

1/2003

aquaterra

Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**

WASSERWIRTSCHAFT

Nutzen und Schutz im Einklang





Bruno Schädler,
Leiter der
Abteilung Wasser-
wirtschaft, BWG

Wasser kennt keine Grenzen

Der Begriff „Wasserwirtschaft“ wird in der Schweiz häufig zu eng ausgelegt. Gemeint ist damit nicht nur die Produktion von elektrischer Energie in Wasserkraftwerken oder die Wasserversorgung, sondern vielmehr die umfassende Bewirtschaftung der ober- und unterirdischen Wasserressourcen. Darunter fallen sowohl Eingriffe zum Schutz des Menschen vor den Gefahren des Wassers als auch Massnahmen für den Gewässerschutz und die eigentliche Nutzung des Wassers. Letztere umfasst neben der Wasserkraft auch die Schifffahrt sowie die Gewinnung von Brauch- und Trinkwasser.

Bereits 1992 hat die Internationale Konferenz über Wasser und Umwelt im irischen Dublin die Bedeutung des Begriffs erweitert und sich für eine integrale Wasserbewirtschaftung stark gemacht. An Stelle von sektoriellen Eingriffen, die Probleme nur aus der Warte eines Fachgebiets betrachten, sind in Zukunft gesamtheitliche Lösungen auf der Ebene von ganzen Flusseinzugsgebieten gefragt. Wasserwirtschaftliche Eingriffe im Oberlauf eines Gewässers haben nämlich immer auch einen Einfluss auf weiter untenliegende Gebiete, denn Wasser kennt keine Grenzen. Die international akzeptierten Grundsätze finden ihren Niederschlag hier zu Lande zwar in Artikel 76 der schweizerischen Bundesverfassung, doch sind die früher entstandenen eidgenössischen Gesetze zur Wasserwirtschaft noch weitgehend sektoriell geprägt. Dies gilt auch für die Aufgaben der verschiedenen Bundesämter. Um dem Prinzip einer integralen Gewässerbewirtschaftung dennoch nachleben zu können, arbeiten die verantwortlichen Stellen heute vermehrt zusammen. Ein Resultat dieser Kooperation ist zum Beispiel das von vier Bundesämtern gemeinsam entwickelte „Leitbild Fließgewässer“ mit einheitlichen Grundsätzen für eine nachhaltige Bewirtschaftung. Die vielfältigen Aktivitäten im laufenden Internationalen Jahr des Wassers bieten Gelegenheit, um diese produktive Zusammenarbeit unter den Akteuren der Wasserwirtschaft weiter zu vertiefen.



Internationales Jahr des Wassers

Die drei Bundesstellen BWG, BUWAL und DEZA wollen die Bevölkerung in der Schweiz mit vielfältigen Aktionen für einen nachhaltigen Umgang mit dem Wasser sensibilisieren. Im Internationalen Jahr des Wassers 2003 informiert das Web-Portal www.wasser2003.ch über sämtliche Aktivitäten und Projekte.



Von der Quelle bis zur Mündung

Das BWG engagiert sich für ein integrales Management der Gewässer von der Quelle bis zur Mündung. So möchte man Projekte für den Hochwasserschutz, die Wassernutzung und den Gewässerschutz nicht länger isoliert angehen. Ziel ist vielmehr eine optimale Abstimmung der Interessen im gesamten Einzugsgebiet. **Seite 3**



Im Dienste der Vernetzung

Damit die Fließgewässer im Inland ihre vielfältigen Funktionen wahrnehmen können, müssen sie wieder besser mit ihrem Umland vernetzt werden. Dies bedingt eine enge Zusammenarbeit verschiedener Fachstellen. Das BWG unterstützt diesen Prozess mit Studien, Planungsgrundlagen und Arbeitsinstrumenten. **Seite 8 und Seite 12**

Titelbild: Der Stausee Curnera ob Sedrun GR: Harmonie einer vom Menschen mitgestalteten Berglandschaft.

Massnahmen zum Hochwasserschutz, die Landgewinnung in den Flussebenen sowie der Bau von Wasserkraftwerken und Talsperren haben den natürlichen Wasserhaushalt im Inland vor allem in den letzten 100 Jahren stark verändert. Im Interesse einer nachhaltigen Wasserwirtschaft setzt sich das BWG heute bei allen Eingriffen in den Wasserhaushalt für vernetzte Lösungen ein. Der Bund will den Schutz vor den Gefahren des Wassers, die wirtschaftliche Nutzung sowie die Anliegen des Gewässerschutzes künftig besser aufeinander abstimmen.



Ziel ist eine nachhaltige Bewirtschaftung der Gewässer

Der weitgehend naturbelassene Flusslauf der Sense in den Kantonen Bern und Freiburg ist ein beliebtes Naherholungsgebiet.

bjo. Im hügeligen Grenzgebiet der Kantone Freiburg und Bern, nur wenige Zugminuten südwestlich der Bundeshauptstadt, findet sich eines der beliebtesten Naherholungsgebiete im zentralen Mittelland. Angelockt von der natürlichen Wildnis einer praktisch unberührten Flusslandschaft zieht es vor allem in den Sommermonaten täglich hunderte von Ausflüglern ins Schwarzenburgerland. Hier haben sich die Schluchten des

Schwarzwassers und der Sense während Jahrtausenden tief in den Sandstein eingegraben.

An vielen Stellen säumen breite – zum Teil bewachsene – Kiesbänke die beiden Fließgewässer, deren Lauf bei Niedrigwasser durch kleinere Inseln aus Schotter in mehrere Flussarme aufgeteilt wird. Im breiten Bett aus Lockergestein sucht sich die Sense bei jedem Hochwasser einen neuen Weg. Von der Kraft des Wild-

wassers zeugen erodierte Uferpartien, entwurzelte Bäume und das hinter mächtigen Steinblöcken abgelagerte Schwemmh Holz. Entlang den Flachufern und auf den leicht erhöhten Terrassen, die vom Fluss nur gelegentlich überschwemmt werden, dominiert das kräftige Hellgrün der Auenvegetation die Landschaft. Durch die ständigen Veränderungen des Terrains bietet dieser dynamische Lebensraum zahlreiche ökologische Nischen. In den Auengebieten, welche nur gerade ein Viertelprozent der Landesfläche umfassen, findet man denn auch fast die Hälfte aller Arten der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt.

Bedrohte Auenlandschaften

Intakte Flussaunen gelten als unersetzliche Horte der biologischen Vielfalt. Sie dämpfen aber auch Hochwasserspitzen, speisen das Grundwasser und sind für die Nährstoffkreisläufe von Bedeutung. In den letzten 200 Jahren ist die Fläche der Auenlandschaften in der Schweiz jedoch um rund 90 Prozent geschrumpft. Hauptursachen dafür sind Flussbegradigungen, harte Uferverbauungen, Eindolungen von Bächen, Entwässerungen zur Landgewinnung, die verbreitete Wasserkraftnutzung sowie Kiesentnah-

men. Damit stehen die im Lauf der Jahrzehnte vorgenommenen menschlichen Eingriffe in den Wasserkreislauf zum Schutz vor Hochwasser und zur wirtschaftlichen Nutzung vielerorts in Konflikt mit den Ansprüchen dieser sensiblen Gewässerökosysteme und den Werten des Landschaftsschutzes.

Ein Schutzgebiet von nationaler Bedeutung

Im Sensegebiet haben die über weite Strecken schwer zugänglichen Gräben und eine im Normalfall geringe Wasserführung die Wildbäche weitgehend vor derart gravierenden Eingriffen bewahrt. Weil man diesen Fliessgewässern am Oberlauf kaum fruchtbares Land oder Strom abgewinnen konnte, blieben die strukturreichen Lebensräume erhalten. Der Hochwasserschutz beschränkte sich auf Massnahmen im Unterlauf zwischen Thörishaus und Laupen.

Seit 1996 ist das Schwarzenburgerland mit den Sense- und Schwarzwasser-Schluchten im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) aufgeführt. Mit nahezu 70 Quadratkilometern zählt es heute zu den grössten Schutzgebieten im zentralen Mittelland. Der Bund will jedoch nicht nur die letz-

ten natürlichen Flusslandschaften bewahren, sondern auch bereits verbaute Fliessgewässer wieder stärker mit ihrem Umland vernetzen und dadurch vermehrt naturnahe Verhältnisse schaffen. „Bei allen Eingriffen in den Wasserkreislauf sollen die Nutzungsansprüche und Schutzanliegen im Interesse der Nachhaltigkeit künftig besser aufeinander abgestimmt werden“, erklärt Bruno Schädel, Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft beim BWG.

Fliessgewässer prägen die Schweiz

Als Gebirgsland mit einer relativ hohen Niederschlagsmenge, die fast das Doppelte des europäischen Mittels ausmacht, verfügt die Schweiz über ein sehr dichtes Gewässernetz. Die Gesamtlänge aller Fliessgewässer auf der Landeskarte im Massstab 1:25'000 beträgt etwa 61'000 km. In Form von Regen und Schnee fallen hier zu Lande pro Quadratmeter im Durchschnitt jährlich 1'460 Liter Wasser vom Himmel, von denen zwei Drittel oder insgesamt 40 Milliarden Kubikmeter über die Hauptflüsse Rhein, Rhone, Ticino (Po) und Inn (Donau) den Meeren zuströmen. Im Vergleich zum übrigen Europa macht die pro Flächeneinheit abfliessende Wassermenge damit mehr als das



Rheinfall bei Schaffhausen.



Fliessgewässer brauchen Raum: Somvixer Rhein im Greina-Gebiet.

Dreifache aus, was die besondere Stellung der Schweiz als Wasserreservoir für den Kontinent erklärt.

Das meiste Wasser kommt aus dem Alpenraum, der 60 Prozent des Landes abdeckt und mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von 2'000 Liter je Quadratmeter als eigentliches Wasserschloss gilt. So stammt beispielsweise nahezu ein Viertel des Rheinwassers an der Flussmündung in die Nordsee aus den Schweizer Alpen. Um diese Wassermengen abzuführen, umfasst allein das Gewässernetz im schweizerischen Berggebiet eine Fließstrecke von 40'000 Kilometern. Insgesamt befinden sich heute zirka 12'500 Kilometer in naturfernem Zustand. Betroffen sind vorab mittlere und grössere Flüsse, die man vor allem aus Gründen des Hochwasserschutzes sowie zur Wasserkraftnutzung begradigt, verbaut, umgeleitet und gestaut hat.

Am Anfang stand der Hochwasserschutz

Die ersten massiven Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt erfolgten im 19. Jahrhundert unter dem Eindruck von verheerenden Überschwemmungen, die neben den Alpentälern auch weite Teile des Mittellandes betrafen.



-  **Sektoren der Wasserwirtschaft**
-  **Integrale Wasserwirtschaft**
-  **Andere raumwirksame Tätigkeiten**

Die integrale Wasserwirtschaft stimmt Massnahmen für den Hochwasserschutz, die Wassernutzung sowie den Gewässerschutz aufeinander ab und bezieht auch weitere betroffene Fachgebiete in die Projekte ein.

Wasserwirtschaft

Unter den Begriff der Wasserwirtschaft fallen alle zielbewussten menschlichen Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt. Diese umfassen Massnahmen zum Schutz vor den schädigenden Einwirkungen des Wassers (Hochwasserschutz), zur Nutzung der ober- und unterirdischen Wasservorkommen sowie zum Schutz der Gewässer. Zur Lösung der Zielkonflikte, die sich aus den unterschiedlichen Ansprüchen ergeben, setzt sich das BWG für eine integrale Wasserwirtschaft ein, die nicht länger Einzelinteressen verfolgt und sektoriell arbeitet, sondern ihre Aufgaben umfassend und vernetzt anpackt.



Der Vorderrhein oberhalb von Tavanasa GR.



Alte Verbauung der Scheulte bei Vicques JU.

Der jahrzehntelange Raubbau an den Gebirgswäldern in Verbindung mit extremen Niederschlägen führte damals zu einer Häufung von Erdbeben und Murgängen. Durch die verstärkte Erosion verfrachteten die Flüsse enorme Geschiebemengen. Im Flachland behinderten die angeschwemmten Schuttkegel den Wasserabfluss, so dass ganze Landschaften wie das Seeland oder die Linthebene zwischen Walen- und Zürichsee versumpften.

Als Reaktion auf die wiederholten Katastrophen, welche die wirtschaftlichen Möglichkeiten der betroffenen Regionen bei weitem überstiegen, schuf der Bund mit dem Wasserbaupolizeigesetz von 1877 die erste gesetzliche Grundlage im Bereich der Wasserwirtschaft. Damit legte er einen wichtigen Grundstein, um die im Zuge eines raschen Bevölkerungswachstums stark ausgedehnten Siedlungsgebiete und Anbauflächen in den Flussebenen wirkungsvoll vor den Gefahren des Wassers zu schützen.

Während man im Alpenraum mit Bundeshilfe aufforstete und die Wildbäche verbaute, konzentrierten sich die Wasserbauer in den Flusstälern auf die Vertiefung, Eindämmung und Begrädnung der Gewässer. „Auch wenn diese Korrekturen aus heutiger Sicht zu einseitig auf den baulichen Hochwasser-

schutz ausgerichtet waren und die vielfältigen Funktionen naturnaher Gewässerlebensräume praktisch ausblendeten, bleibt ihr Erfolg unbestritten“, stellt BWG-Direktor Christian Furrer fest. So ist unter anderem die wirtschaftliche Entwicklung der Schweiz vom armen Agrarstaat zu einer der führenden Industrienationen eng mit den Fortschritten der nationalen Wasserbauprojekte an den Flüssen Alpenrhein, Thur, Linth, Limmat, Reuss, Aare, Rhone und Ticino verknüpft.

Die Stromgewinnung verändert den Wasserhaushalt

Die Expansion der Industrie und ein wachsender Energiebedarf der Bevölkerung veranlassten den Bund einige Jahrzehnte später, im Wasserrechtsgesetz von 1916, auch die Nutzung der Wasserkraft zu regeln. Heute stehen landesweit rund 500 Wasserkraftwerke mit einer Leistung ab 300 Kilowatt und etwa 1'100 kleinere Anlagen in Betrieb, die gesamthaft fast 60 Prozent zur schweizerischen Stromproduktion beitragen. Als erneuerbare Energie, die weder Luftschadstoffe, noch klimaschädigende Gase oder gefährliche Abfälle verursacht, bietet die Wasserkraft wesentliche ökologische Vorteile. „Sie erhöht zudem die Sicherheit der Strom-

versorgung, liefert wertvolle Spitzenenergie, erzeugt im Inland eine hohe Wertschöpfung und schafft vor allem im strukturschwachen Berggebiet zahlreiche Arbeitsplätze“, erklärt Ruedi Sigg von der BWG-Sektion Wassernutzung. Zusätzlich kann der Wasserrückhalt in den Speicherseen vor allem bei Starkniederschlägen im Alpenraum entscheidend zur Hochwassersicherheit beitragen.

Allerdings hat man den natürlichen Wasserhaushalt durch den Rückstau von Fliessgewässern, die Ableitung beträchtlicher Wassermengen in andere Täler sowie die mehrmonatige Speicherung des Regen- und Schmelzwassers in nahezu 200 Stauseen markant verändert. Daneben beeinflussen die künstlichen Speicherbecken in den Alpen auch den Partikel- und Wärmehaushalt der tiefer liegenden Gewässer. Davon sind insbesondere Restwasserstrecken mit geringer Wasserführung betroffen. Hier kann zudem die Erneuerung des Grundwassers durch Flussinfiltration eingeschränkt sein. Wesentliche ökologische Beeinträchtigungen können auch in Gewässerabschnitten auftreten, die durch den Schwallbetrieb von Speicherkraftwerken beeinflusst werden. Insgesamt tangieren die messbaren Auswirkungen der Wasserkraftnutzung hier zu Lande Gewäs-



Wasserkraftwerk am Rhein bei Eglisau ZH.



Bogenstaumauer im Valle di Lei GR.

serabschnitte in der Grössenordnung von 4'000 bis 5'000 Kilometer, was etwa 7 Prozent aller Fliessgewässer entspricht.

Milliarden für den qualitativen Gewässerschutz

Mit dem wachsenden Wohlstand nahmen nach 1950 auch die Abwassermengen und Schadstofffrachten aus Haushalten, Gewerbe- und Industriebetrieben stark zu. Dabei dienten Bäche, Flüsse und Seen als bequeme Entsorgungswege. Vor allem im Umfeld der grossen Siedlungen trübten Verfärbungen, stinkende Schlammteppiche, Schaum und Abwasserpilze das Bild der Gewässer. Ein Bad im See galt deshalb vielerorts als Gesundheitsrisiko.

Wiederum griff der Bund lenkend ein und verabschiedete 1955 das erste Gewässerschutzgesetz. Seither hat man mit Milliarden-Investitionen überall im Land hunderte von Kläranlagen erstellt, die einen Grossteil der schädlichen Stoffe im Abwasser von Flüssen und Seen fernhalten. Trotz den sichtbaren Erfolgen wurde die einseitige Ausrichtung auf den qualitativen Gewässerschutz – ohne ausreichende Berücksichtigung der Abflussmengen und Fliessgewässerdynamik – aber zunehmend als Mangel empfunden.

Vom sektoriellen Denken zur integralen Planung

Die zu Beginn der 90er Jahre revidierte Gesetzgebung markiert die endgültige Abkehr vom sektoriellen Denken. Sie steht für den Willen, den Hochwasserschutz, die Wassernutzung und den Gewässerschutz kombiniert und auf der Ebene von ganzen Flusseinzugsgebieten anzugehen. Dabei möchte man die Grenzen der Wasserwirtschaft sprengen und auch die Raumplanung, die Landwirtschaft sowie weitere raumwirksame Tätigkeiten in die Projekte einbeziehen. So will das Wasserbaugesetz von 1991 bauliche Eingriffe auf ein Minimum beschränken und den Hochwasserschutz primär durch den Unterhalt der Gewässer und raumplanerische Massnahmen gewährleisten. Zudem fördert es die Revitalisierung von Gewässern, um zum Beispiel den früher kanalisierten Flüssen mit Uferaufweitungen wieder zu einer naturnahen Dynamik zu verhelfen. Die Wasserbauverordnung von 1994 verpflichtet die Kantone, im Interesse des Hochwasserschutzes und der Gewässerökologie den Raumbedarf der Fliessgewässer festzulegen und in den kantonalen Richt- und Nutzplänen zu verankern. Im Faltblatt „Raum den Fliessgewässern!“ empfiehlt das BWG –

gemeinsam mit anderen Bundesstellen – zu diesem Zweck eine Methode zur konkreten Festlegung des Raumbedarfs.

Wenn Flüsse und Bäche in ihrem Uferbereich genügend Raum erhalten, so können sie Wasser und Geschiebe auch bei Hochwasser schadlos ableiten. Dadurch entstehen zugleich reichhaltig strukturierte Lebensräume mit einer grossen Artenvielfalt. Solche Gewässer vernetzen Landschaftselemente, bieten attraktiven Erholungsraum und verfügen zudem über eine hohe Selbstreinigungskraft. „Im Idealfall gehen die Anliegen der Gewässerökologie und ein wirksamer Hochwasserschutz damit Hand in Hand“, folgert Hans Peter Willi, Chef der Sektion Wasser-Risiken beim BWG.

In die gleiche Richtung zielt auch das revidierte Gewässerschutzgesetz von 1991. Es unterstützt den natürlichen Wasserkreislauf, indem es unter anderem für Flüsse und Bäche angemessene Restwassermengen festlegt und den Grundwasserschutz verstärkt.



Kläranlage und Zuckerfabrik Frauenfeld TG.



Der Lac des Brenets als natürliche Stauung des Doubs NE.



Das BWG fördert die Vernetzung

Aufweitung der Thur bei Niederneunforn TG: Hochwasserschutz, Freizeitnutzung und Gewässerschutz im Einklang.

Naturnahe Fliessgewässer sind nicht isolierte Ökosysteme, sondern eng mit ihrem Umland vernetzt. Damit Bäche und Flüsse ihre vielfältigen Funktionen erfüllen können, brauchen sie genügend Raum, eine ausreichende Wasserführung sowie eine gute Wasserqualität. Um diese Forderungen umzusetzen, müssen Fachleute und Betroffene aus verschiedenen Bereichen erfolgreich zusammenarbeiten. Das BWG unterstützt diesen Prozess unter anderem mit Planungsgrundlagen und Arbeitsinstrumenten.

bjo. Am Unterlauf der Kleinen Emme – westlich von Luzern – speist der voralpine Fluss die Grundwasservorkommen in den mächtigen Schotterströmen des Talbodens. Hier beziehen die Industrie sowie die Wasserversorgungen der Gemeinden Malter, Littau, Emmen und Luzern einen Teil des benötigten Brauch- und Trinkwassers. Nach längeren Trockenperioden muss diese Nutzung jeweils eingeschränkt werden, weil der Grundwasserspiegel regelmässig stark absinkt. Ein wichtiger Grund dafür ist die Trockenlegung des Flussbetts durch Wasserentnahmen für die Wasserkraftwerke Torenberg und Emmenweid. Zwischen Littau und Emmen verkümmert der Fluss während Monaten zu ei-

nem Rinnsal. Dadurch wird die Flusswasserinfiltration auf den kilometerlangen Restwasserstrecken praktisch unterbunden.

Ausgleich der Interessen

Hier zu Lande fördern die öffentlichen Wasserwerke über 80 Prozent des gewonnenen Trinkwassers aus Grund- und Quellwasservorkommen. In der Regel werden diese Ressourcen nachhaltig genutzt, so dass sie sich laufend erneuern können. Im Mittel macht der Bedarf zur Versorgung der Schweiz mit Brauch- und Trinkwasser lediglich etwa 5 Prozent der jährlichen Niederschlagsmenge aus.

Am Unterlauf der Kleinen Emme beeinträchtigt allerdings die dominierende Nutzung des Gewässers zur Stromproduktion die Neubildung des Grundwassers und steht damit in Konflikt zu den Interessen der Trinkwassergewinnung. „Es ist Aufgabe einer nachhaltigen Wasserwirtschaft, hier Lösungen zu finden, die den unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht werden und dabei auch die Entwicklungschancen künftiger Generationen wahren“, erklärt Bruno Schädler vom BWG.

Erfassung der ökologischen Defizite

Im Rahmen einer umfassenden Untersuchung des gesamten Flussgebiets hat der Kanton Luzern deshalb die ökologischen Defizite entlang der Kleinen Emme erfasst und Vorschläge für einen integralen Gewässerschutz und Hochwasserschutz erarbeitet. Unter anderem muss künftig soviel Restwasser die Wehre passieren, dass man die Trinkwasserfassungen auch bei anhaltender Trockenheit optimal nutzen kann.

Wehre und Trockenstrecken beeinträchtigen jedoch nicht nur die Neubildung des Grundwassers, sondern auch den Wasserlebensraum. So ist zum Beispiel der Oberlauf der Kleinen Emme durch eine Vielzahl von Wanderhindernissen vollkommen vom Unterlauf abgetrennt. Durch den Bau von Fischpässen, Rampen oder Umgehungsgewässern sollen diese Barrieren nach und nach verschwinden. Eine natürlichere Vernetzung mit den Seitenbächen, die Verbesserung der Strukturvielfalt durch geeignete Uferaufweitungen sowie eine naturnahe Uferbestockung mit standortgerechten Gehölzen sind weitere Empfehlungen für eine ökologische Aufwertung des Flusses.

Grosser Handlungsbedarf im Mittelland

So wie die Kleine Emme an ihrem intensiv genutzten Unterlauf sind praktisch alle bedeutenden Gewässer im dicht besiedelten Mittelland durch menschliche Eingriffe stark beeinträchtigt. Naturnahe Abschnitte finden sich häufig nur noch an den Oberläufen und kleineren Zuflüssen. Gestützt auf Erhebungen im Kanton Zürich lässt sich abschätzen, dass man die schweizerischen Fließgewässer auf einer Länge von zirka 12'600 Kilometer revitalisieren müsste, um den Verlust an entsprechenden Lebensräumen auszugleichen. Je intensiver die Besiedelung, Industrialisierung und landwirtschaftliche Nutzung einer Region, desto grösser ist in der Regel auch der Handlungsbedarf für Verbesserungsmaßnahmen.

Im Kanton Bern, der sich vom Jura bis zu den Hochalpen über alle geographischen Regionen der Schweiz erstreckt, findet man die noch einigermaßen intakten Gewässer typischerweise in dünn besiedelten Gegenden des Oberlandes sowie im voralpinen Hügelland abseits der grossen Tourismuszentren. Laut dem kantonalen Gewässerschutzamt GSA handelt es sich dabei um kleinere Einzugsgebiete, die nicht durch grosse

Wasserkraftanlagen beeinträchtigt sind und in denen zumeist auch keine erheblichen Probleme bezüglich Hochwasserschutz bestehen. Dies gilt etwa für Fließgewässer wie Rotache, Kiene oder Weisse Lüttschine. Im Mittelland dagegen hat man die Flussläufe häufig kanalisiert und ihre Uferbereiche grenzen unmittelbar an landwirtschaftliche Nutzflächen. Dies hat zur Folge, dass abgeschwemmte Düngemittel und Pestizide direkt in die Gewässer gelangen können. Hinzu kommen als weitere Belastungsquellen Schadstoffeinträge aus Kläranlagen und Kanalisationen. Beispiele für solche Gewässer sind etwa Urtenen, Langete, Gürbe sowie die Aare zwischen Bern und Bielersee.

Ein Leitbild für die Fließgewässer

Um die Fließgewässer in unserer Landschaft wieder aufzuwerten, ohne die Nutzungsinteressen und Schutzansprüche zu vernachlässigen, müssen Wasserfachleute aus verschiedenen Disziplinen in Zukunft konsequent zusammenarbeiten. Die erforderliche Vernetzung mit dem Umland bedingt jedoch auch eine Koordination mit weiteren Bereichen wie der Landwirtschaft und Raumplanung.



Naturnaher Flusslauf der Aubonne VD.



Abklärung der Flussinfiltration bei Matzendorf SO.

Auf Bundesebene funktioniert diese Kooperation bereits. So haben sich die beteiligten Bundesämter für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Landwirtschaft (BLW) und Raumentwicklung (ARE) zusammen mit dem BWG in ihrem Leitbild für eine nachhaltige Gewässerpolitik auf gemeinsame Entwicklungsziele für die schweizerischen Fließgewässer geeinigt. Ausgehend von den heutigen Problemen konzentriert man sich dabei auf die drei Forderungen nach ausreichendem Gewässerraum, ausreichender Wasserführung sowie einer ausreichenden Wasserqualität. Wie erste Erfahrungen an aufgewerteten Bächen und Flussabschnitten zeigen, lassen sich die Schutzanliegen und vielfältigen Nutzungsansprüche mit innovativen Projekten durchaus optimal kombinieren.

Gewässerinformationen im Überblick

Damit die knappen Mittel möglichst dort eingesetzt werden, wo der dringendste Handlungsbedarf besteht und Sanierungen auch wirklich Erfolg versprechen, braucht es gute Planungsgrundlagen und Arbeitsinstrumente. Zu diesem Zweck entwickelt das BWG in Zusammenarbeit mit dem BUWAL derzeit ein gesamtschweizerisches Gewässer-

serinformationssystem (GEWISS), in dem wasserwirtschaftlich relevante Daten aus zahlreichen Quellen und Sachgebieten kartographisch erfasst und aufbereitet werden. „Es handelt sich um ein anwenderfreundliches Informations- und Abfragesystem, das vor allem Fachleuten via Internet einen raschen Überblick über ganze Flusseinzugsgebiete ermöglichen soll“, erklärt Hugo Aschwanden, Leiter der Sektion Gewässersysteme beim BWG: „Damit dient es als Eingangsportale zu den Datensammlungen des Bundes sowie als praktisches Arbeitsinstrument für die Grobplanung in diversen Anwendungsbereichen.“ Durch die Bereitstellung von Informationen aus verschiedenen Fachgebieten zu ober- und unterirdischen Gewässern will GEWISS vernetzte Auswertungen und Analysen ermöglichen. Das Informationssystem soll zudem den Gesetzesvollzug auf Bundesebene unterstützen und den Datenaustausch zwischen Bundesstellen, Kantonen, Organisationen und der Forschung erleichtern. Darüber hinaus dient GEWISS der Aufbereitung und Bereitstellung von Daten für das Ausland. Entsprechende Verpflichtungen der Schweiz ergeben sich aus internationalen Abkommen, Verträgen und Bestimmungen – so etwa im Rahmen der internationa-

len Kommissionen zum Schutz der grenzüberschreitenden Gewässer.

Daten für ein umfassendes Fließgewässer-Management

Das Ziel einer ganzheitlichen Betrachtung und Planung ganzer Flusseinzugsgebiete liegt auch dem – von EAWAG, BUWAL und BWG gemeinsam erarbeiteten – so genannten Modul-Stufen-Konzept zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer zu Grunde. Hier kümmert sich das BWG um die Erhebungsmethoden in den Bereichen „Hydrologie“ und „Ökomorphologie“. Letztere umfasst die Gesamtheit der strukturellen Gegebenheiten in und an einem Fließgewässer, einschliesslich aller Verbauungen. Um möglichst bald eine einheitliche digitale Datenbasis über den Zustand der schweizerischen Fließgewässer zu erhalten, fördert das Amt die flächendeckenden ökomorphologischen Untersuchungen von Bächen und Flüssen durch die Kantone bis Ende 2004 mit 100 Franken pro erfassten Kilometer. Anhand der detaillierten Daten, die in einigen Kantonen bereits vorliegen, erhalten die Behörden eine Übersicht der Defizite bezüglich Gewässerökologie. Damit besteht eine wichtige Grundlage für Revitalisierungen und die



Neubau des Aare-Kraftwerks Ruppoldingen SO/AG.



Hugo Aschwanden vom BWG betreut das Projekt GEWISS.

Sicherung des Raumbedarfs für Fliessgewässer. Die gezielte Anwendung einzelner oder mehrerer Untersuchungsmodulare liefert somit wichtige Entscheidungsgrundlagen für ein ganzheitliches Management der einheimischen Fliessgewässer.

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit

Weil Wasser keine Grenzen kennt, arbeitet die Schweiz in den internationalen Flusseinzugsgebieten von Rhein, Rhone, Ticino und Donau eng mit den Nachbarstaaten und zuständigen Organisationen zusammen. Die 1995 ratifizierte Helsinki-Konvention verpflichtet unser Land zum verstärkten Schutz der grenzüberschreitenden Fliessgewässer, Seen und Grundwasservorkommen. In Zukunft werden die Koordinationsaufgaben des BWG in diesem Bereich eher zunehmen. So will etwa die Europäische Union ihre Massnahmen zur Qualitätsverbesserung der Gewässer innerhalb von ganzen Flusseinzugsgebieten umsetzen, was auch die Schweiz betrifft. Die Ziele der EU decken sich weitgehend mit jenen unserer Gewässergesetzgebung. Sie finden ihren Niederschlag zum Beispiel im Rheinschutz-Übereinkommen von 1999, das die natürlichen Gewässer-

funktionen des Stroms künftig stärker gewichten soll. „Auf Grund der Erfahrungen im Inland kann die Schweiz hier wichtige Impulse geben – wie etwa im Fall des Aktionsplans Hochwasser der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins IKSR“, sagt Armin Petrascheck, Leiter des Dienstes Risikomanagement beim BWG.

Die Klimaveränderung als neue Herausforderung

Sorgen bereiten den Fachleuten die möglichen Auswirkungen der vom Menschen verursachten Klimaerwärmung auf die Wasserwirtschaft. Die Zunahme von Starkniederschlägen im Winter – bei einem gleichzeitigen Anstieg der Schneegrenze – wird den saisonalen Wasserabfluss aus dem Alpenraum erhöhen. „Sollten sich die erwarteten Hochwasser verstärkt auf die Anrainerstaaten unserer Alpenflüsse auswirken, so müssen wir mit Forderungen nach Hochwasserrückhalt in den schweizerischen Speicherbecken und Seen rechnen“, meint Bruno Schädler. Dies würde neue Betriebsregeln für die Bewirtschaftung der grösseren Seen oder sogar weitere bauliche Massnahmen für den Hochwasserschutz erfordern.

Negativ wären die Auswirkungen wohl auch für die Rheinschifffahrt. Im Sommer und Herbst sind auf Grund der vermehrten Trockenheit bis hinunter nach Holland niedrige Pegelstände zu erwarten, so dass die Frachter nur teilweise beladen werden könnten. Bei extrem hoher Wasserführung im Winter müsste die Schifffahrt und damit die Versorgung der Schweiz mit Massengütern wie Erdölprodukten über den Rhein häufiger sogar ganz eingestellt werden – mit entsprechenden Kostenfolgen.

Wenn die Fliessgewässer im Sommer weniger Wasser führen, nehmen aber auch die Konzentrationen der nicht mehr genügend verdünnten Schadstoffe zu. Gleichzeitig wäre die Neubildung des Grundwassers in den dicht besiedelten Flusstälern durch verminderte Flussinfiltration beeinträchtigt. „Die Wasserwirtschaft ist deshalb gut beraten, sich rechtzeitig auf die zahlreichen möglichen Folgen einer beschleunigten Klimaerwärmung einzustellen“, meint Bruno Schädler.



Die Rheinhäfen in der Region Basel sind wichtige Warenumsschlagplätze.



Grundwasserbohrung bei Buix JU.

In der Schweiz sind mehrere grosse Flussbauprojekte geplant. Sie sollen den Hochwasserschutz verbessern und zugleich die verarmten Gewässerlebensräume ökologisch aufwerten. Das BWG begleitet derzeit verschiedene Forschungsprojekte, die praxisbezogene Entscheidungsgrundlagen und Anleitungen für erfolgreiche Revitalisierungen liefern sollen.

Innovative Lösungen für Flussbauprojekte

bjo. Im Wallis steht die dritte Rhonekorrektur an. Der einstige Wildfluss soll im Haupttal wieder mehr Raum erhalten, damit er auch grössere Wassermengen schadlos ableiten kann. Das auf weiten Strecken begradigte und durch Dämme gebändigte Gewässer ist durch frühere Flussbauprojekte zu einem ökologisch monotonen Abflussgerinne verarmt. Hinter den Dämmen wählten sich die Menschen jahrzehntlang in Sicherheit und rückten mit ihren Nutzungen immer näher an die Ufer heran.

Naturverträglicher Hochwasserschutz

Wie trügerisch dieser Schutz sein kann, hat zuletzt das Rhone-Hochwasser vom Oktober 2000 gezeigt. Studien beziffern die möglichen Schäden durch Dammbrüche in der Talebene auf 6 Milliarden Franken. Im Extremfall könnten allein zwischen Brig und Martigny bis zu 7'000

Hektaren Land unter Wasser stehen. Zur Verbesserung der Hochwassersicherheit will der Kanton Wallis – mit Hilfe des Bundes – in den nächsten drei Jahrzehnten rund 1 Milliarde Franken investieren. Das Grossprojekt soll gleichzeitig den Flussraum ökologisch aufwerten und die Attraktivität der Landschaft als Erholungsgebiet steigern. Dazu sind unter anderem bei Turtmann, Chippis, Fully und Chamoson grössere Aufweitungen des Rhonegerinnes geplant.

Wissens-Transfer im Dienste guter Projekte

Auch an Thur, Linth, Alpenrhein, und weiteren Fliessgewässern laufen grosse Flussbauprojekte an, die einerseits den Hochwasserschutz verbessern und zum andern die beeinträchtigten Flusslebensräume revitalisieren sollen. Mit dem Rückbau von künstlich befestigten Ufern und lokalen Flussaufweitungen

begeht der Wasserbau Neuland. Die in den letzten Jahren bereits durchgeführten Einzelmassnahmen an der Thur und an weiteren Gewässern sollen deshalb genau analysiert und im Hinblick auf ihren Erfolg bewertet werden. Zu diesem Zweck begleitet und finanziert das BWG – in Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen und den betroffenen Kantonen – mehrere Forschungsvorhaben. „Wir wollen aus Erfolgen und Fehlern lernen und die gewonnenen Erkenntnisse für die geplanten Grossprojekte nutzbar machen“, erklärt Bruno Schädler vom BWG: „Vorgesehen sind unter anderem praxisbezogene Entscheidungsgrundlagen und Arbeitsinstrumente in Form von Handbüchern, die künftigen Revitalisierungs- und Hochwasserschutz-Projekten zugute kommen.“

Im Wallis laufen zudem Studien zur Abklärung der möglichen Synergien zwischen Hochwasserschutz, Wasserkraft und ökologischer Gerinneaufweitung. Geprüft wird etwa die Schaffung von neuen Wasserrückhalteflächen im Rhonetal, welche die starken Abflussschwankungen durch den Betrieb der Speicherkraftwerke ausgleichen und dadurch das natürliche Wasserregime zum Teil wieder herstellen könnten. Gleichzeitig liessen sich diese neuen Gewässer bei Bedarf auch für den Hochwasserschutz nutzen.

Internet:

www.rhone-thur.eawag.ch
www.alpenrhein.ch
www.vs.ch/home2/rhone

Wie hier im Pfywald soll die Rhone im Walliser Haupttal wieder mehr Raum erhalten.

Analyse der Seespiegel



Mit einer Ausdehnung von gut 1'422 km² machen die Schweizer Seen zwar nur knapp 3,5 Prozent der Lan-

desfläche aus, doch speichern sie über 130 Milliarden Kubikmeter Wasser und damit 3 Prozent der Süßwasservorräte Europas. Die Seen prägen den Landschaftscharakter der Schweiz, haben seit jeher beträchtlichen Einfluss auf die Siedlungsentwicklung und sind für unser Land auch von grosser wirtschaftlicher Bedeutung.

Angesichts dieses Stellenwerts ist unsere Gesellschaft auf möglichst präzise und

aktuelle Informationen über den Zustand der Seen und ihre Wasserspiegel-Schwankungen angewiesen. Zu diesem Zweck hat die Sektion Datenbearbeitung und Information des BWG eine Studie erarbeitet, welche eine Gesamtstrategie zur Erfassung der Seespiegel vorschlägt. Die an verschiedenen Messstationen eines Sees vorgenommenen Messreihen sind systematisch miteinander verglichen worden. Anhand der

Analysen lassen sich allgemeine Empfehlungen für die Messausrüstung, die Frequenz der Datenerhebungen sowie die Mindestzahl an Messstationen an einem Gewässer ableiten. Deren Bestimmung erfolgt nach einer Regel, welche sowohl die Fläche als auch die Form eines Sees berücksichtigt.

Weitere Auskünfte:
christophe.joerin@
bwg.admin.ch

Mobiles Messgerät im Härtetest

Bei Hochwasser geben Messungen von Flussquerprofilen und Fliessgeschwindigkeiten und die daraus berechnete Abflussmenge wertvolle Informationen für das Festlegen von geeigneten Schutzmassnahmen. Damit dienen sie als wichtige Grundlagen für künftige Verbesserungen. In solchen Extremsituationen können die sonst gebräuchlichen Messapparaturen häufig nicht mehr eingesetzt werden. Um bei Bedarf dennoch möglichst genaue Daten erheben zu können, verfügt die Sektion Hydrometrie des BWG über zwei mobil einsetzbare Messausrüstungen auf Ultraschallbasis.

Ein 2002 angeschafftes ADCP-Gerät (Akustik-Doppler) der neusten Generation hat den ersten Härtetest erfolgreich bestanden. So leistete ein auf Anfrage der deutschen Behörden kurzfristig formiertes Messteam des BWG beim Jahrhunderthochwasser in Ostdeutsch-

land vom vergangenen August während einer Woche vor Ort wertvolle Unterstützung. Beim Durchgang der Hochwasserspitze der Elbe in Dresden und weiter flussabwärts hat man einen Spitzenabflusswert von über 4'500 Kubikmeter Wasser pro Sekunde bestimmt. Das auf einem unbemannten Schwimmkörper mit drei Schwimmteilen (Trimaran) montierte Messinstrument wurde von den gesperrten Brücken aus eingesetzt. Dank einer äusserst flexiblen Messkonfiguration kann man damit auch bei viel Schwemmmaterial in kurzer Zeit sehr genaue Messungen durchführen. Anhand der in Dresden erhobenen Daten lässt sich der Ablauf des Hochwassers genau rekonstruieren und der Einfluss von Dammbrüchen und Überflutungen im Detail quantifizieren.

Weitere Auskünfte:
beat.sigrist@bwg.admin.ch

Praxishilfe zur Hochwasser-Abschätzung

Dank einer Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten, die in den letzten Jahren entstanden sind, verfügt man heute über bessere Verfahren und Methoden zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen. Unter dem Vorsitz der Abteilung Landeshydrologie im BWG haben Experten aus Verwaltung, Forschung und Privatwirtschaft die neuen Erkenntnisse zusammengetragen. Die Praxishilfe „Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten“ will einem breiten Kreis von Fachleuten die für ihre jeweilige Problemstel-

lung erfolgsversprechenden Verfahren und Methoden aufzeigen. Sie besteht aus einem Textband und einem ergänzenden Software-Paket, das zusätzlich bestellt werden kann. Der Bericht soll später auch in französischer Sprache erscheinen.

Vertrieb: BBL, Vertrieb
Publikationen, CH-3003 Bern
(Bestellnummer: 804.504.d);
Internet: www.bbl.admin.ch;
E-Mail:
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Weitere Auskünfte:
hanspeter.hodel@
bwg.admin.ch



Gefahrgüter auf dem Rhein



Rheinschiffe, die Gefahrgüter wie Benzin, Heizöl, Gase, giftige Stoffe, oder Feuerwerkskörper transportieren, unterstehen der Verordnung über die Beförderung gefähr-

licher Güter auf dem Rhein (ADNR). Diese enthält spezielle Bau-, Ausrüstungs- und Verkehrsvorschriften und ergänzt die allgemein geltenden Auflagen für die Grossschiffahrt. Per 1. Januar 2003 ist eine umfassende Änderung der ADNR in Kraft getreten. Die Revision durch die Zentralkommission für die Rheinschiffahrt (ZKR) war nötig, um die Vorschriften mit den internationalen Regelungen für andere Verkehrsträger zu harmonisieren. Die ADNR gilt in der Schweiz von der Landesgrenze bis zur Mittleren Rheinbrücke in Basel. Weil die

Schiffahrtspolizeiverordnung Basel-Rheinfeldern deren Geltungsbereich auch auf diesen Streckenabschnitt ausdehnt, drängten sich hier ebenfalls Anpassungen auf. Die ADNR-Vorschriften sind neu auf der Homepage des BWG unter folgender Adresse verfügbar: www.bwg.admin.ch/themen/schiff/d/verord.htm. Die Publikation im Internet ist wichtig, weil bei der Onlineversion der ADNR laufend Korrekturen von Druckfehlern erfolgen, die in der Druckfassung erst mit der nächsten offiziellen Änderung in zwei Jahren möglich sind. Auf der BWG-Homepa-

ge werden nach und nach weitere wichtige Rheinschiffahrtsverordnungen in deutscher und französischer Sprache publiziert.

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, CH-3003 Bern (Bestellnummer: SR 747.224.141); Internet: www.bbl.admin.ch; E-Mail: verkauf.zivil@bbl.admin.ch Weitere Auskünfte: beat.buergi@bwg.admin.ch; max.buehler@bwg.admin.ch

Felslabor Mont Terri



Am 22. September 2002 hat der Kanton Nidwalden die Konzession für einen Sondierstollen am Wellenberg mit 57,5 Prozent abgelehnt. Das Volksnein bedeutet an diesem Standort das definitive Aus für die geplante Lagerung von radioaktiven Abfällen. Dadurch hat das seit 1996 unter dem Patronat der Lan-

desgeologie durchgeführte und seit 2001 vom BWG geleitete Mont Terri-Projekt bei St. Ursanne JU für die Forschung weiter an Bedeutung gewonnen. Dieses Felslabor befindet sich 230 bis 320 Meter unter der Erdoberfläche im Bereich des Sicherheitsstollens des Mont Terri-Autobahntunnels. Hier wer-

den unterirdische Versuche zur Abklärung der geologischen, hydrogeologischen, geochemischen und felsmechanischen Eigenschaften des Opalinustons durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse sind zum Beispiel für die Beurteilung der Machbarkeit und Sicherheit eines Lagers für radioaktive Abfälle von Bedeutung. Ein solches Endlager steht am Mont Terri jedoch nicht zur Diskussion, da die lokalen geologischen Verhältnisse im kompliziert aufgebauten Faltenjura ungünstig sind.

An den Forschungsarbeiten sind als Partner die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (NAGRA) und neun weitere Organisationen aus Belgien, Deutschland, Frankreich,

Spanien und Japan beteiligt. Bis jetzt hat man ein Forschungsprogramm im Wert von 20 Mio. Franken durchgeführt, an das die ausländischen Partner 15 Mio. Franken beigetragen haben. Zum Teil werden die Experimente von der EU sowie vom Bund mitfinanziert. Zur Zeit wird ein neues langfristiges Forschungsprogramm für die nächsten 5 bis 10 Jahre ausgearbeitet, das auch den Bau weiterer Stollen umfasst. Es ist geplant, das neue Forschungsprogramm im Herbst 2003 zu starten.

Weitere Informationen: www.mont-terri.ch

Atlasblatt 1205 Rossens



Seit anfangs Jahr ist das Blatt Rossens (Nr. 105) des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000 erhältlich. Die Kartierung erfolgte im Auftrag des BWG durch Dr. Marc Weidmann, der sich bei seinen Erhebungen auf zwei Dissertationen aus den frühen 60er Jahren stützen konnte. Dank minutiösen Felddaufnahmen und zahlreichen Kontakten mit Geologen- und Ingenieurbüros sowie mit Fachleuten und kantonalen Behörden ist ein Atlasblatt von äusserst hoher Informationsdichte und grossem

wissenschaftlichem Wert entstanden.

Wie alle Karten des Geologischen Atlas bildet auch das Blatt Rossens eine Grundlage für die Grobplanung von zahlreichen praktischen Anwendungen, so zum Beispiel für das Auffinden von Kiesvorkommen – sei es als Rohstoffquelle oder Grundwasserleiter. Dabei spielt die Kenntnis der komplexen Geschichte eiszeitlicher Vergletscherungen eine zentrale Rolle. Die aus einer Wechselfolge von harten und weichen Schichten bestehenden Gesteine der subalpinen Molasse und des Flyschs, welche in

der Südwestecke des Kartengebiets vorkommen, neigen zur Bildung von Hanginstabilitäten. Hier liefert die geologische Karte wesentliche Grundlagen zum Erkennen von geologischen Gefahrenbereichen.

Internet:

www.bwg.admin.ch/service/katalog/d/geo-det.htm

Vertrieb: Bundesamt für Landestopographie, 3084

Wabern; Fax 031 963 23 25;

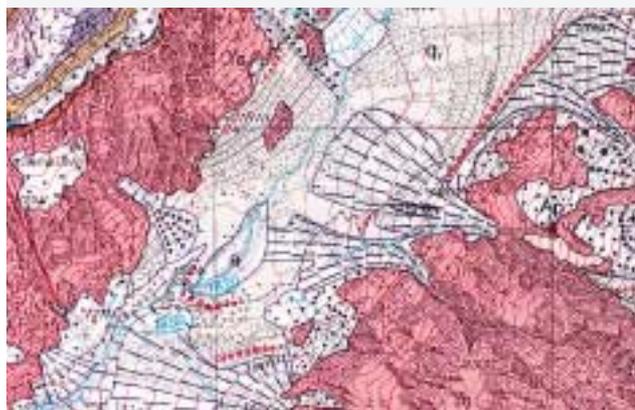
E-Mail: info@lt.admin.ch;

Internet: www.swisstopo.ch

Weitere Auskünfte:

sandrine.vallin@bwg.admin.ch

Darstellung quartärer Geländeformen



Um bei geologischen Detailkartierungen einen hohen Standard zu ermöglichen, hat das BWG ein neues Handbuch veröffentlicht. Die Publikation „Anweisungen zur Darstellung des Quartären Formenschatzes sowie weiterer Zeichen und Signaturen bei der Reinzeichnung der Manuskriptkarten des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000“ soll einen Beitrag zur Qualitätssicherung der Kartenblätter leisten. Ein passender Ringordner umfasst eine Vielzahl von Karteikarten sowie eine CD-ROM mit den gebräuchlichen Zeichen und Linien. Die Anweisungen erläutern zuerst einige allgemeine Prinzipien der kartographischen Darstellung von geologischen Sachverhalten. Danach beschreibt das Hand-

buch zahlreiche quartäre Formen und Ablagerungen sowie deren Darstellungsweise. Behandelt werden sowohl häufig angetroffene Objekte als auch eher knifflige Formen.

Für Spezialisten, die geologische Karten erarbeiten oder spezifische Phänomene beschreiben müssen, wird diese Publikation von grossem Nutzen sein. Allen anderen Interessierten dient sie als praktisches Hilfsmittel für ein vertieftes Verständnis der Atlasblätter.

Internet:

www.bwg.admin.ch/service/katalog/d/einzel.htm

Weitere Auskünfte:

sandrine.vallin@bwg.admin.ch

Isotopenmethoden in der Hydrogeologie



Trotz vielfältiger Anwendungsmöglichkeiten sind die Isotopenmethoden zahlreichen Fachleuten in der Hydrogeologie und Hydrologie nur in ihren Grundzügen bekannt. Deshalb werden sie in der Praxis auch nicht optimal umgesetzt. Um die Methoden verstärkt bekannt zu machen und ihre Anwendung zu verbessern, hat die Sektion Hydrogeologie des BWG folgende neue Publikation erarbeiten lassen: "Valorisation des méthodes isotopiques pour les questions pratiques liées aux eaux souterraines – Isotopes de l'oxygène et de l'hydrogène". Zum

besseren Verständnis vermittelt der Bericht von David Etcheverry zuerst eine Übersicht der theoretischen Grundlagen. Dann zeigt er anhand von konkreten Anwendungsbeispielen auf, was Sauerstoff- und Wasserstoff-Isotopenmessungen zur Lösung von praktischen Fragen im Bereich Grundwasser beitragen können. Im Rahmen des vom BWG betreuten nationalen Langzeitnetzes zur Beobachtung der Isotope im Wasserkreislauf (NISOT) werden diese zum Beispiel seit 1992 monatlich an 21 Stationen gemessen. Die Broschüre ist nur in französischer Sprache erhältlich.

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, CH-3003 Bern (Bestellnummer: 804.602f), Internet: www.bbl.admin.ch; E-Mail: verkauf.zivil@bbl.admin.ch Weitere Auskünfte: ronald.kozel@bwg.admin.ch

Pixelkarten des Geologischen Atlas

Um geologische Projektdossiers und Berichte zu illustrieren, benötigen Erdwissenschaftler, Raumplaner und Ingenieure häufig Bildausschnitte aus dem Geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000. Zu diesem Zweck produziert die BWG-Sektion Geologische Landesaufnahme digitale Pixelkarten (GA25-PK). Zu den über 70 bereits eingelezten Kartenblättern kommen laufend neue hinzu. Die Auflösung beträgt 10 Linien pro mm und die Farbtiefe 16,7 Mio. Farben. Um die Atlasfarben möglichst farbecht wiedergeben zu können, werden die gedruckten Karten gescannt. Zu jeder Karte gehören die unter denselben Vorgaben aufgenommene Kartenlegende sowie der vollständige Erläuterungstext. Während die Karten im unkomprimierten TIFF-Format verfügbar sind, liegen die Erläuterungen – einschliesslich der Tafelbeilagen – als PDF-Files vor. Die Kartenbilder können pro-

blemlos mit einem Bildbearbeitungsprogramm zurecht geschnitten und mit weiteren Bildinformationen kombiniert werden. Für GIS-Anwendungen wird zwecks korrekter metrischer Definition der Pixelgrösse und -position ein World-File mitgeliefert. Mit 100 bis 140 Megabyte sind die Dateien des GA25-PK ziemlich gross, was den Einsatz eines möglichst leistungsfähigen Computers empfiehlt. Jede Karte wird auf einer attraktiven CD-ROM geliefert und kostet 250 Franken.



Weitere Auskünfte: peter.hayoz@bwg.admin.ch



Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**
Office fédéral des eaux et de la géologie **OFEG**
Ufficio federale delle acque e della geologia **UFAEG**
Uffizi federal per aua e geologia **UFAEG**
Federal Office for Water and Geology **FOWG**

Impressum aquaterra 1 / 2003

aquaterra ist die Kundenzeitschrift des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG). Sie erscheint zweimal jährlich in deutscher und französischer Sprache.

Herausgeber:

Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**
Das BWG ist ein Amt des Eidg. Departementes für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Mitarbeiter dieser Nummer:

Hugo Aschwanden, Martin Pfandler, Bruno Schädler für die Koordination des Schwerpunkts

Konzept, Text und Produktion:

Beat Jordi, Biel (bjo)

Visuelle Gestaltung und Layout:

Beat Trummer, Lausanne

Redaktionsadresse: BWG, Redaktion aquaterra, Ruedi Bösch, 2501 Biel; Tel. 032 328 87 01, Fax 032 328 87 12, E-Mail: ruedi.boesch@bwg.admin.ch

Abonnemente und

Adressänderungen: aquaterra kann kostenlos abonniert werden: BWG, Kommunikation, Postfach 2501 Biel; Tel: 032 328 87 01, Fax: 032 328 87 12; E-Mail: info@bwg.admin.ch

Bestellnummer:

ISSN 1424-9480 (Deutsche Ausgabe)
ISSN 1424- 9499 (Französische Ausgabe)
Druck: Druckerei Hertig & Co AG, 2500 Biel
Auflagen dieser Nummer: 2600 (d), 1100 (f)

Copyright: Nach Bewilligung durch den Herausgeber ist der Nachdruck von Artikeln mit Quellenangabe gestattet.

Redaktionsschluss dieser Nummer: 26. Februar 2003

Internet: Alle Ausgaben von aquaterra sind im PDF-Format auf der BWG-Internet-site verfügbar: www.bwg.admin.ch

Bildnachweis:

Axpo, Zürich: 1, 6 l., 7 l.;
Beat Sigrist, Zimmerwald: 2, 4 r., 5;
Beat Jordi, Biel: 3, 4 l., 7 r., 13 l., 16 l.;
Thilo Herold, Schulprojekte Matzdorf: 9 r.; atel, Olten: 10 l.;
Rheinschiffahrtsdirektion Basel: 11 l., 14 oben;
Beat Trummer, Lausanne: 16 r.;
BWG: alle übrigen Aufnahmen und Kartenausschnitte.

Nächster Redaktionsschluss:

15. August 2003

