Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 5 (1912-1913)

Heft: 6

Artikel: Geologisches Gutachten zu den Stauwerken an der Grimsel und am Gelmersee

Autor: Gerber, E. / Heim, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920002

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: 25.07.2025

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

der Allgemeinheit Erleichterungen bringen sollte, diese auch allen Werken gewährt werden.

Direktor E. Frey dankt den Rednern für ihre Ausführungen. Der Gesetzentwurf über die Ausnutzung der Wasserkräfte ist ein Versuch, diese Angelegenheit in fortschrittlichem Sinne und für die ganze Schweiz einheitlich zu regeln. Es darf nicht vergessen werden, dass es einsichtige Männer waren, die den Ruf ertönen liessen, es sollte die Wasserrechtsmaterie auf einem einheitlichen Boden gelöst werden. Es ist dabei aber nicht möglich, allen kantonalen Sonderinteressen gerecht zu werden. Jedes neue Kraftwerk bedeutet eine Ersparnis an Kohlen und einen nationalwirtschaftlichen Vorteil. Wasserkräfte sind wertlos, solange sie unausgenutzt brach liegen. Das neue Gesetz will aber in erster Linie die Ausnutzung fördern, darum verdient es, dass wir für dasselbe eintreten.

Mit Worten des Dankes an die Anwesenden schloss der Vorsitzende um 10½ Uhr die Versammlung.

Geologisches Gutachten
zu den
Stauwerken an der Grimsel und am Gelmersee.

Erstattet von
Herrn Professor Dr. Alb. Heim, Zürich, und
Herrn Dr. Ed. Gerber, Bern.

Durch Schreiben vom 12. August 1912 wurden die Unterzeichneten von der Direktion der Bernischen Kraftwerke mit einer geologischen Untersuchung im Oberhasli beauftragt. Dabei waren folgende Fragen zu beantworten:

1. Sind grössere Wasserverluste beim gestauten Gelmersee durch die Gehänge zu erwarten?
2. Sind beim Gelmersee unterirdische Abflüsse vorhanden?
3. Ist der Untergrund für die Fundation der Staumauer Gelmersee zuverlässig?
4. Sind der Boden sowie die Gehänge des Spitalbodens als wasserdicht zu betrachten, oder sind Durchsickerungen durch die Gehänge zu erwarten?
5. Ist in der Aare unterhalb vom Spitalboden in der sogenannten Spitallamm in beschränkter Tiefe gewachsener Felsen zu erwarten?

Am 28. und 29. September gleichen Jahres fand bei niedrigem Wasserstand und trockenem Wetter gemeinsam mit den Vertretern der Bernischen Kraftwerke eine Besichtigung statt, deren Resultate am 30. September in einer Konferenz mit Herrn Direktor Will, Oberingenieur Schafir und Ingenieur Herzog dargelegt und begründet wurden. Hiebei kam noch die zu erwartende Geschiebeführung in die zwei projektierten Akkumulationsbecken in Frage, was uns veranlasst, in den folgenden schriftlichen Darlegungen auch noch auf diesen Punkt als Frage 6 kurz einzutreten.

A. Gelmersee.

Der Gelmersee ist ein echtes Felsbecken, eingesenkt in steil nach Süden fallenden Alpengranit, ohne jegliche Einlagerung von weichen, leichter in Wasser auflösbaren Gesteinen wie Kalk, Dolomit oder Gips. Dieser Granit ist an und für sich vollständig wasserundurchlässig. Auch die Trennungsflächen der „Schichten" können keine Wasserverluste verursachen; denn erst durch längere Anwitterung treten sie an der Oberfläche deutlich hervor; in frisch gesprengtem Gestein werden sie kaum bemerkt. Gegen Punkt 1860 m zu zeigt der unterbrochene Verlauf einer Quarzitader, dass der Felsgrund talauswärts des Sees von kleinen Brüchen zerhackt ist; die einzelnen Schollen sind aber vollständig dicht und fest ineinander verkeilt und gefährden die Wasserdichtigkeit nicht. Auffälliger tritt aus der Landschaft ein Bruch (b) heraus, welcher die allgemeine Schichtungs- und Schieferungsrichtung unter einem Winkel von zirka 60° durchquert und sich vom westlichen Ausläufer des Schaubhorns zwischen Punkt 1862 und See durchzieht und teilweise das Gebiet des abzudämmenden Sees durchschneidet. Doch befürchten wir auch davon keinen Schaden. Auf der Furche steht das Wasser in Tümpeln ohne zu versiegen. Eine allgemeine Rissigkeit oder Durchlässigkeit ist nicht vorhanden. Sollten sich nach Abheben des Schuttes bei den Fundamentierungen der Stützmauer hier einzelne offene Risse zeigen, so kann mit Auszementierung leicht abgeholfen werden.

Anderen Charakter haben die zwei symmetrisch zum Seeausfluss ausserhalb der in der Karte (zwar zum Teil unrichtig) eingezeichneten Felsköpfe 1860 m und 1862 m gelegenen Furchen a und a_1 der nachstehenden Figur, durch welche die beiden Zugangspfade zum Gelmersee, der Katzensteig und der Weg von der Hinterstockalp führen.

Diese beiden Furchen sind zum Teil mit Schutt gefüllt. Es entsteht die Frage, ob es zeitweise Talausflüsse und in diesem Falle einst tiefe Schluchten gewesen sein könnten. Die nähere Prüfung zeigt aber bei a unterhalb des Sattels gegen Osten und bei a_1 gegen Westen bald anstehenden Fels durch die ganze Furche. Dieser Fels ist feinschiefriger Gneiss, der wie die Furche in der allgemeinen Schichtungs- und Schieferungsrichtung des Gebirges, also SSW—ENE streichend und ganz steil S fallend, liegt. Die feinschiefrige Einlagerung wittert an der Oberfläche leichter aus als der umgebende kompakte Granit, die Furchen a und a_1 sind also ohne alte Talwege oder Seeausflüsse anzunehmen erklärbar, sie sind nur untiefe Auswitterungsfurchen. Der eine von uns (Heim) hält dafür, dass nach einer geringen Abdeckung des Schuttes von einigen Metern man

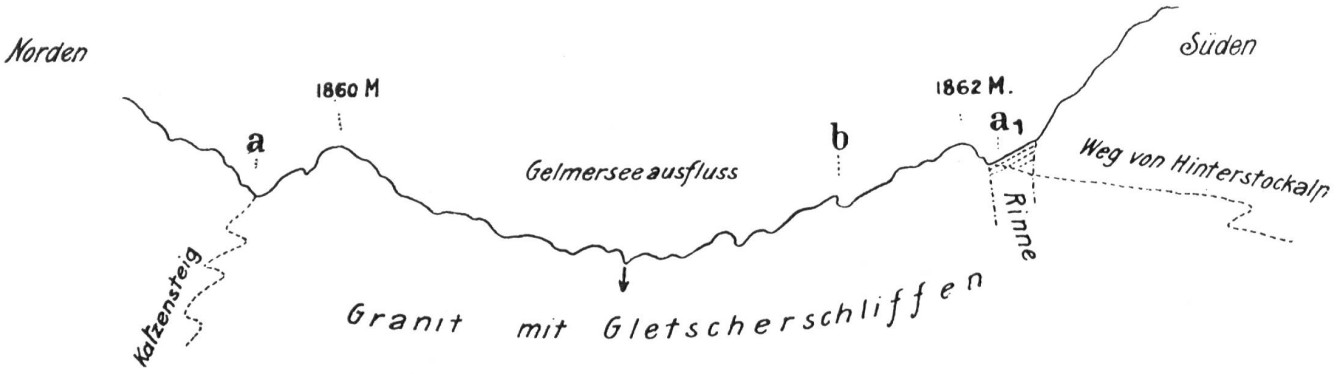
am Sattel der Furchen bei a und a_1 den unterliegenden gewachsenen Fels treffen werde, der schon in geringer Tiefe vollständig fest und dicht sein wird, der andere (Gerber) nimmt an, dass die Rinne unter a_1 früher doch als Auslauf des Sees gedient haben könnte, jetzt aber im obersten Teil, vielleicht 15 m tief mit Schutt zugefüllt ist. Jedenfalls aber können die hier noch nötigen kleinen Staumauern dicht und sicher fundiert werden.

Der Felsboden talauswärts des Sees, auf welchem die Hauptstaumauer aufgesetzt werden muss, ist vortrefflich geeignet. Der Fels ist vom ehemaligen Gletscher völlig rein gefegt, so dass er sozusagen überall bloss liegt. An vielen Stellen ist der alte Gletscherschliff trotz der einige Jahrtausende langen Verwitterung noch spiegelglänzend frisch. An andern Stellen ist er rauh geworden oder durch Frostwirkung in wenige Millimeter dicken Rinden abgeschält. Überall liegt das Gestein fast ganz frisch an der Oberfläche. Ein ganz geringes Einspitzen wird das solideste Fundament liefern. Zahlreiche Wassertümpel in den kleinen Vertiefungen des Felsens liegen auf den Schichtungs- und Schieferungsfugen des Gesteines ohne versickern zu können und beweisen die Undurchlässigkeit des Felsgrundes. Einen günstigeren Boden zum Aufsetzen eines Stauwehres kann man sich kaum denken. Es liegt darin eine teilweise Kompensation gegenüber der allerdings sehr grossen Spannweite, die notwendig sein wird.

Um die merkwürdige Landschaft möglichst zu schonen, ist an dem Gedanken von Herrn Direktor Will festzuhalten, dass ausserhalb der Staumauer kein Fels gebrochen werde, sondern aller Steinbruchbetrieb in demjenigen Gebiete stattfinde, das nachher unter Wasser kommt. Es ist das übrigens schon vom Gesichtspunkt des zu vermehrenden Nutzwasservolumens gegeben.

Nach Ansicht der Anwohner sollen kleinere Quellen am Fusse des felsigen Absturzes gegen die Handeck durch Seewasser gespeist werden. Überall ist das Publikum geneigt, Quellen aus Seen abzuleiten, und irrt sich dabei in der grossen Mehrzahl der Fälle. Zwingende Gründe dafür existieren auch hier nicht; man könnte mit gleichem Recht an die Herleitung dieses Quellwassers vom jetzigen Seeablauf entlang kleiner Bruchfugen denken. Nach der Beschaffenheit des Felsgrundes und nach der am Grunde solcher Seen nie fehlenden Verschlammung ist jede Speisung von Quellen aus dem Gelmersee sehr unwahrscheinlich. Immerhin könnte diese Frage durch genaue Messungen der Wassermenge am Einlauf und Auslauf des Sees entschieden werden. Auch Färbeversuche dürften im vorliegenden Falle entscheidend sein.

Der Schuttransport in den Gelmersee ist verhältnismässig gross. Die zuführenden Bäche entstammen Gebieten, wo die mechanische Verwitterung intensiv vor sich geht, und haben schon Deltaflächen angeschwemmt, die mehr als zweimal so gross sind, als der noch bis heute gebliebene See. Auch ein Bergsturz, vom Nordwestabhang des Schaubhorns kommend, hat den Seeboden bereits in zwei Teile geteilt; Nachschübe von dieser Seite erscheinen nicht ausgeschlossen. Die Messungen im Reussdelta ergaben, dass 1 km² des Einzugsgebietes jährlich 182 m³ an Schlamm, Sand und Kies lieferte. Dieses Verhältnis auf den Gelmersee mit seinen 16 km² Einzugsgebiet übertragen, würde jährlich gegen 3000 m³ Schuttzufuhr ergeben. Durch den wechselnden Wasserstand wird es kommen, dass die vorübergehenden Anschwemmungen bei Hochwasserstand im Hintergrunde des Stausees bei Niederwasserzeiten jeweils wieder teilweise abgespült und in das jetzige Seebecken geführt werden. Ein Teil der Geschiebefüllung wird also in dasjenige Gebiet gelangen, dessen Wasser doch nicht ausgenutzt werden kann, so dass wir nur mit einer vielleicht zur Hälfte kleineren jährlichen Verminderung des Wassernutzvolumens zu rechnen haben. In 100 Jahren wird das Nutzvolumen, das jetzt auf 12,500,000 m³ berechnet ist, immer noch über 12,000,000 m³ betragen.



Zusammenfassung:

ad 1. Beim gestauten Gelmersee sind keine Wasserverluste durch die Gehänge zu erwarten.

ad 2. Beim Gelmersee sind unterirdische Abflüsse unwahrscheinlich.

ad 3. Der Untergrund ist für die Fundation der Staumauer der denkbar günstigste.

ad 6a. Der Geschiebetransport in den Gelmersee ist verhältnismässig gross, wird aber doch nach einem Jahrhundert vermutlich das Nutzwasservolumen um höchstens $^1/_{10}$ vermindert haben.

(Schluss folgt.)

(Nachdruck verboten.)

Die Wasserkräfte in Nordamerika.

Von Dr. Ernst Schultze.

(Fortsetzung.)

Unter dem kräftigen Einfluss des Gouverneurs Hughes veränderte sich die Sachlage alsbald. Der staatliche Wasserversorgungs-Ausschuss unternahm ohne Zögern eine kritische wirtschaftlich-technische Untersuchung und Zusammenstellung der Wasserkräfte des Staates. Sorgfältig hat er bei allen seinen Plänen den Gesichtspunkt im Auge behalten, dass durch die Anlage der Staubecken, durch die Schaffung der grossen Wasserflächen und durch alle andern damit verknüpften Arbeiten die Naturschönheiten der Gegend nicht leiden dürften. Sowohl die Schönheit des Letchworth-Parkes und der Genesee-Fälle bei Portageville als auch die bescheideneren Naturschönheiten an anderen Stellen sollen erhalten, auch sollen die Ufer der neuentstehenden Wasserbecken landschaftlich anziehend gestaltet werden.

Der Bericht des Ausschusses fand bei der öffentlichen Meinung so freudige Zustimmung, dass die gesetzgebenden Körperschaften New Yorks sich schon 1908 veranlasst sahen, dem Ausschuss für die Fortsetzung seiner Arbeiten Mittel mit freigebiger Hand zu bewilligen. Dass Gouverneur Hughes diesen Beschluss durchaus billigte, lässt sich denken. Leider wird er in Zukunft kein entscheidendes Wort mehr mitzusprechen haben, da er zu Beginn des Jahres 1910 dem ehrenvollen Rufe, eine der Richterstellen im Obersten Bundesgericht in Washington einzunehmen, Folge geleistet hat. Dadurch hat das politische Leben des Staates New York eine seiner trefflichsten und kernigsten Persönlichkeiten verloren; einen Mann von unermüdlicher Arbeitskraft, von eiserner Energie, von unbestechlichem Rechtsgefühl und von dem unbeugsamen Willen, die Interessen der Allgemeinheit allen Sonderwünschen gegenüber durchzusetzen und vor allem der Hydra der Korruption den Kopf zu zerschmettern. Es wäre hocherfreulich, lässt sich aber nicht mit Sicherheit erhoffen, dass nach seinem Verzicht auf den Gouverneurposten von New York die von ihm eingeleitete Bewegung zur staatlichen Überwachung und Förderung der Ausnutzung der Wasserkräfte kräftigen Fortgang fände.

Einstweilen ist der mehrfach genannte Ausschuss eifrig am Werke. Er hat die Zahl seiner Ingenieure vermehrt, um gleichzeitig eine Aufnahme aller Wasserkräfte des Staates durchführen zu können. Sowohl die schon benutzten als auch die noch nicht ausgenutzten Wasserkräfte sollen untersucht und in die Zählung aufgenommen werden. Insbesondere arbeitet der Ausschuss an den Plänen für die beiden Stauwerke und Kraftstationen an dem Sacandaga- und dem Genesee-Fluss, damit die Bauarbeiten bald beginnen können. Auch dem Raquette, einem Flusse mit besonders kräftigem Gefälle, und dem Delaware hat man eingehende Aufmerksamkeit geschenkt.

Seit der energischen Tätigkeit des Gouverneurs Hughes und seit der fleissigen Arbeit des staatlichen Wasserversorgungs-Ausschusses verfolgt die öffentliche Meinung im Staate New York alle Wasserkraftfragen mit regstem Interesse. Hughes hatte den Stein schon dadurch ins Rollen gebracht, dass er einer Wasserkraftgesellschaft, die den Sankt Lozenz-Strom ausbeutete und die Erweiterung ihrer Rechte forderte, einen Strich durch die Rechnung machte, weil sie dem Staate überhaupt keine Gegenleistung bot. Allerdings ist noch heute die Frage in der Schwebe, wie nun eigentlich die Ausnutzung der Wasserkräfte erfolgen soll, ob der Staat selbst durch seine Ingenieure die Staudämme, die Wasserwerke, die Kraftwerke usw. bauen soll, oder ob diese Privatfirmen übertragen werden sollen — ob er die erzeugte elektrische Kraft selbst an die Abnehmer verkaufen oder ob er sie verpachten soll — ob er den Gemeinden, Privatpersonen und Aktiengesellschaften, an die er im ersteren Falle elektrische Kraft in grossen Mengen abgeben würde, vorschreiben soll, dass diese nur zu bestimmten billigen Sätzen weiterverkauft werden darf, oder ob er solche Beschränkungen unterlassen soll. Das alles sind Fragen, die erst die nähere Zukunft lösen wird. Jedenfalls erscheint es auch im Hinblick darauf als ungemein bedauerlich, dass Hughes nicht mehr den Gouverneurposten bekleidet. Fragen von so grosser Wichtigkeit brauchen, wenn die Aufmerksamkeit der öffentlichen Meinung auch nur auf Augenblicke nachlässt, oder wenn die Korruptionspolitiker einige schlaue Schachzüge unternehmen, in denen sie Meister sind, nicht nur einen ehrlichen, sondern auch einen starken Mann an der Spitze der Regierung. Hughes wäre die rechte Persönlichkeit dafür gewesen. Ob sein Nachfolger, John A. Dix, diesen Anforderungen gewachsen ist, wird man abwarten müssen.

Ausser im Staate New York ist man besonders im Staate Wisconsin damit beschäftigt, durch gesetzgeberische Massnahmen die Ausnutzung der Wasserkräfte im öffentlichen Interesse zu gewährleisten. Ebenfalls im Jahre 1907 ist hier (unter Kapitel 335 der Staatsgesetze jenes Jahres) eine Gesellschaft in die Register eingetragen und mit dem