Systemverständnis durch Modellierung des Grundhochwasserereignisses von 2013 in Tacherting und Entwicklung von Gegenmaßnahmen

Workshop 27.04.2016 in Bremen: Umgang mit Grundhochwasser und Starkniederschägen

Patrick Keilholz[1], Punit Kumar[2] Bhola, Markus Disse[2]

[1] DHI-Wasy GmbH – Büro München
[2] Technische Universität München – Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement

© DHI

Inhalt

1) Einführung

2) Bürgerdialog

3) Systemanalyse durch Modellierung

4) Berechnung des Hochwasserereignisses 2013 im Ist-Zustand

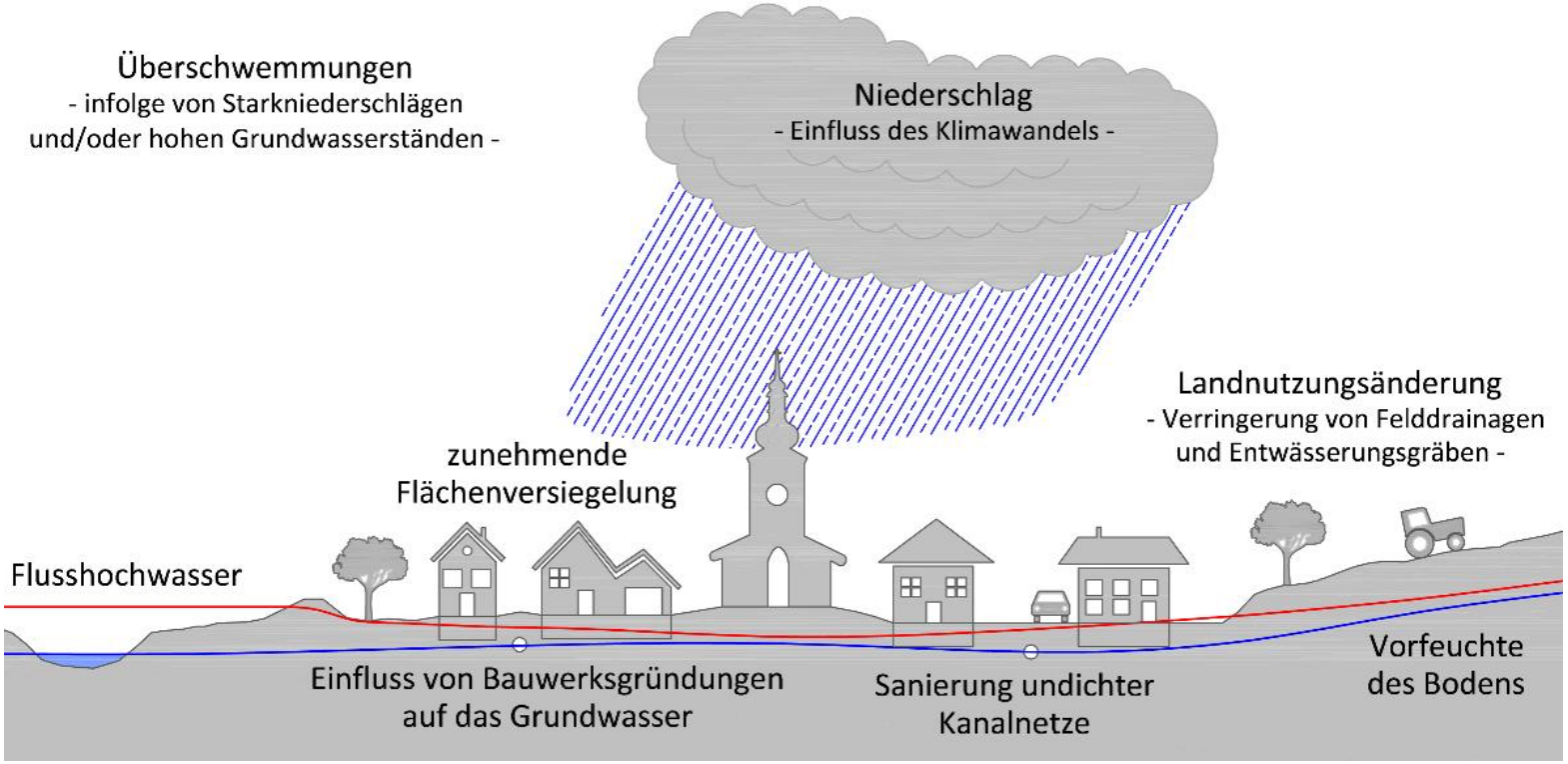
5) Planung von Gegenmaßnahmen

Einführung

© Karl Heinz Lutsch

DHI WASY

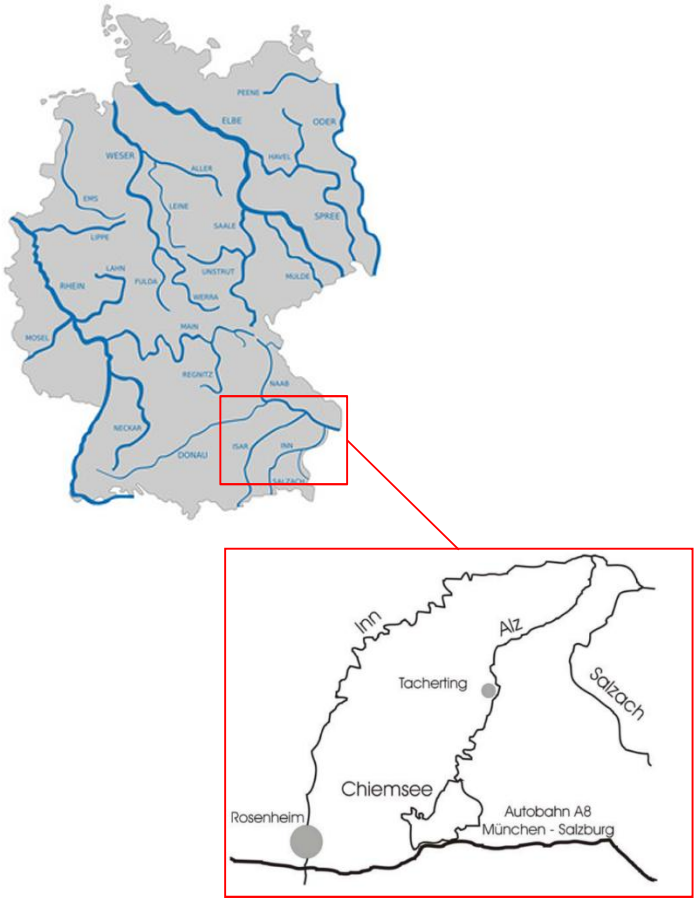
Wodurch kann ein “Grundhochwasser” entstehen?



© DHI

Tacherting

© Karl Heinz Lutsch



© DHI

Probleme

- Hohe Wasserstände durch den Einstau der Alz
- Sanierung des Abwassersystems
- Besiedlung der Flussaue
- Trockenlegung von Entwässerungsgräben

Fragestellungen

- Welchen Einfluss haben Niederschlag und Flusshochwasser auf die Grundwasserstände?
- Gibt es möglich Lösungsansätze zur Verhinderung von hohen Grundwasserständen?

© DHI

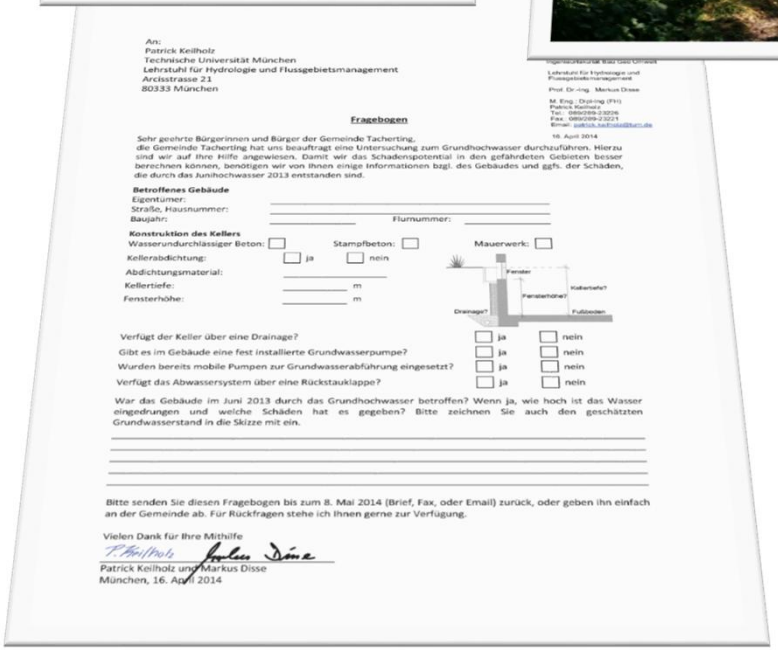
DHI WASY

Bürgerdialog

DHI WASY

Bürgerbeteiligung

- Bürgerversammlung zu Beginn und Ende des Projekts
- Versendung von Fragebögen zur Erfassung der Gebäudedaten und Schäden infolge des Hochwasserereignisses vom Juni 2013.
- Ortsbegehung mit Anwohnern



An:
Patrick Keilholz
Technische Universität München
Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement
Arcisstrasse 21
80333 München

Fragebogen

Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Tacherting,
die Gemeinde Tacherting hat uns beauftragt eine Untersuchung zum Grundhochwasser durchzuführen. Hierzu sind wir auf Ihre Hilfe angewiesen. Damit wir das Schadenspotential in den gefährdeten Gebieten besser berechnen können, benötigen wir von Ihnen einige Informationen bzgl. des Gebäudes und ggfs. der Schäden, die durch das Junihochwasser 2013 entstanden sind.

Betroffenes Gebäude
Eigentümer: _____
Straße, Hausnummer: _____
Baujahr: _____ Flurnummer: _____

Konstruktion des Kellers
Wasserundurchlässiger Beton: ☐ Stampfbeton: ☐ Mauerwerk: ☐
Kellerabdichtung: ☐ ja ☐ nein
Abdichtungsmaterial: _____
Kellertiefe: _____ m
Fensterhöhe: _____ m

Fenster
Fensterhöhe?
Kellertiefe?
Drainage?
Fußboden

Verfügt der Keller über eine Drainage? ☐ ja ☐ nein
Gibt es im Gebäude eine fest installierte Grundwasserpumpe? ☐ ja ☐ nein
Wurden bereits mobile Pumpen zur Grundwasserabführung eingesetzt? ☐ ja ☐ nein
Verfügt das Abwassersystem über eine Rückstauklappe? ☐ ja ☐ nein

War das Gebäude im Juni 2013 durch das Grundhochwasser betroffen? Wenn ja, wie hoch ist das Wasser eingedrungen und welche Schäden hat es gegeben? Bitte zeichnen Sie auch den geschätzten Grundwasserstand in die Skizze mit ein.

Bitte senden Sie diesen Fragebogen bis zum 8. Mai 2014 (Brief, Fax, oder Email) zurück, oder geben ihn einfach an der Gemeinde ab. Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

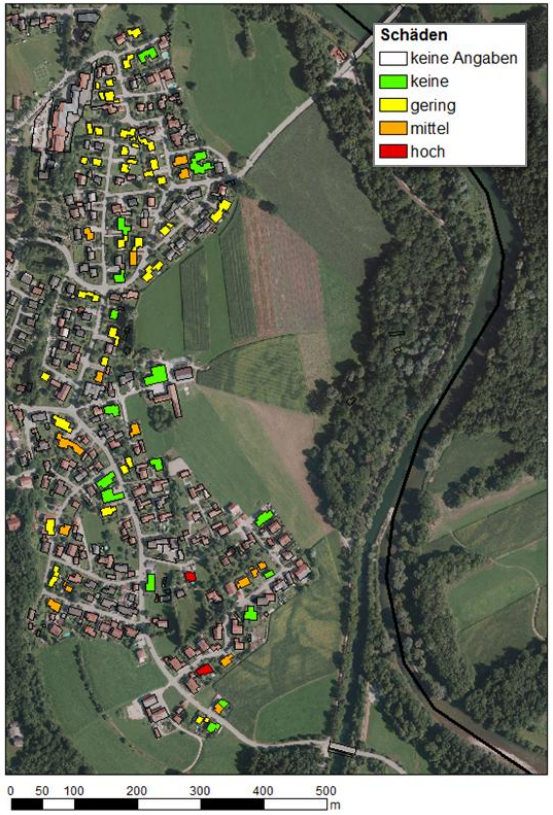
Vielen Dank für Ihre Mithilfe

Patrick Keilholz und Markus Disse
München, 16. April 2014

© DHI

Ergebnis der Bürgerbefragung

Mehr als 100 Haushalte haben an der Befragung teilgenommen



Schäden

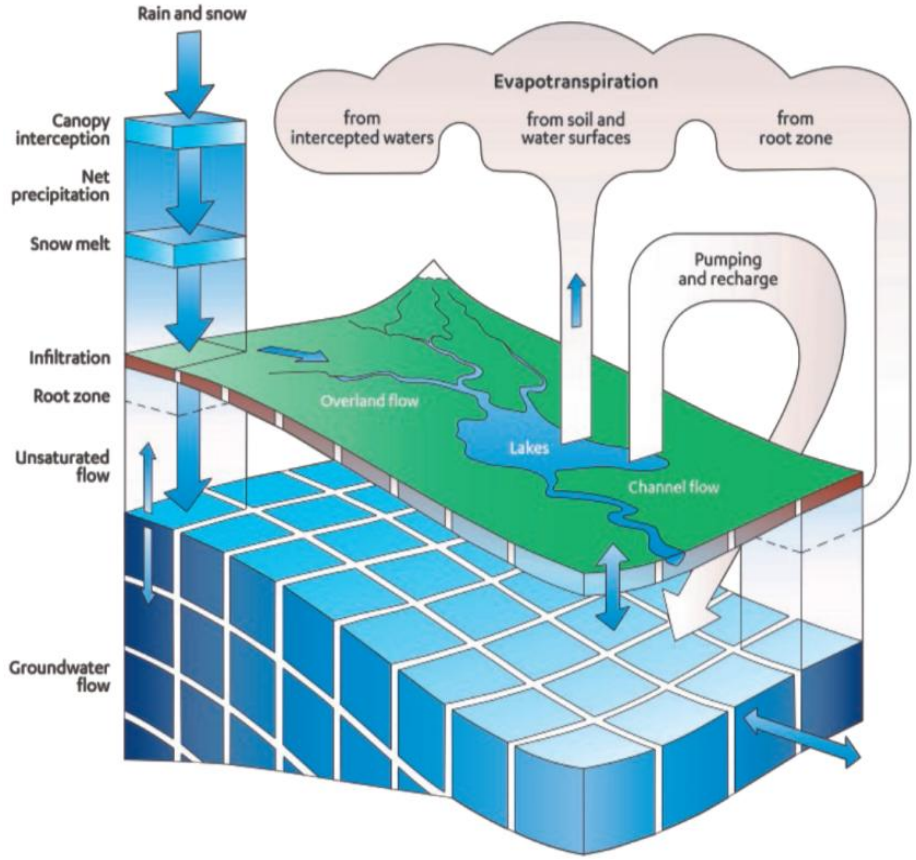
Kellertiefe

Systemanalyse durch Modellierung

DHI WASY

Wasserhaushaltsmodellierung mit MIKE SHE

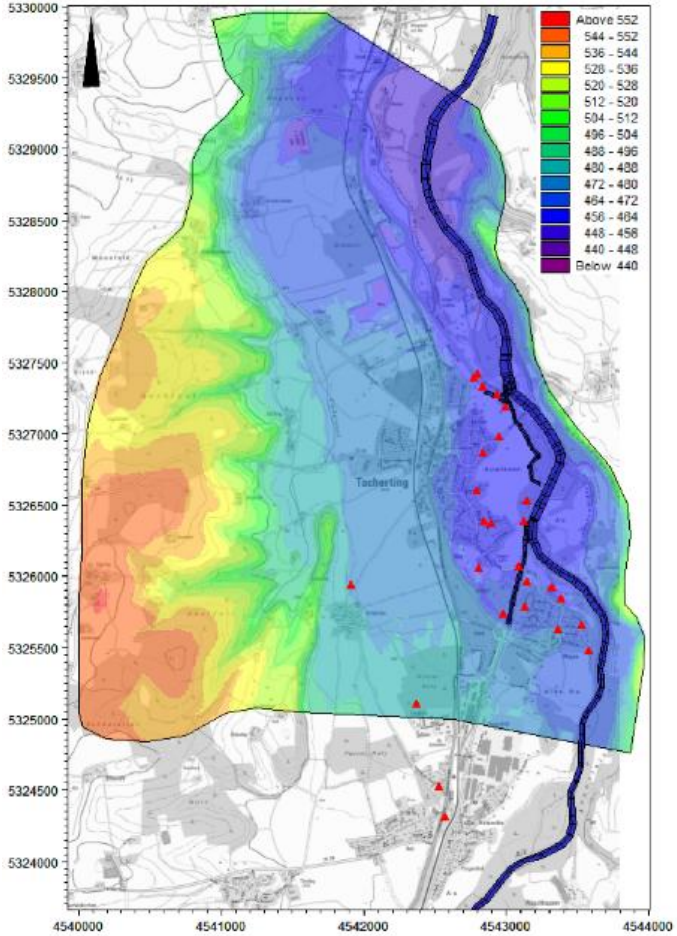
- Kleinskalige, gekoppelte Berechnung von Oberflächenwasser und Grundwasser-Interaktionen
- Einfluss von Niederschlag und Infiltration in die ungesättigte Bodenzone
- Interaktion mit Abwassersystem (MIKE Urban)
- Berechnung von Steuer-bauwerken (Wehre, Durchlässe, Düker…) mit MIKE 11



© DHI

Untersuchungsgebiet

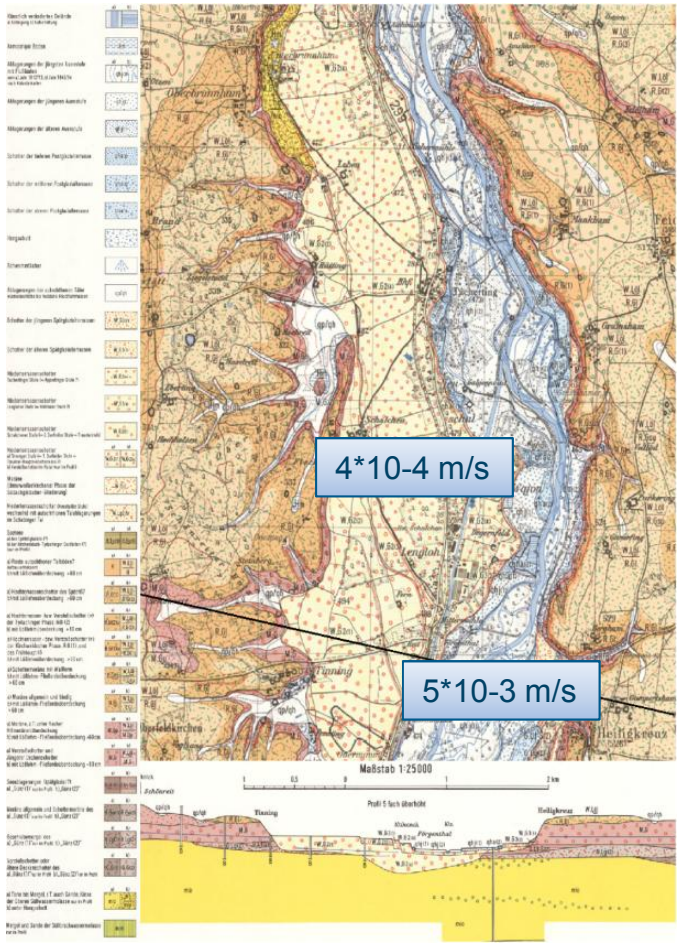
- 1d-Hydraulik der Alz und des Alz-Kanal von Trostberg bis Wiesmühl (MIKE 11)
- Einzugsgebiet 14.75 km² (Rastergröße 10 m)
- Oberflächenwasser: 2D-Flachwassergleichung (Diffuse Welle)
- Ungesättigte Zone: Zweischichten-Modell
- Gesättigte Zone: 3D-Darcy-Gleichung



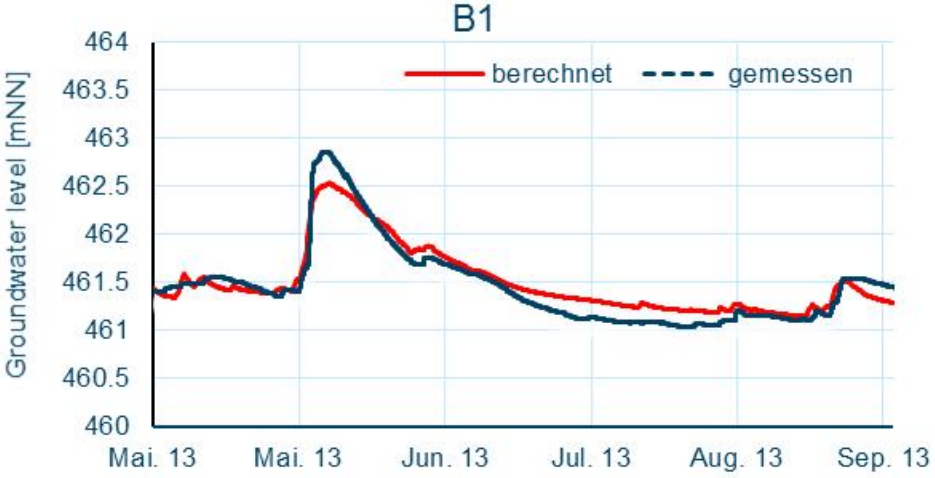
© DHI

Geologie

- Alztal: stark durchlässige Niederterrassen- und Spätglazial-terrassen-Schotterschichten (Durchlässigkeit: kf = 5*10-3 m/s), die von dünnen Sedimentschichten (Auenlehm) durchsetzt sein können.
- höher liegenden Terrassen: durchlässige Deckenschotterschichten (Durchlässigkeit: kf = 4*10-4 m/s).
- tiefere Schicht:Tertiär (obere Süßwassermolasse) bestehen aus Tonen und Mergel mit Sand- und Kieseinschlüssen

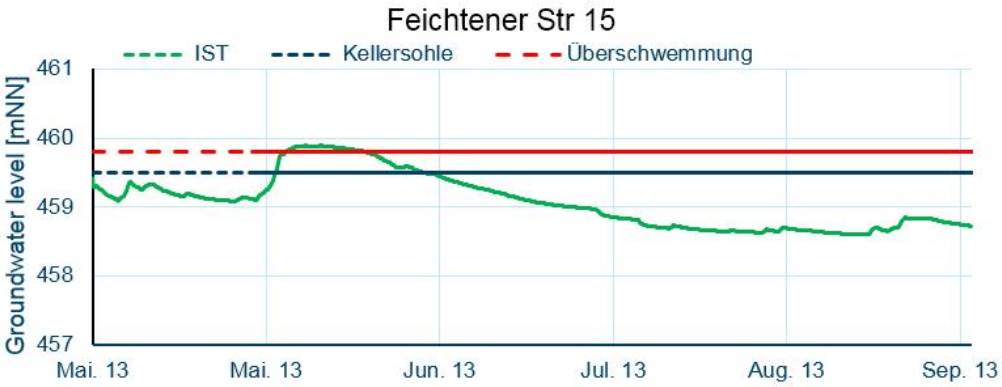


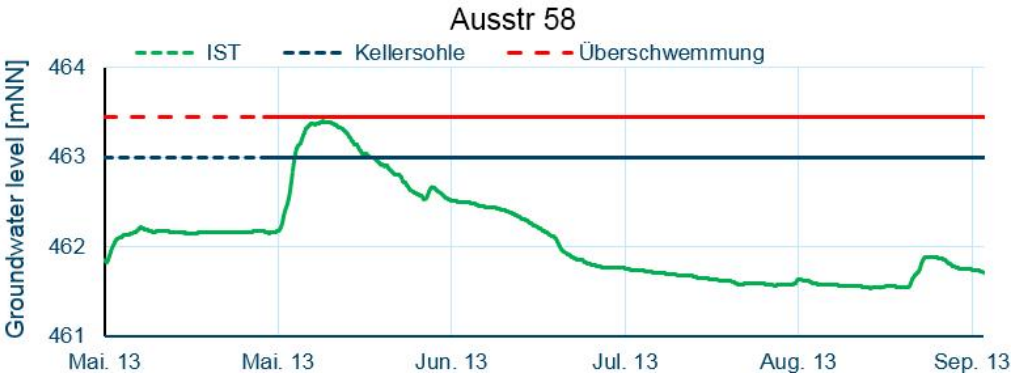
Kalibrierung



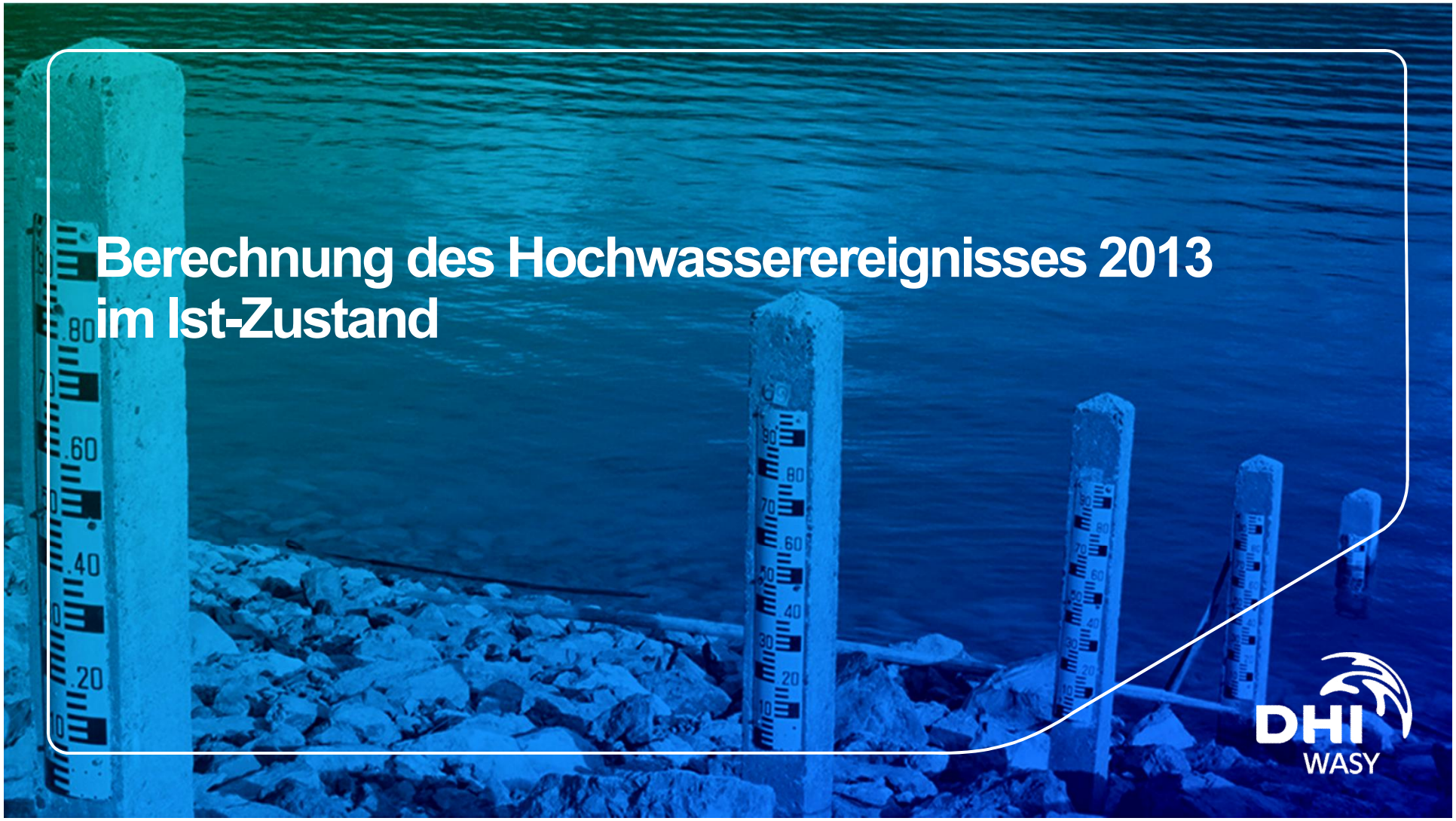
- Grundhochwasserereignis vom Juni 2013 (Mai – September)
- 21 Grundwasser Messstationen
- Kalibriergrößen: Hydraulische Durchlässigkeit, Porosität

Validierung durch Bürger





Berechnung des Hochwasserereignisses 2013 im Ist-Zustand

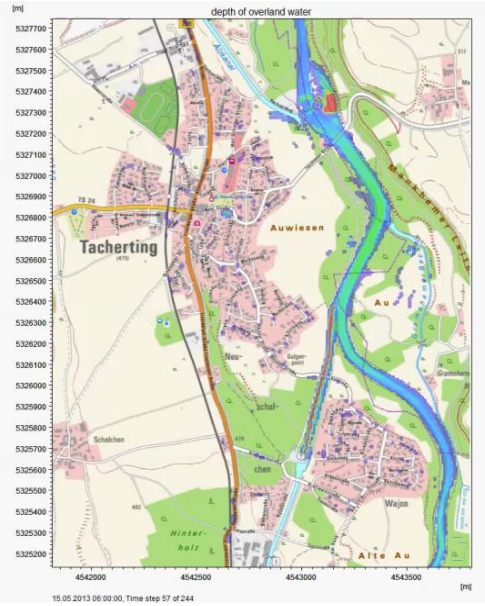


DHI WASY

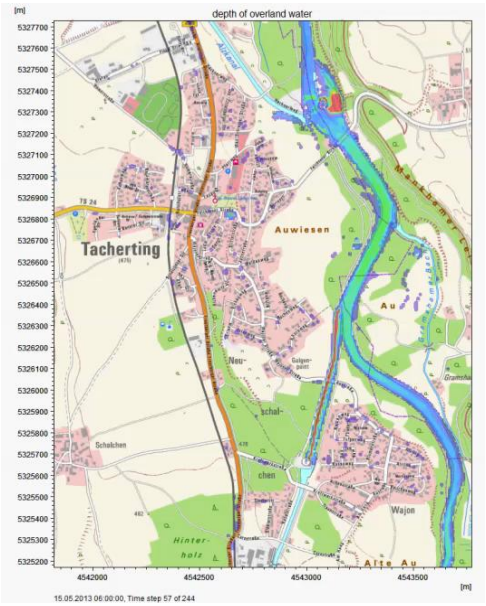
Ergebnis: Grundhochwasser 2013

Modellierung des Einflusses von Niederschlag und/oder Flusshochwasser auf das Oberflächenwasser

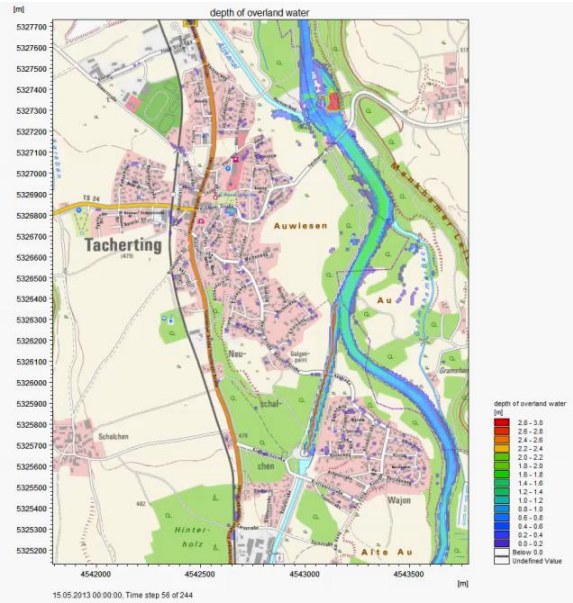
nur Niederschlag



nur Flusshochwasser



Niederschlag & Flusshochwasser (Realität)

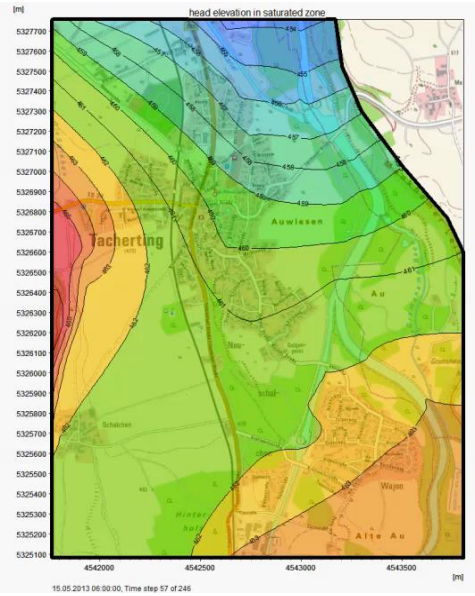


© DHI

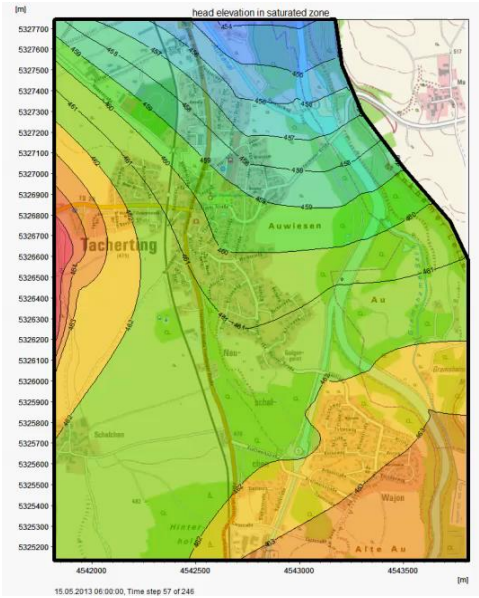
Ergebnis: Grundhochwasser 2013

Modellierung des Einflusses von Niederschlag und/oder Flusshochwasser auf das Grundwasser

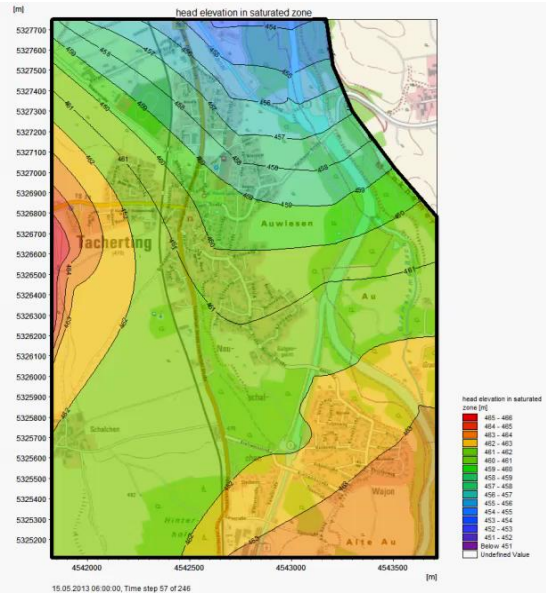
nur Niederschlag



nur Flusshochwasser



Niederschlag & Flusshochwasser (Realität)

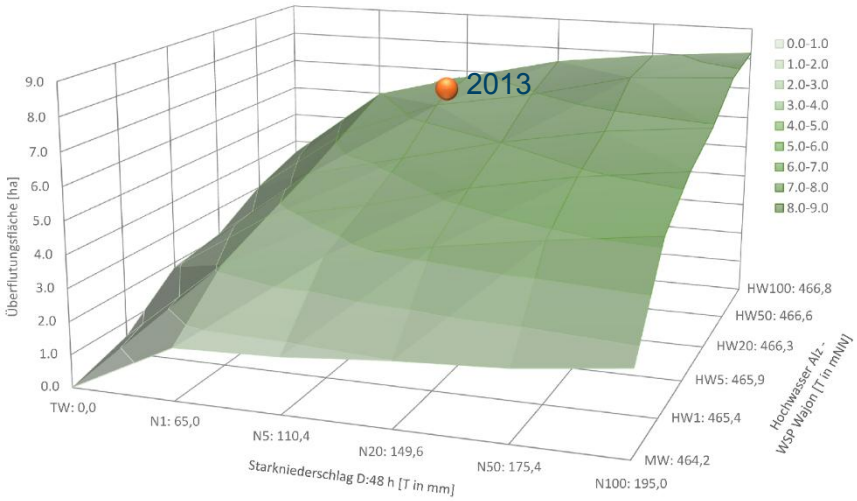


© DHI

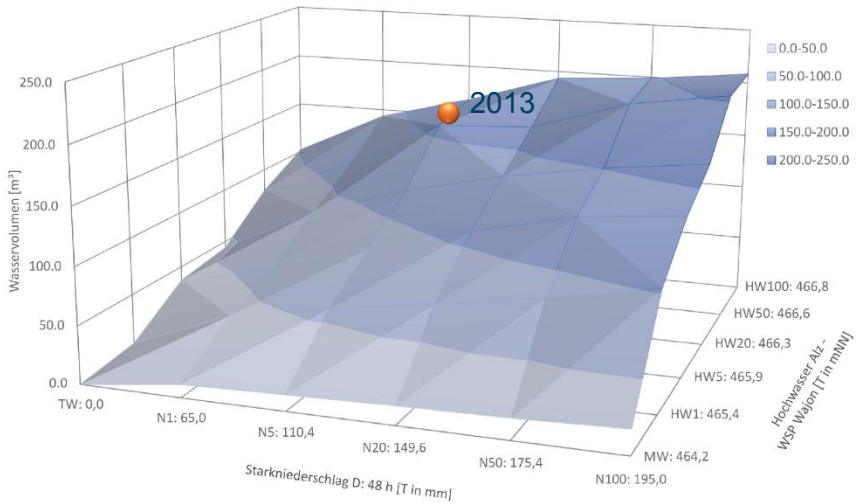
Überlagerungseffekte

Kombinationen (Trockenwetter – 100-jährlich) von Niederschlag und Flusshochwasser

Überflutungsfläche [ha]



Überflutungsvolumen [m³]



© DHI

Planung von Gegenmaßnahmen

DHI WASY

Maßnahmen zur Verringerung von Grundhochwasser

Renaturierung der alten Auegewässer

© DHI

Szenarien

Tacherting

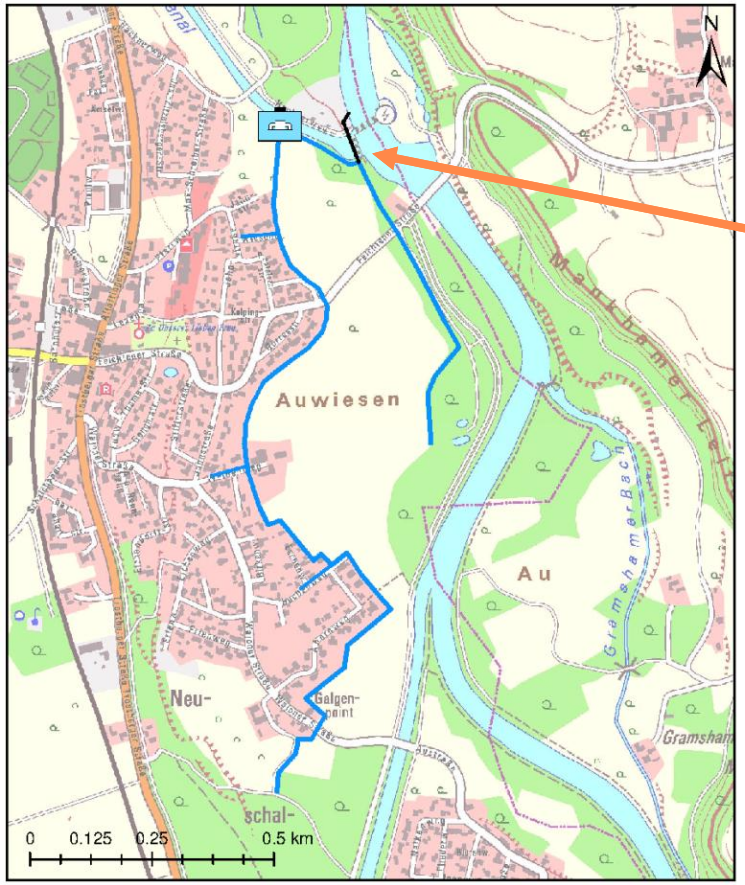
Maßnahme	Ereignis 2013	nur Hochwasser	nur Niederschlag
1. Zusätzliche Drainagen und Schöpfwerk für die Entwässerung Mitterbach	Ja	Ja	Ja
2. Drainagen und Entwässerung parallel zum Alzkanal (linksseitig des Alzkanals in ca. 1,4 km Entfernung vom Wehr)	Ja	Nein	Nein
3. Gießgraben (westlich Tacherting) und Entwässerung in die Kiesgrube	Ja	Nein	Nein
4. Pumpengalerie und direkte Ableitung in die Alz (mobile Schläuche)	Ja	Ja	Ja
5. Düker vom Mitterbach direkt in die Alz (statt Schöpfwerk)	Ja	Nein	Nein

Wajon

Maßnahme	Ereignis 2013	nur Hochwasser	nur Niederschlag
6. Deichrückverlegung mit Spundwänden	Ja	Nein	Nein
7. Dichtung der Kanalsohle des Werkkanals	Ja	Nein	Nein
8. Drainage um Wajon mit Schöpfwerk zur Entwässerung in die Alz	Ja	Nein	Nein
9. Spundwände östlich des Werkkanals	Ja	Nein	Nein
10. Pumpengalerie und direkte Ableitung in die Alz (mobile Schläuche)	Ja	Nein	Nein

Alle Szenarien wurden für das Ereignis 2013 simuliert. Aussichtsreiche Maßnahmen wurden auch für das reine Hochwasser- bzw. Niederschlagsereignis simuliert.

Schaffung einer freien Vorflut



Der bestehende Düker wurde zu klein dimensioniert. Ein zusätzliches Schöpfwerk wird benötigt

1. Entwässerung des Mitterbachs mit Schöpfwerk

Vergleich der Maßnahme mit dem Ist-Zustand für das Ereignis 2013 (Modellausschnitt)

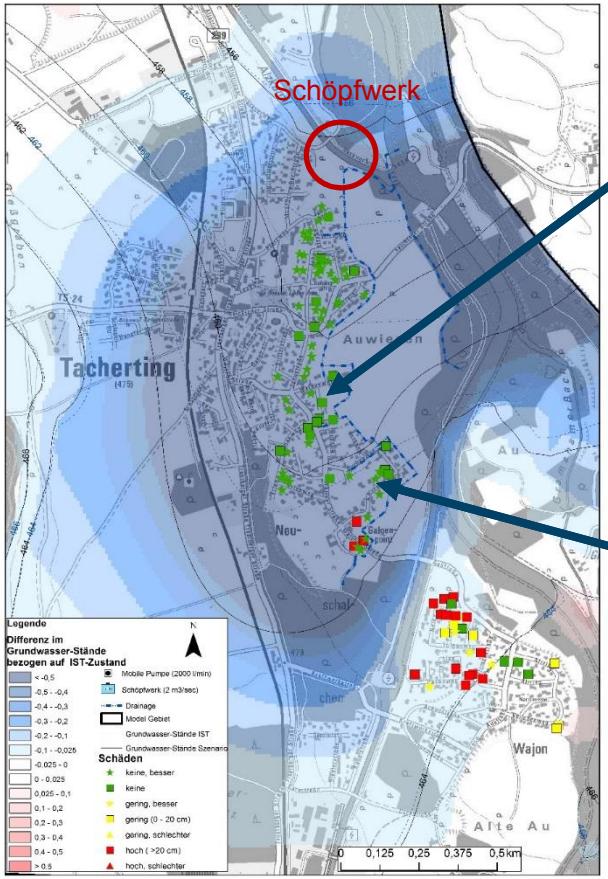
Grundwasserstände können im Ortsbereich um mehr als 50 cm gesenkt werden

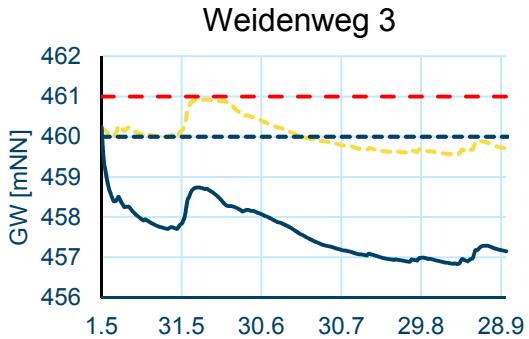
→ Abgesehen von einigen Häusern im Süden Tachertings können alle vor Grundhochwasser bewahrt werden

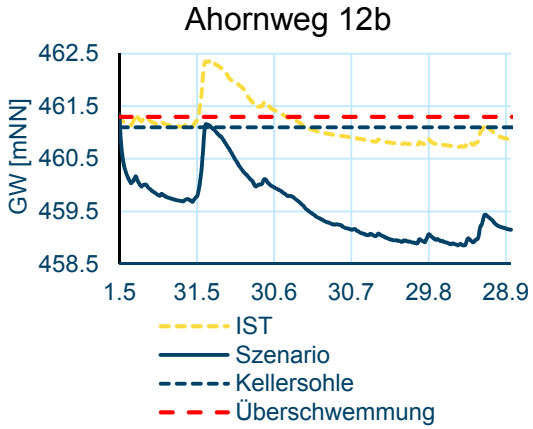
Daten:

Schöpfwerk: 1 m³/s, 15 Tage Betrieb

Drainage: Länge ca. 2 km, 2 m tief





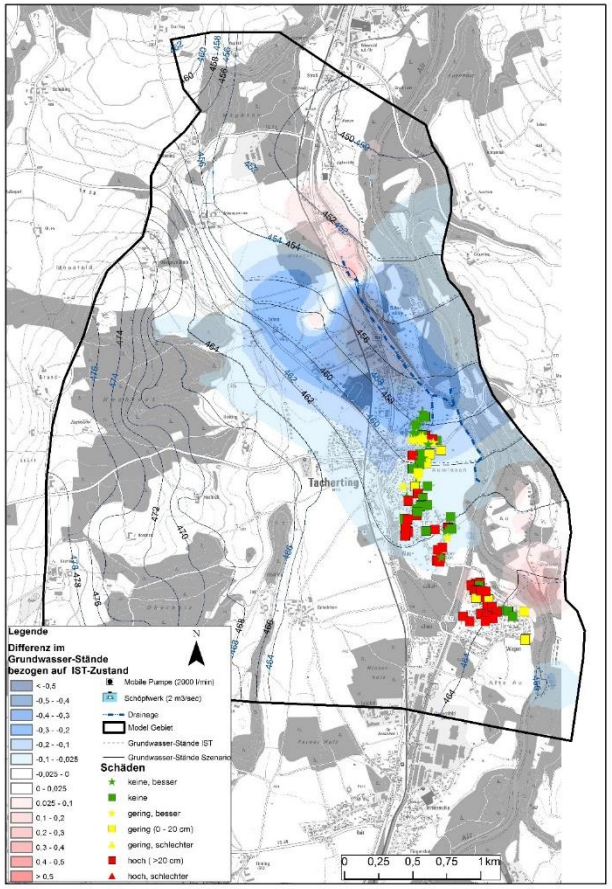


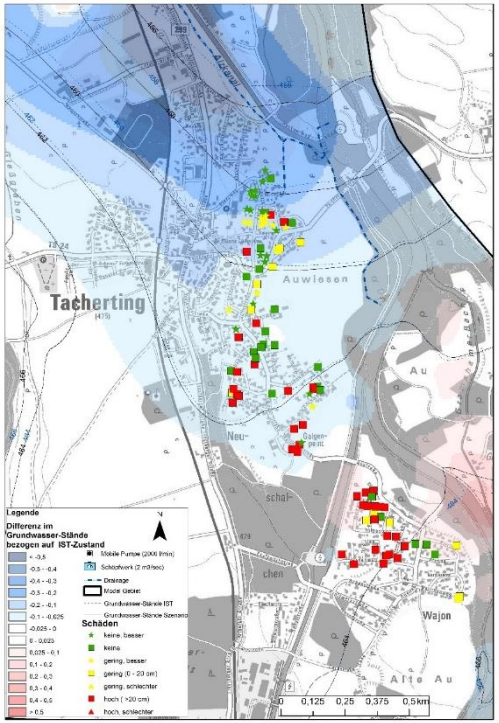
2. Drainagen und Entwässerung parallel zum Alzkanal in die Kiesgrube

Vergleich der Maßnahme mit dem Ist-Zustand für das Ereignis 2013

Grundwasserstände können im Bereich des Entwässerungskanals um ca. 40 cm gesenkt werden. Im Ortsgebiet sinken sie nur um wenige cm.

Die Maßnahme zeigt wenig Wirkung im Hinblick auf eine Schadensreduktion.





4. Pumpengalerie und direkte Ableitung in die Alz

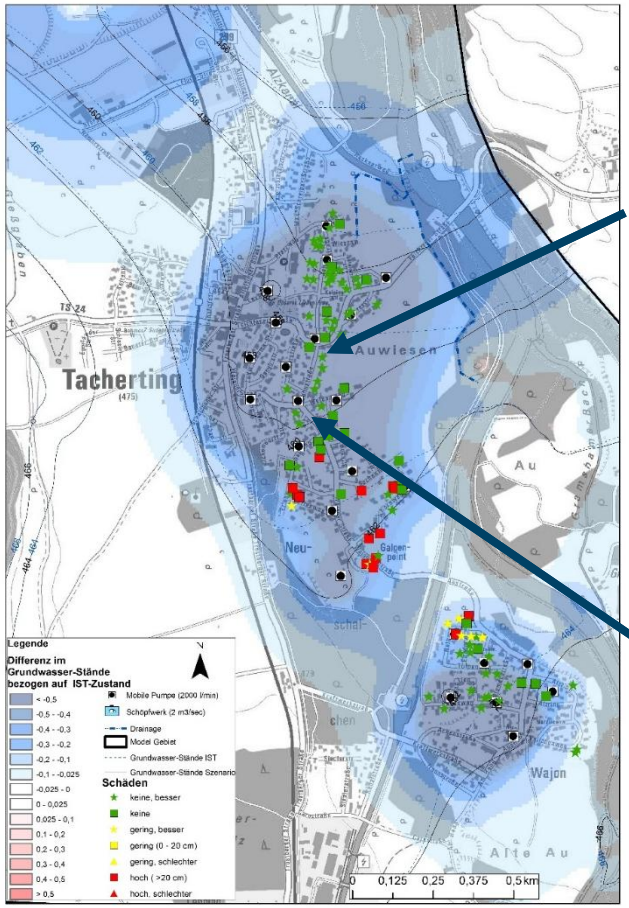
Vergleich der Maßnahme mit dem Ist-Zustand für das Ereignis 2013

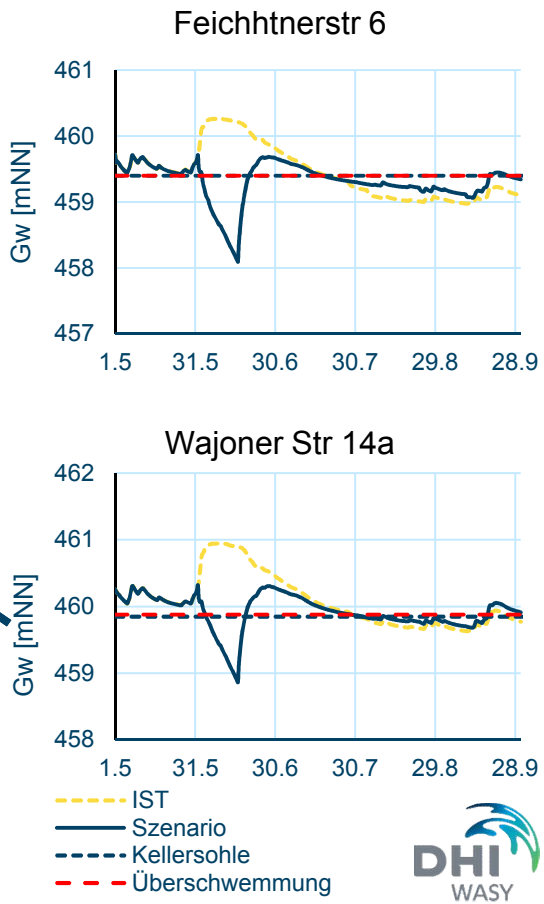
Grundwasserstände können flächendeckend um > 50 cm gesenkt werden.

- Die Maßnahme zeigt v.a Wirkung im nördlichen Bereich Tachertings. Im Süden bestehen weiterhin Probleme mit Grundhochwasser.
- Durch eine Erhöhung der Pumpenzahl könnte auch dies umgangen werden.
- Vorab muss geklärt werden, ob die Pumpen im HW Fall vom THW oder der Feuerwehr betrieben werden können!

Daten:

24 Pumpen à 35 l/s, Betrieb 15 Tage





Zusammenfassung und Ausblick

DHI WASY

Fazit und Ausblick

- Die Grundhochwasserhöchstände in Tacherting entstehen durch Überlagerungseffekte von Flusshochwasser und Niederschlägen
- Mit einer integrierten Modellierung von Oberflächenwasser und Grundwasser kann das Grundhochwasserproblem visualisiert und quantifiziert werden
- Effektivste Maßnahmen für Tacherting und Wajon:
  - Drainage um den jeweiligen Ort, um das Grundwasser abzuführen und es anschließend mit einem Schöpfwerk in den Alzkanal bzw. in die Alz zu pumpen.
  - Anstelle Schöpfwerk für Tacherting: 500m langer Düker unterhalb des Alzkanals
  - Installation einer Pumpengalerie, um im Grundhochwasserfall das Grundwasser mithilfe mobiler Einheiten (THW oder Feuerwehr) in die Alz und den Alzkanal zu pumpen
- Eine Umsetzung der Maßnahmen ist nur durch hoher Kosten verbunden

© DHI

DHI WASY

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Wir digitalisieren, modellieren und visualisieren Wassersysteme.

DHI WASY