Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft

Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft

Band: 63 (2009)

Artikel: Die 2. Thurgauer Thurkorrektion erfordert einen neuen Blick auf das Thurtaler Grundwasser

Autor: Baumann, Marco / Hoehn, Eduard / Jordan, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593744

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die 2. Thurgauer Thurkorrektion erfordert einen neuen Blick auf das Thurtaler Grundwasser

Marco Baumann, Eduard Hoehn und Peter Jordan

Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 63
9 Seiten • 5 Abbildungen, 1 Tabelle • Frauenfeld 2009

1 Einführung

Zwischen Januar 2006 und Dezember 2007 wurden die Arbeiten für das neue regionale Grundwassermodell durchgeführt und in einem ausführlichen Schlussbericht dokumentiert *(Amt für Umwelt Thurgau 2008)*. Da im Rahmen dieses Projektes viele neue Informationen zur Geologie des Thurtales, zu den Beziehungen der Oberflächengewässer und dem Grundwasser und über die Grundwasserverhältnisse erarbeitet wurden, sollten diese neuen Erkenntnisse nicht nur in einigen wenigen Schlussberichtsexemplaren festgehalten werden, die in den Archiven des Amts für Umwelt (AfU) und der beauftragten Spezialisten verschwinden. Vielmehr soll mit diesem Band der Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft einer breiten Leserschaft aufgezeigt werden, welche neuen Erkenntnisse über den Aufbau des Thurtales gewonnen wurden, woher das viele Grundwasser des Thurtals kommt und wie viel Grundwasser für die Nutzung zur Verfügung steht.

Am 30. Juni 2009 beendete Erich Müller seine Tätigkeit als Leiter des Amtes für Umwelt und ging nach 11 Dienstjahren in Pension. Erich Müller hat nicht nur während seiner Zeit beim AfU viele hydrogeologische Aufgaben und Fragestellungen bearbeitet. Bereits in seiner früheren Tätigkeit im Geologiebüro Büchi + Müller AG, Frauenfeld, konnte er im Rahmen öffentlicher und privater Aufträge viele neue und interessante Erkenntnisse zum geologischen Untergrund des Kantons Thurgau gewinnen. Die in diesem Band der Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft zusammengestellten Beiträge zum Grundwasservorkommen im Thurtal sind auch als Dank für seine Tätigkeit beim AfU und für seine wissenschaftliche Neugier bei der unermüdlichen Erkundung des thurgauischen Untergrundes zu verstehen.

2 Das Thurtal – ein wichtiges Grundwassergebiet

Die insgesamt etwa 130 km lange Thur durchfliesst über eine Länge von rund 46 km den Kanton Thurgau. Thema dieses Bandes und des neuen regionalen Grundwassermodells ist der Abschnitt zwischen der Zürcher Grenze bei Farhof im Westen (Politische Gemeinde Neunforn, Zürcher Schwelle, Thurkilometer TG 0) und Bürglen im Osten (Istighofer Brücke, Thurkilometer TG 32,4; *vgl. Abbildung 1)*. Dieser Abschnitt wird nachfolgend als Thurtal bezeichnet.

Die Thur wird hier von einem bedeutenden, räumlich definierten Grundwasservorkommen begleitet, nach oben begrenzt von der Molasseschwelle von Bürglen, nach unten von der durch hauptsächlich ältere Glazialsedimente gebildeten Schwelle von Gütighausen. Am unterstromigen Ende des betrachteten Gebietes wird praktisch das gesamte Grundwasser zur Exfiltration in die Thur gezwungen. Die seitlichen Grenzen werden durch die moränenbedeckten Molassezüge des Thurgauer Hügellandes definiert. Das rund 64 km^2 grosse Grundwassergebiet liegt grösstenteils im Kanton Thurgau. Einzig der linksufrige Teil des untersten Abschnitts zwischen Ellikon und Thalheim befindet sich im Kanton Zürich.

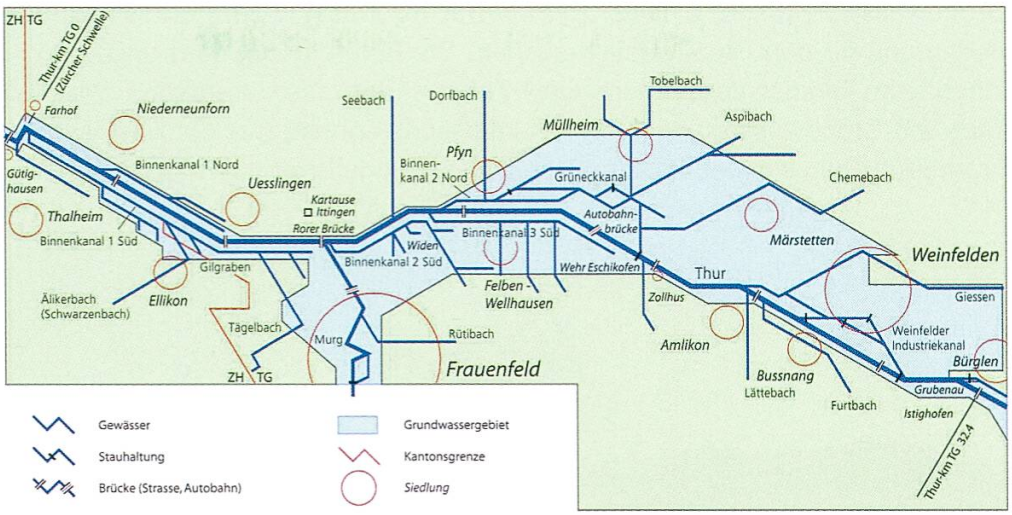

Abbildung 1: Schematische Übersicht des Thurtals.

Für den Kanton Thurgau ist dieses Grundwasservorkommen nach dem Bodensee der wichtigste Trink- und Brauchwasserlieferant *(Abbildung 2)*. Für rund 250 Entnahmestellen bestehen Bewilligungen zur Grundwasserförderung. Dabei handelt es sich um Fassungen der öffentlichen Wasserversorgungen, um Anlagen zur gewerblichen Brauchwasserförderung, um Schächte für die landwirtschaftliche Bewässerung und in vereinzelten Fällen um Brunnen für die dezentrale, private Trinkwasserversorgung *(Abbildung 3)*. Schätzungsweise 80% der Gesamtmenge werden dabei in den 12 grössten Fassungsanlagen gefördert. Die tägliche Fördermenge kann zwischen 25 000 m^3/Tag und über 50 000 m^3/Tag schwanken. Diese Spitzenwerte werden vor allem in trockenen Sommerperioden erreicht, wo der Bedarf für die landwirtschaftliche Bewässerung gross und das Angebot an Oberflächenwasser eingeschränkt ist. Die Jahresförderleistung beträgt gegen 12 Mio. m^3. Dies entspricht annähernd der geschätzten Grundwasserneubildung durch Niederschläge in der Region. Die zusätzliche

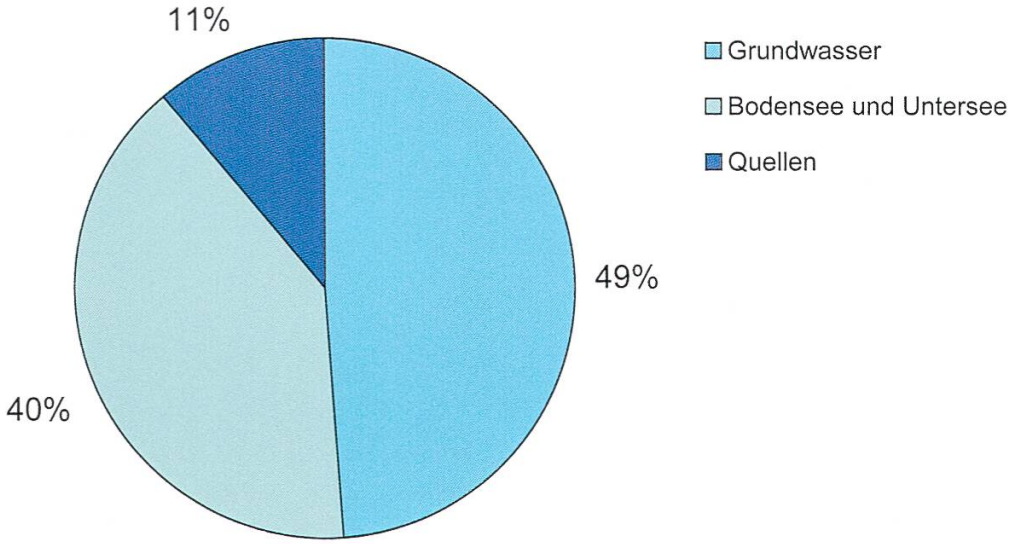

Abbildung 2: Diagramm der Trinkwassergewinnung, Jahresmenge in Kubikmeter: 17 Mio. Grundwasser (49%), 14 Mio. Bodensee (40%), 4 Mio. Quellen (11%).

Grundwasserneubildung durch Thurinfiltrat hat deshalb eine entscheidende Bedeutung für den Grundwasserhaushalt. Die Befürchtung, dass unüberlegte Eingriffe im Rahmen der 2. Thurgauer Thurkorrektion diese Interaktion zwischen Thur und Grundwasser ungünstig beeinflussen könnten, war der Auslöser zur Erarbeitung eines neuen lokalen Grundwassermodells für das Thurtal.

Abbildung 3: Grundwasserfassung mit Pumpenhaus und Fassungsschacht.

Die Grundwassernutzung im Thurtal ist seit einiger Zeit rückläufig, da der Verbrauch abnimmt *(Abbildung 4)*. Die Förderung betrug Mitte der 80er-Jahre im Jahresschnitt ca. 0,5 m^3/s. Heute, gut zwanzig Jahre später, beläuft sie sich noch auf etwa 0,4 m^3/s. Dies entspricht etwa einem Fünftel der konzessionierten

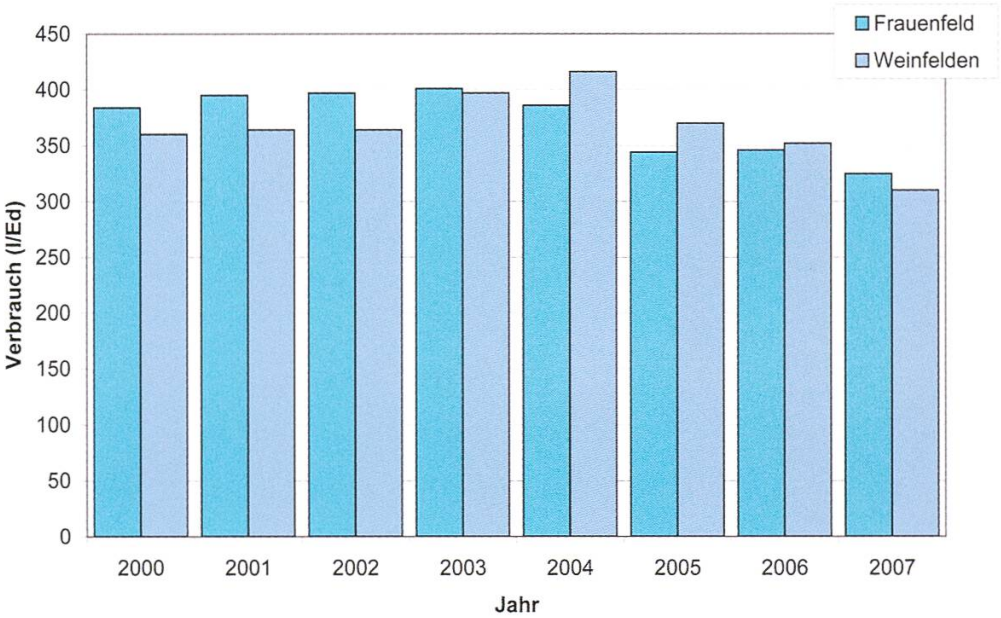

Abbildung 4: Mittlerer Verbrauch in Liter pro Einwohner und Tag für Frauenfeld und Weinfelden (Quelle: Statistik SVGW).

Menge. Trotzdem bestehen begründete Sorgen, dass es bei einem allfälligen Rückgang der Grundwasserneubildung auch bei der heutigen Entnahmemenge zu einer Übernutzung kommen könnte. Mögliche Ursachen für einen Rückgang der Grundwasserneubildung könnten neben klimatischen Änderungen auch Eingriffe des Menschen wie z.B. Oberflächenversiegelung, Veränderung der Oberflächengewässer oder Einbauten in den Grundwasserleiter sein. Damit solche Eingriffe nicht durch Unwissenheit geschehen, sind möglichst umfassende und aktuelle Kenntnisse zum Grundwasserstrom notwendig. Höhere Förderraten müssen bei einer intensivierten Landwirtschaft, bei höheren Sommertemperaturen und bei weniger Sommerniederschlägen erwartet werden.

3 Die 2. Thurgauer Thurkorrektion – Auslöser der Grundwassermodelierung

Die Thur gleicht einem Wildbach, da sie auf ihrer 130 km langen Strecke keinen See durchströmt, der als Ausgleichsbecken dienen könnte. Bei starken Niederschlägen im Einzugsgebiet werden grosse und überraschend schnell ansteigende Wassermassen in das dicht besiedelte und landwirtschaftlich intensiv genutzte Thurtal abgeführt *(Baumann & Enz 2007)*.

Die Thur weist seit der 1. Korrektion von 1890 ein Normprofil auf, das von zwei Hochwasserdämmen begrenzt ist. Bei mittlerem Wasserstand wird der gesamte Abfluss im Mittelgerinne abgeführt. Die Vorländer werden lediglich bei Hochwasserereignissen überflutet. Aus heutiger Sicht ist der durch die 1. Thurkorrektion erreichte Hochwasserschutz unzureichend. Die Hochwasserereignisse in den Jahren 1910, 1965, 1977, 1978 führten in der Talebene zu grossen Schäden. Während des Hochwassers vom 8. August 1978 trat die Thur über ihre Hochwasserschutzdämme *(Abbildung 5)*. Die Schadenssumme belief sich auf 10,5 Mio. Franken.

Abbildung 5: Hochwasser August 1978; Thurtal unter Wasser, Lokalität Wyden, Uesslingen (Foto: Kantonspolizei TG).

Aufgrund dieses Ereignisses wurde das Thur-Richtprojekt von 1979 ausgearbeitet. Es hatte zum Ziel, die Abflusskapazität der Thur durch eine Erhöhung der Dämme zu vergrössern und ihre Standfestigkeit sicherzustellen. Auf dieser Basis begann Ende April 1993 die 2. Thurgauer Thurkorrektion im Abschnitt unterhalb der Rorerbrücke bei Frauenfeld. Im Herbst 2002 war die Sanierung der Thur bis zur Zürcher Schwelle beim Fahrhof in Niederneunforn abgeschlossen.

Das Richtprojekt von 1979 wurde jedoch noch nicht vollständig umgesetzt. Im Rahmen einer hydraulischen Studie *(Niederer et al. 1997)* wurde deshalb die aktuelle Hochwassersicherheit der Thur nochmals überprüft. Die Analyse zeigte, dass die Hochwasserdämme bei Extremereignissen keinen genügenden Schutz darstellen und dass oberhalb der Murgmündung erhebliche Defizite in Bezug auf die Abflusskapazität bestehen.

In der Zeit seit dem Richtprojekt 1979 haben sich die Rahmenbedingungen und das Grundverständnis des Flussbaus nachhaltig verändert. Stand früher die schnelle Abführung von Hochwassern und der ausschliessliche Schutz der Anlieger im Vordergrund, so haben ökologische Aspekte in der Zwischenzeit einen höheren Stellenwert erhalten. Ziel des modernen Flussbaus ist es, die erhöhte Hochwassersicherheit mit einer ökologischen Aufwertung von Flüssen zu verbinden. Das «Konzept 2002» sieht deshalb eine generelle ökologische Aufwertung vor. Erreicht wird dies mit einer Aufweitung des Flussraumes zwischen Frauenfeld und Bürglen. Hierzu sollen Vorländer abgetragen werden und das kanalisierte Mittelgerinne in einen mäandrierenden und dynamischen Fluss mit naturnahem Geschiebetransport umgewandelt werden, dem im Wesentlichen der gesamte Raum zwischen den beiden Dämmen zur Verfügung steht. Gleichzeitig soll das mehr als 100 Jahre alte Schutzsystem vervollständigt und verbessert werden. Hochwasserspitzen sollen in zusätzliche Rückhalteräume abgeführt werden.

Spätestens seit den Untersuchungen von *Büchi & Müller (1988)* ist bekannt, dass die Thur eine wichtige Rolle für den Grundwasserkörper im Thurtal spielt. Folgerichtig wurde bereits bei Beginn der Planungen für das «Konzept 2002» die Frage nach den möglichen Auswirkungen der angedachten Flussaufweitungen und anderer Hochwasserschutzmassnahmen auf das Grundwasser gestellt. Hierbei stehen insbesondere Massnahmen im Vordergrund, die in Flussabschnitten vorgesehen sind, welche *Büchi & Müller (1988)* als besonders sensibel für die Speisung des Grundwasservorkommens betrachteten.

Im Rahmen der 2. Thurgauer Thurkorrektion ist im Abschnitt Weinfelden–Bürglen eine grosse Aufwertung in Diskussion. Das AfU hat sich deshalb entschlossen, die Auswirkungen der verschiedenen Hochwasserschutzmassnahmen auf das Grundwasser vor den Variantenentscheiden und vor der Detailplanung abzuklären. Als Grundlage dafür bot sich das Modell von *Büchi & Müller (1988)* an. Ergänzend wurde ein neues regionales Modell in Auftrag gegeben, weil erstens die heutigen technischen Möglichkeiten der Grundwassermodellierung gegenüber denjenigen von 1988 weit fortgeschritten sind, und zweitens neue Erkenntnisse bezüglich des Grundwasserhaushaltes und der Flusshydraulik vorliegen. Offene

Fragen, die von *Büchi & Müller (1988)* identifiziert wurden, sollten im Rahmen der neuen Modellentwicklung so weit wie möglich beantwortet werden.

4 Zielsetzungen und Projektorganisation für das neue regionale Grundwassermodell

Hauptziel für das neue regionale Grundwassermodell ist ein integrales, auf dem aktuellsten Wissensstand beruhendes Bild des Thurtaler Grundwasservorkommens. Dies dient als Grundlage für nachhaltige Entscheide im Bereich der 2. Thurgauer Thurkorrektion und im Bereich der Grundwasserbewirtschaftung. Das Grundwassermodell dient als Instrument zur Verifizierung der Befunde und der daraus gezogenen Schlüsse sowie zur Einschätzung möglicher zukünftiger Veränderungen aufgrund menschlicher Eingriffe oder natürlicher Veränderungen.

Auch wenn das regionale Grundwassermodell in erster Linie der Optimierung der Massnahmen der Thurkorrektion dient, soll es auch für andere Zwecke eingesetzt werden. Im Zentrum steht dabei der integrale Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung des Grundwasservorkommens im Thurtal. Für das Grundwassermodell werden folgende Teilziele definiert:

- Erarbeiten eines aktualisierten hydrogeologischen Bildes des Thurtaler Grundwasserleiters unter besonderer Berücksichtigung der für die regionale Modellierung entscheidenden Grössen.
- Erarbeiten eines hydraulischen Modells der Oberflächengewässer, das ihre Rolle als Infiltrant oder Vorfluter des Thurtaler Grundwasserstroms möglichst präzise beschreibt.
- Erarbeiten eines Modells zum Austausch zwischen Thur und Grundwasser durch die Gewässersohle der Thur. Das Modell soll die Einflüsse des Grundwasserstandes, der Wasserführung in der Thur und der Veränderung der Gewässersohle berücksichtigen. Insbesondere soll im Rahmen von Szenarienbetrachtungen untersucht werden, wie sich Veränderungen des Flussbettes im Rahmen der 2. Thurkorrektion auf die Austauschraten und infolge dessen auf den Grundwasserhaushalt im Thurtal auswirken.
- Erarbeiten eines Modells der Grundwasserneubildung durch Niederschläge im Thurtal.
- Etablierung eines geeigneten Messnetzes der für die Dynamik des Thurtaler Grundwasserstroms relevanten Grössen und Durchführung von Langzeit- und Stichtagsmessungen zur Kalibrierung des Grundwassermodells.
- Erarbeiten eines instationären, zweidimensionalen, regionalen Strömungsmodells des Grundwasserstroms im Thurtal.

Die Gesamtprojektleitung lag beim Amt für Umwelt, wobei der Projektleiter von Dr. P. Jordan, Böhringer AG, Oberwil, unterstützt und von Dr. E. Höhn, EAWAG, wissenschaftlich begleitet wurde. Die Arbeiten zum Grundwassermodell wurden auf vier Teilprojekte verteilt, welche an spezialisierte Firmen vergeben wurden *(Tabelle 1)*. In die Arbeiten waren auch verschiedene Mitarbeiter des AfU direkt involviert oder begleiteten den Fortschritt des Projektes als Berater.

Hydrogeologie	Arbeitsgemeinschaft BAG Dr. H. Naef, Frauenfeld und Dr. von Moos AG, Zürich
Hydraulik	Hunziker, Zarn & Partner, Aarau und Domat-Ems
Grundwassermodellierung	Simultec AG, Zürich
Datenakquisition	Arbeitsgemeinschaft Dr. R. Wyss GmbH, Frauenfeld und BHAteam, Frauenfeld

Tabelle 1: Auftragnehmer der vier Teilprojekte.

Parallel zum Projekt führte die EAWAG verschiedene Studien durch, deren Resultate zum Teil in die Grundwassermodellierung einflossen. Dr. E. Höhn und Prof. Dr. Ing. O. Cirpka stellten die Verbindung zu diesen Projekten sicher, und letzterer begleitete zudem die Arbeiten am Grundwassermodell beratend und fungierte als Lektor des Schlussberichts.

Die Arbeiten für das Grundwassermodell Thurtal wurden im Januar 2006 aufgenommen. Im September 2006 und im März 2007 wurde je eine Stichtagsmessung durchgeführt. Die Arbeiten an der eigentlichen Grundwassermodellierung, d.h. an der Abbildung vergangener Zustände wurden Ende 2007 abgeschlossen. Die Modellierung zukünftiger Zustände wird fortgeführt.

5 Literatur

- *Amt für Umwelt Thurgau, 2008:* Schlussbericht zum regionalen Grundwassermodell Thurtal. Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unpubl. Bericht.
- *Baumann M. & Enz A., 2007:* Die 2. Thurkorrektion im Thurgau – ein Fluss verändert sich. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 62, 33–57.
- *Büchi & Müller AG, 1988:* Simulation und Bilanzierung der Grundwasserströmungen im Thurtal; mit 50 Beilagen. Ausgearbeitet im Auftrag des Amtes für Umweltschutz und Wasserwirtschaft des Kantons Thurgau. Frauenfeld, im Dezember 1988, unpubl. Bericht.
- *Niederer & Pozzi AG und Fröhlich Wasserbau AG, 1997:* Extremereignis-Analyse Thur 1997, unpubl. Bericht.

Adressen der Autoren:

Dr. Marco Baumann
Leiter Abteilung Wasserwirtschaft/Wasserbau, Amt für Umwelt Kanton Thurgau
CH-8510 Frauenfeld

Dr. Eduard Hoehn
Hydrogeologe, Eawag, Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs
CH-8600 Dübendorf

Dr. Peter Jordan
Leiter Abteilung GIS/Geologie, Böhringer AG
CH-4104 Oberwil