

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 95 (2003)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Die 2. Thurkorrektion im Thurgau : Hochwasserschutz und Lebensraumgestaltung  
**Autor:** Baumann, Marco  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-939433>

#### **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:** 07.02.2026

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

# Die 2. Thurkorrektion im Thurgau – Hochwasserschutz und Lebensraumgestaltung

■ Marco Baumann

## 1. Einführung

### 1.1 Charakteristik der Thur

Die Thur, die dem Kanton Thurgau den Namen gegeben hat, ist einer jener wenigen Flüsse der Schweiz, die in den Voralpen entspringen und irgendwo im Mittelland direkt oder indirekt in den Rhein münden, ohne vorher einen See als Ausgleichsbecken zu durchfliessen (Bild 1). Ihr Wasserregime ist deshalb auch im Unterlauf wildbachähnlich: Zwischen 3 und 4 m<sup>3</sup>/s bei trockenem Horschommerwetter und 1200 m<sup>3</sup>/s bei einem Jahrhunderthochwasser ist alles zu haben (Tabelle 1). Jährliche Hochwasser, in milderer Form mit 500 bis 800 m<sup>3</sup>/s, haben den Menschen seit eh und je veranlasst, in gebührendem Abstand vom Fluss zu leben.

### 1.2 Die erste Thurkorrektion

Die Bevölkerungszahl und der wirtschaftliche Druck durch die Industrialisierung der Gesellschaft wuchsen im Thurtal in den letzten Jahrhunderten beträchtlich. Aber erst als die Landschaft Thurgau schon eine Weile zum unabhängigen Kanton Thurgau geworden war, wurde 1890 eine erste Korrektion beschlossen. Sie dauerte Jahrzehnte. Damals wurde begradigt, und zwar wurde jeweils an den engsten Stellen der Mäander ein künstlicher Durchbruch geschaffen. Der so begradigten Thur entlang wurden die ersten Dämme gebaut (Bild 2). Aus dieser Zeit stammen auch die Binnenkanäle. Sie waren notwendig geworden, weil es nicht ratsam war, überall, wo kleine Bäche in die Thur mündeten, eine Dammlücke entstehen zu lassen.

### 1.3 Heutiger Zustand der Thur

Ein uniformes Gerinne kennzeichnet die Thur. Die Breiten- und Tiefenunterschiede sind sehr gering. Seitenarme fehlen und Laufwindungen sind selten und minimal. Die Sohle mit einer Breite von 40 bis 45 m besteht grösstenteils aus Schotter. Bei Bischofszell, Halden und Bürglen fliesst die Thur über Naturschwellen aus Molassefelsen. Es finden sich kaum noch Kies- und Sandbänke als Ausdruck einer aktiven Flussdynamik. Die geradlinigen steilen Ufer des Mittelgerinnes sind wenig strukturiert und lassen kein unterschiedliches Fließverhalten des Wassers zu. Lebendverbau und Blockwurf sind als Ufer-

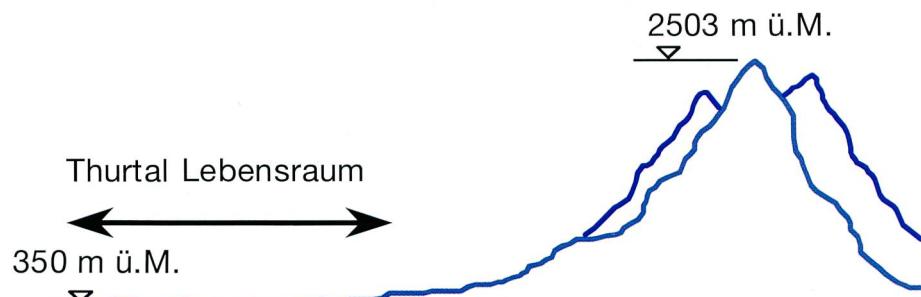


Bild 1. Das Höhenprofil des Einzugsgebiets der Thur.

sicherung verwendet worden. Der schmale Ufergehölzstreifen weist kaum Alters- und Artenvielfalt auf (Bild 3).

Die Vorländer sind 50 bis 150 m breit und werden heute meist intensiv landwirtschaftlich genutzt (häufiger Schnitt, Ansaat von Kulturpflanzen und Düngung). Ursprünglich wurde aber der Bereich zwischen dem Mittelgerinne und dem Hochwasserdamm für eine zweigeteilte Nutzung ausgelegt: Das Vorland sollte auf seiner inneren, am Fluss liegenden Hälfte unbepflanzt bleiben, während entlang den Dämmen Wuhrlholz gezogen werden sollte, um für spätere Reparaturen stets genügend Material in der Nähe zu haben.

### 1.4 Defizite des Hochwasserschutzesystems

Eine Flusslandschaft ist ständiger Veränderung unterworfen, auch zwischen den Hochwasserschutzdämmen. Seit der ersten Korrektion von 1890 wuchsen die Vorländer durch Auflandungen bis zu 3 m an (Bild 4). Dadurch reduzierte sich das Durchflussprofil, und am Fuss der Dämme entstanden Rinnen mit hoher Fließgeschwindigkeit und gefährlicher Erosionswirkung. Auch hatte eine geotechnische Überprüfung der Hochwasserdämme gezeigt, dass sie die heutigen Anforderungen an ein Hochwasserschutzbauwerk

nicht erfüllen: schlechte Materialeigenschaften, lokal ungenügende Höhen und Dammkronenbreiten. Seinerzeit wurde mit den gängigen Hilfsmitteln, d.h. Schaufeln, Pickeln, Schubkarren und Pferdefuhrwerken, Material aus der näheren Umgebung zu Hochwasserdämmen aufgeschüttet. Die schlechten Materialeigenschaften erstaunen deshalb nicht wirklich.

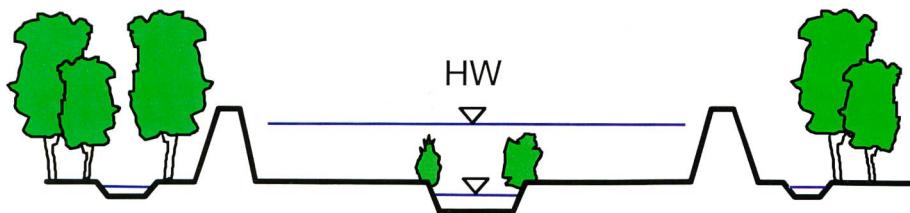
## 2. Die 2. Thurgauer Thurkorrektion

In den 70er-Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts brachen die Dämme kurz nacheinander und bescherten dem Thurtal kaum gesehene und kaum bekannte Überschwemmungen. Darauf wurden schleunigst Projekte zur Sicherung der Hochwasserbauten erarbeitet. Deren Zielsetzung beinhaltete die Wiederherstellung des Zustandes nach der ersten Korrektion und die Behebung der schon damals bekannten Schwächen des Systems. Im Einzelnen bedeutete dies das Absenken des Vorlandes auf 2,50 m über der Flussohle, die Erhöhung und Verstärkung der Dämme sowie Einbau von Schwänen im Oberlauf, um die Sohlenerosion zu stoppen.

Dieses Konzept fand allgemeine Zustimmung, mit Ausnahme der Absenkung des Vorlandes. Das aufgelandete Vorland hatte sich nämlich in den verflossenen Jahr-

FN	1085	km <sup>2</sup>	Gebietsfläche bis zur Station
Länge	130,5	km	Gesamtlänge, wovon 42,6 km im Thurgau
MQ	38,8	m <sup>3</sup> /s	mittl. jährliche Abflussmenge
mHQ	610	m <sup>3</sup> /s	Mittelwert der Jahreshochwasserspitzen
HHQ	1170	m <sup>3</sup> /s	Höchste beobachtete Wassermenge
HQ <sub>50</sub>	1165	m <sup>3</sup> /s	50-jährliche Wiederkehrperiode
HQ <sub>100</sub>	1310	m <sup>3</sup> /s	100-jährliche Wiederkehrperiode

Tabelle 1. Kenndaten der Thur für die Messstation Halden (bei Bischofszell).



**Bild 2. Doppeltrapezprofil der Thur nach der ersten Korrektion.**

Die Folge der Begradigung der Thur und des Baus der Hochwasserschutzdämme war eine intensive Nutzung der natürlichen Überschwemmungsgebiete.



**Bild 3. Heutiger Thurlauf bei Pfyn.**

Begradigtes Mittelgerinne, begleitet von Ufergehölzstreifen, Hochwasserdamm, Binnenkanal und Autobahn. Das Vorland wird land- und forstwirtschaftlich genutzt.

zehnten zu fast vollwertigem Landwirtschaftsland entwickelt, sogar Ackerfrüchte- und Beerenkulturen sind anzutreffen. Die Reduktion des Vorlandniveaus mit der damit verbundenen Erhöhung der Überschwemmungshäufigkeit wurde von den betroffenen Landwirten nicht goutiert. Auch der Wunsch des Kantons nach mehr Naturnähe fand in den betroffenen Gemeinden kein Gehör. Das schlussendlich ausgearbeitete Projekt, das der Landwirtschaft sehr stark, der Landschaft umso weniger entgegenkam, musste dann auf Druck des Bundes ökologischer gestaltet werden. Zwanzig Jahre nach den Hochwassern lagen endlich realisierbare und ökologisch vertretbare Projekte vor. 1993, hundert Jahre nach der ersten Korrektion, wurde zum zweiten Mal in den Thurlauf eingegriffen.

## 2.1 Verbesserung der Hochwassersicherheit

Mit der Verbesserung der Hochwassersicherheit wurde am unteren Ende der Thurgauer Thur begonnen. Es wurden die für die gesamte 2. Thurkorrektion geltenden Ziele festgelegt:

- Oberstes Ziel der Thurkorrektion ist die Hochwassersicherheit für die Menschen, die Siedlungen, das bewirtschaftete Land und die Verkehrswege einschliesslich der Brücken und Stege.

Dieses wird mit der Vergrösserung und dem Ausgleich des Abflussprofils sowie mit der Erhöhung und Verstärkung der Dämme

erreicht (Bild 5). Insbesondere wird die Dammlücke zwischen der Uesslingerbrücke und dem bereits verstärkten Zürcher Damm geschlossen.

- Zweites Ziel ist die ökologische Aufwertung des ganzen Flussgebietes. Die noch vorhandenen flusstypischen Lebensräume wie Auenwälder und Altläufe werden erhalten und soweit möglich aufgewertet. Im Überschwemmungsbereich der Thur werden fehlende flusstypische Lebensräume (Flach- und Steilufer, standortgerechte Ufergehölze und Wiesen) im Interesse der Artenvielfalt neu geschaffen. Bestehende, weit auseinander liegende Lebensräume werden durch geeignete Strukturen miteinander verbunden.
- Drittens soll die Sohlenerosion durch geeignete Massnahmen reduziert werden. Die Thursohle muss auf dem jetzigen Niveau stabilisiert werden, da dies für den Schutz des Grundwasservorkommens dringend notwendig ist.

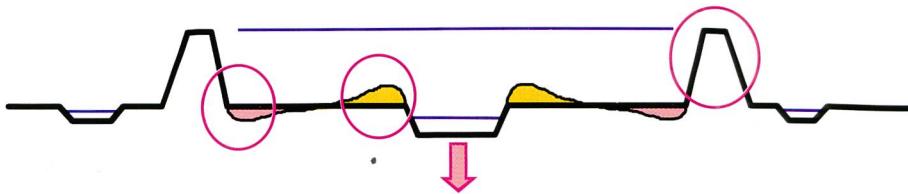
## 2.2 Resultat und erste Erfolge

Ende April wurden die Korrektionsarbeiten westlich von Frauenfeld, im Abschnitt Rorerbrücke bis Uesslingerbrücke, begonnen und 1996 erfolgreich abgeschlossen. Das Bild der Thur auf diesem Abschnitt hat sich durch die

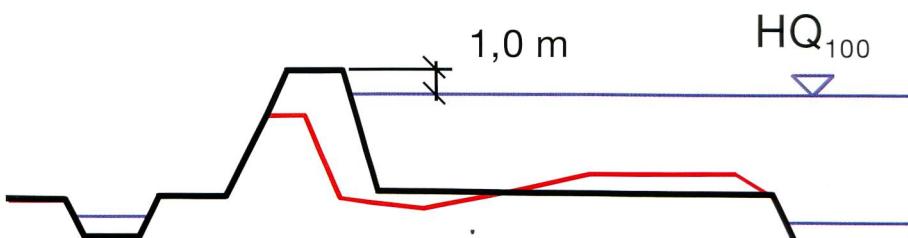
Sanierung positiv verändert (Bild 6). Die Vorländer liegen nach einer Absenkung auf 2,30 m über der theoretischen Sohle wieder tief, und mehrere Abschnitte sind als Flachufer ausgestaltet worden. Große Teiche in den Vorländern dienen Amphibien, Libellen und anderen Wirbellosen als Lebensraum. Die neu geschaffenen Aufweitungen des Flussbetts haben die Gewässerdynamik stark belebt. Das kiesige Sohlenmaterial ist auf dem renaturierten Flussabschnitt im Gegensatz zu vorher wieder locker gelagert. Die ökologischen Massnahmen haben auch das Landschaftsbild aufgewertet: Die Thur ist wieder sichtbar; Kiesinseln und Flachufer werden bei schönem Wetter von zahlreichen Erholungssuchenden bevölkert. Der Weg auf dem Hochwasserdamm zwischen Rorer- und Uesslingerbrücke hat sich zu einem der beliebtesten Wander- und Radwege im Kanton entwickelt.

Im anschliessenden Abschnitt zwischen der Uesslingerbrücke und der Zürcher Schwelle wurden zwischen 1998 und 2001 die Vorländer abgesenkt und ausgeglichen sowie die Dämme erhöht und verstärkt. Vier wechselseitige Aufweitungen oberhalb des Feldistegs und drei weitere Aufweitungen prägen den heutigen Flussraum (Bild 7). Die Ufer in den Aufweitungsbereichen wurden wie im oberen Abschnitt mit Buhnen und Rauigkeitselementen gesichert. Mit den wechselseitigen Aufweitungen wird die gleichförmige Sohlenstruktur verändert werden: Kolke, Kiesbänke und Vertiefungen der Sohle mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten des Wassers entstehen.

Im Bereich zwischen der Schrägseilbrücke und der Zürcher Schwelle wird die Thur in Zukunft eine andere Gerinneform aufweisen als in den flussaufwärts liegenden Ab-



**Bild 4. Veränderungen und Defizite des 100 Jahre alten Hochwasserschutzesystems. Damm ungenügend: Höhe und Qualität; Auflandungen/Rinnen im Vorland; Sohlenerosion.**



**Bild 5. Generelle Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit. Verstärkung und Erhöhung der Dämme und Ausgleich des Vorlands (= Abflussprofil).**



**Bild 6. Abschnitt Ror-Uesslingen.**  
**Die neu gestaltete Thur oberhalb**  
**Uesslingen; Mittelgerinne mit Aufwei-**  
**tungen und Kiesbänken.**

schnitten. Das Hauptmerkmal dieser Etappe ist die Realisierung einer grossen Aufweitung auf der Höhe des Auenwalds von nationaler Bedeutung bei Niederneunforn (Bild 8). Einerseits steht hier mehr Platz zur Verfügung und andererseits sind die Schutzansprüche wesentlich geringer. Vor dem Auenwald entsteht eine neue Flusslandschaft, die das Wasser näher zum alten, heute vom Wasser abgetrennten Auenwald bringt. Vor dem alten Auenwald wird so die Basis gelegt, dass ein junger Auenwald wachsen kann.

### 3. Konzept für die Strecke Frauenfeld bis Bischofszell

Auch die Hochwasserschutzbauwerke oberhalb von Frauenfeld sind mehr als hundert Jahre alt und weisen die gleichen Defizite auf wie im unteren Abschnitt: ungenügende Dammhöhe und Dammstabilität, Auflandungen in den Vorländern und somit Einengung des Abflussquerschnitts. Infolge des vorhandenen Ungleichgewichts im Geschiebehaushalt frisst sich die Flusssohle immer tiefer ein.

Ohne Gegenmassnahmen wird sich die Thur im Abschnitt von Frauenfeld bis Bischofszell in den nächsten Jahrzehnten weiter eintiefen. Dies würde bedeuten, dass Binnenkanäle und Feuchtgebiete trockenfallen sowie bestehende Uferverbauungen unterspült werden. Mehr Wasser wird im Mittelgerinne abfliessen, wodurch der Erosionsprozess verstärkt und die Geschiebefrachten erhöht werden.

Für diese restlichen 35 km Flussstrecke wird gemäss moderner Wasserbauphilosophie ein Konzept erarbeitet, das auf

den Resultaten einer Extremereignisanalyse für das gesamte Thurtal sowie auf einer Studie über sohlenstabilisierende Massnahmen für den Abschnitt Grüneck bis Frauenfeld aufbaut (Bild 9). Bei der Konzepterarbeitung werden die Auswirkungen der Bautätigkeit und des korrigierten Flusses auf das Grundwasser (Wasserfassungen, Binnenkanäle), der Geschiebehaushalt (Sohlenerosion und Auflandungen), die Anliegen der Landwirtschaft (Bewirtschaftung der Vorländer und der Dammböschungen), die allgemeinen Naturschutzbelange sowie die Erholungsfunktion der Thurlandschaft mit berücksichtigt.

Das Konzept richtet sich nach dem Grundsatzpapier zur Entwicklung der Thur, welches die zuständigen Regierungsvertreter der Thurgaukantone im September 2001 verabschiedet haben. Massgebend für die natürliche oder naturnahe Entwicklung der Fließgewässer im Einzugsgebiet Thur sind folgende Ziele:

- ein ausreichender Gewässerraum
- eine ausreichende Wasserführung
- eine gute Wasserqualität
- ein haushälterischer Umgang mit den natürlichen und wirtschaftlichen Ressourcen.

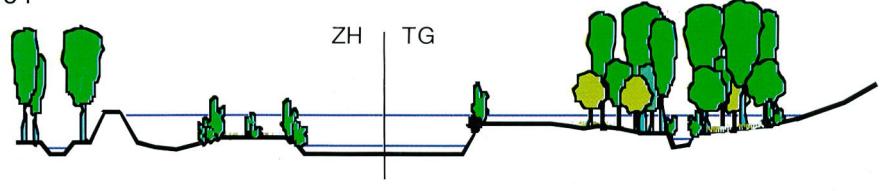
#### 3.1 Massnahmen des Konzepts 2002

Zur Behebung der vorhandenen Defizite im Bereich oberhalb von Frauenfeld werden verschiedene Massnahmen vorgeschlagen, welche die folgenden Ziele beinhalten:

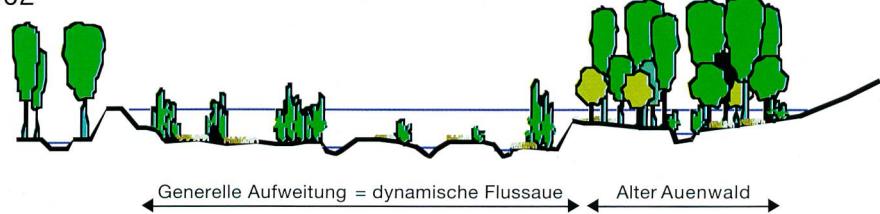
##### Hochwasserschutz

- Schutz für Menschen und erheblicher Sachwerte
- Nachhaltiger Schutz von Kulturland
- Kontrollierte Ableitung der Hochwasser Nutzung
- Nachhaltige extensive Nutzung im Flussraum

2001



2002



**Bild 8. Schematisches Querprofil im Bereich des Auenwalds von Niederneunforn:**  
**oben heutige Situation, unten in Zukunft.**

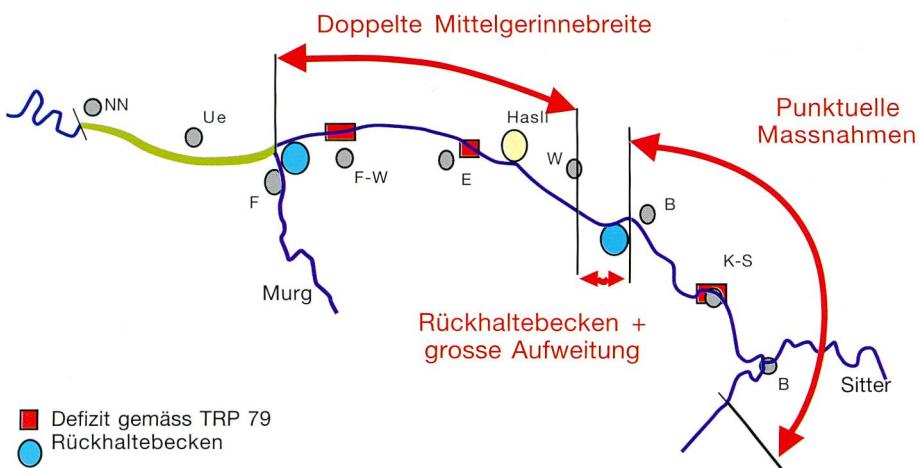


**Bild 7. Wechselseitige Aufweitungen.**

- Sicherstellung der Grundwassernutzung d.h. der Trinkwasserversorgung
  - Koordination der verschiedenen Amtsstellen und Fachgebiete
- Ökologie**
- Flussdynamik zulassen
  - Lebensräume im Flussraum aufwerten
  - Auengebiete aufwerten
  - Ökologisch verträgliche Naherholungsgebiete an der Thur

Das Konzept sieht folgende Massnahmen vor:

- Die Sanierung erfolgt primär innerhalb der bestehenden Hochwasserschutzdämme.
- Wasserbauliche Massnahmen: Verstärkung, Erhöhung und Verbreiterung der Dämme, Abtrag der Auflandungen, generelle Verbreiterung des Mittelgerinnes (doppelte Breite) und Schaffung von Retentionsräumen ausserhalb der Dämme.



**Bild 9. Konzept 2002**  
**TRP 79 = Thurrichtprojekt 1979**

- Aufwertung der Flusslandschaft: Verbesserung der vorhandenen ökologischen Potenziale und Anpassung der Nutzung im Hochwasserprofil.

### 3.2 Projektelemente des Konzepts 2002

Das im Folgenden vorgestellte Konzept ist eine Idee, die politisch noch nicht abgesegnet ist. Auch sind die hydraulische Wirkung, das Zusammenspiel und die Machbarkeit der verschiedenen Projektelemente noch zu überprüfen und zu optimieren.

#### Breites Mittelgerinne (MG)

Das Mittelgerinne wird zwischen Frauenfeld und Weinfelden generell auf 80 bis 100 m verbreitert, und das Vorland wird generell auf 1,0 bis 1,5 m über dem mittleren Wasserstand abgetragen (Bild 10).

#### Geschwungenes MG

Das Mittelgerinne zwischen Bürglen und Kradolf-Schönenberg bleibt ca. 45 m breit. Es werden jedoch lokale Aufweitungen realisiert, wie dies im Abschnitt unterhalb der Uesslingerbrücke realisiert wurde. Dadurch erhält die Thur einen «geschwungenen» Lauf (Bild 7).

#### Maximales MG

Zwischen Weinfelden und Bürglen wird das Mittelgerinne die ganze Breite bis zum nördlichen Damm erhalten. So kann in diesem knapp 3 km langen Abschnitt eine neue Flussaue entstehen, analog zum Abschnitt bei Niederneuforn (Bild 11).

#### Rückhaltebecken (RHB)

Zur Abminderung der Hochwasserspitzen, vor allem für das Extremereignis, sollen als Ergänzung zum bestehenden «Haslibecken» bei Hasli/Bonau zwei weitere Rückhaltebecken erstellt werden: RHB Grubau und RHB Allmend Frauenfeld.

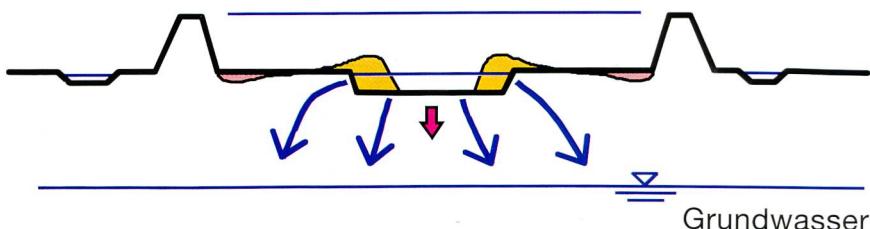
#### Quer-/Längsbarrieren

Die heute vorhandenen Querbarrieren (Wehre) sollen im Rahmen der Umsetzung des Konzeptes mit einem Umgehungsgerinne saniert werden. Gleichzeitig sollen auch die Restwasserbestimmungen gemäss Gewässerschutzgesetzgebung angewendet werden. Diese beiden Aspekte setzen das Einverständnis der Kraftwerkseigentümer voraus. Die lokal bestehenden Defizite in der Anbindung der Seitengewässer an die Thur sollen durch Rückbau der teilweise vorhandenen Abstürze aufgehoben werden.

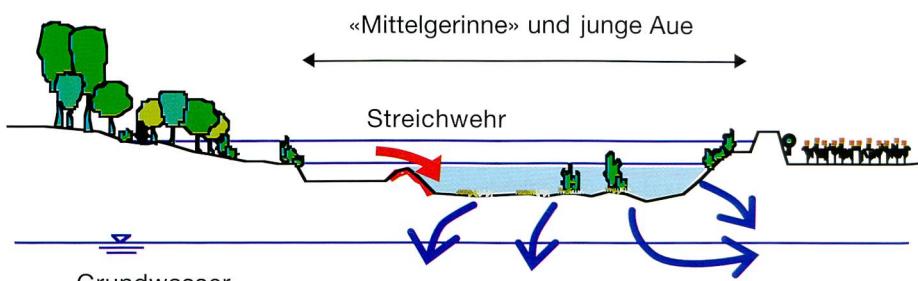
### 4. Ausblick

Die Thur präsentiert sich seit der ersten Korrektion von 1890 als «gefangener» Wildbach. Sie ist eingebettet zwischen Hochwasserdämmen. Je nach Niederschlagsereignis im Einzugsgebiet bringt sie grosse Wassermassen in das dicht besiedelte und landwirtschaftlich intensiv genutzte Thurtal. In den späten 60er- und 70er-Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts brachen die Hochwasserdämmen kurz nacheinander und bescherten dem Thurgau kaum gesehene und früher kaum bekannte Überschwemmungen. Darauf wurden Projekte zur Verbesserung des Hochwasserschutzes erarbeitet. Sie werden zurzeit am unteren Ende des Thurtals umgesetzt.

Das zur Behebung der vorhandenen Defizite vorgeschlagene Konzept sieht eine generelle Aufwertung des Flussraumes zwischen Frauenfeld und Bürglen vor. Diese Veränderung, d.h. der Prozess bis zur Umsetzung, wird sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Nicht nur die Planung braucht Zeit, auch die Überzeugung der Grundeigentümer, dass «ihr» Flussraum in Zukunft anders aussehen und genutzt werden soll, braucht Zeit und Energie. Die Erfahrung zeigt hingegen, dass



**Bild 10. Breites Mittelgerinne.**



**Bild 11. Maximales Mittelgerinne.**

die eigentliche Umsetzung der baulichen Massnahmen relativ rasch vollzogen werden kann, wenn keine grösseren Hochwasserereignisse die Bauarbeiten zunichte machen.

#### 4.1 Grundwassernutzung und Hochwasserschutz

Die Auswirkungen der Hochwasserschutzmassnahmen auf das Grundwasser sind eine der massgebenden Steuerungsgrössen für die 2. Thurkorrektion. Durch die Verbesserung des Flussraumes und die vorgesehene Rückhalteräume darf keine wesentliche Veränderung der Grundwasserverhältnisse und der Infiltrationsverhältnisse entstehen. In der landwirtschaftlich und industriell intensiv genutzten Thurtalebene wird jede Parzelle, jeder Raum heute schon von verschiedenen Nutzern in Anspruch genommen. Es besteht somit nur noch ein kleiner Spielraum, um zum Beispiel einen neuen Standort für ein grosses Grundwasserpumpwerk zu finden. Wasserbauliche Massnahmen und ihre Auswirkung auf die Grundwasserverhältnisse sind schon früh in der Projektausarbeitung zu erfassen und zu bewerten, damit keine neuen Konflikte zwischen Grundwassernutzung und Hochwasserschutz entstehen.

#### 4.2 Hochwasserschutz und Ökologie

An der Thur sind Hochwasserschutz und Ökologie keine Gegensätze. Der Fluss be-

kommt Raum, der über seine sichtbare Wasserfläche hinausgeht, um seine vielfältigen Funktionen erfüllen zu können. Genug Platz ermöglicht den schadlosen Abfluss von Wasser und Geschiebe und wirkt ausgleichend bei Hochwasser. Die Flusssohle und die Uferbereiche verbinden Lebensräume und Landschaftsteile. Bei genügender Ausdehnung erhöht das standorttypisch bewachsene Ufer und Umland die Selbstreinigungskraft des Flusses und hilft Schad- und Nährstoffe abzubauen. Dies ist eine wichtige Voraussetzung zur Sicherung der Grundwasserqualität.

#### 4.3 2103?

Was passiert, wenn der Flussraum neu gestaltet ist? Wie sollen die neu angelegten Vorländer, die Flachufer und die Dämme genutzt und bewirtschaftet werden? Sollen nach jedem Hochwasser die kleinen Auflandungen entfernt werden? Oder soll zugewartet werden, bis wiederum hundert Jahre verflossen sind? Antworten auf diese Fragen müssen heute schon gefunden werden, da der im unteren Bereich der Thur aufgewertete Flussraum sich weiterentwickelt, sich verändert. Die Nutzung der Vorländer spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Bei extensiver Nutzung und kontinuierlicher Pflege des Flussraumes kann der gewünschte Zustand aufrechterhalten werden. Jedoch müssen wir uns im Zusammenhang mit Eingriffen in Fließgewässer und Flussraumgestaltung

immer daran erinnern, dass das Endziel einer Flusslandschaft eine Verlandungsebene ist (Peneplain). Die natürlichen Erosionsprozesse sind nicht aufzuhalten. Wir können sie nur verlangsamen.

#### Literatur

A. Enz (2002): Fünf Kantone – ein Einzugsgebiet; «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», Heft 1/2, 2002.

M. Baumann & A. Enz (2000): Die 2. Thurkorrektion im Kanton Thurgau; Ingenieurbiologie 3/00.

Arbeitsgruppe Thur (2001): Die Thur – Ein Fluss mit Zukunft für Mensch, Natur und Landschaft. Bezugsquelle: kantonale Fachstellen für Wasserbau der Kantone Appenzell I.Rh., Appenzell A.Rh., St. Gallen, Thurgau und Zürich sowie Bundesamt für Wasser und Geologie.

Niederer + Pozzi und Urs Fröhlich (1997): Extremereignis-Analyse Thur 1997.

Hunziker, Zarn & Partner (2001): Thur, Grüneck bis Ror – Konzept für sohlenstabilisierende Massnahmen an der Thur zwischen Grüneck und Ror.

Luftfotos: Ch. Herrmann, BHA, Frauenfeld

#### Anschrift des Verfassers

Dr. Marco Baumann, Leiter Abteilung Wasserwirtschaft/Wasserbau, Amt für Umwelt Kanton Thurgau, Bahnhofstrasse 55, CH-8500 Frauenfeld, E-Mail: marco.baumann@kttg.ch

## Bergwasserproblematik im Tunnel- und Stollenbau

Das Bergwasser beeinflusst durch Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Bauwerk die Funktion und Dauerhaftigkeit von Tunnel- und Stollenbauten. Davon betroffen sind vor allem die Bauwerksabdichtung, die Entwässerung und Bausubstanz, was sich zunehmend auf die Planung und Ausführung von untertägigen Bauten auswirkt. Über die «Bergwasserproblematik in Tunnelbauwerken» [1] wurde anlässlich eines Symposiums in der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (Empa)-Akademie in Dübendorf berichtet.

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Tunnel für das schweizerische Schienen- und Strassennetz sowie Stollen und Schächte für die Nutzung der Wasserkraft gebaut; einige Grossprojekte werden derzeit verwirklicht. Aspekte des Bergwassers gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung:

- einmal im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit (heute werden über 100 Jahre Nutzungsdauer für Tunnelbauwerke gefordert) und
- zum anderen wegen der hohen Unterhalts- und Sanierungskosten und damit verbundenen Betriebsbeeinträchtigungen.

Deshalb müssen Schäden an Tunnel- und Stollenbauten durch Umgebungseinflüsse möglichst vermieden werden, was auch für untertägige Wasserkraftanlagen gilt.

#### 1. Bergwasserproblematik

Dementsprechend hoch sind die Anforderungen, die an Dauerhaftigkeit und Korrosionswiderstand der Bauteile und der verwendeten Baumaterialien in derartigen Bauwerken gestellt werden.

Im Rahmen von Forschungsarbeiten sind in den letzten Jahren an der Empa die

vielfältigen und komplizierten Schädigungsmechanismen untersucht worden, die bei der Wechselwirkung zwischen Tunnelbauwerken und unterschiedlich stark mineralischem Bergwasser zu Betonkorrosion führen können.

Dabei hat sich gezeigt, dass die Zersetzung des Betons besonders entlang von Inhomogenitäten (Risse usw.) einsetzt und allmählich ins Innere des Betons vordringt. Derartige Schadstellen sind Zirkulationswege für das Regenwasser; sie entstehen bereits bei der Bauausführung oder infolge mechanischer Einwirkungen oder als Auswirkung der chemischen Korrosion des Betons. Den ungünstigen Auswirkungen des Bergwassers muss durch konstruktive und materialtechnologische Massnahmen entgegengewirkt werden.