

Dämpfung von Hochwasserspitzen in Fließgewässern

Atténuation des pointes de crue dans les cours d'eau

Attenuazione delle piene dei corsi d'acqua

Attenuation of Flood Peaks in Rivers

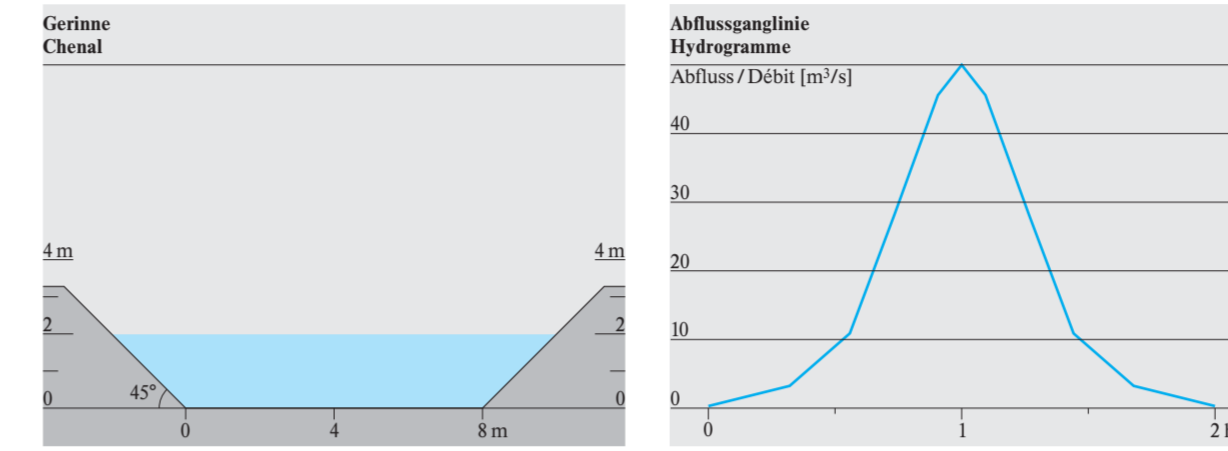
Autoren / Auteurs / Autori / Authors:

Felix Naef, Carla Thoma
 Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich
 Institut d'hydromécanique et d'aménagement des eaux de l'École polytechnique fédérale, Zurich

Theoretische Grundlagen Bases théoriques

Dämpfung durch fließende Retention im Gerinne Atténuation par la rétention dynamique dans le chenal

Fig. 7
Für die Modellierung verwendete Referenzwerte
Valeurs de référence utilisées pour la modélisation



Die dämpfende Wirkung der Retention wird an einem für das Mittelland typischen Gerinne von 20 km Länge untersucht. Die verwendete Zufussganglinie mit einer Spitze von 50 m³/s entspricht ungefähr einem 100-jährlichen Abfluss eines 50 bis 150 km² grossen Einzugsgebietes. L'effet d'atténuation de la rétention est étudié pour un chenal typique du Plateau de 20 km de long. L'hydrogramme utilisé, avec sa pointe de 50 m³/s, correspond à peu près au débit centennal d'un bassin versant de 50 à 150 km².

Fig. 8
Dämpfung in Abhängigkeit des Sohlgefülles
Atténuation en fonction de la pente du lit

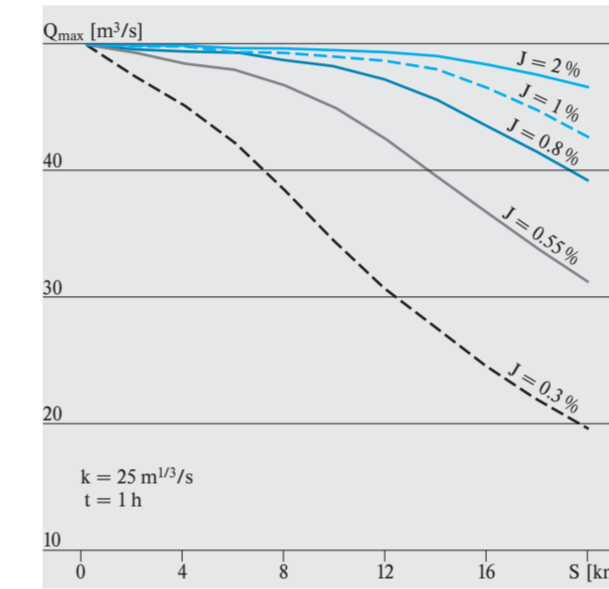


Fig. 9
Dämpfung in Abhängigkeit der Gerinnerauigkeit
Atténuation en fonction de la rugosité du chenal

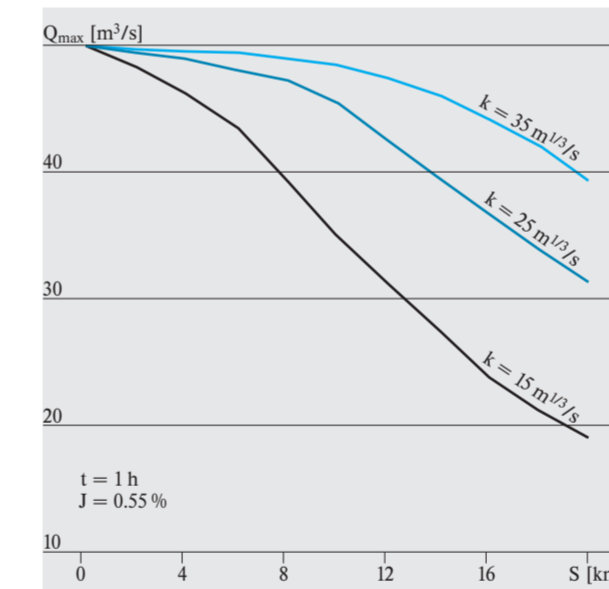
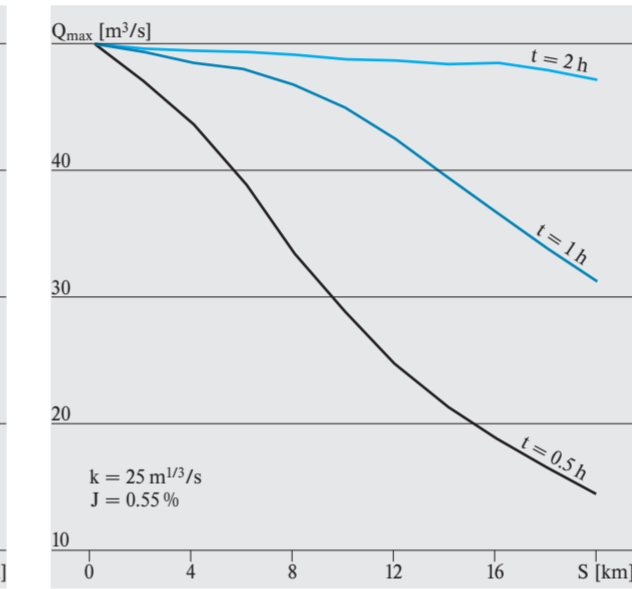


Fig. 10
Dämpfung in Abhängigkeit der Anstiegszeit des Hochwassers
Atténuation en fonction du temps de montée de la crue

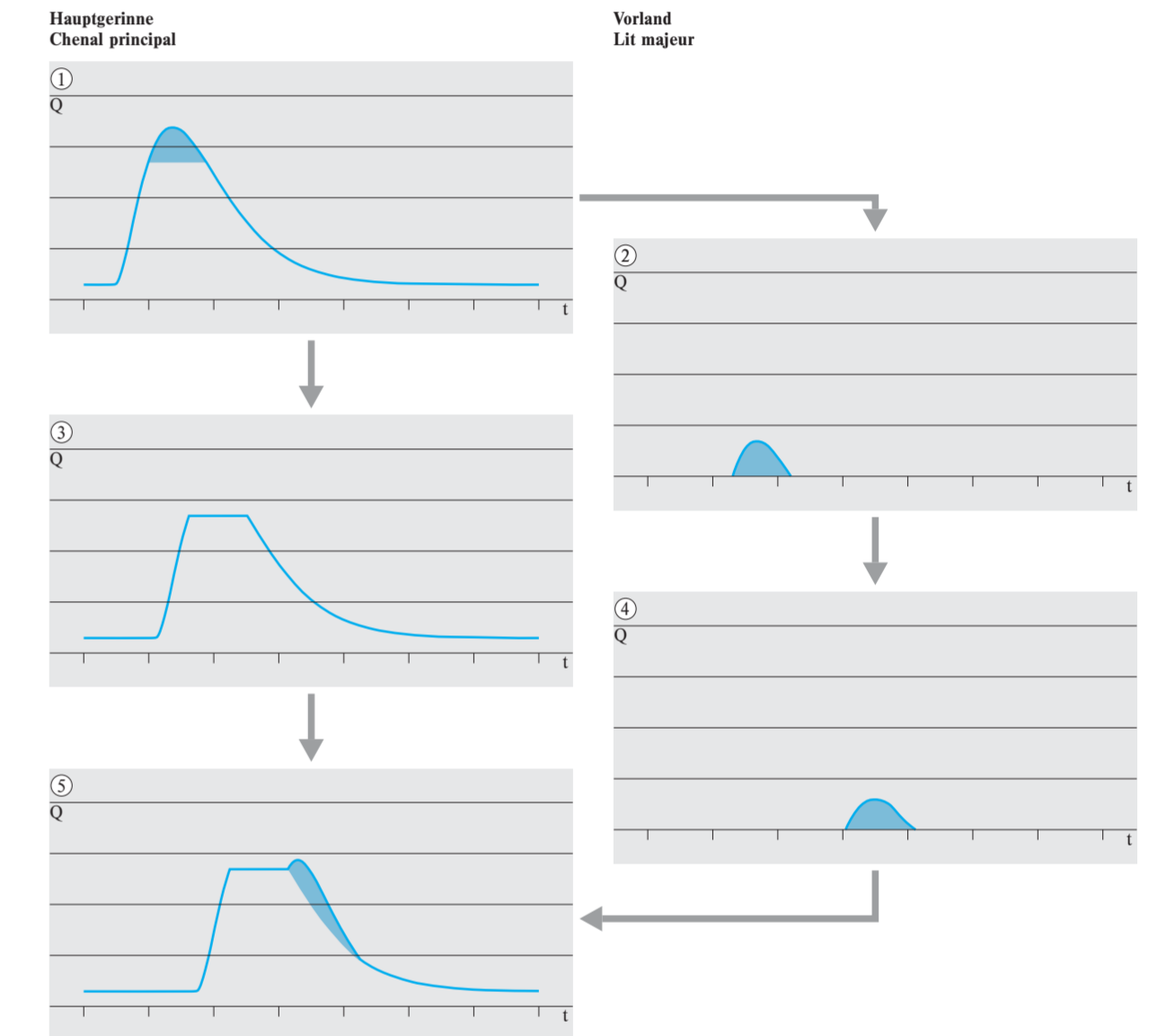
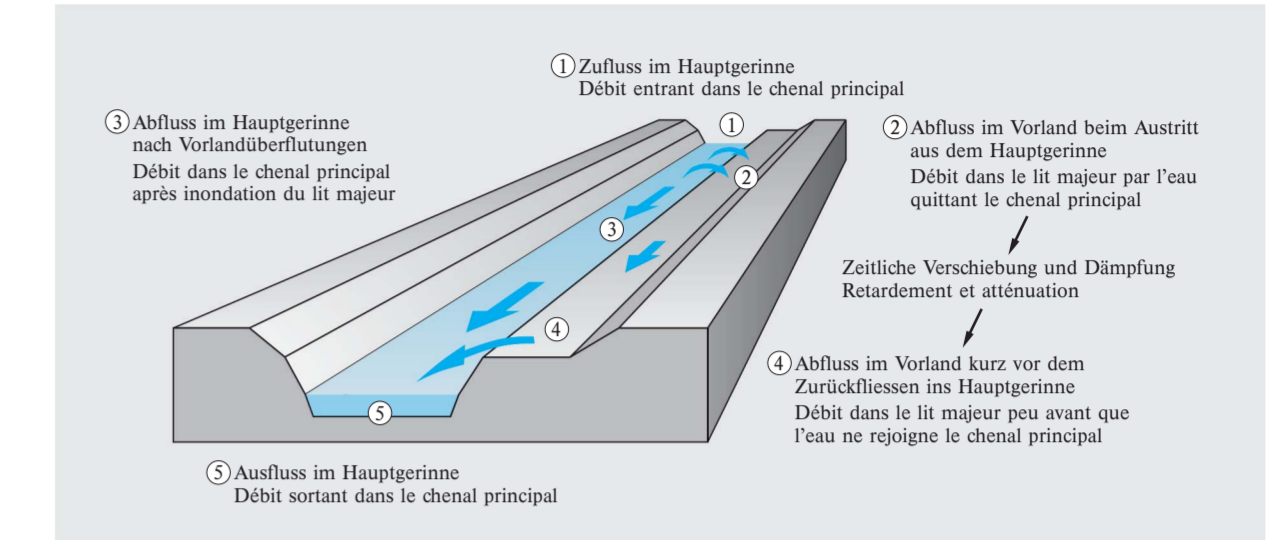


Q_{max} Abflussspitze
Pointe du débit
S Länge der Fließstrecke
Longueur du tronçon
J Sohlgefälle
Pente du lit
k Rauigkeitsbeiwert nach Strickler
Coefficient de rugosité selon Strickler
t Anstiegszeit
Temps de montée

Die Diagramme zeigen, dass Dämpfung nur bei geringem Sohlgefälle (< 1%) und kurzen Anstiegszeiten des Hochwassers auftritt. Sie wird in Gerinnen mit grossem Fließwiderstand (grobblockige Sohle) verstärkt.
 Les diagrammes montrent qu'il n'y a atténuation que lorsque la pente du lit est faible (< 1%) et que les temps de montée sont courts. Cette atténuation est renforcée dans les chenaux où la résistance est importante (lit constitué de blocs grossiers).

Dämpfung durch fließende Retention im überfluteten Vorland Atténuation par la rétention dynamique dans le lit majeur et la plaine avoisinante inondés

Fig. 11
Wirkungsweise der fließenden Retention
Mode d'action de la rétention dynamique

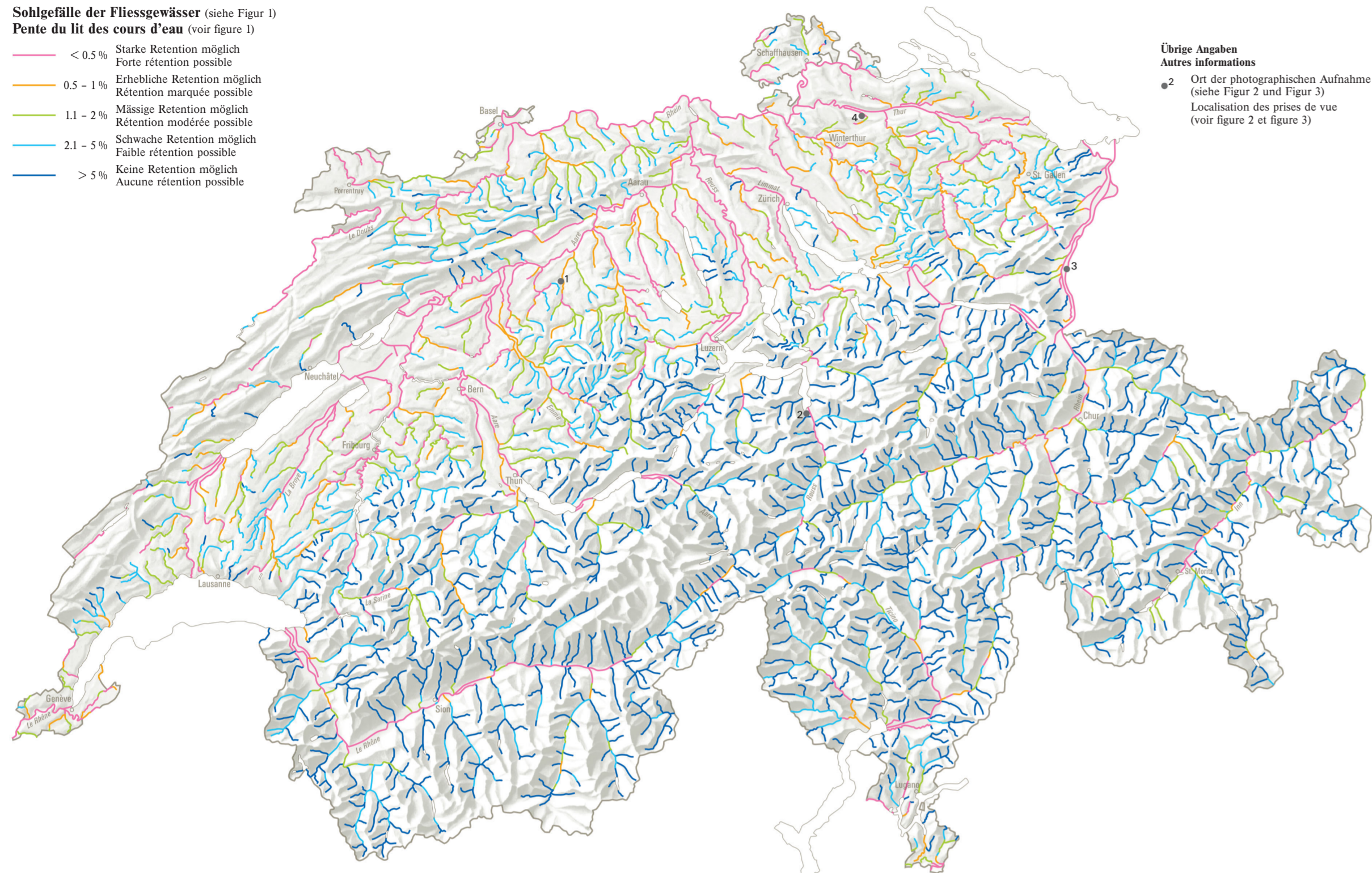


Bei der Überflutung von Vorländern wird die Dämpfung von Hochwasserspitzen verstärkt. Dazu tragen die unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten im Gerinne und im Vorland bei, die insgesamt zu einer Verformung der Hochwasserwelle führen (Situation 5).
 Lorsque les lits majeurs sont inondés, l'atténuation des pointes de crue est renforcée. Les différentes vitesses d'écoulement dans le chenal et dans le lit majeur jouent aussi un rôle; elles provoquent une déformation de l'onde de crue (situation 5).



Sohlgelände der Fließgewässer (siehe Figur 1)

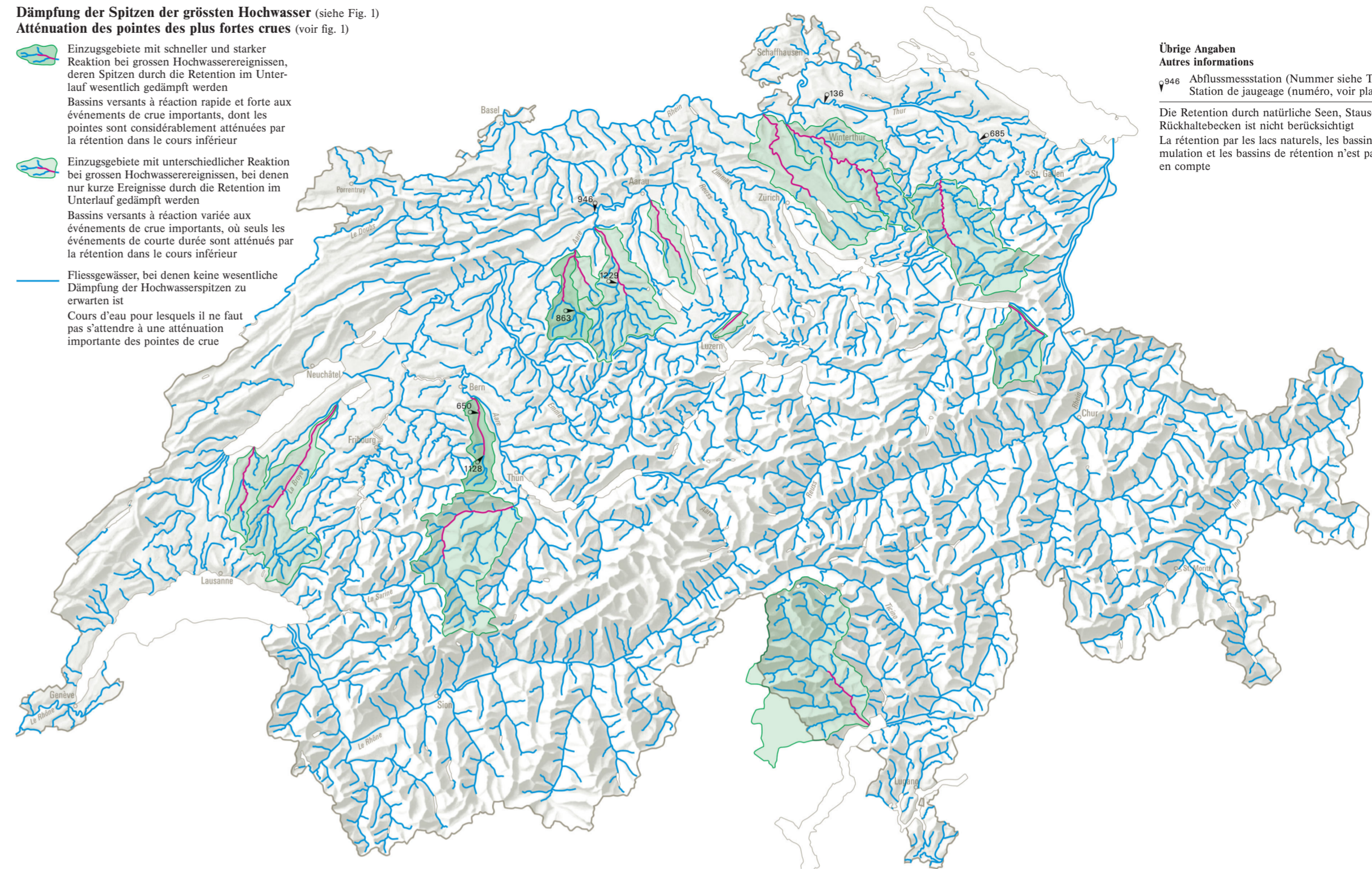
- < 0,5 % Starke Retention möglich
0,5 - 1 % Erhebliche Retention möglich
1,1 - 2 % Mässige Retention möglich
2,1 - 5 % Schwache Retention möglich
> 5 % Keine Retention möglich



Übrige Angaben
Autres informations
Ort der photographischen Aufnahme

Dämpfung der Spitzen der grössten Hochwasser

- Einzugsgebiete mit schneller und starker Reaktion bei grossen Hochwasserereignissen
Einzugsgebiete mit unterschiedlicher Reaktion bei grossen Hochwasserereignissen
Fließgewässer, bei denen keine wesentliche Dämpfung der Hochwasserspitzen zu erwarten ist



Übrige Angaben
Autres informations
Abflussmessstation (Nummer siehe Tafel 5.1)

Fig. 1 Beurteilung der Hochwasserdämpfung in Fließgewässern

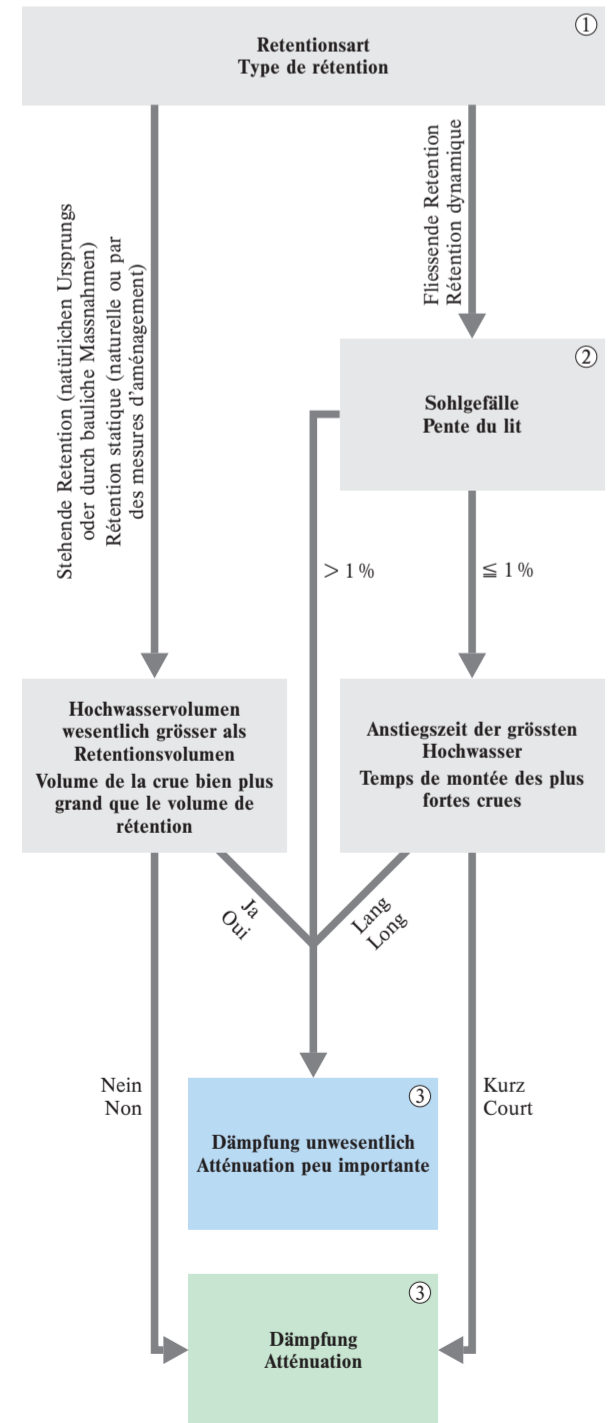


Fig. 2 Fließende Retention bei Vorlandüberflutungen

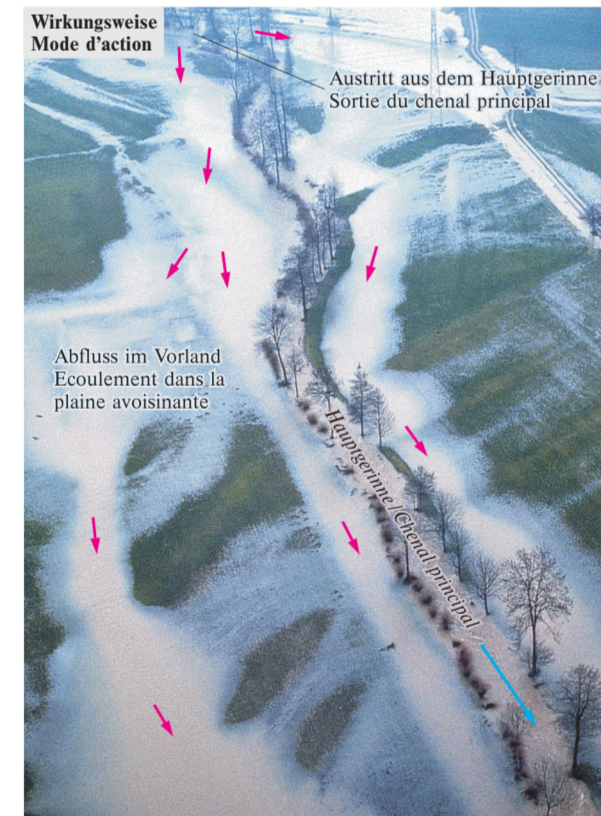
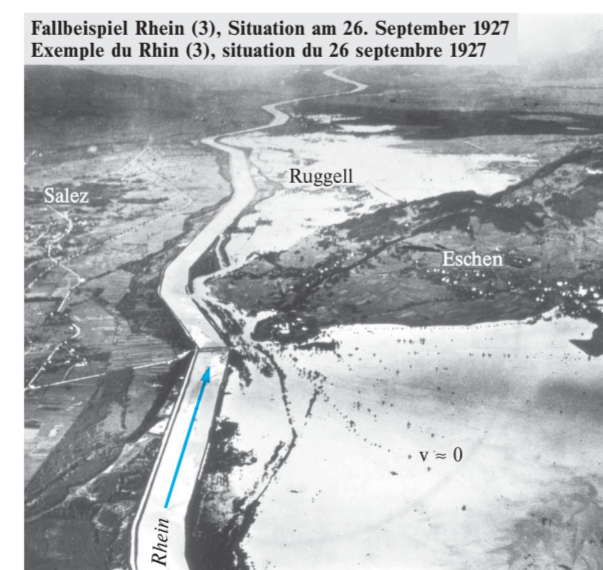
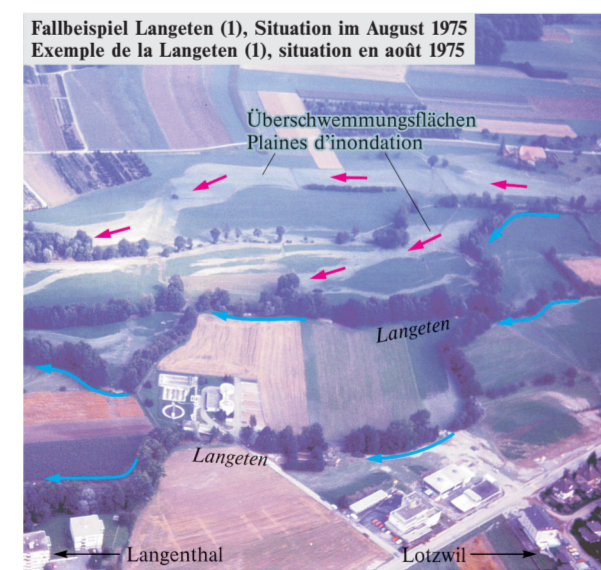


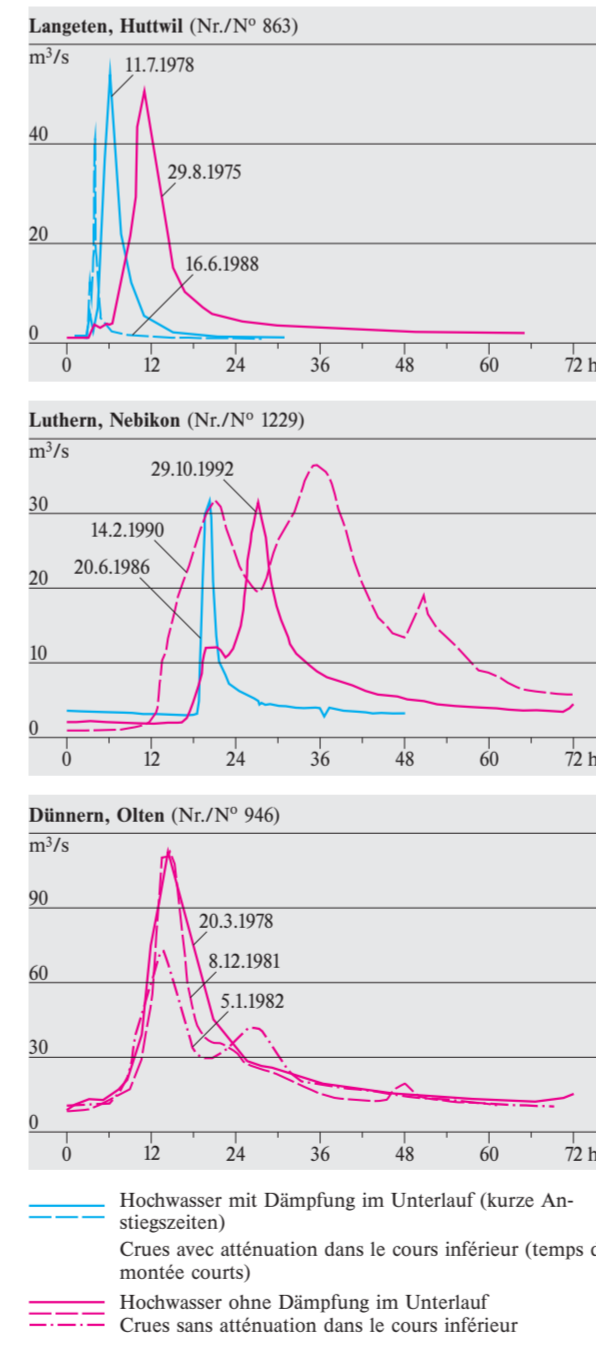
Fig. 3 Stehende Retention bei Vorlandüberflutungen



1. Fig. 2 und Fig. 3
2. Karte «Sohlgelände der Fließgewässer»
3. Karte «Dämpfung der Spitzen der grössten Hochwasser»

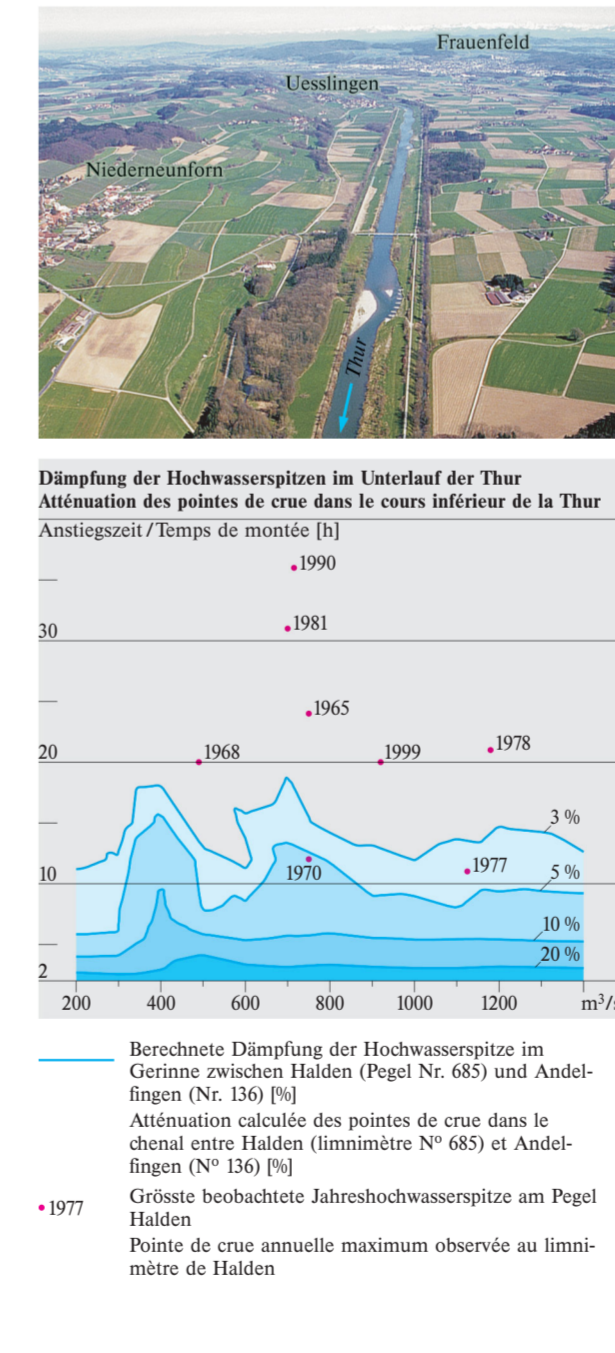
Nur bei sehr geringem Gefälle bleibt das Wasser auf den überfluteten Flächen liegen (stehende Retention). Eine wirksame stehende Retention tritt deshalb eher selten auf...

Fig. 4 Anstiegszeiten der grössten Hochwasser



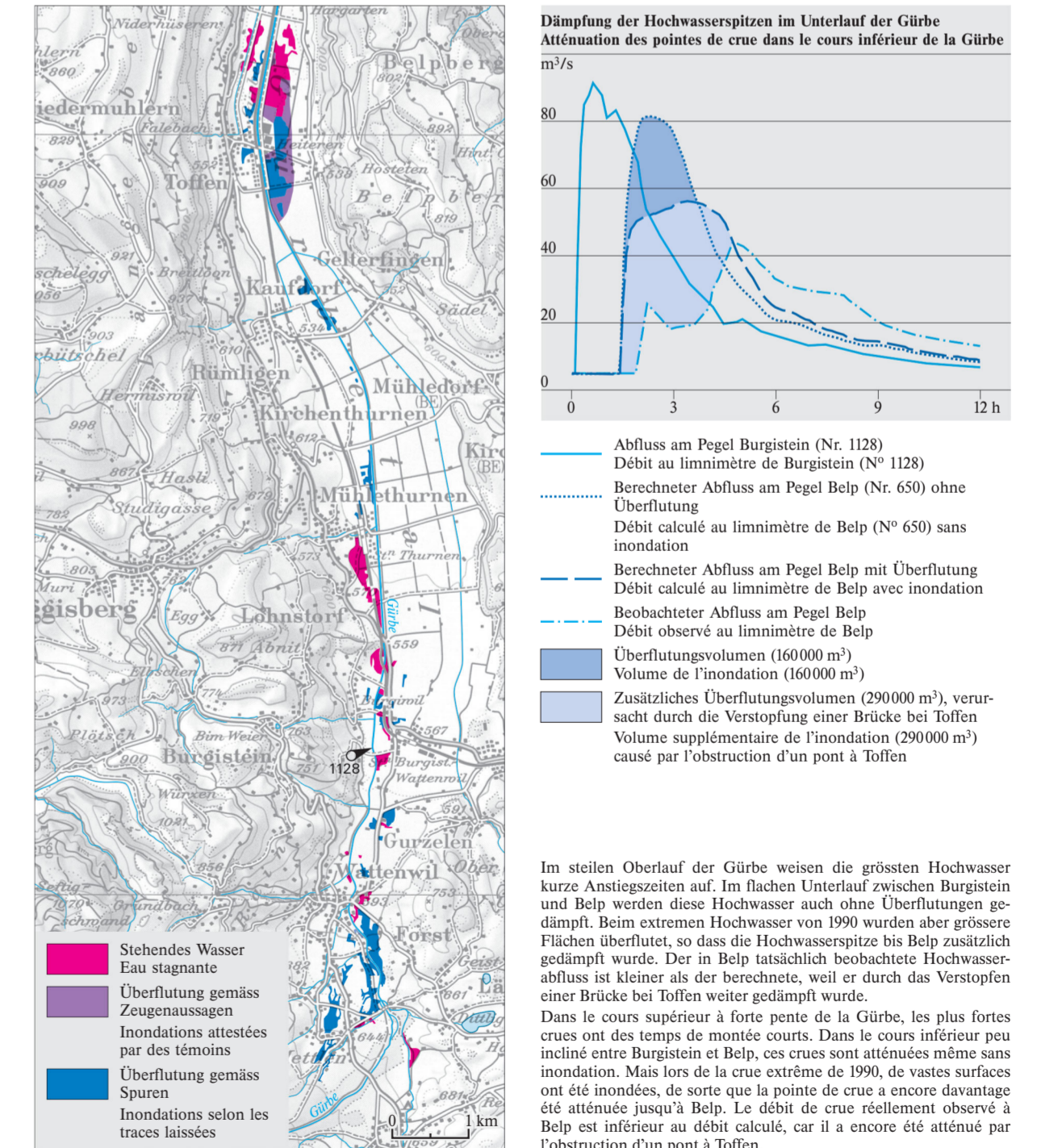
Die Fallbeispiele stammen von Einzugsgebieten, bei denen eine Dämpfung aufgrund des geringen Sohlgeländes im Unterlauf grundsätzlich möglich ist...

Fig. 5 Wesentliche Dämpfung - Fallbeispiel Thur



Die Thur ist in ihrem Unterlauf kanalisiert und besitzt weite Vorländer (s. Photo), die bei grösseren Abflüssen überflutet werden. Die Dämpfung der Hochwasserspitzen hängt von der Zuflussmenge...

Fig. 6 Wesentliche Dämpfung - Fallbeispiel Gürbe, Ereignis vom 29. Juli 1990



Im steilen Oberlauf der Gürbe weisen die grössten Hochwasser kurze Anstiegszeiten auf. Im flachen Unterlauf zwischen Burgstein und Belp werden diese Hochwasser auch ohne Überflutungen gedämpft...