

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

Band: 12 (1919-1920)

Heft: 23-24

Rubrik: Mitteilungen des Reussverbandes

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

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

Mitteilungen des Reußverbandes

Gruppe des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Sekretariat des Reussverbandes in Luzern: Ingenieur F. A. von Moos in Luzern.

Erscheinen nach Bedarf

Die Mitglieder des Reussverbandes erhalten die Nummern der „Schweiz. Wasserwirtschaft“ mit den „Mitteilungen“ gratis

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. F. A. von MOOS, Sekretär des Reussverbandes in Luzern, Hirschengraben 33
Telephon 699

Verlag der Buchdruckerei zur Alten Universität, Zürich 1
Administration in Zürich 1, St. Peterstrasse 10
Telephon Selnau 224. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

Die Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft in der Zentralschweiz.

Referat von Ingenieur F. A. von Moos anlässlich der III. öffentlichen Diskussionsversammlung des Reussverbandes am 22. Mai in Luzern.

(Schluss.)

Der Reussverband hat nun gegenwärtig die Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplanes für die Reuss in Arbeit. Aus den bisher gemachten Studien und Erhebungen geht hervor, dass bei einem kompletten Ausbau aller verfügbaren Wasserkräfte und unter Berücksichtigung der Nutzbarmachung aller vorgesehenen Staubecken im Oberlaufe der Reuss und ihrer Nebenflüsse die jährliche Energieproduktion auf 450 Millionen kWh. gesteigert werden kann. Hierin sind ausgeschlossen die Kraftwerke, welche gegenwärtig von den Bundesbahnen gebaut werden und welche für dieselben konzessioniert sind.

Diese 450 Millionen kWh. werden nun voraussichtlich nach 20 Jahren, vielleicht noch früher, voll ausgenützt sein. Zur Produktion dieser Leistung müssen dann Kraftanlagen mit einem Total von 200,000 PS. zur Verfügung stehen. Es erscheint auf den ersten Blick wie eine paradoxe Übersetzung den jährlichen Umsatz an elektrischer Energie dermassen zu steigern.

Allein wir dürfen nicht vergessen, dass wir erst am Anfange einer gewaltigen Evolution in der Elektrizitätswirtschaft stehen und dass wir, um alles das durch Elektrizität zu ersetzen, was sich mit wirtschaftlichem Nutzen ersetzen lässt, lange nicht genug Wasserkräfte haben, um alle diese Bedürfnisse zu befriedigen.

Wir haben heute im Versorgungsgebiete der Reuss ungefähr 63,000 Haushaltungen. Für die Beheizung eines mittelgrossen Logis von 4—5 Zimmern während eines Winters werden rund 15 Millionen Cal. benötigt. Da nun die Heizung eben nur im Winter gebraucht wird, so ist mit einer maximalen Verbrauchsstundenzahl von 2000 zu rechnen. Es müsste uns also eine konstante Kraftwerkleistung von 600,000 kW. zur Verfügung stehen, um nur den Hausbrand im Winter zu ersetzen. Demgegenüber werden uns einmal beim vollständigen Ausbau nur 200,000 kW. für alle Zwecke bereit gehalten werden können.

Dieses eine Beispiel zeigt, dass auch der reiche Schatz an Wasserkraften in unserm Gebiete wie in der ganzen Schweiz überhaupt bei weitem nicht hinreicht, die Kohle durch die Elektrizität zu ersetzen.

Neben der weitem industriellen Entwicklung unseres Gebietes im Zeichen der Elektrizität wird dieselbe mehr und mehr Eingang finden im Haushalt. Es werden täglich eine ganze Anzahl neuer Kochherde installiert und ausserdem noch immer und immer wieder neue Anwendungsgebiete erschlossen.

Es wird dabei heute und mit Recht hauptsächlich darauf hingearbeitet, den Stromkonsum möglichst gleichmässig auf die 24 Stunden des Tages zu verteilen.

Wohl schwerlich wird man einmal eine gleichmässige Belastungskurve für einen ganzen Tag erhalten.

Doch die Stunden geringer Belastung sind für die Kraftwerke nicht verloren. Grosse Mengen Abfallenergie, welche statt als nutzlose Wassermenge über die Felsen herunter rieseln oder über das Stauwehr rauschen, werden der elektrochemischen Industrie zur Verfügung gestellt. Diese Industrie benötigt gewaltige Strommengen. Die Energie muss, damit sie von der Elektrochemie verwendet werden kann, billig sein, und sie wird es auch sein können, da es sich hier ausschliesslich um Abfallkraft handelt.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die Elektrizität für die Landwirtschaft. Ungeahnte Gebiete sind uns hier in ganz letzter Zeit eröffnet worden und andere liegen noch verschlossen vor uns. Als einziges Beispiel der landwirtschaftlichen Entwicklung dürfte nicht unerwähnt bleiben, dass der Anschlusswert der landwirtschaftlichen Motoren im Jahre 1909 200 PS. betrug, wogegen 10 Jahre später, 1919, 6000 PS., also das 30fache.

Dem Einwande, der Krieg hätte eine Konjunktur geschaffen, welcher wieder ein Rückschlag folgen werde, möchte ich schon jetzt dadurch begegnen, dass ich hinweise auf die Kraftvermehrung während der letzten Monate, nachdem wir nun die Kriegswirtschaft und einen guten Teil der Übergangswirtschaft hinter uns haben.

Die Vermehrung an abgegebener Kraft hat innert Jahresfrist um 30% zugenommen. Eine ganz be-

sondere Bürgschaft ist der Entwicklungsfähigkeit der Elektrizitätswirtschaft dadurch geleistet worden, dass die Strompreise teilweise gar nicht oder nur ganz leicht seit der Vorkriegszeit gestiegen sind, wogegen alle Lebensbedingungen heute mindestens doppelt so hoch sind wie vor sechs Jahren.

Wir dürfen also mit vollem Zutrauen in die Zukunft blicken und hoffen nur, dass die Finanzkräfte uns nicht im Stiche lassen und ich schliesse mit dem Wunsche, dass wir mit ihrer Unterstützung nicht nur an die Projektierung, sondern auch an den Bau neuer Kraftwerke herantreten können.



Stau- und Kraftwerk Andermatt-Göschenen.

Projekt der Zentralschweizerischen Kraftwerke A-G.

Technischer Bericht.

I. Allgemeines.

Der Weltkrieg mit seinen wirtschaftlichen Folgen hat, insbesondere wegen Erschwerung der Kohlenzufuhr, die Bedürfnisse an elektrischer Energie in der Schweiz dermassen gesteigert, dass die bestehenden Elektrizitätswerke den plötzlich verdoppelten Ansprüchen kaum noch gerecht zu werden vermochten. Der Mangel an elektrischer Energie macht sich in der Folge insbesondere während den Wintermonaten geltend, indem er zu tiefeingreifenden, unser Wirtschaftsleben schwer schädigenden Einschränkungsmaßnahmen zwingt. Trotz dem Bau neuer grosser Kraftanlagen wird noch auf viele Jahre hinaus im Winter ein fühlbarer Mangel an Energie zu verspüren sein und auch die gegenwärtig ihrer Vollendung entgegenstehenden grossen Werke Eglisau und Mühleberg vermögen hierin keine wesentliche Besserung zu bringen, weil sie eben nicht imstande sind, aus den grossen überschüssigen Sommerwassermengen Reserven für den Winter anzulegen.

Was also unser Land in erster Linie dringend nötig hat, das sind Kraftwerke mit Akkulierenanlagen, in welchen ein möglichst grosser Teil der im Sommer verfügbaren Wassermengen für den Winter aufgespeichert werden kann. Solchen Werken fällt dann eine doppelte Aufgabe zu. Einerseits sollen sie die mangelnde Winterenergie liefern und andererseits diese Winterenergie während 24 Stunden in den Zeiten

des hauptsächlichsten Energiebedarfes der schweizerischen Werke in möglichst grossen Leistungen (Spitzenkraft) abgeben. Der Fehlbetrag an elektrischer Energie, welchen die schweizerischen Werke gegenwärtig in den hauptsächlichsten Belastungsstunden aufzuweisen haben, dürfte zirka 80,000 kW. erreichen und es ist vor auszusehen, dass dieses Manko künftig von Jahr zu Jahr noch bedeutend zunimmt.

Wenn wir den Energieverbrauch irgend eines Elektrizitätswerkes im Verlaufe eines Tages genau verfolgen, so finden wir fast ausnahmslos die bekannte Belastungskurve, welche in 24 Stunden zweimal zu einer länger oder weniger lang andauernden Spitze ansteigt und während der Mittagspause und über Nacht auf die Basislinie herunterfällt. Diese Spitzenkraft beträgt durchschnittlich zirka 30%, die Basiskraft zirka 70% des Tagesverbrauches. Wenn nun die Basiskraft in der Hauptsache von Niederdruckwerken, das heisst Werken mit konstanter Belastung ohne nennenswerte Akkulierenmöglichkeit erzeugt werden kann, so müssen für die Beschaffung der Spitzendeckung Werke vorhanden sein, welche zu jeder Zeit über beliebige Wassermengen verfügen können. Das sind die sogenannten Akku-

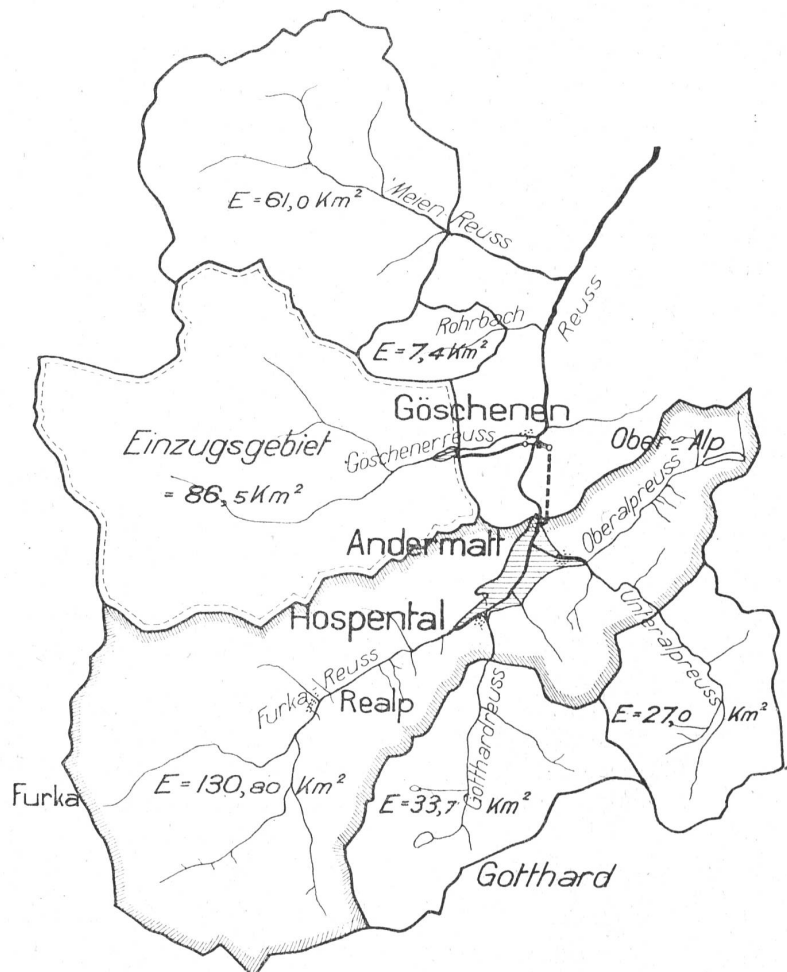


Abb. 1. Stau- und Kraftwerk Andermatt. Übersichtskarte des Einzugsgebiet. Maßstab 1:50000.

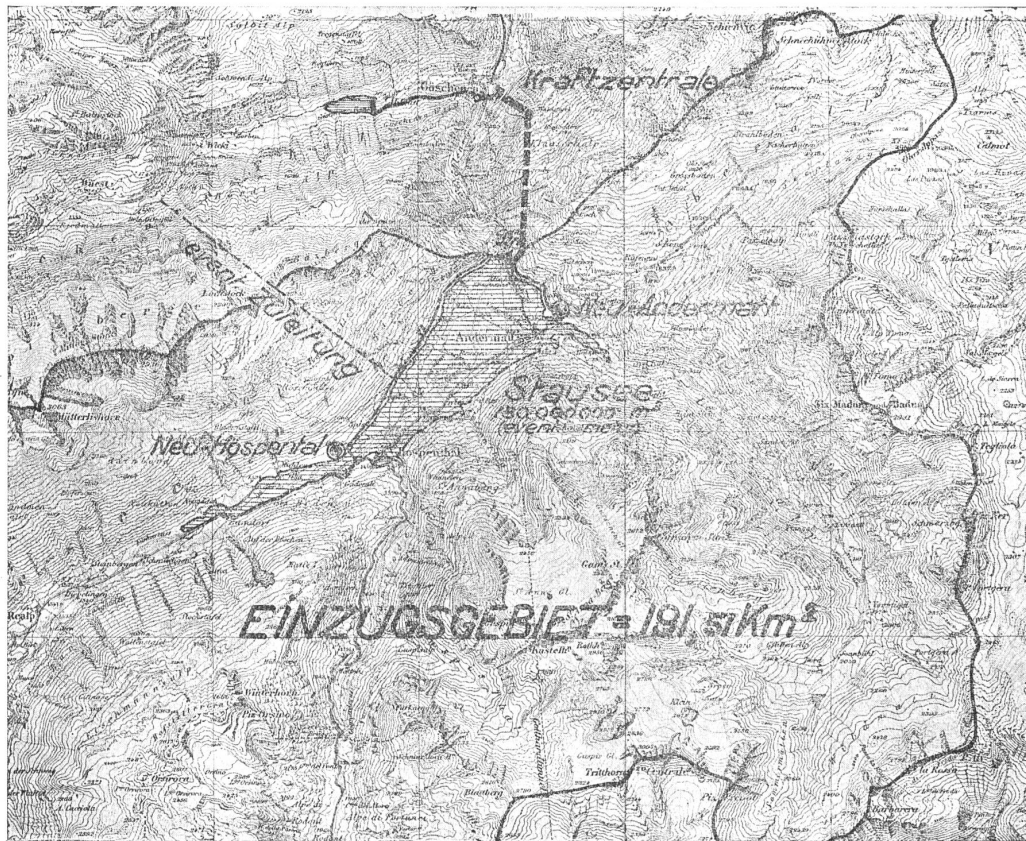


Abb. 2. Stau- und Kraftwerk Andermatt. Übersichtskarte. Maßstab 1 : 100 000.

mulierwerke, welche gewöhnlich als Hochdruckanlagen erstellt werden, das heisst mit relativ grossem Gefälle und verhältnismässig kleiner Wassermenge arbeiten.

Von berufener Seite ist der zukünftige Jahresbedarf der Schweiz an elektrischer Energie auf zirka 5,6 Milliarden kWh. geschätzt worden. Bei Annahme einer gleichmässigen Verteilung auf das ganze Jahr entfällt davon auf das Winterhalbjahr eine Spitzenkraftquote von rund 1 Milliarde kWh. Diese Arbeit muss also von den Akkumulierwerken erzeugt werden. Mit Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse unseres Landes kann man für solche durchschnittlich ein mittleres Nutzgefälle von 500 m in Anschlag bringen und es ergibt sich demgemäss, dass zur Erzielung oben genannter Leistung von 1 Milliarde kWh. insgesamt eine Wasserreserve von ungefähr 1100 Millionen m³ erforderlich wird. Fasst man aber alle bereits erstellten und die zur Verwertung noch verfügbaren Stauräume zusammen, so ergeben sich insgesamt höchstens 800 Millionen m³ Stauraum, also ungefähr $\frac{2}{3}$ des Erforderlichen. Dieser voraussichtliche Mangel an Winterkraft beeinflusst aber unser schweizerisches Wirtschaftsleben äusserst ungünstig. Um so mehr müssen wir mit allen Mitteln dahin zu wirken trachten, die wenigen vorhandenen Möglichkeiten zur Anlage grosser Stauseen aufs ökonomische

auszunutzen; nur so gelingt es uns, die Einfuhr von Kohle wirksam zu beschränken und eine gewisse Unabhängigkeit und Selbständigkeit auf wirtschaftlichem Gebiete zu erringen.

Der chronische Mangel an Winterenergie und Spitzenkraft kann also nur gemildert werden durch die schleunige Erstellung von grossen Kraftanlagen mit bedeutenden Akkuliereinrichtungen. Nun haben aber solche Anlagen den Nachteil, dass ihre Erstellungskosten relativ hoch ausfallen und besonders gegenwärtig im Vergleich mit den Vorkriegspreisen gewaltig gestiegen sind, betragen sie doch heute ungefähr das zwei- bis dreifache wie vor dem Kriege. Materialpreise und Arbeitslöhne sind bekanntlich beide derart übersetzt und verursachen ein derartiges Anwachsen der Erstellungskosten, dass nur in ganz besonders günstig liegenden Fällen eine wirtschaftliche Anlage des aufgewendeten Kapitals zu erwarten ist. Leider werden sich diese abnormalen Zustände voraussichtlich nicht so bald zum Bessern wenden. Da aber trotzdem das Energiebedürfnis in der Schweiz mit stetiger Beschleunigung wächst und die Notwendigkeit der Erstellung leistungsfähiger Kraftwerke dadurch immer dringender wird, ist es ein kategorisches Gebot der Selbsterhaltung für unsere Volkswirtschaft, dass baldmöglichst der Bau grosser Kraftspeicheranlagen in Angriff genommen wird. Dass

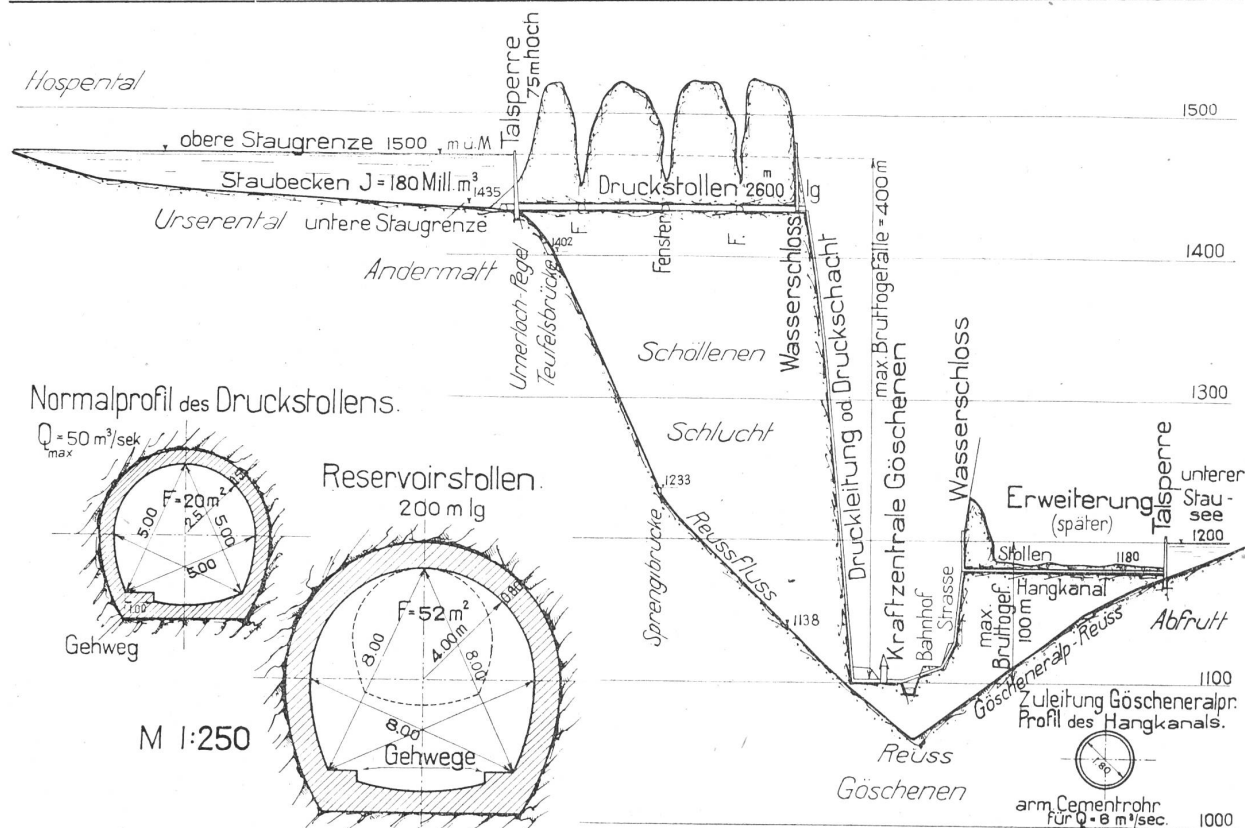


Abb. 3. Stau- und Kraftwerk_Andermatt. Längenprofil (schematisch): Längen 1 : 60000, Höhen 1 : 5000.

dabei solche Anlagen in erster Linie in Frage kommen, bei denen die örtlichen Verhältnisse erlauben, mit relativ geringen Kosten verhältnismässig grosse Leistungen zu erzeugen, liegt auf der Hand.

Eine Anlage im Sinne des Vorgesagten stellt nun das vorliegende Projekt dar und zwar berührt dasselbe auf den im Nachfolgenden kurz skizzierten Grundlagen.

II. Disposition der Anlage.

Von der Ebene bei Andermatt bis hinunter nach Göschenen steht auf einer verhältnismässig kurzen Reußstrecke von 2—3 km ein Bruttogefälle von rund 360 m zur Verfügung. (Siehe Abbildungen 1—3.)

Die Reuss führt an der für die Wasserfassung einzig in Frage kommenden Talenge beim Urnerloch eine mittlere Jahreswassermenge von 10,6 m³/sek., die im Winterhalbjahr im Mittel auf 3,4 m³/sek. hinuntergeht und im Sommerhalbjahr auf 17,6 m³/sek. steigt.

Es ist nun vorgesehen, die Reuss beim Urnerloch durch eine massive Sperrmauer von 75—90 m Höhe zu stauen und zwar auf Kote 1500—1515. Dadurch würde im Talboden von Andermatt ein See geschaffen, der 180—250 Millionen m³ fasst und den grössten Teil des Sommerwassers zum Zwecke der Erreichung einer grossen Winterwassermenge aufzunehmen vermag.

Die geologische Beschaffenheit des Staubebietes ist äusserst vorteilhaft und die örtlichen Verhältnisse

für die Talsperre die denkbar günstigsten. Wohl befindet sich direkt unter dem gedachten Stausee der Gotthardtunnel und es ist begreiflich, wenn auf den ersten Blick selbst Fachleute einige Bedenken haben, ob durch den Stausee nicht der Gotthardtunnel in Mitleidenschaft gezogen werden könnte. Diese Frage muss selbstverständlich absolut einwandfrei durch geologische Untersuchungen abgeklärt werden. Die Untersuchungen sind im Gange, haben aber heute schon zum Ergebnis geführt, dass aller Voraussicht nach nicht die geringste Beeinträchtigung des Tunnels zu gewärtigen ist. Die seit Erstellung des Tunnels zutage getretene Wassermenge von zirka 35 Sekundenliter hat sich während dieser langen Frist nie wesentlich geändert und doch ist unzweifelhaft im Talbecken von Andermatt jetzt schon ein gewaltiger Grundwasservorrat. Bei der Überlagerung von zirka 300 m über dem Gotthardtunnel hätte, falls das im Tunnel zutage tretende Wasser vom Andermatt Talbecken herrühren würde, entweder eine Verstärkung des Zuflusses durch Erosion oder eine Verstopfung des Zuflusses stattfinden müssen. Keines von beiden ist eingetroffen und die geplante Stauhöhe bringt zum vorhandenen Wasserüberdruck über den Tunnel verhältnismässig keine allzugrosse Mehrbelastung. Es ist anzunehmen, dass an einigen Stellen, wo die Granitmassive mit Kalküberlagerungen zutage treten, Abdichtungen nötig sind, doch bieten diese technisch keine grossen Schwierigkeiten. (Schluss folgt.)