

Hydraulik

Autor(en): **Hunziker, Roni / Jecklin, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

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

Heft 26: **Thurkorrektur**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108139>

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.

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 Rückhaltmassnahmen. Mit Simulationsmodellen wurde überprüft, welche Auswirkungen die einzelnen Massnahmen haben.

Im Rahmen der 2. Thurkorrektur 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 Dammbürchen bei einem Extremereignis¹ 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:

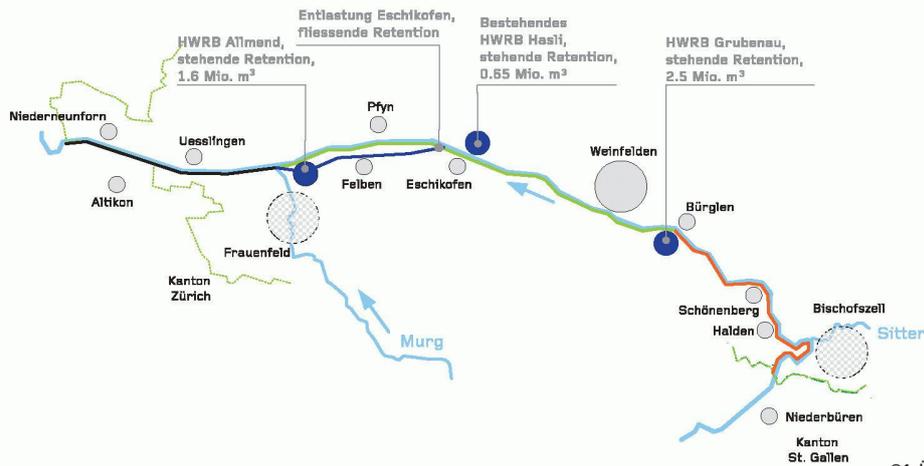
- Erhöhung und Verstärkung der Dämme
- Verbreiterung des Mittelgerinnes

Zur Reduktion des Risikos von Dammbürchen:

- Reduktion des Spitzenabflusses bei EHQ durch Rückhaltmassnahmen

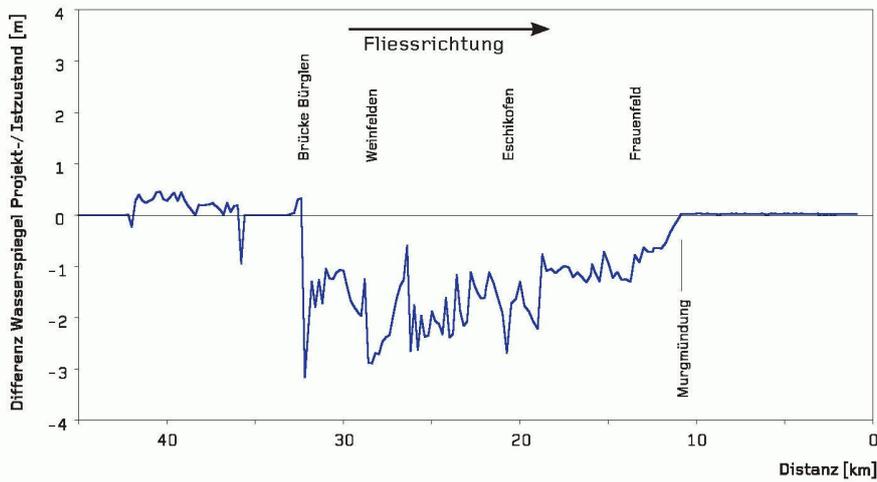
VOR- UND NACHTEILE

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 Dammbürchen 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.

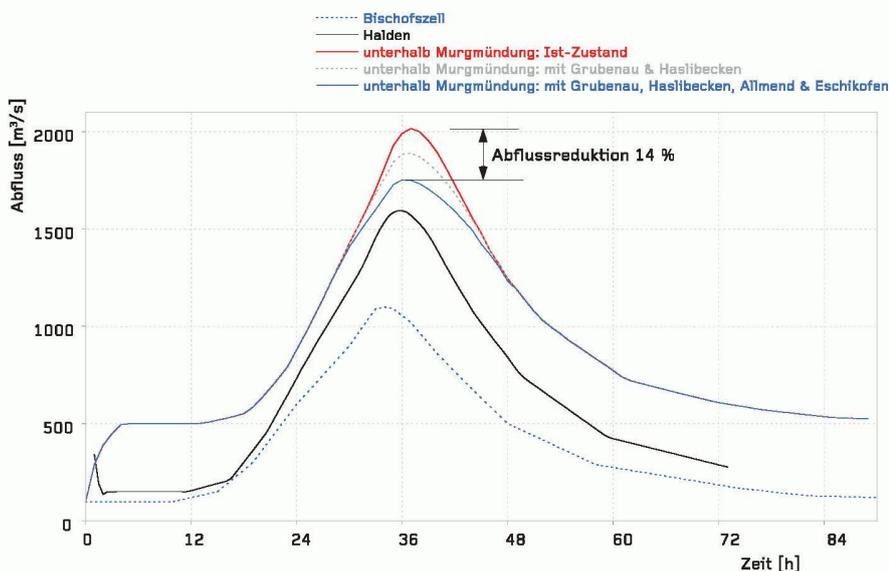


- Massnahmen bereits realisiert
- Generelle Aufweitung des Mittelgerinnes
- Lokale Aufweitungen und Dammerhöhung
- Dämpfung Extremereignis-Abfluss mit fließender Retention
- Dämpfung Extremereignis-Abfluss mit stehender Retention

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 Dammbürche 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. m³. 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 m³/s und das EHQ 1100 m³/s, an der unteren Kantonsgrenze bei Niederneunforn 1360 m³/s und 2025 m³/s.