Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 79 (1896)

Protokoll: Sektion für Ingenieurwissenschaften

Autor: Ritter, W. / Stodola, A. / Amsler-Laffon, J.

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: 04.07.2025

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

Die Diskussion wird benützt von den Herren Graf Zeppelin, Dr. J. Früh und Prof. Brückner.

7. Herr Dr. J. Früh, Zürich, giebt einen Ueberblick über die Drumlinslandschaft, einer Grundmoränenlandschaft von ganz bestimmtem topographischen Charakter, zuerst erkannt in Irland, dann in der Union, zuletzt im alpinen Vorland. Die Drumlins sind innerhalb der Moränen der letzten Eiszeit von der Union bis zum baltischen Gebiet, und im alpinen Vorland nachgewiesen. (Eine Monographie hierüber vom Referenten im Jahresbericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen 1894/95.)

Schluss 12 Uhr 45 Minuten.

O. Sektion für Ingenieurwissenschaften.

Sitzung den 4. August 1896, vormittags 8¼ Uhr, im Auditorium 3b des Polytechnikums.

Einführende:	Herr	Prof. Dr. W. Ritter, Zürich.
	„	Prof. A. Stodola, Zürich.
Präsident:	„	Prof. Dr. J. Amsler-Laffon, Schaffhausen.
Sekretär:	„	S. Pestalozzi, Zürich.

---

1. Herr J. Amsler-Laffon, Schaffhausen: „Besprechung einiger hydrologischer Fragen.“

Eine Reihe von Staaten haben in neuerer Zeit umfangreiche hydrographische und hydrologische Arbeiten ausgeführt und weitere sind in Ausführung begriffen, teils um die Verhältnisse in den Einzugsgebieten der

Ströme zu studieren, teils um die Abflussverhältnisse der Ströme und ihrer Zuflüsse zu ermitteln, auf Grundlage täglicher Beobachtungen auf zahlreichen Pegelstationen, verbunden mit Wassermessungen bei verschiedenen Wasserständen. Die Resultate sucht man nach verschiedenen Richtungen zu verwerten: für wissenschaftliche Ziele, z. B. zur Ermittlung des Gesamtabflusses der Ströme und zur Bestimmung seines Verhältnisses zum gesamten atmosphärischen Niederschlag, und der Veränderung dieses Verhältnisses durch natürliche Vorgänge, oder durch Eingriffe menschlicher Thätigkeit (z. B. Entwaldung); nach anderer Richtung, um volkswirtschaftlichen Schaden abzuwenden, so z. B. durch Hochwasserprognose. Der Vortragende ergänzt die von Herrn Prof. Zschokke in der ersten Hauptversammlung gemachten Mitteilungen über das in Frankreich und Böhmen Geleistete, durch ein Referat über die von Preussen, namentlich im mittlern Elbegebiet, musterhaft ausgeführten Messungen, Beobachtungen und Methoden der Berechnung, die es seit etwa zwei Jahren ermöglichen, dass im Gebiete der mittlern Elbe und Oder alle eintretenden Hochwasserstände nach Höhe und Zeit vorherbestimmt und amtlich bekannt gemacht werden können (für Magdeburg fünf Tage vorher). Die hochinteressanten „hydrologischen Jahresberichte von der Elbe“ von den Jahren 1892—1894, welche hierüber Auskunft geben, werden vorgelegt. Ueber ähnliche Bestrebungen in Nordamerika fehlen nähere Angaben. — Die Schweiz ist bestrebt, die Wasserbeobachtungen nach einer andern, technischen Richtung zu verwerten, durch Erhebungen über die für die Technik verfügbaren Wasserkräfte. Diese werden infolge eines Beschlusses der Bundesversammlung (4. April 1895) von der eidg. Oberbauinspektion angestellt (Ingenieur J. Epper) und

ein erster Band (über das Rheingebiet bis zur Taminamündung) ist bereits im Drucke erschienen. Das Werk enthält höchst wertvolles Material, auch für wissenschaftliche Zwecke, über das Einzugsgebiet nach Grösse, Höhenlage und Oberflächenbeschaffenheit dargestellt, über die Anlage der Pegelstationen und ihrer Profile. Ein folgender Band wird sich mit der technisch wichtigsten Frage: den Gefällen und Minimalwasserständen, beschäftigen. — Der Vortragende hält dafür, dass die gegenwärtige Beobachtungsart der Wasserstände auf die Dauer nicht genügen werde, namentlich nicht zur Lösung wissenschaftlicher Fragen, resp. solcher, wo es sich um Bestimmung genauer Abflussmengen handelt. Denn die Pegelstände allein können nur unter Voraussetzung und für die Dauer stationären Durchflusses zur Bestimmung des genauen Abflussquantums dienen; nicht aber zu Zeiten raschen Steigens und Fallens, da bei steigendem Wasser durch das nämliche Profil erheblich mehr Wasser durchfliesst, als bei fallendem, weil im ersten Falle das Gefälle grösser ist als im zweiten. — Es kann aber, wie der Vortragende erläutert, in einfacher Weise ein Pegel erstellt werden, der mit grosser Schärfe Wasserstand und Oberflächengefälle gleichzeitig registriert oder abzulesen gestattet; Pegel dieser Art sollten wenigstens in einzelnen Hauptstationen eingerichtet werden.

Es darf als Aufgabe des Staates angesehen werden, nicht allein die Grösse der noch unverwendeten Wasserkräfte festzustellen oder bekannt zu geben, wo solche verfügbar sind; die Rücksicht auf volkswirtschaftliche Interessen verlangt ebenso wohl, dieselben zu schützen und zu heben. Es gilt das insbesondere in Bezug auf die entscheidenden Minimalwasserstände. Bei der Regulierung von Flussläufen, Seeabflüssen u. s. w. wird meist

nur das nächste Interesse ins Auge gefasst: Hebung oder Verhütung von Versumpfung, Ueberschwemmung u. s. w. Aber dadurch werden die Hochwasserstände weiter unterhalb liegender Gegenden in der Regel gesteigert, die Minimalwasserstände noch tiefer gelegt und gewisse technische Verwendungen können unmöglich gemacht werden. Es dürfte deshalb Sache des Staates sein, Projekte für Korrektion von Gewässern auch in dieser Hinsicht zu prüfen und zum Schutze von volkswirtschaftlichen Interessen vor allem die extremen Wasserstände möglichst einzuschränken zu suchen. Beispiele hiefür bieten die Korrektionen des obern Laufes des Rheins, der Aare, der Rhone etc., welche die Wasserabflussverhältnisse gewaltig verändert haben, zum Nutzen der obern Flussgebiete, zum Schaden der untern. — Wie Seen zur Regulierung dienen könnten und immer sollten, zeigen vor allem der Genfersee und Thunersee. Beim Bodensee wäre das auch möglich und in hohem Grade wünschbar; aber eine blosse Aenderung des Auslaufes bei Stein nach Honsells Vorschlag würde wohl den Seewasserspiegel im allgemeinen senken, dagegen den Maximalabfluss noch mehr erhöhen, den Minimalabfluss verringern. Eine allen Interessenten dienende wirkliche Abhülfe der Uebelstände würde erst erreicht, wenn der Rhein von Stein abwärts ausgebaggert und der Abfluss durch Schleusen in zweckmässiger Weise reguliert würde.

Manche Verhältnisse sollten mit Rücksicht auf technische, volkswirtschaftliche und wissenschaftliche Zwecke für ganze grössere Stromgebiete einheitlich geregelt werden, was nur erreichbar sein möchte, wenn durch ein internationales Bureau oder Komite gewisse allgemeine Bestimmungen geordnet würden, und zwar sollte das bald geschehen, um zu verhüten, dass nicht immer

mehr schwere Uebelstände geschaffen werden, die kaum wieder zu beseitigen sein werden. — In Würdigung dieser Anschauung ist man in Deutschland bestrebt, mindestens ein „hydrologisches Reichsamt“ ins Leben zu rufen.

Der Vortragende tritt noch näher auf die Ajüstierung hydrometrischer Flügel ein, um auf eine Fehlerquelle aufmerksam zu machen, die selbst den Leitern staatlicher Versuchsanstalten entgangen ist, und bei der Konstantenbestimmung Fehler bis zu 30 % veranlasst haben, trotz der kostspieligen Messvorrichtungen und der bei Beobachtung und Berechnung aufgewandten Sorgfalt (Wirkung einer experimentell nachweisbaren Stauwelle, die bei ungenügendem Querschnitt des Versuchskanals und bei unrichtiger Befestigung des Flügels an der Stange das Spiel des Flügels insbesondere bei grossen Geschwindigkeiten erheblich beeinflussen kann).

Diskussion: die Herren Oberst Locher, Prof. Stodola und Prof. R. Escher.

2. Herr Oberst Ed. Locher, Zürich, berichtet über das neueste Projekt für den Simplon-Tunnel und giebt näheren Aufschluss über die Geschichte dieses Unternehmens, die Längen- und Höhenverhältnisse, die geologischen Formationen, die im Innern zu erwartende Wärme, das Bausystem mittelst zweier getrennter, einspuriger Tunnel, die Bohrarbeiten, Schutterarbeiten, Vorrichtungen zur Ventilation und Abkühlung u. s. w. — Für die genaue Beschreibung des Projektes kann auf den Bericht in der „Schweizerischen Bauzeitung“, Band XXIV, 1894, Nr. 18—21 verwiesen werden.

Die Diskussion wird von den Herren Prof. Stodola, Prof. Amsler und Arn. Schindler, Basel, benutzt.

3. Herr Prof. Rud. Escher, Zürich, spricht „über die Wirkung der Schneidewerkzeuge.“

Die einfachste Form des Schneidens beobachtet man beim Schneiden weicher Substanzen mittelst eines straff gespannten Fadens oder Drahtes. Die unter dem Draht liegenden Teilchen werden zunächst gespannt und schliesslich erfolgt die Trennung durch Zerreissen. Für widerstandsfähige Körper muss das Werkzeug eine keilförmige Gestalt erhalten. Dabei wirken die Seitenflächen des Keils zunächst hindernd, indem das Material bei Seite gedrängt werden muss. Der Widerstand ist um so beträchtlicher, je grösser der Keilwinkel ist. Der Widerstand kann dadurch vermindert werden, dass man das Werkzeug „mit Zug“ führt. Besitzt das Material in der Schnittrichtung beträchtliche Festigkeit, dafür eine kleinere Festigkeit in der Querrichtung, so kann eine Trennung ohne direkte Mitwirkung der Schneide erfolgen, indem durch das zur Seite gedräugte Material auf die vor der Schneide liegenden Teile Querspannungen übertragen werden, die zum Zerreissen der Quere nach führen, bevor die Schneide selber zur Wirksamkeit gelangen kann („Spalten“).

Bei der Oberflächenbearbeitung ist der abzulösende Teil verhältnismässig klein („Späne“). Eine spaltende Wirkung („Einreissen“) wird um so weniger erfolgen, je weniger Biegungsfestigkeit der Span hat. (Zerstören des Gefüges im Span durch plötzliche Ablenkung, Doppeleisen bei Holz, grosser Brustwinkel bei weichen Metallen, wie Kupfer etc.)

Bei den scherenartigen Werkzeugen treten zwei Reissflächen auf, die, an den Kanten der Scherenblätter beginnend, aneinander vorbeilaufen. Der Schnitt wird daher nie sauber ausfallen.

Bei allen schneidenden Werkzeugen geht die Trennung in der Hauptsache durch Zerreissen vor sich.

Herr Direktor Huber, Oerlikon, erläutert eine in Amerika übliche Form der Hobelstähle zum Schlichten.

4. Herr Direktor E. Huber, Oerlikon, hält einen längeren Vortrag „über den Konstruktionswert der im Dynamobau verwendeten Materialien."

Der Dynamobau unterscheidet sich im Prinzip von allen andern Branchen des Maschinenbaues dadurch, dass die Konstruktionsmaterialien nicht nur mit ihren mechanischen, sondern auch mit ihren magnetischen und galvanischen Eigenschaften thätig sind. Ferner kommt wegen der Wichtigkeit der stofflichen Eigenschaften eine viel grössere Menge verschiedener Materialien zur Anwendung als beim übrigen Maschinenbau.

In der Dynamomaschine treten vielerlei Erscheinungen auf, welche die Leistung beeinträchtigen. Sie zerfallen in solche, durch welche stärkere mechanische Beanspruchung gewisser Teile erfolgt, und in andere, welche als elektrische Nebenerscheinungen bezeichnet werden können.

Die Schranken, welche dem Dynamobau gesteckt sind, ergeben sich aus den Grenzen der Magnetisierbarkeit des Eisens, der geringen Widerstandsfähigkeit der Isolationen gegen hohe Temperaturen, sowie aus den Energieverlusten, die hauptsächlich im ummagnetisierten Eisen auftreten. Wesentliche Fortschritte im Dynamobau, sowohl was den Preis, als was den Nutzeffekt betrifft, können nur in einer Verbesserung der Qualität der Konstruktionsmaterialien gesucht werden.

An eine Erhöhung der Magnetisierbarkeit des Eisens ist nicht zu denken; dagegen lässt sich das Eisenblech, der Hauptsitz der Energieverluste, hoffentlich bald im grossen zu billigem Preise so dünn (0,2—0,3 mm) und rein herstellen, wie heute im kleinen zu hohem Preise. Sodann ist ein gutes Isolationsmittel zu suchen, das

sich den Formen leicht anpasst und hohe Temperaturen erträgt.

Diskussion: Herr Prof. Stodola, Zürich.

5. Mr. L. Potterat, Yverdon, fait une communication sur „Les stations centrales de force et de lumière au point de vue économique."

Pour une marche économique il faut rechercher les moyens qui permettent de travailler à charge constante. C'est l'emploi des accumulateurs.

Avec des stations centrales au gaz, l'accumulateur est le gazomètre qui coûte 10 à 20 frs. par cheval-heure accumulé, suivant sa grandeur. Avec les stations situées au pied des collines on peut élever de l'eau pendant les heures de faible débit et l'employer comme force motrice quand la demande d'énergie dépasse la moyenne. Ce système d'accumulateurs est économique. A la station centrale des Clées qui distribue l'énergie électrique à Yverdon et Ste-Croix on a projeté une installation comprenant l'élévation de 180 litres par seconde à 100 mètres de hauteur, cette eau étant ensuite dirigée sur des turbines actionnant des dynamos lorsque le besoin s'en fait sentir. On accumule par ce moyen 2400 chevaux-heure, le prix de l'installation revient à 17 frs. par cheval-heure accumulé. Le rendement n'est que de 31 pour cent, mais ce système est économique car il ne fonctionne que peu de semaines par an.

L'accumulateur électrique coûte environ 150 frs. par cheval-heure accumulé; son rendement est de 80 %.

Diskussion: die Herren Oberst E. Locher, W. Burckhardt, Direktor Huber.

6. Herr A. Schindler, Basel: „Neueste Erfahrungen auf dem Gebiete der Wildbach- und Flussverbauung nach Pfahlsystem."

Der Vortragende setzt voraus, dass das neue Bauverfahren der Hauptsache nach bekannt ist und rekapituliert dessen Grundzüge dahin, dass die Flussläufe nicht als Geschiebetransportanstalten aufgefasst werden dürfen, indem das Geschiebe den grössten Schädlichkeitsfaktor desselben bilde; vielmehr sei die überall zu Tage tretende Tendenz der Natur, Schuttkegel in nächster Nähe oder innerhalb des Erosionsgebietes anzulegen, als Normaltypus der Gesundungsarbeit zu betrachten und systematisch zu unterstützen. Obschon die technische Bearbeitung des Sammelgebietes eine absolut entgegengesetzte sei gegenüber den Flussläufen im Thal, so sei es doch ein unbedingtes Erfordernis, nicht nur einen Teil des ganzen Flussgebietes, namentlich nicht nur den untern Teil desselben, bei einer Regulierung ins Auge zu fassen, sondern dasselbe sollte stets als Ganzes von seinen obersten Quell- und Sammelgebieten an in Behandlung genommen und vor allem das Abführen der Geschiebe in die Flüsse verhindert werden. Herr Schindler hält dies für absolut möglich.

Das natürliche Grundgesetz für die Geschiebeablagerung liegt in der einfachen Trennung der in Frage stehenden zwei Faktoren, nämlich des Wassers und des Gerölles. Diese Trennung ist um so leichter, als das eine an eine starke Tendenz des Entweichens, das andere an eine ebenso starke Neigung zum Beharren gebunden ist. Es stellt sich je länger je deutlicher heraus, dass die durchlässige Pfahltraverse nicht nur eine sehr starke Widerstandskraft besitzt, sondern auch das wahrhaft spezifische Mittel der Geschiebeausscheidung und Festlegung bildet.

Durch verschiedene Längen- und Querprofile einer Rüfe in Graubünden und anderwärtige photographische Ansichten wird anschaulich gemacht, dass die Ablage-

rung der verhängnisvollen Erosionsmassen sich nicht schwer, wie bisher angenommen, sondern mit ausserordentlicher Leichtigkeit vollzieht. Es gilt also nach dem Grundsatz: wo keine Rinne ist, da ist auch keine Runse — mit aller Konsequenz die Erhöhung, Verbreiterung und Nivellierung der Sohle mittelst Pfahlbau durchzuführen, damit das Wasser, statt konzentriert, in dünner und breiter Schicht abzufliessen genötigt sei. Durch die tausendfachen kleinen Hindernisse findet dann auch die nicht minder wichtige prozentuale Verlangsamung des Hochwasserabflusses, grosse Versickerungs- und Verdunstungsgelegenheit statt und es wird somit die Grundlage für eine ideale Heilung der Erosionswunde durch dauernde Vegetationsbekleidung geschaffen, wie sie sonst nie und nimmer erreicht werden kann.

Von höchster Bedeutung für die Zukunft ist das neue Bausystem namentlich auch vom ökonomischen Gesichtspunkt. So hätten beispielsweise für die 60 oder 66 Thalsperren des Biltnerbaches, welche einen Kostenaufwand von ca. 550 000 Fr. erforderten, 6600 Pfahltraversen erstellt werden können. Dabei wäre die hochwichtige Möglichkeit geblieben, die Fixierung neuer Erosionsmassen, deren Erscheinen bei den hohen und steilen Rutschgehängen durchaus nicht ausgeschlossen ist, stets aufs neue vorzunehmen, ein Vorgehen welches jetzt als unthunlich bezeichnet werden dürfte.

Die Gesamtkosten der jüngst ausgeführten Stauanlagen für Kegelbau in Graubünden beträgt in drei Arbeitsperioden per laufenden Meter an Arbeitslöhnen Fr. 1.33, an Holz Fr. 1.17, Total Fr. 2.50, während die Kosten auf den m^3 Ablagerung (ca. 4350) an Arbeit Fr. 0.18, an Holz Fr. 0.16, Total Fr. 0.50 betragen.

Die Verwendbarkeit der Pfahlmethode im eigentlichen Flussgebiet ist schon seit sieben oder acht Jahren

so durchschlagend bestätigt, dass die allgemeine Einführung desselben teils schon geschehen ist, teils nur noch eine Frage kurzer Zeit sein dürfte.

Die Ausführungen des Vortragenden wurden von Herrn Prof. F. Becker unterstützt.

P. Ausstellung.

Im Zeichensaal 19c des Polytechnikums war während der Jahresversammlung eine Ausstellung arrangiert worden, welche enthielt:

a) Typen aus dem schriftlichen Nachlass von Arnold Escher von der Linth: Kartierungen, Profile, Panoramen, Ansichten, Tagebücher, Uebersichtskarten.

b) Sammlung neuester Photographien der schweizer. geolog. Gesellschaft.

c) Zusammenhängendes Relief der Zentral-Schweiz von Zug bis Como, in 1 : 25000, von Prof. F. Becker, Zürich (siehe S. 197, Nr. 5).

d) Belegstücke zum Generalbericht der schweiz. Moorkommission, als: Typen der Hoch- und Flachmoore samt recenten Komponenten der resp. Pflanzendecke; alpine Facies der Moore; Untergrund; Einschlüsse; Torfprodukte (diese Kollektion wird der geolog. Sammlung des Polytechnikums einverleibt); Zeichnungen, Photographien, Moorkarte in 1 : 250000 (siehe S. 40, Nr. 16).

e) Sammlung erodierter Ufergerölle von Seen (galets sculptés), von Schwemmprodukten in Seen.

f) Materialien zur Erläuterung der „Wetzikonerstäbe.“