



Stellungnahme Wasserrechtsverfahren - Hamburger Wasserwerke

Addendum 4

HOLGER MAYER, BUND e.V. Regionalverband Elbe-Heide

Anhand der vorliegenden Förderdaten der Förderbrunnen Hamburg Wasser sowie der Messwerte des Pegels Kohrs M1 hat der BUND geprüft, ob Abhängigkeiten zwischen den Pegelständen und den im Nahbereich befindlichen Brunnen W09,W10,W11,W12 und O2 bestehen. Diese Abhängigkeit konnte anhand der Daten nachgewiesen werden. Der BUND hat deshalb die Stilllegung der Brunnen W09,W10,W11 und W12 gefordert,

Der BUND fordert des weiteren eine Modellierung der "vermeindlich schwebenden" Grundwasserleiter sowie eine Auswertung der Förderauswirkungen über das Ende der Regenerationsphase hinaus.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	2
2. Auswertung Brunnen- und Pegeldaten	2
3. Diverse Punkte zum Erörterungstermin	8
4. Fazit	9

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) ist bundesweit mit mehr als 460.000 Mitgliedern, Spendern und Förderern der größte Umweltverband Deutschlands. In Niedersachsen zählt der Verein rund 33.000 Mitglieder und Förderer. Der Verein ist vom Staat als Umwelt-/Naturschutzverband anerkannt. Der BUND versteht sich als die treibende gesellschaftliche Kraft für eine nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Die Vision: ein zukunftsfähiges Land in einer zukunftsfähigen und friedfertigen Welt.

© 2016 BUND e.V. Regionalverband Elbe-Heide im Internet unter <http://www.bund-lueneburg-harburg.de>
Bei Rückfragen ist der Autor ist zu erreichen unter holger.mayer@bund.net

1. EINLEITUNG

Anhand der vorliegenden Förderdaten der Förderbrunnen Hamburg Wasser sowie der Messwerte des Pegels Kohrs M1 hat der BUND geprüft, ob Abhängigkeiten zwischen den Pegelständen und den im Nahbereich befindlichen Brunnen W09, W10, W11, W12 und O2 bestehen. Das Analyseverfahren und das Ergebnis wird im Kapitel 2 dargestellt.

Anschließend werden im Kapitel 3 verschiedene Punkte aus dem Erörterungstermin aufgegriffen und Ergänzungen vorgenommen. Abschliessend wird ein Fazit der verschiedenen Punkte in Bezug auf das Bewilligungsverfahren gezogen.

2. AUSWERTUNG BRUNNEN- UND PEGELDATEN

Nachdem dem BUND nicht nur die Förderdaten der verschiedenen Förderbrunnen von Hamburg Wasser vorlagen sondern auch seit Ende Februar 2016 die Pegeldaten des Pegels Kohrs M1 am Weseler Bach stellte sich schnell die Frage :

Lässt sich eine Abhängigkeit der Messwerte des Pegels von den Fördermengen der Grundförderung von Hamburg Wasser nachweisen?

Dazu wurde zuerst die Qualität der vorliegenden Daten geprüft.

Förderdaten

- Tägliche Messung seit 1982 bis Ende 2015 mit fehlenden Daten von Ende 1999 bis Ende 2009
- Monatliche Mittelwerte seit 1982 bis Ende 2015 ohne Lücken

Pegeldaten Kohrs M1

- Tägliche Messung seit 1.11.1989 bis Ende 2013

Wetterdaten

- lagen nicht vor

Bei den täglichen Förderdaten fehlte somit der wichtige Abschnitt während des Pumpversuchs durch Hamburg Wasser, bei den Pegelwerten die wichtigen Daten vor und kurz nach der Aufnahme der Förderung. Aufgrund fehlender Wetterdaten konnte Oberflächenabfluss nicht rausgerechnet werden.

Entscheidung : Es werden Monatsmittel in der Analyse verwendet.

Somit mussten vom BUND für jeden Monat Mittelwerte der Abflussmengen am Pegel Kohrs M1 berechnet werden.

Nun wurde das Umfeld um den Weseler Bach geprüft. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, befinden sich in der Nähe des Weseler Baches vor allem die Förderbrunnen W09, W10, W11 und W12. Diese Karte stellt einen Ausschnitt aus der Anlage "Absenkung der Standrohrspiegelhöhen Nullzustand gegen Istzustand (NULL - IST) mit durchschnittl. tatsächlichen Entnahmen Dritter L2 (Oberer Quartärgrundwasserleiter)" des hydrogeologischen Modells von Hamburg Wasser (Hohlbein et al. 2014) dar. In Farbe sind die Absenkungen der Standrohrspiegelhöhen eingezeichnet. Es ist hier ersichtlich, dass auch die etwas ferneren Brunnen O1 und O2 Einfluss auf das Abflussgeschehen am Weseler Bach haben. Es stellte sich somit die Frage, ob auch diese in der Analyse betrachtet werden müssten.

Wie soll also in dem Untersuchungszeitraum eine Prüfung stattfinden und wie können die Brunnen überhaupt eine Auswirkung zeigen? Klar war relativ früh aufgrund unserer Untersuchungen (Mayer, 2016), dass die Auswirkungen der Förderaufnahme 1982/1983 im Jahr 1989 sehr wahrscheinlich nicht

mehr nachweisbar sein dürften. Für eine Nachweisführung mussten Schwankungen im Förderregime der Jahre 1989 und folgende dienen. Ein Brunnen, der keine oder nur unwesentliche Schwankungen in diesen Zeitraum aufzeigte, wäre also für unsere Untersuchung nicht relevant.



Abb. 1. Übersicht über den Untersuchungsraum um den Weseler Bach (Quelle : Hamburg Wasser)

Wie wir in Abbildung 2 sehen, ändern sich die Fördermengen des Brunnen O1 nur sehr kurzzeitig. Wir hielten die Einbeziehung des Brunnen O1 in die Untersuchung deshalb nicht für sinnvoll.

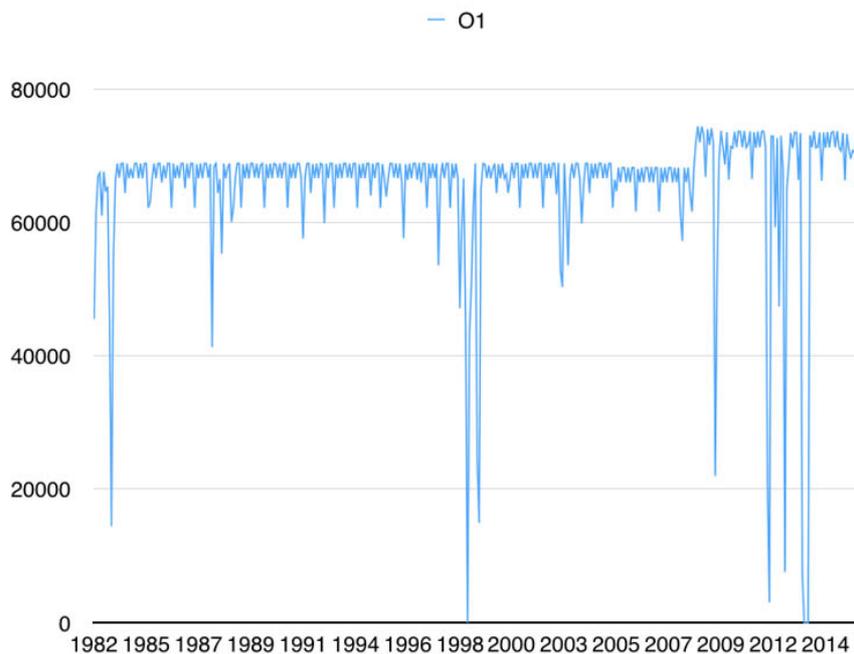


Abb. 2. Fördermengen Brunnen O1

Der Brunnen O2 hingegen weist deutliche Schwankungen auch über einen längeren Zeitraum in den Fördermengen auf. Deshalb haben wir ihn in die Untersuchung mit einbezogen.

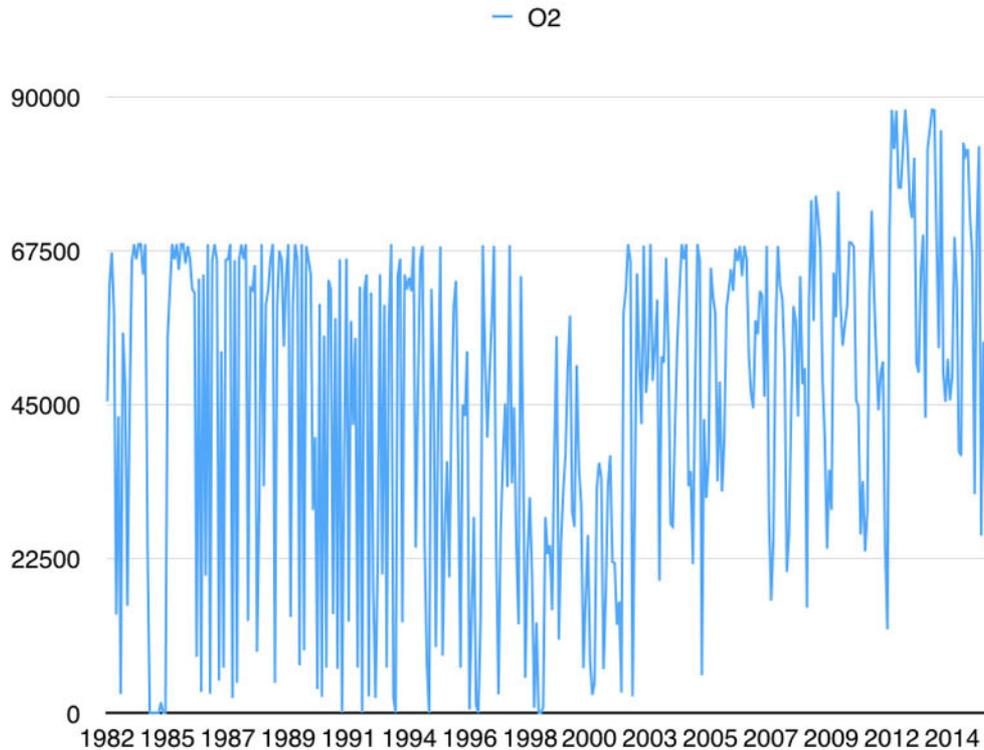


Abb. 3. Fördermengen Brunnen O2

Die nächste Frage die sich stellte war:

Welche Werte vergleicht man?

Der Pegel Kohrs M1 liefert m^3/s , die Förderbrunnen m^3/Monat . Zwar kann man die Mengen am Pegel natürlich auch auf Monatswerte hochrechnen, aber wenn eine Abflussreduzierung im Weseler Bach nicht zu 100% die Fördermengen abbildet, dann werden Amplitudendifferenzen leicht den falschen Eindruck erwecken, dass keine oder nur eine unwesentliche Betroffenheit vorliegt.

Wir haben uns deshalb dazu entschieden jeweils normalisierte Daten zu verwenden. Dazu haben wir die Fördermengen V_f der Brunnen W09, W10, W11, W12 und O2 pro Monat addiert. Dann haben wir den größten Fördermengenwert im gesamten Zeitraum $\max(V_f)$ gesucht und alle Werte anschliessend durch diesen Maximalwert geteilt. Somit entspricht keine Förderung nun dem Wert 0.0 (einheitslos) und die Maximalförderung dem Wert 1.0 (einheitslos).

$$V_{fn}[i] = V_f[i] / \max(V_f)$$

Analog haben wir die Pegelmesswerte V_p des Pegel Kohrs M1 normalisiert. Es wurde der maximale Pegelwert in den Messdaten $\max(V_p)$ gesucht und alle Messwerte durch diesen geteilt. Wäre der Pegel trocken gefallen und kein Abfluss vorhanden gewesen, so wäre dies der Wert 0.0 (einheitslos), der maximale Pegelstand im Untersuchungszeitraum entspricht 1.0 (einheitslos). Als weiteres ist eine Spiegelung der Pegelwerte notwendig. Der Grund dafür ist, dass hohe Förderwerte geringe Pegelstände erwarten lassen und umgekehrt niedrige Fördermengen hohe, unbeeinflusste Pegelstände erwarten lassen. Um nun über gemeinsame Trends Abhängigkeiten identifizieren zu können haben wir die normalisierten Werte des Pegels gespiegelt in dem wir sie von dem Wert 1.0 abgezogen haben.

$$V_{pni}[i] = 1 - V_p[i] / \max(V_p)$$

Das Ergebnis sehen wir in Abbildung 4.

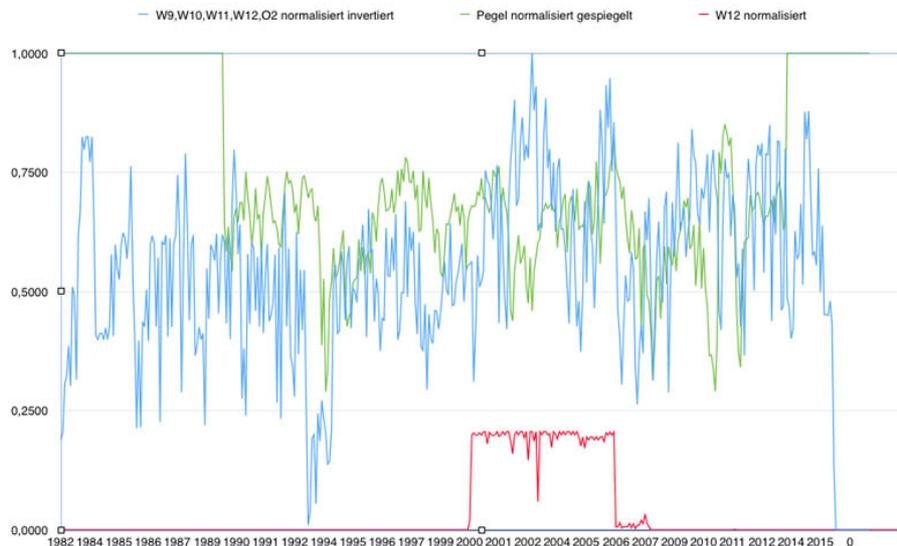


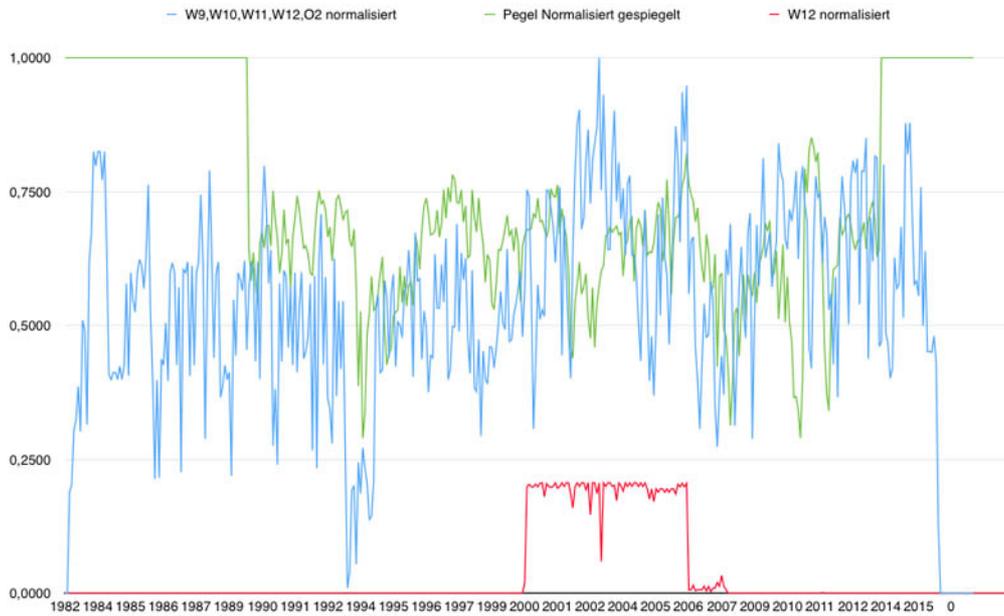
Abb. 4. Vergleich Grundwasserförderung - Pegelstände Kohrs M1 ohne Zeitverzögerung

Die Reduzierung der Förderung 1992 ist mit Verzögerung deutlich im Pegelverlauf zu sehen. Ebenso die Wiederaufnahme ab 1992. Auffällig ist eine Anomalie von 2002 bis 2006, auf die wir später noch eingehen werden.

Nun ist eine sofortige Reaktion eher unwahrscheinlich. Wir haben also anschliessend die Vergleichskurven in Variationen gegeneinander versetzt. Eine weitere Variation ist die, dass die Förderbrunnenwerte immer mit zwei Monaten Versatz mit den Pegelwerten verglichen werden und so eine Zeitverzögerung in der Auswirkung simuliert wird. Das Ergebnis sehen wir in Abbildung 5.

Dies ist in der Ausprägung zur vorherigen Darstellung sehr ähnlich. Auch bewusste Anomalie ist wieder zu sehen. Es stellt sich die Frage ob das auch für längere Versatzzeiten gilt. Dazu haben wir in Abbildung 6 eine Zeitversatz von einem Jahr dargestellt. Wie man sieht, passen die Kurven nur sehr schlecht zueinander. Die Pegelerhöhung 1994 findet nun vor der Förderreduzierung statt wieder ebenso die Pegelreduzierung vor Aufnahme der erhöhten Grundwasserförderung - der Ansatz ist somit unplausibel. Andere, längere Versatzzeiten führten zu deutlich schlechteren Ergebnissen.

Wir haben weitere Varianten, auch mit Versatz der Fördermengen der Brunnen zueinander, untersucht und haben als Ergebniss einen Best-Fit im Bereich einer Auswirkungsverzögerung von 2-4 Monaten erhalten. Dies Ergebnis entspricht den Simulationen mit Modflow durch den BUND.



2 Monate Reaktionszeit des Systems zwischen Förderung und Pegel

Abb. 5. Vergleich Grundwasserförderung - Pegelstände Kohrs M1 2 Monate Zeitversatz für Fördermengen

D

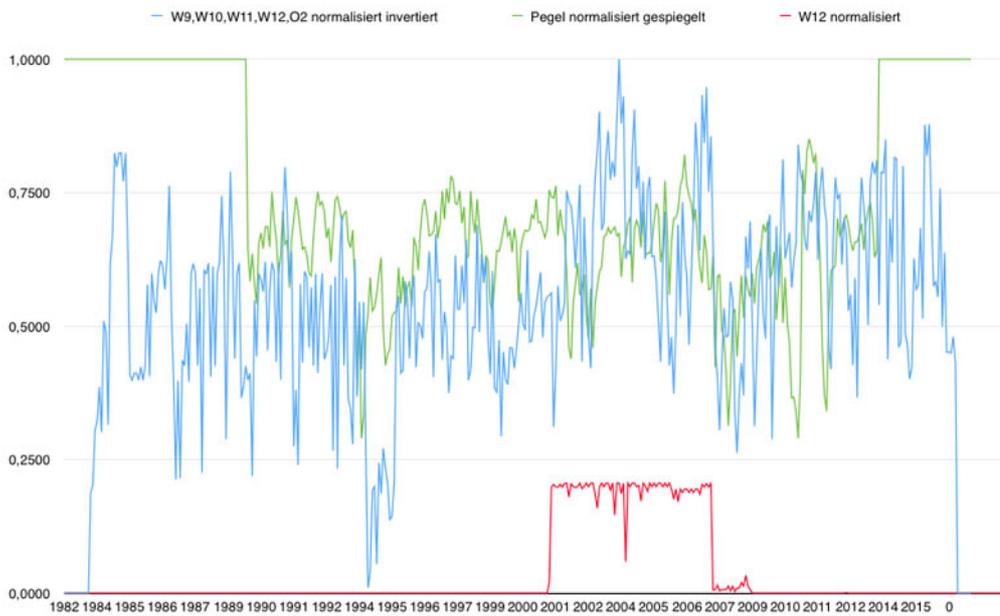


Abb. 6. Vergleich Grundwasserförderung - Pegelstände Kohrs M1 1 Jahr Zeitversatz für Fördermengen

Sehen wir uns das Ergebnis 2 Monate Verzögerung noch einmal im Detail an.

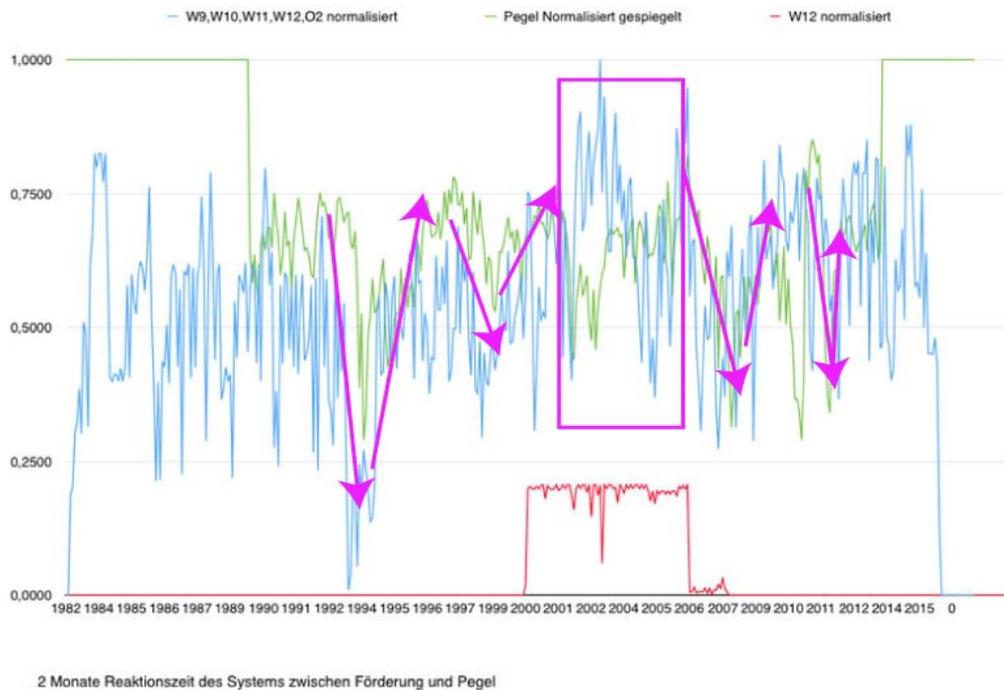


Abb. 7. Vergleich Grundwasserförderung - Pegelstände Kohrs M1 2 Monate Zeitverzug für Fördermengen - markiert

In Abbildung 7 sehen wir mit violetten Pfeilen markiert die Bereiche, in denen Fördermenge und Pegelstände (mit Zeitversatz in der Änderung der Pegelstände) sich im Trend gleichen. Hier sind deutliche Abhängigkeiten zu erkennen. der einzige größere Bereich, in dem dies nicht der Fall ist, sondern in dem bei sinkender Gesamtfördermenge die Pegelstände ebenfalls sinken (wir erinnern uns - die Pegel sind gespiegelt) ist von 2001 bis 2006 - dem Zeitraum, in dem (im Diagramm rot normiert auf die Gesamtfördermenge in der Untersuchung eingezeichnet) der Brunnen W12 seine Förderung im Pumptest vollzieht. Hier ist deutlich ein starkes Durchschlagen der Förderung durch W12 auf die Pegelstände zu erkennen.

In Konsequenz sehen wir durch diese Untersuchung unsere in vorherigen Stellungnahmen aufgestellte Hypothese, dass die Grundwasserförderung der Brunnen W9, W10, W11 und W12 deutlich den Weseler Bach betrifft und diese Auswirkungen in kurzen Zeiträumen von wenigen Monaten eintreten, bestätigt. Kleinere Abweichungen lassen sich durch Abfluss durch Niederschläge erklären. Leider lagen uns keine Niederschlagsdaten vor, um diese Untersuchung um diese zu ergänzen.

3. DIVERSE PUNKTE ZUM ERÖRTERUNGSTERMIN

3.1 Schwebende Grundwasserleiter

Zum einen ist die Aussage, dass schwebende Grundwasserleiter nicht simuliert werden können falsch. Die Übersetzung für schwebender Grundwasserleiter lautet in der englischen Sprache "Perched Aquifer". Die Beschreibung für Modflow findet sich in (Harbaugh 2005 Seiten 5-8f). Für FEFLOW verweisen wir auf (DHI-WASY-GmbH 2009 Seiten 38f).

Wir sehen es als notwendig an, die vermeindlich schwebenden Grundwasserleiter zu modellieren. Wie wir in unserer vierten Stellungnahme (Mayer Addendum 3) nachgewiesen haben, waren im Nullzustand nicht alle vermeindlich schwebenden Grundwasserleiter solche.

Wir halten den Aufwand auch deshalb für gerechtfertigt, weil zeitgleich die Tochterfirma von Hamburg Wasser, ConsulAqua, versucht, über ein Drittprojekt die schwebenden Grundwasserleiter im konzeptionellen Modell zu ergänzen um anschliessend Modelle zur Erhöhung der Abflussmenge zu entwickeln. Dies sollte, nein diese Modellierung der schwebenden Grundwasserleiter muss Teil dieses Genehmigungsverfahrens sein.

3.2 Nachlauf nach Beendigung der Förderung

Herr Dr. Grossmann hat nach eigenen Aussagen im Termin die Erläuterungen über den Bedarf einer Analyse der Grundwasserförderungsfolgen über einen Abschalttermin der Förderbrunnen hinaus nicht verstanden.

Wir verweisen hier einerseits auf (Barlow & Leake 2013). Sehen wir uns dazu die Abbildung auf Seite 2 der Broschüre an.

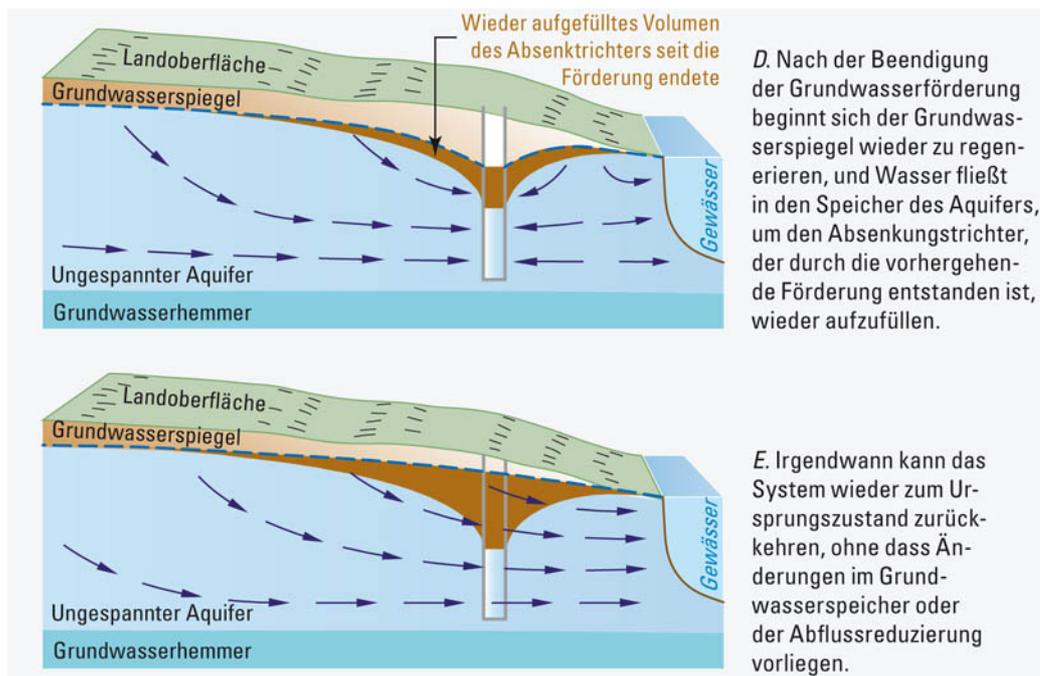


Abb. 8. Die fortschreitenden Änderungen an Grundwasser- und Oberflächenabfluss vor, während und nach dem Beginn der Grundwasserförderung, dargestellt an einem Model.(Auszug, ©USGS)

Dazu heißt es ebenda auf Seite 3:

Missverständnis 3: Die Basisabflussreduzierung stoppt sofort nach Beendigung der Grundwasserförderung.

Die Abflussreduzierung hält auch nach dem Beenden der Grundwasserförderung an, weil es Zeit braucht, bis sich der Absenkungstrichter aufgefüllt hat (Abb. 1D). Während dieser Zeit, in der der Grundwasserleiter wieder aufgefüllt wird, fließt Grundwasser, das sonst zu einem Fließgewässer geflossen wäre, in den freien Aquiferspeicher. Somit hält die Abflussreduzierung an, auch wenn die Förderung beendet wurde. In vielen Fällen tritt die maximale Abflussreduzierung sogar erst nach Beendigung der Förderung auf. Irgendwann erreichen Grundwasserspeicher und Oberflächengewässer wieder den Zustand von vor Aufnahme der

Grundwasserförderung (Abb. 1E), aber der Zeitraum bis zu einer vollständigen Regenerierung kann sehr lang sein, möglicherweise sehr viel länger als der Zeitraum, während dessen Grundwasser gefördert wurde. Für das Zeitintervall vom Beginn der Grundwasserförderung bis zu dem Zeitpunkt, da das System sich wieder vollständig regeneriert hat, entspricht die Gesamtaflussreduzierung der gesamten geförderten Grundwassermenge.

Auf eben diesen Sachverhalt haben wir uns bezogen.

Hamburg Wasser hat nun die Aufgabe, diesen Zeitraum der Regenerierung zu identifizieren. Nachfolgende Nutzer des Grundwassers können diese vorher erzeugte Beeinträchtigung nur schwer rekonstruieren. Würden nun nach Ende der Förderung durch Hamburg Wasser Dritte die Wasserrechte übernehmen und im Landkreis Harburg an einer nahen, aber nicht gleichen Position Grundwasser fördern, so würden sich bis zum Ende der Regenerationsphase die Abflussreduzierungen kumulieren. Dies läßt sich nur steuern, wenn vorab Hamburg Wasser aufgrund des Vorliegens der eigenen Förderdaten eine Komponente zur Steuerung, den Regenerierungszeitraum inkl. Auswirkungsumfang zur Verfügung stellt.

4. FAZIT

- Hamburg Wasser muss alle Förder- und Messdaten tagesgenau in digitaler Form zur Verfügung stellen. Im Rahmen des weiteren Verlaufs des Genehmigungsverfahrens sind historische zur Verfügung zu stellen, nach Bewilligung sind ausschliesslich tagesgenaue Daten zu liefern.
- Im Rahmen des weiteren Verlaufs des Genehmigungsverfahrens sind Niederschlagsmessungen tagesgenau zur Verfügung zu stellen.
- Die zeitnahe Reaktion mit einer Abflussreduzierung im Weseler Bach auf Förderungen mit durch die Brunnen W09,W12,W11,W12 und O2 wurde nachgewiesen. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch O1 erheblichen Einfluss auf den Weseler Bach besitzt.
- Wir halten eine weitere Förderung durch die Brunnen W09,W10,W11,W12 nicht für FFH- und WRRL-vereinbar und haben deshalb deren Stilllegung beantragt.
- Wir sehen es als unabdingbar an die z.T. falsch identifizierten schwebenden Grundwasserleitern nachzumodellieren und in die Betrachtung einzufügen, da nur so sichergestellt werden kann, dass wirklich schwebende Grundwasserstände insbesondere bei geringen Abständen zur L2-Oberfläche vorlagen.
- Wir sehen es als notwendig an, die Folgeauswirkungsuntersuchung über das Ende des Bewilligungszeitraums hinaus für die Regenerationsphase durchzuführen.

BILDQUELLEN

Abbildung 2,3,4,5,6,7 © Holger Mayer 2016

Abbildungen 1 © Hamburg Wasser gemäß Quellenangabe z.T. geändert

QUELLENVERZEICHNIS

- BARLOW P. & LEAKE S. 2013. Die Auswirkungen der Grundwasserförderung auf die Abflussmengen von Gewässern verstehen und steuern.
- DHI-WASY-GMBH 2009. Feflow Whitepapers Vol. 1.
- HARBAUGH A.W. 2005. *MODFLOW-2005, the US Geological Survey modular ground-water model: The ground-water flow process*. US Department of the Interior, US Geological Survey Reston, VA, USA.
- HOHLBEIN J., D. ORLIKOWSKI, K.-J. RADMANN, U. LANKENAU, CONSULAQUA, M. BATHKE & B.F.B.U. WASSERWIRTSCHAFT 2014. *Hydrologisches Gutachten zur Erneuerung des Wasserrechtes für die Fassungen Nordheide Ost und West sowie die Fassungen Schierhorn der Hamburger Wasserwerke GmbH*. Hamburg Wasser.
- MAYER H. Stellungnahme Wasserrechtsverfahren - Hamburger Wasserwerke Addendum 2.
- MAYER H. Stellungnahme Wasserrechtsverfahren - Hamburger Wasserwerke Addendum 3.
- MAYER H. 2016. *Stellungnahme Wasserrechtsverfahren - Hamburger Wasserwerke Kurzfassung*. BUND e.V. Regionalverband Elbe-Heide.