

Hydrologische Grundlagen und Qualitätssicherung

Eine Auslegeordnung und Empfehlungen

KOHS

Zusammenfassung

Die Hydrologie stellt für Wasserbauprojekte eine zentrale Dimensionierungsgrundlage dar. Für die Abschätzung von Hochwasserabflüssen definierter Jährlichkeit (HQ_x) und Hochwasservolumina werden in der Schweiz verschiedene Methoden und Verfahren angewendet.

Eine Arbeitsgruppe der KOHS hat sich mit finanzieller Unterstützung des BAFU vom April 2020 bis November 2021 mit der Analyse der heutigen Praxis und bestehender Methoden für die Bemessungsabflüsse auseinandergesetzt (*Bild 1*). Im Schlussbericht zuhanden des BAFU wurden u. a. Vorschläge zur Verbesserung der Qualität von Hochwasserabschätzungen erarbeitet und konkrete Massnahmenvorschläge für die evaluierten Defizite ausgearbeitet.

Resumé

L'hydrologie constitue une base de dimensionnement centrale pour les projets d'aménagement hydraulique. Différentes méthodes et procédures sont utilisées en Suisse pour estimer les débits de crue de périodicité définie (HQ_x) et les volumes de crue.

Un groupe de travail de la CIPC s'est penché d'avril 2020 à novembre 2021, avec le soutien financier de l'OFEV, sur l'analyse de la pratique actuelle et des méthodes existantes pour les débits de dimensionnement (*figure 1*). Dans le rapport final à l'attention de l'OFEV, des propositions ont notamment été formulées pour améliorer la qualité des estimations de crues et des propositions de mesures concrètes ont été élaborées pour combler les lacunes évaluées.

1. Verbesserung der Qualität von Hochwasserabschätzungen in der Praxis

In der Praxis erfolgen die Hochwasserabschätzungen mit unterschiedlicher Bearbeitungstiefe, unterschiedlichen Verfahren und unterschiedlichem Aufwand. An Fallbeispielen konnte gezeigt werden, dass die Qualität von Hochwasserabschätzungen verbessert werden kann. Als wesentliche Kriterien für die Qualität der Abschätzung von Grössen der Dimensionierungshochwasser können die in *Bild 2* aufgeführten Punkte definiert werden. Diese lassen sich auch als Checkliste für die Projektarbeiten nutzen (siehe *Tabelle 1*).

2. Hochwasserabschätzung: Problempunkte in der Praxis

Auf Basis der Erfahrung mit Hochwasserabschätzungen hat die Arbeitsgruppe die Problempunkte und Defizite diskutiert (siehe *Bild 3*). Die wesentlichen Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

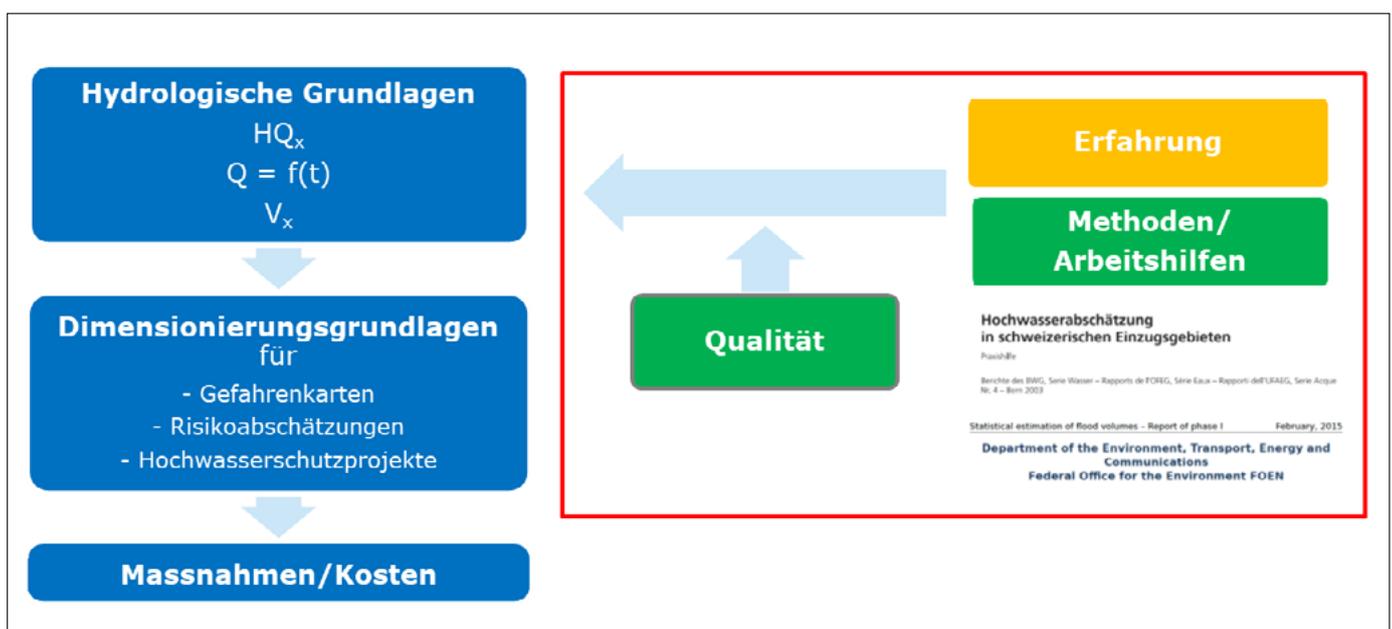


Bild 1: Zusammenhang der hydrologischen Grundlagen mit den Dimensionierungsgrundlagen für Gefahrenkarten, Risikoabschätzungen und Hochwasserschutzprojekte.

- Die bestehenden Tools und eine Methodenübersicht inkl. einer Wegleitung sollen basierend auf den neuesten Grundlagen aktualisiert, ausgebaut, rasch verfügbar gemacht und schweizweit einheitlich angewendet werden.
- Aufbau und Unterhalt einer zentralen, schweizweit einheitlichen Portallösung (z. B. Integration in HADES) mit u. a. folgendem Inhalt: Dokumentenablage, Datengrundlagen, Wissensaustausch, Zugriff zu den aktuellen Tools, ...
- Aktualisierung und Veröffentlichung von schweizweiten Datengrundlagen (Starkniederschläge, Bodenkarten, Abflussmessstationen in sehr kleinen EZG, ...).
- Erarbeitung von Praxishilfen (Wissenstand und Hilfestellung) für die Thematik «Einfluss des Klimawandels auf die Bemessungsabflüsse».
- Erstellung einer Vorlage für ein detailliertes Pflichtenheft für die Ermittlung der relevanten Hochwasserabflüsse in Wasserbauprojekten als Hilfsmittel für die Auftraggeber.
- Aufbau von Aus-/Weiterbildungsangeboten für die Praxis hinsichtlich Abschätzung von Hochwasserabflüssen.

Die Massnahmen werden nun gemeinsam mit den Vollzugsbehörden (BAFU, zuständige kantonale Fachstellen), MeteoSchweiz, der Schweizerischen Hydrologischen Kommission (CHy), der Fachleute Naturgefahren (FAN), der KOHS, Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen diskutiert und mit adäquaten Programmen/Projekten umgesetzt.

Kriterien	Ziel	Vorgehen/Hinweise
Qualität der Grundlagen	Langjährige und qualitativ hochwertige Messreihen/Datenerhebung für Modellkalibrierung und -anwendung soll gefördert/gefordert werden.	Anspruchsvolle resp. komplexe Methoden führen nicht automatisch zu qualitativ guten Resultaten. Die ausgewählten Methoden, sollen zur Verfügbarkeit der Grundlagen und zur Kenntnis der Prozesse passen. Die Qualität der Grundlagen ist eine entscheidende Voraussetzung für qualitativ gute Hochwasserabschätzungen.
Kenntnis Einzugsgebiet	Lokale Kenntnisse, Begehungen und Dokumentationen erleichtern eine Plausibilisierung.	Lokale Kenntnisse (evtl. über Dritte) sind einzubeziehen.
Anwendung verschiedener Methoden/Verfahren	Robuste Hochwasserabschätzungen sollen, wenn immer möglich, auf der Basis verschiedener Methoden erarbeitet werden.	Es ist wichtig, mehrere unabhängige Methoden anzuwenden. Wenn die Ergebnisse der Abschätzungen in derselben Grössenordnung liegen, ist das ein Zeichen von (wahrscheinlich) guter Qualität. Versierte Anwender/-innen können die Eignung einzelner Verfahren ggf. auch einschätzen, wenn sie zu deutlich höheren oder tieferen Werten führen, da Schwächen bzw. Stärken der einzelnen Verfahren bekannt sind.
Plausibilisierung	HQ _x ist zu diskutieren und mit unterschiedlichen Verfahren/Methoden zu plausibilisieren.	Der Vergleich und die Einschätzung der Ergebnisse aus der Anwendung verschiedener Methoden/Verfahren sind zu dokumentieren.
Sensitivitätsanalyse	Sensitivitätsanalyse mit kritischen Parametern gibt Vertrauen in Resultate.	Charakteristische Parameter sind zu variieren und auf ihren Einfluss auf die Hochwasserabflusswerte zu prüfen.
Benennung Unsicherheiten	Offenlegung von Unsicherheiten fördert das Verständnis von der Qualität der Werte.	Dokumentation der Unsicherheiten und Annahmen.
Quantifizierung Unsicherheit	Werte sind wenn immer möglich mit einem Vertrauensintervall zu bezeichnen.	Robustheit ergibt sich auch durch die Anwendung von unterschiedlichen Methoden (Strebereiche). Je enger ein Vertrauensintervall, desto besser die Qualität der Abschätzung. Die konkrete Bemessungsgrösse ist durch eine Fachperson festzulegen.
Vergleich mit historischen Hochwassern	Neben der Anwendung von Methoden/Modellen ist der Einbezug von Ereignissen unumgänglich.	Ereigniskataster und -dokumentation
Vergleich mit Beobachtungen	Die ermittelten HQ _x stimmen mit Beobachtungen möglichst gut überein. Beobachtungen fliessen in die Abschätzung ein.	Ereigniskataster und -dokumentation Dokumentation Ereignisanalyse nach einem Unwetter unbedingt erstellen.
Nachvollziehbarkeit	Hochwasserabschätzungen müssen unbedingt nachvollziehbar dokumentiert werden.	Verwendete Werte und Methoden, regionale Vergleiche und Annahmen sind zu dokumentieren.
Verhältnismässigkeit (Aufwand/Kosten)	Aufwand für die Hydrologie steht in einem guten Verhältnis zur Grösse des Schadenpotentials und der möglichen Kosten der Massnahmen.	Stellenwert der Grundlage Hydrologie ist ab Projektstart Rechnung zu tragen.
Prozesskenntnisse Anwender/-innen	Anwender/-innen verfügen über aktuelle Prozesskenntnisse.	Aus-/Weiterbildung, Austausch der Erfahrung der Anwender/-innen ist eine Daueraufgabe.

Tabelle 1: Checkliste «Qualität von Hochwasserabschätzungen».

Dank

Die KOHS dankt dem Bundesamt für Umwelt für die finanzielle Unterstützung.

Autorinnen und Autoren:

Mitwirkende in der Arbeitsgruppe «Hydrologische Grundlagen und Qualitätssicherung»:
Dieter Müller (Leitung Arbeitsgruppe), Robert Bänziger, Martin Barben, Andy Kipfer, Mario Kokschi, Roger Kolb, André Meng, Andrea Salvetti, Bettina Schaepli, Simon Scherer, Daniel Viviroli
Kommission für Hochwasserschutz, Wasserbau und Gewässerpflege KOHS c/o Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband



Bild 2: Wesentliche Punkte zur Verbesserung der Qualität von Hochwasserabschätzungen (Abflüsse und Volumina).

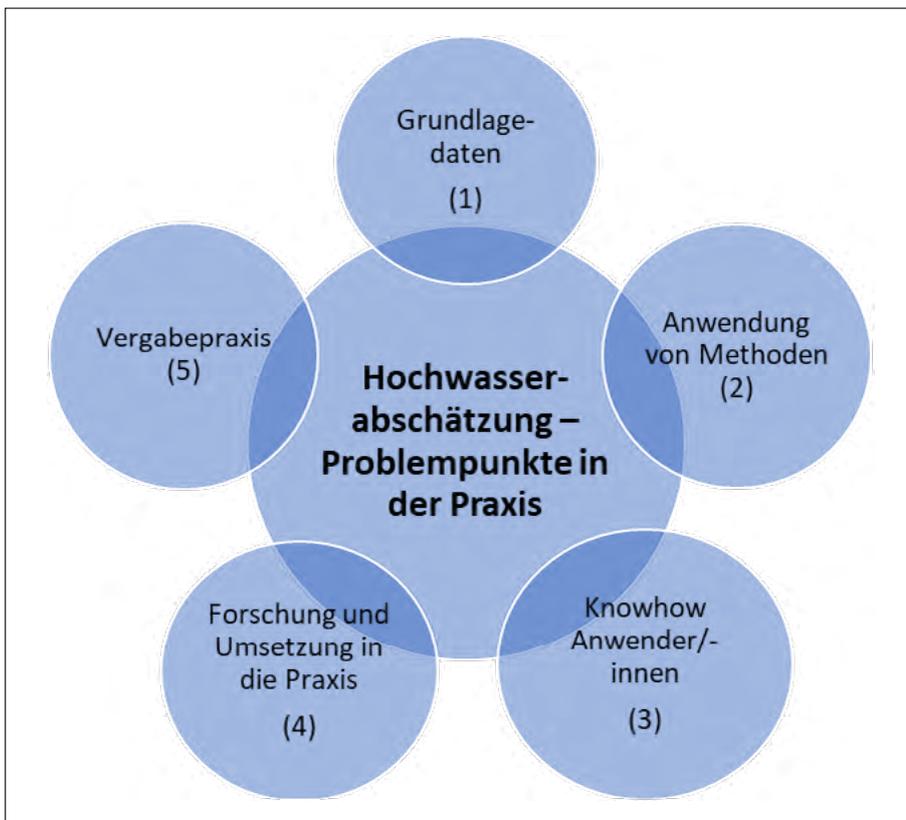


Bild 3: Fünf wesentliche Problempunkte in der Praxis.