass die Sauerstoffkonzentration im Winter hoch und im Sommer niedrig ist, wobei im Hitzesommer 2003 eine ausserordentlich niedrige Sauerstoffkonzentration gemessen wurde. Sauerstoffmangel im Grundwasser bewirkt eine Auflösung von Eisen und Mangan. Im Leitungsnetz fallen diese Stoffe wieder aus. Um Eisen-/Mangan-Ausfällungen zu begegnen, musste das Wasser künstlich belüftet werden, was wiederum das Risiko von Keimen erhöhte. In zukünftigen Hitzesommern könnte dieses Problem wieder auftauchen.

Weitere Veränderungen könnten teilweise auf Änderungen im Klima hinweisen: Beim Nitratgehalt zeigt sich eine Korrelation mit Grundwasserständen. Hohe Nitratgehalte werden dadurch erklärt, dass beim Anstieg des Grundwassers das Nitrat gelöst wird. Der Chlorid-Gehalt steigt kontinuierlich, auch im Bodensee. Diese Zunahme ist allerdings zu

60% auf das Salzen der Strasse zurückzuführen – die eingesetzten Salzmengen zeigen eine steigende Tendenz.

Grundwasser – Trockenheit, Basisarbeiten aus dem Geologiebüro

Christian Schwarzenbach, Büro Dr. Jäckli AG

Die Erhebung von Zeitreihen als Grundlagendaten dient dem Ziel, eine Basis für Klimaprognosen zu haben. Zu den Schwierigkeiten bei der Datenerhebung gehören die Einheitlichkeit der Datenerhebung, die Qualität der Daten, deren Form und Homogenisierung, d.h. Aufbereitung für eine elektronische Datenverarbeitung. Eine schweizweite Datenerhebung ist nicht realisiert. Messungen konzentrieren sich vor allem auf bestimmte Gebiete. Die „dunklen Flecken“ auf der Schweizer Karte sollten durch den Aufbau neuer Datenreihen reduziert werden.

Grundwasser dient nicht nur als Trinkwasser, sondern kann auch für die Kühlung genutzt werden, z.B. bei Bürobauten. Allerdings ist die Zurückführung von wärmerem Wasser limitiert. Falls das Grundwasser durch den Klimawandel erwärmt wird, ist die Rückführung von erwärmtem Wasser nicht mehr immer möglich.

Fragestellungen und Diskussionspunkte

- **Konflikte und Priorisierung bei der Wassernutzung und Einfluss des Klimawandels**
 - Bei der Nutzung gibt es Konflikte, wenn das Trinkwasser knapp wird (z.B. Bewässerungswasser, Auto waschen). Wie ist die Priorisierung, wenn die Ressource Grundwasser knapp wird?
 - **Grundsatz: Grundwasser dient in erster Linie als Trinkwasser.** Wenn genügend Wasser vorhanden ist, müssen die Behörden regeln, wie viel Grundwasser durch wen und für welche Zwecke genutzt werden darf. Während das Grundwasser als Trinkwasser nicht ersetzbar ist, gibt es beispielsweise in der Landwirtschaft Alternativen (z.B. Anbau angepasster Nutzpflanzen, Effizienzmassnahmen, Dürreversicherung).
 - Konflikte bei der Grundwassernutzung gibt es bereits heute; mit der **Klimaänderung werden sich diese Konflikte** möglicherweise **verschärfen**. Es ist daher eine verbesserte Regelung (Trinkwasser, Bewässerung, Kühlung) erforderlich.

- **Nachhaltig nutzbare Grundwassermenge**
 - Definition der nachhaltig nutzbaren Grundwassermenge: Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat das nachhaltig nutzbare Grundwasserdargebot abgeschätzt (Sinreich M., Kozel R., et al.: "Grundwasserressourcen der Schweiz." In: Aqua & Gas Nr. 9, 2012, SVGW Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches [Herausgeber]). Ein Folgeprojekt soll die Auswirkungen des Klimawandels untersuchen.

- **Kleine Grundwasserträger**
 - Bei kleinen Grundwasserträgern sind die **Schwankungen** der Grundwassermengen viel **grösser** als bei grossen. Andererseits erholen sich kleine Grundwasserträger nach Trockenperioden rascher.

- Bei kleinen Grundwasserträgern kommt es rasch zu Problemen, wenn es z.B. **in Hitzesommern** zu wenig Wasser gibt.
 - Grundwassertransfer (Überleitung von einem Grundwasserträger auf einen anderen) ist in der Schweiz aufgrund der Kleinräumigkeit und der guten Vernetzung kaum erforderlich.
- **Trinkwasseraufbereitung und Klimawandel**
 - Müsste man langfristig die Trinkwasseraufbereitung ändern, weil die Flusswasserqualität bei Wasserniedrigstand leidet? Ist dies vom Bund angedacht?
 - Abt. Wasser des Bundesamtes für Umwelt (BAFU): Handlungsempfehlungen wurden formuliert, die Publikation der Studie steht bevor.
- **Zustand der Fliessgewässer**
 - Der Zustand der Fliessgewässer muss verbessert werden. Dabei ist die Interaktion Grundwasser/Oberflächengewässer zu berücksichtigen.
- **Einflüsse aufs Grundwasser**
 - Der **Klimawandel ist nur einer von zahlreichen Faktoren**, die das Grundwasser beeinflussen. Andere Entwicklungen, die sehr grossen Einfluss haben, müssen berücksichtigt werden. So werden klimabedingte Veränderungen durch andere Entwicklungen überlagert (z.B.: der Chloridgehalt in Flüssen und Seen durch Salzen; die Mineralisierung im Karstgrundwasser durch die Landwirtschaft)
 - **Streusalz im Winter**: Die Verwendung von Streusalz im Winter ist ein wichtiger Einflussfaktor. Die gestreuten Salzmengen haben in den letzten Jahren zugenommen. Dies ist primär auf Bedenken wegen des Staatshaftungsrechts zurückzuführen.
 - **Einfluss der Landwirtschaft**: Die Einflüsse der Landwirtschaft auf das Grundwasser sind wichtig und vielfältig: **Bewässerung**: zunehmende Wasserbezüge und Infiltration; **Gemüsebau**: Erhöhung der Nitratwerte im Boden (z.B. im Vergleich zu einer extensiven Nutzung). Die Agroscope Reckenholz-Tänikon ART schliesst derzeit ein Projekt ab, das den **Schadstoffeintrag ins Grundwasser** durch die Landwirtschaft beurteilt.
- **Bewässerung in der Landwirtschaft**
 - Welches sind die Folgen, wenn die landwirtschaftlichen Bezüge aufgrund von Bewässerung zunehmen – auch in Bezug auf die Infiltration?
 - Sind Schäden durch die Klimaänderung versicherbar? Sofern Schäden z.B. als Folge einer Trockenperiode versicherbar sind, inwiefern wirkt sich dies auf den Umgang mit der Bewässerung in der Landwirtschaft aus?

Protokoll: Esther Volken (ProClim-)