Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 100 (2008)
Heft: 1

Artikel: Geschiebehaushalt im Thurgebiet
Autor: Schälchli, Ueli
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939682

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: 16.07.2025

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

Geschiebehaushalt im Thurgebiet

■ *Ueli Schälchli*

1. Das Einzugsgebiet der Thur

Das Einzugsgebiet der Thur liegt im Nordosten der Schweiz und umfasst eine Fläche von 1720 km^2. Der Säntis ist mit 2500 m ü.M. der höchste Berg, und die Thur mündet bei 340 m ü.M. in den Rhein.

Das obere Einzugsgebiet ist alpin und in vier grössere Haupttäler (Thur, Necker, Urnäsch, Sitter) aufgeteilt. Richtung Nordwesten folgt das stark gegliederte voralpine Gebiet mit Gebirgszügen bis 1500 m ü.M. Weiter nördlich flacht sich das Gebiet zunehmend ab und geht in die flache Hügellandschaft des Mittellandes über.

Das obere steile Einzugsgebiet besteht aus helvetischen Decken mit hartem Kalkstein *(Bild 1)*.

In nördlicher Richtung folgen die subalpine und die mittelländische Molasse mit Nagelfluh und Sandsteinen. Das untere Einzugsgebiet ist eine Moränenlandschaft mit fluvialen Schwemmebenen und lokalen Felsaufschlüssen.

Hauptgewässer sind die 130 km lange Thur und die 48 km lange Sitter. Bedeutende Nebengewässer sind der Necker, die Glatt, die Urnäsch und die Murg.

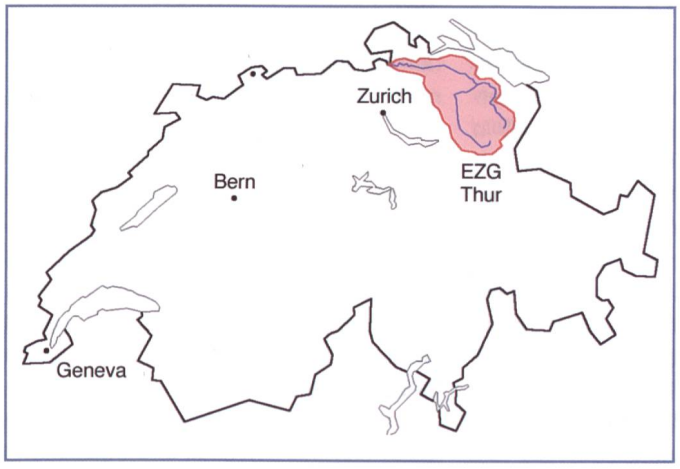
Das Längenprofil *(Bild 2)* der Thur zeigt einen abgestuften Oberlauf mit durchschnittlichen Gefällen zwischen 10‰ und 20‰, einen Mittellauf mit einem Gefälle von 3–4‰ und einen Unterlauf mit einem Gefälle von 1–3‰. Die Zuflüsse münden mit steilerem Gefälle in die Thur.

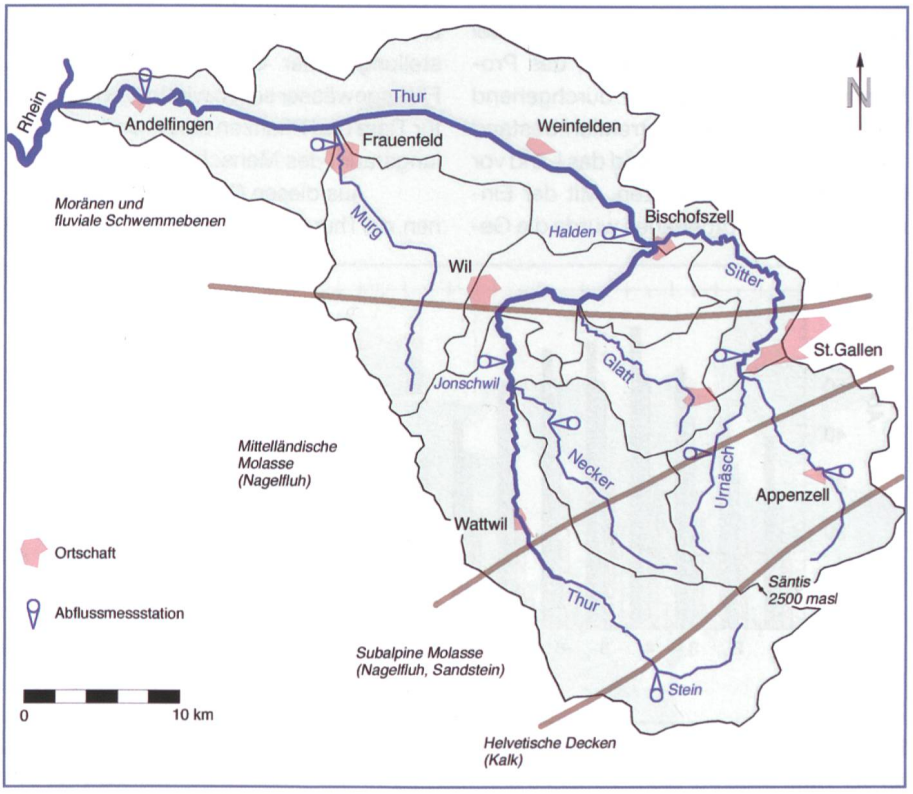
2. Niederschlag und Abfluss

Die Niederschläge sind relativ gleichmässig über das Jahr verteilt mit Höchstwerten im Sommer. Im oberen Einzugsgebiet fällt der Niederschlag im Winter vorwiegend als Schnee. Die durchschnittlichen Niederschlagshöhen betragen im oberen Einzugsgebiet 2000 mm/a und im unteren Einzugsgebiet 1000 mm/a.

Der Abfluss wird geprägt durch die Schneeschmelze und Starkniederschläge. Die saisonale Verteilung des Abflusses zeigt Höchstwerte in den Monaten April (unteres Einzugsgebiet) bis Juni (oberes Einzugsgebiet) und Tiefstwerte im Herbst *(Bild 3)*. Der durchschnittliche Jahresabfluss beträgt bei Andelfingen 47 m^3/s.

Grosse Hochwasserereignisse bilden sich bei flächendeckenden Starkniederschlägen. Dabei steigt die Abflussganglinie innert weniger Stunden auf mehrere 100 m^3/s an. Hochwasserspitzen von 500 m^3/s kommen jährlich vor. *Bild 4* zeigt die gemessenen Ganglinien des Hochwasserereignisses vom 12. August 2002. Weil die Thur im gesamten Mittel- und Unterlauf kanalisiert und das Umland vor Überflutungen mit Dämmen geschützt ist,





Bilder 1a links und 1b unten. Einzugsgebiet der Thur mit den Hauptgewässern, grösseren Ortschaften und der geologischen Gliederung.

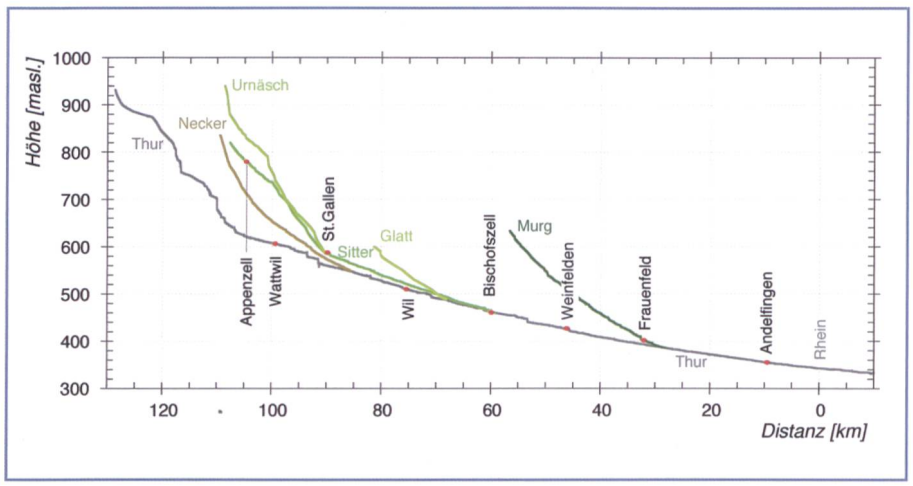


Bild 2. Längenprofil von Thur und bedeutenden Zuflüssen.

sind keine bedeutenden Retentionsräume vorhanden. Das 100-jährliche Hochwasserereignis erreicht bei Andelfingen eine Abflussspitze von 1400 m^3/s.

3. Flussbau

Die Thur hat im Oberlauf den Charakter eines Gebirgsbaches mit eingeschnittenem V-Tal, abgestuftem Gefälle, Felsaufschlüssen und kurzen Flachstrecken *(Bild 5)*. Im Mittellauf folgt eine Strecke mit Talmäandern, und im Unterlauf war die Thur im natürlichen Zustand verzweigt bis mäandrierend (*Bild 6* und *7*).

Am Ober- und Mittellauf konzentrieren sich die Siedlungen auf die Flachstrecken. Hier sind die Ufer verbaut oder die Thur ist kanalisiert. In den Steilstrecken und der Strecke mit Talmäandern ist die Thur weitgehend natürlich.

Der Unterlauf der Thur wurde zwischen 1870 und 1930 korrigiert. Dabei wurde der Flusslauf gestreckt, das Profil eingeengt und die Ufer durchgehend verbaut. Das Ziel der Korrektion bestand darin, Land zu gewinnen und das Land vor Überflutungen zu schützen. Mit der Einengung des Hauptgerinnes wurde die Geschiebe-Transportkapazität des Abflusses stark erhöht, so dass sich die Sohle zunehmend eintiefte. Die anfänglich erwünschte Sohlenerosion erreichte im Abschnitt Wil–Bischofszell bis zu 3 m, was zu Stabilitätsproblemen an den Ufern führte. Zur Begrenzung des Erosionsprozesses wurden in verschiedenen Abschnitten Blockrampen erstellt.

Die ausgeführten Verbauungen genügen in vielen Abschnitten nicht mehr den heutigen Ansprüchen. Die Siedlungen wachsen näher an die Flüsse, die alten Dämme sind durchlässig geworden, und die lokal fortschreitende Erosion gefährdet Uferverbauungen. Die Sohlenerosionen werden durch Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet verstärkt.

Die Kiesentnahmen erfolgen aus kommerziellen Zwecken für Strassen und Wegbau. Neben diesen flussbaulichen Entwicklungen haben sich die Wertvorstellungen der Gesellschaft gewandelt. Fliessgewässer sollen wieder Lebensraum für Tiere und Pflanzen bieten und als Erholungsraum des Menschen dienen.

Aus diesen Gründen wurde begonnen, die Thur abschnittweise zu renaturieren und den Hochwasserschutz zu verbessern.

Als Grundlage für diese Projekte wurde eine Studie über den aktuellen und zukünftigen Geschiebehaushalt der Thur erarbeitet. Die Studie untersucht die langfristigen Entwicklungstendenzen der transportierten Geschiebefrachten und der Sohlenveränderungen.

4. Geschiebeaufkommen

Im oberen und mittleren Einzugsgebiet wurde das Geschiebeaufkommen anhand von Begehungen, der Geomorphologie und des Reliefs abgeschätzt. In den Begehungen wurden Geschiebeherde, deren Verfügbar- und Mobilisierbarkeit und deren Zusammensetzung beurteilt. Angaben von Geschiebeablagerungen hinter Sperren, in Geschiebesammlern oder von Kiesentnahmen dienten als Eichgrössen zur Bestimmung der Geschiebelieferung aus Teileinzugsgebieten.

In *Bild 8* ist die spezifische Geschiebelieferung von Teileinzugsgebieten dargestellt. Die höchsten Werte von 300–400 m^3/km^2a treten im Bereich der subalpinen Molasse mit steilem Relief und vorwiegend Nagelfluh auf. In der mittelländischen Molasse schwanken die Werte zwischen 20 und 60 m^3/km^2a in den Teileinzugsgebieten mit ausgeprägtem Relief. In den Gebieten mit Mittelland-Charakter sinken die Werte auf 5–20 m^3/km^2a.

Vom Geschiebe, das in den Teileinzugsgebieten aufbereitet wird, gelangt oft nur ein Teil in das Hauptgewässer. Bei Hochwasserereignissen wird Geschiebe in Flachstrecken und auf Schwemmkegeln infolge von Übersarungen abgelagert. Die Geschiebeaufbereitung im Einzugsgebiet der Thur bei Wil beträgt insgesamt 40 000 m^3/a. Davon gelangen 50% in die Thur, wo infolge des Abriebs die Fracht bis nach Wil auf 12 400 m^3/a abnimmt. Damit resultiert bei Wil bei einer Einzugsgebiets-

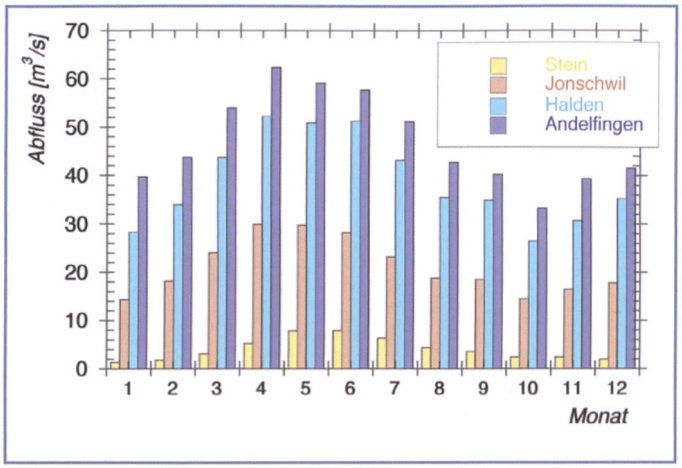


Bild 3. Durchschnittliche Monatsabflüsse von 4 Messstationen an der Thur. Lage der Messstationen gemäss Bild 1.

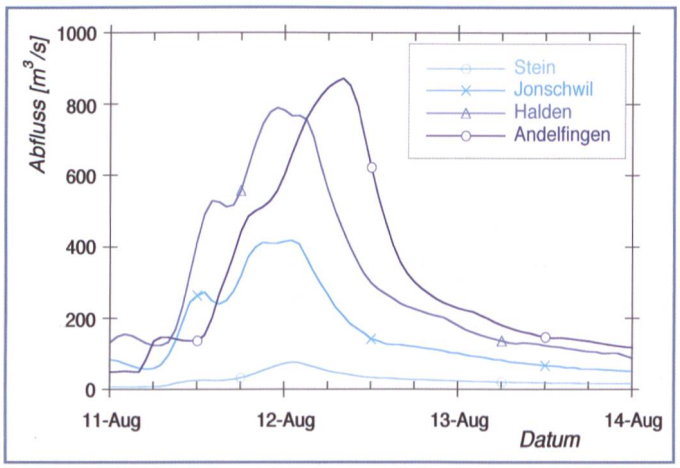


Bild 4. Gemessene Abflussganglinien des Hochwassers vom 12. August 2002 an 4 Messstationen der Thur.

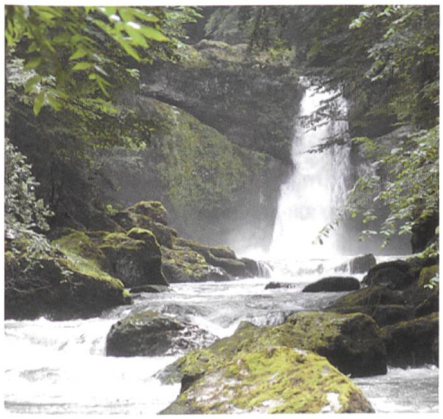


Bild 5. Oberlauf: Oberer Giessenfall.

Bild 6. Mittellauf: Mündung Necker (von links).

Bild 7. Unterlauf: Doppeltrapezprofil mit kleiner Aufweitung.

grösse von 500 km² eine spezifische Geschiebelieferung von 25 m³/km²a.

5. Modellierung des Geschiebehaushalts

In der Thur, der Sitter und in Teilstrecken weiterer Seitengewässer wurde der Geschiebehaushalt mit dem Programm MORMO modelliert. Das eindimensionale Modell ermöglicht die Simulation von Sohlenveränderungen unter Berücksichtigung einer variablen Geschiebezufuhr. Das Modell berechnet in jedem Querprofil die Geschiebeführung und die Sohlenveränderungen in Funktion der Zeit. Das Modell wird anhand von gemessenen Sohlenveränderungen geeicht und es ermöglicht Prognosen der zukünftigen Entwicklung für verschiedene Szenarien.

Das Modell basiert auf der Eingabe von vermessenen Querprofilen. Die Querprofilgeometrie und der Wandeinfluss sind massgebende Parameter des Geschiebetransports. In natürlichen Flussabschnitten sind neben Sohlenveränderungen auch Änderungen der Profilbreite zu berücksichtigen. Bei schmalen (kanalisierten) Gerinnen hat der Wandeinfluss einen massgebenden Einfluss auf die Geschiebetransportkapazität. Es empfiehlt sich, die Geschiebetransportkapazität in Streifen unter Berücksichtigung der Wandeinflusslinien nach dem Ansatz von Einstein zu berechnen.

Das Modell berücksichtigt die Kornverteilungen von Sohlenmaterial und Geschiebe durch die Eingabe der Korndurchmesser dm und d90 für beide Mischungen (4-Korn-Modell). Im Ober- und Mittellauf ist das Sohlenmaterial meist gröber als das Geschiebe, im Unterlauf sind Sohlenmaterial und Geschiebe oft identisch.

Schwellen stellen Fixpunkte im Längenprofil eines Gewässers dar. Im Oberwasser wird die Sohle auf einer Höhe fixiert, die um den Schwellenversatz unter der Schwellenkrone liegt. Der Schwellenversatz ist abhängig von der Höhe, der Ausführung und der Anordnung der Schwelle. Bei der Eichung des Modells wurde die Höhe der Schwellenkrone soweit angepasst, bis im Oberwasser die gemessene und die berechnete Sohlenlage übereinstimmten.

6. Geschiebehaushalt Thur-Unterlauf

Der Geschiebehaushalt des Thur-Unterlaufs zwischen Bischofszell und dem Rhein wurde für den Istzustand sowie für die zukünftige Entwicklung bei unveränderten Randbedingungen und bei erhöhter Geschiebezufuhr untersucht. Mit der erhöhten Geschiebezufuhr wird abgeklärt, ob mit einer Einstellung der Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet die unerwünschten Sohlenerosionen verhindert werden können. Dabei wird der Geschiebeeintrag bei Bischofszell von 14000 m³/a auf 19000 m³/a erhöht.

Die Bilder 9a bis 9c zeigen im Längenprofil die durchschnittlich transportierten Geschiebefrachten *(Bild 9a)*, die Sohlenveränderungen für Prognoseberechnungen von 0–24 Jahre und 24–48 Jahre *(Bild 9b)* sowie die Sohlendifferenzen zwischen den Prognoseberechnungen mit unveränderter und erhöhter Geschiebezufuhr *(Bild 9c)*.

Bei unveränderter Geschiebezufuhr (blaue Linien) sind von km 60 bis km 50 kleinere Sohlenerosionen bis 0,5 m, lokal bis 1 m, festzustellen. Zwischen km 48 und km 40 erodiert die Sohle unterhalb von Schwellen bis zu 1,3 m. Eine ausgeprägte und fortschreitende Erosion von bis zu 2 m ist zwischen km 32 und km 28 festzustellen. Der Erosionsprozess ist auch nach

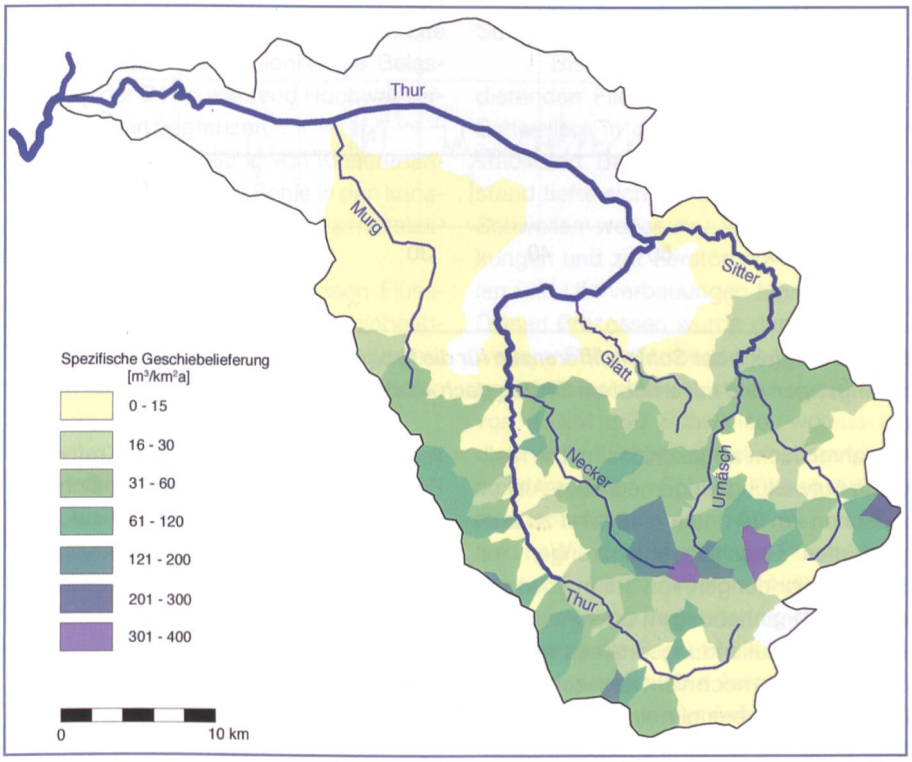


Bild 8. Spezifische Geschiebelieferung in Teileinzugsgebieten der Thur.

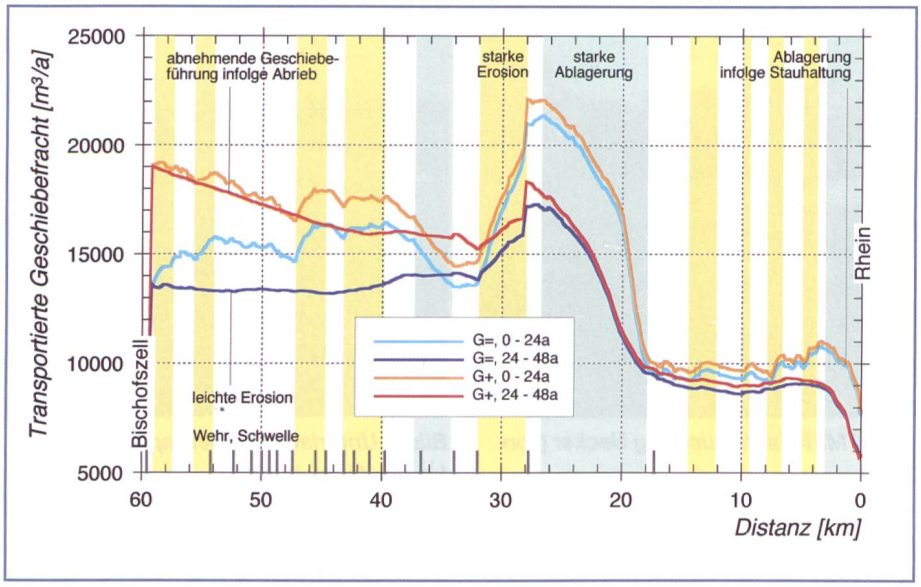


Bild 9a. Längenprofil der transportierten Geschiebefrachten für eine Periode von 48 Jahren bei unveränderten Randbedingungen (G=) sowie bei erhöhter Geschiebezufuhr (G+).

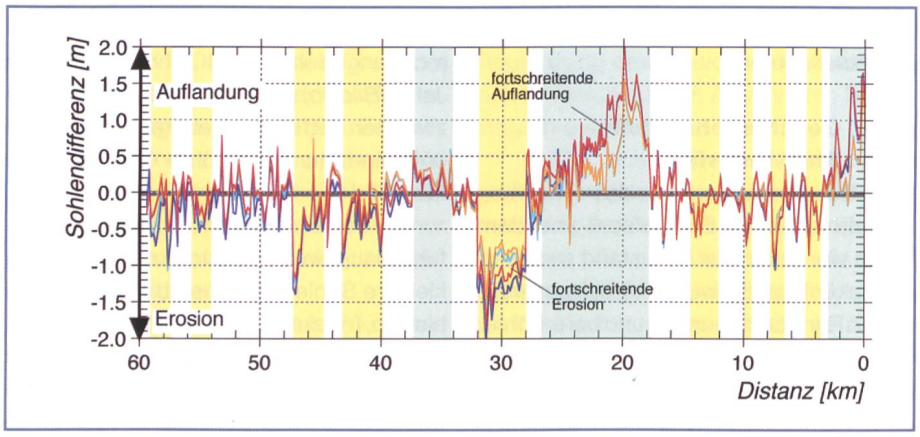


Bild 9b. Längenprofil der Sohlendifferenzen für die Fälle gemäss Bild 9a.

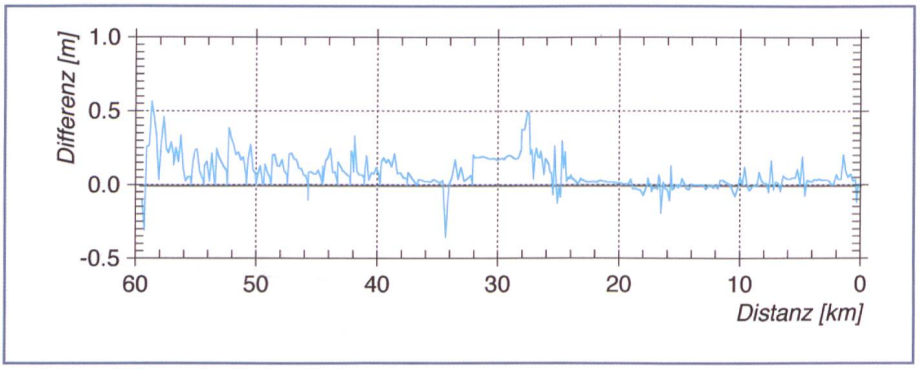


Bild 9c. Vergleich der Sohlendifferenzen für die Prognosen mit unveränderten Randbedingungen und mit erhöhtem Eintrag nach 48 Jahren.

48 Jahren nicht abgeschlossen. Die realisierte Aufweitung Niederneunforn–Altikon zwischen km 20 und km 18 führt zu ausgeprägten Geschiebeablagerungen mit Sohlenauflandungen von 1,5 m sowie zu einer Sohlenanhebung im Oberwasser bis km 27. Der Auflandungsprozess ist auch nach 48 Jahren noch nicht abgeschlossen. Durch die Ablagerungen sinkt die Geschiebeführung flussabwärts um durchschnittlich 10 000 m³/a. Die Mündungsstrecke liegt im Rückstaubereich des Kraftwerks Eglisau am Rhein. Hier lagert sich Geschiebe ab und die Sohle landet auf.

Bei einer Erhöhung der Geschiebezufuhr um 36% reduzieren sich zwischen km 60 und km 50 die Sohlenerosionen und lokal sind kleine Auflandungen zu erwarten (*Bilder 9b* und *9c*). Die erhöhte Geschiebezufuhr hebt die mittlere Sohle um durchschnittlich 0,2 m–0,3 m an. In der Auflandungsstrecke und weiter flussabwärts sind keine Unterschiede zwischen den zwei Prognoseberechnungen festzustellen. Mit zunehmender Distanz nimmt die Wirkung der erhöhten Geschiebezufuhr ab. Das Ziel, die Sohlenerosion zu verhindern, kann mit einer Einstellung der Kiesentnahmen allein nicht erreicht werden.

7. Geschiebehaushalt Sitter-Unterlauf

Der Sitter-Unterlauf ist eine weitgehend natürliche Mäanderstrecke mit stark reduzierter Geschiebeführung infolge der Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet. Bei St. Gallen beträgt die Geschiebezufuhr mit Kiesentnahmen 3400 m³/a und ohne Entnahmen 8000 m³/a.

In den *Bildern 10a* und *10b* sind die Resultate der Prognoseberechnungen für die aktuelle und die erhöhte Geschiebezufuhr für eine Nassperiode dargestellt. Bei der aktuellen Geschiebezufuhr (blaue Linie) besteht ein ausgeprägtes Geschiebedefizit, das bei grossen Hochwasserabflüssen abschnittweise zu ausgeprägten Sohlenerosionen führt. Mit den Sohlenerosionen nimmt die durchschnittliche Geschiebeführung von 3400 m³/a auf 7500 m³/a zu. Die Sohlenerosion wird durch Felsschwellen, Wehre und die grosse Gerinnebreite begrenzt. Wäre die Sitter kanalisiert, so würde die Sohlenerosion erheblich grösser ausfallen. In Trockenperioden ergeben sich keine nennenswerten Erosionen, und die Geschiebezufuhr in die Thur beträgt 4000 m³/a.

Bei einer Erhöhung der Geschiebezufuhr auf 8000–11 000 m³/a wechseln sich Erosions- und Ablagerungsstrecken ab und insgesamt ergibt sich ein ausgeglichener Geschiebehaushalt. Lokale Sohlenschwankungen sind das Resultat von Änderungen der Gerinnebreite infolge von Uferanlandung und Seitenerosion, wie sie in natürlichen Gerinnen ohne Uferverbauungen vorkommen.

8. Zusammenfassung Geschiebehaushalt

In *Bild 11* ist der Geschiebehaushalt der Thur und ihrer Seitengewässer mit den transportierten Geschiebefrachten sowie den bedeutenden Erosions- und Auflandungsstrecken für den Istzustand sowie für die Periode 2030–2050 bei Einstellung der Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet dargestellt.

Im Istzustand nimmt die Geschiebeführung im oberen Einzugsgebiet der Thur in Fliessrichtung langsam zu und erreicht bei Ebnat Kappel 3500 m³/a. Im kanalisierten Abschnitt von Wattwil steigt die

Geschiebeführung infolge Sohlenerosion auf 6100 m³/a an.

Mit der Mündung des Neckers erreicht die Geschiebeführung 14 000 m³/a. Anschliessend sinkt die Geschiebeführung infolge Ablagerung im Oberwasser einer Blockrampe und Abrieb bis nach Bischofszell auf 9300 m³/a. Die Sitter transportiert ca. 4000 m³/a Gechiebe in die Thur. Infolge der Sohlenerosionen zwischen Bischofszell und Frauenfeld steigt die Geschiebeführung auf 24 000 m³/a an. Flussabwärts von Frauenfeld wird, in und im Oberwasser der Aufweitung Niederneunforn-Altikon, viel Geschiebe abgelagert und die Geschiebeführung sinkt auf 16 000 m³/a. Bei der Mündung in den Rhein ist die Geschiebeführung abhängig von den Kiesentnahmen, die aus Hochwasserschutzgründen in unregelmässigen Abständen durchgeführt werden.

Bei einer Erhöhung der Geschiebezufuhr ergeben sich in 30–50 Jahren folgende Veränderungen.

In der kanalisierten Strecke von Wattwil ist die Sohlenerosion abgeschlossen, und die Geschiebeführung nimmt im Unterwasser von 6100 auf 4800 m³/a ab. Bei Wil wird im Oberwasser der Blockrampe kein Geschiebe mehr abgelagert, und infolge von Ufererosionen (Renaturierungen) nimmt die Geschiebeführung bis nach Bischofszell auf 11 500 m³/a zu. Bei einer Einstellung der Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet der Sitter sind im Sitter-Unterlauf keine Sohlenerosionen mehr zu erwarten, und die Geschiebezufuhr in die Thur erhöht sich auf 7500 m³/a. Zwischen Bischofszell und Frauenfeld erreicht die Geschiebeführung 18 500–16 600 m³/a. Die Abnahme der Geschiebeführung infolge Abrieb wird durch weiterführende Sohlenerosionen teilweise kompensiert. Bei der Aufweitung Niederneunforn–Altikon landet die Sohle weiter auf, und die Geschiebeführung reduziert sich im Unterwasser auf 10 000 m³/a. Flussabwärts wird das Geschiebe ablagerungsfrei bis in die aufgeweitete Mündungsstrecke transportiert, wo es ebenfalls zu Ablagerungen kommt.

Aus der Geschiebehaushaltsstudie Thur können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

- Durch die Kanalisierung (Einengung) der Thur wurde ein Erosionsprozess ausgelöst, der auch nach 100 Jahren noch nicht abgeschlossen ist. Die anfänglich erwünschten Erosionen führen heute zu flussbaulichen Problemen.
- Mit einer Einstellung der Kiesentnahmen im oberen Einzugsgebiet der Sitter können die unerwünschten Sohlenerosionen im weitgehend natürlichen Sitter-Unterlauf verhindert werden, da die grosse Sohlenbreite und lokale Ufererosionen die Belastung der Sohle während Hochwasserabflüssen begrenzen.
- Mit einer Einstellung von Kiesentnahmen allein kann die Sohle in den kanalisierten Flussabschnitten nicht stabilisiert werden.
- Die Realisierung von grossen Flussaufweitungen führt zu Geschiebeablagerungen und Sohlenanhebungen, die auch nach mehreren Jahrzehnten nicht abgeschlossen sind.

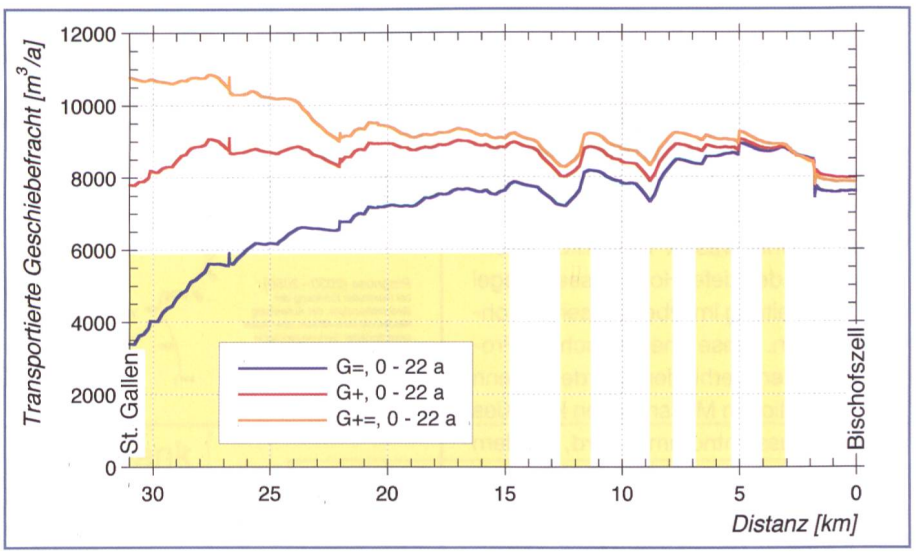


Bild 10a. Längenprofil der transportierten Geschiebefrachten für eine Periode von 22 Jahren bei unveränderten Randbedingungen (G=) sowie bei erhöhter Geschiebezufuhr (G+ und G++). Gelb markiert sind Flussabschnitte mit Sohlenerosion im Istzustand.

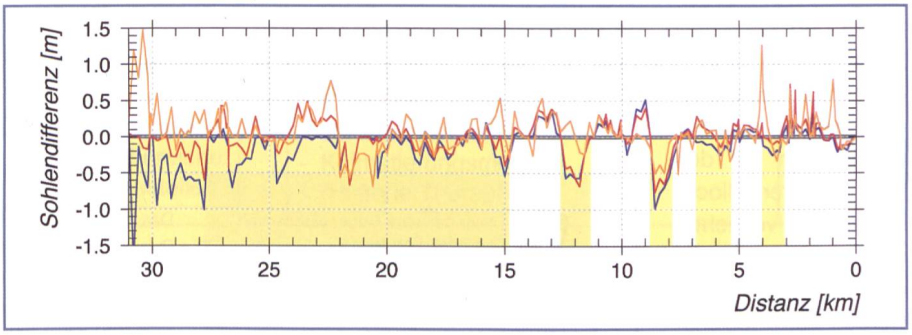


Bild 10b. Längenprofil der Sohlendifferenzen für die Fälle gemäss Bild 10a.

9. Geschiebemanagement

Die Untersuchung des Geschiebehaushalts der Thur hat gezeigt, dass natürliche Flussabschnitte weitgehend in einem dynamischen Geschiebegleichgewicht sind oder durch Einstellung der Kiesentnahmen saniert werden können. In den kanalisierten Flussabschnitten besteht ein Geschiebedefizit, das zu Sohlenerosionen und damit zu flussbaulichen und wasserwirtschaftlichen Problemen führt. Aus diesen Gründen sind in den kanalisierten Flussabschnitten weiterführende flussbauliche Massnahmen erforderlich, mit denen die Sohle stabilisiert werden kann.

Bisher wurde die Sohle von erodierenden Fliessgewässern meist durch Schwellen in regelmässigem Abstand stabilisiert. Bei zu grossem Schwellenabstand tiefte sich die Sohle zwischen den Schwellen weiter ein, was zu Unterkolkungen und zur Zerstörung von Schwellen und Uferverbauungen führen konnte. Diesen Prozessen wurde durch den Bau weiterer Schwellen begegnet. An der Murg bestehen beispielsweise auf einer Länge von 20 km 360 Schwellen, woraus ein durchschnittlicher Schwellenabstand von 55 m resultiert. Solche Fliessgewässer sind monoton und naturfern.

Wie das Beispiel der Flussaufweitung bei Niederneunforn–Altikon zeigt, kann durch die Verbreiterung des Fliessgewässers die Sohle stabilisiert oder angehoben werden. Die Auswirkungen auf die Sohlenlage in der Aufweitung und im Oberwasser sind von den Abmessungen der Aufweitung abhängig. Mit der Aufwei-

tung kann das Fliessgewässer renaturiert und auf beschränktem Raum eine dynamische Flussaue wiederhergestellt werden.

Wird eine Aufweitung gebaggert, so wird bei Hochwasserereignissen viel Geschiebe in der Aufweitung abgelagert, das Geschiebedefizit und die Sohlenerosionen im Unterwasser verstärkt. Gleichzeitig führt der tiefe Hochwasserspiegel in der Aufweitung im Oberwasser zu Sohlenerosionen. Diese unerwünschten Prozesse können verhindert werden, wenn bei den baulichen Massnahmen kein Kies aus dem Fluss entnommen wird, sondern die Aufweitung durch selbstätige Erosion oder durch die künstliche Umlagerung von Kies (Baggern von Buchten oder Seitengerinnen und Schütten von Kiesbänken) erfolgt.

Zur Stabilisierung der Thursohle sind zwischen Bischofszell und Frauenfeld grössere Flussaufweitungen bei Weinfelden und Frauenfeld vorgesehen. Das Hauptgerinne kann innerhalb der Hochwasserschutzdämme auf über 200 m aufgeweitet werden. Damit kann auf den Bau weiterer Blockrampen verzichtet und die Morphologie erheblich aufgewertet werden. Zum Erosionsschutz der Dämme sind neue Verbauungen erforderlich.

Bei der Mündung in den Rhein wird alles Geschiebe im Stauwurzelbereich des Kraftwerks Eglisau abgelagert. Hier ist ein Geschiebebewirtschaftungskonzept auszuarbeiten, mit dem die Sohlenauflandungen in der Thur begrenzt werden können.

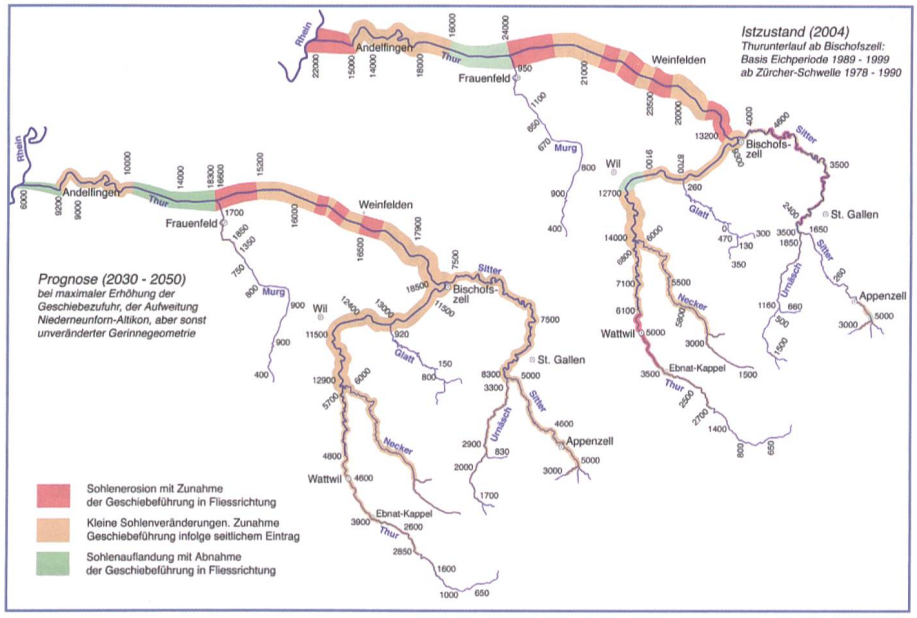


Bild 11. Transportierte Geschiebefrachten im Istzustand und bei maximaler Erhöhung der Geschiebezufuhr. Angaben in [m³/a].

Anschrift des Verfassers
Ueli Schälchli, Dr. sc. techn. dipl. Ing. ETH/SIA
Flussbau AG SAH,
Holbeinstrasse 34, CH-8008 Zürich
Tel. +41 44 251 51 74, Fax +41 44 251 51 78
ueli.schaelchli@flussbau.ch, www.flussbau.ch

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Das Bundesamt für Umwelt BAFU ist die Umweltfachstelle des Bundes und gehört zum Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. Die Abteilung Hydrologie betreibt die nationalen Messnetze an den schweizerischen Gewässern und sorgt dafür, dass die notwendigen hydrologischen Grundlagen für die nachhaltige Entwicklung der Schweiz bereitgestellt werden. Zudem stellt sie die Vorhersage, Warnung und Alarmierung bei Hochwasser sicher. Die Sektion Datenmanagement und Information ist zuständig für die Verwaltung und Analyse der Daten. Sie erteilt hydrologische Auskünfte und stellt Daten und Auswertungen interessierten Kreisen aus den Bereichen Gewässerschutz, Hochwasserschutz und Gewässernutzung zur Verfügung. Als

Leiter/in der Sektion Datenbearbeitung und Information

führen Sie die Sektion in aufgabenmässiger, organisatorischer und personeller Hinsicht. Sie sind verantwortlich für die Entwicklung neuer Strategien zur Auswertung hydrologischer Daten. Ausserdem leiten Sie die wissenschaftlichen Analysen bei der Überprüfung und Homogenisierung langjähriger Messreihen im Hinblick auf deren Verwendung in hydrologischen Modellen, Expertensystemen und Datenbanken sowie für Trendanalysen. Sie arbeiten mit bei der Umsetzung der Projekte zur besseren Information der Öffentlichkeit und interessierter Kreise betreffend die hydrologische Lage in der Schweiz mithilfe neuer Informationsplattformen.

Sie haben einen Abschluss als Naturwissenschafter/in oder Ingenieur/in mit speziellen Kenntnissen in Hydrologie und vorzugsweise Führungserfahrung. Weiter verfügen Sie über breite und vertiefte Informatikkenntnisse und sind über die neusten Entwicklungen und Tendenzen in der Informatik im Bild. Für diese Tätigkeit äusserst wichtig sind Ihr Verständnis für hydrologische Zusammenhänge und Umweltbelange sowie Ihr Geschick im Umgang mit Kunden und Medienschaffenden. Das Beherrschen zweier Amtssprachen sowie gute Englischkenntnisse werden vorausgesetzt. Wenn Sie ausserdem teamfähig sind und Sie diese Herausforderung reizt, freuen wir uns über Ihre Bewerbung.

Ihre Bewerbung senden Sie bitte an folgende Adresse:
Bundesamt für Umwelt BAFU, Human Resources, Ref. LEITER.DATEN, 3003 Bern

Weitere Auskünfte erteilt Ihnen
Herr M. Spreafico, Tel. 031 324 76 67.

Weitere interessante Stellenangebote der Bundesverwaltung finden Sie unter
www.stelle.admin.ch