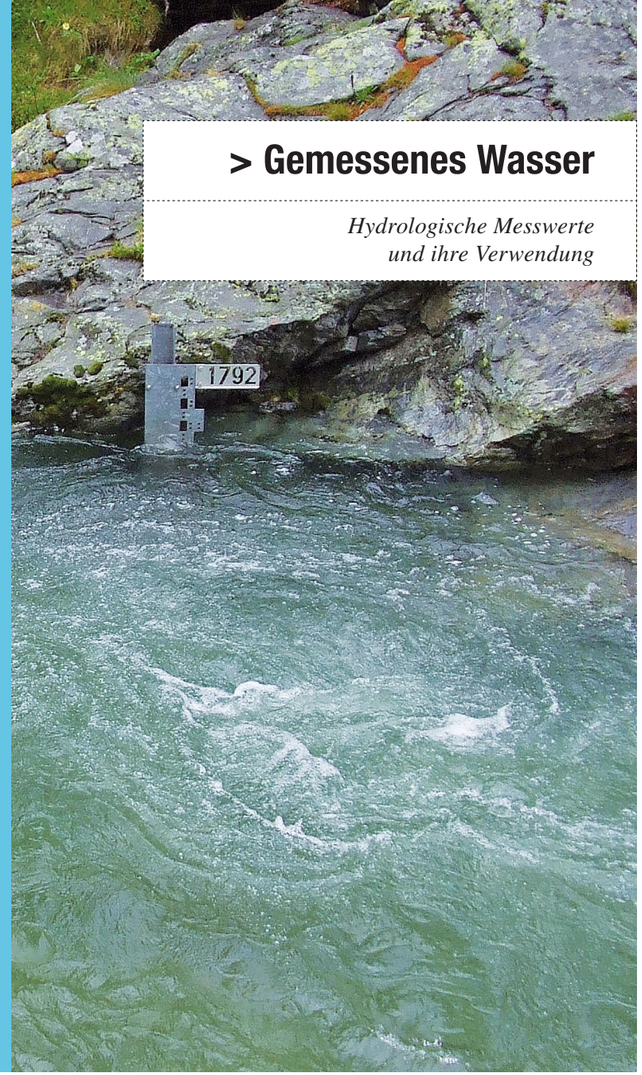


> Gemessenes Wasser

Hydrologische Messwerte und ihre Verwendung

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

> Überwachter Reichtum

In der Schweiz fällt jedes Jahr Regen oder Schnee im Umfang von rund 60 Milliarden Kubikmetern Wasser. Pro Quadratmeter entspricht das einer Wassersäule von etwa 1,5 Metern. Rund ein Drittel der Niederschläge verdunstet, der Rest bleibt als Schnee und Gletschereis liegen, fliesst an der Oberfläche über Bäche, Seen und Flüsse ab oder versickert ins Grundwasser.

Wertvoller Rohstoff mit Gefahrenpotenzial

Die Schweiz verfügt als «Wasserschloss Europas» über einen wertvollen Rohstoff: Wasser wird genutzt als Trinkwasser, zur Bewässerung, zur Produktion von Strom oder als Verkehrsweg, und es schafft attraktive Landschaften und natürliche Lebensräume. Wasser birgt mit seiner Dynamik aber auch Gefahren: In Perioden mit Starkniederschlägen oder starker Schneeschmelze drohen Schäden durch Lawinen, Hochwasser und Überschwemmungen, in Trockenperioden kann es zu Engpässen und Nutzungskonflikten kommen.

Intensive Beobachtung

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) beobachtet das Oberflächen- und das Grundwasser über ein dichtes Netz von Messstationen hinsichtlich Quantität (Menge) und Qualität (chemische und physikalische Eigenschaften). So können steigende Pegelstände, Verunreinigungen oder andere problematische Veränderungen frühzeitig erkannt und entsprechende Gegenmassnahmen ergriffen werden. Erhebung und Übertragung der Daten erfolgen weitgehend automatisiert, manuelle Messungen durch Spezialisten vor Ort sind aber weiterhin unabdingbar. Auswertung und Analyse dieser Messwerte ermöglichen Abfluss-Vorhersagen über die nächsten Tage, Warnungen vor Extremereignissen und eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen (siehe Rückseite).

Messung an der Oberfläche

Das BAFU ermittelt an rund 260 Messstationen den Wasserstand (Pegel) der Seen und den Abfluss von Bächen und Flüssen. An zahlreichen Stationen werden zusätzlich physikalische und chemische Parameter erhoben. Die Daten gelangen automatisch an die BAFU-Zentrale und stehen damit zeitnah zur Verfügung. Den einwandfreien Betrieb der Stationen gewährleisten wöchentliche Kontrollen durch ortsansässige Stationsbeobachterinnen und -beobachter sowie eine regelmässige Wartung. Neben den Langzeitmessungen werden auch gezielte, auf aktuelle Problemstellungen ausgerichtete Messkampagnen durchgeführt. Die ersten systematisch erhobenen Daten des Bundes stammen aus dem Jahr 1863.

Messung im Untergrund

In Zusammenarbeit mit den Kantonen untersucht der Bund an über 600 Stellen Menge und Qualität des Grundwassers. Die Messstellen sind für die unterschiedlichen Landesregionen, Grundwasserleitertypen und Bodennutzungen repräsentativ. Bestimmt werden sowohl der Grundwasserstand und die Quellschüttung (Austrittsmenge) als auch die Grundwasserqualität. Diese wird durch natürliche und synthetische Wasserinhaltsstoffe wie zum Beispiel Nitrat, Pflanzenschutzmittel oder chlorierte Kohlenwasserstoffe beeinflusst.

> Service

Unter der Adresse *www.hydrodaten.admin.ch* finden Sie folgende Dienstleistungen des BAFU:

Datenbezug

Die Daten der rund 260 Messstationen an Seen und Fliessgewässern und von rund 100 Grundwassermessstellen können online abgerufen und heruntergeladen werden.

SMS-Service

Die aktuellsten hydrologischen Daten des BAFU können per SMS abgefragt werden.

Hydrologisches Bulletin

Das BAFU erstellt zweimal pro Woche ein hydrologisches Bulletin. Bei sich abzeichnender Hochwasserbedrohung veröffentlicht das BAFU regelmässig Lageeinschätzungen.

Über *www.naturgefahren.ch* warnt der Bund vor drohenden Naturgefahren:

Hochwasserwarnungen

Der Bund veröffentlicht schweizweit relevante Warnungen zu Hochwasser und weiteren Naturgefahren. Diese Warnungen werden auch über Radio und Fernsehen verbreitet.

Herausgeber
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Bezug der gedruckten Fassung
www.bundespublikationen.admin.ch
Art.-Nr. 810.400.080d

PDF-Download
www.bafu.admin.ch/ud-1069-d

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar.

Redaktion
Oliver Graf, dialog:umwelt gmbh, Bern-Ittigen

Sprachliche Bearbeitung
Eva Koenig

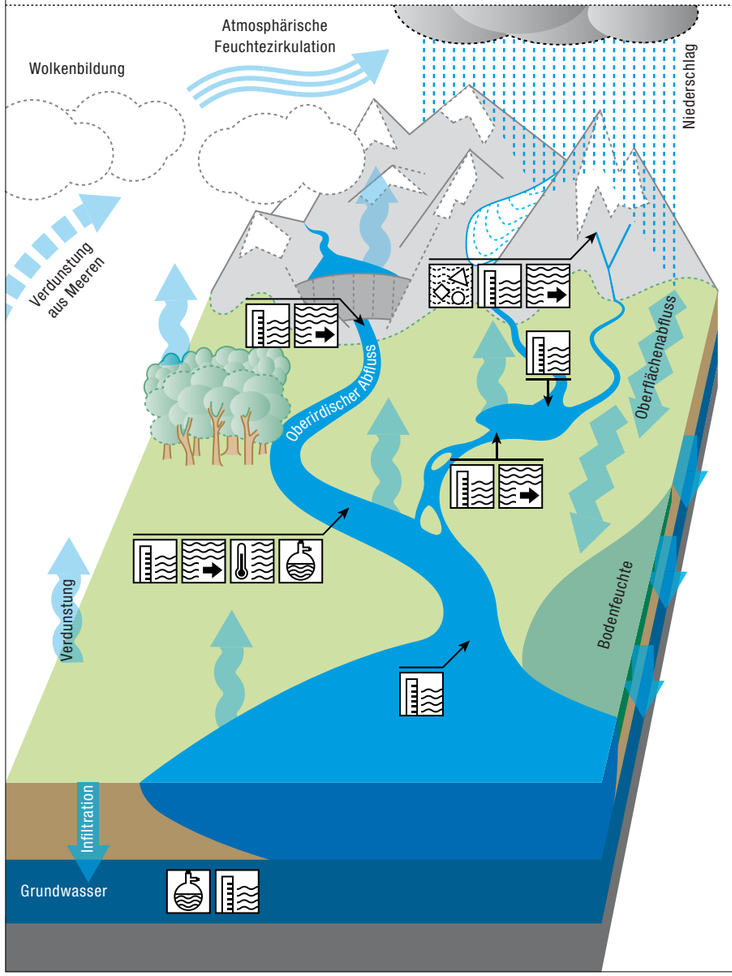
Gestaltung und Illustrationen
Marcel Schneeberger, anamorph.ch, Zürich

Titelbild
Eugène Lehmann

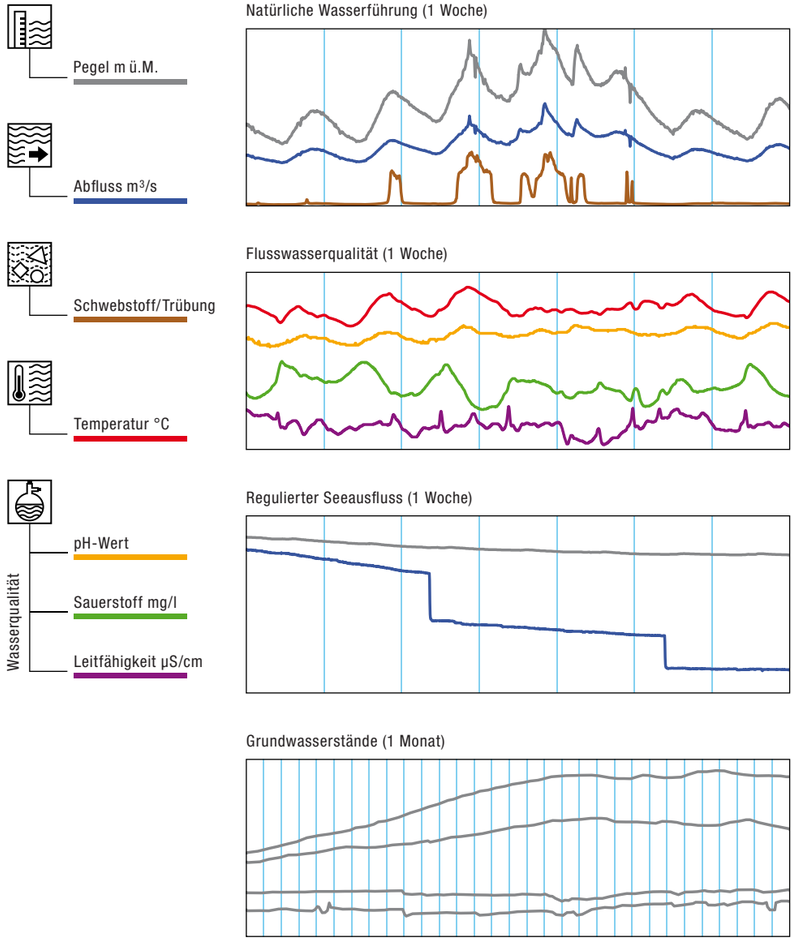
© BAFU 2013

> Hydrologie: von der Messung bis zur Anwendung – einige Beispiele

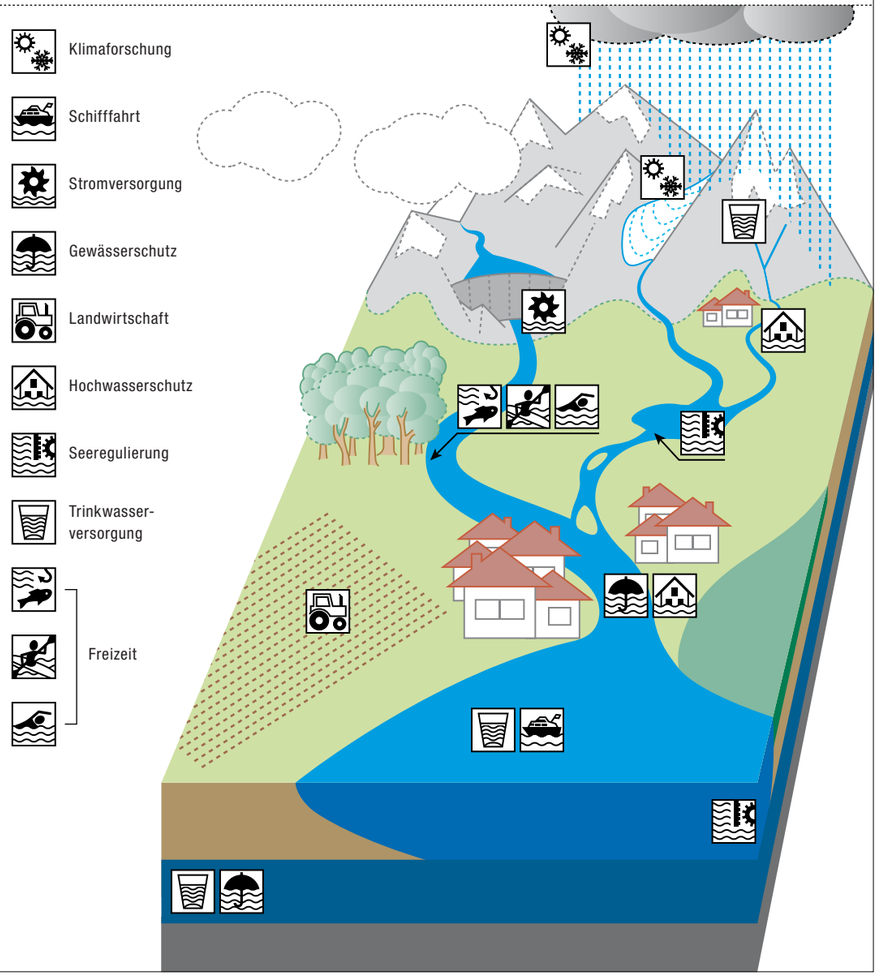
Messungen im hydrologischen Kreislauf →



Aufbereitete und visualisierte Daten →



Anwendungsbereiche



> Gefragte Daten und Analysen

Vorhersage und Bewältigung von Naturgefahren

Das Vorbeugen gegen Schäden und die Bewältigung von Hochwasserereignissen sind nur mithilfe zuverlässiger Daten möglich. An ausreichend langen Messreihen wird ersichtlich, welche Hochwasserspitzen an einem bestimmten Gewässerabschnitt auftreten können, und es lässt sich damit auch berechnen, wie häufig solche Ereignisse zu erwarten sind. Hydrologische Messungen sind unabdingbare Grundlagen für einen wirksamen baulichen Hochwasserschutz und für geeignete Massnahmen zur Schadensminderung.

Bei einer akuten Hochwassersituation dienen die hydrologischen Daten des BAFU dazu, unter Einbezug meteorologischer Prognosen und Messungen Vorhersagen für die kommenden Stunden und Tage zu erstellen und gegebenenfalls die Behörden und die betroffene Bevölkerung zu warnen.

Schutz der natürlichen Ressourcen

Systematische Messungen der Wassermenge sind die Voraussetzung für ein nachhaltiges Ressourcen-Management. Mit den gewonnenen Daten verfügen Bund und Kantone über zuverlässige Grundlagen, um unterschiedliche Ansprüche beurteilen zu können, etwa für die Stromerzeugung, den Naturschutz, die Bewässerung oder die touristische Nutzung. Entsprechende Interessenabwägungen geschehen beispielsweise im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen, beim Erteilen von Konzessionen oder bei der Überprüfung von Restwassermengen.

Mit langfristigen, regelmässigen und landesweit repräsentativen Erhebungen der Wasserqualität können Einträge von Schadstoffen aus Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Siedlungen frühzeitig erkannt und gezielte Gegenmassnahmen ergriffen werden. Die Beobachtung des Grundwassers dient dem Schutz dieser zentralen Ressource für die Gewinnung von Trinkwasser. Menschen werden so vor den Auswirkungen schädlicher Organismen (z. B. von Krankheitserregern) und gesundheitsgefährdender Stoffe bewahrt.

Wasserwirtschaft

In der Schifffahrt, für die Regulierung von Seen oder die Nutzung der Wasserkraft bedarf es Informationen zur aktuellen Lage und Entwicklung der Wasserstände und Abflüsse, um die wirtschaftlichen Aktivitäten planen und durchführen zu können. Das BAFU stellt die Daten lückenlos und mit der nötigen räumlichen und zeitlichen Auflösung zur Verfügung.

Wissenschaft und Forschung

Wissenschaft und Forschung sind angewiesen auf langjährige Messreihen in hoher Qualität und aus unterschiedlichen hydrologischen Situationen. Aufgrund der vielfältigen Topografie und der damit verbundenen grossen klimatischen Unterschiede sind die Messwerte im Alpengebiet nur schwer von einem Einzugsgebiet in ein anderes übertragbar, und ein dichtes Messnetz ist erforderlich. Umfassende Grundlagen helfen, das Verständnis des hydrologischen Kreislaufs (Niederschlag – Verdunstung – Abfluss) zu verbessern. Wissenschaftliche Berechnungsmodelle erlauben so Aussagen über die hydrologischen Verhältnisse bei sich änderndem Klima und geben Antworten auf die Frage, wie viel Wasser die Schweiz in Zukunft haben wird.

Freizeit und Erholung

Die hydrologischen Daten des BAFU haben für die Bevölkerung teilweise auch einen ganz alltäglichen Nutzen. Dies gilt zum Beispiel für die jeweiligen Flusstemperaturen zur Planung sommerlicher Badeausflüge.

Messnetze des Bundes an Flüssen und Seen

> *Oberflächengewässer:* Rund 260 Stationen mit Wasserstand und Abfluss
> *Temperaturmessnetz:* Rund 70 Stationen mit Wassertemperatur an Fliessgewässern
> *Nationale Daueruntersuchung der Fliessgewässer (NADUF):* Rund 20 Stationen mit Abfluss und chemischen Parametern
> *Hydrologische Untersuchungsgebiete der Schweiz (HUG):* 40 Einzugsgebiete mit Abfluss, Niederschlägen, Verdunstung, Geologie usw.
> *Feststofftransport im Gewässer:* Transport von Feststoffen (Schwebstoffe, Sand, Kies, Geröll)

Messungen des Bundes im Grundwasser

> *Nationale Grundwasserbeobachtung (NAQUA):* Rund 600 Messstellen mit Grundwasserstand, Quellschüttung, Nährstoffen, Pflanzenschutzmitteln und anderen organischen Spurenstoffen



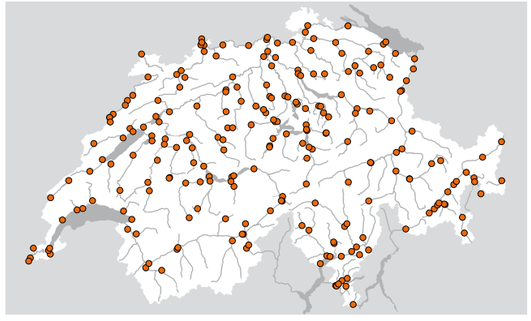
Der Krummbach im Simplongebiet mit Hochwasser. Foto: Eugène Lehmann



Der Spöl unterhalb der Staumauer Punt dal Gall mit Restwasserführung. Foto: Andrea Crose



Akustik-Doppler-Messgerät auf einem Trimaran. Foto: Beat Sigrist



Messstationen an Flüssen und Seen. Quelle: www.hydrodaten.admin.ch