Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 14 (1957)

Heft: 5

Artikel: Der hydrographische Dienst des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft

Autor: Oesterhaus, M. / Walser, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-783723

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: 16.07.2025

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

Gewässerschutz Redaktioneller Teil der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz
Redaktions-Sekretariat: Dr. H. E. Vogel, Kürbergstrasse 19, Zürich 49, Telephon (051) 56 88 78

Der hydrographische Dienst des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft

Von Dr. *M. Oesterhaus*, dipl. Ing., Direktor des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft
und dipl. Ing. *E. Walser*, Chef des Hydrographischen Dienstes

I.

Die dem Eidg. Amt für Wasserwirtschaft durch die bestehende Rechtsordnung zugewiesene Tätigkeit umfasst zur Hauptsache folgende Gebiete: Hydrographie; Nutzbarmachung der Wasserkräfte; Schiffahrt; Seeregulierungen; Vorbereitung und Vollzug der Gesetze und Verordnungen über das Wasserwirtschaftswesen; Vorbereitung von Verträgen mit dem Ausland in Verbindung mit dem Politischen Departement und die Ueberwachung ihres Vollzuges.

Da zum Ausdruck gebracht worden ist, dass es den Kreisen des Gewässerschutzes willkommen sein könnte, speziell über die hydrographische Tätigkeit des Amtes orientiert zu werden, kommen wir diesem Wunsche hiermit gerne nach. Durch seinen hydrographischen Dienst lässt das Eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft an den meisten wichtigeren Gewässern des Landes dauernd Erhebungen über Wasserstände und Abflussmengen machen und betreibt zu diesem Zwecke ein ausgedehntes Netz hydrographischer Stationen. Die Ergebnisse werden durch das «*Hydrographische Jahrbuch der Schweiz*» sowie zusätzliche *Auskünfte* in Einzelfällen oder im Abonnement bekanntgegeben. So haben sich zahlreiche Stellen auf das tägliche hydrographische Bulletin, auf postalische, telephonische und telegraphische Wasserstandsmeldedienste, besonders auch Hochwassermeldedienste sowie auf die wöchentliche Abgabe von Kopien der Limnigraphenaufzeichnungen abonniert.

Hauptinteressenten sind Stellen, die in irgend einer Beziehung zu den Gewässern technische Werke planen, betreiben, überwachen, subventionieren oder sonst an den Gewässern interessiert sind, wie

- eidgenössische, kantonale und kommunale Verwaltungen,
- Ingenieurbureaux, Kraftwerkgesellschaften, Verbände der Wasser- und Energiewirtschaft, Gewässerschutz-Verbände und Schiffahrtsgesellschaften sowie
- wissenschaftliche Forschungs- und Beratungsanstalten und -institute.

Der hydrographische Dienst stellt deshalb, ähnlich der Meteorologischen Zentralanstalt, eine Institution dar, welche dauernd den vielfältigsten Interessen der Wirtschaft, der Verwaltung und des weiteren öffentlichen und privaten Lebens dient. Es war stets ein Prinzip dieser Dienststelle, möglichst *allen an den Gewässern interessierten Kreisen* Unterlagen für ihre Tätigkeit zu vermitteln.

II.

Schon aus früheren Jahrhunderten sind Wasserstandsbeobachtungen, besonders von grossen Hochwassern, aber auch von extremen Niederwassern, überliefert worden. Die grossen Gewässerkorrektionen des 19. Jahrhunderts führten sodann zu systematischen Beobachtungen an regionalen Pegelnetzen, die jedoch nach Durchführung der Arbeiten meist wieder vernachlässigt wurden. Eine gesamtschweizerische Regelung des Pegelwesens wurde im Jahre 1863 durch die

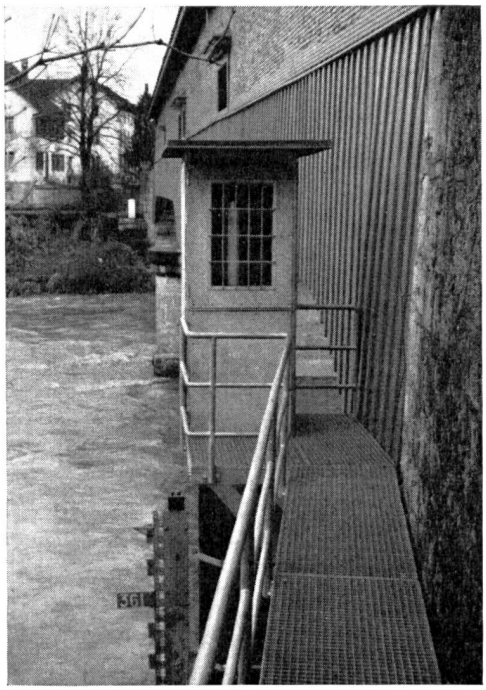

Abb. 1. Limnigraphenanlage an der Holzbrücke von Andelfingen (Thur).

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, welche hiefür eine hydrometrische Kommission bestellte, in Angriff genommen. Die Geschäfte des 1866 gebildeten hydrometrischen Zentralbureaus wurden im Jahre 1872 von der Bundesverwaltung übernommen und dem Eidg. Oberbauinspektorat angegliedert, wobei die Ueberlegung eine ausschlaggebende Rolle spielte, dass «nur der Staat eine ausreichende Garantie für eine über lange Zeit ununterbrochene Dauer der Beobachtungen» gewähre, was «als ein ganz unerlässliches Erfordernis» betrachtet wurde.

Es setzte ein systematischer Ausbau des schweizerischen Pegelnetzes ein, unter gleichzeitiger Entwick-

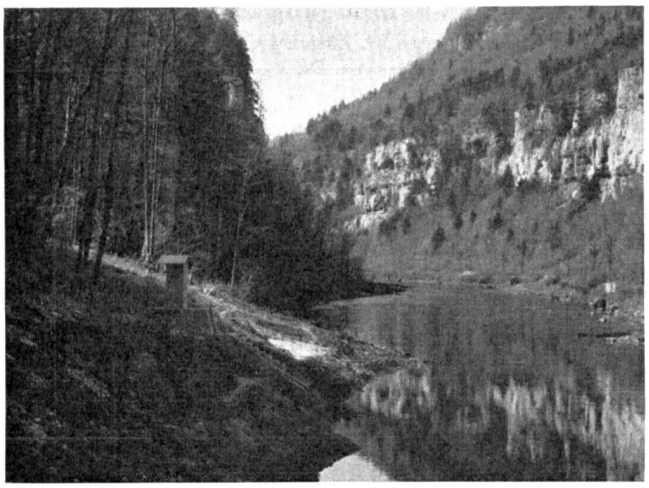

Abb. 2. Limnigraphenanlage am Doubs, bei der Combe des Sarrasins.

Abb. 3. Wassermeßstation mit Limnigraph und Meßsteg im Val Ferret.

Abb. 4. Wassermessung mit hydrometrischem Flügel von Schiffen aus.

lung der Arbeitsmethoden und Instrumente. Neben den althergebrachten *Wasserstandsbeobachtungen* erforderte die stärker anwachsende Nutzung der Wasserkraft auch Erhebungen über die *Abflussmengen*. Diese Arbeiten der schweizerischen «Abteilung für Landeshydrographie», wie die betreffende, 1909 selbständig gewordene Dienstabteilung bis Ende 1914 genannt wurde, galten als bahnbrechend. Auf Anfang 1915 erfolgte die Umwandlung unter Erweiterung der Befugnisse in eine «Abteilung für Wasserwirtschaft». In das Jahr 1919, nachdem auf 1. Januar 1918 das Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte in Kraft getreten war, fiel dann mit erneuter Vermehrung der Aufgaben die Umgestaltung in das «Amt für Wasserwirtschaft».

III.

Damit die vom hydrographischen Dienst zusammengetragenen Unterlagen auch wirklich der im weitesten Sinne verstandenen Wasserwirtschaft dienen, konnte es nicht genügen, mit Beobachtungen erst zu beginnen, wenn von Benützern nach Angaben gefragt wurde. Nötig war vielmehr die *systematische Erforschung und dauernde Beobachtung* des hydrographischen Regimes unserer Gewässer und seiner Veränderungen an einer genügenden Zahl von ausgewählten Stellen. Für konkrete Aufgaben kann dann das allgemeine Bild für den gerade interessierenden Ort durch *lokale Beobachtungen* von angemessener Zeitdauer noch präzisiert werden.

Die gegenwärtig stark zunehmende Intensität der Inanspruchnahme unserer Gewässer erfordert, dass an viel mehr Stellen als früher die Abflussverhältnisse eingehend abgeklärt werden müssen. Es zeigt sich, dass unser Netz hydrographischer Stationen kaum engmaschig genug hätte angelegt werden können. Dies führte in den letzten Jahren zu einer starken Vermehrung der Stationenzahl, wobei die Bedeutung, die man den Erhebungen beimisst, daraus hervorgeht, dass die Interessenten oft bereit sind, die Kosten für Bau und Betrieb der neuen Stationen zu bezahlen.

Da es natürlich nicht möglich ist, an jeder Stelle, für die man die Wasserstände oder die Abflussmengen kennen sollte, eine Wassermeßstation zu errichten, oder da manchmal die Ergebnisse lokaler zusätzlicher Beobachtungen nicht abgewartet werden können, werden immer wieder Schlüsse zum Beispiel von einem beobachteten Einzugsgebiet auf einen Teil desselben oder auf ein Nachbargebiet, zu ziehen sein. Infolge der Vielgestaltigkeit unseres Landes stellen solche Berechnungen aber meist recht schwierige Probleme dar. Zuverlässigere Resultate können jedenfalls nur erreicht werden, wenn von geeigneten Messwerten und von Stationen in genügender Nähe ausgegangen wird. Je enger die *Maschenweite des Stationsnetzes* und je länger die Jahresreihe der Beobachtungen ist, um so zuverlässiger sind die Ergebnisse derartiger Berechnungen.

Wie schon erwähnt, dienen die erhobenen Unterlagen in vielen Fällen als Grundlage für die Projek-

tierung von Werken, die zu wasserwirtschaftlichen Zwecken geschaffen werden. Oefters werden die hierzu erstellten hydrographischen Stationen auch noch für den nachfolgenden Betrieb dieser Werke benötigt, so bei Kraftwerken etwa für die Kontrolle der in den Gewässern zu belassenden Restwassermengen, die Einhaltung der Staukoten, die Meldung von raschen Abflussänderungen an Unterlieger (Hochwasser, Wehrmanipulationen), für die Berechnung der von den Werken zu entrichtenden Wasserzinse oder die Teilung des Wassers zwischen verschiedenen Werken usw. oder bei Seeregulierungen zur Handhabung des Regulierreglementes.

Zunehmendes Gewicht erhält die systematische Ueberwachung der hydrographischen Vorgänge aber auch im Hinblick auf den *Gewässerschutz*. Die Verbindung des Hydrographischen Dienstes mit den betreffenden Organisationen ist hergestellt und dürfte dazu führen, dass das Stationsnetz eine Ergänzung im Sinne der Wünsche dieser Kreise erfährt. Schon sind auch Anregungen gemacht worden für eine Ausdehnung der Erhebungen auf die Wassertemperatur und auf die Einbeziehung wichtiger Grundwasserströme in das Hydrographische Jahrbuch. In England, wo die Nutzung der Wasserkraft eine geringe Rolle spielt, sind erst in den letzten Jahren hydrographische Dienststellen neu geschaffen worden, weil die steigende industrielle Inanspruchnahme eine Kontrolle der Gewässer nötig machte. Innerhalb der deutschen Bundesanstalt für Gewässerkunde ist der sich wie bisher mit den Abflussmengen und Wasserständen befassenden «Mengenabteilung» eine «Güteabteilung» an die Seite gestellt worden, welche ihre Untersuchungen auf den Gebieten des Chemismus und der Biologie durchführt.

So gewinnt der Hydrographische Dienst nach verschiedenen Seiten weiter an Bedeutung und im Expertenbericht betreffend die Neugestaltung der Aufgaben der Aemter für Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, welchem am 16. September 1949 vom *Bundesrat* zugestimmt worden ist, wird empfohlen, beim Amt für Wasserwirtschaft sei «der hydrographische Dienst auszubauen und in theoretischer Hinsicht zu vertiefen».

IV.

Neben die dauernden Hauptaufgaben treten zuweilen noch andere, durch die *Zeitverhältnisse* bedingte. Während sich der folgende Abschnitt V mit Problemen befasst, die gerade heute im Vordergrund stehen, soll hier noch kurz auf drei Beispiele aus früherer Zeit hingewiesen werden.

So wurde zu Beginn der systematischen Untersuchungen über die in der Schweiz vorhandenen Wasserkräfte — gegen Ende des letzten Jahrhunderts — eine detaillierte *Statistik der Flächeninhalte der Einzugsgebiete* unserer Gewässer ausgearbeitet und zwar mit Unterteilung nach Höhenzonen und unter spezieller Bestimmung der vergletscherten Flächen. Letztere sind nun auf Grund der neuen

Abb. 5. Marsch zu einer Meßstelle im Gebirge zwecks Vornahme einer Wassermessung nach dem Salzlösungsverfahren.

Abb. 6. Frühjahrsmessung im Hochgebirge.

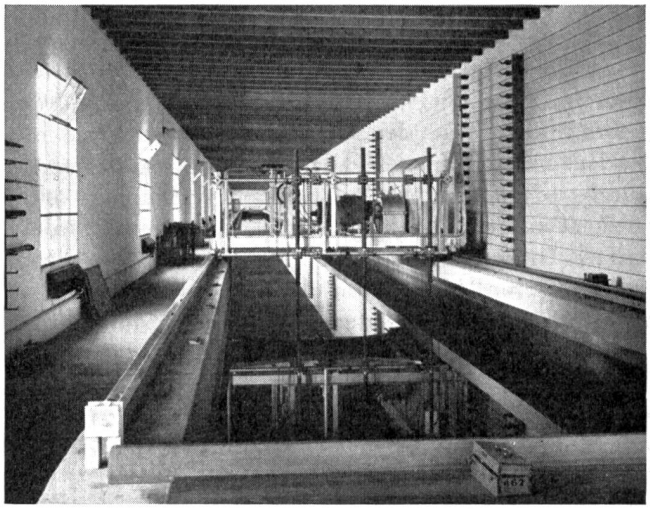

Abb. 7. Eidg. Eichstätte für hydrometrische Flügel, Eichkanal und Eichflügel.

Landeskarte wiederum ermittelt worden, was Einblicke in die Gletscherbewegungen der verschiedenen Gebiete erlaubt.

Der Mangel an hydrologischen Kenntnissen veranlasste in der damaligen Zeit den hydrographischen Dienst, *Verdunstungsprobleme* und *Gletscheruntersuchungen* in Angriff zu nehmen. Heute werden diese mit besonderen wissenschaftlichen Problemen verbundenen Untersuchungen von der Abteilung Hydrologie der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich gepflegt, welche hiefür auch Ergebnisse unserer Erhebungen benützt.

In den dreissiger Jahren hat der Hydrographische Dienst die Anwendung einer in der vorgenannten Versuchsanstalt gefundenen Formel für die *Geschiebeführung* der Wasserläufe in der Natur überprüft. Heute ist diese Geschiebetrieb-Formel in das unentbehrliche Rüstzeug des Wasserbauingenieurs eingegangen.

Diese Beispiele zeigen, wie sich konkrete Aufgaben stellen, die Probleme ihrer Zeit waren und die durch neue Aufgaben abgelöst werden. Neue Möglichkeiten, die zunächst noch in weiter Ferne zu sein scheinen, können unvermittelt in die Nähe rücken. So werden zurzeit im benachbarten Ausland bereits Versuche zur *künstlichen Auslösung von Niederschlägen* gemacht, was zu Wachsamkeit mahnt und allenfalls neue Arbeit für den Hydrographischen Dienst bringen kann.

Es sei hier nur noch bemerkt, dass der Hydrographische Dienst auch ab und zu von Kraftwerken gegen Kostenrückerstattung beigezogen wird, um spezielle Probleme abzuklären.

V.

Massnahmen der praktischen Wasserwirtschaft bringen öfters eine Veränderung des Regimes von Gewässern mit sich. Schon die Flusskorrektionen des 18. und 19. Jahrhunderts haben meist Veränderungen der Abflussverhältnisse zur Folge gehabt; dasselbe kann von neueren grossen Meliorationen vermutet werden. Bekannt ist auch, dass Abholzung und Aufforstung das Abflussregime beeinflussen. Der Ausdruck «natürliches Regime» für die Verhältnisse vor Erstellung der modernen Wasserkraftanlagen und der grossen Regulierungswerke ist deshalb teilweise nur bedingt richtig. Speicherwerke und Seeregulierungen, durch welche der Abfluss zeitlich verschoben wird, sowie *Wasserableitungen* von einem Flussgebiet in ein anderes bringen aber Regime-Aenderungen von einem viel grösseren Ausmass mit sich. Das Abflussregime zahlreicher, teils bedeutender Flüsse ist durch diese Massnahmen verändert worden und wird auch in Zukunft noch weiter verändert werden. Wir müssen uns deshalb fragen, was für Konsequenzen dies für die Aufgabenstellung und den Betrieb des Hydrographischen Dienstes hat.

1. Zunächst zeigt sich die Notwendigkeit, wie früher das «natürliche», jetzt auch das *neue, veränderte Regime statistisch festzuhalten;* denn der Disposition neuer sowie dem Betrieb bestehender Anlagen an solchen Gewässerstrecken ist das neue Regime zu Grunde zu legen.

So haben zum Beispiel insbesondere Vertreter des Gewässerschutzes betont, dass sie das Regime für diejenige Zeit kennen müssen, für die sie ihre Massnahmen treffen. Ein anderes Beispiel bilden Gewässerstrecken, denen Wasser zu Nutzungszwecken entzogen wird, und in denen neben der verbleibenden Wassermenge weiterhin die *Hochwasser* abfliessen. Es können an solchen Gewässern nach wie vor Schutzbauten nötig sein, zu deren Dimensionierung das Hochwasserregime bekannt sein muss. Ist durch Anlage von Speicherbecken im oberen Teil des Einzugsgebietes eine Aenderung des Hochwasserregimes zu erwarten, dann wird der Weiterbetrieb von bereits langjährig bestehenden Stationen zeigen, wie sich die Speicherbecken auf die Hochwasser effektiv ausgewirkt haben.

2. Manchenorts kommt aber auch ein Bedürfnis zum Ausdruck, die *Wirkung der getroffenen Massnahmen* selbst zu kontrollieren:

So gibt es Kraftwerkgesellschaften, die mit dem Ersuchen an das Amt herangetreten sind, es möchte auf ihre Kosten an ihren Kraftwerk-Kanälen und -Stollen Wassermeßstationen einrichten und betreiben, welche die Bestimmung der abgeleiteten Wassermengen zum Zwecke haben, um auf diese Weise unanfechtbare amtliche Unterlagen für alle Fragen zu schaffen, die mit der Ableitung verbunden sind.

In diesem Zusammenhang sind auch die Limnigraphenstationen zu erwähnen, welche den Wasserstand der regulierten Seen kontrollieren. Diese Stationen sowie die Wassermeßstationen an den Seeabflüssen unterhalb der Regulierbauwerke werden deshalb zuweilen durch Fernmeldeanlagen mit den Bureaux der die Regulierung handhabenden Dienststellen verbunden.

3. Weiter besteht aber auch das Bedürfnis, an genügend zahlreichen Stellen das frühere, *«natürliche» Regime statistisch zu rekonstruieren.* Zu diesem Zwecke muss man ausser dem neuen Regime gleichzeitig auch die Auswirkungen der getroffenen wasserwirtschaftlichen Massnahmen selbst beobachten und festhalten.

Eine solche Rekonstruktion ist nötig, wenn man naturbedingte Erscheinungen und Zusammenhänge weiterhin verfolgen will, so zum Beispiel für Vergleiche, aus denen für andere Gebiete Schlüsse gezogen werden müssen oder für Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Niederschlag, Abfluss, Verdunstung, Temperatur usw., die nicht nur von hohem wissenschaftlichem Interesse sind, sondern zur Lösung konkreter Aufgaben von grossem Nutzen sein können.

Besonders wichtig ist die zeitlich lückenlose Rekonstruktion natürlicher Abflussvorgänge an einer genügenden Zahl von Stellen zur Beurteilung *aussergewöhnlicher Verhältnisse,* die in der einen oder andern Form zum Beispiel als eine Serie stark abflussarmer Jahre auch in Zukunft auftreten werden. Gerne

erhebt sich nämlich bei solchen abnormal erscheinenden Ereignissen der Ruf nach Verantwortlichen, wie an Beispielen aus Deutschland mit seiner stärkeren und vielseitigeren Ausnützung der Gewässer eindrücklich gezeigt werden könnte, so zum Beispiel hinsichtlich der viel zitierten Gefahr einer «Versteppung».

Die «*Schweizerische beratende hydrologische Konferenz*», in welcher alle an der Hydrologie interessierten Kreise unseres Landes vertreten sind, hat sich im vergangenen Frühjahr mit der Frage der Rekonstruktion des natürlichen Regimes befasst und auf Vorschlag des Amtes für Wasserwirtschaft die Inangriffnahme eines Planes für ein *Netz von sogenannten Testgebieten* empfohlen, in denen die nötigen Massnahmen zur dauernden Beobachtung und Registrierung des «natürlichen» Abflussregimes getroffen werden sollen. Arbeiten in dieser Richtung sind um so aktueller, als gegenwärtig aktive Kräfte auf eine engere Koordination der hydrologischen und meteorologischen Tätigkeit hinarbeiten. In allen Teilen der Welt werden immer mehr die verschiedensten geophysikalischen Grössen wie zum Beispiel die Radioaktivität der Luft und der Gewässer einer systematischen Aufnahme und dauernden Kontrolle unterworfen, wobei eine starke Tendenz zu globalem Zusammenschluss zu bemerken ist. Hydrographische Erhebungen in einer Art, die auch Naturvorgänge aufzeigt, stellen einen wichtigen Zweig einer solchen geophysikalischen Kontrolle dar.

VI.

Es würde zu weit führen, eine auch nur summarische Beschreibung der bei den hydrometrischen Arbeiten angewendeten Methoden, Installationen, Geräte und Instrumente geben zu wollen. (In den USA wurde eine solche Beschreibung verfasst; es entstand ein Handbuch von 240 Seiten.) Erwähnen wir kurz folgendes:

Die *Höhe des Wasserspiegels* wird an einem Pegel bestimmt; das ist eine in geeigneter Weise befestigte Messlatte mit Zentimeter-Skala, die vom Wasser bespült wird und an der der Wasserstand oder Pegelstand in Metern, Dezimetern und Zentimetern abgelesen werden kann. Um bei raschen Wasserspiegel-Aenderungen nicht allzu oft ablesen zu müssen, ergänzt man die Pegel häufig durch *Limnigraphen*, welche den zeitlichen Gang des Wasserspiegels in reduziertem Maßstabe selbsttätig aufzeichnen.

Die *Abflussmenge*, das ist die Wassermenge in m^3, welche pro Sekunde einen bestimmten Flussquerschnitt durchfliesst, kann mit verschiedenen Verfahren gemessen werden. Im schweizerischen Hydrographischen Dienst werden die Flügelmessung, die Salzlösungsmessung und zuweilen bei ganz kleinen Abflussmengen die volumetrische Messung angewendet. Bei der erstgenannten Methode wird die Strömungsgeschwindigkeit an vielen Punkten des Messquerschnittes mittels eines *hydrometrischen Flügels* gemessen. Die Abflussmenge (m^3/s) erhält man, indem man die verschiedenen, den einzelnen Messpunkten zugeordneten Teilflächen (m^2) des Querschnitts mit der zugehörigen Strömungsgeschwindigkeit (m/s) multipliziert und die erhaltenen Produkte addiert. Bei der vor rund dreissig Jahren in der Schweiz entwickelten *Salzlösungsmessung* wird wie folgt vorgegangen: Zuerst wird eine Salzlösung hergestellt, zum Beispiel eine solche von 400 l mit einer Konzentration von rund 250 g Kochsalz pro Liter. Mittels einer geeigneten Vorrichtung spritzt man dann diese Lösung während zwanzig bis vierzig Minuten in das Gewässer, wobei geeichte Düsen verwendet werden, so dass die pro Sekunde eingespritzte Menge genau bekannt ist. In einer genügend grossen Distanz flussabwärts, wo die Durchmischung mit dem Gewässer vollständig ist, werden Proben entnommen. Im Laboratorium werden dann die eingespritzte Lösung und die dem Gewässer entnommenen Proben genau auf ihren Salzgehalt untersucht und aus dem nun feststellbaren Verdünnungsfaktor und der sekundlichen Menge eingespritzter Lösung kann die Abflussmenge des Gewässers berechnet werden.

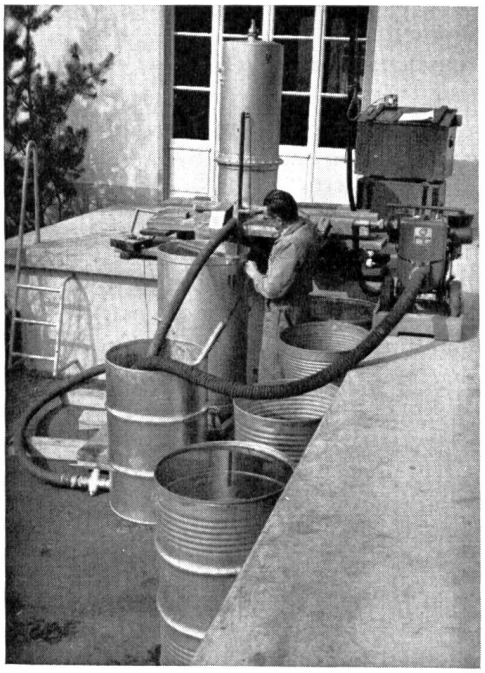

Abb. 8. Eichung von Einspritzdüsen für die Salzlösungsmessung.

Durch eine Reihe von Abflussmessungen wird festgestellt, welche Abflussmengen bei bestimmten Pegelständen vorhanden sind; es wird auf diese Weise die sogenannte Abflussmengenkurve erhalten, welche die *Beziehung zwischen Pegelstand und Abflussmenge* darstellt. Die Meßstellen müssen so gewählt werden, dass diese Beziehung genau genug und zeitlich möglichst lange konstant ist.

Auf diesen Hauptelementen und um sie herum bauen sich nun die meisten Arbeiten auf, die unser Personal jahraus, jahrein beschäftigen. Kennzeichnend ist dabei, dass der Weiterentwicklung der Aufgaben

auch eine Entwicklung der Methoden und Geräte parallel gehen muss.

Bezüglich dieser *Entwicklungsarbeiten* stehen wir mit der Industrie, vor allem aber auch mit Instituten der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich in enger Verbindung. Dies ist um so nötiger, als hierbei die neuesten wissenschaftlich - technischen Erkenntnisse auf Gebieten wie denjenigen des Ultraschalls, radioaktiver Isotope, elektronischer Rechenmaschinen usw. verwertet oder wenigstens auf Möglichkeiten der Verwertung geprüft werden müssen.

So ist gegenwärtig eine Ueberprüfung und Modernisierung der vorerwähnten *Salzlösungsmessung* im Gange, für welche wir die Mitarbeit der EAWAG gewinnen konnten.

Die zunehmenden Einstauungen und Ableitungen an unseren Wasserläufen erfordern immer kompliziertere und umfangreichere Messanlagen. Wir sind heute genötigt, eine neue Art von Meßstationen zu entwickeln für jene Gewässerstrecken, die im Rückstau von Kraftwerken liegen.

Da heute ebenfalls Angaben über Abflussmengen an Stellen im Gebirge benötigt werden, an denen früher die Erstellung einer Wassermeßstation nicht in Frage kam, musste ein Stationstyp entwickelt werden, der auch unter hydraulisch ungünstigsten Verhältnissen auf kurze Strecken Abflussbedingungen schafft, die eine zuverlässige und zeitlich konstante Beziehung zwischen Abflussmenge und Pegelstand gewährleisten.

Der *Fernmeldung* der Wasserstände kommt steigende Bedeutung zu. Es gibt heute schon Netze, bei welchen eine Anzahl interessierender Wassermeßstationen über das amtliche Telephon mit einer Zentralstelle verbunden sind, wobei in der letzteren die eintreffenden Meldungen entweder durch eine elektrische Schreibmaschine in Tabellenform notiert oder aber durch registrierende Empfänger als Ganglinie, konform derjenigen, welche der Originallimnigraph auf der Station aufzeichnet, wiedergegeben werden. Wichtige Stationen können telephonisch angerufen werden und teilen dann automatisch durch akustische Signale den momentanen Wasserstand mit.

VII.

Ende 1956 umfasste das eidgenössische *Stationsnetz* 283 Stationen, an 150 derselben wurden neben den Wasserständen auch die Abflussmengen bestimmt. 233 dieser Stationen sind mit Registrierinstrumenten ausgerüstet und liefern demzufolge kontinuierliche Aufzeichnungen. Die Zahl der ausgeführten *Wassermessungen* betrug im Jahre 1956 1279, davon sind 60 nach dem Salzlösungsverfahren und 6 als Volumenmessung ausgeführt worden; 1080 Messungen dienten der Pflege des Stationsnetzes, die übrigen 199 dem Studium spezieller Fragen.

Der *hydrometrische Flügel*, mit welchem in unserem Dienst rund 95 % der Wassermessungen durchgeführt werden, ist ein Messinstrument, das im Neuzustand, aber auch während des Gebrauches in gewissen Zeitabständen der Eichung bedarf. Für die Durchführung dieser Eichungen besteht in der Papiermühle bei Bern eine besondere *amtliche Eichstätte*, deren Betrieb dem Hydrographischen Dienst angegliedert ist. In dieser Anstalt werden neben den Eichungen für den Bedarf des Amtes auch solche für industrielle Unternehmungen (Fabrikanten von hydrometrischen Flügeln, Firmen für Turbinen- und Pumpenbau) durchgeführt; vereinzelt sind auch schon Schiffsmodelle geprüft und Versuche mit lebenden Fischen angestellt worden, letztere für Untersuchungen über die Gestaltung der Fischpässe an Stauwehren.

Die Anlage wurde im Jahre 1896 durch das damalige eidgenössische «hydrometrische Bureau» erstellt und in den Jahren 1913 bis 1915 erstmals erweitert und umgebaut; 1950 bis 1952 wurde eine vollständig neue Anstalt nach modernsten Gesichtspunkten errichtet, da die alte der stets wachsenden Inanspruchnahme nicht mehr zu genügen vermochte.

Im Jahre 1956 wurden insgesamt 440 Flügeleichungen durchgeführt, davon 199 für Stellen ausserhalb des Amtes, gegen Bezahlung.

Zur Durchführung seiner Aufgaben verfügt der Hydrographische Dienst zurzeit über *29 Beamte und Angestellte*, welche in drei Dienstgruppen organisiert sind. Die eine derselben hat zur Aufgabe: Projektierung und Bau neuer Stationen, Pflege der bestehenden Stationen, Messtätigkeit, Aufsicht über die örtlichen Beobachter, Wasserstandsmeldedienste. Das Personal dieser Gruppe setzt sich aus Technikern, vorwiegend Tiefbautechnikern, zusammen. Der zweiten Dienstgruppe obliegt die Verarbeitung des von den Stationen eingehenden Beobachtungsmaterials (zur Hauptsache Limnigraphenbogen) im Bureau; das Aufstellen der Resultate, wie sie im Hydrographischen Jahrbuch der Schweiz publiziert werden; die Beantwortung von Anfragen über hydrographische Daten; der Archiv- und Bibliothekdienst und das Ausführen besonderer Bureauarbeiten für spezielle Studien. Das Hauptkontingent des Personals dieser Gruppe wird von Zeichnern gestellt. Die dritte Gruppe besorgt den Betrieb des Magazins mit seinem umfangreichen Instrumentarium, denjenigen der Eichstätte für hydrometrische Flügel und der Lichtpausanstalt, sowie das Ausarbeiten der Wassermessungen nach dem Salzlösungsverfahren.

Die leitenden Stellen sind mit Ingenieuren, einem Physiker und einem Techniker besetzt.

Die anfallenden Arbeiten können jedoch nur zum Teil vom ständigen Personal erledigt werden. Es werden daneben zeitweise noch rund fünfzehn Personen im *Auftragsverhältnis* beschäftigt, deren jährliche gesamte Arbeitsleistung etwa derjenigen von sechs bis sieben ständigen Arbeitskräften entspricht.

Das Bild wäre indessen unvollständig, wenn nicht auch die rund 250 *örtlichen Beobachter* erwähnt würden, welche zum Amt in einem nebenberuflichen Dienstverhältnis stehen und täglich oder mehrmals pro Woche die Wartung der Pegel- und Limnigraphenstationen besorgen.