Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 133 (2007)
Heft: 26: Thurkorrektion

Artikel: Hydraulik
Autor: Hunziker, Roni / Jecklin, Christian
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108139

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: 15.07.2025

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

HYDRAULIK

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an der Thur kommen verschiedene Massnahmen in Frage: eine Erhöhung und Verstärkung der Dämme, eine Verbreiterung des Mittelgerinnes oder das Einrichten von Rückhaltemassnahmen. Mit Simulationsmodellen wurde überprüft, welche Auswirkungen die einzelnen Massnahmen haben.

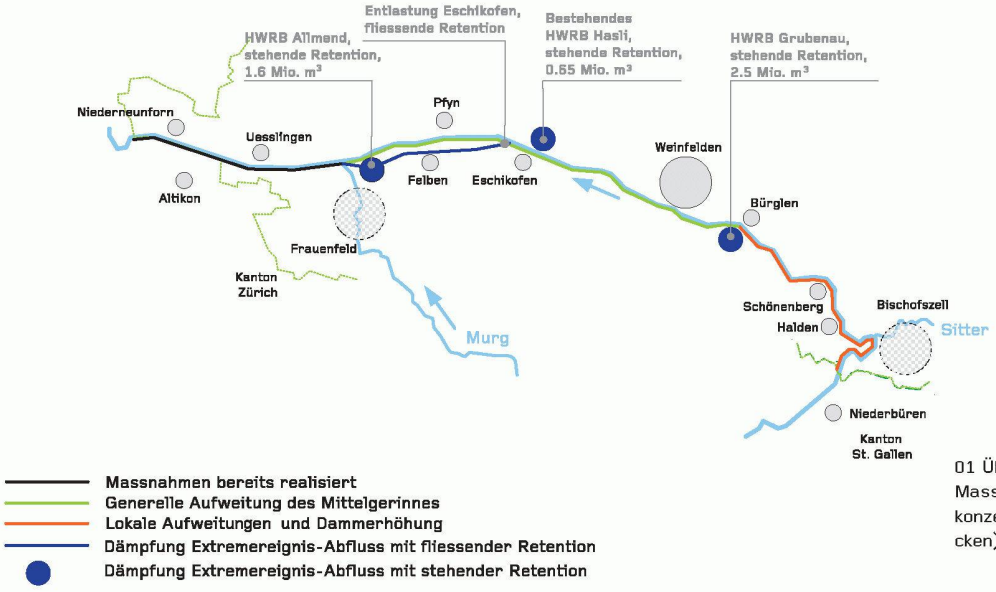
Im Rahmen der 2. Thurkorrektion wird die Hochwasserproblematik neu beurteilt. Dies wurde notwendig, weil sich die Strategien im Hochwasserschutz seit der Ausarbeitung des Thur-Richtprojektes von 1979 (s. Kasten S. 23) verändert haben. Die heutigen Hochwasserschutzkonzepte basieren nicht mehr nur auf der Gewährleistung der Abflusskapazität beim Bemessungsabfluss, sondern sie überprüfen auch das Verhalten des Hochwasserschutzsystems bei Ereignissen deutlich über dem Bemessungsabfluss – so genannten Extremereignissen (EHQ). Ferner wird parallel zu den Hochwasserschutzmassnahmen eine Verbesserung der bestehenden ökologischen Defizite angestrebt.
Ziele der Hochwasserschutzmassnahmen an der Thur sind die schadlose Ableitung der Hochwasser bis zum Bemessungsabfluss (im Fall der Thur ein Abfluss mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren, HQ100) innerhalb der Hochwasserschutzdämme und die Verhinderung von unkontrollierten Dammbrüchen bei einem Extremereignis[1] auf dem ganzen Abschnitt der Thurgauer Thur zwischen Bischofszell und Niederneunforn.

MÖGLICHE MASSNAHMEN

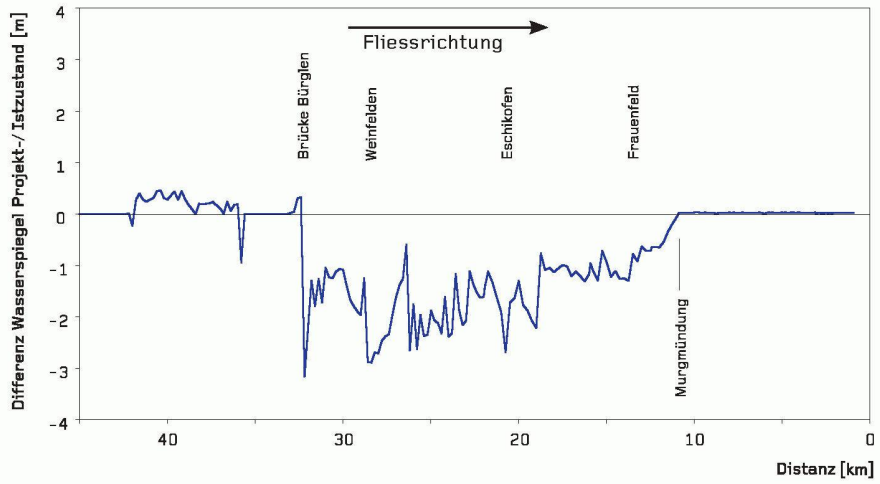
Aufgrund der Ergebnisse der Extremereignisstudie (s. Kasten S. 23) sowie weiteren Untersuchungen über den Geschiebehaushalt und das Grundwasser (siehe nachfolgende Artikel) wurden von der kantonalen Fachstelle verschiedene Varianten für Hochwasserschutzmassnahmen entlang der gesamten Thur geprüft. Aus der Vielzahl der Varianten haben sich folgende als zielgerichtet herauskristallisiert:
Zur Erhöhung der Abflusskapazität:
– Erhöhung und Verstärkung der Dämme
– Verbreiterung des Mittelgerinnes
Zur Reduktion des Risikos von Dammbrüchen:
– Reduktion des Spitzenabflusses bei EHQ durch Rückhaltemassnahmen

VOR- UND NACHTEILE

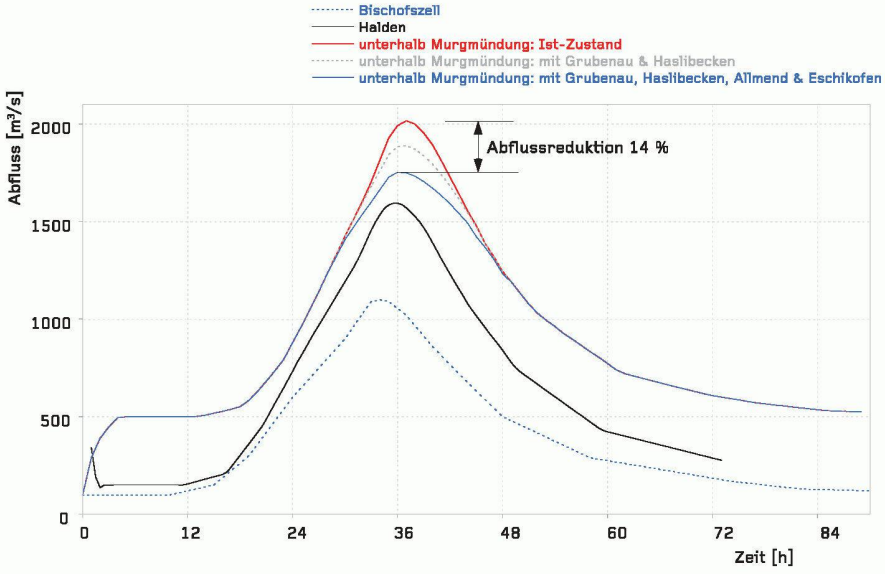
Hohe Dämme stellen generell ein Gefahrenpotenzial dar. Zwar erhöhen die Dämme die Abflusskapazität, sobald diese jedoch erschöpft ist und die Dämme überströmt werden, steigt das Risiko für Dammbrüche und damit auch das Risiko von grossräumigen Überflutungen massiv an. Gerade dieses Szenario, das bei den Hochwassern von 1965, 1977 und 1978 beobachtet werden konnte, soll aber in Zukunft verhindert werden. Die Massnahme «Erhöhung der Dämme» soll darum nur dann eingesetzt werden, wenn keine Alternativen bestehen. Von der Fachstelle des Kantons wird eine Aufweitung des Mittelgerinnes bevorzugt, weil diese Massnahme nicht nur die Abflusskapazität erhöht, sondern auch einen Beitrag zur Stabilisierung der Sohlenlage, zur ökologischen Aufwertung des Gerinnes und zum Grundwasserschutz leistet.



01 Übersicht über die untersuchten Massnahmen im neuen Hochwasserschutzkonzept (HWRB: Hochwasserrückhaltebecken)



02 Auswirkungen einer Verdoppelung der Gerinnebreite auf die Wasserspiegel bei einem Extremereignis. Dargestellt ist die Differenz zwischen den Wasserspiegeln im Ist- und im Projektzustand, ohne Berücksichtigung eventueller Sohlenveränderungen



03 Auswirkungen der Rückhaltebecken Grubenau, Hasli (bestehend), Allmend sowie des Entlastungskorridors Eschikofen auf die Abflussdämpfung des Spitzenabflusses bei einem Extremereignis (Bilder: Autoren)

Bei einem Extremereignis geht es darum, eine unkontrollierte Überflutung der Dämme und die daraus folgenden Dammbrüche zu verhindern. Als Massnahmen kommen Rückhaltebecken oder Entlastungskorridore in Frage, welche die Abflussspitze flussabwärts dämpfen.
Aufgrund dieser Überlegungen werden für das neue Hochwasserschutzkonzept folgende Massnahmen geprüft (Bild 1):
– Umsetzung von lokalen Massnahmen wie Aufweitung des Gerinnes und Dammerhöhungen zwischen Bischofszell und Bürglen
– Generelle Aufweitung des Mittelgerinnes zwischen Bürglen und der Murgmündung
– Dämpfung der Hochwasserspitze im EHQ-Fall mit Rückhaltebecken (stehende Retention) und Flutkorridoren ausserhalb der Schutzdämme (fliessende Retention).

ÜBERPRÜFUNG MIT SIMULATIONSMODELLEN

Zur Ermittlung der Auswirkungen der Massnahmen «Aufweitung des Mittelgerinnes» und «Bau von Rückhaltebecken / Flutkorridoren» wurden unterschiedliche hydraulische Simulationsmodelle eingesetzt. Mit einem stationären 1-D-Staukurvenmodell (Modell HEC-RAS des US Army Corps of Engineers) wurden die Auswirkungen von Gerinneveränderungen auf die Wasserspiegel ermittelt. Zur Abklärung des Einflusses von Rückhaltebecken auf die Abflussganglinie wurde das gleiche Modell in der instationären Version verwendet. Die Ermittlung der Überflutungsprozesse ausserhalb der Dämme (Entlastungskorridor Eschikofen) basiert hingegen auf einer 2-D-Modellierung mit dem Programm Hydro-AS-2-D. Die Auswertung der stationären Simulation zeigt, dass mit einer Gerinneaufweitung zwischen Bürglen und der Murgmündung die Wasserspiegel markant gesenkt werden können (Bild 2) und so auf die im Richtprojekt von 1979 vorgesehenen Dammerhöhungen in diesem Abschnitt mehrheitlich verzichtet werden kann. Wegen der schlechten Materialeigenschaften der bestehenden Dämme sind Dammverstärkungen aber trotzdem notwendig. Die Aufweitung des Mittelgerinnes über eine lange Strecke stellt aus hydraulischer Sicht eine sehr effiziente Massnahme zur Senkung der Wasserspiegel dar, ist aber baulich aufwändig.
Die Untersuchungen mit dem instationären Modell ergeben, dass mit den drei Rückhaltebecken Grubenau, Hasli (bestehend) und Allmend sowie der Entlastung Eschikofen die Abflussspitze bei einem EHQ-Ereignis gedämpft werden kann (Bild 3). Nutzniesser dieser Dämpfung sind vor allem die in den Jahren 1993 bis 2000 ausgebauten Abschnitte unterhalb der Murgmündung, d. h. das gesamte Thurtal unterhalb von Frauenfeld.
Die Untersuchungen zeigen aber, dass die Rückhaltevolumina in den Becken gross sein müssen, um die gewünschte Reduktion der Hochwasserspitze zu erzielen. Dieses Ergebnis deckt sich mit früheren Untersuchungen der ETH Zürich an der Thur, aber auch mit den Erfahrungen an anderen grossen Flüssen. Der Grund dafür ist in den grossen Abflussvolumina der Mittellandflüsse zu suchen. Im Fall der Thur beträgt zum Beispiel das Volumen der betrachteten EHQ-Ganglinie im Abschnitt Halden 124 Mio. m^3. Die Speicherfähigkeit der Rückhaltebecken muss darum ebenfalls in der Grössenordnung von Millionen von Kubikmetern liegen, und die Becken dürfen erst im richtigen Zeitpunkt anspringen. Falls die Becken zu früh geflutet werden, steht beim Spitzenabfluss kein Speichervolumen mehr zur Verfügung.

Roni Hunziker, Dr.sc.techn., dipl. Bau-Ing. ETH, Hunziker, Zarn & Partner AG, Aarau, rhunziker@hzp.ch
Christian Jecklin, dipl. Kult.-Ing. ETH, Hunziker, Zarn & Partner AG, Domat/Ems, cjecklin@hzp.ch

Anmerkungen:
1 An der oberen Kantonsgrenze bei Bischofszell beträgt das HQ100 810 m^3/s und das EHQ 1100 m^3/s, an der unteren Kantonsgrenze bei Niederneunforn 1360 m^3/s und 2025 m^3/s.