

Grundwasser – ein erneuerbarer Aargauer Bodenschatz

Die Grundlage allen Lebens auf dem Planeten Erde ist das Wasser. Als niederschlagsreiches Land hat die Schweiz bis heute keine Probleme mit der Wasserbeschaffung. Die Probleme liegen vielmehr in der Erhaltung der unverfälschten und natürlichen Beschaffenheit unserer Gewässer. In der Schweiz wird heute noch rund ein Drittel des gesamten geförderten Grundwassers durch wasserintensive Industrien und Gewerbe als Brauchwasser verwendet. Auch wenn Grundwasser ein weitgehend erneuerbarer Bodenschatz ist, müssen wir mit diesem kostbaren Gut zukünftig sparsamer umgehen und auch bereit sein, einen angemessenen Preis für das Wasser zu bezahlen.

Der Aargau gehört zu den grundwasserreichsten Kantonen der Schweiz und verfügt über grosse nutzbare Grundwasserressourcen. Die Aargauer

Hans Rey
Abteilung Umweltschutz
062 835 33 60
Dr. Theo Kempf
Büro Dr. H. Jäckli AG
01 344 55 66

Gemeinden beziehen über 80 Prozent ihres Trink- und Brauchwassers aus den Grundwas-

servorkommen in den Niederterrassenschottern unserer Flusstäler. Die restlichen 20 Prozent liefern vorwiegend Quellen.

Allein aus der Grundwassernutzung des aargauischen Suhrentals resultiert bei einem angenommenen Wasserpreis von lediglich einem Franken pro tausend Liter Wasser eine jährliche Wertschöpfung von etwa zehn Millionen Franken. Für den Kanton insgesamt dürfte die jährliche Wertschöpfung aus der Nutzung des Grundwassers rund hundert Millionen Franken betragen.

Grundwassererforschung, Grundwasserkarten

Der Kanton Aargau hat im Jahre 1946 eine «Karte 1:100 000 der öffentlichen Grundwasserströme und Grundwasserbecken» herausgegeben.

Ende der 60er Jahre wurden durch das Geologische Büro Dr. Heinrich Jäckli

auf der Basis der Landeskarten erstmals detaillierte Grundwasserkarten im Massstab 1:25 000 entworfen. Als Grundlage dienen geologische Karten, das umfangreiche Archiv des Baudepartements mit zahlreichen Bohr- und Brunnenprofilen sowie private hydrogeologische Gutachten. Gestützt auf diese Grundwasserkarten entstand ein Katalog der hydrogeologischen Kenntnislücken. In den 70er Jahren wurden in den betreffenden Gebieten systematische Untersuchungen mit zahlreichen Bohrungen zur Grundwasserabklärung ausgeführt.

In den Jahren 1981 bis 1985 entstand eine neue Generation von Grundwasserkarten im Massstab 1:25 000. In diese Karten waren die Ergebnisse der regionalen Grundwasserstudien eingeflossen.

Bereits in den Jahren 1993 bis 1997 mussten diese Karten als Folge einer Vielzahl neuer Erkenntnisse nachgeführt werden. Damit verfügt der Kanton heute über ein modernes und umfassendes Kartenwerk, welches die Grundwassergebiete bezüglich ihrer Ausdehnung und nutzbaren Grundwassermächtigkeit detailliert ausweist und die Grundwasser- und Quelfassungen mit den Nutzungsangaben lageregenau festhält. Daneben sind auch hydrologische Angaben wie Höhenlinien der Grundwasseroberfläche,



Die Grundwasserneubildung kann durch die Wässerung mit Bachwasser gefördert werden: Anlage an der Uerke in Kölliken.

Foto: Abteilung Umweltschutz, Hans Rey

Fliessrichtung des Grundwassers sowie hydraulische Verbindungen zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser dargestellt.

Diese kantonale Grundwasserkarte dient als unentbehrliche Grundlage für Fragen der aktuellen und zukünftigen Grundwassernutzung und auch des Grundwasserschutzes. So basieren die seit 1995 ebenfalls durch das Baudepartement herausgegebenen Blätter der Gewässerschutzkarte 1:25 000 des Kantons Aargau weitgehend auf dem Inhalt der Grundwasserkarte.



Der Giessen bei Rohr wird durch Grundwasser aus dem Suhre- und Aaretal gespeist. Er mündet bei Rapperswil in die Aare.

Foto: Abteilung Umweltschutz, Hans Rey

Vorbedingungen für Grundwassernutzung

Grundwasser kann nur dort gewonnen werden, wo ein durchlässiger Grundwasserleiter und ein sich stets erneuernder Reservoirkörper vorhanden sind. Diese Vorbedingungen sind im Kanton Aargau dank der besonderen geographischen Lage mit den Hauptflusstälern von Rhein, Aare, Reuss und Limmat sehr ausgeprägt erfüllt. Die eiszeitlichen Täler sind unter anderem mit durchlässigen Schotterablagerungen aufgefüllt, in welchen ergiebige Grundwasserströme fliessen.

Nebst den ausgedehnten Schottervorkommen in den Haupt- und auch Nebentälern gibt es noch weitere, meist kleinere Schottervorkommen oberhalb der Talsohlen, welche oft als Quellbildner von Bedeutung sind. Festgesteine als Grundwasserleiter sind im Kanton Aargau für die Wassergewinnung wesentlich weniger wichtig als Lockergesteine. Im Mittellandbereich sind es hauptsächlich an Sandsteine der Molasse gebundene Quellen, und im Jura-gebirge sind es geklüftete, zum Teil verkarstete Kalke, welche als Grundwasserleiter und Quellbildner wirken.

Auf der Grundwasserkarte 1:25 000 des Kantons Aargau sind solche Festgesteins-Grundwasserleiter allerdings nicht dargestellt.

Grundwasserneubildung

Nebst dem Vorhandensein eines durchlässigen Grundwasserleiters und eines Reservoirkörpers braucht es aber auch eine wirksame Grundwasserneubildung, welche die Erneuerung der Grundwasserreserven sicherstellt. Hierfür ist in den meisten Gebieten in ausreichendem Mass gesorgt, sei es durch die direkte natürliche Versickerung eines Niederschlagsanteils, sei es durch den unterirdischen seitlichen Zustrom zu den Grundwasservorkommen oder durch die direkte Infiltration von Fluss- oder Bachwasser.

Die Grundwasserneubildung verändert sich jahreszeitlich; bei der Niederschlagsversickerung ist sie im Sommerhalbjahr infolge des grossen Anteils der Verdunstung wesentlich kleiner als im Winterhalbjahr. Beim Infiltrationsanteil der Oberflächengewässer ist die Grundwasserneubildung bei Hochwasserabflüssen weitaus am grössten.

Auf horizontalen, unüberbauten und nicht entwässerten Schotterflächen ist im Jahresdurchschnitt mit einer Grundwasserspense durch Niederschlagsversickerung von etwa sechs bis zwölf Litern pro Sekunde und Quadratkilometer ($l/s \times km^2$) zu rechnen.

Ergiebigkeitsverhältnisse

Die Ergiebigkeitsverhältnisse eines Grundwasservorkommens oder Grundwasserstromes hängen von den hydrogeologischen Rahmenbedingungen wie Mächtigkeit, Durchlässigkeit, Ausdehnung und Grundwasserneubildung ab. Die Grundwasserströme in den Hauptflusstälern sind dabei dank der grossen Flusswasserinfiltration am ergiebigsten.

Kleinere Grundwassergebiete ohne nennenswert infiltrierende Oberflächengewässer, welche mehrheitlich durch direkte Niederschlagsversickerung gespeist werden, weisen demgegenüber wesentlich bescheidenere Ergiebigkeiten auf. Es sind denn auch vor allem solche Gebiete, in welchen bereits heute nach längerem Ausbleiben von Niederschlägen vorübergehend kritisch tiefe Grundwasserstände auftreten können.

Grundwasser für Trink- und Brauchzwecke

Grundwasser für Trink- und Brauchzwecke wird in den Grundwassergebieten der Täler aus Filterbrunnen gewonnen. Je nach hydrogeologischen Voraussetzungen und Bedarf können aus solchen Grundwasserfassungen wenige hundert bis mehrere tausend Liter Wasser pro Minute (l/min) in die Versorgungsnetze gepumpt werden. Im Kanton Aargau gibt es zirka 350 konzessionierte Grundwasserfassungen mit einer bewilligten Entnahmemenge von etwa 650 000 l/min . Die

durchschnittlich entnommene Wassermenge beträgt jedoch nur etwa einen Drittel der Konzessionsmenge.

Über die Nutzung der Quellen sind keine gesicherten Daten vorhanden. Dennoch kann festgestellt werden, dass die Quellen bei vielen Gemeinden einen nennenswerten Anteil des Wasserbedarfes decken, sei es für die Einspeisung ins normale Wasserversorgungsnetz oder für die Speisung von Laufbrunnen. Das Quellwasser erlangt auch zunehmend an Bedeutung für die Sicherstellung der Notwasserversorgung.

Wärmegewinnung

Heute wird das öffentliche Grundwasser vermehrt auch zur Wärmegewinnung genutzt. Dabei gilt der Grundsatz, dass das in der Wärmepumpe um wenige Grad Celsius abgekühlte Wasser wieder vollumfänglich in denselben Grundwasserleiter zurückgegeben werden muss, aus welchem es entnommen wurde. Damit wird bei einer Wärmegewinnung kein Grundwasser verbraucht und die quantitativen Ressourcen der Grundwasservorkommen werden nicht geschmälert.

Grundwasserqualität

Das Kantonale Laboratorium Aargau untersucht in regelmässigen Abständen die mikrobiologische und physikalisch-chemische Qualität des Grundwassers in den kommunalen Trinkwasserfassungen. Für das gesamte Kantonsgebiet liegt die Grundwasserqualität mit wenigen Ausnahmen innerhalb der schweizerischen Toleranz- oder Grenzwerte für Trinkwasser. Die Wasserversorgungen im Kanton Aargau können das Grundwasser praktisch ausnahmslos ohne Aufbereitung in ihre Versorgungsnetze einspeisen.

Gesamthaft etwas ungünstiger liegen die Qualitätsverhältnisse bei den Quellen, wo zu hohe mikrobiologische Belastungen auftreten können. Diese machen eine Wasserentkeimung erforderlich.

Das Grundwasser ist dank seiner grösseren Tiefenlage besser gegen Verunreinigungen geschützt als das Quellwasser.

Das heutige Hauptproblem stellt der häufig zu hohe Nitratgehalt im Grundwasser dar. Dieser ist zum grössten Teil auf die Auswaschung von stickstoffhaltigen Düngern auf landwirtschaftlichen Nutzflächen – vor allem Ackeranbauflächen – zurückzuführen. Wirksame Abhilfe kann nur eine extensivere Bewirtschaftung schaffen.

Daneben stellen undichte Kanalisationsanlagen, Altlasten und Deponien potentielle Gefährdungen für das Grundwasser dar.

Durch eine regelmässige, flächendeckende Überwachung ist die qualitative Grundwasserbeschaffenheit langfristig zu kontrollieren. Allfällige negative Entwicklungen können so frühzeitig erkannt werden.

Nachhaltiger Grundwasserschutz

Das Grundwasser ist angesichts der hohen Besiedlungsdichte und der intensiven Bodennutzung grundsätzlich qualitativ wie quantitativ gefährdet. Nachhaltiger Grundwasserschutz ist deshalb eine Daueraufgabe.

An vorderster Stelle steht der ungeschmälerte Erhalt der benetzten Grundwasserleiter. Deshalb darf Kies nicht bis ins Grundwasser abgebaut und dürfen keine Tiefbauten unter dem Grundwasserspiegel erstellt werden.

Zum quantitativen Schutz können wir beitragen, indem z.B. möglichst wenig Bodenflächen versiegelt werden. Auf unversiegelten Flächen versickern Niederschläge ungehindert und reichern das Grundwasser an. Mit der Versickerung des anfallenden Dachwassers können nicht nur die Kanalisationsnetze und die Abwasserreinigungsanlagen von Regenabwasser entlastet werden, sondern es wird gleichzeitig auch ein Beitrag zur quantitativen Erhaltung des Grundwassers geleistet.

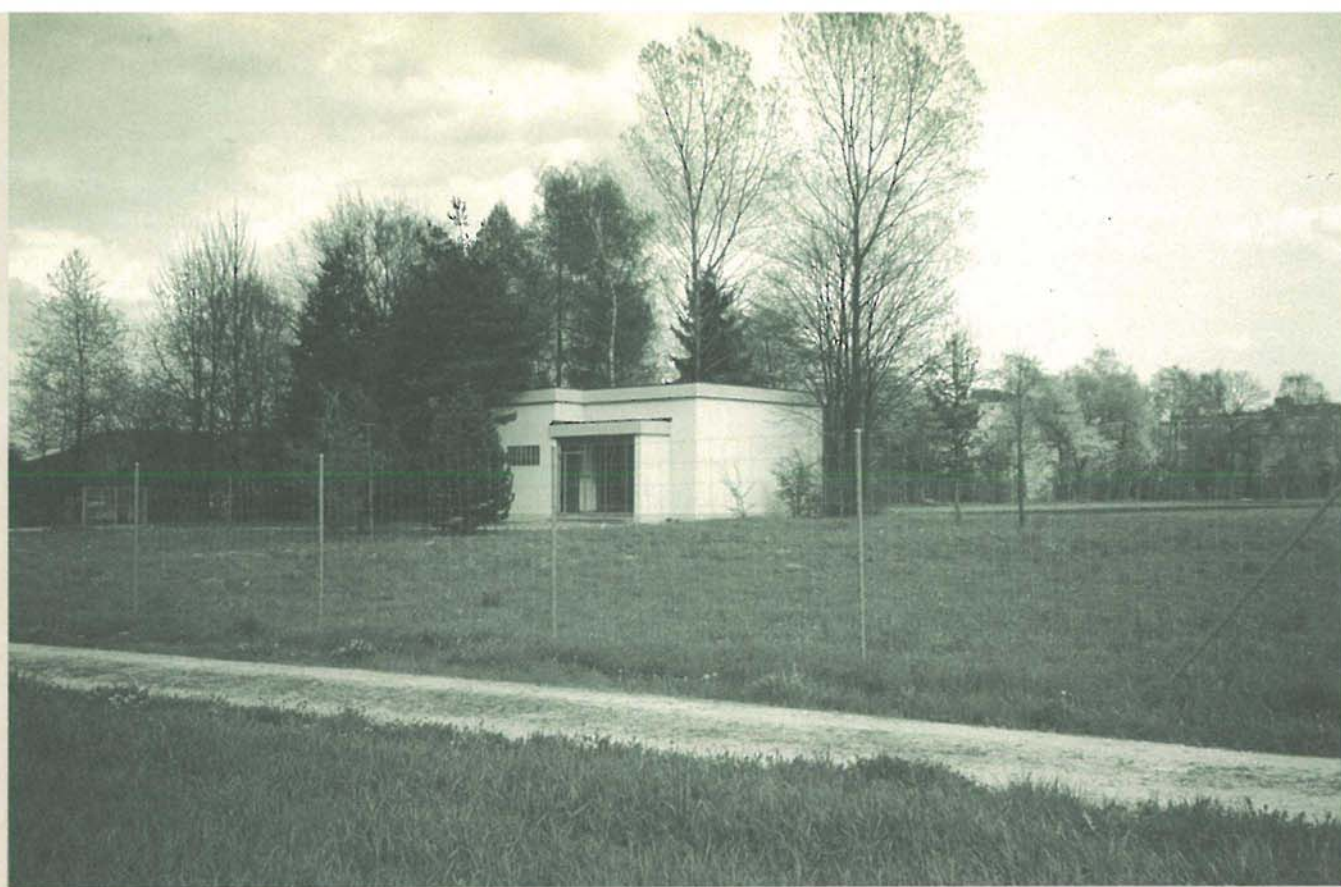
Qualitativ lässt sich das Grundwasser schützen durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen jeglicher Art, angefangen bei der Luft bis hin zu den Altlasten in unseren Böden. Es sind auch vorsorgliche bautechnische Massnahmen zur Bekämpfung von Störfällen mit wassergefährdenden Stoffen zu treffen.

Die Trinkwasserfassungen werden durch Grundwasserschutz zonen speziell geschützt. Die Bodennutzung in den drei Schutz zonen S I, S II und S III ist eingeschränkt und im Schutz zonenreglement festgehalten. Allfällige auftretende Nutzungskonflikte müssen im Nahbereich solcher Fassungen gelöst



Der Giessen bei Rohr.

Foto: Abteilung Umweltschutz, Hans Rey



Die Horizontalwasserfassung «Tanngassmatten» der Gemeinde Oberentfelden mit Schutzzonen. Sichtbar ist das oberirdische Gebäude des Pumpwerks.

Foto: Abteilung Umweltschutz, Hans Rey

und beseitigt werden. Die Grundwasserschutz-zonen sind durch die Fassungseigentümer zu errichten und sicherzustellen. Sie werden dabei in ihren Bemühungen durch die Abteilung Umweltschutz unterstützt.

Grundwasser-schutzareale

In Nachachtung von Art. 31 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer ist der Kanton Aargau zurzeit daran, «Areale auszuscheiden, die für die künftige Nutzung und für die künftige künstliche Anreicherung von Grundwasser von Bedeutung sind». In diesen sogenannten Grundwasserschutzarealen dürfen keine Anlagen erstellt und Arbeiten ausgeführt werden, die das Grundwasser verunreinigen oder künftige Nutzungs- und Anreicherungsanlagen beeinträchtigen können. Mit der Errichtung solcher Grundwasserschutzareale sollen die am besten geeigneten Grundwassergebiete für die künftige Trink- und Brauchwassergewinnung reserviert und vor irreversiblen und unverträglichen Eingriffen geschützt werden.

Bis heute sind bereits neun Nutzungspläne über Grundwasserschutzareale

vom Grossen Rat beschlossen worden, weitere sechs sind in der Bearbeitung schon weit fortgeschritten.

Die Grundwasserschutzareale liegen im Bereich der grossen und mittelgrossen Flusstäler mit den ergiebigsten Grundwasserströmen. Falls nötig könnte dort auch Rohwasser aus den Flüssen gewonnen und das Grundwasser damit künstlich angereichert werden.

In raumplanerischer Hinsicht wird mit den Grundwasserschutzarealen wo immer möglich den Siedlungsgebieten und Verkehrsanlagen ausgewichen und vor allem Waldgebiete bevorzugt, weil dort der qualitative Schutz des Grundwassers am besten gewährleistet ist.

Ausblick

Im Kanton Aargau sind die planerischen Voraussetzungen zum langfristigen qualitativen und quantitativen Schutz des Grundwassers vorhanden. Wichtig ist die konsequente Durchsetzung der Gewässerschutz-Aspekte auch auf Gemeindeebene sowie eine

breite Akzeptanz bei der Bevölkerung. Um dies zu erreichen, ist immer wieder Öffentlichkeitsarbeit und Information über den wichtigsten aargauischen Bodenschatz, das Grundwasser, erforderlich. Es muss unser aller Ziel sein, dieses lebenswichtige, erneuerbare Gut ungeschmälert für unsere Nachkommen zu erhalten. ■**

Grundwasserkarte

Die Grundwasserkarte ist ein Produkt des Baudepartements. Sie besteht aus elf Kartenblättern im Massstab 1:25 000 und kann bezogen werden bei:

Abteilung Umweltschutz
Sektion Grundwasser/Boden
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Der Verkaufspreis pro Karte beträgt 40 Franken.