



Nitratprojekt Gäu-Olten

Sauberes Trinkwasser für die Region



Das Grundwasser in der Region Gäu-Olten ist wesentlich länger im Untergrund unterwegs als bisher angenommen. Deshalb dauert es lange, bis die Nitratgehalte im Grundwasser sinken. Zudem wird das Wasser nur wenig durch nitratarme Zuflüsse verdünnt.

Diese Broschüre basiert auf einem neuen Untersuchungsbericht der Universitäten Bern und Neuchâtel. Sie finden den Bericht unter: www.afu.so.ch/publikationen (Stichwort: Nitrat)

Liebe Gäuer und Oltner Bevölkerung

Wir sind wie der Grossteil der Schweizer Bevölkerung in der glücklichen Lage, dass wir das Wasser so, wie es aus dem Wasserhahn kommt, bedenkenlos trinken können. Fast 90% des Trinkwassers in der Region Gäu-Olten stammen aus dem Grundwasservorkommen unter der Dünnernebene. Die regionalen Wasserversorger fördern das Grundwasser mit Pumpen zu Tage und können es dank seiner ausgezeichneten Qualität ohne jede Aufbereitung ins Wassernetz einspeisen. Sorge bereiten seit den 1980er Jahren die erhöhten Nitratgehalte. Um diese Werte zu senken, fiel im Jahr 2000 der Startschuss für das grösste Nitratprojekt der Schweiz. Getragen wird es vom Bund und der Nitratkommission Gäu-Olten, in der sich Vertreter des Kantons, der regionalen Wasserversorger und der Landwirtschaft zusammengeschlossen haben.

Dank dieses Projekts haben sich heute praktisch alle Landwirtschaftsbetriebe in der Region Gäu-Olten zu nitratarmen Bewirtschaftungsmethoden verpflichtet. Die Nitratgehalte im Grundwasser nahmen in den ersten Projektjahren auch leicht ab, stagnierten dann jedoch.

Das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn gab daher eine Untersuchung in Auftrag, die die Gründe

für dieses unerwartete Verhalten klären sollte. Die Ergebnisse sind überraschend. So ist das in den Pumpwerken geförderte Wasser wesentlich älter als bisher angenommen. Das dank Umstellung der Landwirtschaft nitratärmere Wasser ist noch nicht vollständig dort angekommen. Erschwerend kommt hinzu, dass das geförderte Grundwasser zu einem kleineren Anteil als bisher angenommen durch nitratarme Zuflüsse aus der Dünnern und den seitlichen Talflanken verdünnt wird. Daher reichen die bisherigen Änderungen in der Bewirtschaftung nicht aus. Die Nitratkommission Gäu-Olten muss diesen neuen Erkenntnissen Rechnung tragen und ihre Anstrengungen verstärkt fortsetzen. Denn auch den kommenden Generationen soll genügend Grundwasser in hoher Qualität zur Verfügung stehen und es soll ohne Aufbereitung als Trinkwasser genutzt werden können.



Martin Würsten, Chef Amt für Umwelt

Das Grundwasser in der Region Gäu-Olten

Lage

Der Kanton Solothurn ist reich an Grundwasser. Eines seiner grossen Grundwasservorkommen befindet sich unter der Talebene der Dünnern. Es erstreckt sich zwischen Oensingen und Olten auf einer Fläche von 33 km² und ist bis zu 50 m mächtig. Das Wasser zirkuliert in den Poren von Kiesen und Sanden, die während der letzten Eiszeit abgelagert wurden.

Pumpwerke

Um den Bedarf an Trink- und Brauchwasser zu decken, fördern die Wasserversorger in der Region Gäu-Olten Grundwasser zu Tage und speisen es direkt in die Versorgungsnetze ein. Im Jahr 2013 waren es über 5 Mrd. Liter Wasser, die dem Grundwasser entnommen wurden. Für die öffentliche Wasserversorgung stehen in der Dünnernebene insgesamt 8 Pumpwerke zur Verfügung: das Werk Gheid in Olten mit 4 Pumpwerken, das Pumpwerk Wangen b. Olten, das Pumpwerk Zelgli in Kappel, das Pumpwerk Neufeld in Neuendorf sowie das Pumpwerk Moos in Oensingen.

Messstellen

Damit stets ausreichend Grundwasser zur Verfügung steht und wir das Wasser aus dem Hahn bedenkenlos trinken können, werden Grundwasserstand und -qualität überwacht. Dafür steht in der Region Gäu-Olten ein dichtes Netz an Grundwasser-Messstellen zur Verfügung. Für die Untersuchung durch die Universitäten Bern und Neuchâtel im Rahmen des Nitratprojekts (vgl. S. 14/15) wurde dieses Netz noch mit weiteren Messstellen ergänzt, um Informationen zur Wasserqualität der Grundwasserzuflüsse zu erhalten: bei der Dünnern, bei den Quellen am Talrand und beim Sickerwasser im Boden. Insgesamt wurden bei 55 Messstellen mehrfach Proben genommen.

Ein paar Zahlen

30

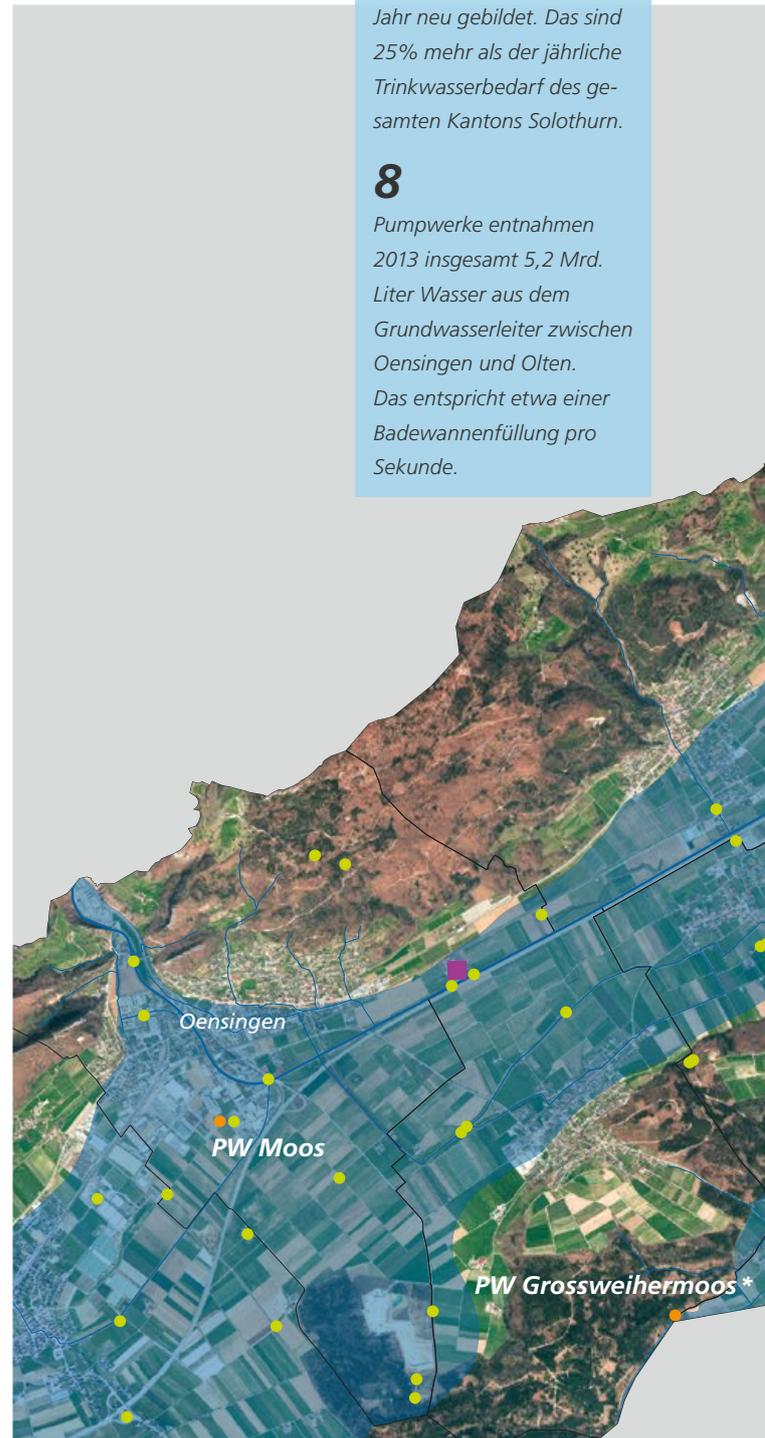
Meter tief liegt der Grundwasserspiegel in der Region Gäu-Olten maximal unter der Oberfläche.

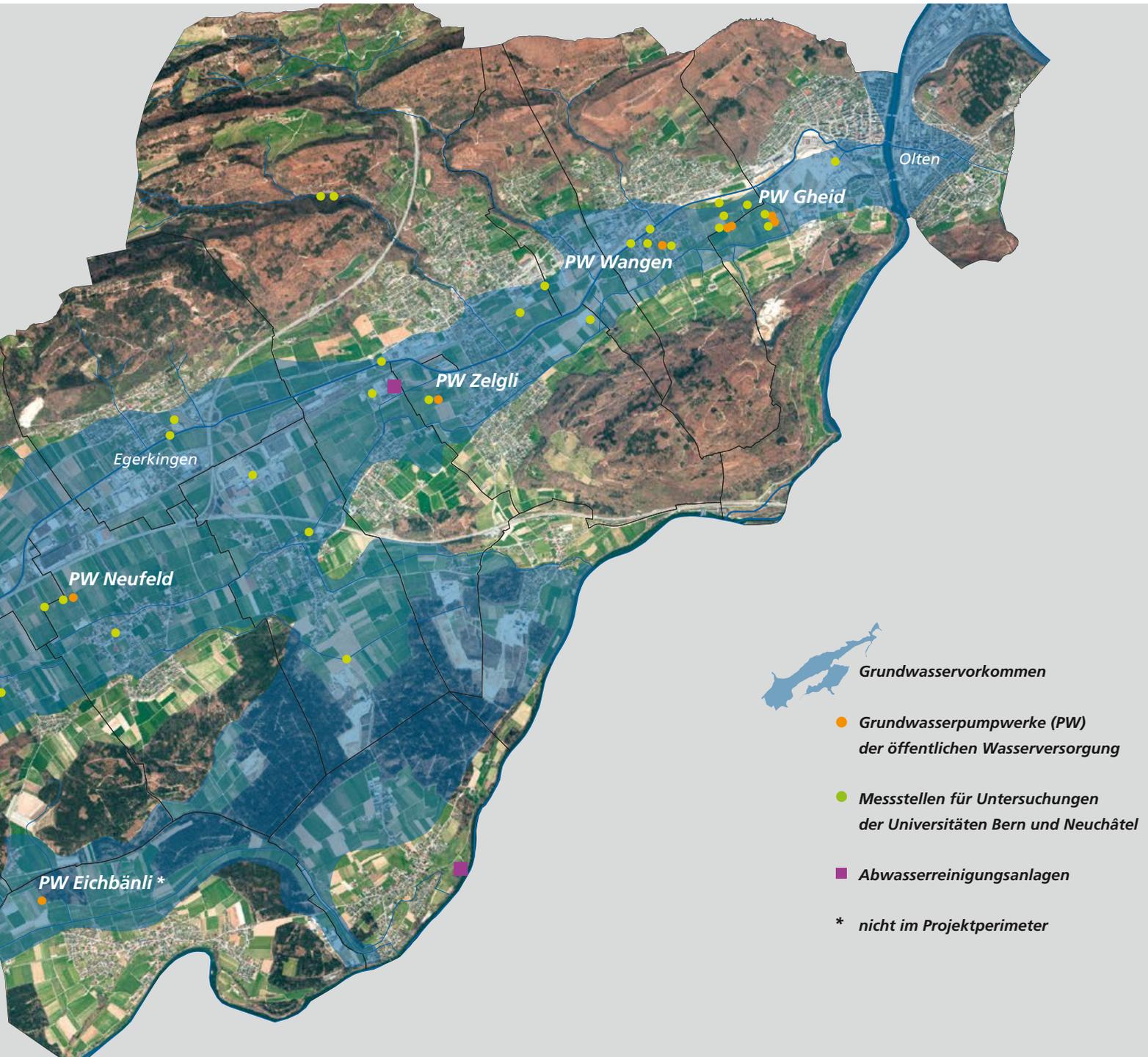
35 Mrd.

Liter Grundwasser werden in der Dünnernebene pro Jahr neu gebildet. Das sind 25% mehr als der jährliche Trinkwasserbedarf des gesamten Kantons Solothurn.

8

Pumpwerke entnehmen 2013 insgesamt 5,2 Mrd. Liter Wasser aus dem Grundwasserleiter zwischen Oensingen und Olten. Das entspricht etwa einer Badewannenfüllung pro Sekunde.





Wie entsteht das Grundwasser?

Alter des Grundwassers

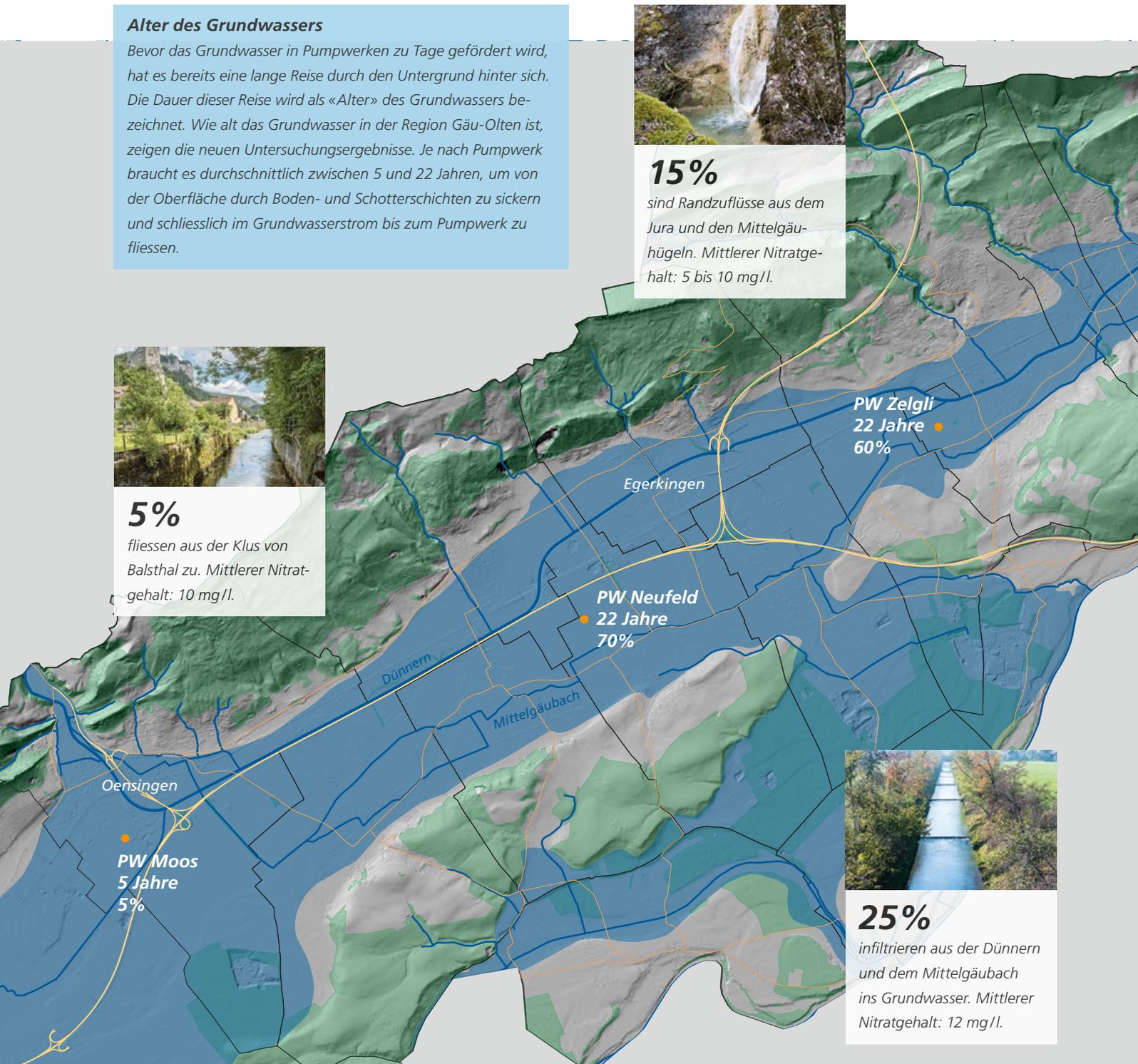
Bevor das Grundwasser in Pumpwerken zu Tage gefördert wird, hat es bereits eine lange Reise durch den Untergrund hinter sich. Die Dauer dieser Reise wird als «Alter» des Grundwassers bezeichnet. Wie alt das Grundwasser in der Region Gäu-Olten ist, zeigen die neuen Untersuchungsergebnisse. Je nach Pumpwerk braucht es durchschnittlich zwischen 5 und 22 Jahren, um von der Oberfläche durch Boden- und Schotterschichten zu sickern und schliesslich im Grundwasserstrom bis zum Pumpwerk zu fliessen.



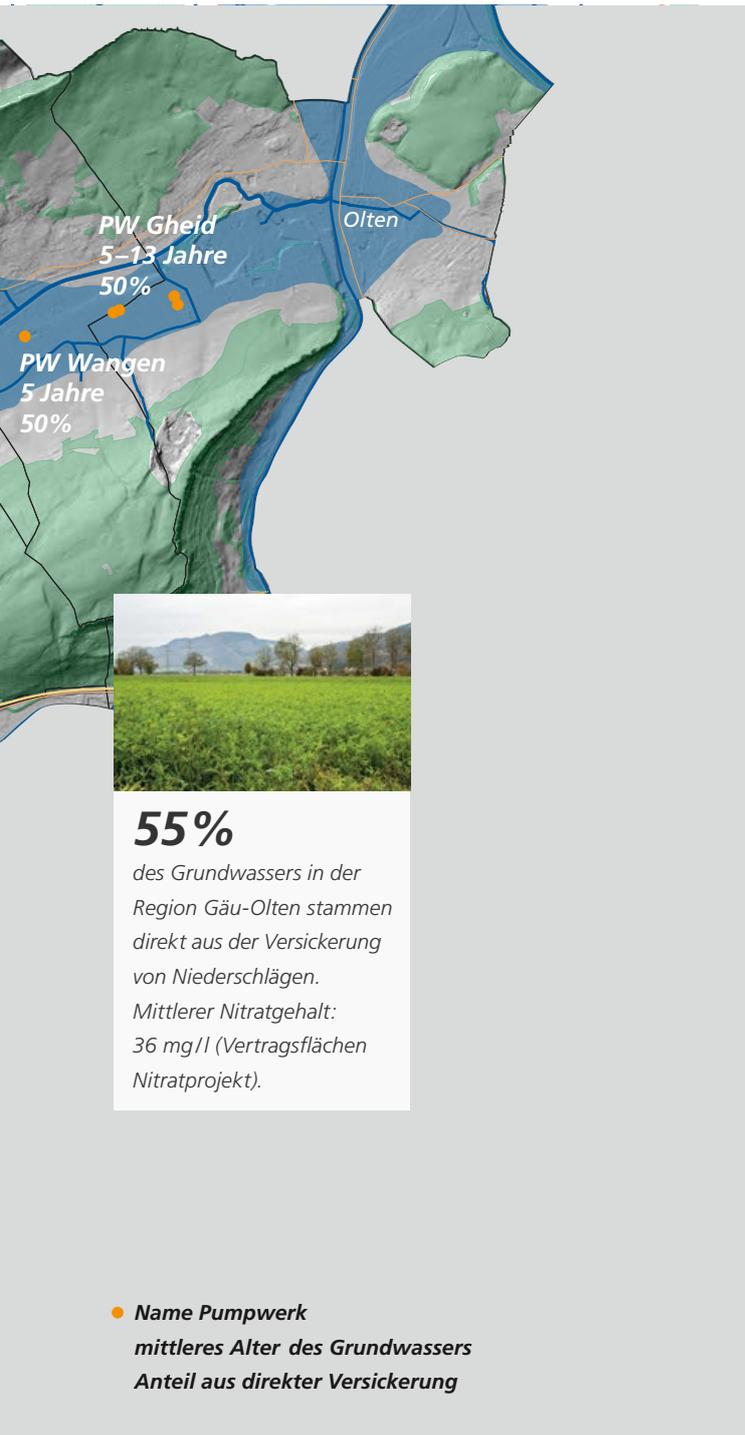
15%
sind Randzuflüsse aus dem Jura und den Mittelgäuhügeln. Mittlerer Nitratgehalt: 5 bis 10 mg/l.



5%
fliessen aus der Klus von Balsthal zu. Mittlerer Nitratgehalt: 10 mg/l.



25%
infiltrieren aus der Dünern und dem Mittelgäubach ins Grundwasser. Mittlerer Nitratgehalt: 12 mg/l.



Das Grundwasser ist ein langsam von Oensingen nach Olten fließender Strom im Untergrund. Er wird durch verschiedene Zuflüsse gespeist. Deren Anteil variiert zeitlich sowie je nach Ort beträchtlich innerhalb des Grundwasservorkommens. In der nebenstehenden Karte sind mittlere Werte für das gesamte Gebiet angegeben.

Versickerung von Niederschlägen

Der Niederschlag sickert durch Boden- und Schotter-schichten bis zum Grundwasservorkommen. Durch die landwirtschaftliche Nutzung der Talebene in der Region Gäu-Olten trägt dieser Zufluss am meisten Nitrat bei.

Randzuflüsse

Dem Grundwasservorkommen fließt auch über seitliche Hänge und einmündende Täler Wasser zu. In der Region Gäu-Olten wird es durch Randzuflüsse aus dem Jura im Norden und den Mittelgäuhügeln im Süden gespeist. Ausserdem fließt Grundwasser aus der Klus von Balsthal zu.

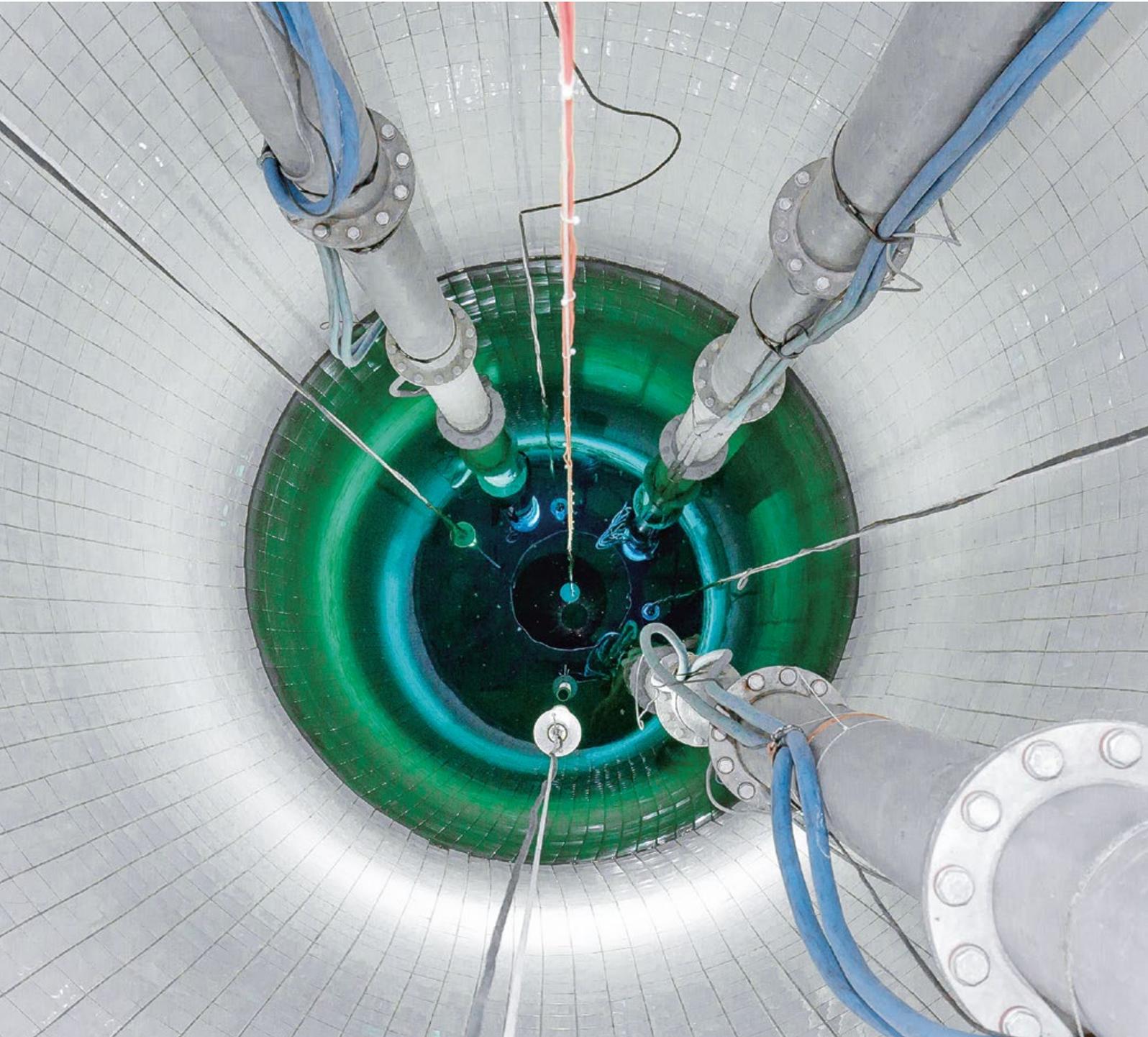
Infiltration von Flusswasser

Flüsse, deren Pegel oberhalb des Grundwasserspiegels liegen, geben Wasser in den Grundwasserleiter ab. In der Region Gäu-Olten sind vor allem die Dünern und der Mittelgäubach relevant. Die Randzuflüsse und das Flusswasser haben tiefere Nitratgehalte als der direkt versickernde Niederschlag und verdünnen daher den Nitratgehalt im Grundwasser. Die neue Untersuchung zeigt, dass dieser Verdünnungseffekt geringer ist als bisher angenommen: statt nur 40%, wie bisher gedacht, sind im Durchschnitt 55% des Grundwassers nitratreiches Sickerwasser, bei einzelnen Pumpwerken sogar bis zu 70%.

Wie sauber ist unser Trinkwasser?

Vom Untergrund direkt ins Netz

Dank der natürlichen Reinigung des Grundwassers auf dem Weg zum Pumpwerk muss es im Gegensatz zum genutzten Quellwasser der Region Gäu-Olten nicht aufbereitet werden.





Ein paar Zahlen

22%

der bewilligten Grundwasserentnahme werden ausgeschöpft: 5,2 Mrd. Liter wurden 2013 entnommen, bis zu 23,3 Mrd. Liter wären erlaubt.

265

Liter Wasser werden in der Region Gäu-Olten pro Tag und Einwohner für Haushalt, Gewerbe und Industrie verbraucht.

1.80 Fr.

kosten 1000 Liter Wasser durchschnittlich in der Region.

Regelmässige Überwachung

In der Region Gäu-Olten stammen 88% des Trinkwassers aus dem Grundwasserstrom unter dem Tal der Dünern. Deshalb ist eine hohe Qualität des Grundwassers so wichtig. Neben der laufenden Überwachung des Trinkwassers durch die Wasserversorger kontrolliert der Kanton Solothurn zweimal jährlich die für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasservorkommen auf ihre Zusammensetzung und auf allfällige Schadstoffe.

Ausgezeichnete Qualität

Auf seinem Weg bis zum Pumpwerk reichert sich das Grundwasser mit Substanzen aus der Luft und dem Untergrund an. Diese Stoffe sind grösstenteils natürlichen Ursprungs, teilweise sind sie menschengemacht und daher unerwünscht. Gleichzeitig wird das Wasser beim Versickern aber auch gereinigt, da ein Teil der Stoffe abgebaut und vom Boden zurückgehalten wird. Daher weist das Grundwasser in der Region Gäu-Olten trotz der intensiven Nutzung des Talbodens durch die Landwirtschaft, sowie durch Verkehr und Industrie eine ausgezeichnete Qualität auf. Dafür sorgen auch planerische Massnahmen wie die Ausscheidung von Grundwasserschutzonen. Einzig die zu hohen Nitratgehalte sind seit vielen Jahren eine Herausforderung: Überschüssiges Nitrat, das von den Pflanzen nicht aufgenommen wurde, wird leicht aus dem Boden ausgewaschen. Im Rahmen des Nitratprojekts (vgl. S. 10/11) laufen intensive Bemühungen zur Reduktion der Nitratauswaschung ins Grundwasser.

Was ist eigentlich Nitrat?

Pflanzen brauchen Nitrat

Pflanzen benötigen für ihr Wachstum Nährstoffe. Einer der wichtigsten ist Stickstoff, den die Pflanzen zum Aufbau von Eiweissen und Blattgrün brauchen. Sie nehmen ihn hauptsächlich in Form von Nitrat über die Wurzeln aus dem Boden auf. Wenn Pflanzen absterben, wird bei ihrer Zersetzung durch Bakterien wiederum Nitrat frei und kann von neuen Pflanzen aufgenommen werden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wird mit der Ernte der Pflanzen jedoch auch der darin angereicherte Stickstoff abtransportiert. Um die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhalten, muss dem Boden daher wieder Stickstoff als Dünger zugeführt werden. Können die Pflanzen nicht das gesamte im Boden vorhandene Nitrat aufnehmen, versickert der überschüssige Anteil mit dem Niederschlag in den Untergrund, da Nitrat sehr gut wasserlöslich ist. Auf diese Weise gelangt vor allem in den Wintermonaten Nitrat ins Grundwasser – wenn die Vegetation ruht und keinen Stickstoff benötigt oder der Boden unbedeckt ist. Erhöhte

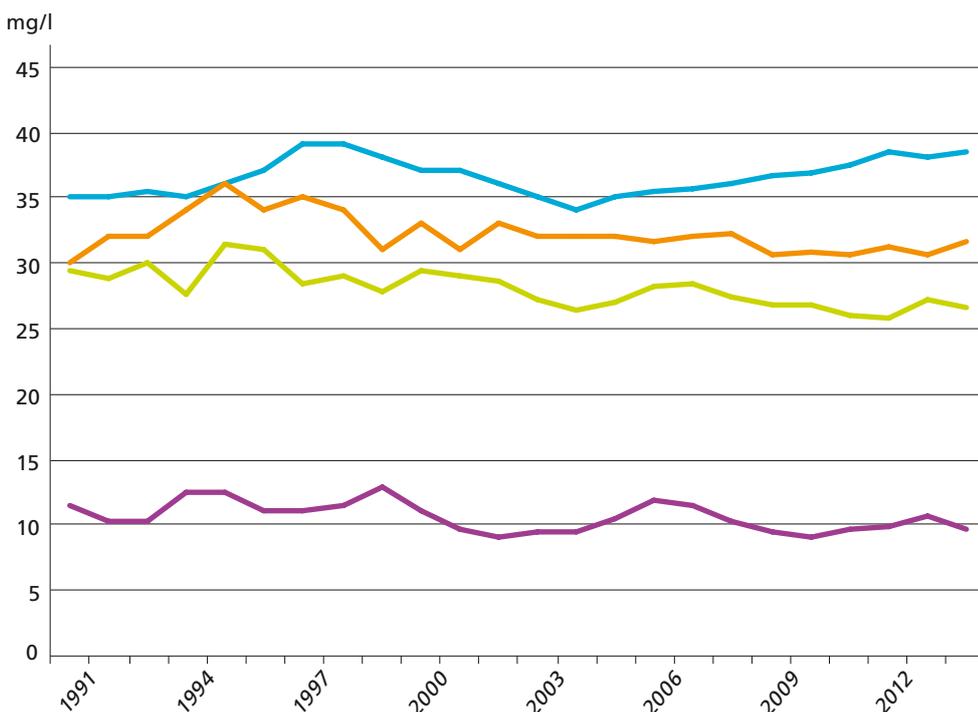
Nitratgehalte in den Gewässern schaden der Umwelt. Im Trinkwasser kann Nitrat in sehr hohen Mengen für den Menschen gesundheitsschädlich sein. Daher wird dem Schutz der Gewässer vor zu hohen Nitratgehalten in der Schweiz grosse Bedeutung zugemessen. Für Grundwasser gilt ein Qualitätsziel von 25 mg Nitrat pro Liter, für Trinkwasser ein Toleranzwert von 40 mg/l.

Nitratgehalt im Grundwasser senken

In der Region Gäu-Olten wurden seit den 1980er Jahren in einigen Pumpwerken Nitratgehalte über dem Qualitätsziel von 25 mg/l gemessen. Diese Werte stiegen bis Ende der 1990er Jahre noch weiter an, bis sie beim Pumpwerk Neufeld fast den Toleranzwert von 40 mg/l erreichten. Daraufhin musste der Kanton Solothurn im Jahr 1999 Massnahmen zur Verringerung der Nitratgehalte im Grundwasser ergreifen und gab den Startschuss zum grössten

Entwicklung Nitratgehalte bei Pumpwerken der Nitratkommission

● Moos/Oensingen, ● Neufeld/Neuendorf, ● Zelgli/Kappel, ● Gheid/Olten



Moos/Oensingen

Die Nitratgehalte sind dank des grossen Zuflusses aus der Klus von Balsthal niedrig.

Neufeld/Neuendorf

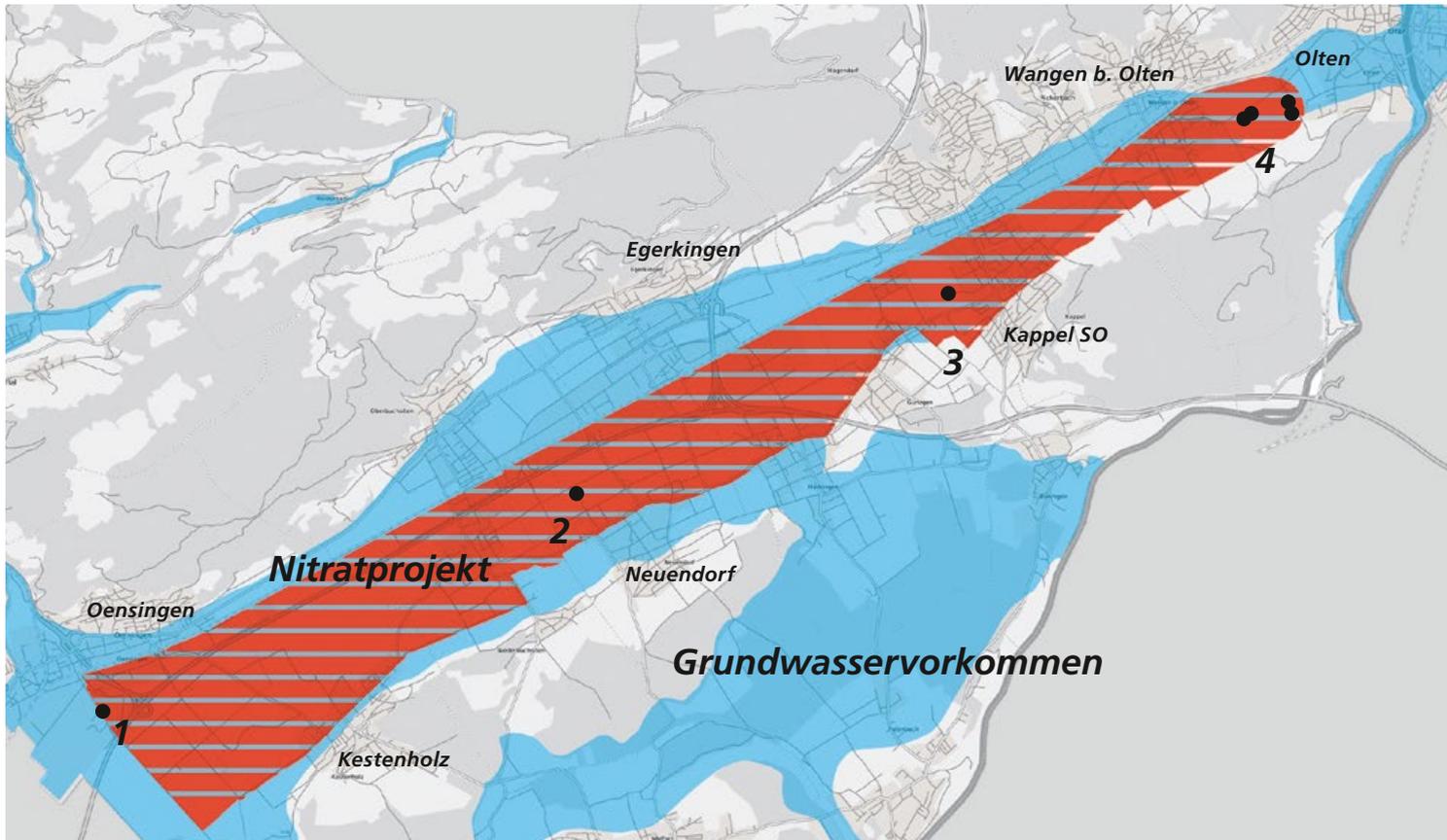
Die Nitratgehalte liegen nur knapp unter dem Toleranzwert, da das hier geförderte Grundwasser sehr alt und der Anteil direkt versickernder, nitratreicher Niederschläge hoch ist.

Zelgli/Kappel

Die Nitratgehalte sind hoch, da das hier geförderte Grundwasser sehr alt und der Anteil direkt versickernder, nitratreicher Niederschläge hoch ist.

Gheid/Olten

Die Nitratgehalte liegen im mittleren Bereich, da das hier geförderte Grundwasser jünger ist und relativ stark durch nitratarme Zuflüsse verdünnt wird.



- 1 Pumpwerk Moos/Oensingen, Einwohnergemeinde Oensingen
- 2 Pumpwerk Neufeld/Neuendorf, Zweckverband Regionale Wasserversorgung Gäu
- 3 Pumpwerk Zelgli/Kappel, Zweckverband Wasserversorgung Untergäu
- 4 Pumpwerke Gheid/Olten, Städtische Betriebe Olten

Nitratprojekt der Schweiz. Es wird von allen betroffenen Parteien zusammen mit dem Bund getragen und durch die Nitratkommission (vgl. Kasten) begleitet. Ziel des Nitratprojekts ist es, durch eine Anpassung der Bewirtschaftung (vgl. S. 12) die Auswaschung von Nitrat aus landwirtschaftlich genutzten Flächen ins Grundwasser zu reduzieren. Dafür wurden in den letzten Jahren sukzessive mit fast allen Landwirten im Projektgebiet langjährige Bewirtschaftungsverträge abgeschlossen. Durch die Veränderung der Bewirtschaftung erhöht sich jedoch der Aufwand für die Landwirte, so dass ihr Ertrag sinkt. Diese Ertragseinbussen werden vom Nitratprojekt Gäu-Olten finanziell abgegolten (zu 80% vom Bund, zu 20% von den Wasserversorgern). In den ersten Jahren nach Beginn des Nitratprojekts gingen die Nitratgehalte wie erwartet zurück. Seit 2005 setzt sich dieser Rückgang in einigen Pumpwerken jedoch nicht wie erhofft fort (vgl. Grafik S. 10). Die kürzlich abgeschlossene Untersuchung der Universitäten Bern und Neuchâtel zeigt, dass diese unerwartete Entwicklung mit dem hohen Alter des

geförderten Grundwassers zusammenhängt sowie mit der geringen Verdünnung durch nitratarme Zuflüsse (vgl. S. 14/15).

20 Jahre Nitratkommission

In der Nitratkommission Gäu-Olten haben sich im Jahr 1995 Vertreter des Kantons, der Landwirtschaft und von vier regionalen Wasserversorgern (vgl. Abbildung oben) zusammengeschlossen, um den Nitratgehalt im Grundwasser zu senken. Gemeinsam mit dem Bund führt die Kommission zu diesem Zweck das Nitratprojekt Gäu-Olten durch. Sie schliesst Bewirtschaftungsverträge mit den Landwirten ab, überwacht deren Einhaltung und informiert die Bevölkerung über die aktuellen Entwicklungen. Da die Nitratgehalte bei einigen Pumpwerken jedoch langsamer sinken als erhofft, wird die Nitratkommission ihre Arbeit fortsetzen und auf Grund der neuen Erkenntnisse optimieren und erweitern. Der Bund hat zugesichert, das Nitratprojekt um weitere sechs Jahre zu verlängern (3. Projektphase).

Ein paar Zahlen**880 ha**

Ackerland werden nitratarm bewirtschaftet. Das sind 77% der Gesamtfläche des Nitratprojekts.

160 ha

Ackerland wurden im Projektgebiet stillgelegt. Das sind weitere 14% der Gesamtfläche.

770 000 Fr.

wurden im Jahr 2014 an die Landwirte ausgezahlt, um ihren Aufwand für die nitratarme Bewirtschaftung zu entschädigen.

80 %

der Entschädigungen trägt der Bund, 20% die drei Wasserversorger Zweckverband Regionale Wasserversorgung Gäu, Zweckverband Wasserversorgung Untergäu und Städtische Betriebe Olten.



Wie bewirtschaften Landwirte nitratarm?

Mit einer Anpassung der Bewirtschaftung lässt sich die Nitratauswaschung aus Ackerflächen reduzieren. Die wirkungsvollsten Massnahmen sind neben einer bedarfsgerechten Düngung eine konsequente Bodenbedeckung im Winter sowie die Anpassung der Fruchtfolge und der Bodenbearbeitung.

Als Fruchtfolge wird die Aufeinanderfolge verschiedener Kulturpflanzen bezeichnet. Da die Pflanzen Wasser und Nitrat aufnehmen, beeinflussen sie direkt die Nitratauswaschung. Die Kulturpflanzen unterscheiden sich darin, wie viel Nitrat sie aufnehmen und wie viel Nitrat nach ihrer Ernte im Boden verbleibt. Daher ist eine optimierte Fruchtfolge entscheidend. Wichtig ist vor allem, dass der Boden am Ende der Vegetationsperiode im Spätherbst möglichst wenig Nitrat enthält und über den Winter

nicht brach liegt. Werden diese Faktoren bei der Auswahl und Abfolge der Kulturpflanzen berücksichtigt, lässt sich die Nitratauswaschung deutlich reduzieren. So werden bei einer nitratarmen Bewirtschaftung problematische Kulturen wie Gemüse und Kartoffeln vermieden und im Winter wird der Boden konsequent begrünt, etwa mit Wintergetreide oder Gründüngungen.

Daneben spielt die Bodenbearbeitung eine wichtige Rolle. Durch die Bearbeitung mit dem Pflug wird der Boden intensiv durchlüftet. Das fördert die Bodenaktivität, wodurch mehr Nitrat freigesetzt wird. Damit steigt die Gefahr, dass Nitrat ausgewaschen wird. Mit einer schonenden Bodenbearbeitung lässt sich dieser Prozess reduzieren. Der Boden wird nicht mehr gepflügt, sondern höchstens gelockert. Die Saat erfolgt mit minimaler Bodenbearbeitung (Mulch- oder Direktsaat).

Wie geht es weiter beim Nitratprojekt?

Erste Erfolge messbar

Die Untersuchungen der Universitäten Bern und Neuchâtel zeigen, dass die im Rahmen des Nitratprojekts umgesetzten Massnahmen in der Region Gäu-Olten wirksam sind: Im Sickerwasser und in der obersten Schicht des Grundwassers sind im Projektgebiet die Nitratgehalte niedriger als in ähnlichen Gebieten der Schweiz ohne nitratarmer Bewirtschaftung.

Absehbare Verbesserung

Die Reduktion der Nitratauswaschung aus den Landwirtschaftsflächen im Projektgebiet kommt aber erst mit grosser zeitlicher Verzögerung in den Pumpwerken an. Der Grund dafür ist, dass das Wasser viel länger im Untergrund unterwegs ist als bisher angenommen. In den Pumpwerken Neufeld und Zelgli ist diese Verzögerung besonders gross. Daher macht sich die nitratarmer Bewirtschaftung in den Nitratgehalten des Trinkwassers noch kaum bemerkbar. In den Pumpwerken Gheid ist die zeitliche Verzögerung geringer und daher sind erste positive Auswirkungen beim Nitratgehalt feststellbar – auch dank der grossflächigen Stilllegung von Ackerland innerhalb der Grundwasserschutzzone. Insgesamt werden sich die Nitratgehalte im Trinkwasser erst in den nächsten 5 bis 20 Jahren deutlich verbessern.

Realistische Zwischenziele

Erschwerend kommt hinzu, dass insbesondere bei den Pumpwerken Neufeld und Zelgli die Verdünnung des Grundwassers mit nitratarmer Zuflüssen

geringer ist als bisher angenommen. Das in der Schweiz gültige Qualitätsziel von 25 mg Nitrat pro Liter Wasser wird dort daher in den nächsten Jahren nicht erreicht werden. Für die dritte Phase des Nitratprojekts, die bis 2020 läuft, wurden daher neue Zwischenziele definiert, die den hydrogeologischen Gegebenheiten angepasst sind (vgl. Kasten unten). Langfristig sollen aber in allen Pumpwerken Nitratgehalte von maximal 25 mg/l erreicht werden.

Optimierung des Nitratprojekts

Um diese Ziele zu erreichen, genügen die bisherigen Anpassungen hin zu einer nitratarmer Bewirtschaftung noch nicht. Die Nitratkommission prüft daher eine Reihe von Massnahmen, um die Wirksamkeit des Nitratprojekts zu verbessern. So gibt es Überlegungen, das Projektgebiet zu erweitern, da stellenweise nitratreiches Grundwasser von ausserhalb hineinströmt. Ausserdem wird überprüft, wie viel die verschiedenen Bewirtschaftungsmassnahmen zu einer Reduktion der Nitratauswaschung beitragen. In welchem Umfang die Landwirte solche Massnahmen umsetzen, entscheiden sie mit der Festlegung der Bewirtschaftungsverträge: Heute können sie sich zu einer starken oder einer etwas weniger starken Reduktion der Nitratauswaschung verpflichten. In Zukunft werden nur noch Bewirtschaftungsverträge für eine starke Nitratreduktion zugelassen. Zudem werden jene Landwirte in die Pflicht genommen, die bisher noch keine Bewirtschaftungsverträge abgeschlossen haben. Der Kanton Solothurn behält sich vor, künftig Bewirtschaftungsvorschriften zu verfügen.

Typische Nitratgehalte im Sickerwasser der Region Gäu-Olten

Stillgelegte Ackerflächen: unter 10 mg/l

Ackerflächen mit nitratarmer

Bewirtschaftung: 20–50 mg/l

Ackerflächen ohne Bewirtschaftungsvorschriften: 50–80 mg/l

Gemüseanbauflächen: 200 mg/l

Zwischenziele 3. Projektphase bis 2020

Pumpwerk Neufeld/Neuendorf:

Konsolidierung der Nitratgehalte unter 35 mg/l

Pumpwerk Zelgli/Kappel:

Konsolidierung der Nitratgehalte unter 30 mg/l

Pumpwerke Gheid/Olten:

Erreichen des Qualitätsziels von 25 mg/l im Mittel der vier Pumpwerke.

Wie wurde das Grundwasser untersucht?



Ein paar Zahlen

5 bis 22

Jahre ist das Wasser durchschnittlich im Untergrund unterwegs bevor es im Pumpwerk zu Tage gefördert wird.

70%

beträgt in einzelnen Pumpwerken der Anteil an nitratreichem Sickerwasser aus der landwirtschaftlich genutzten Talebene und liegt somit über dem Durchschnitt des Grundwasservorkommens.

30%

des Wassers tragen in diesen Pumpwerken nitratarme Zuflüsse von den Talflanken und aus Flüssen bei.

Neue Erkenntnisse zu Alter und Verdünnung des Grundwassers

Das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn hat 2011 die Universitäten Bern und Neuchâtel damit beauftragt, herauszufinden, warum die Nitratgehalte im Grundwasser trotz des Nitratprojekts nicht wie erwartet zurückgehen. Die Forscher konzentrierten sich bei ihren Untersuchungen auf zwei Fragen: Wie alt ist das in den Pumpwerken geförderte Wasser? Und: Wie stark vermischen sich im Untergrund nitratreiches und nitratarmes Wasser aus verschiedenen Gebieten? Je länger das Wasser unterwegs ist, desto länger dauert es auch, bis sich die Umstellung der Bewirtschaftung in den Nitratgehalten des Trinkwassers bemerkbar macht. Und je weniger sich zudem das nitratreiche Sickerwasser aus den Landwirtschaftsflächen der Talebene im Untergrund mit nitratärmeren Zuflüssen vermischt (vgl. S. 6/7), um so schwieriger ist es, niedrige Nitratgehalte zu erreichen.

Altersbestimmung mit radioaktiven Substanzen

Das Alter des Grundwassers wurde mit einer nicht alltäglichen Methode bestimmt. Sie misst radioaktive Substanzen, die in winzigen Mengen in der Atmosphäre und damit auch im Regen vorkommen. Sie sind zum Teil natürlicherweise in der Atmosphäre enthalten, andere stammen von menschlichen Aktivitäten. Dazu gehören der von den Forschern gemessene radioaktive Wasserstoff Tritium (^3H), der hauptsächlich bei den Atombombenversuchen in den 1950er Jahren freigesetzt wurde, sowie das Edelgas Krypton (^{85}Kr), das beispielsweise bei der Wiederaufbereitung von nuklearen Brennstäben entweicht. Solange das Wasser in Kontakt mit der Atmosphäre ist, bleibt der Anteil dieser Substanzen im Wasser mit ihr im Gleichgewicht. Sobald das Wasser aber versickert, fängt die «Zerfallsuhr» an zu ticken: Die radioaktive Substanz zerfällt und wird dadurch weniger; gleichzeitig ist sie von der Nachlieferung aus der Atmosphäre abgeschnitten. Aus der noch vorhandenen Menge an radioaktiver Substanz lässt sich daher das Alter des Wassers bestimmen. Am ältesten ist das geförderte Grundwasser demnach in den Pumpwerken Neufeld und Zelgli, bis zu denen es im Durchschnitt 22 Jahre im Untergrund unterwegs ist. Die Altersdatierungen lassen vermuten, dass der anfängliche Nitratrückgang nach Beginn des Nitratprojekts nicht auf das Projekt, sondern auf frühere agrarpolitische Massnahmen und klimatische Effekte zurückzuführen ist.

«Chemischer Fingerabdruck» des Wassers zeigt Verdünnung

Um das Ausmass der Verdünnung von nitratreichem Sickerwasser mit nitratarmen Zuflüssen zu beziffern, bestimmten die Forscher für jeden Wassertyp den «chemischen Fingerabdruck»: Bei seinem Weg durch den Untergrund reichert sich das versickernde Wasser je nach Nutzung des Bodens und Gesteinsart mit jeweils anderen Stoffen an. Anhand dieser charakteristischen Inhaltsstoffe lassen sich die Wassertypen unterscheiden. Das aus den Molasseschichten der Mittelhöhügel zufließende Wasser enthält beispielsweise mehr gelöstes Silikat als Wasser aus anderen Zuflüssen. Die Substanz Acesulfam hingegen, ein künstlicher Süsstoff, gelangt über das gereinigte Abwasser aus Kläranlagen in die Dünnern und kennzeichnet daher das Flusswasser im Abstrom von Kläranlagen. Mit Hilfe dieser Analysen fanden die Forscher heraus, dass das Wasser in den Pumpwerken der Region Gäu-Olten bis zu 70% aus der direkten Versickerung in der Talebene stammt. Aufgrund der zentralen Lage der Pumpwerke in der Ebene erreichen die nitratarmlen Zuflüsse diese nur beschränkt.



Dr. Roland Purtschert

«Die längere Aufenthaltszeit des Wassers im Untergrund verzögert einerseits die Reaktion auf nitratreduzierende Massnahmen. Sie verlängert aber andererseits auch die Filterwirkung des Bodens und sorgt damit für einen guten Schutz des Trinkwasservorkommens.»



Prof. Daniel Hunkeler

«Das Grundwasservorkommen unter der Talebene der Dünnern ist eines der bedeutendsten im Schweizer Mittelland. Das Nitratprojekt trägt wesentlich dazu bei, dass diese wertvolle Ressource langfristig in hoher Qualität genutzt werden kann.»

Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle

*Amt für Umwelt des Kantons Solothurn
Greibenhof
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 24 47
afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch*

Projektleitung

*Rainer Hug, Amt für Umwelt
Bernhard Strässle, Amt für Landwirtschaft*

Projektmitarbeit

*Prof. Daniel Hunkeler, Centre d'hydrogéologie
et de géothermie, Université de Neuchâtel
Dr. Roland Purtschert und Christoph Gerber,
Physikalisches Institut, Universität Bern*

Projektunterstützung

Nitratkommission Gäu-Olten

Realisation

Weissgrund AG

© Amt für Umwelt des Kantons Solothurn,
Mai 2015

