

# Grundwassermodell

Autor(en): **Jordan, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **133 (2007)**

Heft 26: **Thurkorrektur**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108140>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# GRUNDWASSERMODELL

Unter dem Thurtal liegt eines der grösseren Grundwasservorkommen der Schweiz. Ein neues Grundwassermodell soll klären, ob die im Rahmen der 2. Thurkorrektur geplanten Massnahmen die Grundwasserneubildung und -qualität negativ beeinflussen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Verbindungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser regional sehr unterschiedlich sind.

Das Grundwasservorkommen zwischen Bürglen TG und Gütighausen ZH ist das bedeutendste des Thurgaus und nach dem Bodensee der zweitwichtigste Trinkwasserlieferant des Kantons. Rund 40 grössere und eine Vielzahl kleiner Fassungen fördern jährlich gut 10 Mio. m<sup>3</sup> Trink- und Brauchwasser, was etwa einem Drittel der geschätzten Grundwasserneubildung durch Niederschläge oder 1 % des jährlichen Thurabflusses entspricht. Eine breit angelegte Untersuchung in den Jahren 1980 bis 1988 kam zum Schluss, dass die Thur und die von ihr gespeisten Binnen- und Industriekanäle in erheblichem Mass zur Grundwasserneubildung dieses Reservoirs beitragen. Dabei spielen die Thurhochwasser und die Überschwemmung des Vorlandes eine wichtige Rolle. Es konnte somit nicht ausgeschlossen werden, dass die geplanten Hochwasserschutz- und Renaturierungsmassnahmen an der Thur zu einer unerwünschten Veränderung der Grundwasserneubildung und -qualität führen.

## AM PROJEKT BETEILIGTE

**2. Thurgauer Thurkorrektur**  
**Abschnitt Bürglen-Weinfelden**  
**Unterprojekt Grundwassermodellierung**

**Projektleiter:** Dr. Marco Baumann, AfU TG

**Wissenschaftlicher Berater:** Dr. Eduard Höhn, EAWAG, Dübendorf

**Externer Projektkoordinator:** Dr. Peter Jordan, Böhlinger AG, Oberwil

**Teilprojekt «Hydrogeologie»:** Dr. Heinrich Naef, Büro für angewandte Geologie, St. Gallen, Dr. Stephan Frank, Dr. von Moos AG, Zürich

**Teilprojekt «Hydraulik»:** Dr. Roni Hunziker und Christian Jecklin, Hunziker, Zarn und Partner AG, Aarau / Chur

**Teilprojekt «Modellierung»:** Dr. Ulrich Spring und C. Gmünder, Simultec AG, Zürich

**Teilprojekt «Datenakquisition»:** Dr. Roland Wyss, Dr. R. Wyss GmbH, Frauenfeld, Urs Dünnenberger, BHAtteam, Frauenfeld

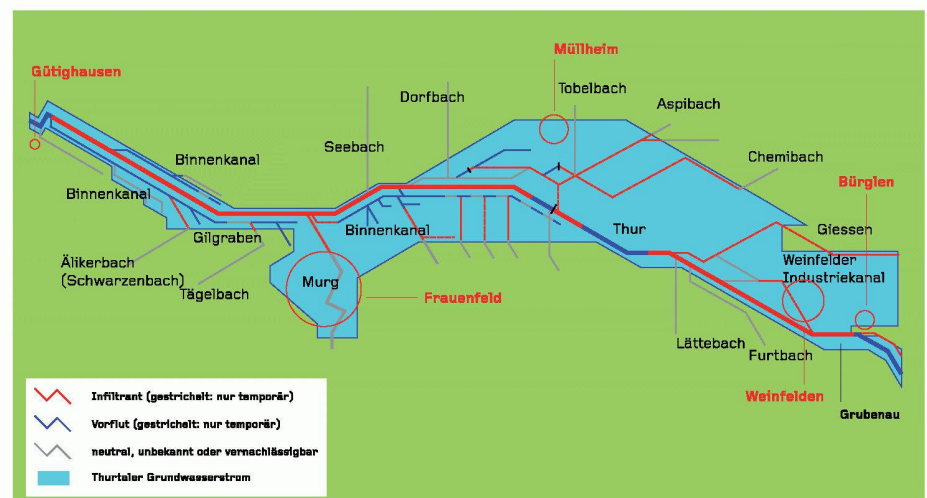
**Mitarbeiter AfU TG:** Dr. Andreas Scholtis, Romeo Favero, Emil Kuratli, Werner Frech

**Forschungsprojektleiter:** PD Dr. Olaf Cirpka, EAWAG, Dübendorf

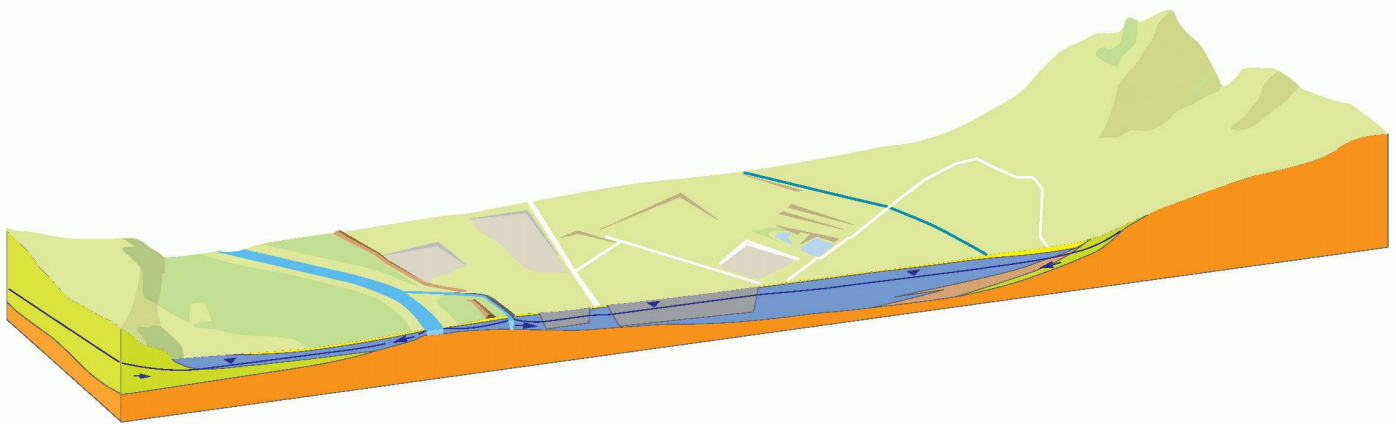
## PROJEKTVARIANTEN VERGLEICHEN

Der Kanton Thurgau hat sich deshalb entschlossen, die Grundwassermodellierung unter Einbezug der jüngsten Erkenntnisse und Technologien zu aktualisieren. Zudem sollen die verschiedenen Projektvarianten für den Thurabschnitt zwischen Weinfelden und Bürglen in die Modellierung einbezogen werden. So können die nach den jeweiligen Eingriffen erwarteten Grundwasserverhältnisse untereinander und mit der aktuellen Situation verglichen werden. Zudem führt die EAWAG parallel hydrogeologische Detailuntersuchungen durch.<sup>1</sup>

01 Das Thurtal weist eine Vielzahl grösserer und kleinerer Gewässer auf, die zu gewissen Zeiten und in bestimmten Abschnitten das Grundwasser speisen (Infiltranten, rot) oder diesem Wasser speisen (Vorfluter, blau) (Bild: Autor)



01



**02** Perspektivischer Querschnitt durch das Thurtal bei Bürglen, Blickrichtung talabwärts Richtung Weinfelden. Die Thur fließt hier exakt auf dem Molasseriegel und speist auf jeder Seite ein Grundwasserbecken, die sich etwas weiter unten zum Thurtaler Grundwasservorkommen vereinen

(Bild: Autor, unter Verwendung der von H. Naef, St. Gallen, überarbeiteten Grundlagen von Büchi & Müller<sup>2</sup>)

**03** Das von den Pumpwerken geförderte Wasser kann verschiedener Herkunft sein: direktes Thurinfiltrat (blau), Thurinfiltrat von entfernteren Infiltrationsstellen mit langem Fließweg im Schotter (rosa), Randzuflüsse, Nebengewässer, Niederschlag (grün). Nicht überall treten die drei Typen in Stockwerken auf, und nicht immer fördern die Pumpwerke alle drei Typen (Bild: Autor, nach einer Vorlage von E. Höhn und Y. Lenhard, EAWAG)

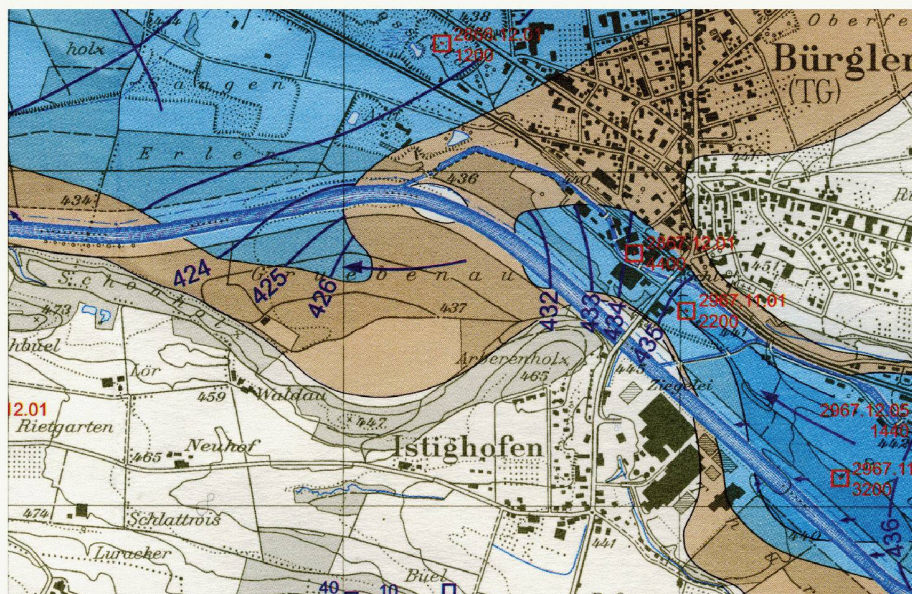
Die Arbeiten zum Grundwassermodell wurden in die Teilprojekte «Hydrogeologie», «Hydraulik», «Modellierung» und «Datenakquisition» gegliedert. Das Teilprojekt «Hydrogeologie» beschäftigt sich mit der Aufarbeitung der jüngsten Erkenntnisse zur Ausdehnung und zum Aufbau des Grundwasserleiters und seiner Deckschichten. Im Teilprojekt «Hydraulik» wird unter anderem ein Modell entwickelt, das die Wasserstände der Nebengewässer und Kanäle in Abhängigkeit von den Messwerten an verschiedenen permanenten Messstellen berechnet. Das Team «Modellierung» führt die Berechnungen für das regionale Grundwasserströmungsmodell durch und formuliert den Bedarf an Messwerten und Grundlagendaten zuhanden der anderen drei Teams. Das Teilprojekt «Datenakquisition» umfasst zum einen die Koordination der Projektdatenbank und die Durchführung von Stichtagmessungen. Ausserdem werden die drainierten Gebiete erhoben und die Profile der Kanäle und Nebengewässer vermessen. Diese Angaben bilden zusammen mit dem hydraulischen Modell eine Schlüsselgrösse zur Bemessung der Grundwasserneubildung aus bzw. der Grundwasserdrainage in Oberflächengewässer ausserhalb des Thurbetts.

### EICHUNG DES MODELLS

Die Arbeiten am Grundwassermodell Thurtal wurden im Januar 2006 aufgenommen. Im September 2006 und im März 2007 wurde je eine Stichtagmessung durchgeführt. Zusammen mit einem dichten Netz von permanenten Messstellen dienen sie der Eichung des Modells. Die Modellierung erfolgt dynamisch<sup>3</sup>, was aufgrund der erheblichen, kurzzeitigen Schwankungen des Grundwasserspiegels und der grossen Grundwasserspeicherung im östlichen Teil des Vorkommens zwingend ist. Mit der Modellierung soll der Verlauf des Grundwasserspiegels zwischen 1995 und 2007 abgebildet werden. Dieser Zeitraum umfasst sowohl extreme Grundwasserhoch- und -tiefstände wie auch mehrere grosse Thurhochwasser. Er kann somit als repräsentativ betrachtet werden.

Die ersten Modellresultate, die bis zum auf Ende 2007 geplanten Abschluss der Arbeiten noch als vorläufig zu betrachten sind, weisen darauf hin, dass der Einfluss der Thur auf die Grundwasserneubildung – über das ganze Grundwasservorkommen gesehen – bislang aufgrund der statischen Modellierung tendenziell eher überschätzt wurde. Es gibt aber grosse regionale Unterschiede. So wird gerade im Bereich der Massnahmen, die im Rahmen der 2. Thurkorrektur geplant sind, ein Teil des Grundwassers, das oberhalb Bürglen in die Thur exfiltriert, dem tiefer gelegenen Grundwasserleiter des Thurhaupttals zurückgegeben.





04

## SCHLAGARTIGE GRUNDWASSERNEUBILDUNG

Das unregelmässig auftretende, schlagartige Auffüllen des Grundwasserspeichers nach längeren Zehrphasen ist noch nicht vollständig verstanden und somit eines der zentralen Themen der aktuellen Arbeiten. Diese «Impulsspeisung» erfolgt praktisch immer während eines Thurhochwassers. Doch führen längst nicht alle Hochwasser zu einer schlagartigen Grundwasserneubildung. Von den vielen diskutierten Faktoren, die das Eintreten einer Impulsspeisung eventuell beeinflussen, könnten einige durch die geplanten Hochwasserschutzmassnahmen verändert werden: die Dauer und der Umfang der Benetzung des Thurvorlandes und die Durchlässigkeit seiner Deckschichten, die Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit der Thur, der Abstand der Thursohle vom Grundwasserspiegel oder die Interaktion der Thur mit den Nebengewässern. Andere mögliche Faktoren, wie das lokale Niederschlagsgeschehen oder die Vegetationsperioden ausserhalb des Projektgebietes, bleiben vom Vorhaben unberührt.

Die Forschungsprojekte der EAWAG zeigen, dass die Verbindungen zwischen Thur, Thurvorland und Grundwasser weitaus komplexer und vielfältiger sind als bislang angenommen. So wirken sich kurzfristige Schwankungen des Thurspiegels in einigen Abschnitten kaum auf den benachbarten Grundwasserspiegel aus. An anderen Stellen dringt Thurwasser bei Vorlandüberflutungen rasch in das Grundwasser ein. Für die geplanten Massnahmen heisst das, dass der möglichen Veränderung von Fliesspfaden zu bestehenden Grundwasserfassungen die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

04 Bei Bürglen quert die Thur einen Riegel aus Molassefels. Das Grundwasser des oberen Vorkommens (im Bild rechts unten) wird zu einem grossen Teil in die Thur gedrängt. Etwas weiter unten, im Bereich Grubenau und Erlen, speist die Thur das tiefer gelegene Thurtaler Grundwasservorkommen. Die Farbtöne Braun, Hellblau und Dunkelblau stellen zunehmende Grundwassermächtigkeiten dar (Bild: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Thurgau, Amt für Umwelt des Kantons Thurgau, Kartenhintergrund swisstopo, BM002040)

Peter Jordan, Dr. sc. nat. ETH/SIA, Böhlinger AG – Ingenieure und Planer, Oberwil, peter.jordan@boe-ag.ch

### Literatur / Anmerkung:

- 1 Höhn, E. et al. (2007): Methoden zur Untersuchung der Flussinfiltration in der Nähe von Grundwasserfassungen. Gas-Wasser-Abwasser (im Druck).
- 2 Büchi & Müller AG, Beratende Geologen SIA/ASIC (1988): Simulation und Bilanzierung der Grundwasserströme im Thurtal, Bericht 1349.
- 3 Eine dynamische Modellierung stellt die Grundwasserschwankungen über einen bestimmten Zeitraum dar. Das Gegenteil ist die einfachere zu rechnende statische Modellierung, die den Gleichgewichtszustand zu einem bestimmten Zeitpunkt, quasi einem Sekundenbruchteil, darstellt.