



# Thur Plus – Das Thurrichtprojekt für den Hochwasserschutz im Thurgauer Thurtal

*Thur Plus – Flood protection at Thurgauer Thurtal*

**Marco Baumann, Rolf Gall, Toni Raschle**

## **Kurzfassung**

Der Schutz des Thurtals vor Hochwasser basiert seit mehr als 100 Jahren auf einem System von Dämmen. Dennoch führten bislang grössere Hochwasser der Thur zu Damnbrüchen. Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Thurtal wurden umfangreiche wasserbauliche Planungen in Angriff genommen und umgesetzt. Der Lösungsansatz „Thur Robust für den Hochwasser-Überlastfall im Thurtal“ wurde 2008 im Rahmen des Internationalen Symposium „Neue Anforderungen an den Wasserbau“, Zürich, vorgestellt (Baumann und Raschle 2008). Dieser Lösungsansatz liegt heute als Thurrichtprojekt 2013 (TRP2013) vor.

Im Beitrag werden die Massnahmen des TRP2013, die in einem interdisziplinären Team erarbeitet wurden, vorgestellt. Das wichtigste Massnahmenmodul des TRP2013 besteht in einer generellen Aufweitung des Flussbetts über rund 36 km von heute 45 m auf rund 100 m, was der natürlichen Flussbettbreite der Thur entspricht. Dadurch können die Hochwasserspiegellagen markant gesenkt, die Dämme entsprechend entlastet und das Risiko von Damnbrüchen von Grund auf verringert werden. Der Raum zwischen den Dämmen ermöglicht eine Pendelbewegung der Thur und entspricht dem Gewässerraum zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes und der ökologischen Funktionen gemäss Gewässerschutzgesetz. Zusammen mit der auf die natürliche Flussbettbreite aufgeweiteten Thur ergibt sich somit eine natürliche und hochwassersichere Fluss- und Auenlandschaft.

In einem weiteren Massnahmenmodul wurden Lösungen zur Sanierung der über 100-jährigen Dämme erarbeitet. Mit den Massnahmen wird künftig die Unsicherheit bezüglich der Versagenswahrscheinlichkeit verringert und der Wert der Dämme bleibt erhalten. Die Kombination einer generellen Aufweitung des Flussbetts und dem Erhalt der Dämme führt dazu, dass mehrheitlich eine grosse Reserve in Bezug auf eine Überströmung der Dammkronen vorhanden ist. Für den Überlastfall wurde eine einfach umsetzbare Lösung erarbeitet.

## **Abstract**

More than 100 years ago, the Thur River was regulated, straightened, impounded and dammed to meet safety and societal needs. This safety system shows some severe protection deficits: the dykes are not up to today's standards, the aggradation has reduced the flow section and the river bed is eroding. Furthermore, the river morphology and landscape are monotonous, the remnants of the old alluvial plain and of the old floodplain forests are cut off from the river, the low water channel is monotonous with a flat and straight bed and in many places the foreshore is intensively used as farm land.

In order to secure the Thur valley against flooding, a new concept has been developed for the whole Thur River in the Canton Thurgau, which combines the rehabilitation potential of the river with the flood protection goals. The proposed ecological flood protection measures are based on the existing dyke-system and on providing more space to the river. Widening the river bed and removing man-made embankments will allow for a dynamic development of the Thur, the absorption of peak flows in between the dykes and a near-natural flow regime.

## **1 Einleitung**

Die Thur ist Namensgeberin für den Kanton Thurgau. Sie ist Lebensader und Bedrohung zu gleich. Schon im 19. Jahrhundert wollten die Anwohner mehr Schutz vor dem Hochwasser – und sie wollten auch das Land an der Thur nutzen. Der Wildfluss verschwand hinter Dämmen und Binnenkanälen, die ehemaligen Auen wurden zu Acker- und sogar Bauland. Doch die Natur lässt sich nicht so einfach beherrschen. Das wilde Wasser hat immer wieder Wege jenseits der von uns gesteckten Grenzen gefunden und dabei grosse Schäden angerichtet. In den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden die Dämme auf weiten Strecken von Hochwassern zerstört oder schwer beschädigt. Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes wurden daraufhin umfangreiche wasserbauliche Planungen – die 2. Thurgauer Thurkorrektur – in Angriff genommen.

Die 1997 durchgeführte Extremereignis-Analyse für das Thurtal zeigte, dass der Hochwasserdamm kein genügender Schutz darstellt, wenn mehr Wasser kommt, als bisher bei der Planung angenommen (Niederer+Pozzi und Fröhlich 1997). So hätte Weinfeld bei einem extremen Hochwasser, wie zum Beispiel Dresden im August 2002, eine ziemlich ungemütliche Lage: Obwohl die Ortschaft ein Stück von der Thur entfernt liegt, könnte in einem solchen Fall das Wasser aufgrund von Dammbürchen zwischen Kradolf und Weinfeld bis zum Bahnhof Weinfeld hinauf reichen. Zur Behebung der vorhandenen Defizite wurde im Jahr 2002 das „Konzept 2002“ erarbeitet, das eine generelle

Verbreiterung des Flussraumes zwischen Frauenfeld und Bürglen enthält, gleichzeitig mit der Vervollständigung und Verbesserung des mehr als 100 Jahre alten Schutzsystems und der Schaffung von neuen Rückhalteräumen (stehende Retention). Der Lösungsansatz „Thur Robust für den Hochwasser-Überlastfall im Thurtal“ wurde 2008 im Rahmen des Internationalen Symposiums „Neue Anforderungen an den Wasserbau“, Zürich, vorgestellt (Baumann und Raschle 2008).

## **2 Auftrag**

Das Thurrchtprojekt 2013 umfasst den Hochwasserschutz im Thurtal von der Grenze zum Kanton St. Gallen bis nach Niederneunforn an der Grenze zum Kanton Zürich. Das TRP2013 richtet sich nach dem Grundsatzpapier zur nachhaltigen Entwicklung der Thur, welches die zuständigen Regierungsvertreter der fünf Thurkantone und das damalige Bundesamt für Wasser und Geologie, heute Bundesamt für Umwelt, im September 2001 genehmigt haben. Die qualitativen Entwicklungsziele für die Thur lauten:

- Die Thur soll als naturnahes Fließgewässer mit gewässertyp-spezifischer Eigendynamik (Morphologie, Vernetzung, Abflussregime, Geschieberegime) und Heterogenität wiederhergestellt werden.
- Die Tier- und Pflanzengemeinschaft der Thur soll sich selbst regulieren und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig sein (Resilienz).
- Die Thur soll ein prägendes, naturnahes Element der Landschaft bilden.

## **3 Planungsziele und Planungsgrundsätze**

Dank den umfangreichen Untersuchungen seit dem Thurrchtprojekt 1979 sind die massgeblichen Defizite und Probleme der Thur im Kanton Thurgau gut bekannt. Deren Behebung ist das operative Ziel des TRP2013, wobei die folgenden Planungsgrundsätze gelten: den Hochwasserschutz sicherstellen, die Auflandungen vermeiden, ein breites Gerinne wiederherstellen (Generelle Aufweitung), die Sohlenerosion stoppen, die Grund- und Trinkwasserqualität erhalten, eine gewässerbezogene landwirtschaftliche Nutzung weiterhin ermöglichen, das Ökosystem stabilisieren und die Wasserkraft optimal und umweltverträglich nutzen.

Der Ausbaugrad der Hochwasserschutzmassnahmen richtet sich nach dem Schadenpotential (Schutzzielmatrix gemäss kantonalem Richtplan). An der Thur sind durch Ausuferungen Landwirtschaftsland, Strassen verschiedener Klassen, die Eisenbahn, Weiler, Wohngebiete sowie Gewerbe- und Industrieanlagen gefährdet. Für die Objektkategorie Siedlungen und Industrieanlagen

sind bei einem Ereignis  $HQ_{100}$  gemäss Schutzzielmatrix schwache Intensitäten zulässig. Die Thur und ihr Vorland liegen oft höher als die umliegende Tal Ebene. Dies bedeutet, dass im Falle von Damnbrüchen das Wasser nicht mehr in die Thur zurückfliessen kann und darum mit grossen Überschwemmungen zu rechnen ist. An den Thurraum angrenzend befinden sich zudem mittels kantonaler Richtplanung festgesetzte Entwicklungsräume, also auch potentielle Siedlungsräume.

Ziel der Hochwasserschutzmassnahmen an der Thur ist deshalb die schadlose Ableitung eines Hochwassers, das statistisch alle 100 Jahre eintritt (Bemessungsabfluss =  $HQ_{100}$ ) und die Verhinderung von unkontrollierten Damnbrüchen auf dem ganzen Abschnitt zwischen Bischofszell und Niederneunforn. Zudem wurde für die Dämme ein Freibord von 1.20 m eingeführt.

#### **4 Massnahmenmodul Gewässerraum**

Gemäss Gewässerschutzgesetz (GSchG) muss mit dem Gewässerraum der Hochwasserschutz sichergestellt werden. Die Hochwasserschutzstrategie des TRP2013 basiert deshalb primär auf der Sicherstellung des dazu notwendigen Raumbedarfs. Bis zu einem Ereignis  $HQ_{100}$  soll ein vollständiger Schutz für das Thurtal bestehen, das heisst, der Abfluss erfolgt innerhalb des genau definierten Gewässerraumes. Ausgenommen davon sind einzelne Rückstaubereiche der Binnenkanäle.

Mit der Feststellung des Gewässerraums werden folgende Ziele erreicht:

- Ausscheidung des Soll-Raumbedarfs zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes.
- Ausscheidung des Soll-Raumbedarfs zur Sicherstellung der ökologischen Funktionen.
- Die Erholungsnutzung wird diesen beiden Funktionen überlagert.

##### **4.1 Referenzzustand der Thur**

Um den Raum der einstigen, vom Menschen unveränderten Flusslandschaft in einem fixierten Zeitabschnitt zu zeigen, wurde die Erstaussgabe der Dufourkarte von 1830 analysiert. Als Raumbedarf der Thur wurden die flussbegleitenden Auenwälder definiert, in welcher der Flusslauf pendelte. Die Aue umfasst jene Talzone, die innerhalb des Einflussbereiches von Hochwassern liegt. Die Analyse zeigt, wenig erstaunlich, dass die natürliche Gewässerraumbreite über die Länge der Thur keine konstante Grösse ist und vom geologisch-geographischen Kontext abhängt. Die natürliche Gewässerraumbreite der Thur im Kanton

Thurgau schwankte im Jahr 1830 zwischen 100 und 1000 m, bei einem Mittelwert von 420 m.

Pendelbewegungen (Schlaufen- oder Mäanderbildung) entstehen bei grosser Fliesstiefe und einer geringen Fliessgeschwindigkeit, also flachem Gefälle. Zudem muss der Fluss im Stande sein, gleichzeitig zu erodieren und in naher Nachbarschaft zu akkumulieren. Ehemals vergletscherte Talandschaften – wie das Thurtal – ermöglichen aufgrund ihrer locker gelagerten Talalluvionen (Kiese und Sande) eine ausgeprägte Mäanderbildung. Um den Raum der natürlichen Pendelbewegungen der Thur zu zeigen, wurde aus umfangreichem Kartenmaterial aus der Zeit vor der Thur- Korrektur (1745–1883) eine Flusslaufkarte erstellt. Die verschiedenen Flussläufe wurden übereinandergelegt. Die Mäander veränderten sich in diesem Zeitraum sehr dynamisch. Enge Schlaufen wurden durchbrochen und neue Schlaufen wurden gebildet. Die Analyse zeigt, dass die Pendelbewegungen des Flussbettes in diesem Zeitraum nicht das gesamte Thurtal umfasste. Das Pendelband als Umhüllende all dieser Schlaufen für diesen Zeitraum ist aber bereits grösser als die Pendelbandbreite in einem fixierten Zeitabschnitt. Die Pendelbandbreite des Flussbetts ist also abhängig vom betrachteten Zeitraum. Um die Pendelbreite in einem fixierten Zeitabschnitt zu erhalten, kann wiederum die Dufourkarte von 1830 analysiert werden. Dabei zeigt sich, dass die Breite des Pendelbandes mit der Breite des Flussbettes korrespondiert und mit einem Mittelwert von weniger als 300 m wesentlich weniger Raum beanspruchte, als dessen 5- bis 6-fache Breite. Tatsächlich führte das natürliche Flussbett weniger klassische Pendelbewegungen aus, sondern bildete vielmehr eine verzweigte Flusslandschaft.

## **4.2 Natürliche Flussbettbreite**

Im TRP2013 wird anstelle der „natürlichen“ Gerinnesohlenbreite gemäss GSchG eine detailliertere Definition verwendet, da die natürliche Thur im Flussbett Kiesbänke bildet. Das Flussbett ist definiert als die vegetationsfreie Vertiefung der Landoberfläche, die regelmässig von Wasser durchflossen wird. Falls keine Uferverbauungen die Seitenerosion begrenzen, pendelt sich das natürliche Flussbett der Thur auf eine Gleichgewichtsbreite ein. Das natürliche Flussbett mit seinen sich stetig umlagernden Geschiebeebänken, Furten und Stillwasserzonen ist der Raum der höchsten Flussdynamik, welche auch die oben beschriebenen Pendelbewegungen induziert. Die natürliche Flussbettbreite der Thur im Kanton Thurgau schwankte gemäss Dufourkarte im Jahr 1830 zwischen ca. 50 und 40 m, bei einem Mittelwert von ca. 150 m. Mit den aktuellen Parametern beträgt die heutige, mittlere, natürliche Gleichgewichtsbreite gut 100 m (Yalin: 97 m, Schmutz 155 m) bei einem bettbildenden

Abfluss von  $HQ_2 = 760 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $HQ_5 = 900 \text{ m}^3/\text{s}$  (Gefälle:  $J = 1.6\text{--}1.7\text{‰}$ ; Sohlenmaterial:  $d_m = 3.3 \text{ cm}$ ,  $d_{90} = 8 \text{ cm}$ ).

### 4.3 Ermittlung Gewässerraums für das TRP2013

Die Ermittlung des Flächenbedarfs des Gewässerraums des TRP2013 erfolgt nach den Anforderungen des GSchG. Dazu wurde eine Analyse der historischen Geographie des Hochwasserschutzes und der ökologischen Funktionen durchgeführt. Die Ermittlung des Gewässerraums berücksichtigt deshalb auch menschliche Aktivitäten und weitergegebenes Wissen, welches heute in der Landschaft gelesen werden kann. Die Analyse definiert zunächst zwei Ist-Räume, Hochwasserschutz und ökologische Funktionen. Die Findung und Wiedervernetzung dieser beiden Ist-Räume zum Gewässerraum führt zu einer Defragmentierung von heute streng getrennten Landschaftselementen und definiert «zwanglos» den Raumbedarf gemäss den Anforderungen des GSchG:

1. Ist-Raum Hochwasserschutz: Der Raumbedarf für den Hochwasserschutz wurde als derjenige Raum modelliert, welcher heute im Fall eines hundertjährigen Hochwassers ohne Damnbrüche überflutet würde, den sogenannten  $HQ_{100}$ -See. Dieser theoretische  $HQ_{100}$ -See entspricht den historisch gewachsenen, gesellschaftlichen Vorstellungen zum Ziel-Raumbedarf der Thur zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes.
2. Ist-Raum ökologisches Potential: Neben diesem idealisierten, minimalen Raumbedarf blieb in der Landschaft das Wissen weitgehend erhalten, welcher Raum zeitweise von der Dynamik der Thur geprägt ist. Trotz Thurkorrektur sind diese Zonen auch heute kaum besiedelt, in der Zonenplanung oft als Forst- und Landschaftsschutzzonen ausgewiesen oder sie tragen eindeutige Ortsbezeichnungen. Soweit diese Landschaftselemente naturnah geblieben sind, bilden sie das heute zur Verfügung stehende Potential zur Sicherstellung der ökologischen Schlüsselfunktion. Der Raumbedarf der Thur zur Sicherstellung einer robusten Hochwassersicherheit wurde deshalb in einem zweiten Schritt mit diesen heute zur Verfügung stehenden Flächen ergänzt und zum Gewässerraum zusammengesetzt.

Der so festgestellte Gewässerraum beschreibt somit die heute machbare und ökologisch sinnvolle Gewässerraumbreite. Sie ist keine konstante Grösse und hängt vom heute aktuellen, geologisch-geographischen Kontext ab. Der zukünftige Gewässerraum der Thur bildet im Projektzustand die ursprüngliche Breitenvariabilität des Gewässerraums sehr gut ab und im gesamten Projektgebiet erfüllt er die Anforderungen an einen erhöhten Gewässerraum gemäss Biodiversitätskurve (Uferbereichsbreite total grösser 30 m).

Eine massgebliche Einengung des Gewässerraums zeigt sich bei km 35 (Raum Buhwil/ Sulgen), da hier ein grösseres Waldstück, das Auholz, nicht zum Gewässerraum gezählt wird. Bei km 12 zeigt sich mit der Allmend Frauenfeld ein deutlicher Raumgewinn (Abb. 1). Die Raumreduktionen um km 18 und 28 sind durch Infrastrukturanlagen und Bauten bedingt. Die markante Raumreduktion unterhalb der Murgmündung bis zur Kantonsgrenze zum Kanton Zürich (km 2 bis 10) ist das Resultat der in diesem Abschnitt stark „kanalisierten“ Thur, welche auf beiden Seiten durch Dämme begrenzt wird. Sie schützen insbesondere Landwirtschaftsland.

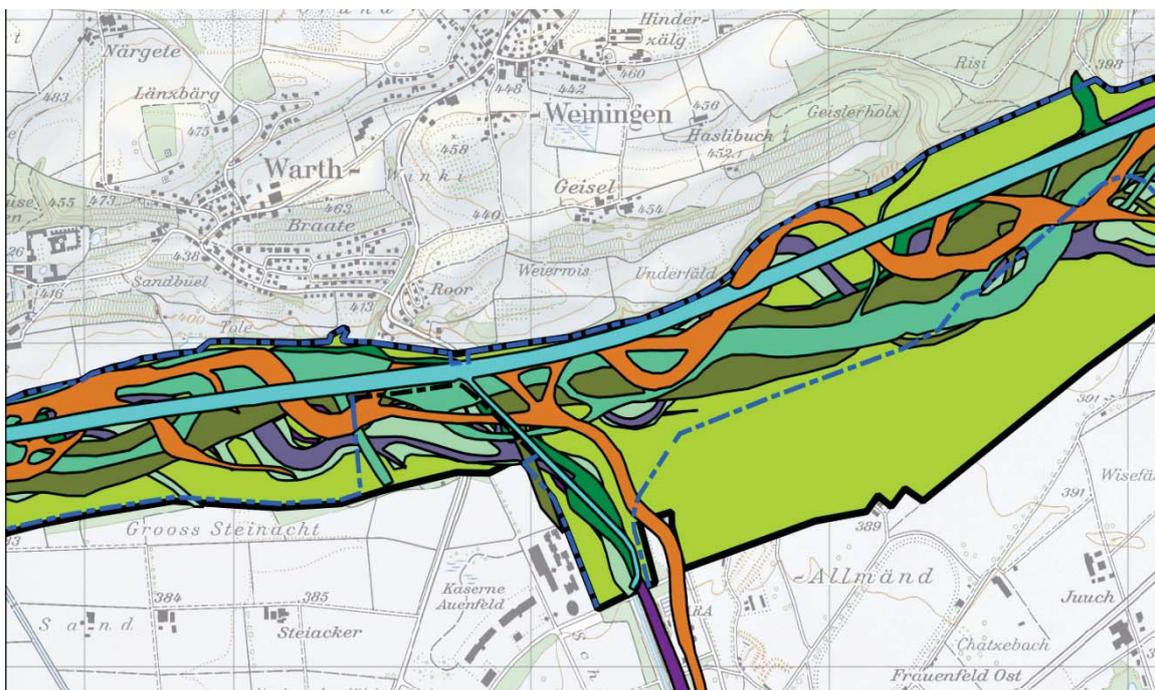


Abb. 1: Flussläufe der Thur aus der Zeit vor der Thur- Korrektion (1745 bis 1883) innerhalb des Gewässerraums des TRP2013 (= grüne Fläche) im Raum Frauenfeld. Der in den übereinander gelegten Flussläufen oberste Verlauf zeigt die mit harten Verbauungen korrigierte Thur, welcher folglich in den letzten 100 Jahren als «Mittelgerinne» bezeichnet wurde.

## 5 Massnahmenmodul Ertüchtigung der Dämme

Mit der Ertüchtigung und der räumlichen Anpassung des Dammsystems werden folgende Ziele erreicht: Vermeidung der heutigen Versagensmechanismen wie hydraulischer Grundbruch, Verbesserung des inhomogenen Aufbaus, Instabilität auf Grund der Bestockung oder Tierbauten, Ermöglichung der Auenwald- dynamik und Sicherstellung der Freibordhöhen.

## 5.1 Dammsystem seit der 1. Thurkorrektur

Bislang führten grössere Hochwasser der Thur regelmässig zu Damnbrüchen. Sowohl das 1965er als auch das 1999er Hochwasser entsprach hierbei lediglich einem ca. 10 bis 20-jährlichen Ereignis. Die in den letzten 50 Jahren erlebte Eintretenswahrscheinlichkeit eines Dammbrechens ist also weit grösser, als die eines 100-jährlichen Hochwassers. Auch in der Bearbeitung der Gefahrenkarte zeigte sich im Modell, dass gewisse Dammschnitte rechnerisch bereits bei einem  $HQ_{30}$  versagen, so zwischen Eschikofen und Frauenfeld mit beidseitigen Ausuferungen und flächigen Überflutungen bis ins Siedlungsgebiet. Die Beurteilung der Stabilität der Dämmabschnitte ist mit bedeutenden Unsicherheiten behaftet. So ist es ungewiss, welche Materialien beim Dammbau zum Einsatz kamen. Im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert kann davon ausgegangen werden, dass ausschliesslich lokales Material (Deckschichten, Überschwemmungssedimente) verbaut wurde. Damals waren die technischen Hilfsmittel bescheiden und es ist davon auszugehen, dass das Dammmaterial nicht optimal verdichtet, d.h. relativ locker eingebaut wurde. Im Rahmen der 2. Thurkorrektur (ab 1979) wurde lokales Material, aber auch zugeführtes (lehmiges) Material verbaut. Die Reparatur der Hochwasserschäden an den Dämmen erfolgte oft unter Zeitdruck. Solche nicht nachbearbeiteten Flickstellen müssen als Schwachstellen angesehen werden. So ereigneten sich im Unterlauf der Murg auf der linken Seite kurz vor der Einmündung in die Thur während der drei Hochwasser 1965, 1977 und 1978 auch drei folgeschweren Dammbüche. Erst nach 1978 wurde der betreffende Murgabschnitt mit einer sehr breiten Geländeauffüllung nördlich angrenzend an das neue Kasernenareal definitiv saniert. Im Jahr 1977 erfolgten zwischen der Rorerbrücke und Widen mehrere Dammbüche. Der massive Dambruch bei ca. km 8.9 bis 9.5 linke Seite (HW 1978) wurde nach 1978 mit Notmassnahmen repariert.

## 5.2 Bestockung der Dämme

Die Hochwasserdämme der Thur weisen über weite Strecken Bestockungen mit Bäumen und Sträuchern auf. Diese Bestockungen beeinträchtigen die Stabilität der Dämme und verstärken die Unsicherheit zur Beurteilung der Dammstabilität im konkreten Ereignisfall wie folgt:

- Durch Windwurf entwurzelte Bäume hinterlassen Hohlräume im Damm. Dies führt sofort zu einer Schwächung des Dammquerschnittes.
- Durch das Wurzelwachstum der Bäume wird das Dammmaterial aufgelockert. Abgestorbene Wurzeln bilden ideale Sickerwege, was zu gefährlichen Dammerosionen führt.

- Gehölzgruppen auf dem Damm bieten einen Lebensraum für grabaktive Tiere wie Dachse oder Füchse. Die entstehenden Gänge führen zu erheblichen Schwächungen des Damms.
- Mögliche Austritte von Sickerwasser im Hochwasserfall sind bei einer dichten Bestockung nicht erkennbar. Die Einsehbarkeit des Hochwasserdamms ist nicht gewährleistet.

### **5.3 Geotechnische Beurteilung der bestehenden Dämme**

Grundlage der geologisch-geotechnischen Beurteilung der Thurdämme bildeten die Gutachten aus den Jahren 1979 und 1982. Die Analyse dieser Berichte wurde mit umfangreichen Archivrecherchen ergänzt und die Dämme wurden im Rahmen von Begehungen visuell beurteilt. Die geotechnische Beurteilung der Dammsstabilität und die Optimierung der weiteren Handlungsfelder führen zu drei verschiedenen Massnahmentypen zur Ertüchtigung und räumlichen Anpassung des Dammsystems:

- Neubau / Verschiebungen,
- Dammsanierung durch baulichen, geotechnischen Unterhalt,
- Dammsanierung durch Unterhalt und Pflege.

Für einen Teil der bestehenden Dämme besteht die Chance, dass ein Neubau aus technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht einer aufwändigen Sanierung der teilweise über 100-jährigen Dämme vorzuziehen ist. Das TRP2013 enthält daher vier Abschnitte mit Dammverschiebungen, in welchen diese Voraussetzungen erfüllt sind: Wuhr, Allmend, Pfyn und Bonau.

Dank den neuen Wasserspiegellagen müssen kaum Dämme erhöht werden. Eine Tieferlegung der Dammkoten ist, ausser bei Ausleitstellen, nicht vorgesehen. Lokal führt dies zu sehr grossen Abflusskapazitäten respektive zu grossen Freiborden. Die lokal grossen Abflusskapazitäten sollen aber als Reserve erhalten bleiben.

### **5.4 Dammunterhalt**

Zur Sicherung der Dammsstabilität und zur Gewährleistung der Dammüberwachung bei grossen Hochwasserereignissen muss die Bestockungen der Dämme weitgehend entfernt werden. In einigen Abschnitten genügt dieser Dammunterhalt, um die Sicherheit dieser Dammabschnitte nachhaltig zu gewährleisten. Total müssen aber über eine Länge von ca. 17 km Unterhaltsmassnahmen ausgeführt werden. Der Schwerpunkt dieser Massnahmen liegt auf den Dammsrecken von der Kantonsgrenze Kanton Zürich bis zum Auenwald Wuhr, und zwar auf beiden Flusseiten.

Das Ziel des Dammunterhalts ist die Rückführung und Haltung einer offenen Gras-Kraut-Flur. Gras-Kraut-Fluren haben die höchste Durchwurzelungsintensität des Oberbodens und damit die höchste Böschungssicherungsfunktion. Eine Bepflanzung soll sehr zurückhaltend durchgeführt werden. Auf Bäume und tiefwurzelnde Sträucher soll in Zukunft verzichtet werden. Um dem landschafts-ökologischen Aspekt Rechnung zu tragen, ist gegen die Erhaltung einzelner Gruppen mit flachwurzelnden Gebüschern auf dem Damm nichts einzuwenden.

## **6 Das Thurrichtprojekt 2013 – eine ausgewogene Massnahmenkombination**

Das wichtigste Massnahmenmodul des Thurrichtprojekts 2013 besteht in einer generellen Aufweitung des Flussbetts über rund 36 km zwischen Kradolfschönenberg und Niederneunforn von heute 45 m auf rund 100 m, was der natürlichen Flussbettbreite der Thur entspricht. Dadurch können die Hochwasserspiegellagen markant gesenkt, die Dämme entsprechend entlastet und das Risiko von Damnbrüchen von Grund auf verringert werden. Wie sich heute zeigt, war insbesondere die damalige Annahme einer Mittelwasserrinne mit einer Breite von 45 m in Kombination mit einem Buhnensystem zu optimistisch. Sie führte im Laufe der letzten 150 Jahre zu diversen Folgeproblemen: Sohlenerosion, Auflandungen und Auffüllung der Buhnenfelder im Vorland und damit Reduktion der Hochwassersicherheit, Verlust der Artenvielfalt. Den Raumbedarf des Thurhochwassers, also inklusive des «überschwemmbareren Vorlandes» und der Dämme hatten die Erbauer der ersten Thurkorrektur aber grundsätzlich richtig eingeschätzt.

Der damals schon festgelegte Raum ermöglicht eine Pendelbewegung der Thur, was in einem zweiten Massnahmenmodul, der Feststellung des Gewässerraums zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes und der ökologischen Funktionen gemäss Gewässerschutzgesetz gezeigt wird. Zusammen mit der auf die natürliche Flussbettbreite aufgeweiteten Thur ergibt sich somit eine natürliche und hochwassersichere Fluss- und Auenlandschaft. Der Gewässerraum gewährt einen vollständigen Schutz des Thurtals bis zu einem Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren.

In einem dritten Massnahmenmodul konnte der Handlungsbedarf zur Sanierung der über 100-jährigen Dämme erarbeitet werden. Neben einer technischen Sanierung geschieht dies über eine Strecke von ca. 17 km ausschliesslich mit einem Unterhaltskonzept, das heisst, Bäume und Sträucher werden weitgehend entfernt und die Dammböschungen werden mit einer Gras-Kraut-Flur begrünt. Mit dieser Massnahme wird künftig die Unsicherheit bezüglich der Versagenswahrscheinlichkeit verringert und der Wert des über 100 Jahre alten Damms

systems bleibt erhalten. Eine Dammerhöhung, wie dies im TRP79 noch vorgesehen war, ist nicht nötig. Die Kombination einer generellen Aufweitung des Flussbetts und dem Erhalt der Dämme führt dazu, dass mehrheitlich eine grosse Reserve bezüglich einer Überströmung der Dammkronen vorhanden ist.

Die oben aufgeführte Tatsache ermöglicht den Einbau von Ausleitstellen mit reduzierten Dammhöhen in zwei klar definierten Abschnitten (Allmend Frauenfeld und Horgenbach), ohne die bestehenden Dammhöhen in den übrigen Abschnitten zu erhöhen. Dank der Ausleitstellen wird bei sehr grossen Abflüssen die Hochwasserwelle gedämpft und die überströmten Abschnitte sind bekannt. Als Testereignisse wurden Ganglinien mit Abflüssen von  $1.5 \times HQ_{100}$  resp.  $1.8 \times HQ_{100}$  angenommen und damit die Überflutungsflächen ausserhalb des Gewässerraumes aufgezeigt. Die Eintretenswahrscheinlichkeit entspricht einem Restrisiko. Es ergeben sich deshalb keine raumplanerischen oder baulichen Einschränkungen in den betroffenen Überflutungsflächen, also ausserhalb des Gewässerraums.

Natur und Landschaft sprechen heute – so facettenreich wie nie zuvor – gesellschaftliche Bedürfnisse an. Sport, Erholung, Gesundheit, Erleben, Kunst und vieles mehr werden in die Natur und die Landschaft hinein getragen und mit diesen in Verbindung gebracht. Die Thur und ihre Umgebung sind bereits heute beliebte Naherholungsräume. Die mit dem Thurrichtprojekt entstehende Fluss- und Auenlandschaft wird den Erholungsdruck auf den Gewässerraum der Thur verstärken. In Analogie zu den ebenfalls mittels Richtplanung festgelegten regionalen Waldplänen des Kantons soll die Naherholungsfunktion den weiteren Funktionen der Thur überlagert und mit analogen Elementen gesteuert werden.

## **7 Zusammenfassung**

Mit den Massnahmen gemäss dem TRP2013 wird die Thur in ein resilientes und überlastbares System überführt.

Resilienz beschreibt die Toleranz eines Systems gegenüber Störungen. Mit einer generellen Aufweitung des Flussbetts auf seine naturnahe Breite und einem Rückbau der Uferverbauungen soll ermöglicht werden, dass die Thur innerhalb ihres Gewässerraums tolerant auf Hochwasserereignisse reagieren kann, ohne dass grössere Schäden eintreten. Dieser Lösungsansatz entspricht der Grundphilosophie der ersten Thurkorrektur von 1875 (überschwemmbares Vorland). Indem das Wasser breiter verteilt wird, sinken die Hochwasserspiegellagen und die Schutzbauten (Dämme) werden entlastet. Das System verhält sich «robust».

Überlastbarkeit bedeutet, dass die Thurdämme nicht stark beschädigt oder zerstört werden, wenn die Dimensionierungswassermenge überschritten wird. Dazu sieht das TRP2013 an geeigneten Dammstrecken den Bau von Ausleitungen vor. Die bei sehr grossen Hochwasserereignissen stattfindenden, kontrollierten Entlastungen haben zudem den Vorteil, dass sie die Abflussspitzen für die flussabwärts liegenden Regionen dämpfen. Das System verhält sich auch im Extremereignis «robust».

## **8 Ausblick**

Mit dem Thurrichtprojekt 2013 wird es Eingriffe in bestehende Nutzungen und in Grundeigentumsverhältnisse geben. Es werden enorme Materialmengen verschoben (ca. 5 Mio. m<sup>3</sup>). Zudem wird ein komplexes Ökosystem in ein komplett neues Gleichgewicht gebracht. Die Umsetzung bedeutet einen Verlust von Kulturland, das im Kanton Thurgau nur in den seltensten Fällen im Eigentum der öffentlichen Hand ist. Es müssen daher Lösungen mit den Grundeigentümern und Landwirten gefunden werden. Der Umsetzungshorizont des TRP2013 beträgt aus diesen Gründen 30 Jahre.

In einem nächsten Schritt wird das TRP2013 in die Vernehmlassung bei den betroffenen kantonalen und kommunalen Stellen und Interessenvertretern gehen. Wie sein Vorgänger ist geplant, dass das TRP2013 von Kantonsparlament diskutiert und genehmigt wird. Damit ist dann eine breit abgestützte Grundlage vorhanden, um das TRP2013 etappenweise umsetzen zu können.

## **Danksagung**

Das Projekt wurde von einem interdisziplinären Planerteam und von einem breit abgestützten Projektteam erarbeitet und begleitet. Unser Dank für die herausfordernde und konstruktive Zusammenarbeit geht an: Hunziker Betatech AG (Winterthur), BHATeam AG (Frauenfeld), CSD Ingenieure AG (Frauenfeld), Hunziker, Zarn und Partner AG (Aarau), Kaden und Partner AG (Frauenfeld), Meier und Partner AG (Weinfelden), Simultec AG (Zürich), den kantonalen Fachstellen TG und ZH (Wasserbau, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Raumplanung, Natur und Landschaft, Jagd, Fischerei, Wald), Stadtverwaltung Frauenfeld, Regio Frauenfeld, Waffenplatzverwaltung Frauenfeld und Armassuisse Immobilien.

## Referenzen

Baumann, M., Raschle, T. (2008). Lösungsansatz Thur robust für den Hochwasser Überlastfall im Thurtal, Proc. Internationales Symposium „Neue Anforderungen an den Wasserbau“, VAW-Mitteilung 208 (H.-E. Minor, ed.), VAW, ETH Zürich, 545–556.

Niederer+Pozzi, Uznach, und Fröhlich, Urs, Frauenfeld (1997). Extremereignis-Analyse Thur.

## Adressen der Autoren

### **Dr. sc. Nat. ETH/SIA Marco Baumann**

Email: [marco.baumann@tg.ch](mailto:marco.baumann@tg.ch)

Abteilungsleiter Wasserwirtschaft/Wasserbau

Amt für Umwelt TG

Frauenfeld

[www.thur.tg.ch](http://www.thur.tg.ch)

### **Dipl. Biologe phil. II Rolf Gall**

Email: [rolf.gall@hunziker-betatech.ch](mailto:rolf.gall@hunziker-betatech.ch)

Hunziker Betatech AG

Pflanzschulstrasse 17

Postfach 83

CH-8411 Winterthur

[www.hunziker-betatech.ch](http://www.hunziker-betatech.ch)

### **Dipl. Bauing. HTL/STV Toni Raschle**

Email: [t.raschle@meierpartner.ch](mailto:t.raschle@meierpartner.ch)

Meier und Partner AG

Weinfelden / St.Gallen

[www.meierpartner.ch](http://www.meierpartner.ch)