

Flutpolder am Standort Katzau

4. Runder Tisch am 07.03.2017

Protokoll

Teilnehmende: siehe beigefügte Teilnehmerliste

Moderation: Dr. Gisela Wachinger, Petra Claus

Visualisierung: Petra Claus

Protokoll: Timo Meuser, Gisela Wachinger

1. Einleitung

Bürgermeister Meyer begrüßt die Teilnehmenden und stellt fest, dass nach wie vor großes Interesse am Thema vorhanden ist. Heute werden die ersten Ergebnisse der Arbeit am Grundwassermodell vorgestellt, die mit allen Teilnehmenden am Runden Tisch diskutiert werden sollen. Die leitende Fragestellung ist, ob die Annahmen des Modelles die Realität abbilden. Wünschenswert ist ein offener informativer Dialog.

2. Tagesordnung und Ziele des 4. Runden Tisches

Herr Leeb (Leiter des WWA Ingolstadt) stellt die heutige Tagesordnung und das Ziel des 4. Runden Tisches vor: Die Erfahrungen der Teilnehmenden des Runden Tisches sollen genutzt werden, um zu überprüfen, ob das Modell die Wirklichkeit adäquat abbildet so dass Anpassungen vorgenommen werden können (Kalibrierung). Am Ende des Prozesses soll ein gut kalibriertes, validiertes und aussagekräftiges Modell vorhanden sein.

Tagesordnung



Begrüßung

Bürgermeister Andreas Meyer

Christian Leeb, WWA Ingolstadt

Moderation: Dr. Gisela Wachinger, Petra Claus

Tagesordnung und Ziele des 4. Runden Tisches

Christian Leeb, WWA Ingolstadt

Vorstellung der Zwischenergebnisse der Grundwassermodellierung:

Erhebung des Ist-Zustandes

Büro DHI WASY: Herr Dr. Keilholz

Kommentar zum Grundwassermodell

Prof. (em) Dr.-Ing. Theodor Strobl

Verständnisfragen und Diskussion

Aufnehmen von Anregungen zur Validierung des Modells

Moderation: Dr. Gisela Wachinger

Weiteres Vorgehen, Sonstiges, Termine

Christian Leeb, WWA Ingolstadt

Rückblick über das Geschehen seit dem letzten Runden Tisch:

Vor Ort hat sich die Grundwassersituation als sehr komplex aufgrund der heterogenen Untergründe herausgestellt, daher konnte der ursprüngliche Zeitplan (Abschluss der Kalibrierung des Grundwassermodells im Kalenderjahr 2016) nicht ganz eingehalten werden.

Zwischenzeitlich wurde unter Beteiligung von Vertretern des Runden Tisches eine Exkursion an den Oberrhein durchgeführt. Dort wurden Flutpolderstandorte besichtigt.

3. Vorstellung der Zwischenergebnisse der Grundwassermodellierung: Erhebung des Ist-Zustandes

Herr Keilholz, Mitarbeiter des Ingenieurbüros DHI WASY, stellt die bisherigen Arbeitsergebnisse des Grundwassermodells vor.

a) Entwicklung seit dem letzten Runden Tisch

Der Runde Tisch hat bei seiner letzten Sitzung den Anspruch formuliert, dass ein möglichst realitätsnahes Grundwassermodell erarbeitet werden soll. An diesem Anspruch muss sich die Arbeit des Büros DHI WASY messen lassen.

Runder Tisch im April 2016

„Wenn Sie sagen:
Ja, so wie ihr uns das
in Eurem Modell zeigt,
ist es auch in der
Realität – dann haben
wir gut gearbeitet“



Seit dem letzten Runden Tisch sind die folgenden Arbeitsschritte vorgenommen worden:

- Datenübernahme (WWA, LfU, wirtschaftliche Betreiber)
- Aufbau des Hydrogeologischen Modells
- Einarbeitung der Deckschichtkartierung
- Bestimmung der Grundwassererneubildung auf Tageswertbasis
- Aufbau des Berechnungssystems
- Kalibrierung

Dabei wurde eine Fülle von Eingangsdaten verwendet, z.B. Daten von Klimastationen (Niederschlag, Verdunstung etc...), Daten über Brunnenentnahmen, etc...

Aus der Zusammenarbeit mit dem Runden Tisch hat sich die Notwendigkeit ergeben, das ursprüngliche Untersuchungsgebiet nach Süden hin zu erweitern, um den Einfluss des Dürnbucher Forsts auf das Grundwassergeschehen bemessen zu können. Diese Anpassung wurde vorgenommen.

b) Berechnungssystem

Das Berechnungssystem für das Grundwassermodell stellt dessen Basis dar und kann als eine „Werkzeugkiste“ angesehen werden. Für die jeweilige Fragestellung muss das passende Werkzeug gewählt und kombiniert werden.

Bei den Berechnungen des Grundwassermodells müssen drei verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt werden, die dynamisch mit dem Bodenkörper interagieren: (1.) Niederschläge und Verdunstung, (2.) die Flüsse, wie Donau, Ilm und kleine Donau sowie (3.) das lokale

Grabensystem. Diese Interaktionen und Interdependenzen sind sehr komplex, müssen aber in der Berechnung des Grundwassersystems berücksichtigt werden.

Einflüsse auf das Grundwassersystem Katzau



Für die Berücksichtigung der verschiedenen Einflussfaktoren im Modell werden verschiedene Berechnungswerkzeuge (Software-Pakete) verwendet. Dabei muss jeweils der Einfluss auf das Grundwasser berechnet werden:

Grundwasserneubildung – Was passiert mit dem Niederschlag im Gebiet?

- Infiltration in Boden
- Oberflächenabfluss zu Gewässern
- Verdunstung von Oberfläche
- Verdunstung aus Boden
- Wasseraufnahme der Pflanzen
- Einleitung in Kanalisation

Wichtige Daten in diesem Zusammenhang sind Gebietsniederschläge, die im Gebiet vorhandenen Bodentypen, oder die Art der Landnutzung in Zusammenhang mit Flächenversiegelungen. Die Grundwasserneubildung kann dabei orts- und zeitspezifisch berechnet werden. Daten aus den Jahren 2010 und 2014 zeigen, wie empfindlich das Grundwassersystem auf die klimatischen Bedingungen (Niederschläge und Temperaturen) reagiert.

2-dimensionales hydrodynamisches Flussmodell (RMD)

gerechnet wurden:

- Donau, Kleine Donau und Ilm als maßgebende hydraulische Elemente
- Unterstromige Flutung über die Kleine Donau
- *Grabensystem ist hier nicht berücksichtigt*

Das hydraulische Modell ermöglicht auch die Darstellung von Flusshochwassern im Zeitverlauf (z.B. aus dem Jahr 2013). Dies ist enorm wichtig, da dort, wo das Wasser auf der Oberfläche steht, dieses in das Grundwasser infiltriert und dort einen Austausch verursacht.

1-dimensionale Hydraulik des Grabensystems

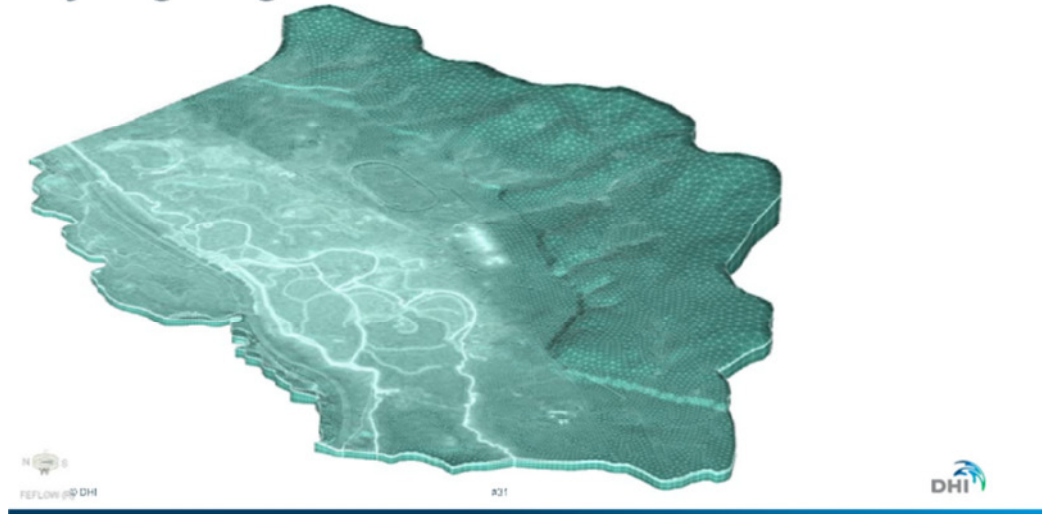
Das Grabensystem ermöglicht eine im Vergleich zum Flussmodell vereinfachte Berechnung. Im 1-dimensionalen Modell wird davon ausgegangen, dass das Wasser immer nur in eine Richtung (entlang des Grabenverlaufs) fließt und sich nicht in der Fläche bewegt. Berücksichtigt wurden:

- 170 Einzelgewässer
- ca. 1200 Profilquerschnitte

- Voll gekoppelt ans Grundwassermodell

Das eigentliche Kernstück des Grundwassermodells ist das hydrogeologische Modell. Es stellt eine Basis dar, in der die Modellumgebung gerechnet werden kann. Hierin wird die gesamte Bodenschichtung abgebildet.

Hydrogeologisches Modell



c) Kalibrierung

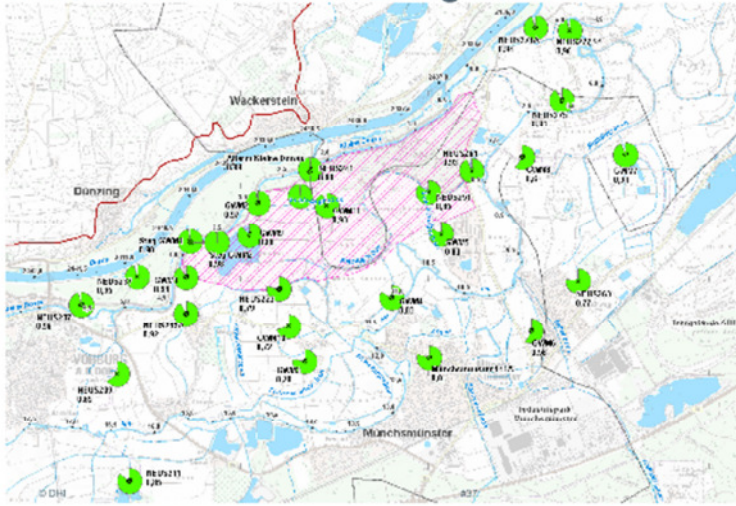
Die Kalibrierung des Grundwassermodells ist ein entscheidender Schritt und das zentrale Thema des heutigen Runden Tisches. Ein Modell kann immer nur ein Abbild der Realität sein und deren Detailreichtum nicht abbilden. Im Zuge der Kalibrierung werden schrittweise gewisse Parameter verändert, um sich soweit wie möglich der Realität anzunähern. Dies betrifft zum Beispiel die Porosität (Durchlässigkeit) des Bodenkörpers.

Die Kalibrierung ist in diesem Untersuchungsgebiet besonders komplex, da hier sowohl gespannte als auch ungespannte Grundwassersysteme berücksichtigt werden müssen. Gespannte Grundwassersysteme können Druck schnell übertragen, ungespannte können dies nicht. Kleine Wassermengen können daher lokale Grundwasserstands-Schwankungen hervorrufen.

Insgesamt gibt es also verschiedene Einflussfaktoren, deren Einfluss an unterschiedlichen Messstellen verschieden ausfallen kann. So kann mal der eine, mal der andere Faktor dominant sein (an einem Standort z.B. der Niederschlag, an einem anderen die Flüsse).

Im Zuge der Kalibrierung wird nun die Annäherung des Modells an die Realität anhand eines sogenannten Korrelationskoeffizienten (Wertebereich: 1=völlige Übereinstimmung, 0=keine Übereinstimmung) als statistisches Gütekriterium gemessen. Die Karte der Messstellen zeigt eine gute Korrelation zwischen Modell und Realität:

Messstellen zur Kalibrierung HW 2013

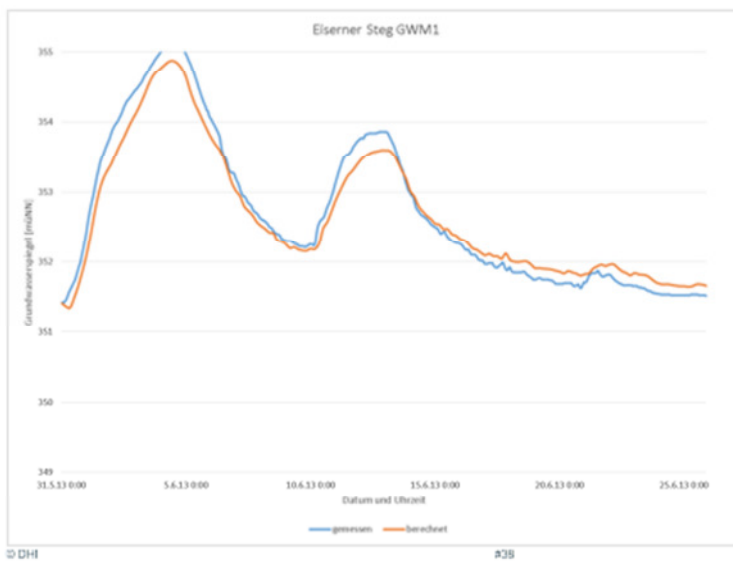


- Gute Korrelation zwischen gemessenen und berechneten Grundwasserdruckhöhen
- Wert 1: Völlige Übereinstimmung, Wert 0: Kein Zusammenhang



Die Grundwasserverlaufskurven einzelner Messstellen zeigen, dass das Grundwassermodell die Realität im Großen und Ganzen gut abbildet und dabei auch den Einfluss der genannten Faktoren zeigt.

Ausgewählte Messstellen – Donau/Kleine Donau



In der Kalibrierung werden nun die Parameter schrittweise verändert, um das Modell soweit wie möglich der Realität anzunähern.

Mit dem Zwischen(-Ergebnis) ist das Büro DHI, gerade auch gemessen an der vorliegenden Komplexität des Untersuchungsgebietes, überaus zufrieden. Die Qualität des Modells kann nach Aussage von DHI WASY als sehr gut eingestuft werden.

4. Kommentar zum Grundwassermodell (Prof. Strobl)

Herr Prof. Strobl ist vom Wasserwirtschaftsamt, von den Kommunen sowie der Bürgerinitiative IGeL als Gutachter beauftragt, um das gesamte Verfahren fachlich zu begleiten. Diese Begleitung hat stattgefunden durch mehrere Gespräche, die beim WWA Ingolstadt aber auch mit den Gemeindevertretern und den Vertretern der Bürgerinitiative geführt wurden.

Herr Strobl zeigt sich beeindruckt von den im Grundwassermodell genutzten Möglichkeiten der Modellierung und Kalibrierung, die er auf dem Stand der Technik sieht. Es sind ungeheure Datenmengen zur Berechnung herangezogen worden, was bspw. vor fünf Jahren in dieser Form aus technischen Gründen noch nicht möglich gewesen wäre. Es stellt eine enorme Schwierigkeit dar, verschiedene instationäre Modelle ineinander verschränkt zu berechnen, sodass dem Büro DHI diesbezüglich Hochachtung entgegengebracht werden muss.

Die Abweichungen der einen oder anderen Messstelle zwischen Modell und Realität lassen sich je nachdem auch folgendermaßen erklären: Die Wirklichkeit zeigt, dass ggf. auch die Messergebnisse an Messstellen kritisch zu prüfen sind. Daher hat sich das WWA Ingolstadt dazu entschlossen, eine ganze Reihe von Grundwassermessstellen zu überprüfen, um hier etwaige Probleme auszuschließen. Interessant ist, dass ein Grundwassermodell, die vorliegende Qualität vorausgesetzt, auf Probleme bei der Messung aufmerksam machen kann. Daraus kann ein hohes Maß an Vertrauen in die Modellierung abgeleitet werden.

Die Komplexität im Untersuchungsgebiet macht ein solchermaßen komplexes Grundwassermodell, wie es hier vorliegt, nötig. Die bisherigen Ergebnisse, mit denen der Ist-Zustand treffend dargestellt wird, lassen aktuell erwarten, dass das Grundwassermodell im Endergebnis eine gute Qualität haben wird.

Die Frage, ob die notwendigen Lastfälle (was passiert unter verschiedenen Rahmenbedingungen, wenn der Polder geflutet wird?) adäquat berechnet werden können, lässt sich nach aktuellem Stand allerdings noch nicht endgültig beantworten. Nach der Kalibrierung eines Modells gehört zu der Qualitätssicherung – gerade bei solch schwierigen Fällen wie dem vorliegenden – unbedingt auch eine Validierung. Bei der Kalibrierung werden verschiedene Parameter verändert, wird an verschiedenen „Schrauben“ gedreht. Die Frage, ob an den richtigen Schrauben gedreht wurde, kann nur die Validierung beantworten. Für das Hochwasser von 2013 zeigen die Gütekriterien (Korrelationskoeffizient) ein sehr gutes Ergebnis der Modellierung an. Für die Validierung wird das Modell für ein anderes Hochwasserereignis, für das aus der Realität Messergebnisse vorliegen, erneut durchgerechnet. Erst, wenn auch dann zufriedenstellende Übereinstimmungswerte zwischen Modell und Realität festgestellt werden, kann abschließend beurteilt werden, ob das Grundwassermodell für die notwendigen Berechnungen der Lastfälle geeignet ist. Dieser Schritt der Validierung steht noch aus. Bisher zeigt sich ein vielversprechendes (Zwischen-)Ergebnis, dass auf dem Stand der Technik ist.

5. Verständnisfragen, Anregungen und Diskussion

An dieser Stelle wurde die Möglichkeit gegeben, die Erläuterungen und Stellungnahmen zum Grundwassermodell zu diskutieren. Die folgenden Anregungen für die weitere Arbeit am Modell wurden festgehalten:

Fragen und Anregungen:

- Auf dem Gelände der Bundeswehr wird seit Neuestem das Oberflächenwasser versickert (nicht mehr an die Kanalisation angeschlossen). Dies sollte im Modell berücksichtigt werden.
- Kieseen: Können die Kieseen im Außenbereich des Untersuchungsgebietes im Modell berücksichtigt werden?
- Vohburg, Münchsmünster: zusätzliche Kiesabbauflächen => welche Auswirkungen könnte das haben?
- Könnten bei weitergehenden Kiesabbauanfragen die Auswirkungen auf das Grundwasser mit diesem Modell auch dargestellt werden?
- Beispiel Stadtweiher Neustadt, Kiesweiher haben eigene Quellen

Antwort:

Wissen zu Veränderungen von Rahmenbedingungen kann auch weiterhin ins Modell eingebaut werden und die Auswirkungen sichtbar gemacht werden

Frage:

- Genauigkeit von bis zu 20cm Abweichung von der Realität? => heißt, dass diese rechnerische Ungenauigkeit in weiteren Schritten mit betrachtet werden muss

Antwort:

- Verweis auf Auftrag mit Genauigkeitsanforderung von 5cm. Antwort: Letztlich ist die Genauigkeit des Modells im Vergleich sehr gut und bewegt sich am Rande des Möglichen. Im weiteren Prozess muss mit der vorhandenen Ungenauigkeit umgegangen werden, d.h. Prognosen und etwaige Maßnahmen zur Beherrschung des Grundwassers müssen die Ungenauigkeit miteinbeziehen.

Fragen und Anregungen:

- Beobachtung beim Gerichweiher zur Überprüfung von Korrelationen bedenken
- Wie wirken sich gefüllte Polder in Münchsmünster und Großmehring im Zusammenwirken auf das Grundwasser aus? => Lastfall!

Antwort:

- Erst im Falle einer positiven Validierung werden im nächsten Schritt Lastfälle gerechnet.

Frage:

- Was geschieht, wenn das Grundwasser bereits hochsteht und ein Hochwasser mit einer Polderflutung dazukommt? Wer entscheidet in einem solchen Fall, was untergeordnet wird? Wer entscheidet ggf. über eine Flutung des Polders?

Antwort:

- Der Poldereinsatz wird in einer Betriebsanweisung festgelegt. In Ausnahmen trifft die Entscheidung die Katastrophenschutzbehörde unter der Maßgabe, dass keine Nachteile für die Anlieger entstehen dürfen.

Frage:

- Wohin fließt das Wasser, was über die Gräben hinaustritt? Das Wasser wird im Modell gedanklich „in die Höhe gestapelt“. Es wird also angenommen, dass das Wasser an der gleichen Stelle wieder versickert, an der es sich anstaut. => Hier wird eine Aussage zur Kubatur gewünscht (um wieviel qm handelt es sich?).
- Wäre nach der Kalibrierung abbildbar, wie sich das Fließverhalten und der Einstau in den Gräben dann verhalten würde?

Antwort:

- Die Frage zielt auf mögliche Auswirkungen bei einem möglichen Poldereinstau auf landwirtschaftliche Flächen: Die Entschädigung erfolgt nach den bereits ausgehandelten Regelungen

Anregung:

- Lastfall: Beide Polder (Großmehring, Münchsmünster) werden geflutet => Prognose zu den Auswirkungen auf die Stadt Vohburg (Lastfall)

6. Aufnehmen von Anregungen zur Validierung des Modells

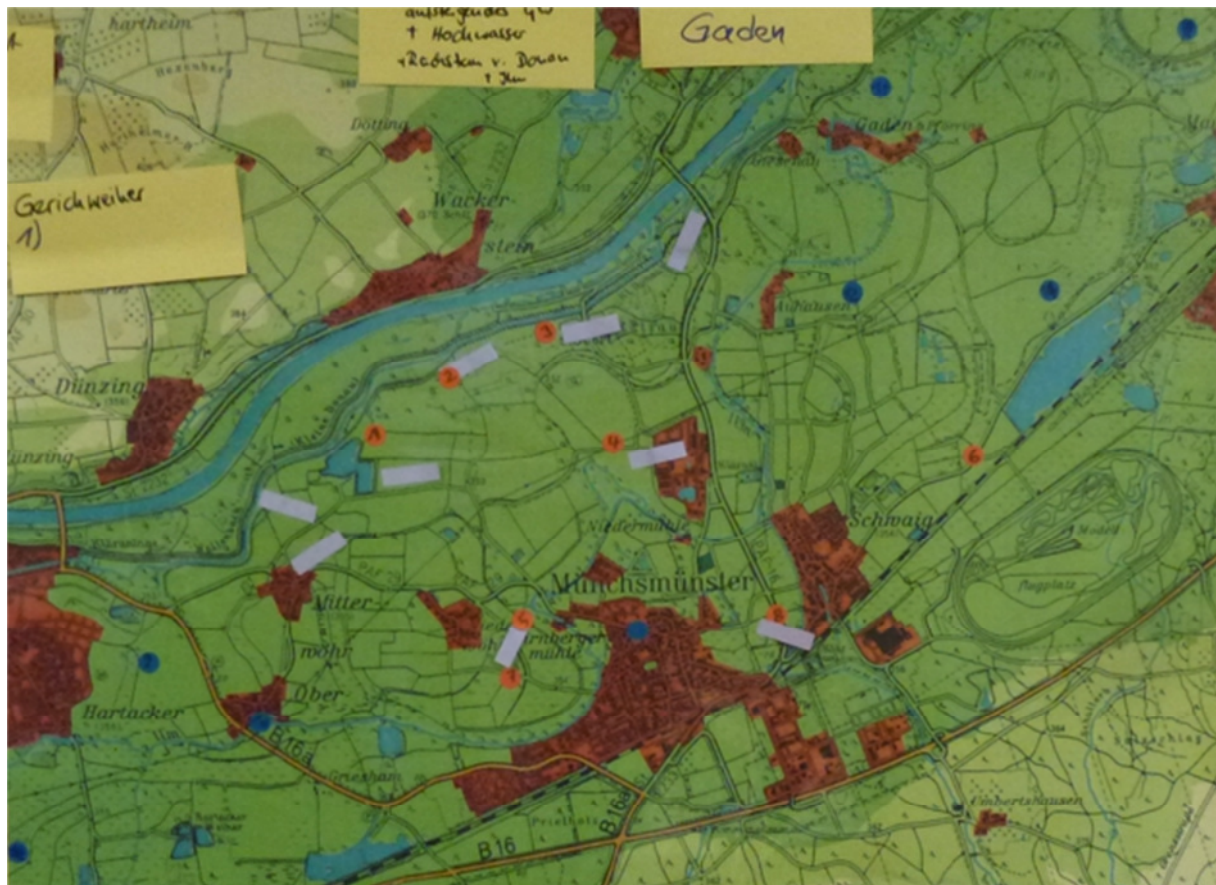
In eine Umgebungskarte hatten die Bürgermeister in einer Vorbesprechung die Orte markiert, an denen bei dem Hochwasser 2013 Grundwasser an die Oberfläche getreten war. Es

wurde versucht zu trennen zwischen Überflutungen aus anderen Quellen und Grundwasserhochständen (siehe rosa Rechtecke). In gelben Punkten wurden davon unabhängig (und danach) die Bereiche markiert, in denen das Modell austretendes Grundwasser berechnet hatte. Es ergab sich eine hohe Übereinstimmung der modellierten und der realen Problemzonen. Alle Standorte wurden einzeln diskutiert und mit Anmerkungen versehen. Die Teilnehmenden hatten in der Diskussion die Möglichkeit, Anregungen zur Validierung des Modells einzubringen.

Folgende Leitfragen wurden gestellt:

„Wie nah ist das Modell an Ihren Erfahrungen?“

Wie waren die Wasserstände bei dem Hochwasser 2013?“



In der Abbildung ist ein Teil des Modellraums auf der Landkarte der Gemeinde vergrößert dargestellt. Die lila Rechtecke markieren Grundwassermessungen, die einen sehr hohen Grundwasserstand zeigen (z.B. bei der Flut 2013). Die Bürgermeister haben diese kritischen Standorte in einer Vorbereitungssitzung des Runden Tisches zusammengetragen, ohne die Modellierungsergebnisse zu kennen. Die orangenen Punkte zeigen die in der Modellierung identifizierten hohen Grundwasserstände. Die Nummern auf den orangenen und blauen Punkten beziehen sich auf die Diskussion beim runden Tisch. Die Anregungen zu den einzelnen Standorten wurden auf Karten wie folgt festgehalten:

Standort 1:

Der Grundwasserstand in Mitterwöhr reagiert sehr schnell

Weitere kritische Punkte sind in dem Bereich beim Eisernen Steg und beim Gerichweiher

Standorte 2, 3 und 4:

hohe Übereinstimmung zwischen Erfahrungswert und Modellierungsergebnis

Standort 5 und Standort 7

wurden im Modell als kritische Punkte identifiziert, die gemessenen Grundwasserstände waren in dem Gebiet ebenfalls hoch (Stockert, hier befinden sich 2 Düker)

Standort 6:

Das Gelände fällt hier ab, Straße erhöht, ggf. Wasser aus Dürnbucher Forst, daher immer nass

Standort 8:

Hier tritt Grundwasser aus, obwohl die Industrieanlagen durchgängig Pumpen in Betrieb haben,

Ist starkes Quellgebiet auch in Trockenzeiten

Abfluss wird stetig gespeist

Standort 9:

Messpunkte liegen im Untersuchungsraum des Flutpolders Großmehring

Werte fehlen

Angeregt wird eine Überlagerung der beiden Modellierungen von Katzau und Großmehring an diesen Standorten, auch zur Verifizierung der Modelle

Standort 10:

In Mitter- und Oberwöhr sehr heterogene Bodenverhältnisse (wie an den Baugruben zu sehen)

Unteres Ries – großflächige Überschwemmungen

Standort 11:

starke Rückstaubereiche

Gaden

Standort 12:

„Schwimmt alles“

1956 Hochwasser

aufsteigendes Grundwasser & Hochwasser

Rückstau von Donau & Ilm

Standort Bundeswehrréal Nähe Standort 4:

Wasser von den Flächen der Bundeswehr wird nicht mehr in die Kanalisation abgeführt, sondern versickert: Bei der Modellierung berücksichtigen!

Die Erkenntnisse fließen in die Kalibrierung des Grundwassermodells ein.

7. Ausblick, Weiteres Vorgehen

Im nächsten Schritt wird die Validierung des Modells an einem weiteren Hochwasserereignis vorgenommen. Wenn die Validierung vorliegt, soll wieder ein Runder Tisch durchgeführt werden, um die Ergebnisse zu diskutieren (voraussichtlich am 12. Juli 2017). Das WWA Ingolstadt wird zudem in die einzelnen Gemeinden gehen um die Berechnungen sowohl der Kalibrierung als auch der Validierung zu besprechen und mit der Realität anzugleichen. Dabei kann die Fragestellung erörtert werden, wo es sich bei an der Oberfläche befindlichem Wasser um eine Überflutung durch Oberflächengewässer oder tatsächlich um eine Grundwasserproblematik handelt.

Wenn das Ergebnis der Validierung feststeht, werden die Prognoseberechnungen vorgenommen (Lastfälle) und daraus ggf. Maßnahmen für die Beherrschung des Grundwassers abgeleitet. Voraussichtlich kann eine Vorstellung dieser Ergebnisse im Herbst 2017 stattfinden. Das diesbezügliche Vorgehen im Rahmen des Beteiligungsverfahrens wird noch abgestimmt.

Heer Leeb verabschiedet sich von den Teilnehmenden, bedankt sich für die konstruktive Diskussion und das Ergebnis des heutigen Runden Tisches, das eine gute Grundlage für die weitere Bearbeitung des Grundwassermodells darstellen soll.

8. Demonstrationen

Im Zuge der Präsentationen wurden seitens des Ingenieurbüros mehrere Erfahrungs-
demonstrationen vorgestellt.

Zum einen erfolgte die Darstellung des Unterschieds zwischen ungespanntem und ge-
spanntem Grundwasser anhand zweier Behältnisse.



Zum anderen hatten die TeilnehmerInnen des Runden Tisches die Möglichkeit, mit Hilfe ei-
ner Virtual Reality Brille in die Tiefen des Grundwassers einzutauchen.

