Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 71 (1979)
Heft: 11-12

Artikel: Beschaffung hydrologischer Unterlagen in der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941467

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beschaffung hydrologischer Unterlagen in der Schweiz

Rückblick auf die Fachtagung vom 8. und 9. November 1979 in Krattigen

Zusammenfassung

Die Hydrologie ist eine Wissenschaft für die Erfassung des Wasserkreislaufes. Dieser von der Sonne angetriebene Zyklus (Niederschlag – ober- und unterirdischer Abfluss, Verdunstung) versorgt uns mit Trinkwasser, bewässert unsere Felder und Wälder und treibt unsere Wasserkraftanlagen. Wir nutzen dort die Sonnenenergie in konzentrierter, gebündelter Form.

Über den Wasserkreislauf liessen sich in einer Fachtagung am 8. und 9. November in Krattigen ob Spiez 130 Ingenieure und Wissenschaftler orientieren. Ständerat Dr. Willy Urech, Aarau, begrüsste die Teilnehmer im Namen der Veranstalter, der Landeshydrologie und des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes. Weitere Grussadressen folgten von Direktor Dr. Rodolfo Pedroli, Bundesamt für Umweltschutz, Bern, und Regierungsrat Henri Sommer, Bern, sowie Gemeindepräsident Hans Kummer, Krattigen. In seiner Einführung gab Dr. Charles Emmenegger eine Übersicht über die hydrologischen Messnetze in der Schweiz; beispielsweise werden an 340 Stellen Wasserstände und Abflussmengen von Bächen, Flüssen und Seen gemessen.

Fachleute erhielten die Gelegenheit, ihre Arbeit Teilnehmern aus den Bundesämtern, den kantonalen Ämtern, der Privatwirtschaft sowie den Vertretern unserer Nachbarländer vorzustellen. Es ging dabei um das Messen der Wassermengen und die Bestimmung des Transportes von gelösten und schwebenden Stoffen in unseren Flüssen. Es wurde gezeigt, wie diese Daten erhoben, verarbeitet und bereitgestellt werden und wozu sie Verwendung finden. Die Öffentlichkeit interessiert sich dabei vorwiegend für extreme Ereignisse wie Hochwasser und Trockenheit.

Zum Abschluss der Tagung erhielten die Teilnehmer Gelegenheit, Wassermessstationen an Lütschine und Aare zu besichtigen und die Regulierung des Thunersees zu studieren.

Die folgenden Kurzfassungen aller Vorträge der Tagung wurden von den Referenten zur Verfügung gestellt. Der Tagungsordner kann zu 50 Franken beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden, bezogen werden.

Résumé

L'hydrologie est une science qui a pour objet la connaissance du cycle de l'eau. Ce cycle (précipitations – écoulement de surface et souterrain – évaporation) est entretenu par l'énergie solaire et nous procure notre eau potable, l'humidité nécessaire à nos champs et à nos forêts et la force hydraulique exploitée par nos usines hydro-électriques. C'est une forme concentrée d'énergie solaire qui est ainsi à notre disposition.

A l'occsion d'une réunion technique, tenue les 8 et 9 novembre à Krattigen sur Spiez, une information sur ce cycle de l'eau a été présentée à 130 ingénieurs et scientifiques. M. le conseiller aux Etats Dr Willy Urech, Argovie, a salué les participants au nom des organisateurs, le Service hydrologique national et l'Association suisse pour l'aménagement des eaux. D'autres allocutions de bienvenue ont été prononcées par M. le Directeur Dr Rodolfo Pedroli, Office fédéral de la protection de l'environnement, Berne, par M. le

Bild 1. Bevor der Messflügel, eine Art Propeller, für die genaue Bestimmung der Wassergeschwindigkeit in Flüssen und Bächen eingesetzt werden kann, muss das Instrument geeicht werden. Die Landeshydrologie betreibt seit 1896 in der Papiermühle bei Bern eine Eichstätte. Die Flügel werden dort in einem 148 m langen Schleppkanal mit grosser Genauigkeit geprüft.

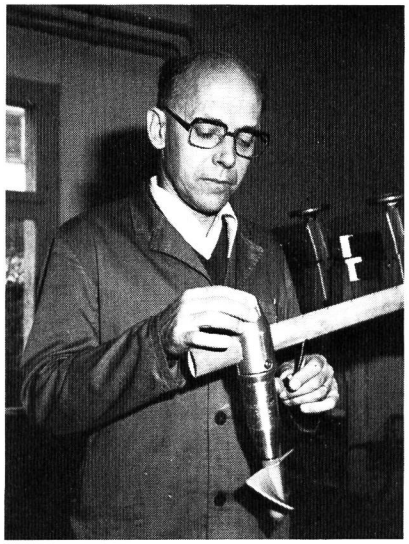
Bild 2. Von der Brücke bei Gsteig über die Lütschine messen zwei Mitarbeiter der Landeshydrologie mit einem Messflügel (am unteren Ende der Stange) die Fliessgeschwindigkeit des Wassers. Aus etwa 30 Messungen, verteilt über das Flussprofil, lässt sich die Abflussmenge recht genau bestimmen.

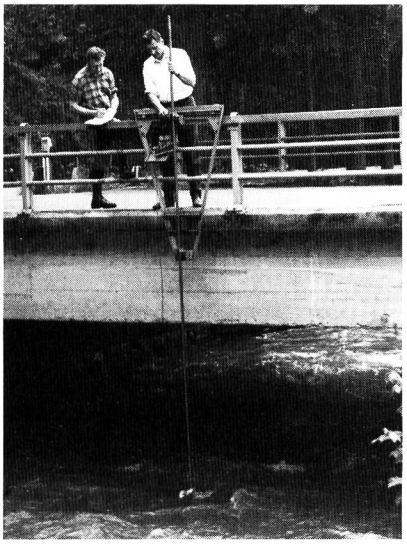
Bild 3. Zwei Mitarbeiter der Landeshydrologie messen die Abflussmenge des Biglenbaches im Kanton Bern. Dazu verwenden sie einen hydrometrischen Flügel, eine Art Propeller mit Zählwerk, der die Wassergeschwindigkeit angibt. Das eidgenössische Messnetz umfasst 246 Stationen, an denen kontinuierlich die Wasserhöhen registriert werden, woraus dann auf die Abflussmengen geschlossen werden kann.

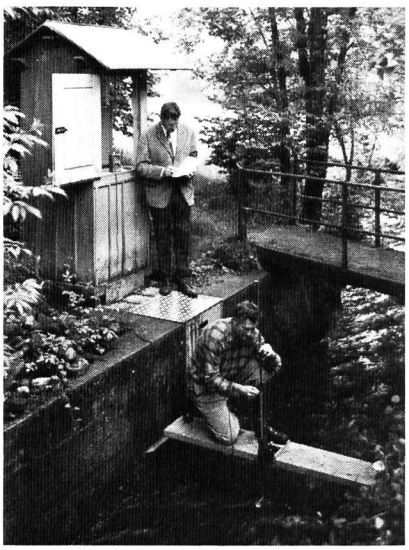
Figure 1. Avant d'utiliser un moulinet hydrométrique – sorte d'hélice – en vue de la détermination exacte de la vitesse de l'eau dans les fleuves et rivières, il est nécessaire d'étalonner cet instrument. Le Service hydrologique national exploite depuis 1896 à Papiermühle près de Berne une station d'étalonnage. Les moulinets sont réglés avec une grande précision dans un bassin de 148 m de longueur.

Figure 2. Près de Gsteig, à partir d'un pont, deux collaborateurs du Service hydrologique national mesurent, à l'aide d'un moulinet fixé au bout de la perche, la vitesse de l'eau de la Lütschine. Le débit des cours d'eau se laisse aisément calculer à partir d'environ 30 mesures de vitesses réparties sur le profil.

Figure 3. Deux collaborateurs du Service hydrologique national mesurent le débit du Biglenbach dans le canton de Berne. A cette fin, ils utilisent un moulinet hydrométrique, sorte d'hélice comportant un compteur, qui indique la vitesse de l'eau. Le réseau fédéral compte 246 stations qui enregistrent de façon continue le niveau de l'eau, d'où l'on peut tirer ensuite les valeurs de débit.







conseiller d'Etat Henri Sommer, Berne, ainsi que par M. Hans Kummer, président de la commune de Krattigen. Dans son exposé introductif, M. le Dr Charles Emmenegger, Chef du Service hydrologique national, a présenté les divers réseaux de mesures hydrologiques de la Suisse. Par exemple, les niveaux et débits des lacs et cours d'eau sont mesurés à 340 endroits.
Divers experts ont eu l'occasion d'exposer leurs travaux aux participants des Offices fédéraux, cantonaux, de l'économie privée et de nos pays voisins. Il s'agissait en particulier des techniques de mesure des débits et des substances dissoutes ou en suspension dans nos cours d'eau. On a illustré les méthodes d'acquisition et d'élaboration de ces données de même que les buts dans lesquels ces informations sont utilisées. C'est généralement aux évènements exceptionnels tels que crues et sécheresses que s'intéresse plus particulièrement le public.
En complément au colloque, les participants ont eu l'occasion de visiter diverses installations de mesure sur la Lütschine et l'Aar, ainsi que les ouvrages de régulation du lac de Thoune.
Les résumés des conférences suivants ont été rédigés par les auteurs. La documentation peut être commandée auprès de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden (prix fr.s. 50.–).

Eröffnung

Dr. *Willy Urech,* alt Ständerat, Aarau, Präsident der Ständigen Wasserwirtschaftskommission, WAKO.

Am 19. März dieses Jahres hat die Landeshydrologie ein neues Statut erhalten. Als Abteilung des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft kann sie auf eine über 100jährige Tradition zurückblicken. Mit einer Umorganisation innerhalb der Bundesverwaltung wurde die Landeshydrologie aus dem Amt für Wasserwirtschaft herausgelöst, verselbständigt und mit einem eigenen Statut dem Bundesamt für Umweltschutz unterstellt. Diese Neuordnung entspringt einer Reorganisationsbemühung, wie sie in jedem Betrieb immer wieder nötig wird. Als Parlamentarier haben wir diese Bestrebungen, die Bundesverwaltung zu optimieren, mit grossem Interesse verfolgt und gutgeheissen. Wir hoffen, und wir sind der Ueberzeugung, dass die kürzlich in Gang gesetzte neue Organisation sich rasch und reibungslos einspiele und der Effizienz förderlich sei. Wir wünschen, dass sich die davon betroffenen Beamten positiv zu den Umsstellungen einstellen können. Wir hoffen auch, dass sie sich in ihrer neuen Umgebung bald wieder wohl fühlen.
Sicher ist die heutige Tagung als Ausdruck der neuen Selbständigkeit, als Ausdruck eines neuen Selbstbewusstseins der Landeshydrologie zu verstehen.
Eine Abteilung der Bundesverwaltung, ein Dienstleistungsbetrieb, der kaum je an eine breite Öffentlichkeit tritt, versucht heute für eine spezialisierte Fachhörerschaft die Türen zu öffnen und seine Arbeit zu zeigen.
Die heute Anwesenden kennen sich vielfach bereits: Sie hatten irgendwann, irgendwo fachliche Kontakte. Diese sollen ausgebaut und durch die Fachgespräche vertieft werden. Jeder soll und will vom andern wissen, was er leisten kann. Er will wissen, was er vom andern brauchen kann und was er selbst liefern soll.
Aus diesem gegenseitigen sich Ergänzen, dem Geben und Nehmen, mögen für die zukünftige hydrologische Arbeit neue Impulse entstehen.

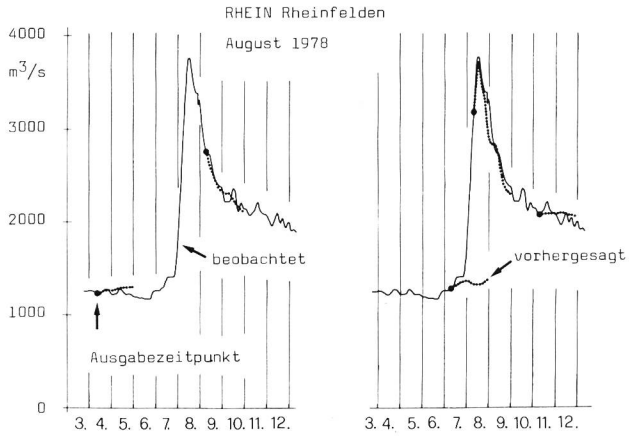


Bild 4. Hochwasser vom 8. August 1978 im Rhein bei Rheinfelden: ausgegebene Prognosen am 4., 7., 8., 9. und 11. August (punktiert) im Vergleich zum gemessenen Abfluss (ausgezogen). Um Überlappungen zu vermeiden, werden für dasselbe Ereignis zwei Figuren verwendet. Aus ihnen geht hervor, dass die Prognose vom 7. August das Hochwasser nicht angab, hingegen die Prognose vom 8. August dessen Spitze.

Abflussprognosen

Prof. Dr. *Daniel Vischer,* Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH, ETH-Zentrum, 8092 Zürich
Die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich befasst sich unter anderem mit Sommerzuflussprognosen für alpine Stauseen sowie mit Kurz- und Langfristprognosen für den Rheinabfluss bei Rheinfelden (Bild 4). Letztere stossen auf internationales Interesse und werden von einer Arbeitsgruppe gefördert, die heute Vertreter von schweizerischen, deutschen, französischen und holländischen Stellen umfasst.
Die Langfristprognosen basieren auf der Kenntnis der in den Seen und in der Schneedecke gespeicherten Wasservorräte und werden zu Beginn jedes Monats für ein bis acht Monate ausgegeben. Die Kurzfristprognosen werden täglich vor 9.00 Uhr erstellt und geben den stündlichen Abfluss bis zum Folgetag an. Die kurze Reaktionszeit des Einzugsgebietes hinsichtlich der abflussbildenden Niederschläge macht die Verwendung quantitativer Niederschlagsprognosen notwendig. Zusammen mit den beobachteten meteorologischen und hydrologischen Einflussgrössen werden sie in ein Rechenmodell eingeführt, das folgende Beziehungen liefert: Geschwindigkeit und Richtung der Niederschlagsfelder, Ausmass der Schneeschmelze in den alpinen Regionen, Zusammenhang zwischen Niederschlag und Abfluss in einzelnen Teilgebieten, Entwicklung des Rückhaltes in den Seen, Fortpflanzung der Abflussänderungen in den Flussstrecken.
Die laufende Ausgabe dieser Lang- und Kurzfristprognosen schafft bessere Voraussetzungen für die Nutz- und Schutzwasserwirtschaft längs des Rheins, insbesondere für die Trink- und Brauchwasserversorgung, die Schiffahrt und die Wasserkraftnutzung.

Grande Dixence et son hydrologie

Albert Bezinge, Ingénieur SIA, chef d'exploitation, Grande Dixence S.A., 1950 Sion

L'aménagement hydro-électrique de Grande Dixence capte depuis 1966 les eaux de 36 bassins glaciaires, en haute altitude, dans les vals de Zermatt et d'Hérens. Ces eaux d'été sont accumulées dans le lac de Grande Dixence, puis fournissent en hiver de l'énergie électrique de haute qualité. L'énergie de Grande Dixence représente encore le

18 % de l'énergie accumulée en Suisse. L'étude montre l'importance de la connaissance précise des phénomènes hydrologiques dans les Alpes, sur des zones glaciaires. Ces connaissances influencent directement les projets de construction, le dimensionnement des ouvrages, la production d'énergie électrique et la rentabilité des aménagements hydro-électriques.
L'eau est la matière première ou précieuse de toute production hydro-électrique.

Hydrologische Grundlagen für die Seeregulierung

Dr. *Manfred Spreafico,* dipl. Ing. ETH, Chef der Sektion Hydrologie und Wasserdargebot, Landeshydrologie, Bundesamt für Umweltschutz, Effingerstrasse 77, 3001 Bern.

Das Ziel der Seeregulierung besteht darin, die Wasserstände im See so zu steuern, dass für die Volkswirtschaft der grösste Nutzen resultiert und für keine der betroffenen Parteien unannehmbare Auswirkungen entstehen. Die künstliche Beeinflussung des Wasserstandes im See und der Wasserführung im Abflussgerinne erfolgt über ein Regulierorgan am Ausfluss des Sees, welches nach einer bestimmten Reguliervorschrift bedient wird. Die Reguliervorschrift wird durch ein Zielsystem, durch physikalische, finanzielle, technische, politische und rechtliche Einschränkungen sowie durch die vorhandenen Grunddaten bestimmt. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei die hydrologischen Grunddaten, wie beispielsweise der Wasserstand, der oberirdische und unterirdische Seezu- und -abfluss und die hydrometeorologischen Parameter.
Eine langfristige Vorhersage der Seezuflüsse ist die optimale Voraussetzung für eine gute Seeregulierung. Eine solche Vorhersage basiert auf der Kenntnis der physikalischen, hydrologischen Parameter sowie der restlichen Kenngrössen des Wasserkreislaufes und auf deren Prognose.
Ist eine langfristige Vorhersage nicht möglich, so erzielt man befriedigende Lösungen, wenn langfristige Aufzeichnungen des Wasserstandes und der Seeabflüsse und «real-time»-Messungen des Wasserstandes, des Hauptzuflusses in den See und der Abflusswassermengen im Unterwasser vorhanden sind.
Für die Behandlung der Aspekte des Gewässerschutzes im Zusammenhang mit der Seeregulierung sind qualitative hydrologische Daten (chemische, hydrobiologische, bakteriologische) des Sees, des Seezuflusses und des Seeabflusses erforderlich.

Die wasserwirtschaftliche Bedeutung des Rheines für die Region Basel

Hans-Peter Widmer, dipl. Ing., Hauptabteilungsleiter, Industrielle Werke, Margarethenstrasse 40, 4008 Basel

In der Region Basel müssen fast eine halbe Million Einwohner mit Trinkwasser und Brauchwasser versorgt werden. Die natürlich vorkommenden Grundwässer in den Langen Erlen und der Muttenzer Hard müssen mit Oberflächenwasser künstlich angereichert werden. Es haben sich Regionalversorgungen gebildet, so dass die vorhandenen Trinkwassergewinnungsanlagen besser ausgelastet werden können. Die Chemiewerke decken ihren Brauchwasserbedarf aus eigenen Aufbereitungsanlagen. Sowohl für die künstlichen Grundwasseranreicherungen als auch die Brauchwasserversorgungen ist eine möglichst hohe Rheinwasserqualität anzustreben.
In Basel wird die künstliche Grundwasseranreicherung seit mehr als 60 Jahren betrieben. Die Wässerfelder in den Langen Erlen sind durchwegs aufgeforstet, und die Unterhaltsarbeiten beschränken sich auf normale Forstarbeiten. Es wird eine Gesamtfläche von etwa 18 ha benötigt, wobei jeweils ein Drittel in Betrieb steht und sich zwei Drittel in der Regenerationsphase befinden. Mit dem hier gewählten Verfahren kann ein Grundwasser von hoher Qualität gewonnen werden, wobei der Reinigungseffekt in der aktiven Humusschicht vollzogen wird.
In einem umfangreichen Untersuchungsprogramm muss der Nachweis erbracht werden, dass das gewonnene Grundwasser den qualitativen Anforderungen entspricht.
In der Muttenzer Hard werden mit der künstlichen Anreicherung zwei Ziele verfolgt: der Schutz des Grundwassers und die Anreicherung des Grundwassers. Dabei muss aus dieser Doppelfunktion heraus etwa die doppelte Menge infiltriert werden wie gewonnen werden kann.

Die Rolle der Oberflächengewässer beim Aufstellen von Grundwasserbilanzen

Dr. *Benedikt Tröhler,* Geologiebüro Kellerhals und Tröhler, Geologen SIA, Kapellenstrasse 22, 3011 Bern

Nur wenige Grundwasservorkommen sind nicht durch Oberflächengewässer beeinflusst. Die Abklärung der wechselseitigen Beziehungen Grundwasser-Oberflächenwasser gehört daher in den Aufgabenbereich fast jeder Grundwasserdargebotsstudie. In erster Linie interessiert die relative Spiegellage; sie sagt aus, ob das Gewässer als Vorfluter oder als Infiltrant wirkt. Bei der Bestimmung der Wassermengen, die vom einen Gewässer ins andere übertreten, können grundsätzlich zwei Wege beschritten werden:
der hydrogeologische Weg, indem die notwendigen Kennziffern des Grundwasserleiters bestimmt werden und mittels bekannten Formeln Berechnungen erfolgen;
der hydrometrische Weg, indem Simultanmessungen im Oberflächengewässer vorgenommen und unter Differenzbildung auf die gesuchte Grösse geschlossen wird.
Beide Verfahren weisen Unzulänglichkeiten auf und sind spezifischen Randbedingungen unterworfen.
Das Referat bezweckt, auf die kritischen Punkte hinzuweisen und mittels Beispielen die Problematik derartiger Untersuchungen zu beleuchten.

Die Abflussmenge, eine notwendige Grösse zur Interpretation des Zustandes von Fliessgewässern

Dr. *Jürg Zobrist,* Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der ETH, Ueberlandstrasse 133, 8600 Dübendorf

Der Zustand eines Gewässers wird charakterisiert durch einen Satz von messbaren physikalischen, chemischen und biologischen Grössen und einer phänomenologischen Beschreibung. Der Gewässerzustand ergibt sich aus den vielfältigen, natürlich und anthropogen bedingten Stoffeinträgen in das Gewässer und der physiographischen Charakteristika des entwässerten Gebietes. Die Wasserqualität ist eine Interpretation des Zustandes. Diese

Auslegung von Messdaten basiert einerseits auf naturwissenschaftlichen Kenntnissen und geht andererseits von den Anforderungen an das Gewässer gemäss Gewässerschutzgesetz aus. Eine direkte Messung der Wasserqualität ist somit nicht möglich.
Um die chemische Wasserzusammensetzung eines Fliessgewässers verstehen zu können, ist es notwendig, die einzelnen wichtigen Stoffeinträge in das Gewässer sowie deren Verhalten im Fluss genauer zu kennen. Die wichtigen Einträge sind:
– diffus verteilte Einleitungen durch Quellen und Grundwasser
– punktförmige Einleitungen aus Abwasserreinigungsanlagen
– diffus verteilte Beiträge des Oberflächenabflusses bei Starkregen.
Die im Fluss gemessenen Konzentrationen müssen unabhängig von den zeitlichen (saisonalen und jährlichen) Schwankungen in der Wasserführung beurteilt werden. Diese Auslegung von Messungen kann mit Hilfe eines Regressionsmodelles, das auf der Abhängigkeit der Konzentrationen der 3 wichtigen Stoffeinträge von der Wasserführung beruht, erfolgen. Solche Auswertungen ermöglichen es, die im Anhang der Verordnung über Abwassereinleitungen angegebenen Qualitätsziele für Fliessgewässer und Flussstaue zu überprüfen oder grössere Belastungsänderungen als Folge von Gewässerschutzmassnahmen oder neuen Einleitungen festzustellen.
Für die Auswertung von biologischen und chemischen Messreihen sind fundierte Angaben über die Wasserführung am Ort der Untersuchung unerlässlich. Die diesbezüglichen Abflussmengenmessungen erfordern eine geringere Genauigkeit als jene,die heute von der modernen Hydrometrie verlangt werden.

Le réseau hydrométrique fédéral: Description, rôle actuel et futur

Charles Emmenegger, Dr ès sc. nat., chef du Service hydrologique national, Office fédéral de la protection de l'environnement, Effingerstrasse 77, 3001 Berne

La Confédération a pris en charge en 1872 déjà un réseau de base d'observation des ressources en eau. Ce réseau comprend actuellement plus de 300 stations de mesures réparties sur l'ensemble du territoire et portant sur divers paramètres du cycle de l'eau: niveaux des lacs, niveaux et débits des cours d'eau, niveaux des eaux souterraines, températures de l'eau, matières en suspension, substances chimiques. 52 stations sont équipées d'installations automatiques de télécommunications des niveaux d'eau servant à de nombreux buts pratiques et scientifiques (régulation des lacs, exploitation des forces hydrauliques, prévision de débits). En outre, 6 stations permettent un déclenchement automatique d'alarmes lorsque certains niveaux critiques sont atteints, ce qui entraîne immédiatement la mobilisation d'organisations de lutte contre les inondations, ou aussi, dans le cas du Rhin, la suspension de la navigation fluviale de et à destination de Bâle en cas de hautes eaux ou basses eaux extrêmes.
Grâce aux réseaux complémentaires d'observations mis en place par les cantons et l'économie privée (sociétés de forces motrices notamment), la Suisse dispose ainsi d'un système de surveillance de ses ressources en eau relativement dense par rapport à ceux des pays voisins. Mais l'entretien et le développement de ce système sont nécessaires, étant donné que les ressources en eau sont mises toujours davantage à contribution pour couvrir les besoins de la société et de l'économie.
Des lacunes restent à combler notamment dans le domaine de l'étude et de l'observation des eaux souterraines, des courants et diffusions dans les lacs, des bilans précipitations – écoulement – évaporation, de la qualité des ressources en eau, ainsi que dans le domaine de la prévision hydrologique et du transfert des données dans les bassins à informations hydrologiques insuffisantes.
Le rôle futur du réseau d'observation de la Confédération restera essentiellement le même que depuis plus d'un siècle:
– permettre de recueillir et mettre à disposition les données hydrologiques d'intérêt général à l'échelle du pays et au plan international,
– servir de référence aux réseaux complémentaires des cantons et de l'économie privée,
– permettre à la Confédération de maintenir et développer son expérience en matière d'aménagement et d'exploitation d'un réseau hydrométrique, et de former le personnel spécialisé en la matière,
– faciliter la coordination et éviter les doubles emplois entre les divers réseaux d'observations,
– permettre à la Confédération, en cas de besoin, de prendre en charge un réseau hydrométrique minimum dans les cantons financièrement faibles et ne disposant pas des infrastructures nécessaires.
Pour consolider les activités de la Confédération, des cantons et des privés en matière d'acquisition des données hydrologiques comme aussi pour régler un certain nombre de questions relatives aux droits et obligations dans ce domaine, il serait utile que la Suisse, à l'instar de ce qui vient de se faire en Autriche, dispose d'une législation adéquate concernant les relevés sur le cycle de l'eau

Traitement de données hydrologiques sur calculatrices de poche

François de Montmollin, géol. dipl., adjoint scientifique, Service hydrologique national, Office fédéral de la protection de l'environnement, Effingerstrasse 77, 3001 Berne

Des modèles de plus en plus perfectionnés de calculatrices programmables apparaissent sur le marché à une cadence soutenue. De très nombreux programmes sont également disponibles, qui donnent à ces nouvelles machines une puissance de calcul considérable. Celles-ci se rélèvent particulièrement utiles dans tous les cas où il faudrait disposer d'un résultat sur place, sans recours possible à un gros ordinateur, par exemple au cours de levés topographiques, ou pour résoudre des problèmes de navigation.
Dans le domaine de l'hydrologie, il devient ainsi possible de connaître le résultat d'un jaugeage, donc le débit d'un cours d'eau, sitôt les mesures terminées. On peut alors vérifier sur place le tarage d'une station de jaugeage et savoir si des mesures supplémentaires sont nécessaires. Mais au bureau également, ces ordinateurs miniatures permettent d'envisager de nouvelles méthodes de travail. Leur prix modique et la simplicité de leur emploi mettent l'analyse numérique des problèmes à la portée de tous les hydrologues. Ceux-ci peuvent, à leur table de travail, calculer des probabilités de crues selon les meilleurs méthodes connues ou faire par exemple fonctionner un modèle hydrologique montrant l'évolution des niveaux des lacs de Morat, Neuchâtel et Bienne en fonction des débits des affluents.

Beispiel eines kantonalen hydrometrischen Netzes

Rudolf Merki, dipl. Ing. ETH, Oberingenieur, Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern, Rathausplatz 1, 3011 Bern

Im Kanton Bern ist dem Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA), das der Direktion für Verkehr, Energie- und Wasserwirtschaft (VEWD) unterstellt ist, seit 1967 eine Unterabteilung Hydrologie angegliedert, die die Untersuchungen über die Wasservorkommen und deren mögliche Beeinträchtigung im Kanton Bern vornehmen muss. Für diese Untersuchungen wurde, in Ergänzung der bestehenden Eidg. Messstellen, ein kantonales Messstellennetz geschaffen, welches heute ungefähr 250 Grundwasser-, Oberflächenwasser- und Niederschlagsmessstationen umfasst. Die Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungsgebiete in den Regionen mittleres und unteres Emmental, Seeland, Bipperamt, Aaretal zwischen Thun und Bern, Bödeli (bei Interlaken), Vallon de St-Imier, Vallon de Tavannes und Laufental bestimmen, welche Messstellen weiterhin bestehen oder ausgebaut werden müssen. Die Messstellen werden teilweise durch Personal des WEA oder durch ortsansässige Beauftragte betreut. Mit der Zunahme der Messstationen musste auch die Auswertung der Messergebnisse reorganisiert werden. Diese werden in Zusammenarbeit mit der Landeshydrologie durch EDV-Anlagen ausgewertet und im kantonalen hydrologischen Jahrbuch des Kantons Bern zusammengestellt und veröffentlicht. Im weiteren ist das WEA in einer Arbeitsgruppe des Bundes über langfristige Grundwasservorkommen vertreten. Die jährlichen Kosten für die Wartung und Ausrüstung der Anlagen sowie der Auswertung belaufen sich auf ca. 200 000 Franken.

Behandlung der hydrologischen Daten aus der Sicht eines Ingenieurbüros

Jürg W. Tschopp, dipl. Ing. ETH, Projektleiter, Basler und Hofmann, Ingenieure und Planer AG, Forchstrasse 395, 8008 Zürich

Die hydrologische Datenverarbeitung muss in einem privatwirtschaftlich geführten Ingenieurunternehmen auftragsorientiert sein. Organisationsform und Systemwahl haben insbesondere der Vielfalt möglicher Problemstellungen Rechnung zu tragen, d. h. die Verarbeitung muss a priori für einen breiten Bereich verschiedenster Datenmerkmale und unterschiedlichster Datenmengen ausgelegt werden. Dazu kommt, dass die hydrologische Datenverarbeitung in den meisten Fällen nur ein Teilabschnitt im Rahmen eines umfassenden Ingenieurauftrages ist.

Die Datenverfügbarkeit hat einen starken Einfluss auf die Wahl der Untersuchungsmethode. An einigen charakteristischen Beispielen wird gezeigt, welche Kosten- und Zeitfaktoren bei der Erhebung und Verarbeitung am meisten Gewicht erhalten und die Konkurrenzfähigkeit beeinflussen.

Es ist oft nicht leicht, einen problemgerechten Verarbeitungsmodus zu finden, um so mehr als ein ständig breiter werdendes und sich ändernden Angebot auf dem Computermarkt die Anwendungsbereitschaft des einzelnen Sachbearbeiters negativ beeinflussen kann. Im Referat wird auf zwei Möglichkeiten einer personellen Organisationsform und einer technischen Datenverarbeitungskonfiguration hingewiesen, die mithelfen, die «Schwellenangst» vor der Anwendung moderner Verarbeitungsmethoden herabzusetzen und zudem eine der Vielfalt der hydrologischen Datensätze und Problemstellungen angemessene Flexibilität aufweisen.

Neue Verfahren bei der Ermittlung und Veröffentlichung von Abflusswerten in der Bundesrepublik Deutschland

Dr. Ing. *Helmuth Hinrich,* Baudirektor in der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kaiserin-Augusta-Anlagen 15–17, Postfach 309, D - 5400 Koblenz

Bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Koblenz hat sich in letzter Zeit folgendes Verfahren für die Beschleunigung der Zusammmenstellung und Veröffentlichung der Wasserstands- und Abflusswerte gut bewährt:

Die Wasserstandswerte werden von den Dienststellen der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung entweder als 5-Kanal-Lochstreifen an die BfG geschickt (mit 96 Werten je Tag), oder die BfG erhält die Schreibpegelbögen mit den Wasserstandsganglinien. Letztere werden in der BfG mit dem Abtastgerät «Positronic» nachgefahren, wobei automatisch in gleichen Zeitabständen (0,4 mm) die Wasserstandswerte erfasst werden. Über EDV werden dann jeweils die gewünschten Wasserstandswerte als Tagesmittel auf 8-Kanal-Lochstreifen gestanzt.

Die Wasserstandswerte werden den in der Datenbank der BfG gespeicherten Werten der aktuellen Abflusstabelle zugeordnet und als Abflusstagesmittelwerte zusammen mit den Wasserstandswerten auf Magnetplatte genommen.

Auch die Hauptwerte (Extremwerte), Dauerzahlen usw. des Jahres und der Jahresreihe werden über EDV ermittelt und ebenfalls auf Magnetplatte gespeichert.

Die Ergebnisse eines Jahres werden auf diese Weise in einer Datei gesammelt und stehen dann für verschiedene Verwendungszwecke zur Verfügung. Eine dieser Verwendungsmöglichkeiten ist die Ausgabe auf 8-Kanal-Lochstreifen für das Gewässerkundliche Jahrbuch.

Dieser 8-Kanal-Lochstreifen wird zusätzlich mit Satzanweisungen bezüglich Zahlengrösse, Zahlenabstand, Fettdruck usw. versehen und an die Druckerei geschickt. Hier wird er in eine automatisch arbeitende Lichtsatzmaschine gelegt und so der «Zahlenteil» der Jahrbuchseite auf Folie gesetzt. Dieser Zahlenteil enthält auch den Namen und die Lage des Pegels, Grösse des Einzugsgebietes, Kennziffer usw.

Der Zahlenteil wird dann für den Druck der Jahrbuchseite mit einem von der Druckerei gesondert hergestellten «Decker» (ebenfalls eine transparente Folie) kombiniert. Der Decker enthält die in jedem Jahr für alle Pegel gleichen Beschriftungen wie z. B. November, Dezember, NQ, MQ und die Einteilungslinien. Die Kosten für den Satz einer vollständigen Tabellenseite werden nach dem neuen Verfahren von rund 180 DM auf 60 DM ermässigt.

Abschliessend wird noch eine kurze Übersicht über den Stand des Abflussmesswesens in der Bundesrepublik Deutschland gegeben.