

Wasserhaushalt der Schweiz im 20. Jahrhundert

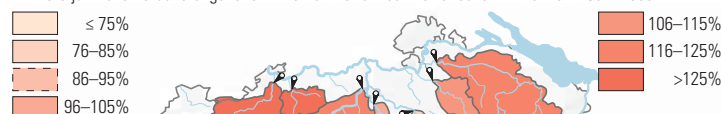
Gebietsniederschlag

Mittlere jährliche Niederschlagshöhe im Verhältnis zum schweizerischen Mittelwert 1901–2000



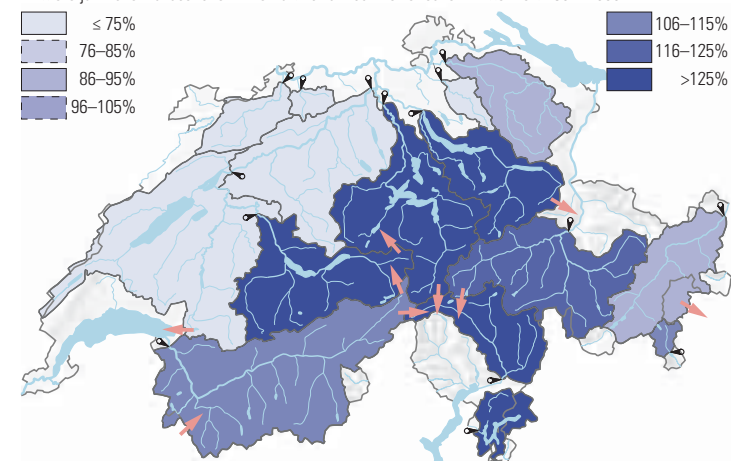
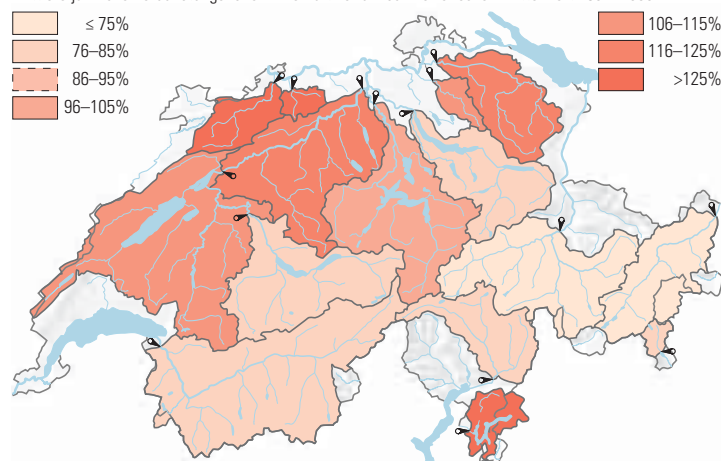
Gebietsverdunstung

Mittlere jährliche Verdunstungshöhe im Verhältnis zum schweizerischen Mittelwert 1901–2000



Gebietsabfluss

Mittlere jährliche Abflusshöhe im Verhältnis zum schweizerischen Mittelwert 1901–2000



QUELLE: BAFU, HYDROLOGISCHER ATLAS DER SCHWEIZ, TAFEL 6.6 (VEREINFACHTE DARSTELLUNG)

Abflussmessstation

Künstliche Überleitungen zwischen Flussgebieten (schematisch)

NZZ-INFOGRAFIK/mfe.

Gesammeltes Wasser-Wissen

Neue Tafeln für den Hydrologischen Atlas der Schweiz

Der Hydrologische Atlas widerspiegelt den aktuellen Kenntnisstand zum Wasserhaushalt der Schweiz. Nun soll das Kartenwerk interaktiver werden.

Lukas Denzler

Handlich ist er nicht gerade, der Hydrologische Atlas der Schweiz. Doch das grosse Format von 46 mal 55 Zentimetern hat einen einfachen Grund: Die ganze Schweiz muss im Massstab 1:500 000 auf einem Kartenblatt Platz haben. Nur so lässt sich die komplexe Topografie mit den 1080 hydrologischen Einzugsgebieten übersichtlich darstellen. Kein Wunder, dass der Atlas auch ein stattliches Gewicht auf die Waage bringt. Und er wird immer schwerer: Seit der ersten Ausgabe hat er zahlreiche Erweiterungen erfahren. Mitte März sind nun an einer Tagung in Winterthur die sechs neusten Blätter vorgestellt worden.¹ Insgesamt besteht der Atlas damit heute aus 63 Blättern zu den Themen Niederschlag, Schnee und Gletscher, Verdunstung, Fliessgewässer und Seen, Wasserhaushalt, Stoffhaushalt sowie Boden- und Grundwasser.

Für Forschung und Praxis

Das Hauptziel des Atlases bestehe darin, den aktuellen Wissensstand über die

Hydrologie und den Wasserhaushalt der Schweiz darzustellen, sagt Rolf Weingartner vom Geografischen Institut der Universität Bern, der Leiter des Projekts. Dieses Wissen soll einem breiten Kreis von Interessierten zugänglich gemacht werden. Die Informationen und Daten können – soweit verfügbar und sinnvoll – auch als Excel-Tabellen und Textdateien aus dem Internet heruntergeladen werden. Laut Weingartner hat der Hydrologische Atlas derzeit rund 1000 Abonnenten. Zu ihnen zählen Forschungsinstitute, Verwaltungen, Bibliotheken und vor allem Ingenieurbüros. Gerade für Praktiker ist der Atlas eine wichtige Arbeitsgrundlage, denn er enthält zum Beispiel Informationen zu Schneehöhen, Starkniederschlägen und Hochwasserabflüssen.

Erstmals erschien der Atlas im Jahr 1992. Die Federführung liegt heute beim Bundesamt für Umwelt (Bafu). In den ersten Tafeln wurden allgemeines Wissen und Ergebnisse des Nationalen Forschungsprogramms «Grundlegende Probleme des schweizerischen Wasserhaushaltes» (NFP 2) aus den 1980er Jahren dargestellt. Nun ist erneut ein Nationales Forschungsprogramm dem Thema Wasser gewidmet: Das NFP 61 mit dem Titel «Nachhaltige Wassernutzung» hat soeben begonnen. Es setzt gute hydrologische Kenntnisse voraus, wie sie unter anderem im Atlas zu finden sind. Und seine Ergebnisse dürften dereinst wiederum in den Atlas einfließen.

Verglichen mit den Anfängen des Hydrologischen Atlases sind die Messreihen von Niederschlag und Abfluss heute dreissig Jahre länger. Dies sei gerade für die statistische Auswertung von extremen Ereignissen wie Starkniederschlägen oder Hochwasser entscheidend, erklärt Weingartner. Ganz neue Möglichkeiten hätten auch die hydrologischen Computermodelle gebracht. Der Hydrologische Atlas dokumentiert und vereint diese Fortschritte. Er wurde deshalb auch schon als das «hydrologische Gewissen der Schweiz» bezeichnet.

Die neuen Tafeln widmen sich dem Niederschlag, dem Wasserhaushalt, dem Geschiebe und den Hochwasserabflüssen. Unübersehbar ist, dass der Atlas zunehmend auch Fragestellungen der Klimaforschung Rechnung trägt. So ist eine Tafel den Niederschlags-, Temperatur- und Abflussverhältnissen der letzten Jahrhunderte gewidmet. Dargestellt sind jährliche und saisonale Niederschlags- und Temperaturverteilungen im Alpenraum seit 1659.

Zudem wird aufgrund historischer Quellen eine Übersicht über Hoch- und Niedrigwasser-Ereignisse an Schweizer Flüssen und Seen gegeben. Dies lässt Schlüsse darauf zu, wie variabel das Schweizer Klima in der Vergangenheit gewesen sein muss. Und dank den Kenntnissen über frühere klimatische Bedingungen lassen sich heutige Beobachtungen und Entwicklungen besser interpretieren.

Eine andere neue Tafel präsentiert aktuelle Erkenntnisse zum Wasserhaushalt der Schweiz im 20. Jahrhundert (siehe Grafik oben). Dieser wird auch geprägt durch die Wasserwirtschaft – etwa durch den Rückhalt von Wasser in Stauseen und die Regulierung von natürlichen Seen mit Wehren. In einzelnen Regionen (Wallis, Unterengadin) oder in trockenen Sommern kann auch die Bewässerung eine Rolle spielen.

Stabiler Wasserhaushalt

Insgesamt zeigen sich beim Wasserhaushalt in den letzten hundert Jahren keine dramatischen Veränderungen. Über das gesamte 20. Jahrhundert gesehen verdunstete ziemlich genau ein Drittel der Niederschläge, während rund zwei Drittel die Schweiz als Abfluss über die grossen Flüsse verliessen. Allerdings ist bei der Verdunstung in den letzten hundert Jahren eine signifikante Zunahme erkennbar, die auf steigende Temperaturen zurückgeführt werden kann. In den meisten Regionen wurde dieser Effekt durch mehr Niederschläge kompensiert, so dass sich die Abflüsse insgesamt kaum änderten. Eine Ausnahme bildet das Tessin, wo die Abflüsse abnahmen, es also trockener geworden ist.

Die Niederschläge werden im Alpenraum unter anderem durch die Wetterlagen beeinflusst; so bringen Westwindlagen oft Regen oder Schnee mit sich. Diesen Zusammenhang zwischen den

Wetterlagen und der Niederschlagsverteilung im Alpenraum zeigt der Atlas anhand von 16 typischen Wetterlagen auf einem neuen Kartenblatt auf.

Bei der kartografischen Umsetzung der Erkenntnisse gelte es, das Wichtige zu betonen und das Unwesentliche wegzulassen, sagt Felix Hauser. Zusammen mit dem Kartografen Alex Hermann ist er für die Redaktion und die grafische Gestaltung der Blätter im Atlas zuständig. Zwischen den Forschern, die als Autoren der Kartenblätter zeichnen, und der Projektleitung fanden jeweils intensive Diskussionen statt, bis schliesslich feststehe, wie ein bestimmtes Thema im Atlas dargestellt werden solle.

Künftig wird es vor allem darum gehen, die neuen Möglichkeiten der Informationstechnologien vermehrt zu nutzen. Als gutes Beispiel dafür bezeichnet Dominique Bérod, der Leiter der Abteilung Hydrologie beim Bafu, den Atlas der Schweiz.² Im Jahre 2004 als digitale Version erschienen, hat dieser neue Massstab in der Kartografie gesetzt. An den klassischen Karten will man beim Hydrologischen Atlas zwar festhalten. Diese sollen künftig aber ergänzt werden durch eine interaktive Visualisierungs-Plattform, die den Nutzern die relevanten grafischen Informationen auch digital zur Verfügung stellt.

¹ Hydrologischer Atlas der Schweiz, 9. Lieferung, www.hades.unibe.ch; ² <http://www.atladerschweiz.ch>.