



13.01.2014

P:\2344_ge\5000_Schutzzone PW Aaretal\Memo\ME_2344-06_v1a.docx

An: Rainer Hug
Amt für Umwelt, Kt. Solothurn
Fachstelle Grundwasserbewirtschaftung

Von: AF-Consult Switzerland AG
Samuel Diem
Peter Schulte
Joachim Poppei

zur Kenntnis:

Standortevaluation für eine neue regionale Grundwasserfassung im Aarefeld, bei Obergösgen und im Schachenwald – Modellierung der Grundwasserschutzzonen und Zuströmbereiche

Einordnung und Aufgabenstellung

Das bestehende Grundwasserpumpwerk Spitzacker der Gemeinde Schönenwerd soll dauerhaft ausser Betrieb genommen werden. Als Ersatzstandort werden vier potentielle Pumpwerksstandorte in Betracht gezogen: zwei Standorte im Aarefeld bei Gretzenbach sowie jeweils ein Standort bei Obergösgen und im Schachenwald (Schönenwerd). Bedingt durch die Konzeption des geplanten Standorts als regionales Grundwasserpumpwerk, soll die angestrebte Entnahmemenge 15'000 l/min betragen.

Zur Prognose der Auswirkungen auf das Grundwasser beim Betrieb der vier potentiellen Pumpwerksstandorte soll das regionale 3D-Grundwasserströmungsmodell „Niederamt“ herangezogen werden. Aufgabe ist es, mit dem Modell für die angestrebte Entnahmerate von 15'000 l/min, die 10-Tages-Isochrone entsprechend Schutzzone S2, den hydraulischen Zuströmbereich, sowie die resultierende Absenkung zu berechnen. Zusätzlich soll der Anteil des Aare-Infiltrats am geförderten Wasser abgeschätzt werden. Ggf. ist die genaue Position der Wasserfassungen am Standort Obergösgen bzw. Schachenwald im Hinblick auf die Lage und Ausdehnung der Schutzzone S2 bzw. die Realisierbarkeit der angestrebten Entnahmerate zu optimieren. Zudem ist die potentielle Beeinflussung benachbarter Wasserfassungen zu bewerten.



Modellgrundlagen und lokale Modellanpassung

Für die Modellierung der Zuströmbereiche und Absenkung wurde das Modellgitter des 3D-Grundwasserströmungsmodell „Niederamt“, das von AF-Consult im Auftrag des Kantons Solothurn entwickelt wurde, jeweils im Bereich der geplanten Standorte der Wasserfassungen verfeinert. Alle bestehenden Grundwasser-Pumpwerke (ohne PW Spitzacker) sowie alle Brauchwasser- und Kühlwasserentnahmen sind im Modell mit ihrer konzessionierten Entnahmerate berücksichtigt (insofern das entnommene Grundwasser nicht wieder rückversickert wird). Weiterhin wird auf Basis der 2012 und 2013 im Gebiet der Wasserfassungen Inseli bzw. Gillacker durchgeführten Markierversuche eine transportwirksame Porosität von 16 % (Bereich um die Standorte im Aarefeld bzw. Obergösgen) bzw. 10 % (Bereich um den Standort Schachenwald) angenommen.

Lage der vier betrachtete Standorte

Standort PW 1 entspricht der Sondierbohrung KB 13-1 (640'448 / 245'905) und liegt im Aarefeld zwischen Däniken und dem KKW Gösgen.

Standort PW 2 entspricht der Sondierbohrung KB 13-2 (640'398 / 246'019) und liegt ca. 100 m nördlich von o.g. Standort PW 1.

Standort PW 3 (639'674 / 245'567) liegt ca. 1000 m südwestlich der Standorte PW 1 und PW 2 auf der westlichen Aarseite im Gebiet der Gemarkung Schachen bei Obergösgen.

Standort PW 4 (643'064 / 248'274) ist im Schachenwald nördlich von Schönenwerd positioniert.

Ergebnisse der 3D-Grundwasserströmungsmodellierung

Für den Standort PW3 (Obergösgen) wird aufgrund der Nähe zur Aare bei der Entnahmerate von 15'000 l/min die Transportzeit von der Aare zum Brunnen deutlich kürzer als die erforderlichen 10 Tage. Deshalb wurde der Standort um ca. 100 m nach Westen verlagert (neuer Standort PW 3a; Koordinaten 639'572 / 245'562).

Für die Standorte PW 1, PW 2 und PW 3a ergeben sich mit der angestrebte Entnahmerate von 15'000 l/min im Modell realistische Absenkungsbeträge, während am Standort PW 4 (Schachenwald) die angestrebte Förderrate nicht realisiert werden kann. Für diesen Standort wurde eine, anhand des Fassungsvermögens und Wasserandrangs optimierte Entnahmerate von 4'500 l/min zugrunde gelegt.

Der aus der Simulation resultierende Zuströmbereich zur Planung von Interventionsmassnahmen (10-Tages-Isochronen) ist jeweils zusammen mit den Isolinien der Absenkung für jeden betrachteten Standort in Abbildung 1 bis Abbildung 4 gezeigt.

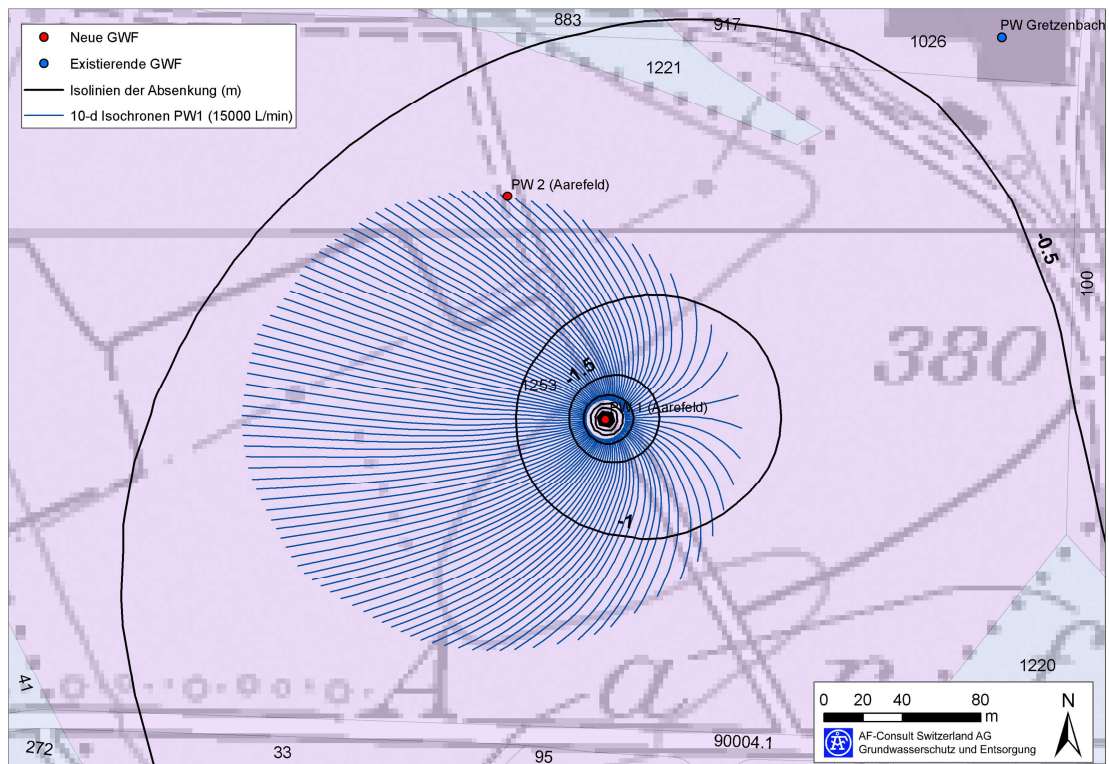


Abbildung 1: Berechnete 10-Tages-Isochrone und Absenkung für den Standort PW 1 (Aarefeld)

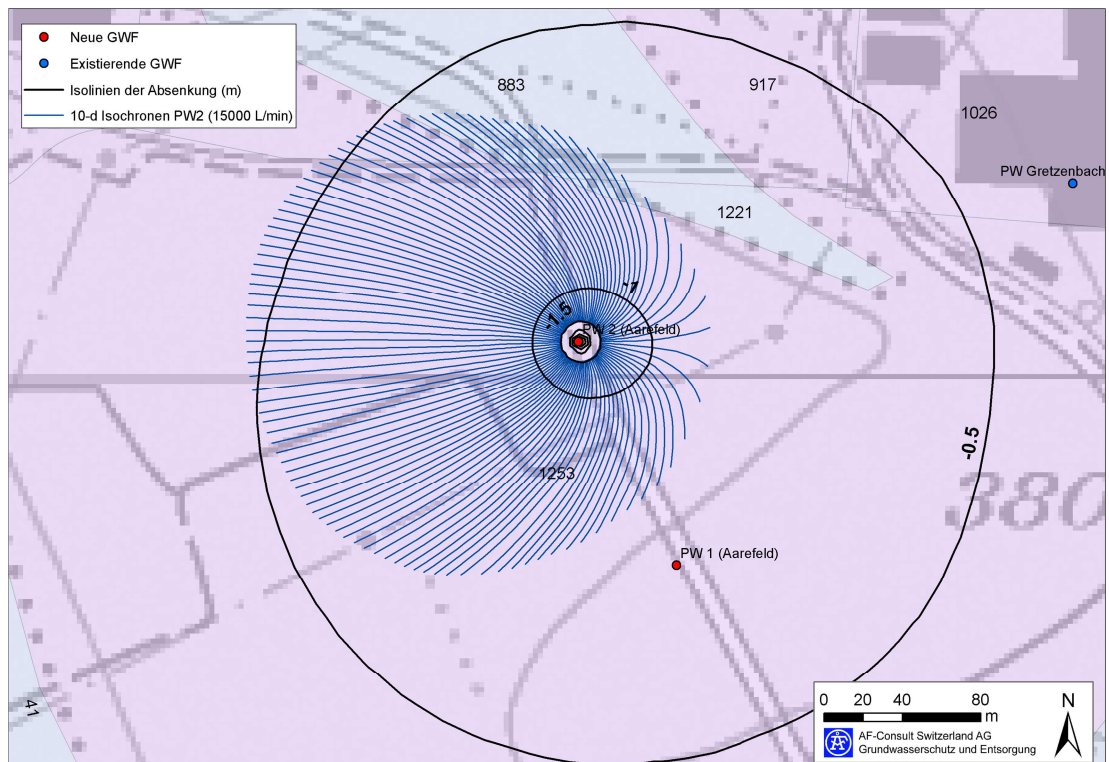


Abbildung 2: Berechnete 10-Tages-Isochrone und Absenkung für den Standort PW 2 (Aarefeld)



Die Ausdehnung der 10-Tages-Isochrone und die Abschätzung des Aare-Infiltratanteils für die vier Standorte sind in nachfolgender Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Entnahmerate im Modell sowie berechnete Ausdehnung der 10-Tages-Isochronen und Aare-Infiltratanteile für die vier potentiellen PW-Standorte

	PW 1 (Aarefeld)	PW 2 (Aarefeld)	PW 3a (Obergösgen)	PW 4 (Schachenwald)
Entnahmerate (L/min)	15'000	15'000	15'000	4'500
Distanz zu 10-d-Isochrone in GW-Zustromrichtung (m)	180	170	120	120
Maximale Breite der 10-d- Isochrone (m)	230	230	240	200
Distanz zu unterem Kulminationspunkt (m)	90	80	(Aare ¹)	150
max. Anteil Aare-Infiltrat (%)²	80	85	80	95

¹ Der berechnete hydraulische Zuströmbereich dieses PW stromabwärts an der Aare.

² Der hier ausgewiesene rechnerische Anteil des max. Aare-Infiltrats berücksichtigt keine Dispersion und Rückhaltung infiltrierenden Wassers und hat eine beliebig lange Laufzeit vom Infiltrationspunkt zum PW.

Bei Betrieb des PW 1 (Aarefeld) ergibt sich rechnerisch eine Absenkung von ca. 0.48 m für das benachbarte PW Gretzenbach (Abstand ca. 280 m) und von ca. 0.35 m für die Grundwasserfassung Durag (Abstand ca. 800 m). Für den Betrieb der Wasserfassung am Standort PW 2 liegen die Absenkungen bei 0.45 m (PW Gretzenbach) bzw. 0.27 m (Grundwasserfassung Durag).

Bei Betrieb des PW 3a (Obergösgen) ergibt sich rechnerisch eine Absenkung um ca. 0.4 m im benachbarten PW Obergösgen-Lostorf (Abstand ca. 600 m). Für den Betrieb des PW 4 (Schachenwald) liegt die Absenkung im Brunnen der Kühlwasseranlage der ARA Schönenwerd bei ca. 0.5 m (Abstand ca. 240 m).

Die hydraulischen Zuströmbereiche der vier potentiellen Wasserfassungen (mit den in Tabelle 1 genannten Entnahmeraten) sind jeweils im Vergleich mit dem Zustand ohne Entnahme in Abbildung 5 bis Abbildung 8 gezeigt. Hervorzuheben ist hier, dass die potentielle Entnahme an den Standorten PW 1 und PW 2 (Aarefeld) den Zuströmbereich des benachbarten PW Gretzenbach deutlich beeinflusst.

Bei Betrieb der WF am Standort PW 3a (Obergösgen) werden die Zuströmbereiche der benachbarten Wasserfassungen nicht signifikant verändert. Eine Entnahmerate von 4'500 l/min beim Standort PW 4 (Schachenwald) führt lediglich zu einer leichten Beeinflussung des Zustömbereichs der Kühlwasseranlage ARA Schönenwerd.

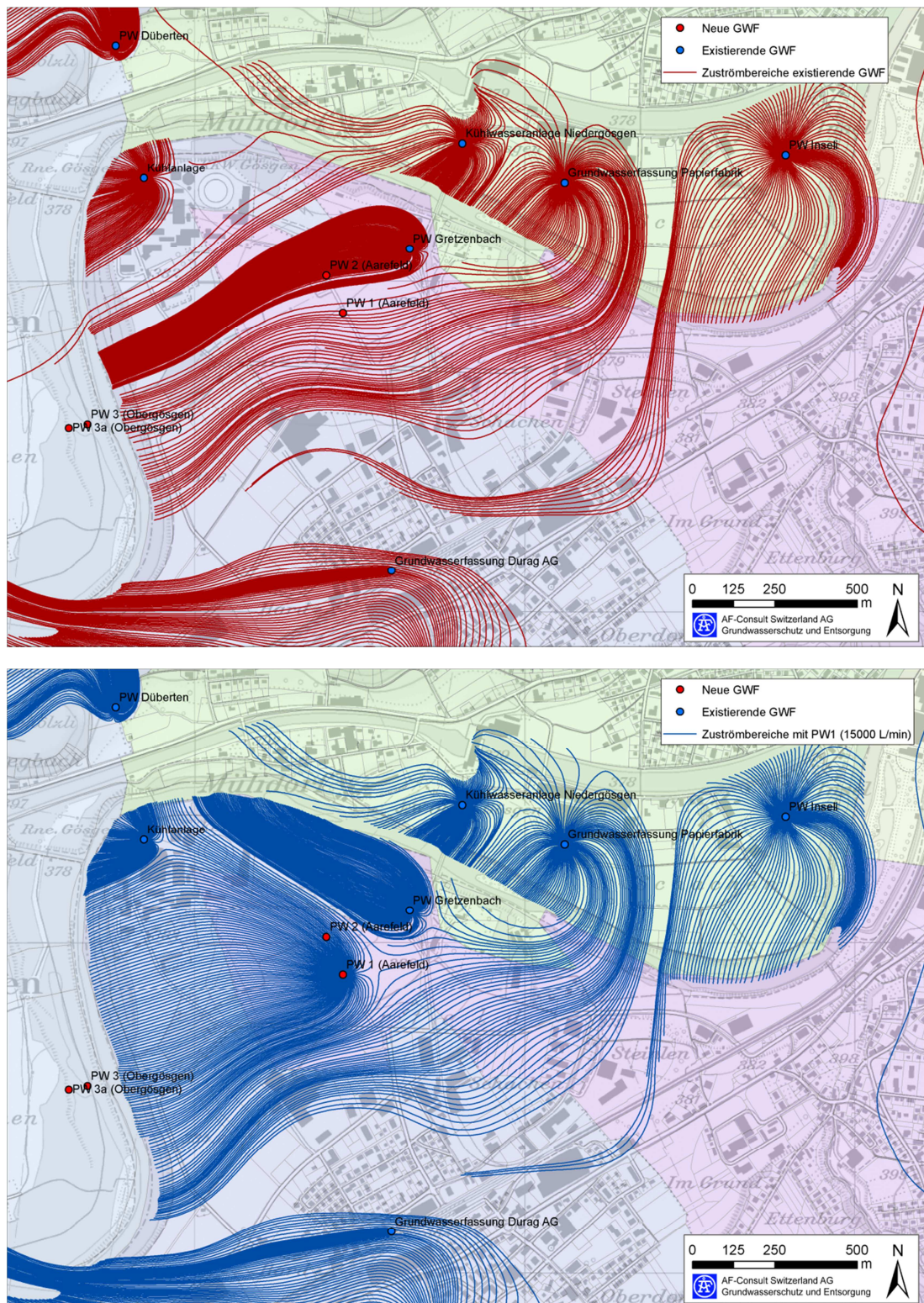


Abbildung 5: Berechnete hydraulische Zuströmbereiche aller Grundwasserfassungen (GWF) bei Aarefeld ohne Entnahme in PW 1 (oben) im Vergleich zum Zustand mit Entnahme in diesem Brunnen (unten)

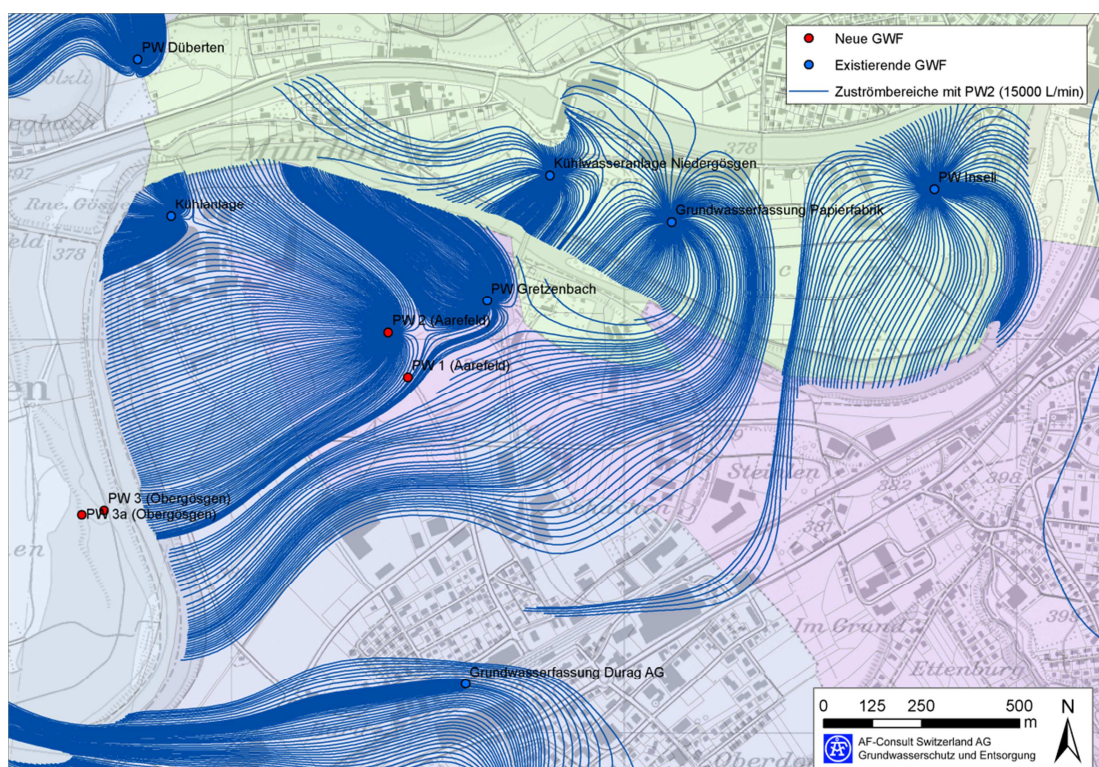
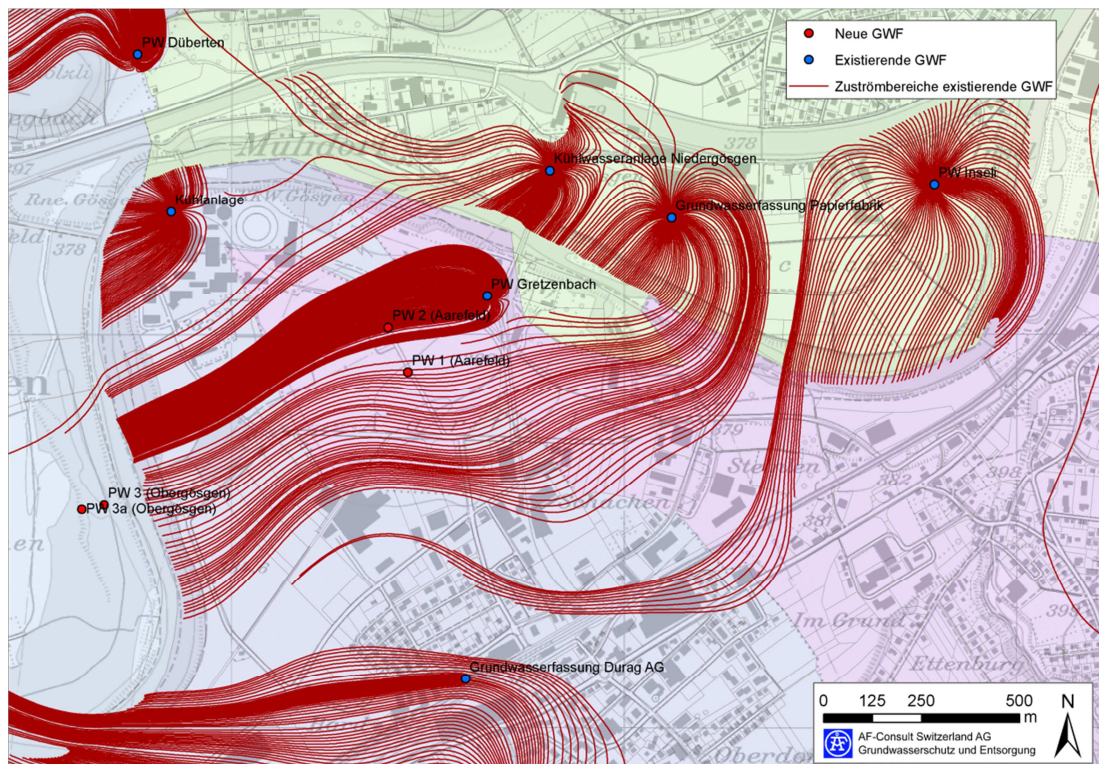


Abbildung 6: Berechnete hydraulische Zuströmbereiche aller Grundwasserfassungen (GWF) bei Aarefeld ohne Entnahme in PW 2 (oben) im Vergleich zum Zustand mit Entnahme in diesem Brunnen (unten)

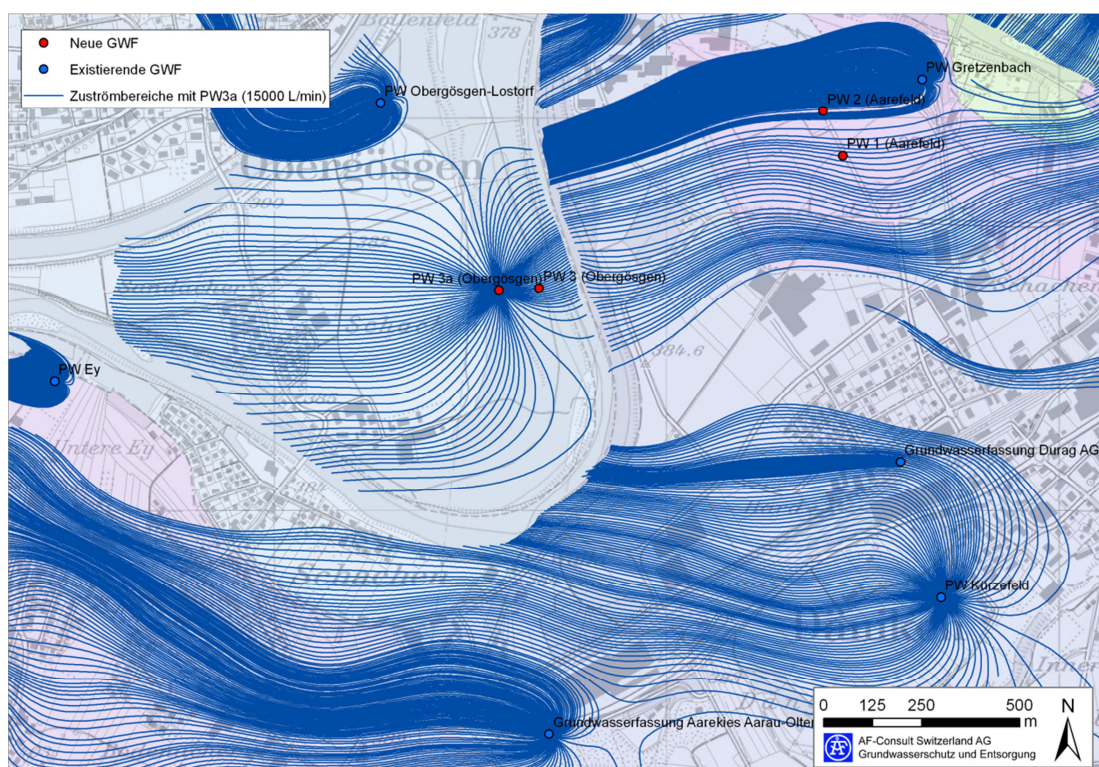
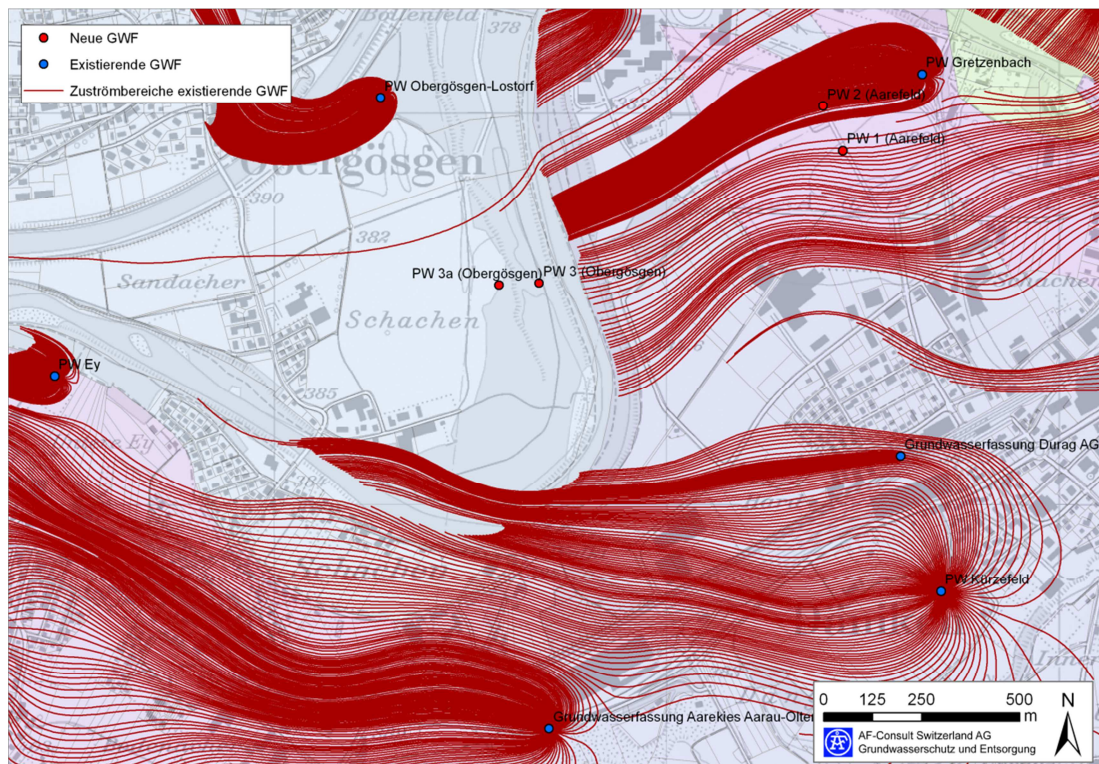


Abbildung 7: Berechnete hydraulische Zuströmbereiche aller Grundwasserfassungen (GWF) bei Oberbösgen ohne Entnahme in PW 3a (oben) im Vergleich zum Zustand mit Entnahme in diesem Brunnen (unten)

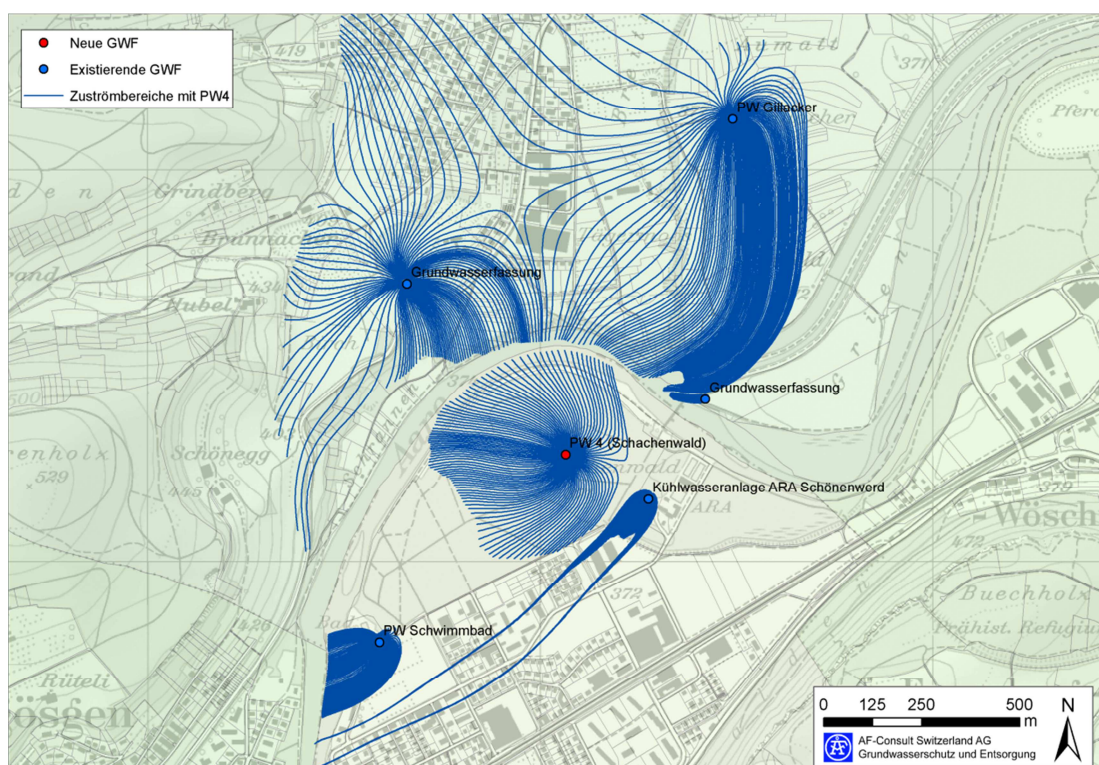
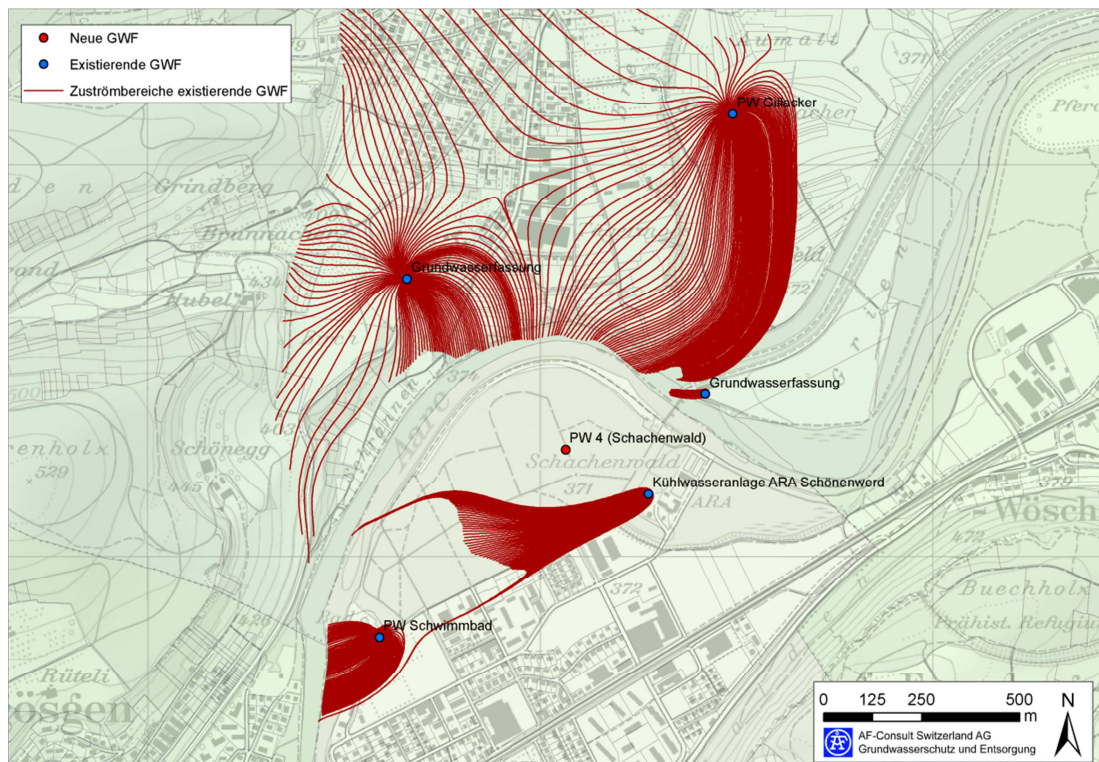


Abbildung 8: Berechnete hydraulische Zuströmbereiche aller Grundwasserfassungen (GWF) beim Schachenwald ohne Entnahme in PW 4 (oben) im Vergleich zum Zustand mit Entnahme in diesem Brunnen (unten)



Schlussfolgerungen aus den Berechnungen

Nach den Modellergebnissen ist der Betrieb einer Wasserfassung mit einer Entnahmerate von 15'000 l/min an den beiden Standorten PW 1 und PW 2 im Aarefeld möglich. Die beiden Varianten würden zu einer starken Änderung des hydraulischen Zuströmbereichs der Wasserfassung Gretzenbach führen. Das Betriebsgelände des KKW Gösgen liegt in den jeweiligen Zuströmbereichen der Standorte PW 1 und PW 2.

Für den potentiellen Standort PW 3 bei Obergösgen ist ebenfalls eine Entnahmerate von 15'000 l/min realisierbar, jedoch unter Einhaltung eines ausreichenden Abstandes zur Aare, d.h. bei einem Abstand von ca. 160 m von der Aare nach Westen (PW 3a). Die hydraulischen Zuströmbereiche umliegender Wasserfassungen werden durch einen Brunnen am Standort PW 3a nur minimal beeinflusst.

Am potentiellen Standort PW 4 im Schachenwald ist die angestrebte Entnahmerate nicht (oder ggf. nur durch einen Horizontalfilterbrunnen) realisierbar. Die optimierte Entnahmerate in einem Vertikalbrunnen an diesem Standort beträgt 4'500 l/min.

AF-Consult Switzerland AG
Grundwasserschutz und Entsorgung

Joachim Poppei
Stellv. Geschäftsbereichsleiter

Samuel Diem
Projektbearbeiter