Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1867)

Heft: 619-653

Artikel: Jahresbericht der hydrometrischen Commission pro 31. Dezember 1866

Autor: Lauterburg, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318798

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: 10.12.2025

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

R. Lauterburg, Ingenieur.

Jahresbericht der hydrometrischen Commission pro 31. December 1866.

(Vorgetragen den 4. Mai 1867.)

Geschichtliche und geschäftliche Entwicklung des hydrometrischen Unternehmens.

Wie bereits in früheren Berichten über die Veranlassung und Entstehung des Institutes der schweiz. hydrometrischen Beobachtungen erwähnt worden ist, verdankt dasselbe sein Zustandekommen der Initiative des Herrn Pioda, gewesener Vorstand des eidgen. Departements des Innern und jetziger bevollmächtigter Minister der Schweiz. Eidgenossenschaft in Florenz.

Wenigstens war es Herr Bundesrath Pioda, welcher am 7. Januar 1863 das erste sachbezügliche Circular an die eidgen. Stände erlassen hatte. Ob er selbst den ersten Gedanken zu diesem so nützlichen und wichtigen Unternehmen erfasst hatte, oder die erste Anregung von Seite des Herrn Professor Albert Mousson in Zürich, als damaligem Präsidenten der schweiz. meteorologischen Commission, erhalten hatte, ist dem Verfasser dieses leider nicht bekannt.

Jenes gründlich motivirte und gediegene Circularschreiben stellt an die Cantone folgende Fragen :

„1) An welchen Punkten Ihres Cantons, an welchen Flüssen und Seen werden Pegelbeobachtungen angestellt? Oder wo wären solche wünschbar?

2) Wie sind die Pegel eingerichtet und in welchem Zustande befinden sie sich? Wie wurde ihre absolute Höhe bestimmt? Was bezeichnet ihr Nullpunkt: den tiefsten, den mittleren oder einen willkürlichen Wasserstand?

3) Stehen die Pegel vereinzelt, oder gehören sie mit andern unter- und oberhalb zu einem gemeinsamen System? Sind gegenseitige Lage und Höhe genau ermittelt?

4) Was für Beobachtungsreihen liegen bereits vor? Welche Beobachtungen werden jetzt noch fortgesetzt? Auf wessen Auftrag und Kosten und von wem?

Wollen Sie Ihren Mittheilungen noch andere, die Wasserverhältnisse Ihres Cantons betreffende Bemerkungen beifügen, so werden uns dieselben in hohem Grade willkommen sein.“

Auf die hier gestellten Fragen, die mit einem auszufüllenden Formular begleitet waren, antworteten alle Cantone mehr oder weniger einlässlich. Nur Baselland und Appenzell, welche beide Cantone von keinen grossen Flüssen durchzogen sind, verzichteten auf die Einführung permanenter Flussbeobachtungen. Dagegen waren die Berichte vieler Cantone so eingehend und gründlich abgefasst, und enthielten so viele schätzbare Angaben, dass über den besten Willen zur Unterstützung der hydrometrischen Beobachtungen kein Zweifel hätte aufkommen können. Hierin thaten sich namentlich die Cantone Zürich, Bern, Luzern, Glarus, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau, Waadt, Neuenburg und Genf hervor. Die von sämmtlichen Cantonen neu vorgeschlagenen Pegelstationen betragen nicht weniger als

192. Viele Cantone hatten auch schon lange vorher Pegelbeobachtungen eingeführt und fleissig fortführen lassen, wie z. B. Neuenburg, welchem der Gedanke an die Nützlichkeit solcher Beobachtungen bereits Anno 1817 ohne Zweifel die damalige grosse Ueberschwemmung eingeflösst haben dürfte.

Wären auch die andern Cantone so glücklich gewesen, bei diesem traurigen Anlass auf den gleichen Gedanken zu stossen, so besässen wir jetzt eine reiche Sammlung leitender Indizien über die Entstehungsart, den Verlauf und die Aeusserungsweise der meisten Verheerungen unserer fruchtbarsten Gegenden, und zwar oft von Verheerungen, die sich bei rechtzeitiger Wahrnehmung in der Wiege ersticken liessen, und die wir, wenn auch nachher nicht mehr aufhalten, doch mittelst zweckmässiger Vorkehren mässigen, einschränken und leiten könnten. — Es bedarf aber die Einführung von Beobachtungen zur Verhütung solcher Zustände einer zusamhängenden, rationellen und harmonischen Organisation der hydrometrischen Beobachtungen auf die ganze Ausdehnung des betreffenden Flussgebietes, wenn sich daraus ein übersichtliches und klares Urtheil über den Stand der Dinge und die zu treffenden Hülfsvorkehren entwickeln soll. Eine solche Organisation hätte bei rechtzeitiger und umfassender Anlage manche unserer dringendsten Flusskorrektionen und Entsumpfungen eben dahin gefördert, wo jetzt das schöne und wohlgelungene Linth-Unternehmen vermöge der von Anfang systematisch eingeführten Wasserstandsbeobachtungen steht.

Um mit solchen Anlagen nicht erst den Zeitpunkt des absoluten Bedürfnisses abzuwarten und abgesehen von einzelnen gerade vorwaltenden Nothfällen allen

denkbaren, selbst fernerliegenden Gefahren so viel als möglich entgegen zu kommen, kann es wohl nichts Zweckmässigeres und Wohlthätigeres geben als eine allgemeine Einführung und Organisation von Flussbeobachtungen durch das ganze Land!

Lohnt aber schon der praktische Zweck eine solche Organisation, so ist es nicht weniger die Wissenschaft auf ihrer jetzigen Höhe, welche sich eine gründliche Umschau nach allen dahin gehörenden Naturerscheinungen nicht länger versagen dürfte. Es lag daher sowohl im Vortheil der Wissenschaft als des hydrom. Unternehmens selbst, dass dasselbe auch von einer speziell wissenschaftlichen Gesellschaft aus an die Hand genommen werde. Bereits waren für mehrere andere Gebiete der Naturforschung von der allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft besondere Commissionen ernannt worden, als sich die hohe eidgen. Behörde veranlasst sah, bei der nämlichen Gesellschaft die Bestellung einer eigenen Commission auch für diesen Zweck anzuregen. Eine solche ward dann auch wirklich aus den Herren **Professor Ch. Dufour in Morsee, Professor Kopp in Neuenburg und Professor Arnold Escher von der Linth in Zürich** zusammengesetzt.

Ueber die Anlage eines allgemeinen schweiz. Netzes von Pegelbeobachtungen wurden nun von der hydrometrischen Commission sofort die leitenden Grundsätze und Vorschriften aufgestellt und das Pegelnetz nach der Mitgliederzahl in drei Hauptsektionen getheilt. Die Constitution der Commission selbst und der von ihr entworfene Arbeitsplan ward ferner vom hohen Departement des Innern durch ein zweites Circular (vom 21. Oktober 1863) den Cantonen angekündigt und die ausgesprochenen Grundsätze und Vorschriften ihrer grundsätzlichen

Genehmigung mit der Einladung vorgelegt, für den direkten Verkehr mit den Commissionsmitgliedern die geeigneten Fachmänner, wie z. B. die Cantonsingenieurs, abzuordnen. Auf jeden Fall gab sich das hohe Departement der Hoffnung hin, das neue Unternehmen schon am 1. Dezember 1863 in's Leben treten zu sehen; es ward jedoch diese Erwartung hauptsächlich durch die dazwischen getretenen Fragen der Kostentheilung zwischen den Cantonen und der Eidgenossenschaft, als freiwillige Beitraggeberin, leider getäuscht, so billig auch das von ihr angenommene Prinzip der Uebernahme der **lokalen Kosten durch die Cantone** und der **allgemeinen Kosten durch die hydrometrische Commission auf Rechnung des Bundesbeitrags** hätte erscheinen sollen, zumal die Mitglieder der Commission alle eigene Mühe und Zeit an die Sache opfern wollten. Dass diese leider nicht allenthalben als eine gemeinnützliche Angelegenheit der **gegenseitigen** Handreichung betrachtet wurde, beweist die Anfrage einzelner Cantone auf das erste Circular: wer denn eigentlich die gewünschten Beobachtungen bezahlen solle?

Ungeachtet des eingetretenen Stillstandes setzten die einen Kantone ihre Beobachtungen fort, während sie an einigen andern Orten in Erwartung einer neuen allgemeinen Organisation nur allzu rasch aufgegeben wurden. Andere Cantone (Graubünden, Aargau, Waadt, Bern) ergriffen dagegen die Angelegenheit mit Freuden, stellten sofort und von sich aus (wenigstens an den Hauptgewässern) neue Pegel auf oder ergänzten ihre Pegelnetze und liessen dieselben bis auf Weiteres regelmässig und nach eigener Instruktion beobachten, was eine um so grössere Anerkennung verdient, als dadurch ein we-

sentliches Material mehr aus frühern Jahren gewonnen worden ist. Am meisten that sich in dieser Beziehung der Canton Aargau hervor, der sofort ein grosses rationelles Pegelsystem aufstellte, dessen Nullpunkte in Ermanglung einer allgemeinen schweizerischeu Horizontangabe überall einen Fuss über dem höchst bekannten Wasserstand des Orts angenommen worden sind.

Ausser den cantonalen Pegelbeobachtungen bestanden indess für die grössern, mit eidgen. Mitteln bestrittenen Flusscorrectionen auch besondere Pegelbeobachtungen unter der Oberleitung des h. Departements des Innern. Hierzu gehört namentlich das ausgedehnte Pegelnetz für die Vorarbeiten der Juragewässercorrection u. s. w.

Ganz unbekannt mit den Bestrebungen für Erstellung eines allgemeinen schweizerischen Pegelnetzes wurden unter Anderm auch in Bern und Thun zu industriellen Zwecken und zur speziellen Beobachtung der Natur und Ausdehnung des Effektes von grossen Flussschleusen am Ausfluss eines Sees auf die Stau- und Ablaufverhältnisse des betreffenden obern und untern Flussgebietes zusammen 8 Pegel errichtet und während mehrerer Jahre beobachtet*). Als der betreffende Techniker, welcher diese Beobachtungen angeregt und grösstentheils auch bestritten hat, für eine noch weitere Ausdehnung des begonnenen Systems in den Fall kam, seine Beobachtungen mit denjenigen der untern Aare bis Waldshut in Uebereinstimmung zu bringen, erfuhr er erst, dass bereits für die ganze Schweiz ein allgemeiner Beobachtungsplan im Entwurf liege. Er setzte sich desshalb sogleich mit Hrn. Professor Mousson in Zürich, als dem

*) Nr. 580—602 der bern. naturf. Mittheilungen und 11. Bd. der schweiz. polyt. Zeitschrift.

ihm bezeichneten Gründer jenes Planes, in Verbindung. Herr Mousson theilte den erhaltenen Wunsch freundlichst der hydrometrischen Commission mit, und diese Letztere richtete hierauf an den Urheber der neuen Beobachtungen in Bern und Thun die Einladung zur Mitwirkung am allgemeinen schweiz. Pegelsystem und zum Eintritt in die Commission, welche Einladung derselbe nach einigem Bedenken annahm, obwohl er diese zwar ehrenvolle Mission viel lieber nur in Gestalt eines Angestellten der Commission übernommen hätte. So hatte sich also die ursprüngliche dreigliedrige Commission (2. August 1865) um ein viertes Glied vermehrt. Leider sollte dieser neue Stand nicht lange Dauer haben, denn schon im November gleichen Jahres verlangte zum allgemeinen Bedauern Herr Professor Arnold Escher von der Linth seinen Austritt. Einmal in die Commission aufgenommen, ward das neue Mitglied aus Grund seines Wohnsitzes in unmittelbarer Nähe der hohen Bundesbehörden, mit welchen die Commission wegen des Bundesbeitrages und des Interesses, welches dieselben für das Werk von jeher an den Tag gelegt hatten, in öftern Verkehr treten musste, zugleich zum Präsidenten der Commission erwählt.

Ohne diese zwar ehrenvolle Wahl irgendwie angestrebt zu haben, glaubte nun doch der Gewählte, seine neue Stellung zur Vorschlagung und Förderung derjenigen ersten Schritte benützen zu sollen, welche vor Allem aus die finanzielle Lage der Commission begründen und ihr durch die lange Pause bald wieder in Vergessenheit gerathenes Verhältniss zur Bundesbehörde und zu den Cantonen neu beleben sollte. Ein dahin gehender Schritt konnte wohl in nichts Anderem bestehen, als in der Vorlage eines genauern Organisationsentwurfes mit Karte und Voranschlag

sammt einem übersichtlichen Stationennetz und gehöriger Vorstellung mit Subventionsgesuch. Diesen Akten ward noch ein besonderer Bogen über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen zu Handen der Herren National- und Ständeräthe beigelegt, welche den verlangten Bundesbeitrag in letzter Instanz zu genehmigen hatten. Auch wurden in einer von Herrn Bundesrath Dubs, als damaligem Vorstand des h. Departements des Innern, gewünschten Besprechung mit den anwesenden Mitgliedern der Commission, am 3. August 1865 die ersten in wenigen Stunden mit den Herren Professor Dufour und Kopp entworfenen provisorischen Vorlagen näher besprochen.

Der erste vorgelegte Voranschlag, in welchem die Bundesbetheiligung auf 12,000 Franken und die cantonalen Leistungen zu 8000 Franken berechnet waren, nahm auf das grosse besondere Pegelnetz der Juragewässercorrection keine Rücksicht, weil das Letztere einem Spezialzweck dient und unter einer besondern eidgenössischen Beamtung steht. Da indess das Motiv der Verschmelzung der bisher mit 3000 Fr. dotirt gewesenen jurassischen Beobachtungen mit den hydrometrischen Beobachtungen die Bewilligung des Bundesbeitrages nur erleichtern konnte, so liess sich die Commission jene Verschmelzung ohne Weiteres in dem Sinne gefallen, dass für das gegenwärtige und folgende Jahr, das heisst bis Ende 1866, die Leitung der jurassischen Beobachtungen gegen einen jährlichen Creditabzug von 1700 Fr. noch unter directer Aufsicht des hohen Departements des Innern verbleiben solle. Ferner fand die genannte Behörde eine ungleich vertheilte Leistung zwischen der Eidgenossenschaft und den

Cantonen nicht ganz für billig und setzte endlich auf die von uns erhaltene Auskunft, dass der Voranschlag allerdings eher etwas zu stark berechnet sei, die zu beantragende Bundessubsidie mit Inbegriff des abzurechnenden Antheils an die jurassischen Beboachtungen, von denen das allgemeine Pegelnetz etwa einen Viertheil benützt, auf 10,000 Fr. pro zweite Hälfte 1865 und pro 1866 fest. Auf diesen Grundsatz gestüzt, gab die Commission am 17. Dezember 1865 einen zweiten Voranschlag ein. Dass der Voranschlag der Commission hiedurch einige Beschränkung erlitten, darf keineswegs einem Mangel an Interesse und Wohlwollen des Herrn Bundesrath Dubs zur Last gelegt werden, vielmehr suchte er diese ganz neue Subsidienfrage dadurch auf ein um so sichereres Geleise zu bringen und vor der Unbill zu decken, welcher alle neuen Kostensfragen von Natur ausgesetzt sind. Der vom h. Departement eingeschlagene Weg und dessen warme Empfehlung der Angelegenheit erreichte denn auch glücklich und ohne irgend welche Einrede das erwünschte Ziel der definitiven Genehmigung des Bundesbeitrages von 10,000 Franken durch die obern Räthe. Dasselbe Schicksal hatte auch das Beitragsgesuch der Commission für eine abermalige Subsidie von 10,000 Fr. pro 1867 durch die lebhafte Befürwortung des Herrn Bundesrath Schenk, Nachfolger des Herrn Bundesrath Dubs.

Wir benützen mit Freuden diesen Anlass, dem wohlwollenden und stets so freundschaftlichen Entgegenkommen der Herren Bundesräthe Dubs und Schenk, sowie ihrer kräftigen Unterstützung des Unternehmens gegenüber den Cantonen unsere besondere Anerkennung und unsern tief-

gefühlten Dank auszusprechen. Eine solche Ermuthigung macht stark in der Ueberwindung aller Mühe und Schwierigkeiten!

Nachdem einmal ein fester Credit bewilligt worden war, handelte es sich darum, mit den verschiedenen Cantonsbehörden neue Unterhandlungen anzuknüpfen und sie unter Mittheilung des neuen Standes der Dinge und der bundesräthlichen Crediteröffnung neuerdings für die Unternehmung zu interessiren, was diesmal nach vorausgegangener Empfehlung der Commission und ihrer neuen Vorschläge durch das h. Departement von uns aus geschehen musste. Zu diesem Ende erliess die Commission an die Regierungspräsidenten sämmtlicher Cantone, in denen Pegel zu erstellen waren, eine allgemein gehaltene Vorstellung mit der unentgeldlichen Anerbietung unserer wissenschaftlichen Arbeiten und Monatsbülletins über das Steigen und Fallen sämmtlicher schweizerischen Gewässer gegen die Uebernahme der Pegelerstellung und der Beobachtungen nebst monatlicher Einsendung der Letztern von Seiten der Cantone. Schliesslich wünschten wir eine nähere Besprechung und Lokalbesichtigung mit den Herren Cantonsdelegirten, worauf erst die detaillirten Anträge über Anzahl und Ort der zu erstellenden Pegel etc. folgen sollten. Ohne die Antworten der Cantone abzuwarten, ward hierauf der grösste Theil der Schweiz bereist. Der uns an den meisten Orten zu Theil gewordene Empfang liess erwarten, dass wir nicht vergebens gearbeitet hatten; auch fanden die mitgenommenen und den betreffenden Behörden übergebenen Vorarbeiten und Karten freundliche Anerkennung. Natürlich schlossen wir uns auch den Wünschen der Ortsbehörden so weit an, als es die Grundsätze der Organisation des Ganzen erlaubten. Stand auch zuweilen

ein alter gutunterhaltener Pegel nicht genau da, wo wir ihn für unsern Zweck gewünscht hätten, so nahmen wir ihn dennoch mit dem Nullpunkt und der Theilung in das Pegelverbal auf, wie wir diese Einzelheiten gerade antrafen, denn welche Aufnahme hätte unsere Adresse bei den Cantonen gefunden, wenn wir ihnen sogleich mit lauter neuen Pegelstellungen selbst an Punkten, für welche bereits brauchbare Strommessungen und alte Beobachtungen vorhanden waren, in's Haus gefallen oder die ganze Schweiz mit einem und demselben Masssystem hätten überziehen wollen! Unmöglich konnten wir etwas Anderes voraussetzen, als dass der Stand aller der verschiedenen Pegeleinrichtungen in der verworrensten Abwechslung anzutreffen sein werde, und zielten daher von vorneherein dahin, unsere Registratur und die Bülletins so einzurichten, dass sie ohne Nachtheil der Sache und ohne Verlust der nöthigen Klarheit und Einfachheit allen Verhältnissen angepasst werden können, wenn auch dadurch allerdings die Arbeit des Centralbüreau's etwas erschwert werden sollte.

Jene Einrichtung vereinfachte nun auch Vieles in den Ansprüchen, die wir an die Cantone zu stellen hatten, so dass die zweite Adresse an die betreffenden Behörden, worin die verlangten Einzelheiten und die gegenseitigen Dienstfragen näher auseinandergesetzt sind, bald nach unsern Excursionen aberlassen werden konnte.

Der Erfolg unserer Verhandlungen mit den Cantonsbehörden oder Abgeordneten setzte uns in den Stand, schon im Herbst 1866 das erste Bülletin (vom August) vom Stappel laufen lassen zu können.

Leider waren in der französischen Schweiz noch fast keine Adressen vertheilt und keine Flussgebiete bereist

worden, als aus der Ostschweiz die Beobachtungen schon von allen Seiten regelmässig einliefen. Gegenwärtig ist nun aber auch in der Westschweiz (von mehreren fehlenden Hauptpegeln im Canton Wallis abgesehen) alles ordentlich in Gang gesetzt.

Am weitesten zurück steht der Canton Tessin, welcher zwar in verdankenswerther Weise die Wünsche der Commission adoptirt hat, jedoch in Ermanglung eines verfügbaren Credites pro 1866 die Erstellung der neuen Pegel erst nach Ablauf des laufenden Rechnungsjahrs, d. h. nach dem 15. Februar 1867 anordnen kann.*)

Als der wirkliche Verkehr mit den verschiedenen Cantonsbehörden eben eingeleitet werden sollte, wünschte Herr Bundesrath Schenk noch eine Vermehrung der Commission um zwei Mitglieder und schlug seiner Seits für den Kanton Tessin Herrn eidgen. Genieoberstlieutenant und Cantonsingenieur Carlo Fraschina von Lugano als neues Mitglied vor, uns die Wahl des andern vollständig anheimstellend. Ein neues Mitglied hätte schon desshalb für die Ostschweiz neu gewählt werden müssen, weil leider, wie bereits früher erwähnt, eines der ersten Mitglieder der Commission, Herr Professor Arnold Escher von der Linth, im November 1865 den Austritt genommen hatte.

Dem Wunsche des Herrn Bundesrath Schenk sofort entsprechend, ernannte die Commission auch sogleich Herrn Fraschina zu ihrem Mitglied und bevollmächtigte das Präsidium, eine zweite geeignete Persönlichkeit in die Commission zu ziehen. In Betracht, dass hiezu nur eine fachmännisch gebildete und mit der nöthigen

---

*) Während dieses sich unter der Presse befindet, langen die tessinischen Beobachtungen bereits von 4 Stationen regelmässig ein.

freien Zeit ausgerüstete Persönlichkeit passen würde, schlug dann auch das Präsidium Herrn Bergbauverwalter und Ingenieur Friedrich Henzi in Plons als zweites neues Mitglied vor, und wirklich hat die Thätigkeit und Einsicht, welche dasselbe sogleich nach Annahme seiner Wahl an den Tag gelegt hat und seither fortentwickelt, unserm Vorschlag nur Ehre gebracht.

Nachdem sich die Commission so zu sagen neu constituirt hatte, war es ihr Nächstes, sich auf die Berichterstattung an die auf den 22., 23. und 24. August 1866 nach Neuenburg zusammenberufene Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft vorzubereiten. Diese Aufgabe übernahm das in Neuenburg residirende Mitglied der alten Commission, Herr Prof. Ch. Kopp, überdiess Sekretär und Uebersetzer der Commission. Der Bericht des Hrn. Kopp ist mit einer Sammlung ihrer hydrographischen Arbeiten dem Tit. Präsidium der Hauptversammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft schriftlich überliefert worden.

Ohne in das Einzelne der bisherigen Verrichtungen der hydrom. Commission und des Centralbüreau's näher einzutreten, müssen wir doch noch ein Wort über die angeknüpften Verbindungen mit dem Auslande anbringen.

Um mit der Zeit auch aus den in unsere gemeinsamen Stromgebiete sich ergiessenden Flussgebieten des Auslandes die hauptsächlichsten Witterungs- und Wasserstandsbeobachtungen zu erhalten und diejenigen Grenzstaaten, denen aus unsern Gletschern und Alpen Ströme zufliessen, für das Unternehmen zu interessiren, hat das Präsidium der Commission, in Erfüllung bereits erhaltener Nachfragen des Auslandes nach einer Statistik

unserer Gewässer, die hydrographischen Tableaux, den Organisationsentwurf mit Karte und die Monatsbülletins an folgende auswärtige Staaten versandt:

1) an Hrn. von Gerwig, grossherz. badischen Oberbaudirektor in Carlsruhe, welcher die erste ähnliche Anfrage gestellt hatte;

2) an das k. württemberg. statistisch-topographische Büreau in Stuttgart;

3) an M. de Pistoye, chef de Division du service hydraulique de France (auf die von Frankreich bereits früher durch einen Abgeordneten eingezogenen Erkundigungen über den Bestand schweiz. hydrom. Beobachtungen);

4) an M. Dubuisson, ingénieur en chef du service du Rhin à Strasbourg;

5) an M. Tavernier, ingénieur en chef du service du Rhône à Lyon;

6) an Sr. Comm. Pietro Mæstri, Direttore della statistica del regno d'Italia;

7) an Hrn. Pioda, bevollmächtigten Minister der Eidgenossenschaft in Italien (aus besonderer Rücksicht für das Verdienst, welches dem Herrn Pioda, früherem schweiz. Bundesrath, für die erste offizielle Initiative in der Förderung des hydrometrischen Unternehmens gebührt).

Es würde uns zu weit führen, die uns von den ausländischen Behörden eingegangenen, sehr wohlwollenden und zum Theil sehr anerkennungsvollen Antworten einzeln anzuführen. Es sei desshalb bloss erwähnt, dass wir von den Herren von Gerwig, Tavernier und Dubuisson, sowie von Hrn. Dr. Schoder in Stuttgart, Namens des dortigen statistisch-topographischen Büreau, zu einer nähern Besprechung der Sache eingeladen

worden sind, deren Ort und Zeitpunkt wir noch vorzuschlagen haben. Und was die Antwort aus Italien betrifft, so ist uns von Herrn Dr. Mæstri offiziell die Bildung einer besondern Commission unter dem Vorsitz des Ministers für Ackerbau, Industrie und Handel mitgetheilt worden, welche mit der hierseitigen Commission über Einführung eines ähnlichen Pegelsystems in Italien in Verbindung treten soll. Dagegen haben wir mit Bayern, das dem Bodensee nur ein unbedeutendes Flüsschen entsendet, und mit Oesterreich aus dem Grunde keine Verbindungen angeknüpft, weil uns der Oberingenieur der Rheincorrection, Herr Hartmann in St. Gallen, die einstweilen nothwendigen Angaben über die jenseitigen Flussverhältnisse gefälligst mittheilen will. Die Gediegenheit der von diesem ausgezeichneten Fachmann bereits erhaltenen Mittheilungen bürgt uns für die Brauchbarkeit seiner ferneren Sendungen.

Ausserdem wurde die hydrographische Sammlung auch Herrn Brianchon, ingénieur en chef du département de la Haute-Savoye, übersandt, ohne dass jedoch bis jetzt von ihm eine Antwort auf unsere gleichzeitige Anfrage über die Beobachtungen an der dem Gebiete der Rhone bei Carrouge zufliessenden Arve eingelangt wäre.

Diese Sendungen erfolgten in deutscher und französischer Sprache und in angemessener aber directer Form auf vorherige Besprechung mit den Herren Bundesräthen Dr. Dubs und Dr. Schenk, welche uns die Auswirkung des diplomatischen Vermittlungsweges zwar wohlwollend anerboten, jedoch im vorliegenden Falle nicht für nothwendig erachtet haben.

Eine gleiche Sendung geschah auch an einige hervorragende Ehrenmitglieder des schweiz. Architekten-

und Ingenieurvereins, nämlich an Herrn General Dufour in Genf und Herrn Dr. Kern, bevollmächtigten Minister der Eidgenossenschaft in Paris. Beide Herren beehrten uns mit einem verbindlichen und ermunternden Dankschreiben.

Da es endlich für den richtigen und regelmässigen Verlauf der hydrometrischen Beobachtungen nicht unwichtig ist, dass das Centralbureau von allen willkürlichen Störungen durch Flussbauten oder von den etwa beabsichtigten Veränderungen an Pegeln u. s. w. rechtzeitig benachrichtigt werde, so setzte das genannte Büreau auch alle Ingenieurs des oben erwähnten Vereins durch Circular von dem Unternehmen in Kenntniss und ersuchte dieselben unter bester Empfehlung des neuen Instituts um ihre gelegentliche Unterstützung durch Mittheilungen aller Art, sowie besonders durch die gewünschte Benachrichtigung des Büreau's von allen mehr oder minder eingreifenden Aenderungen im bisherigen Lauf der beobachteten Gewässer. Auch ward das Unternehmen und die von ihm bezweckten Beobachtungen durch eine kurze Ankündigung im „Bund" dem weitern Publikum zur Kenntniss gebracht und allen Freunden dieses Forschungsgebietes an's Herz gelegt, bei welchem Anlass zugleich angedeutet wurde, dass man sich später auf die regelmässigen Bülletins werde abonniren können.

Was die weitere Verbreitung unserer hydrographischen Sammlung betrifft, so haben wir dieselbe auch an einige einflussreiche Freunde und Gönner des Werkes gelangen lassen und hätten auch Anstalten und Bibliotheken nicht übergehen dürfen, bei welchen ein grösseres Interesse an der Sache vorausgesetzt werden musste, und sie zugleich als gemeinnützige Anstalten ein gewisses

Recht auf derartige Mittheilungen haben, zugleich aber auch im Falle sind, uns selbst gelegentlich mit sachbezüglichen Sendungen zu Hülfe zu kommen. Dahin rechnen wir z. B. die schweiz. polytechnische Schule, das schweiz. Stabsbüreau, das schweiz. statistische Büreau, die Bibliothek des schweiz. Alpenklubs, deren Jahrbuch zu den werthvollsten litterarischen Schöpfungen auch im Gebiete der Naturwissenschaften zu rechnen ist, u. s. f., und diejenigen Beobachter, welche ihre Registrirung aus freier Theilnahme zur Sache einsenden, wie z. B. die Direction des Seminars zu Rathhausen bei Luzern, dessen Vorsteher, Herr Dr. Dula, uns mit der grössten Bereitwilligkeit entgegengekommen ist. Einigen dieser Anstalten lassen wir in Anerkennung ihrer fortwährenden Gegendienste auch das Monatsbülletin zukommen. Dass wir dasselbe nicht an alle diejenigen haben gelangen lassen, welche die hydrographische Sammlung erhalten haben, entschuldigt das Centralbüreau damit, dass eine so allgemeine Gratisversendung des kostbaren Bülletins ausser seiner Competenz liege.

Die Bülletins sind bis dato in der Anzahl von 65 bis 80 verbreitet worden. Rechnet man auf einen regelmässigen Abzug von 100 Exemplaren, so kommt ein jedes Exemplar mit circa 36 Stationen, Druck- und Büreaukosten inbegriffen, auf 1 Fr. bis 1 Fr. 45 Ct. zu stehen, je nachdem ein Supplementbogen beigelegt werden muss oder nicht. Das Bülletin mit sämmtlichen Stationen käme auf 1 Fr. 70 Ct. zu stehen. — Es ist allerdings zu wünschen, dass die Bülletins einen grössern Absatz finden.

So wie die Bülletins jetzt noch gehalten sind, dürfen sie zwar nicht auf viele Abnehmer rechnen, da z. B. die Spalte der Stromablaufmassen noch leer gelassen werden muss, bis die Flussmessungen

vollendet sein werden. Ferner hoffen wir später durch den directen Empfang der meteorolog. Niederschlagsbeobachtungen die monatlichen Niederschlagshöhen mit angeben zu können. Bis jetzt sind die Bülletins wegen der anfänglichen Schwierigkeiten auch ziemlich unregelmässig erschienen, ein Uebelstand, der aber bald verschwinden wird, so dass in Zukunft am Schluss jeden Monats stets das Bülletin für den vorausgegangenen Monat wird erscheinen können. Da endlich auf einen Bülletinbogen nur 36 bis 40 Stationen aufgenommen werden können, so werden wir bald besondere Beilagen mitgeben oder die Flussgebiete auf zwei Bogen vertheilen müssen. Auch hoffen wir mit der Zeit ein reducirtes Jahresbülletin mit übersichtlicher graphischer Darstellung der laufenden Wasserstandsschwankungen ausgeben zu können.

Eine nicht uninteressante Geschäftsanknüpfung bot sich der hydrom. Commission mit der Commission für Grundwasserbeobachtungen dar, welche Herr Dr. Jenni in Wädenschweil zur Untersuchung des Einflusses der Grundwasserschwankungen auf die Verbreitung der Cholera und epidemischen Krankheiten an der Hauptversammlung in Neuenburg angeregt hatte.

Leider konnte sich die schon ohnehin sehr überladene hydrometrische Commission in eine Betheiligung an diesen neuen Beobachtungen, welche von den ihrigen wesentlich verschieden sind und ganz andere Beobachtungsstationen erfordern, nicht einlassen und musste daher die Einladung des Hrn. Dr. Jenni vom 18. Oktober 1866 ablehnend beantwortet werden, nachdem das Präsidium lediglich seine persönliche Ansicht über die Vorrichtungen zu den Grundwasserbeobachtungen auseinandergesetzt hatte.

Ehe wir zum wissenschaftlichen Theil unseres Berichtes übergehen, sei uns noch ein Wort über die angeschafften und bestellten Instrumente und Geräthschaften erlaubt.

Ausser dem vom Centralbüreau zum Gebrauch der Commissionsmitglieder eventuell bestellten kleinen Strommessungsapparate (Sekundenzähler, Schwimmkugel oder Woltmann'scher Flügel) und den zu seinem eigenen Gebrauch angeschafften kleinen Handinstrumenten, bestehend in einem Amsler'schen Planimeter und einem Distanzrädli, beabsichtigte die Commission keinerlei Anschaffung, die sie nicht wieder an die Cantone veräussern kann. Von den letztern Anschaffungen sind nur desshalb vom Centralbüreau einige gegen Bezahlung zu liefern übernommen worden, weil deren Prüfung und Berichtigung am rationellsten von diesem Büreau aus besorgt werden kann, und es hier auf eine einheitliche Behandlung für unsern Zweck viel ankommt. Unter den letztern Instrumenten werden hauptsächlich die selbstregistrirenden Wasserstandszeiger verstanden, von denen die Commission wenigstens die Probeinstrumente bei den Herren Mechaniker Herrmann und Pfister und bei Herrn Mechaniker Hasler in Bern, sowie bei Herrn Mechaniker Hipp, Director der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg, anfertigen liess. Eines dieser Instrumente dato noch ohne den selbstregistrirenden Apparat, konnte bereits an der Hauptversammlung in Neuenburg als fertig vorgezeigt werden und steht gegenwärtig im Probedienst in Bern. Es ist diess das Heberinstrument der Herren Herrmann und Pfister in Bern. Aber auch das selbstregistrirende Instrument des Herrn Hipp ist so weit fertig, dass es bald (in Neuenburg selbst) zur Con-

trollirung der feineren Schwankungen der dortigen Seewasserstände und zur Prüfung aufgestellt werden kann*). Ueber diese Instrumente wird später ein besonderer Bericht erscheinen. Ausser denselben sind es aber noch die Pegelscalen, die wir desshalb auf Bestellung hin zur Anfertigung übernommen haben, weil dieselben ebenfalls einer einheitlichen Theilung und sorgfältigen Behandlung bedürfen, und, um dauerhaft auszufallen, mit besonders soliden (möglichst wenig ätherischen) Farben auf Blechtafeln langsam und bei günstiger Jahreszeit angestrichen werden müssen. Bis jetzt sind dazu reine Zinkoxydfarben und zu den Tafeln gewalzte Zinkblechstreifen von circa $2^1/_2$ Mm. Stärke gewäht worden, welche auf eichenen Grundlatten oder auf Pegelpfählen mit kleinen Nägeln und provisorischen Cartonunterlagen so aufgenagelt werden, dass sich die Tafeln, ohne sich zu biegen, frei ausdehnen und zusammenziehen können. Die Nagellöcher sind desshalb länglich und die Cartonunterlagen darauf berechnet, das allzufeste Aufnageln zu verhindern und unter dem Einfluss der Witterung bald zu zerfallen. Eine der Sendung jedesmal beigefügte Instruction erklärt das Nähere.

Ein letzter Artikel, den die Commission selbst besorgt hat, sind die Hauptfixpunkttafeln aus weichem Messing zum horizontalen oder verticalen Einlassen in unbewegliche Felsen oder Fundamentmauern. Dieselben tragen in etwas erhabener Form das eidgenössische Kreuz und können mittelst einem Stahlstempel nach der Einkittung nummerirt und mit der absoluten Höhenquote des geodätischen Nivellements versehen werden. Ueber

*) Zur Zeit des Druckes dieses Berichtes stehen wohl alle drei Instrumente bereits im provisorischen Dienst.

das Einlassen der Fixpunkttafeln besteht ebenfalls eine schriftliche Instruktion. Eigentlich fallen diese Tafeln auf Rechnung der Cantone; es ist jedoch bei dem geringen Kostenbetrag derselben zweckmässiger, dass sich die Commission gegen Uebernahme dieser Kosten die beliebige Verwendung der Fixpunkte vorbehalte.

Dieses wäre denn so ziemlich der Umfang der bisherigen Thätigkeit der Commission, von vielen Nebenarbeiten, deren Erwähnung zu weit führen würde, nicht zu sprechen. Ziemlich weit führte die Einhaltung zweier Masssysteme und die Führung verschiedener Sprachen in den Correspondenzen und wissenschaftlichen Arbeiten, welche allmälig eine grosse Verbreitung erhielten.

Ueber die wichtigern Verfügungen und Verhandlungen, sowie über alle Correspondenzen führt das Centralbüreau von Anfang ein besonderes Journal und Correspondenzbuch, sowie über die eingehenden Carten, Pläne etc. einen Catalog. Ebenso werden die nothwendigen Personal- und Stationsverzeichnisse und die Pegelverbalien fleissig nachgeführt.

Den Leistungen der Commission sollten nun eigentlich diejenigen der Cantone nach dem ausgesprochenen Grundsatz der Bundesbehörde gleichkommen. Wir sind indess noch nicht auf dem Punkt angelangt, eine genaue Abwägung hierüber vornehmen zu können. Jedenfalls haben die meisten Cantone noch die Aufnahme der Strommessungen vorzunehmen, was für viele derselben eine schwere und kostbare Aufgabe ist, wenn sie recht gelöst werden soll. Wird dieselbe im Verlauf des folgenden Jahres gehörig absolvirt und

werden auch die Pegelbeobachtungen in der gewünschten vermehrten Zahl stets zuverlässig besorgt und eingesandt, so dürfen wir uns einstweilen zufrieden geben, weil die hierseitigen Kosten allmälig abnehmen und die Abonnemente dagegen zunehmen werden, an denen sich die Tit. Cantonsbehörden zu Gunsten ihrer statistischen, topographischen, technischen und militärischen Anstalten und höhern Schulen hoffentlich ebenfalls betheiligen werden.

Nachdem wir uns über die bisherige geschichtliche und geschäftliche Entwickelung des hydrom. Instituts näher verbreitet haben, ist es wohl an der Zeit, auch dem noch ungelösten Theil unserer Aufgabe einige Worte zu widmen.

Ausser der bereits im Protokoll erwähnten und von Anfang beschlossenen Aktensammlung und Vorarbeiten und der allmäligen Berichtigung und Ergänzung der hydrographischen Uebersichten, wozu nächstens noch eine Uebersicht der Niederschlagshöhen der verschiedenen Flussgebiete kommen soll, ist es vorläufig die Vornahme der oben erwähnten Strommessungen, die Organisation der wissenschaftlichen Normalbeobachtungen (s. später) und die dafür erforderliche Vermehrung der Niederschlagsbeobachtungen sowie die genauere Ermittelung einiger der grössern noch unbestimmten Wasserscheidegrenzen und die fertige Feststellung und Verbalisirung der Seefixpunkte nebst der Probeaufstellung und Prüfung der selbstregistrirenden Wasserstandsmesser, welche die erste Erwähnung verdienen. Von den kleineren Geschäftsausständen, deren eine Legion sind, sprechen wir

nicht; bloss fügen wir noch bei, dass die bis jetzt nur provisorisch aufgestellten hydrographischen Uebersichten, über welche während der ersten 3 bis 4 Jahre unserer Wirkungszeit noch manche Critik und Berichtigung ergehen dürfte, mit der Zeit in neu revidirter Fassung und in einem eigenen wissenschaftlichen Band ausgegeben werden sollten, damit die jetzigen unvollkommenen Vorlagen dagegen wieder beseitigt werden können.

Finanzieller Theil.

Nach dem, was wir bereits in der geschäftlichen Abtheilung dieses Berichtes über einzelne Kostenpunkte erwähnt haben, beschränken wir uns lediglich auf die bemerkungslose *) Beifügung der Jahresrechnung mit sämmtlichen Beilagen. Dieselbe weist einen noch zu genehmigenden Passivsaldo auf von Fr. 448. 83.

Wissenschaftlicher Theil.

Ueber die Gewässer im Allgemeinen.

Ueber den praktischen und wissenschaftlichen Zweck der Beobachtungen sämmtlicher Gewässer ist, wie früher erwähnt, den Discussionsvorlagen der h. Bundesbehörden seiner Zeit eine besondere Beilage angeschlossen worden. Die darin enthaltenen Motive sind bereits in Nr. 580—602 (S. 90) der bern. Mittheilungen enthalten. Im Folgenden werden wir uns mehrfach darauf berufen müssen. Den bis dato beobachteten und auf den Bülletins verzeichneten Wasserstandschwankungen an Flüssen und Seen wurden, wie früher erwähnt, bis jetzt noch keine Abflussmengen beigesetzt, obschon wir diese an einzelnen Stellen, auf frühere besondere Strommessungen gestützt, hätten anschreiben können. Letzteres unterliessen wir desshalb, weil einzelne Anga-

*) Liegt bei den Akten.

ben der Art ohne Vergleichung mit andern keinen allgemeinen Werth haben, und weil ohne die Möglichkeit einer vielseitigen Vergleichung die einzelnen Resultate selbst nicht geprüft werden können. Gerade dieses einseitige Vordringen mit einzelnen ohnehin oft mehr auf vagen Argumentationen als auf gründlichen und unzweifelhaften Beobachtungen beruhenden Ergebnissen hat der Wissenschaft oft mehr Nachtheil als Vortheil gebracht. Diese allseitige Vergleichung soll uns eben den Ueberblick auf das gleichzeitige Verhalten aller analogen Gewässer unseres see- und flussreichen Vaterlandes gewähren.

Ueberdiess wäre eine Aufstellung der Abflussmassen ohne Vergleichung mit den resp. Schnee- und Regenmengen für den vorgesetzten Zweck ebenfalls nur ein halbes Werk. Die bereits erhaltenen meteorologischen Bülletins reichen aber (Ende 1866) nur bis zum Juli, während die hydrometrischen Bülletins erst vom August hinweg ausgegeben werden konnten.

Wir beschränken uns demnach vorerst nur auf die nähere Betrachtung der Wasserstandsschwankungen unserer Gewässer, bis eine gleichzeitige Mitberücksichtigung der Regenmengen möglich ist, was uns nicht hindert, im nächsten wissenschaftlichen Jahresbericht gleichwohl auf die Monate August bis Dezember 1866 zurückzukommen.

Eine Beobachtung, die man namentlich in den ausserordentlich trockenen Jahrgängen 1864 und 1865 gemacht hat, ist hauptsächlich die, dass die Quellen und Bäche in auffallendem Grade abzunehmen und zu verschwinden schienen, so dass sich die naturforschende Gesellschaft von Aarau veranlasst sah, hierüber durch Hrn. Prof. Dr. Th. Tschokke

in Aarau eine besondere Untersuchung vornehmen zu lassen*). Viele wollen aber schon lange vorher eine allmälige Abnahme der Gewässer beobachtet haben, und der Verfasser selbst könnte aus seiner Praxis viele Beiträge dazu liefern; aber auch schon vor Jahrhunderten wurde viel und oft über das allmälige und stets zunehmende Austrocknen der Quellen geklagt. Wären jene Befürchtungen in dem Grade, wie sie oft selbst von Gelehrten geäussert werden, begründet, so wären schon längst alle Quellen versiegt. Es beweist diess nur, dass allerdings grössere und lang dauernde Schwankungen vorkommen können. Diese sind aber nichts weniger als übernatürlich. Der Mensch seufzt eben gleich, wenn ihm das Wasser bald ausgeht, bald überlästig wird, und denkt gleich an die sonderbarsten Ursachen, während in Gottes herrlicher Schöpfung Alles so schön und natürlich verläuft. In der That wirkt z. B. ein längerer Regen über die durstige und ausgetrocknete Sommerlandschaft oder auf den kahlen, hartgefrorenen Winterboden ganz anders auf die vorübergehende oder andauernde Quellenspeisung als der gleiche Regen auf einen bereits durchsättigten Grund, und ein heftiger, selbst anhaltender Platzregen ganz anders als die langsame Schmelzung einer mächtigen Schneemasse

*) In der darüber erschienenen ausserordentlich interessanten, (leider aber mit ziemlich vielen Druck- oder Rechnungsfehlern behafteten) Broschüre: „Der Wassermangel in einem Theil der Schweiz, besonders im Kanton Aargau, im Winter 1864—65“ findet sich eine Unzahl der wichtigsten und schätzenswerthesten Zahlenangaben, doch vermissen wir die daraus sich ergebenden summarischen Schlussfolgerungen, da die zwar sehr interessanten Schlussbetrachtungen der Broschüre auch ohne diese mühsamen Untersuchungen möglich sind.

u. s. f. Von den bloss äussern Erscheinungen oder von bloss quantitativen Daten dürfen wir also nicht ausgehen, um so allgemeine Schlüsse zu ziehen. Natürlich gilt dasselbe auch für die Alimentation der Flüsse, die aus Bächen und Quellen entstehen. Diese Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf die Grundquellen und die aus ihrem endlichen Ausfluss gebildeten Bäche und Flüsse ist aber eine sehr langsame und durch die Schwankungen des Tagwassers gleichsam maskirt. Wenn dann aber dieses in Folge langer Trockenheit versiegt, so bemerkt man oft erst nach langer Zeit das Eingehen auch des sonst constanten Kleinwassers, und da die trockenen oder nassen Jahre oft in längerer Reihe auf einander folgen, so ist klar, dass zuweilen ein langdauernder und scheinbar unaufhörlich zunehmender Wassermangel eintreten kann. Der trügerische Effect dieser Erscheinung ist um so grösser, als eben der Wassermangel schwerer empfunden und desto genauer beobachtet wird als der (mässige) Wasserüberfluss und dabei alle genau bestimmten Anhaltspunkte zur Vergleichung mit früheren Erscheinungen der Art bis jetzt fehlten.

Im Abschnitt über die Niederschläge werden wir hierauf näher eintreten und kommen zurück auf die Ergebnisse der blossen Wasserstandsschwankungen. Ein allmäliges, von alten Zeiten herrührendes Abnehmen der Gewässer könnte durch Pegelbeobachtungen schon desshalb nicht constatirt werden, weil dieselben in keinem Lande so weit zurückgehen, dass eine die vorübergehenden Schwankungen gleichsam beherrschende allgemeine Veränderung daraus hergeleitet werden könnte. Wohl wird man aber allerdings nach vielen Jahren für jedes Gewässer eine wechselnde

Veränderung von einer ständigen Neigung *) zur Zu- oder Abnahme mit Hülfe der Pegelbeobachtungen unterscheiden können, und damit solche interessante Forschungen nicht in allzuferne Zeiten hinausgeschoben werden, ist es nöthig, dass mit der Sammlung des dazu dienenden Materials bei Zeiten angefangen werde. Desshalb drang auch schon die hohe Bundesbehörde Anno 1863 auf eine womögliche Organisation der Pegelbeobachtungen auf Anfangs Dezember gleichen Jahres, und desshalb hat auch der Verfasser dieses nach der eingetretenen langen Pause mit einem an Unbescheidenheit grenzenden Ungestüm auf die Verwirklichung des Pegelsystems wenigstens auf Mitte Jahres 1866 hingearbeitet.

Ob, wie ebenfalls schon behauptet worden, ausser den Schwankungen in Folge der Jahres- und Witterungswechsel eine gewisse Periodizität des Zu- und Abnehmens der Gewässer oder einiger davon vorwaltet, kann ebenfalls erst durch langjährige Beobachtung der Pegelstände dargethan werden. Natürliche Gründe für solche Erscheinungen auch bei den grössern Gewässern können wir uns nicht wohl denken, da solche Fälle nur bei den Quellen und Bächen aus unterirdischen Behältern mit syphonähnlichem Auslauf oder bei zeitweiser Ueberleerung von angeschwollenen Gewässern in fremde Gebiete u. dgl. vorzukommen pflegen, in welch' letzterem Falle sie aber zu den gewöhnlichen Wasserschwankungen gehören. Veränderungen durch vulkanische Gefällsstörungen rechnen wir nicht zu den periodischen, mehr oder minder regelmässig wiederkehrenden Erscheinungen. Jedenfalls sind es wieder die regel-

*) Solche allmälige Zu- oder Abnahme von Gewässern sind, einzeln genommen, schon erklärlich.

mässigen Wasserstandsbeobachtungen, welche uns auch hier zur Wahrnehmung vieler Naturerscheinungen führen, die sonst ungeahnt vor unsern Blicken vorübergehen.

Von den Gletschern.

Wie bekannt, sind auch die Gletscher und Firnen grossen Schwankungen und sehr merkwürdigen Erscheinungen unterworfen, in die wir indess hier nicht näher eintreten können. So leicht wir das Anwachsen und Schwinden der Gletscher, abgesehen vom Rücktritt derjenigen Gletscher, welche die Findlinge und erratischen Blöcke am Fuss der Jurassischen Thäler und Abhänge abgelagert haben sollen, erklären können *), kennen wir doch noch kein annäherndes Maass der wechselnden Gletscherschmelzung. Es wäre desshalb wohl angemessen, wenn das Schmelzungsverhältniss durch Aufstellung von selbstregistrirenden Instrumenten am Fusse der grössern Gletscher, wie z. B. des Rhone-, Aletsch- und Aargletschers, näher untersucht würde. Natürlich müsste man dann auch in der Umgebung auf die Errichtung der nöthigen meteorologischen Stationen und auf die Aufnahme der betreffenden Bachquerprofile bedacht sein, deren Durchflusshöhen annähernd ein gewisses Durchflussmaass repräsentiren würden. Um diese Beobachtung zu erleichtern, haben wir über die Gletschergebietsoberflächen besondere Verzeichnisse erhoben, die aber schon wegen der grossen Veränderlichkeit und der theilweisen Unzugänglichkeit, sowie wegen der noch unbekannten Wasserscheidegrenzen einiger sanft culminirender Gletscher auf keine grosse Genauigkeit Anspruch machen können.

---

*) Siehe Niederschläge (S. 165).

Ein Gletscher, der sich in ein ganz anderes Thalgebiet ergiesst, als aus seiner topographischen Lage anzunehmen ist, verdient hier besondere Erwähnung. Es ist diess der Lämmerngletscher im Kanderthal, der zwar nordwärts in den Daubensee (Gemmi) abfliesst, dann aber durch die nach Süden hangenden Bergschichten auf einmal seinen Weg gegen Leuk hinnehmen soll: ein Verhältniss, worüber wir Hrn. Oberingenieur Venetz von Sitten um nähere Auskunft gebeten haben. Aehnliche Fälle, zu deren Entdeckung wir nur durch die hydrographischen Studien gelangt sind, könnten wir, wenn der Raum es erlaubte, mehrere anführen.

Quellen.

Dieselben bilden den regelmässigsten Antheil am Wasserbestand der Bäche und Flüsse. Ihr summarischer Inhalt bestimmt sich durch die Messung der kleinsten Flusswasserstände. Misst man die Letztern an Stellen, wo sie vermöge der geologischen Verhältnisse nothwendiger Weise auch dasjenige Quellwasser zu Tage führen, welches oft unter dem Flussbett durchfliesst, so erhält man den ungefähren mittlern Quellengehalt des betreffenden Thalgebietes, was für mancherlei Forschungen grossen Werth hat. Auch hiezu wird das hydrometrische Unternehmen manchen gelegentlichen Aufschluss gewähren.

Was die warmen Quellen oder Termen betrifft, so nehmen wir einstweilen aus leicht begreiflichen Gründen von ihnen Umgang, obschon sie ebenfalls in das Gebiet der Hydrographie fallen.

Bäche, Flüsse und Ströme.

Von diesen behandeln wir hier, in Ermanglung der nöthigen Angaben, einstweilen nur die Ergebnisse ihrer

Wasserstandsveränderungen ohne Rücksicht auf ihre Ablaufmassen. Jedenfalls gewähren uns schon die Erstern ohne die Letztern interessante Vergleichungen über die Stetigkeit oder Veränderlichkeit der verschiedenen Gewässer dadurch, dass man die jährliche Summe ihrer einzelnen Schwankungshöhen in Vergleichung bringt (wobei selbstverständlich alle willkürlichen Veränderungen durch Schleussenoperationen ausser Acht zu lassen sind). Eine ähnliche Vergleichung gewährt die Zusammenstellung der extremen Culminationspunkte u. s. f., was sich zwar in einfachen Fällen schon aus der anschauenden Vergleichung der Curven ergibt. Wichtig sind solche Untersuchungen besonders bei den Industriegewässern, die eine möglichst geringe summarische Schwankungshöhe darbieten sollen.

Interessante Vergleichungen liefert ferner die Curvenzusammenstellung der zusammenfliessenden Gewässer vor und nach ihrer Vereinigung, woraus der Grad des gegenseitigen Einflusses ermessen werden kann.

Die werthvollsten Resultate liefert indess die gegenseitige Vergleichung der correspondirenden Curvenbewegungen sowohl der annähernd denselben Verhältnissen unterworfenen Gewässer als der auf einander folgenden Pegelstationen eines und desselben Gewässers. Letztere Vergleichung gibt z. B. in Fällen von grössern Schleussenoperationen für den betreffenden Fluss die Länge des Influenzgebietes, die allmälige Abnahme und die Fortschreitungsgeschwindigkeit der dadurch bewirkten isolirten Anschwellungen. So wirken z. B. die grossen

Aarschleussenöffnungen in Thun je nach der abgelassenen Wassermasse bald nur bis Brugg, bald aber auch bis Waldshut und machen sich dort in circa 22 Stunden mit einer Rheinanschwellung von circa 3 bis 5 Zoll bemerkbar. Noch deutlicher und schärfer würden solche Ausnahmsverhältnisse durch die selbstregistrirenden Instrumente markirt, da die Culminationshöhen der Wasserstände oft zwischen die Beobachtungszeiten fallen und daher ohne Anwendung jener Instrumente unnotirt blieben*). Wirken solche Schleussenverhältnisse auch störend auf die übrigen Flussbeobachtungen und Curvenformen und gewähren für den gewöhnlichen Zweck nur Mittelzahlen: so liefern sie dagegen die Gelegenheit zu vielen Beobachtungen, die sonst mit dem besten Willen nicht erlangt werden könnten.

Auch leisten fortlaufende und genauere Beobachtungen über die Schleusseneffekte stromauf- und -abwärts die besten Lehren und das beste Material zur Entwerfung richtiger Schleusseninstruktionen und zur Abänderung so vieler mangelhaften Vorschriften der Art, abgesehen von den rechtlichen Vortheilen des durch solche Beobachtungen unparteiisch und rechtzeitig statuirten Sachverhalts auf Fälle von Ereignissen, wie sie bei Ueberschwemmungen etc. so leicht eintreffen können.

Unter den allgemeinen Beobachtungen müssen na-

---

*) Diese Culminationshöhen dürfen auch bei den übrigen Schwankungen wegen ihrer Bedeutung für andere Zwecke, wie z. B. für die Bestimmung der Uebergangshöhen von neuen Brückenbauten, nicht unbeachtet bleiben. Auch in dieser und manch' anderer Beziehung werden sich die Wasserstandscurven nützlich erweisen; ein Beweis dafür liefert z. B. das bei einem Truppenzusammenzug an uns gestellte Begehren für Einsendung unserer Wasserstandscurven.

türlich die von Schleussen und beweglichen Wehren influenzirten Stationen und Wasserstände deutlich unterschieden werden.

Eine weitere Aufzählung der Ergebnisse, welche aus den blossen Wasserstandscurven hergeleitet werkönnten, führte hier zu weit. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die früher erwähnten Motive (bern. Mitth. Nr. 580—602, S. 90) über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen.

Eine Vergleichung der Wassertemperatur, der Wasserfarbe (nach nummerirten Farbennüancen) und des Grades der Schlickführung bei den Anschwellungen (mit Angabe der Stoffzusammensetzung des mitgeführten Schlicks) würde viel Interessantes bieten, aber die Beobachtungen zu sehr verwickeln und erschweren. Wichtiger als dieses wäre dagegen vor Allem die Bestimmung der aus den Thälern jährlich abgeführten Geschiebe, Schlamm- und Erdmassen, welch' letztere sich aber bald in Schlick auflösen.

Diese Ermittlung ist nicht wohl anders möglich als durch die zeitweise und fleissige Ausmessung der am Flussende ausgeworfenen Schuttkegelveränderungen, wo diese möglich ist. Dieselbe bildet als solche eine besondere noch zu besprechende Untersuchung, welche glücklicher Weise nicht von brennender Eile ist. Sehr interessante Untersuchungen der Art sind uns namentlich von Herrn Prof. Culmann eingegangen.

Von den Seen.

Der regulirende Einfluss *) der Seen auf die Stromverhältnisse, ihre wohlthätige Geschiebsaufnahme und

*) Dieser Einfluss ergibt sich, wie früher erwähnt, mit einem

Temperaturausgleichung gegenüber den Gletscher- und Wildströmen und manche andere Eigenschaft der Seen wendet ihnen nicht vergebens auch unsere Aufmerksamkeit zu.

Eine Eigenthümlichkeit der Seen, welche der nähern Aufmerksamkeit und Untersuchung besonders verdient, sind die Seewallungen (Seiches) bei vollkommen klarem Wasserspiegel. An fast allen Seen sagten uns die in solchen Dingen persönlich unbetheiligten Pegelbeobachter, dass der See selbst bei'm ruhigsten Wetter und bei herrschender Tröckene, d. h. also bei unveränderlichem Stand der Zuflüsse, innerhalb weniger Stunden um mehrere Zoll auf- oder absteige. Namentlich soll sich diese Erscheinung nach Aussage einiger Beobachter vor den Witterungsveränderungen einstellen. Besonders stark wird die nämliche Erscheinung in Flüelen vor dem Eintreten der dort wohlbekannten Föhnstürme wahrgenommen. Um dem Wesen dieser Seewallungen auf die Spur zu kommen, beabsichtigen wir auf nächsten Sommer und auf 8 à 14 Tage die Anordnung stündlicher Tag- und Nachtbeobachtungen des Wasserstandes und des Barometers, weil wir vermuthen, dass der ungleiche Luftdruck auf die Seefläche bei herrschender Bise in Luzern und bei gleichzeitigem Föhn in Flüelen dabei mitwirken könne *). Aehnliche Beobachtungen sollten auch auf andern Seen

---

Blick aus der Formvergleichung der Wasserstandscurven der ein- und ausfliessenden Flüsse zunächst den Seen.

*) Vielleicht nicht ganz ohne Grund sind diese Wallungen auch schon mit den Ursachen von Ebbe und Fluth in Verbindung gebracht worden. Hierüber wird die beobachtete Zeitfolge der Wallungen Auskunft geben.

veranstaltet werden, und hiebei würden uns die selbstregistrirenden Wasserstandsmesser um so werthvollere Dienste leisten, als die gewöhnlichen Pegelbeobachtungen während der Nacht, besonders bei bewegter oder stürmischer Seefläche, an Zuverlässigkeit verlieren würden.

Wünschenswerth wäre eine Bestimmung der Seetiefen (Seeprofile und Curven) und der Seegrundtemperaturen, wo diese noch nicht ermittelt sind. Im letzten Jahre sind im Auftrag des bern. topographischen Bureau's durch Herrn Ingenieur Jacky die Tiefen des Brienzer-, Thuner- und Bielersee's, und auf hierseitige Veranstaltung vom letztern See auch die Grundtemperatur gemessen worden. Leider konnte bei den beiden erstern See'n unserm Wunsche in dieser Beziehung nicht entsprochen werden. Das Studium des übrigen Verhaltens der verschiedenen See'n erforderte im Grunde auch die Aufstellung einer vergleichenden Uebersicht der Schwankungen aller Hauptsee'n zu gleichen Zeiten und bei gleichen Regenmengen der correspondirenden Zuflussgebiete und ebenso eine Znsammenstellung dieser Gebietsoberfläche zur Seefläche, sowie des Verhältnisses der mittlern Zu- und Abflussmasse (weil es auch See'n mit unterirdischen Abflüssen gibt).

Was die kleineren See'n betrifft, so haben wir schon desshalb auf deren Registrirung verzichtet, weil sie meist als Industriegewässer willkürlichen Schleussenmanipulationen unterworfen sind.

Vom Grundwasser.

Die Schwankungen der Grundwasser und unterirdischen Wasserbehälter würden ohne

Zweifel in vielen Fällen ein grosses Interesse darbieten. Diese können jedoch nur Ausnahmsfälle sein und können nur grössere cultivirte Landflächen oder kleinere Plateaux oder Thalgründe betreffen, worauf Städte und Ortschaften, industrielle Etablissemente oder sanitarische Anstalten oder Feldlager u. s. w. sich befinden. In ein einheitliches System lassen sich diese Fälle aber nicht vereinigen, weil die Natur und Quelle ihrer Grundwasserverhältnisse nur von der wechselnden Localität bedingt ist. Eine allfällige Untersuchung, wo solche (offene und geschlossene) Bassins zu finden sind und wie tief sie liegen etc., gehört mehr in's Gebiet der Hydrographie.

Ueber die Mitwirkung bei der Organisation schweizerischer Grundwasserbeobachtungen zu sanitarischen Untersuchungen ist die hydrometrische Commission, wie bereits früher erwähnt, schon einmal angefragt worden, sie hat aber aus den früher angegebenen Gründen darauf verzichten müssen (S. 149). Zu diesen Beobachtungen würde sich das Heberinstrument besonders eignen.

Vom Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Schwankungen der Gewässer in's Besondere.

Dass die atmosphärischen Niederschläge die Quellen und diese wieder die Bäche und Flüsse speisen, ist eine altbekannte Thatsache. Auf viele unserer Gewäser wirken aber auch die Gletscher, die (im Gegensatz zu den Wasserbehältern und Flussregulatoren der Seen) als Eis- und Schneebehälter gewissermassen den Dienst von Niederschlagsregulatoren verrichten.

Auf diese letztern wirkt mit verdunstendem Effekt unter allen Winden am meisten der ungesättigte Südwind (Föhn); er soll laut Beobachtungen in 24 Stunden ohne Schmelzung 9 Zoll Firnschnee zur Verdunstung bringen. Ist der Südwind gesättigt, so veranlasst er eine Schmelzung des Schnee's, welcher zuerst, seine blendendweisse Farbe verlierend, zusammenschmurrt und erst dann, aber rasch, zu zerfliessen anfängt, wenn alle Zellen vollständig mit Wasser gefüllt sind und sich von obenherunter zahlreiche kleine Wasseradern zu bilden beginnen. Ist der Firnschnee mächtig, so bilden sich jene Adern zu grössern Canälen durch die untern Schichten und führen so das Schmelzwasser der obern Schneefläche ab, während der untere Firn noch lange aushalten kann. Aehnlich, nur langsamer, geht es mit der Eisschmelze, da das Bergeis eigentlich nur zusammengepresster und fester gefrorner und dadurch durchsichtig gewordener Firn zu sein scheint. Bei anhaltendem, warmem und gesättigtem Südwind mag auf diese Weise in 24 Stunden eine bedeutende Schnee- und Eismasse fortgeschafft werden. Nach flüchtigen Beobachtungen dürfte dieselbe in Maximo einer Wasserhöhe von 3 Zoll entsprechen. Fällt dazu noch warmer Regen, so besteht dessen Effekt nicht nur im Zufluss der verhältnissmässigen Regenmenge, sondern hauptsächlich in der Beförderung der Schmelzung durch das Eindringen warmen Regenwassers und in der Beförderung der verticalen Canalbildung durch die untere Firnmasse. Daher die ganz ausserordentlichen Anschwellungen bei solchen mit warmem Regen begleiteten Schneeschmelzen.

Wie wenig Flusswasser hinwiederum die

stärksten Schneeabnahmen in Folge der Wind einflüsse abgeben können, beweist der Umstand, dass die ausnahmsweisen Schneeanhäufungen vom Winter $18^{64}/_{65}$ ohne Veranlassung einer erheblichen Wassergrösse so rasch aufgezehrt worden sind, dass zufolge eingezogener direkter Erkundigungen die Alpenpässe in diesem Winter dem Fuhrwerk früher eröffnet werden konnten, als es bei den einen Pässen in den letzten 6 und bei den andern in den letzten 10 Jahren möglich war.

Diess führt uns zu dem Schlusse, dass die Witterungsbeobachtungen in den Hochalpen wesentlich vermehrt und nicht nur in Bezug auf die Niederschlagsmengen, sondern auch in Bezug auf Wind, Temperatur und Feuchtigkeit sehr sorgfältig besorgt werden müssen, wenn sie nur einigermassen zur Aufklärung der seltsamen Wasserstandswechsel der Alpenwelt dienen sollen.

Aber auch ausserhalb der Gletschersphäre gibt es in dieser Beziehung auffallende Erscheinungen. Da gibt es z .B. Thäler, in denen es viel regnet, aber auch sehr viel windet, so dass von den einzelnen Regenfällen ein grosser Theil meist sogleich wieder aufgetrocknet wird. Von diesen Regenmengen kommt dem Erdboden nur sehr Weniges zu gut und noch weniger den Quellen und Bächen. Dann gibt es wieder Thäler von undurchlassendem Boden und kahlen, steilen Felswänden zu beiden Seiten, wie z. B. das Reussthal von Andermatt aufwärts. In diesen wird ein sehr grosser Theil der Regenmenge zum Thal ausfliessen und werden hier verhältnissmässig auch die raschesten und grössten Anschwellungen vorkommen, wesshalb die Aufstellung eines Pegels unter-

halb dem Zusammenfluss der dortigen Wildbäche beabsichtigt ist.

Ferner wird in einem trockenen und heissen Sommer jeder Regen sogleich und vollständig von Erde und Pflanzen aufgesogen und der Rest wird verdunsten, so dass nur von den mehrtägigen und anhaltenden Regen den Quellen und Flüssen etwas zukommen wird. Fällt endlich nach langer Kälte eine Masse Schnee und fällt dann noch warmer Regen ein, so wird die Schnee- und Regenmasse fast vollständig abfliessen, da der gefrorne Boden nichts einsaugt, die Pflanzen im Winter so viel als nichts absorbiren und die Verdunstung alsdann auch am geringsten ist. Was im Besondern die Quellen anbelangt, so werden dieselben ohne Zweifel von einer gleichen Niederschlagsmenge in Schneeform dauerhafter alimentirt als in Regenform. Diese Betrachtungen, die wir vielleicht ohnehin zu weit entwickelt haben, beweisen, was für Faktoren zur Vorausberechnung oder zur Aufklärung der Thalausflussmassen zu Rathe gezogen werden müssen, um nur einigermassen sicher zu gehen, indem die einzelnen Faktoren enorme Unterschiede bewirken können. In dieser Beziehung führen wir nur an, dass nach den genauesten Messungen einige Seitenthäler des Mississippi nur $^1/_{10}$tel, andere über $^9/_{10}$tel und der Hauptstrom selbst nur $^1/_4$tel der jährlichen Regenmenge seines ganzen Gebietes abführt.

Wollen wir in diese Fragen überhaupt näher eintreten, so müssen wir uns Flussgebiete von besonders abweichenden Verhältnissen in Formation, Lage und Cultur aufsuchen und dieselben auch genauer beobachten. Soll dieses aber in umfassender Weise geschehen, so

muss namentlich auch die Ausflussmasse des betreffenden Flussgebietes möglichst genau bestimmt und beobachtet werden können, und zu diesem Zwecke ist ferner erforderlich, dass der betreffende Thalausfluss regelmässig canalisirt sei, weil nur regelmässige Canäle eine mit den Wasserstandshöhen regelmässig variirende Abflussmenge abführen und eine genaue Messung und Berechnung dieser Menge gestatten. Ferner darf der Thalausgang oder das Querprofil des Thales an der fraglichen Canalstelle nicht so beschaffen sein, dass ein Haupttheil des ganzen Quellengehaltes unter der Thalsohle unsichtbar und unmessbar ausfliesst, was z. B. überall da der Fall ist, wo der Canal bei grosser Tröckene zeitweise, wenn auch nur selten, austrocknet, denn jedes Thalgebiet hat einen nie versiegenden kleinern oder grössern Quellengehalt, der seinen Ausfluss haben muss. Wir kennen Flüsse, die austrocknen, während die stark verbreitete Thalgrundquelle wenigstens 300 Cubikfuss per Secunde unsichtbar abführt.

Zu solchen Normalbeobachtungen, die wir als eine Hauptaufgabe der hydrometrischen Commission betrachten, haben wir vorläufig das Reussthal, das Linththal, die Landquart und das Gürbenthal auserlesen*). Mittels dieser Beobachtungen und der quantitativen Strommessungen sind wir im Stande, die schönsten und wichtigsten Resultate zu erzielen, und zwar werden wir sogleich ersehen, auf welche Fälle und Verhältnisse, ungeachtet der so sehr verschiedenen Wirkungen der Niedersschläge, die meteorologischen Beobachtungen nützlich und massgebend verwendet werden können.

---

*) Später wird auch das bald corrigirte Aarthal hinzukommen.

Welchen Antheil von den Niederschlägen z. B. die Infiltration der verschiedenen Bodenarten, die Absorption der Culturunterschiede und welchen Antheil die Ausdünstung in Anspruch nehmen mag, ist wenigstens für die Hauptabstufungen gewiss nicht unmöglich, annähernd zu bestimmen. Dahin gehende Vorschläge sind aber mehr Sache besonderer Abhandlungen, und soll später eine solche vom Verfasser dieses nachfolgen. Für jetzt beschränken wir uns lediglich auf die Andeutung des hier einzunehmenden Standpunktes.

Die ungefähre Kenntniss des mannigfaltigen und quantitativen Gebrauchs, welchen die Erde von den Niederschlägen macht, dient uns zur allgemeinen wissenschaftlichen Belehrung, zur speziellen Aufklärung einer Menge früherer Erscheinungen, zur Prüfung vieler dahin gehörender Hypothesen, zur Bildung und Uebung unsers Urtheils bei Abschätzungen über den Quellengehalt oder Wasserabfluss von Thälern, deren geologische und topographische Beschaffenheit und deren Oberfläche und Culturverhältnisse bekannt sind oder erfahren werden können, sowie zu andern mehr praktischen Zwecken (des Fluss- und Brückenbaues, der Entwässerungen und Bewässerungen etc.) Bei allen solchen Untersuchungen bedarf man aber der Kenntniss der zufälligen grössten oder der mittlern jährlichen Regenmenge des betreffenden Gebiets oder des absoluten Mittels einer langen Reihe von Niederschlagsbeobachtungen der betreffenden Gegenden. Stehen solche Beob-

achtungen bereits zur Verfügung, so lassen sich damit an der Hand der früher erwähnten Spezialbeobachtungen über das Verhalten anderer ähnlicher Terrainverhältnisse alle möglichen Untersuchungen anstellen. Stehen keine solchen Beobachtungen zur Verfügung, so müssen dieselben zuerst veranstaltet werden. Damit aber künftig solche, durch den Fortschritt der Zeit gebotenen Untersuchungen nicht noch länger aufgehalten werden, wird jeder Einsichtige, der die Zeit und ihre Bedürfnisse überschauen kann, die vorbereitende Organisation aller entsprechenden Beobachtungen mit Freuden begrüssen und nach Kräften zu unterstützen suchen.

Bis aber die Normalbeobachtungen einige Zeit fortgesetzt sein werden, wird man noch in Vielem empirisch verfahren müssen und wird, z. B. zur ungefähren Berechnung der mittlern Abflussmasse eines meteorologisch beobachteten Stromgebietes, wohl thun, alle vereinzelten, durch Verdunstung und Infiltration den Quellen und Bächen gleichsam vorenthaltenen Regenfälle von geringer Höhe und Dauer (d. h. von 3''' in 24 Stunden) ausser Acht zu lassen und von der übrigen Regenhöhe je nach der geologischen und topographischen Beschaffenheit und den Culturverhältnissen des betreffenden Thalgebietes nur etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ in Rechnung zu bringen. Ebenso wird man zur oberflächlichen Berechnung der maximalen Ablaufmasse eines Stromgebietes von der beobachteten längsten und ununterbrochenen Regenzeit desselben die absorbirte Regenmenge der ersten 24 Stunden ganz in Abrechnung bringen und von der übrigen Regenmenge die Hälfte bis höchstens $^2/_3$ aufnehmen. Umfassen die benützten meteorologischen Beobachtungen keine extremen (nasse und

trockene) Jahrgänge, so kann für unsere Gegenden eine viertägige ununterbrochene Regenzeit von täglich 1 Zoll = 0,03 Meter Regenhöhe als eine aussergewöhnliche, immerhin aber schon vorgekommene Regenzeit angenommen werden.

So unbestimmt und gewagt bleiben alle unsere Berechnungen **ohne** vorhergegangene längere und ausgedehnte Spezialbeobachtungen mit genauen Witterungsbeobachtungen!

Dass aber alle diese Beobachtungen nöthig sind, beweist schon der Umstand, dass so viele der frühern Flussbaustrommessungen (ohne Inbegriff der tiefer liegenden, unmessbaren Thalgrundquellen) eine oft viel grössere mittlere Wassermasse ergeben, als den betreffenden Stromgebieten an Regen und Schnee im Ganzen zukommt, abgesehen von der enormen Absorptions- und Verdunstungsmenge, die den Quellen und Bächen erst noch gänzlich vorenthalten bleibt. Zur Aufklärung dieser Differenz muss einmal eine gründliche Vergleichung und Untersuchung vorgenommen werden. Obschon nun auch in diesen Dingen dafür gesorgt ist, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen, so wird doch mit der Zeit an der Hand eines reichen und weit zurückgehenden Beobachtungsmaterials jede auf der Naturforschung beruhende Aufgabe auch genauer und bestimmter gelöst werden können, als es bisher möglich war, wobei freilich ein richtiger Blick und etwas praktischer Sinn das Seinige beitragen muss!

Indem wir also aus den meteorologischen Bülletins bald die grössten ersichtlichen Regenmengen zur ungefähren Berechnung der grösstmöglichen Wassergrössen eines Flusses, bald das relative oder absolute

Mittel der Niederschlagshöhen zur Bestimmung des Mittelwasserstandes, bald die kleinstbekannten jährlichen Niederschlagsmengen zur ungefähren Ermittelung des Minimums an Industrie- und Quellwasser erheben und die erhobenen Resultate mit den hydrometrischen Resultaten des gleichen Flussgebietes vergleichen, so erhalten wir einen Anhaltspunkt zur gegenseitigen Verification beider Beobachtungssysteme, oder bei genauer Messung des sichtbaren Flusswassers ein Mittel zur annähernden Bestimmung des oft unsichtbaren aber mächtigen Thalgrundwassers bei fast trockenem Flussbett, wie dieser Fall z. B. bei der zuweilen fast ganz austrocknenden grossen Emme (Cant. Bern) vorwaltet, oder wir erhalten einen um so genauern Maassstab zur Bestimmung der nicht ablaufenden Niederschlagsmenge, oder es geben uns endlich in Fällen, wo noch keine hydrometrischen Beobachtungen vorhanden sind, die meteorologischen Beobachtungen das Mittel an die Hand, in analogen Verhältnissen einzig von ihnen aus die Abflussverhältnisse eines Flussgebietes a priori zu ermitteln. Wir mögen also in den Fall kommen, aus beiden Reichen der Naturforschung Mittelwerthe oder Grenzwerthe zu erheben und dieselben zur gegenseitigen Vergleichung und Berichtigung oder zur Aufklärung bekannter Thatsachen oder zur Lösung von noch unbekannten Verhältnissen zu verwenden, so werden wir immer aus diesem oder jenem Gebiete so viele Hülfsmittel schöpfen können, dass die Aufgabe, wie sie auch gestellt sei, stets vollkommener gelöst werden kann, nachdem wir einmal durch eine lange Reihe von meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen die dem gewöhnlichen Lauf der Witterung ent-

sprechenden Faktoren in richtigere Zahlen übersetzt haben werden.

Nur die Winde, die das Wetter machen, lassen ihren Ursprung nicht bewachen.

Darstellungsform und System der Beobachtungen.

Damit der Beobachtungsstoff bei seiner unvermeidlichen Zunahme nicht allmälig zu einer kaum mehr zu bewältigenden Maasse anwachse, sondern zu allen Zeiten alles Gewünschte sofort bieten könne, sollte er von Anfang an in möglichst übersichtlicher (graphischer) Form und ohne alle Zahlenüberladung gegeben und so nachgeführt werden, dass die Leichtigkeit einzelner Nachschlagungen nach den genauen Originalbeobachtungen jederzeit offen bleibe. Natürlich müssten dann die Originalien sorgfältig und wohlgeordnet im Archiv aufbehalten werden.

Es ist die graphische Darstellungsform übrigens schon dadurch geboten, dass nur sie mittels einfacher Aufstellung eines Reductionsmaassstabes neben der Wasserstandscurve diese Curven (in Bezug auf Maasssystem und Nullpunkt) für jedes beliebige System verwendbar machen kann, ohne dass eine Zahlenumrechnung stattfinden muss. Das einzige Anschlussglied zweier zu verbindenden Beobachtungsserien von verschiedenem Maassystem ist der Reductionsmaassstab, bestehend in zwei neben einander stehenden Scalen, und bilden diese gleichsam das gemeinschaftliche Doppelglied zweier an einander zu hängenden Ketten. Dabei bleiben die verzeichneten Curven, die sich ja auch in der Natur nach keinem Maasssystem richten, immer und für alle

Nebenverhältnisse dieselben, während die Beobachtungszahlen sämmtlich reducirt werden müssten. Auch enthebt uns der Grundsatz, nach welchem wir alle Verschiedenheiten der beiden anzuknüpfenden Beobachtungsserien auf das Verbindungsorgan der Maassstäbe zurückführen, der höchst fatalen Nothwendigkeit, jetzt schon einzelne Ergänzungspegel zu alten und langjährigen, oft höchst werthvollen Beobachtungen absolut nach einem andern System einzutheilen, als es die übrigen correspendirenden Pegel bereits sind. — Die Frage aber, **nach welchem System dereinst das ganze neue Pegelsystem einzurichten sei, ist in Bezug auf die Wahl des Haupthorizontes, der Theilung nach oben oder nach unten, sowie in Bezug auf das Maasssystem** weit weniger schwer zu entscheiden als die Frage, ob und wann unter gemeinschaftlicher Mitwirkung der Cantone eine solche Totaländerung **überhaupt** wird eingeführt werden können?

Wenn auch einige der Ost-Cantone der Einführung eines allgemeinen und rationellen Systems ohne Weiteres beitreten würden, so werden dagegen andere Cantone die Erstellung, Unterhaltung und Beobachtung der neu eingerichteten Pegel schwerlich übernehmen wollen, und fiele dann der Commission die unangenehme Aufgabe zur Last, entweder ein ungleichmässiges System in der buntesten Gestalt zu dulden oder die betreffenden Pegel in eigenen Kosten erstellen und beobachten lassen zu müssen. Jedenfalls dürften aber ungleiche Netztheilungen in der Verworrenheit, welche nothwendig einreissen müsste, absolut nicht Platz greifen,

und aus diesem Grunde haben wir auch bei der einstweiligen unvermeidlichen Zulassung zweier Maasssysteme (und Sprachen) die Verschiedenheit nur auf ganze Flussgebiete zurückgeführt. Eine andere Frage ist die der Einführung eines allgemeinen rationellen Systems für die früher besprochenen Normalbeobachtungen, auch wenn diese desshalb der Commission ganz auffallen würden, zumal uns dieser Anlass gerade einen günstigen Vermittlungsweg zur Uebersiedlung in das allgemeine System darböte.

Glücklicherweise ist das gegenwärtig einmal eingeleitete, wenn auch gemischte Beobachtungssystem von dieser Streitfrage so unabhängig, dass wir die letztere um desto ruhiger und gründlicher und ohne Aufhalt der begonnenen Arbeit vorberathen können *).

Die Annahme des allgemeinen Horizonts betreffend, wird wohl Niemand die Adoptirung der Meereshöhe als die zweckmässigste Massregel bestreiten wollen.

Die Annahme von Zwischenhorizonten für einzelne Lokalpegelsysteme wird hiedurch nicht ausgeschlossen, sofern diese auf eine gewisse runde Höhenzahl in Metern eingerichtet werden. Mit der Anwendung einer absoluten Höhenquote muss aber der einmaligen Feststellung einer solchen von Seiten der Tit. geodätischen Commission abgewartet werden, und bis die noch streitigen Differenzen, welche auch die Abweichung einiger unserer Höhenangaben des Bülletins vom eidgen. Atlas veranlasst haben, gehoben sein werden, dürften wohl noch Jahre vergehen, obschon die Unentschiedenheit dieser Frage gegenüber der stetigen

*) Siehe Nachtrag am Schlusse des Berichts.

Fortentwickelung der Dinge ein wachsender Uebelstand ist. Bis dahin erscheint uns aber die einstweilige Beibehaltung der provisorisch angenommenen Spezialhorizonte einzelner lokalen Pegelsysteme durchaus am Platze. Von diesen Horizonten sind nun einige der ältern über, andere unter den betreffenden Wasserständen angenommen worden, und von daher rührt es auch, dass viele Pegeltheilungen aufwärts und viele abwärts zählen. Da der Horizont den Nullpunkt bildet, so ist klar, dass die Theilung bei den Unterhorizonten von unten auf und bei den Oberhorizonten von oben herunter zählen sollte. Dieses ist aber bei den bestehenden Pegeln nicht allenthalben der Fall, weil man an einigen Orten beobachtet hat, dass die ungebildetern Beobachter immer eher die nächst über dem Wasserspiegel stehende sichtbare Hauptziffer, statt (bei den untenaufzählenden Theilungen) die nächst unter demselben stehende unsichtbare Hauptziffer ablesen und dann erst noch die sichtbaren Unterabtheilungen zwischen Wasserspiegel und Ziffer dazu addiren. Die zwar nicht lobenswerthe Bemerkung des Beobachters eines neuen von unten auf getheilten Pegels: „er halte sich einfach an das Sichtbare und was man ablesen könne; gebe es noch jedesma etwas abzuziehen, so machen wir diess richtiger auf dem Büreau als er im Kopf“ — charakterisirt genügend den in solchen Dingen einzunehmenden Standpunkt.

So oft der Verfasser dieses die Richtigkeit der vorausgehenden Anschauung auch selbst erfahren hat, so muss er es doch bedauern, dass desshalb dem harmonischen Prinzip der gleichzeitigen Zu- und Abnahme von Wasserstand und Pegelstand zuweilen entgegen gehandelt werden muss, weil namentlich in abge-

legenen Gegenden oft kein Beobachter erhältlich ist, dem die rationellere, aber etwas schwierigere Ablesung ohne Gefahr von Missschreibung zugemuthet werden kann. Kommt es aber einmal zu einer allgemeinen Regel, so erklärt sich der Verfasser dieses entschieden für das Prinzip des Unterhorizontes und der aufwärtszählenden Theilung, zumal uns bis dahin die wachsende Intelligenz des Publikums in der Auswahl von Beobachtern hoffentlich etwas besser als jetzt zu Hülfe kommen wird. Das Maasssystem betreffend, wird sich vielleicht noch vor der allgemeinen Einführung des Metersystems Manches zu Gunsten des einheitlichen Verfahrens wenden, einstweilen können wir aber in dieser Beziehung nur vorbereitend zu Werke gehen.

Was die allgemein einzuführende tägliche Beobachtungszahl betrifft, so kann auch hier nichts ganz Durchgreifendes festgesetzt werden, jedenfalls erscheint uns vorerst bei der verhältnissmässigen Langsamkeit der Wasserstandsschwankungen in gewöhnlichen Fällen eine einmalige Beobachtung per 24 Stunden zu genügen, sofern die Beobachter (wie bei unsern Instruktionen der Fall ist) angewiesen sind, ihre Beobachtungen in besondern Fällen nach Bedürfniss zu vermehren und die Cantone für die besonders wichtigen Stationen zur Anschaffung von selbsregistrirenden Instrumenten (mit 6- bis 12maliger Markirung per Tag) zu bestimmen sind, wofür ein noch zu genehmigendes Circular bereits im Entwurfe liegt. Besondere temporäre Beobachtungen zu speziell wissenschaftlichen Zwecken fallen hier ausser Acht, da dieselben jeweilen von der Commission aus nach Bedürfniss veranstaltet werden können.

Ausser der Beobachtungszahl ist aber auch die Beobachtungszeit zu bestimmen. Leider kann auch diese, wie bereits früher erwähnt, wegen der willkürlichen Schwankungen durch Schleussen und bewegliche Wehre nicht allgemein gültig festgesetzt werden, es sei denn, dass man, um für diese Verhältnisse den Zeitpunkt überhaupt freigeben zu können, an allen solchen Orten selbsregistrirende Instrumente aufstellen wollte, was aber offenbar zu weit führte. Wenn man indess die dahin gehörenden Beobachtungen stets unmittelbar vor der Schleussenöffnung und gehörige Zeit nach derselben erhebt, so lässt sich daraus, unter Berücksichtigung der resp. Zwischenzeiten, ein annäherndes Mittelergebniss ziehen.

Indem wir diese für ein Mal nöthig gewesene Auseinandersetzung, mit aufrichtiger Bitte um Nachsicht und um das dem Unternehmen selbst so wünschbare Wohlwollen schliessen, lassen wir noch einige aus den letztjährigen Beobachtungen gezogene interessante Miscellen folgen und hoffen zugleich, dass unser nächster Jahresbericht derselben noch einige mehr werde aufweisen können. Besonders hoffen wir aber, später noch mehr positive Ergebnisse mittheilen zu können.

Miscellen.

Unter diesem Namen werden wir künftig die interessantesten Erscheinungen in kurzen Schriftzügen mittheilen. Die wenigen bis jetzt beobachteten Monate haben indess ausser dem, was aus den Bülletins selbst ersichtlich ist, für diesen Bericht noch so wenig massgebende und besondere Merkzeichen geliefert, dass es sich kaum der Mühe lohnt, derselben zu erwähnen.

1) Ohngeachtet der allgemeinen ziemlich erheblichen Flussschwankungen im November 1866 blieb der Rhein bei der Tardisbrücke (Malans) während der Zeit vom 12. November bis 31. Dezember unverändert auf 1′ Pegelstand. Eine solche Permanenz des Wasserstandes können wir nur daraus erklären, dass die zwar starken Niederschläge dieser Zeit ausschliesslich in Schneeform stattgefunden haben.

2) Ohne einiges Steigen des Bodensee's hob sich am 31. Dezember 1866 der Rhein bei Stein und Schaffhausen um einen Zoll, vermuthlich in Folge des Nachlassens des vorherigen starken Südwestwindes (Seestauung infolge starker und andauernder Windzüge).

3) Während dem Monat Oktober 1866 nahm der Rhein bei Stein täglich (vielleicht in Folge der Bodenseeausdünstung) regelmässig um 1 Zoll ab. Oberfläche des Bodensee's = 23,4 □Stunden. (Beobachter Windler, Schiffmann in Stein, und J. Baumer, Lehrer in Schaffhausen, sehr fleissig und gewissenhaft.)

4) Der Genfersee sank im October 1866 bei Genf um $4^2/_3$″ (14 cm.) weniger als in Vivis; auch sinkt in Vivis am 14. December der See, nicht aber in Genf. Beobachter, so viel uns bekannt, sehr gewissenhaft. Offenbar eine sogenannte Seewallung, worüber Wind und Barometerstand Aufschluss geben können.

5) Steigen des Genfersee's mit einem Einzugsgebiete von 347 □Stunden auf die Wassergrösse vom 10.—15. August = 6″, gleichzeitige Steigung des ungefähr gleich grossen Bodensee's mit einem Einzugsgebiete von 347 + 33 = 480 □Stunden bei viel geringerer Regenmenge (im August) dagegen = 13″. Muthmassliche Ursache: ungünstigere Ablaufsverhältnisse des Bodensees; ungleiches Regenabsorptionsvermögen des

Rhone- und Rheingebiets. Nach den bisherigen Beobachtungen ist das gesammte Steigen und Fallen des Bodensee's fast doppelt so gross als die Summe des Steigens und Fallens am Genfersee *). — Rhone und Rhein, beide jenseits des Hauptalpenzugs entspringend, äusserten Ende August und im September starke Wallungen, viel kleiner dagegen die diesseits entspringende Aare, Reuss und Linth, während in der zweiten Hälfte Novembers und Mitte Decembers diese Verhältnisse sich gerade umgekehrt zeigten. Beweis für die Wirkung der Hochalpenzüge, als Wetterscheide, auf die Witterungsverhältnisse und Niederschläge.

6) Die grössern Anschwellungen der Aare in Folge des Oeffnens der grossen Aarschleussen in Thun verlaufen sich, wie früher erwähnt, bis in den Rhein und bringen denselben bei Waldshut nach circa 22 Stunden auf die Dauer von ungefähr 10—12 Stunden (je nach seinem eigenen Stande) zu einem Steigen von 2 bis 4 Zoll.

Bern, den 20. Februar 1867.

Lauterburg, Ingenieur,
bish. Präsident der hydrom. Commission.

---

*) Ueber die Schwankungsverhältnisse der See'n zu ihren Einzugsgebieten wird s. Z. eine besondere Uebersicht erscheinen.

Nachtrag.

Bevor dieser Bericht unter die Presse gelangte, fand eine neue Sitzung der hydrom. Commission statt. Soweit deren Beschlüsse auf einige der vorstehenden Hauptfragen in Rücksicht auf Horizont und Maasssystem Bezug haben, möge hier noch ein Auszug der betreffenden Verhandlungen folgen. Gleichzeitig sei auch erwähnt, dass diese erste Sitzung im Jahr 1867, infolge Demission des oben unterzeichneten Verfassers, als Präsident der Commission, unter einem neuen Präsidium statthatte, nachdem dieselbe zugleich durch ein neues Mitglied in der Person des Herrn Ingenieur Culmann, Professor am eidgen. Polytechnikum, vermehrt worden war, welchem sofort auch das Präsidium übertragen wurde.

Auszug aus den Commissionsverhandlungen vom 9. März 1867.

1) Annahme eines obern oder untern Horizontes für die Pegelgraduirung.

In Abstraction von denjenigen bestehenden Pegeln, an welchen nichts geändert werden kann, wird das Prinzip des untern Horizontes adoptirt und derselbe, sofern für einzelne Localpegelsysteme die Annahme eines besondern Zwischenhorizontes über Meer erforderlich werden sollte (einstweilen noch von dem für den schweiz. Atlas angenommenen Meereshorizont ausgehend), durch eine möglichst runde Höhenquote über Meer gezogen. Wo thunlich sind stets so viele Pegel auf den gleichen Localhorizont einzurichten als möglich.

2) Auf- oder abwärtszählende Pegeltheilung.

Consequent mit der Annahme des Unterhorizontes ist die Pegelgraduirung von unten auf zu numeriren und der locale Pegelnullpunkt so tief unter Boden anzunehmen, dass der Wasserspiegel durch keine Correction oder durch andere Eventualitäten unter den localen Nullpunkt heruntersteigen könne, wodurch negative Ablesungen entstehen müssten.

3) Maasssystem.

Die Commission entscheidet sich in allen Fällen, welche keine Collisionen mit alten, benachbarten oder zum gleichen System gehörenden Pegelstationen veranlassen können, zum Metermaass und zum Decimeter als numerische Theilungseinheit, sowie zum halben Decimeter als geometrische Theilungseinheit.

Diese Grundsätze werden namentlich für die einzuführenden Normalbeobachtungen in den dazu auserlesenen Normalthälern aufgestellt, und soll im Uebrigen dahin getrachtet werden, dass auch in den andern Thälern diejenigen Messungen beschleunigt werden, die uns zur Veröffentlichung der ausfliessenden Wassermassen befähigen werden.

Schliesslich ward auch ausgemacht, dass in den künftigen Berichten und Central-Correspondenzen grundsätzlich das Metermaass in Anwendung kommen solle.