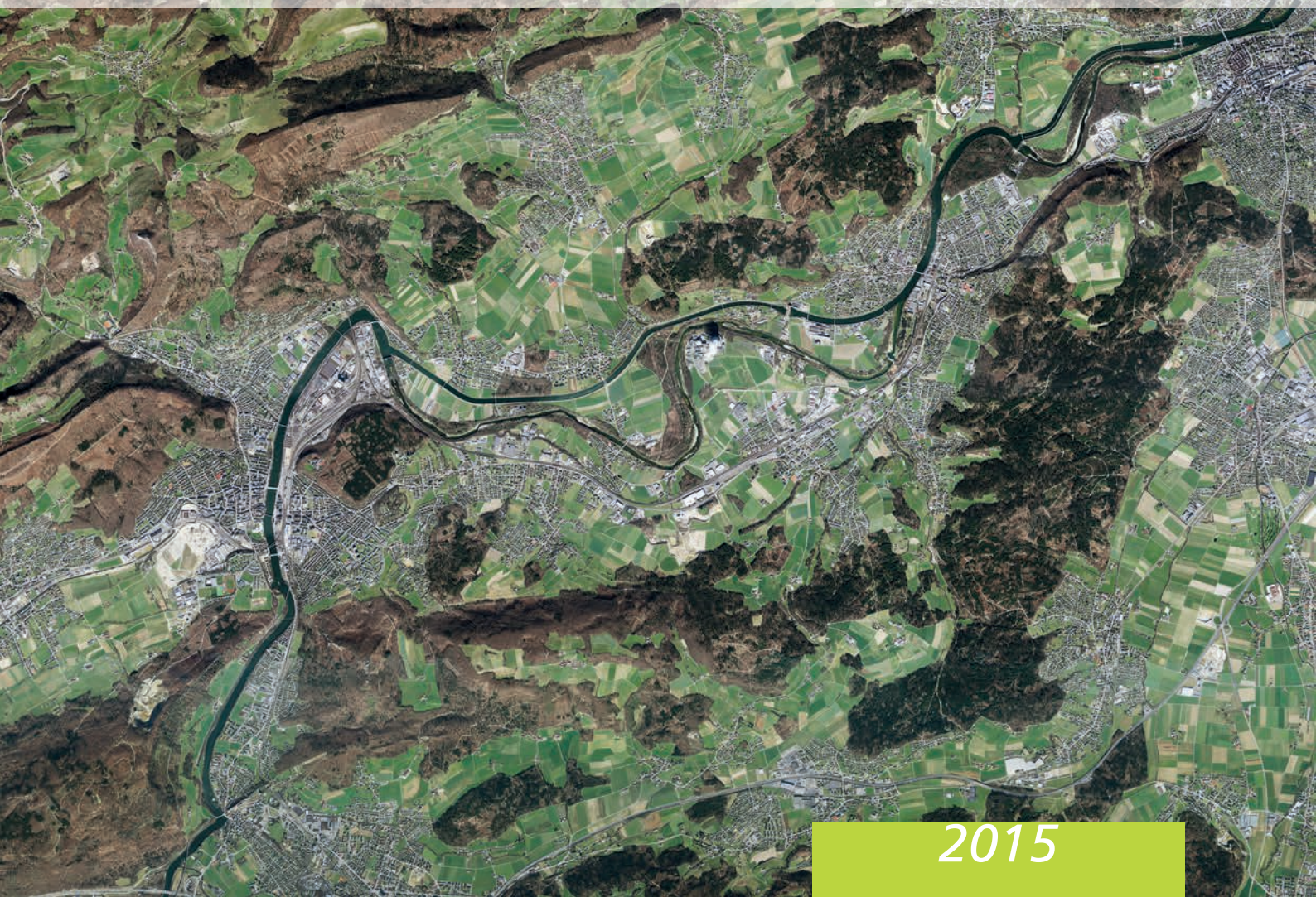
KANTON solothurn

Amt für Umwelt

Grundwasser im Niederamt *(Kurzbericht)*

Unsichtbarer Schatz in der Tiefe



2015

Frank; Titelbild: SWISSIMAGE

Der aktuelle Wissensstand über das Grundwasser im Niederamt stützt sich auf:

- ***750 Grundwasserbohrungen und Grundwasseraufschlüsse***
- ***60 Standortuntersuchungen***
- ***Pegel- und Qualitätsmessungen in 7 Grundwasserpumpwerken***
- ***2 Simultanmessungen mit jeweils über 100 beprobten Messstellen***
- ***Mehrjährige Grundwassermessreihen mit Piezometern an eigens dafür abgeteuften und ausgerüsteten Grundwassermessstellen***

Foto: Grundwassermessstelle Dängertwäldli (Däniken)

Zur Sache

An Wasser mangelt es nicht im Niederamt, in der Region zwischen Olten und Aarau. Ausreichende Niederschläge verteilen sich einigermassen gleichmässig über das Jahr. Zudem sind die breit fliessende Aare und die von ihr abzweigenden Kraftwerkskanäle prägende Elemente in dieser Landschaft. Aber auch unterirdisch gibt es viel Wasser: Die im Niederamt vorhandenen Schotterlagen – sie zeugen von jener Zeit, in der das Mittelland von Gletschern bedeckt oder vom abgeschmolzenen Gletscherwasser durchströmt worden ist – können grosse Wassermengen aufnehmen, speichern und weiterleiten.

Als unsichtbarer Schatz in der Tiefe wird dieses Grundwasser heute vielfältig genutzt: Einerseits speist es im Niederamt alle Trink- und Brauchwasserversorgungen, andererseits dient es sowohl als Wärmequelle wie auch als Kühlmittel. Denn Grundwasser ist im Aaretal reichlich vorhanden und von guter Qualität.

Das erfreuliche Gesamtbild darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es durchaus Problembereiche gibt. Bei der Qualitätskontrolle gehören die zum Teil zu hohen Nitratwerte oder die nachweisbaren Mikroverunreinigungen dazu.

Mengenmässig sind zwar kaum Engpässe auszumachen. Dennoch muss durch eine umsichtige Vergabe der Nutzungskonzessionen sichergestellt werden, dass die wertvollen Grundwasservorkommen nicht übernutzt werden. Ein besonderes Augenmerk erfordert dabei die in zunehmendem Mass nachgefragte Wärme- und Kältenutzung des Grundwassers. Zudem gilt es, bei Tiefbauten genügend Rücksicht auf das Grundwasser zu nehmen.

Um zu wissen, wie viel unterirdisches Wasser vorhanden ist, woher es stammt und wohin es fliesst, wurden im Kanton Solothurn die drei grossen Vorkommen im Wasseramt, Dünnerngäu und Niederamt umfassend untersucht. Die entsprechenden Resultate bilden die Grundlage für numerische Grundwassermodelle, die sowohl für die Grundwassernutzung als auch den Grundwasserschutz hilfreich sind. 2015 erscheint der Hauptbericht zu den Untersuchungen im Niederamt. Dessen wichtigste Erkenntnisse sind in dieser Broschüre kurz zusammengefasst.

AfU

Das Trinkwasser stammt im Niederamt, wie auch in allen anderen Gegenden des Kantons, ausschliesslich aus dem Grundwasser – also aus jenem Wasser, das die Hohlräume im Untergrund zusammenhängend ausfüllt.

Der vollständige Bericht zur hydrogeologischen Studie «Das Grundwasser im Niederamt» (2015) kann gegen eine Schutzgebühr bezogen werden beim Amt für Umwelt (AfU) des Kantons Solothurn.

Tektonisch: durch Bewegungen der Erdkruste verursacht
Glazial: durch Eisbewegungen (Gletscher) verursacht
Fluvial: durch fliessendes Wasser (Bäche, Flüsse) verursacht

Das Untersuchungsgebiet

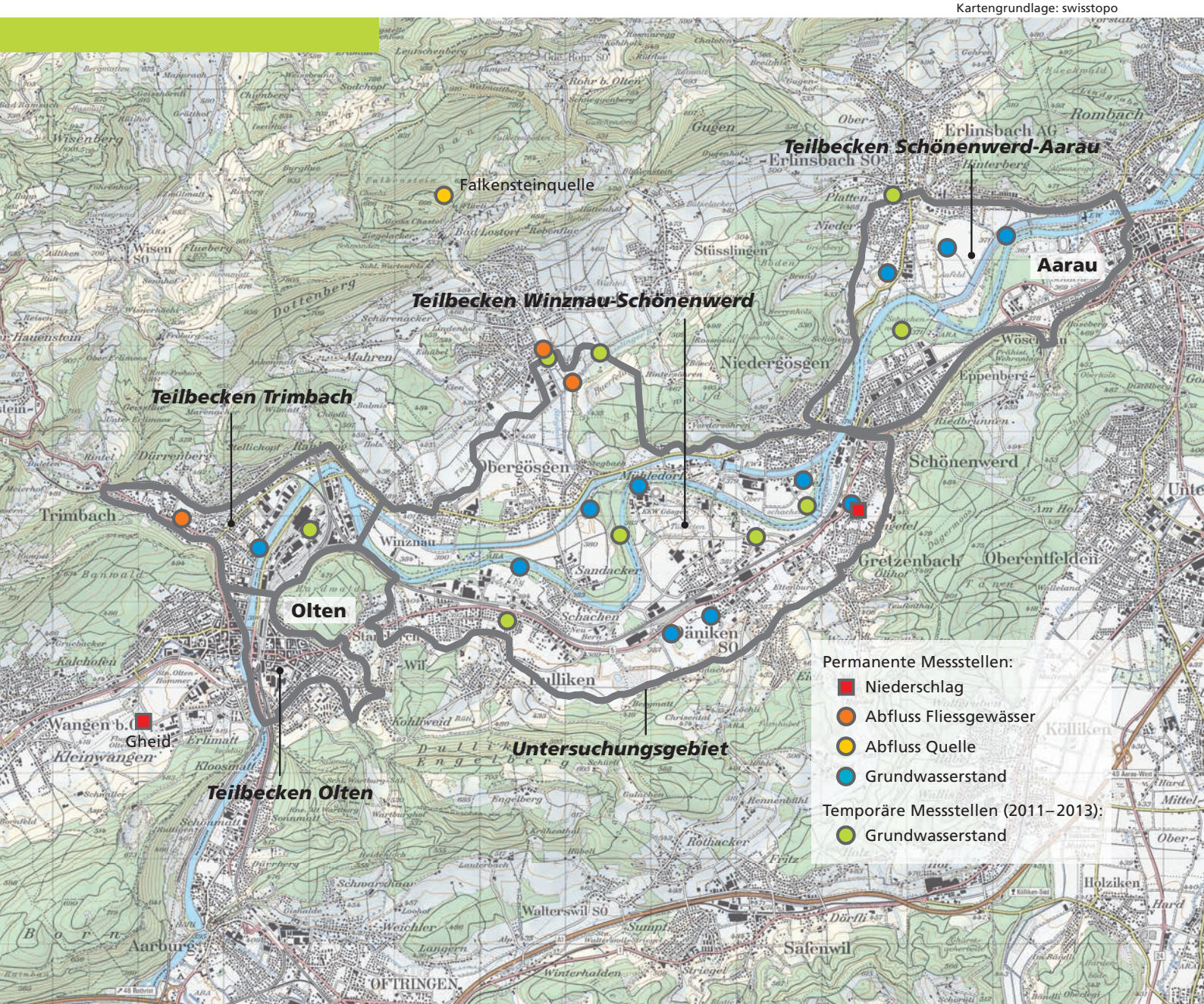
Das Niederamt umfasst die Bezirke Olten und Gösgen und ist eine Region, die über besonders ergiebige Grundwasservorkommen verfügt. Grundwasserströme richten sich aber nicht nach politischen Grenzen. Deshalb beschränkten sich die jüngsten Untersuchungen nicht auf das solothurnische Aaretal und dessen Seitentäler, sondern wurden über die Kantonsgrenze ausgeweitet:

- Im Bezirk Olten umfasst das Untersuchungsgebiet Teile der Gemeinden Olten, Starrkirch-Wil, Dulliken, Däniken, Gretzenbach, Schönenwerd und Eppenberg-Wöschnau; im Bezirk Gösgen Teile der Gemeinden Trimbach, Winznau, Obergösgen, Niedergösgen und Erlinsbach.
- Im Kanton Aargau deckt das Untersuchungsgebiet auch den westlichen Bereich der Stadt Aarau ab.

Geformt wurde diese Landschaft am Jurasüdfuss im Laufe einer langen Geschichte, die von *tektonischen* Bewegungen (Hebungen und Senkungen) sowie von *glazialen* und *fluvialen* Abtragungen und Aufschüttungen geprägt worden ist:

- Ein grundlegender Faktor sind die tiefen Tröge (Synklinalen) im felsigen und tonigen Untergrund, die hier durch die Jurafaltung entstanden sind. Das war vor 10 bis 2 Millionen Jahren.
- Danach sind diese Tröge von eiszeitlichen Schmelzwasserströmen aufgeschottert worden. Das geschah bis vor rund 10 000 Jahren.
- Erst seit verhältnismässig kurzer Zeit wird der inzwischen weit und flach gewordene Talboden von jenem Fluss durchströmt und weiter überformt, den wir Aare nennen.

Kartengrundlage: swisstopo



Quartär: Dieser Zeitabschnitt der Erdgeschichte begann vor etwa 2,6 Millionen Jahren und dauert bis heute an. Das Quartär umfasst damit auch das gesamte Eiszeitalter.

Durch diese vielfältigen Prozesse sind im Niederamt sandige und kiesige Talfüllungen entstanden, die zusammengefasst als quartäre Schotter bezeichnet werden (da sie in dem als *Quartär* bezeichneten jüngsten Zeitabschnitt der Erdgeschichte abgelagert worden sind).

Zwischen den Sandkörnern und dem Kies dieser Schotter gibt es viele kleine Hohlräume. Sie machen rund einen Fünftel des Schottervolumens aus und können Wasser aufnehmen und speichern. Zudem sind die quartären Schotter sehr durchlässig und stellenweise von grosser Mächtigkeit (vgl. Spalte rechts). Dank dieser Eigenschaften sammeln sich in den Talfüllungen des Niederamts besonders grosse Wassermengen, die unterirdisch langsam Richtung Aarau strömen.

Das im Niederamt vorhandene Grundwasser stammt nicht nur aus Niederschlags-, Bach- und Flusswasser, das lokal versickert. Eine grosse Rolle spielt auch jenes Grundwasser, das aus benachbarten Vorkommen zuströmt. Längst folgen die Grundwasserflüsse aber nicht mehr bloss den natürlichen Wegen, sondern werden durch menschliche Eingriffe beeinflusst. Dazu gehören der kanalisierte Lauf der Aare mit seinen Stau- und Wehranlagen ebenso wie die vielfältigen Nutzungen des Grundwassers in diesem dicht besiedelten und intensiv genutzten Teil des Aaretals.

Von zunehmender Bedeutung ist deshalb der quantitative und qualitative Schutz der vorhandenen Grundwasservorkommen vor übermässigem Gebrauch als Trink-, Brauch-, Heiz- und Kühlwasser, vor Verunreinigungen oder vor störenden baulichen Eingriffen. Um entsprechende Leitlinien zu formulieren, sind allerdings genaue Kenntnisse über den Grundwasserhaushalt und den Grundwasserfluss nötig. Mit der hydrogeologischen Studie «Das Grundwasser im Niederamt» (2015) sind diese Kenntnisse aktualisiert und erweitert worden.

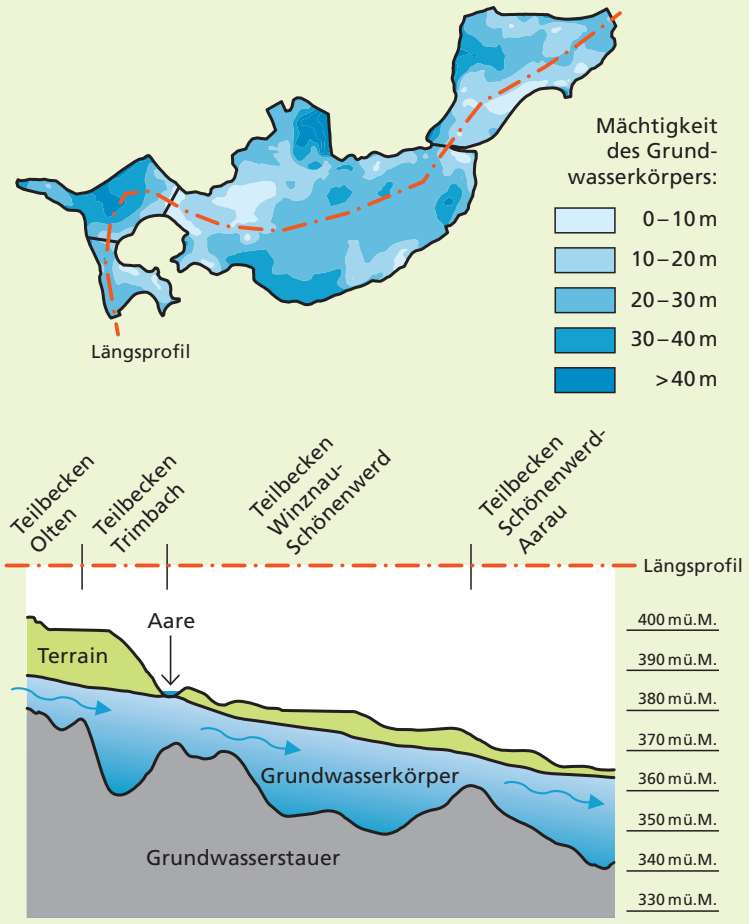
Im Rahmen der hydrogeologischen Studie «Das Grundwasser im Niederamt» ist ein 25 Quadratkilometer grosses Gebiet untersucht worden, das weitgehend dem Haupttal der Aare folgt und bedeutende Seitentäler einbezieht. Anhand der im Untergrund vorhandenen Felsriegel konnte das Untersuchungsgebiet in vier Teilbecken (Karte links) gegliedert werden.

Bedeutende Vorkommen

Die Schotterablagerungen des Niederamts zählen zu den bedeutendsten Grundwasservorkommen im gesamten schweizerischen Mittelland. Der eigentliche Grundwasserkörper hat dort meist eine Mächtigkeit von 10 bis 30 Metern. Lokal erreicht er sogar eine Mächtigkeit von mehr als 40 Metern (vgl. Grafiken unten).

Die quartären Schotter, die den Grundwasserkörper bilden, können anhand ihrer Ablagerungen unterteilt werden in:

- Moränen der letzten Eiszeiten
- Nieder- und Hochterrassenschotter von Schmelzwasserströmen der letzten Eiszeiten
- Jüngere Flussablagerungen



Mächtigkeit der quartären Schotter im Aaretal zwischen Olten und Aarau und schematisches Längsprofil durch den Grundwasserkörper (Grafiken oben). Das Grundwasser fliesst von West nach Ost und wird dabei von Felsriegeln im Untergrund, vom Wasseraustausch mit der Aare und durch menschliche Nutzungen und Eingriffe beeinflusst.

Oberstromig: in Fliessrichtung weiter oben gelegen
Unterstromig: in Fliessrichtung weiter unten gelegen

Grundwasserhaushalt

Das Grundwasser ist – der Schwerkraft folgend – in ständiger Bewegung. Dadurch findet zwischen einzelnen Grundwasserbereichen ein stetiger Austausch zwischen zufliessendem und abfliessendem Wasser statt. Bereits auf kleinem Raum kann es allerdings bemerkenswerte Unterschiede betreffend Herkunft und Weg des Grundwassers geben. Das zeigen auch die Bilanzen der Zu- und Abflüsse in den vier Grundwasser-Teilbecken des Niederamts (vgl. Tabellen und Grafik unten).

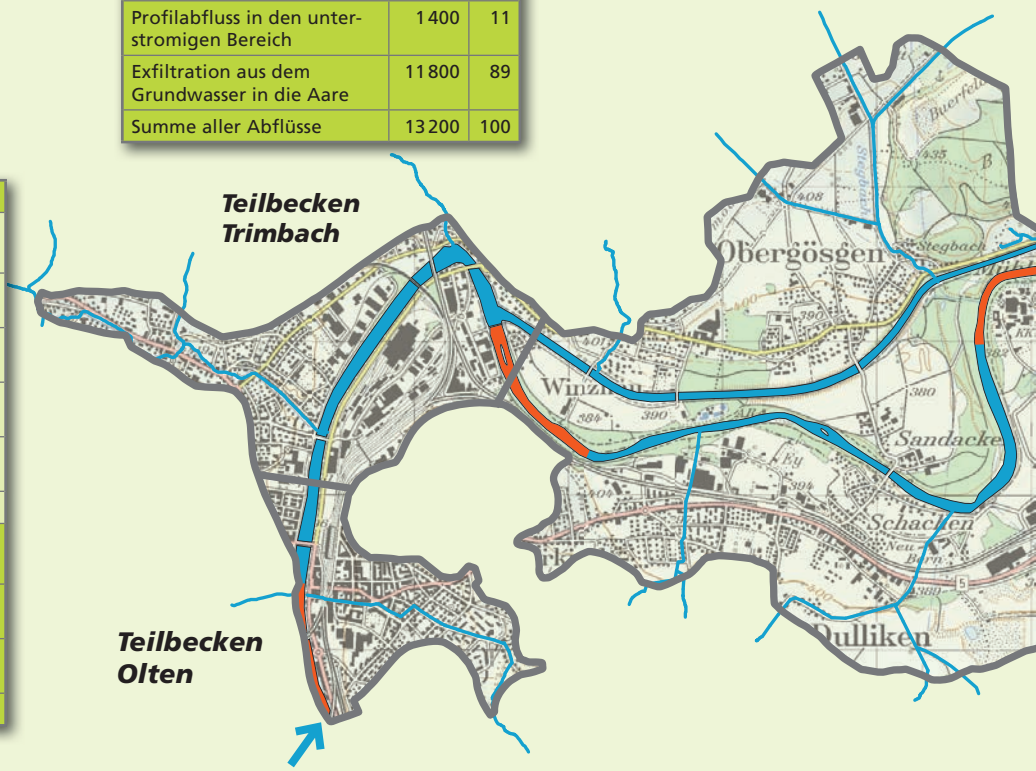
Eine offensichtliche Quelle für das Grundwasser sind die Niederschläge, die auf den Boden fallen. Sie können entweder im Talboden in die tieferliegenden Schotterlagen versickern, oder sie fliessen über seitliche Hänge und Täler dem Grundwasserkörper zu.

Das Grundwasser steht zudem in ständigem Austausch mit den oberirdischen Gewässern. Im Niederamt spielen dabei die Aare und ihre Seitenkanäle eine dominierende Rolle. Steht der Flusspegel höher als der Grundwasserspiegel, sickert Aarewasser ins Grundwasser (sogenannte Infiltration). Ist es umgekehrt, so gelangt Grundwasser in den Fluss (sogenannte Exfiltration).

Schliesslich findet auch ein unterirdischer Austausch zwischen den einzelnen Grundwasserbereichen statt (sogenannter Profilzufluss bzw. Profilabfluss). Sein Anteil variiert sehr stark: Im Teilbecken Olten beherrscht er die Grundwasserbilanz, während er im Teilbecken Winznau-Schönenwerd nur von geringer Bedeutung ist.

Teilbecken Trimbach		
Zuflüsse in das Teilbecken	Menge (l/min)	%
Profilzufluss aus dem oberstromigen Bereich	8 000	60
Versickernde Niederschläge	2 200	17
Zuflüsse aus den Seitenhängen und -tälern	1 200	9
Infiltration von der Aare ins Grundwasser	1 800	14
Summe aller Zuflüsse	13 200	100
Abflüsse aus dem Teilbecken		
Profilabfluss in den unterstromigen Bereich	1 400	11
Exfiltration aus dem Grundwasser in die Aare	11 800	89
Summe aller Abflüsse	13 200	100

Teilbecken Olten		
Zuflüsse in das Teilbecken	Menge (l/min)	%
Profilzufluss aus dem oberstromigen Bereich	36 100	91
Versickernde Niederschläge	900	2
Zuflüsse aus den Seitenhängen und -tälern	2 200	6
Infiltration von der Aare ins Grundwasser	400	1
Summe aller Zuflüsse	39 600	100
Abflüsse aus dem Teilbecken		
Profilabfluss in den unterstromigen Bereich	8 000	20
Exfiltration aus dem Grundwasser in die Aare	31 600	80
Summe aller Abflüsse	39 600	100



Teilbecken Olten

Es ist vor allem der Grundwasserzufluss aus dem oberstromig gelegenen Gäu, der das Teilbecken Olten mit neuem Grundwasser versorgt. Für die Grundwasserneubildung sind zudem die Zuflüsse von den Seitenhängen und den Seitentälern von gewisser Bedeutung. Beim Abfluss aus diesem Teilbecken dominiert die Exfiltration von Grundwasser in die Aare.

Teilbecken Trimbach

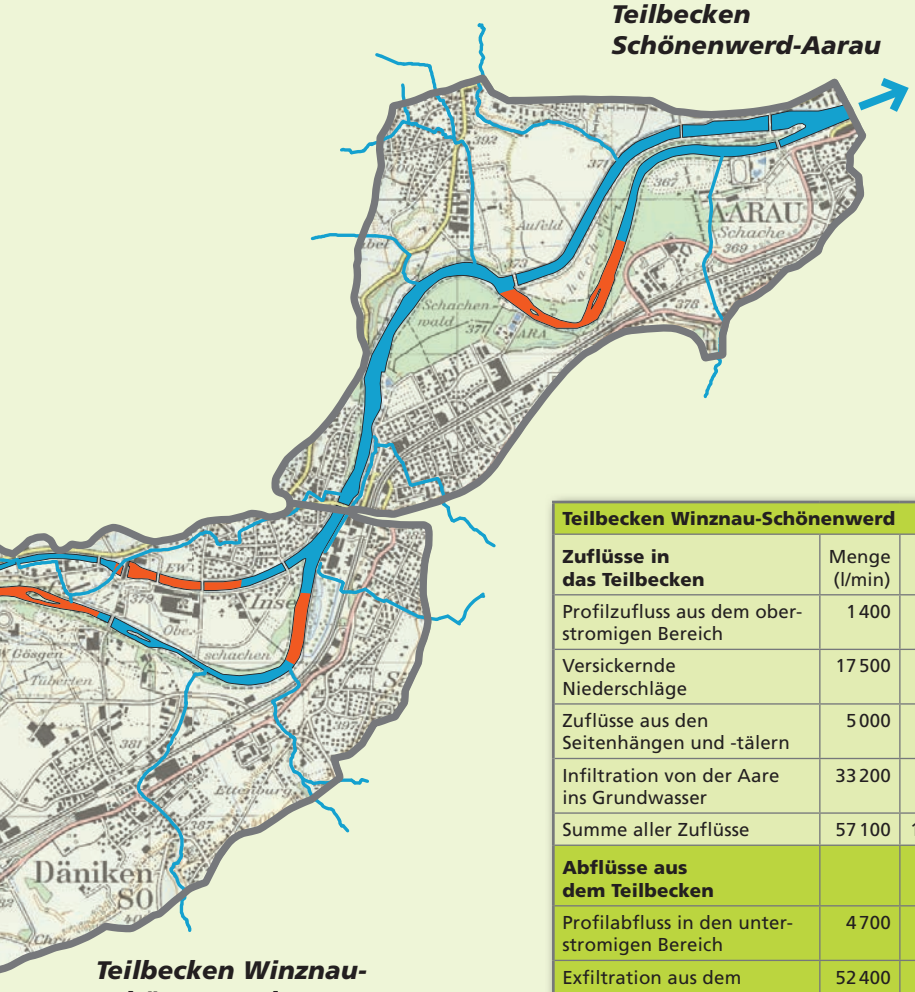
Auch das Teilbecken Trimbach wird zu einem grossen Teil vom oberstromigen Grundwasserkörper mit neuem Grundwasser versorgt. Etwas mehr Bedeutung haben hier die Versickerung, die Zuflüsse von den Seitenhängen und die Infiltration aus der Aare. Beim Abfluss aus diesem Teilbecken dominiert ebenfalls die Exfiltration von Grundwasser in die Aare.

Teilbecken Winznau-Schönenwerd

Unterhalb des Wehrs Winznau fliesst die Aare zumindest im Restwasserbereich wesentlich dynamischer als oberhalb dieser Stelle. Dadurch ist auch die Flusssohle durchlässiger. Das erklärt den sehr grossen Anteil des Aarewassers sowohl an den Grundwasserzuflüssen (Infiltration) als auch an den Grundwasserabflüssen (Exfiltration) in diesem Teilbecken.

Teilbecken Schönenwerd-Aarau

Der Anteil des Aarewassers an der Grundwasserneubildung ist auch in diesem Teilbecken hoch: Etwas mehr als die Hälfte wird durch die Aare gespeist. Der Rest fliesst etwa zu gleichen Teilen aus dem oberstromigen Grundwasserkörper zu oder stammt aus Sickerwasser. Beim Abfluss aus diesem Teilbecken spielen sowohl der Profilabfluss als auch die Exfiltration eine Rolle.



Teilbecken Winznau-Schönenwerd		
Zuflüsse in das Teilbecken	Menge (l/min)	%
Profilzufluss aus dem oberstromigen Bereich	1400	2
Versickernde Niederschläge	17500	31
Zuflüsse aus den Seitenhängen und -tälern	5000	9
Infiltration von der Aare ins Grundwasser	33200	58
Summe aller Zuflüsse	57100	100
Abflüsse aus dem Teilbecken		
Profilabfluss in den unterstromigen Bereich	4700	8
Exfiltration aus dem Grundwasser in die Aare	52400	92
Summe aller Abflüsse	57100	100

Teilbecken Schönenwerd-Aarau		
Zuflüsse in das Teilbecken	Menge (l/min)	%
Profilzufluss aus dem oberstromigen Bereich	4700	17
Versickernde Niederschläge	6000	21
Zuflüsse aus den Seitenhängen und -tälern	2100	7
Infiltration von der Aare ins Grundwasser	15800	55
Summe aller Zuflüsse	28600	100
Abflüsse aus dem Teilbecken		
Profilabfluss in den unterstromigen Bereich	16400	57
Exfiltration aus dem Grundwasser in die Aare	12200	43
Summe aller Abflüsse	28600	100

Grundwasserdargebot

Insgesamt verfügt das Niederamt über ein sehr ergiebiges Grundwasservorkommen: Pro Jahr fliessen dem Untersuchungsgebiet mehr als 70 Millionen Kubikmeter Grundwasser zu. Das entspricht einem potenziellen Dargebot von rund 140 000 Litern pro Minute. Davon fliesst der grösste Teil wieder weg, entweder in den unterstromigen Grundwasserbereich oder – durch Exfiltration – in oberirdische Fliessgewässer (vor allem in die Aare und in ihre Seitenkanäle).

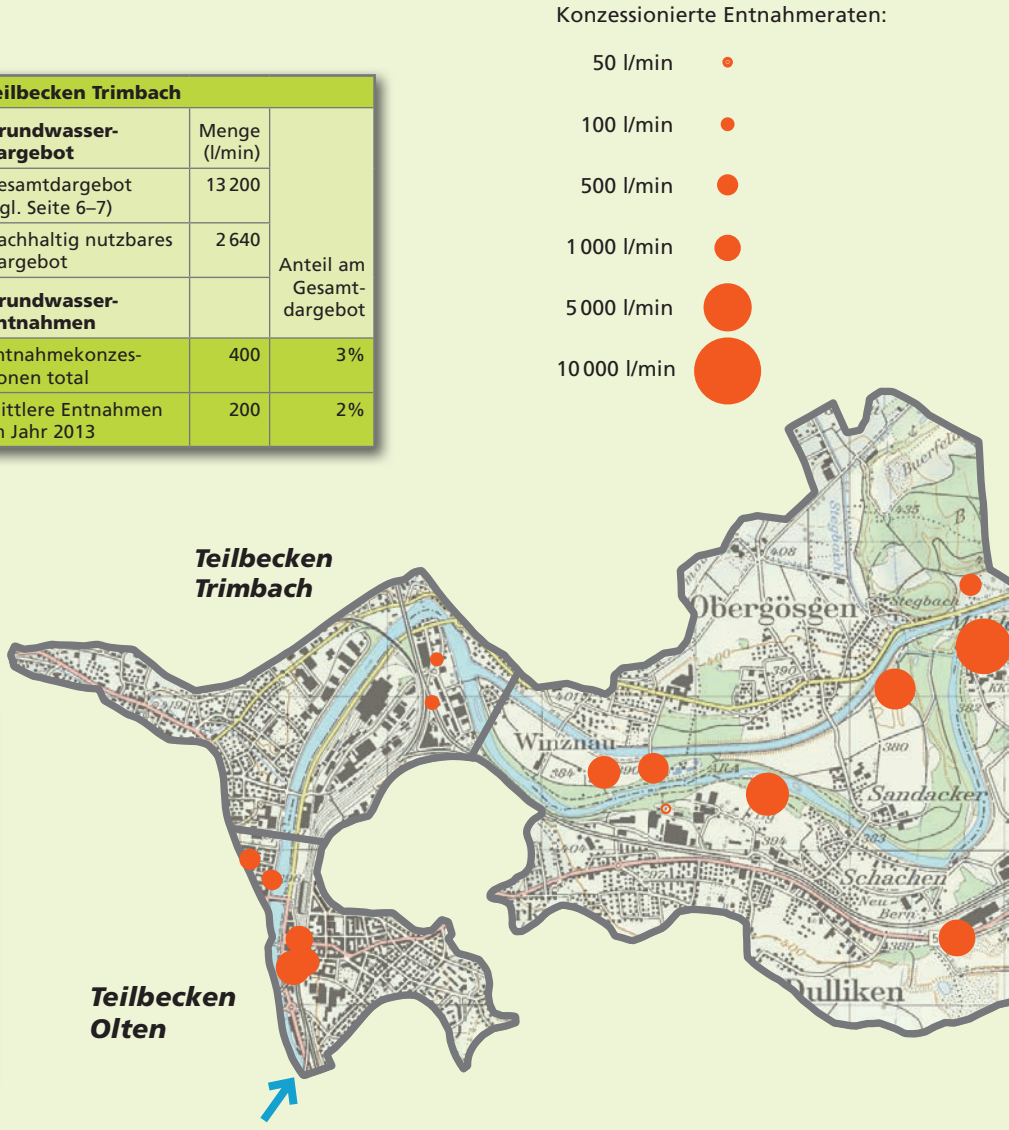
Nur ein kleiner Teil des Grundwassers wird über Fassungen entnommen und als Trink- oder Brauchwasser sowie in Heiz- oder Kühlanlagen verwendet. Im Jahr 2013 wurden weniger als 10 Prozent des gesamten Grundwasserdargebots tatsächlich genutzt.

Im stark industrialisierten Teilbecken Winznau-Schönenwerd ist der Anteil der effektiven Entnahmen am Gesamtdargebot allerdings deutlich höher als in den drei anderen Teilbecken. Ebenso gibt es dort mehrere Entnahmekonzessionen für noch viel grössere Wassermengen. Dabei handelt es sich aber um Sicherheitsreserven für einzelne Werke (vgl. Grafik unten).

Der Grundwasserspiegel ist in allen vier Teilbecken ganzjährig recht stabil, da die Aare und ihre Seitenkanäle ausgleichend wirken. Selbst extreme Trockenperioden wie jene im Sommer 2003 führten im Niederamt zu keiner übermässigen Absenkung des Grundwasserspiegels beziehungsweise zu keinem ausgeprägten Grundwasserdefizit.

Teilbecken Trimbach		
Grundwasser-dargebot	Menge (l/min)	Anteil am Gesamt-dargebot
Gesamtdargebot (vgl. Seite 6–7)	13 200	
Nachhaltig nutzbares Dargebot	2 640	
Grundwasser-entnahmen		
Entnahmekonzessionen total	400	3%
Mittlere Entnahmen im Jahr 2013	200	2%

Teilbecken Olten		
Grundwasser-dargebot	Menge (l/min)	Anteil am Gesamt-dargebot
Gesamtdargebot (vgl. Seite 6–7)	39 600	
Nachhaltig nutzbares Dargebot	7 920	
Grundwasser-entnahmen		
Entnahmekonzessionen total	5 500	14%
Mittlere Entnahmen im Jahr 2013	1 000	3%



Teilbecken Olten

Der Grundwasserhaushalt wird weitgehend durch den oberstromigen Zufluss aus dem Gäu bestimmt. Dieser exfiltriert grösstenteils direkt in die Aare (vgl. Seite 6 bis 7). Entsprechend klein ist das nachhaltig nutzbare Grundwasserdargebot in diesem Teilbecken, und davon wird nur ein geringer Teil denn auch tatsächlich entnommen.

Teilbecken Trimbach

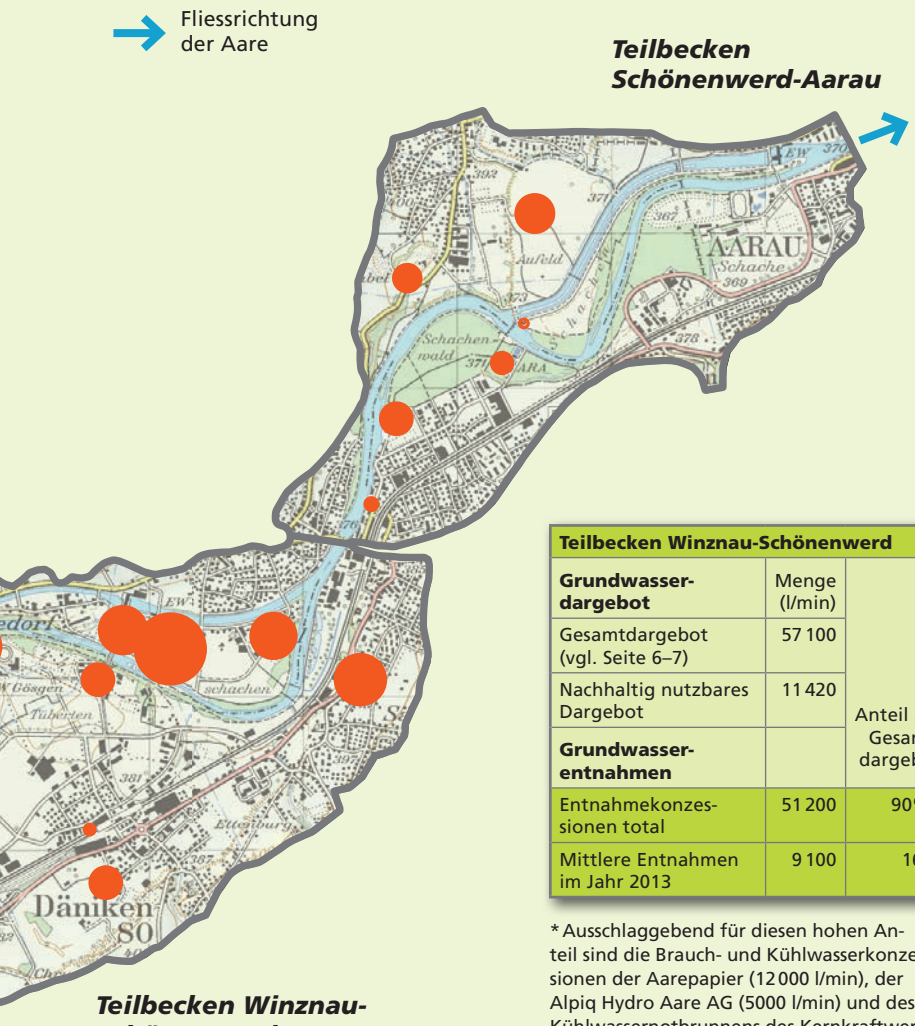
Auch im Teilbecken Trimbach ist die Grundwassernutzung bescheiden. Einerseits exfiltriert ein grosser Teil des zuströmenden Wassers direkt in die Aare, weshalb das nachhaltig nutzbare Grundwasserdargebot insgesamt ziemlich klein ist. Andererseits gibt es in diesem Teilbecken auch nur wenige konzessionierte Entnahmen.

Teilbecken Winznau-Schönenwerd

Auffällig hoch sind die Brauch- und Kühlwasserkonzessionen in diesem Becken: Sie erreichen rund 90 Prozent des Grundwasserdargebots und übersteigen damit das nachhaltig nutzbare Grundwasserdargebot bei weitem. Die tatsächlichen Entnahmeraten sind aber deutlich tiefer und liegen noch innerhalb des nachhaltig nutzbaren Bereichs.

Teilbecken Schönenwerd-Aarau

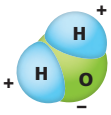
Auch in diesem Becken übersteigen die konzessionierten Entnahmen das nachhaltig nutzbare Grundwasserdargebot, allerdings nicht im gleichen Mass wie im oberliegenden Becken Winznau-Schönenwerd. Doch die tatsächliche Entnahmerate beläuft sich auf nicht einmal 10 Prozent des nachhaltig nutzbaren Grundwasserdargebots.



Teilbecken Winznau-Schönenwerd		
Grundwasserdargebot	Menge (l/min)	
Gesamtdargebot (vgl. Seite 6–7)	57 100	
Nachhaltig nutzbares Dargebot	11 420	Anteil am Gesamtdargebot
Grundwasserentnahmen		
Entnahmekonzessionen total	51 200	90%*
Mittlere Entnahmen im Jahr 2013	9 100	16%

Teilbecken Schönenwerd-Aarau		
Grundwasserdargebot	Menge (l/min)	
Gesamtdargebot (vgl. Seite 6–7)	28 600	
Nachhaltig nutzbares Dargebot	5 720	Anteil am Gesamtdargebot
Grundwasserentnahmen		
Entnahmekonzessionen total	7 500	26%
Mittlere Entnahmen im Jahr 2013	700	2%

* Ausschlaggebend für diesen hohen Anteil sind die Brauch- und Kühlwasserkonzessionen der Aarepapier (12 000 l/min), der Alpiq Hydro Aare AG (5000 l/min) und des Kühlwassernotbrunnens des Kernkraftwerks Gösgen (6552 l/min), die eine Sicherheits- beziehungsweise Notfallreserve enthalten.



H_2O: Wassermoleküle bestehen aus einem Sauerstoffatom (O) und zwei Wasserstoffatomen (H)

Trink- und Brauchwassergewinnung

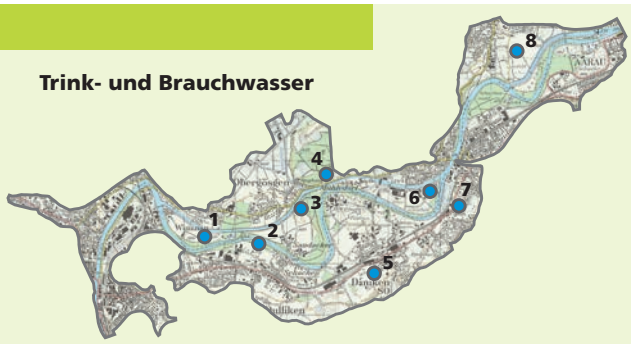
Wasser, der flüssige Stoff mit der simplen chemischen Formel H_2O, ist eine ungewöhnliche Substanz: Es ist geschmacklos, farblos, geruchlos und ohne jeden Nährwert. Dennoch ist es Quell des Lebens, unverzichtbar und unersetzbar. Tag für Tag werden auch im Niederamt grosse Mengen davon gewonnen, in Reservoiren zwischengespeichert, verteilt und schliesslich als Trink- oder Brauchwasser genutzt.

Im Niederamt sind acht Pumpwerke in Betrieb, aus denen Trink- und Brauchwasser aus dem Grundwasser gewonnen wird. Sieben davon versorgen Gemeinden im Teilbecken Winznau-Schönenwerd, eines befindet sich im Teilbecken Schönenwerd-Aarau (es wird von der Einwohnergemeinde Erlinsbach betrieben). In den Teilbecken Olten und Trimbach befinden sich keine Pumpwerke für die Trinkwasserversorgung. Das Trinkwasser für diese beiden städtischen Gebiete wird ausserhalb des Niederamts aus dem Grundwasserstrom im Dünnerngäu entnommen.

Darüber hinaus gibt es im Niederamt 13 Entnahmestellen, aus denen ausschliesslich Brauchwasser für Industrie, Gewerbe und andere Nutzer bezogen wird.

Insgesamt gibt es im Niederamt Konzessionen für die Gewinnung von 26 550 Litern pro Minute aus Trink- und Brauchwasser-Pumpwerken sowie von 22 726 Litern pro Minute aus reinen Brauchwasser-Entnahmestellen.

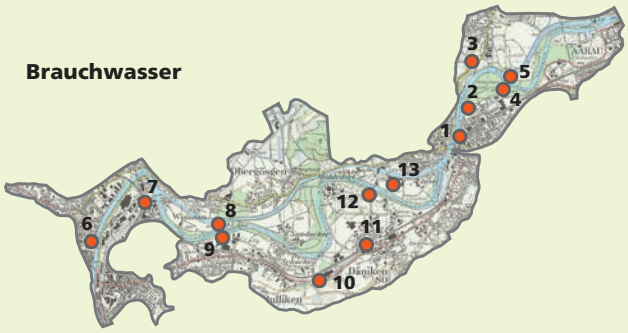
Trink- und Brauchwasser



Pumpwerke (2014)	**Konzessionierte Entnahmerate**	**Mittlere Entnahmerate**	**Ausnutzung**
1 Schachen/ Winznau	1 800 l/min	229 l/min	13 %
2 Ey/ Dulliken	3 600 l/min	838 l/min	23 %
3 Obergösgen-Lostorf	3 050 l/min	579 l/min	19 %
4 Düberten/ Obergösgen	600 l/min	240 l/min	40 %
5 Kürzefeld/ Däniken	4 000 l/min	861 l/min	22 %
6 Inseli/ Niedergösgen	4 500 l/min	656 l/min	15 %
7 Spitzacker/ Schönenwerd	6 000 l/min	1 510 l/min	25 %
8 Gillacker/ Erlinsbach	3 000 l/min	634 l/min	21 %

Trink- und Brauchwasser wird im Niederamt nicht in allen vier Teilbecken gewonnen: Die Gemeinden Olten, Starrkirch-Wil und Trimbach decken ihren Bedarf mit Grundwasserlieferungen aus dem westlich gelegenen Dünnerngäu.

Brauchwasser



Entnahmestellen (2014)	**Konzessionierte Entnahmerate**
1 CTU-BS Erzinger	190 l/min
2 Freibad Schönenwerd	2 100 l/min
3 KG Belser	1 400 l/min
4 ARA Schönenwerd	750 l/min
5 IBA Kraftwerk AG	40 l/min
6 Spital Olten	80 l/min
7 Packmat Immobilien AG	150 l/min
8 ARA Olten	1 500 l/min
9 Hug Sabia AG	30 l/min
10 Aarekies Aarau-Olten	2 400 l/min
11 Durag AG	86 l/min
12 Cartaseta-Friedrich & Co.	2 000 l/min
13 Aarepapier	12 000 l/min

Brauchwasser für die vorwiegend industrielle und gewerbliche Nutzung wird im Niederamt an 13 konzessionierten Entnahmestellen dem Grundwasser entnommen.

Die Summe der tatsächlichen Entnahmen ist aber deutlich tiefer. Im langjährigen Schnitt werden in den Pumpwerken rund 5500 Liter pro Minute und bei den Entnahmestellen rund 4000 Liter pro Minute tatsächlich genutzt. Das heisst, dass die konzessionierten Raten etwa zu einem Fünftel beansprucht werden.

Gleichwohl muss sorgfältig mit dieser Ressource umgegangen werden. Um den erreichten Standard bei der Wasserversorgung halten und wo nötig verbessern zu können, sind eine umsichtige Wassernutzungsplanung, ein umfassender Schutz der Grundwasservorkommen und eine Beobachtung des Grundwassers – sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht – weiterhin unverzichtbar.

AfU

Grundwasserpumpwerke sind die Schlüsselstellen der Wasserversorgung. Durch eine umsichtige Vergabe der Nutzungskonzessionen kann sichergestellt werden, dass die vorhandenen Grundwasserressourcen nicht übernutzt werden.

Gute Grundwasserqualität

Das Grundwasser im Niederamt und das daraus gewonnene Trink- und Brauchwasser sind von guter Qualität. Das im Untergrund zirkulierende Grundwasser ist im Vergleich zu oberirdisch fliessenden Gewässern besser vor Verunreinigungen geschützt. Trotzdem ist in einem dicht besiedelten und intensiv bewirtschafteten Gebiet wie dem Niederamt auch das Grundwasser bedroht. Zumeist sind es diffuse Schadstoffeinträge, die aus ganz unterschiedlichen Quellen stammen. Ob aus Haushaltungen, der Landwirtschaft, der Industrie, dem Gewerbe oder auch vom Verkehr: Praktisch überall können Schadstoffe freigesetzt werden, die das Grundwasser belasten.

Als jüngstes Beispiel sind die organischen Spurenstoffe aus Pflanzenschutzmitteln oder Medikamenten zu nennen, die erst dank moderner Analysetechnik nachweisbar sind. Diese Mikroverunreinigungen treten zwar nur in kleinsten Konzentrationen auf, können aber dennoch die Grundwasserqualität beeinträchtigen.

Hydrochemische Charakterisierung

Das Grundwasser im Niederamt ist ein erdalkalisches, überwiegend hydrogenkarbonatisches Wasser (sogenanntes Ca-HCO_3-Wasser), das in Bezug auf die Wasserhärte als «ziemlich hart» bis «hart» einzustufen ist.

Nitrat

Nitrat ist natürlicherweise nur in geringen Konzentrationen im Grundwasser vorhanden. Deutlich erhöht sind diese Konzentrationen in den Pumpwerken Obergösgen-Lostorf und Düberten, also in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten. Allerdings übersteigen sie auch dort den Toleranzwert der FIV* nicht.

Chlorid

Der Chloridgehalt ist ein Indikator für unnatürliche Einflüsse (Streusalze, Düngemittel). Die gemessenen Werte entsprechen in allen Pumpwerken den gesetzlichen Anforderungen.

* FIV: Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung)

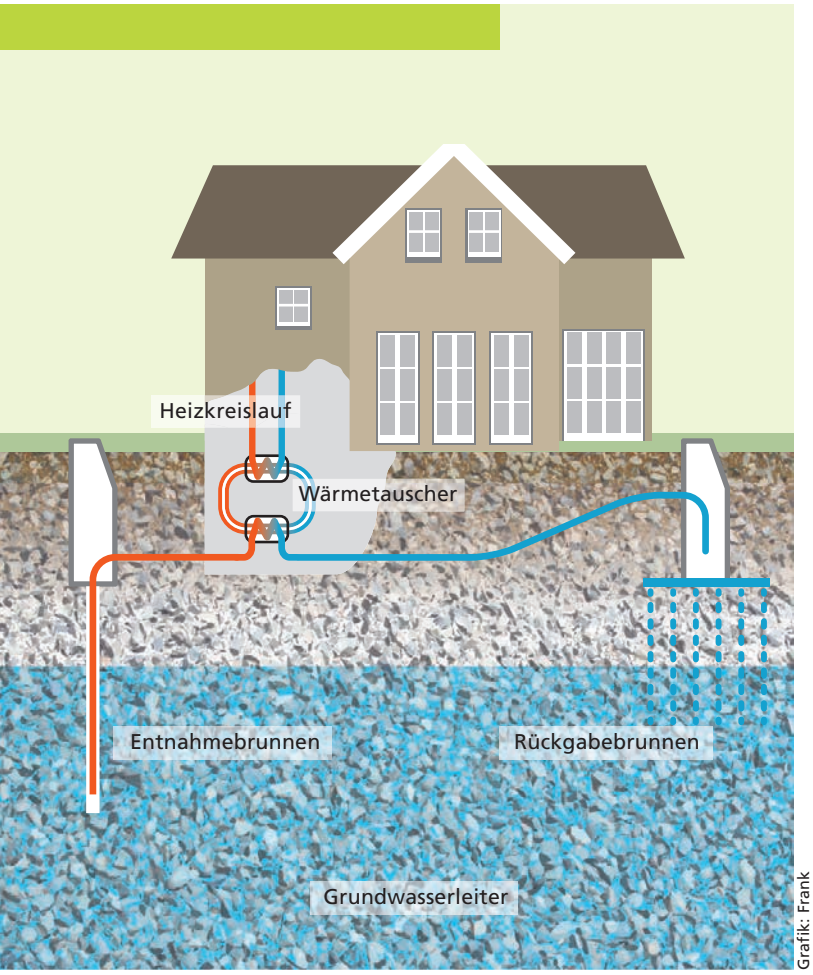
Thermische Nutzungen

Die im Grundwasser gespeicherte Wärme ist eine umweltschonende und nachhaltige Energiequelle. Durch deren Nutzung können der Verbrauch von nicht erneuerbaren Energieträgern wie Erdöl oder Erdgas und die Menge der damit verbundenen CO_2-Emissionen reduziert werden.

Eine Nutzung des Grundwassers als Energiequelle entspricht dem Solothurner Energiekonzept, das den Verbrauch der fossilen Energieträger erheblich reduzieren und die Nutzung erneuerbarer Energien erhöhen will. In jüngster Zeit ist denn auch eine markante Zunahme von Anlagen zur energetischen Nutzung des Grundwassers für Heiz- oder Kühlzwecke festzustellen.

Allein im Niederamt gibt es mittlerweile 21 Entnahmestellen, bei denen das Grundwasser thermisch genutzt wird. Von diesen Anlagen dienen 9 Heizzwecken, 7 sind kombinierte Heiz- und Kühlanlagen. Die übrigen 5 Anlagen dienen ausschliesslich Kühlzwecken.

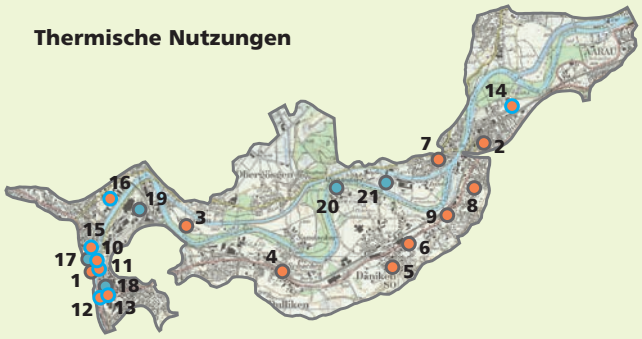
Die gesamte konzessionierte Entnahmerate im Niederamt beläuft sich auf knapp 29 000 Liter pro Minute (oder 15 Millionen Kubikmeter pro Jahr). Diese Zahlen würden einer ganzjährigen, kontinuierlichen Nutzung entsprechen. Das ist aber bei den meisten Anlagen nicht der Fall, insbesondere nicht bei den Heizanlagen. Deshalb ist die tatsächliche Nutzungsrate geringer und beträgt nur rund 40 Prozent.



Grafik: Frank

Anlagen zur Wärmenutzung aus Grundwasserentnahmen bestehen aus einem Entnahmebrunnen, einem Wärmetauscher (meistens mit Wärmepumpe und Zwischenkreislauf) und einem Rückgabebrunnen (Rückversickerungsanlage).

Thermische Nutzungen



	Entnahmestellen (2014)	Zweck	Konzessionierte Entnahmerate
1	Olten, Frohburgstrasse	Heizen	1 700 l/min
2	Schönenwerd, Feldstrasse	Heizen	200 l/min
3	Winznau, Stucortec	Heizen	1 100 l/min
4	Dulliken, Delibon AG	Heizen	730 l/min
5	Däniken, Mehrzweckhalle	Heizen	530 l/min
6	Däniken, Meier Immobilien AG	Heizen	260 l/min
7	Niedergösgen, Schlosshof	Heizen	1 105 l/min
8	Schönenwerd, Kreuzacker AG	Heizen	1 185 l/min
9	Gretzenbach, «Your Living»	Heizen	750 l/min
10	Olten, Belchenstrasse	Heizen/Kühlen	300 l/min
11	Olten, ABS	Heizen/Kühlen	400 l/min
12	Olten, Belserareal	Heizen/Kühlen	2 000 l/min
13	Olten, FHNW	Heizen/Kühlen	1 200 l/min
14	Schönenwerd, Schenker Storen AG	Heizen/Kühlen	1 200 l/min
15	Olten, Kantonsspital	Heizen/Kühlen	1 200 l/min
16	Trimbach, Nussbaum AG	Heizen/Kühlen	1 800 l/min
17	Olten, Pumpwerk Olten	Kühlen	470 l/min
18	Olten, Alpiq AG	Kühlen	1 080 l/min
19	Olten, Lindt & Sprüngli AG	Kühlen	600 l/min
20	Däniken, Notstandskühlanlage KKG	Kühlen	6 552 l/min
21	Niedergösgen, Alpiq Hydro Aare AG	Kühlen	5 000 l/min

Im Niederamt werden 21 Grundwasserentnahmen thermisch genutzt. Angesichts zunehmender Nutzung des Grundwassers für Heiz- und Kühlanlagen sind Energiegewinnung und Grundwasserschutz gut gegeneinander abzuwägen.

Am stärksten wird das Grundwasser in den Teilbecken Olten und Winznau-Schönenwerd thermisch genutzt. Einen besonders grossen Anteil haben die grosse Kühlwasseranlage der Alpiq Hydro Aare AG beziehungsweise die Notstandskühlanlage des Kernkraftwerks Gösgen (KKG). Zusammen beanspruchen sie fast einen Drittel der konzessionierten Entnahmerate des gesamten Niederamts.

Die meisten Anlagen, in denen Grundwasser thermisch genutzt wird, geben das geförderte Grundwasser über Versickerungsbrunnen wieder zurück in den Grundwasserleiter. Die übrigen Anlagen leiten es in die Aare ein. Quantitativ hat diese Nutzung somit kaum Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt.

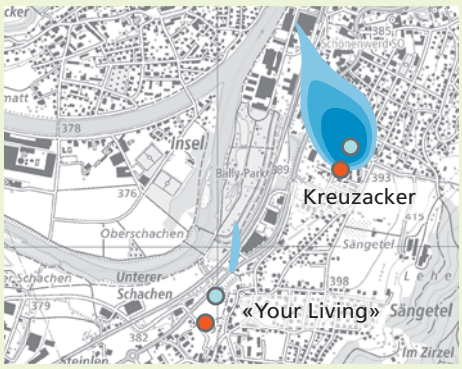
Messbar sind dagegen thermische Veränderungen. Wo Grundwasser zum Heizen verwendet wird, ist der Rückfluss kühler, wo Grundwasser zum Kühlen verwendet wird, ist er wärmer.

Zwar wirken sich solche Temperaturunterschiede nur sehr kleinräumig aus, und eine geringfügige lokale Abkühlung oder Erwärmung hat auch keine nachteiligen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität. Aber jede neue thermische Anlage ist auch ein baulicher Eingriff in den Grundwasserleiter. Neben einer sorgfältigen Planung ist es deshalb wichtig, dass solche Heiz- und Kühlanlagen fachgerecht konzipiert und installiert werden und deren Betrieb systematisch kontrolliert wird.

Frank

Keine rauchenden Schornsteine im Winter: Die Siedlung Kreuzacker in Schönenwerd wird seit dem Jahr 1985 mit Grundwasser beheizt. Diese Form der CO_2-freien Energiegewinnung wird in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen.

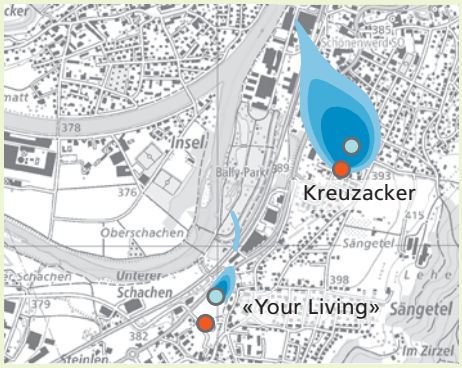
Kältefahnen zu Beginn der Heizperiode



Maximale Entnahmerate Kreuzacker: 1185 l/min

Maximale Entnahmerate «Your Living»: 750 l/min

Kältefahnen am Ende der Heizperiode



Entnahmebrunnen

Rückgabebrunnen

Temperaturänderung:

−4 bis −3 °C

−3 bis −2 °C

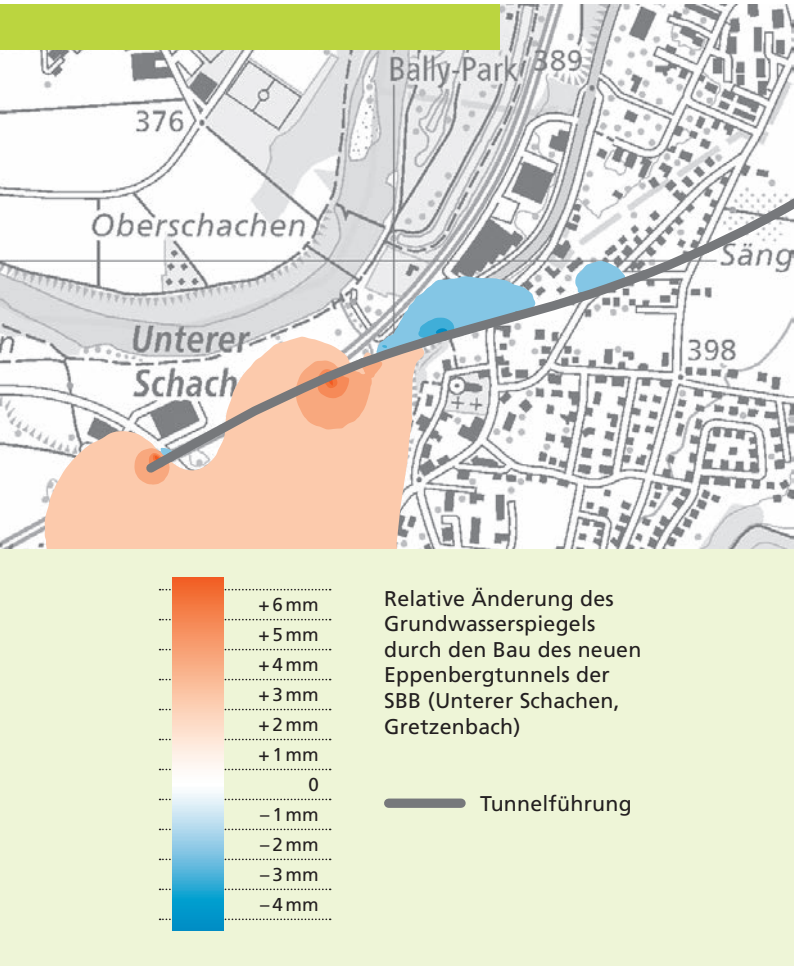
−2 bis −1 °C

Je nach Mächtigkeit und Fliessgeschwindigkeit des Grundwasserleiters kann die sogenannte Kältefahne bei der Rückführung von thermisch genutztem Grundwasser lokal ganz unterschiedliche Ausmasse annehmen.

Tiefbauten im Grundwasser

Im Niederamt, wo das Grundwasser auch die Trinkwasserversorgung speist, ist der Schutz der vorhandenen Grundwasservorkommen vor Beeinträchtigungen von grösster Bedeutung. Meist geht es dabei um Verunreinigungen, die von der Landwirtschaft, der Industrie, dem Gewerbe, dem Verkehr oder von privaten Haushaltungen stammen könnten.

Das Grundwasser kann aber auch aus anderen Gründen gefährdet sein: etwa durch Schmutzwasser, das bei Hochwasser ins Grundwasser eingetragen wird, oder durch Bauarbeiten, die bis auf das Niveau des Grundwasserleiters hinabreichen.



Anhand des numerischen Grundwassermodells für das Niederamt konnte beispielsweise simuliert werden, wie sich der Bau des neuen SBB-Eppenbergtunnels auf die Grundwasserströme im Unteren Schachen von Gretzenbach auswirken wird.

Es gibt Gebäude oder Infrastrukturen*, die ganz oder teilweise in den Bereich des quartären Grundwasserleiters hinabreichen oder in den noch tiefer liegenden felsigen Untergrund einzubinden sind. Die entsprechenden Baustellen sind potenzielle Eintrittspforten für Grundwasserverschmutzungen. Zudem können solche Bauwerke die Speicher- und Durchflusskapazitäten des Grundwassers verändern.

Bei solchen Tiefbauten muss deshalb nicht nur besonders sorgfältig gearbeitet werden, sondern es müssen auch Vorkehrungen zum Schutz des Grundwassers getroffen werden. Zudem ist bereits in der Planungs- und Genehmigungsphase detailliert zu untersuchen, welchen längerfristigen Einfluss solche Tiefbauten auf das Grundwasser haben werden.

Eine Möglichkeit, diese Beeinflussung abzuschätzen, sind Simulationen mit einem numerischen Grundwassermodell (wie es im Rahmen der hier vorgestellten Studie entwickelt worden ist). Mit diesen Simulationen kann einerseits berechnet werden, wie sich ein Bauwerk auf die Speicher- und Durchflusskapazitäten des Grundwassers auswirken wird. Andererseits können daraus auch verschiedene Szenarien entwickelt und miteinander verglichen werden, um das konkrete Vorgehen beim Bau zu optimieren.

Die Grafik links zeigt eine solche Simulation am Beispiel der geplanten Eisenbahn-Neubaustrecke Aarau–Olten. Das Projekt umfasst als zentrales Element den neuen, über drei Kilometer langen Eppenbergtunnel sowie umfangreiche Massnahmen zu dessen Anbindung zwischen Olten und Aarau. Erste Vorarbeiten starteten im September 2014, während die Hauptarbeiten im Frühjahr 2015 beginnen. Dabei sind im Gebiet Unterer Schachen in Gretzenbach auch Eingriffe bis in den Grundwasserbereich nötig.

* Gemäss eidg. Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anhang 4, Ziffer 2) dürfen im nutzbaren Grundwasser (A_u) generell keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Es können von behördlicher Seite jedoch Ausnahmen bewilligt werden, sofern die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Dabei soll der Grundwasserspiegel nicht merkbar verändert werden.

Ausblick

100 Prozent des Trink- und Brauchwassers stammen im solothurnischen Niederamt aus dem Grundwasser. Um den erreichten Standard halten und wo nötig verbessern zu können, sind weiterhin eine sorgfältige Wassernutzungsplanung, ein umfassender Schutz des Grundwassers und eine repräsentative Grundwasserbeobachtung sowohl in qualitativer als auch quantitativer Hinsicht notwendig.

Quantität

Dank der kontinuierlichen Überwachung der Grundwasserspiegel sind die quantitativen Verhältnisse gut bekannt. Diese Messungen sowie die im Rahmen der hier vorgestellten hydrogeologischen Studie erhobenen Daten zeigen, dass das Grundwasservorkommen im Niederamt nicht übernutzt wird. Die Grundwasservorräte sind auch auf längere Sicht ausreichend, und Engpässe bei der Wasserversorgung sind nicht zu erwarten.

Diese Einschätzung setzt allerdings voraus, dass mit den vorhandenen Ressourcen weiterhin pfleglich umgegangen wird. Ein umfassender quantitativer Grundwasserschutz ist deshalb auch künftig unerlässlich, und auch die Überwachung des Grundwasserdargebots und der Grundwassernutzung hat angesichts des anhaltenden Bevölkerungswachstums weiterhin grosse Bedeutung. Nur so bleibt die heutige hohe Versorgungssicherheit auch in Zukunft gewährleistet.

Qualität

Auch die Grundwasserqualität wird im Niederamt seit langem systematisch und flächendeckend kontrolliert. Die Resultate dieser langjährigen Messungen zeigen, dass das im Niederamt zu Trinkzwecken genutzte Grundwasser von guter Qualität ist.

Allerdings sind einige Spurenstoffe (Nitrate, Chloride, organische Stoffe) gebietsweise in Konzentrationen vorhanden, die zwar die gesetzlich festgelegten Grenzwerte einhalten, aber dennoch nicht erwünscht sind. Trotz beträchtlicher Fortschritte gibt es beim Gewässerschutz also nach wie vor Verbesserungsbedarf.

Gesetzliche Anforderungen für das Grundwasser

Die qualitativen Anforderungen an Grundwasser, welches als Trinkwasser genutzt wird oder für diese Nutzung vorgesehen ist, sind in der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV) festgelegt. Werden die **festgelegten Werte** überschritten, müssen die zuständigen Behörden Art, Ausmass und Ursache der Verunreinigung abklären und geeignete Massnahmen zum Schutz des Grundwassers ergreifen (Art. 47 GSchV).

Ergänzend zu den gesetzlich festgelegten Werten sind in der «Wegleitung Grundwasserschutz» (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 2004) sogenannte **Indikatorwerte** aufgeführt. Eine Überschreitung eines Indikatorwerts weist in der Regel auf eine menschlich verursachte Belastung des Grundwassers hin. Deren Ursache ist abzuklären und zu beheben.

Weitere Richtlinien zur Güte machen die Hygieneverordnung (HyV) sowie die Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) des Bundes. Die HyV legt die mikrobiologischen Anforderungen für Trinkwasser fest, und in der FIV sind die chemisch-physikalischen Anforderungen an die Trinkwasserqualität bei der Abgabe an die Konsumentinnen und Konsumenten definiert: Bei der Überschreitung eines **FIV-Toleranzwerts** gilt das Trinkwasser als verunreinigt oder sonst im Wert vermindert; bei der Überschreitung eines **FIV-Grenzwerts** gilt es als für die Ernährung von Menschen ungeeignet.

Schliesslich sind auch noch im «Schweizerischen Lebensmittelbuch» (SLMB) Erfahrungswerte für natürliches oder von menschlichen Aktivitäten wenig beeinflusstes Trinkwasser vorgegeben.

Für die Kontrolle und Einhaltung der lebensmittelhygienischen Vorschriften ist die kantonale Lebensmittelkontrolle (LMK) zuständig.

Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle

Amt für Umwelt
des Kantons Solothurn
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon +41 (0)32 627 24 47
afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch

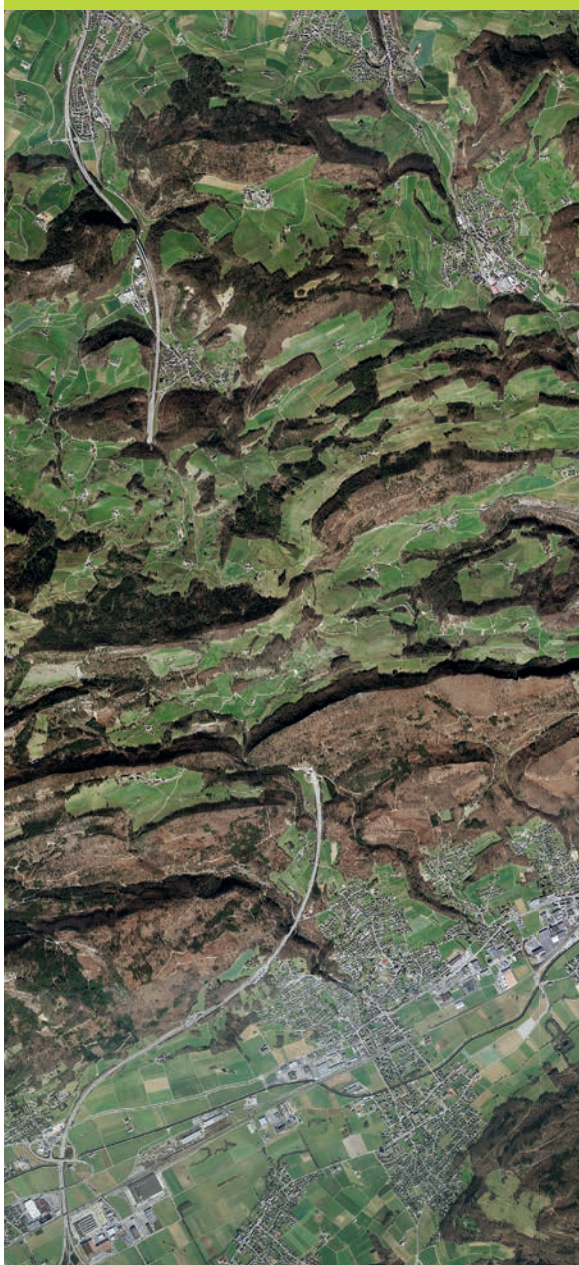
Projektleitung

Dr. Claude Müller (AfU)
Dr. Joachim Poppei (AF-Consult, Baden)

Realisation

Felix Frank Redaktion & Produktion, Bern

Der Kurzbericht basiert auf der Studie «Hydrogeologie Niederamt: Grundlagen für Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers» des Amts für Umwelt

© by *Amt für Umwelt, Mai 2015*

40326 04/15 500