

Projekt Dornbirner Ach.



Geologisches Gutachten für den geplanten Ausbau der Dornbirner-
Achse zu einem elektrischen Speicherwerk.

Mit 15 schematischen geol. Zeichnungen.

Erstattet von Hofrat Dr. Otto A m p f e r e r , Innsbruck.

Im Auftrage der "Vorarlberger Kraftwerke Aktiengesellschaft in Bregenz" hat der Unterzeichnete in der Zeit vom 17. bis 19. September und vom 1. bis 8. Oktober 1946 das von Herrn Diplom-Ingenieur Josef Schörghuber ausgearbeitete Projekt größtenteils in seiner Begleitung geologisch untersucht und erlaubt sich nun, die gewonnenen Ergebnisse in kurzen Umrissen vorzulegen.

Dieses Projekt sieht am oberen Ende der Rappenloch-Klamm die Errichtung einer hohen Staumauer vor, mit deren Hilfe ein großer Teil des Beckens von Ebnit in einen Stausee verwandelt werden kann. Zur Füllung dieses Beckens sollen ausser der Ebniter Achse der Fluhbach, der Rüdachbach und der wasserreiche Mellenbach stollenmäßig in den Stauraum eingezogen werden. Der Spätenbach soll noch in den Druckstollen eingeführt werden. Für die Ausleitung und Gefällsverwertung ist der Bau eines Druckstollens bis in den "Breiterberg" geplant. Vom Wasserschloß soll eine Rohrleitung und endlich ein Druckschacht das Betriebswasser mit 500 m Fallkraft zum Kraftwerke bringen, das in der Rheinebene ca. 1 km Nordöstlich von Unterklien - 432 m - geplant ist. Das Unterwasser kann dann im Landgraben abgeführt werden.

Die geologischen Grundlagen für die Ausführung dieses großzügigen Bauwerkes sind kurz die folgenden:

Die Ablagerungen, welche für die Baueingriffe und das Baumaterial in größerem Ausmaß in Betracht kommen, sind in erster Linie Schichten der Kreidemeere, weiter solche der Tertiärmeere sowie eiszeitliche Moränen und Schotter sowie junger Hang- und Bachschutt.

Die Bauschwerpunkte liegen aber nur in wenigen Gesteinsgruppen. Für die Errichtung der grossen Staumauer am oberen Ende der Rappenloch-Schlucht kommen für die Stützung in erster Reihe der Schrattenkalk, für die Abdichtung unter den Schrattenkalk die

mächtige Schichtfolge der Drusberg Sch., ober dem Schrattenkalk die dichten Mergelmassen der Amdener Sch. in Betracht. Eine bescheidenere Rolle spielen die sehr quarzreichen, harten Lagen der Brisi-Sandsteine wegen ihrer geringen Mächtigkeit.

Figur 1 gibt eine geologische Ansicht der Sperrstelle am oberen Ende der Rappenloch - Klam .

Die Drusberg Sch. haben eine Mächtigkeit von 60 - 80 m, welche aber durch die intensive Verfaltung auf ein mehrfaches gesteigert wird. Es sind braune, blättrige Mergel, die mit dichten dunkelgrauen, braun anwitternden Kalklagen in 2 - 3 dm Schichtung regelmäßig wechseln. Dieses System ist nicht nur wasserdicht, sondern auch sehr elastisch und schmiegsam. Aus diesem Grunde trifft man sehr häufig die Drusberg Sch. als Füllmasse der Schrattenkalk-Gewölbe an. Für den durch seine hellen, schroffen Mauern landschaftlich sehr ausdrucksvollen Schrattenkalk kann man mit Mächtigkeiten von 60 - 90 m rechnen.

Er ist gegliedert von oben nach unten in:
ca. 15 m dünnbankigen, mergeligen Oolith,
ca. 35 m massig gebankten, dichten Oolith,
ca. 40 m zoogenen, dichten Kalk,
ca. 5 m gutgebankten, hellgrauen Echinodermenkalk
mit Ombitulinen.

Eine scharfe, knorrigte Grenze bildet den oberen Abschluss. Überlagert wird der Schrattenkalk von dem sogenannten "Brisi - Sandstein", dessen Mächtigkeit gering und schwankend ist. Im Durchschnitt kann man etwa 7 m ansetzen. Es ist ein glaukonitischer dunkelgrüner, sandiger, harter Quarzit mit auffallenden rostroten Kluftflächen.

An der Sperrstelle stösst an den Brisi-Sandstein nach einer grösseren Schichtlücke dann die mächtige, wasserdichte Zone der Amdener Sch.

Die Mächtigkeit beträgt 100 - 150 m. Es sind blaugraue bis grünlich braune, feinblättrige und glatt-tafelig geschichtete, weiche und gut schneidbare Mergel. Sie verwittern hellgrau und sind meist von tiefen Runsen zerschnitten.

Ihre Obergrenze wird im Norden durch Transgression von Nummuliten Sch., im mittleren Bereiche durch Transgression der Wang Sch. gebildet.

Im Gebiet von Ebnet treten die Wang.Sch. auf, welche in der Fraxener Mulde eine Mächtigkeit von ca. 300 m erreichen. Sie

stellen im unteren Abschnitt bräunliche bis ganz dunkle, sandige, grobe Schiefer mit Glaukonit und einem Reichtum an Muskowitglimmer vor. Im oberen Abteil treten dunkelgraue, dichte, grobschiefrige, gut gebankte Kalke mit Sand- und Glaukonitkörnern sowie zahlreichen Foraminiferen auf.

Von dieser gerade beschriebenen Schichtfolge sind nur Schrattenkalk und Brisi-Sandstein sehr klüftig und wasserdurchlässig. Sie sind als Bausteine und als Betonzuschlag gut zu brauchen. Drusberg Sch. und Amdener Mergel sind ausgezeichnete Abdichter, aber für Betonzuschläge minderwertig.

Nach dieser kurzen Schichtbeschreibung wenden wir uns der Detailbeschreibung der Sperrstelle am oberen Ende der Rappenloch-Klamm zu. An dieser Stelle hat die Natur durch das stolze Aufragen und den Engpaß der Schrattenkalk-Felsen die Vorbedingungen für eine hohe Sperrstelle geschaffen. Diese an sich ausgezeichnete Felsenge erweitert sich aber in einer Höhe von 50 - 60 m ausserordentlich weit, wie das schematische Profil von Fig. 2 andeutet. Ausserdem sind auf beiden Klammseiten hinter den vordersten Felspfeilern tiefere Einsattelungen eingeschnitten, die mit lockeren Felsblöcken erfüllt sind und bei einer Überstauung des Engpasses unbedingt ausgemauert werden müssen.

Die Felstürme aus Schrattenkalk zeigen, wie Fig. 2 betont, eine doppelte Gliederung, einerseits aus fast senkrecht stehender Schichtung, andererseits eine flachliegende Klüftung. Diese Doppelgliederung durch Schicht- und Klüftungsflächen wird zu einer künstlichen Dichtung zwingen.

Was nun die Fundierung des Sperrkörpers betrifft, so hat dieselbe gute geologische Vorbedingungen. Unterhalb von der hohen Betonbrücke ist der schmale und scharfe Einschnitt des Schrattenkalks durch eine Vermauerung dicht abgeschlossen. Wie Fig. 3 angibt, ist diese Vermauerung so angelegt, dass dahinter eine Aufschotterung der Ebniter Ache im schätzungsweisen Ausmaß von 5-6 m erzwungen wurde. Sie hat den Sinn, für das anschliessend darunter eingebaute Elektrizitätswerk eine höhere Stufe zu schaffen. Unterhalb von dieser Stufe beginnt bereits der Einsatz der Drusberg Sch. mit einer ca. 2 m dicken Bank von schwarzem Mergel. Sehr deutlich ist hier auch zu sehen, dass die Grenze zwischen Schrattenkalk und Drusberg Sch. eine Störung ist. Der Schrattenkalk ist steil auf die Drusberg Sch. aufgeschoben.

Durch die Anschnitte der Fahrstrasse, welche vom Gütle nach Ebnit führt, ist der innere Bau der Drusberg Sch-Zone gut zugänglich gemacht.

Ein geologisches Detailbild liefert Fig. 4. Man erkennt deutlich, dass die sehr biegsamen und elastischen Drusberg Sch. hier einen kompliziert aufgebauten Faltenkörper im Innern des hohen Gewölbes aus Schrattenkalk bilden. Man sieht weiter klar die Schubgrenze zwischen Schrattenkalk und Drusberg Sch.

Weiter macht diese Ansicht den baulich sehr wichtigen Befund der Zerreißung des Schrattenkalk-Gewölbes anschaulich. Die meisten freiliegenden Gewölbebauten aus Schrattenkalk zeigen durchaus nicht den glatten geschlossenen Biegungsschwung, welchen viele geologische Profile vortäuschen. In Wirklichkeit sind die meisten dieser Gewölbe in Stücke zerbrochen.

Das Detailbild Fig. 4 betrifft das Gewölbe an der Ostseite der tiefen Rappenloch-Klamm.

Von der nahe gegenüberliegenden Westseite liefert Fig. 5 ein noch anschaulicheres Bild der intensiven Zerbrechung des Bockberg-Gewölbes. Sie ist hier noch gesteigert, weil zu der Hochfaltung auch noch einseitige Überkipfung tritt. Die feineren Strukturen der wunderbaren Faltungen der Drusberg Sch. sind leider vom Laubwald verhüllt.

Die geologischen Verhältnisse für eine wasserdichte Fundierung der hohen Sperre sind auch nicht ungünstig. Die Abdichtung durch den mächtigen Gewölbekern der Drusberg Sch. haben wir schon besprochen. Die Mauern des Schrattenkalks erfordern eine künstliche Dichtung.

An der Südseite der Sperre kann das Fundament, wenn man die schmale Zone der Brisi-Sandsteine gedichtet hat, gleich in den mächtigen, dichten Verband der Amdener Mergel eingefügt werden. Der Boden der Talerweiterung ober der Betonbrücke ist verschottert. Darunter aber liegen die dichten, steil einfallenden Amdener Mergel. Sie sind hier in tiefen Schluchten prachtvoll aufgeschlossen. Steigt man in diesen Schluchten bergan, so findet man Profile von der Art von Fig. 6. Die mittelsteil zum Schotterboden der Ebniter Ache abfallenden Amdener Mergel werden in der Höhe von einem mächtigen Lager von typischer Grundmoräne des Rheingletschers eingedeckt. Diese Grundmoräne reicht hier hoch empor und hat im Bereiche der vorderen und hinteren Schauern Alpe eine mächtige Verbrei-

tung. Man erkennt, dass aus dieser leicht beweglichen lehmreichen Altmoräne schon sehr viel Material zur Ebniter Ache abgeflossen ist. Hier wäre eine Verbauung zum Schutz des Staubeckens sehr zu empfehlen.

An der Westseite der Sperre ziehen sich Amdener Mergel nicht so offen empor. Hier liegt mehr Schutt und ausserdem eine für Dornbirn ausgebaute Trinkwasserquelle, welche derzeit durch den Strassen-Tunnel abgeführt wird. Zur Klärung der Verhältnisse wären hier wohl noch künstliche Aufschlüsse nötig.

Ziemlich schwierig zu beurteilen ist auch die Wasserundurchlässigkeit des Stauraumes. Die besten Aufschlüsse liefern hier die Anschnitte und Aussichten von der Fahrstrasse, die von der Sperre nach Ebnit hinaufsteigt.

Der hier geplante Stauraum erstreckt sich von der Sperrstelle etwa 1. $\frac{1}{2}$ km gegen S W und soll planmässig einen Höchstspiegel von 920 m erhalten. Im Grossen und Ganzen bilden hier die Amdener Mergel eine dichte Auskleidung. Es ist aber ungefähr in der Mitte der Strecke ein Vorsprung vorhanden, an dem in einer ziemlichen Länge eine Stufe von Brisi-Sandsteinen bis über das Strassen-niveau gehoben erscheint. Diese Scholle von Brisi-Sandstein ist ca. $\frac{1}{4}$ km lang und fällt dabei mittelsteil gegen Norden zu ein. In der Schluchttiefe ist deutlich eine vertikale glatte Schubwand zu bemerken, welche für eine Verschiebung in ostwestlicher Richtung spricht. Das Auftauchen dieser älteren Gesteinsscholle innerhalb der Amdener Mergel stellt eine Störung in der Abdichtung vor. Da aber tiefer unter den Brisi Sch. und dem Schrattenkalk doch wieder der undurchlässige Grund der Drusberg Sch. liegt, dürfte diese Undichtheit keine weitere Bedeutung besitzen. Der Stausee endet unterhalb von Ebnit ungefähr bei der Vereinigung des Bruderbachs mit der Ebniter Ache. Im Einschnitt der Ebniter Ache treffen wir bei der Staubrücke (932 m) ausgezeichnete Aufschlüsse für den Muldenbau der Amdener Mergel, welche Fig. 7 übersichtlich darstellt. Die Staubrücke hat durch den Einbau einer Betonsperre oberhalb eine ziemlich mächtige Aufschotterung bewirkt, in welcher die Ebniter Ache versinkt und wo sie ihr Wasser in Wasserfällen unter der Brücke auffliessen lässt. Unterhalb von dieser Staubrücke hat sich die Ebniter Ache eine blanke Schlucht in den Amdener Mergeln ausgefressen, welche den Muldenbau klar zu erkennen gibt. Auf der blanken Felssohle sind hier stellenweise grosse, lebhaft rote

Liasblöcke, rote Tithonflaserkalk und vielerlei bunte Flyschblöcke liegen geblieben. Wahrscheinlich handelt es sich um erratische Geschiebe aus den Grundmoränen des Rheingletschers. Zur Füllung des Stauraumes sind die stollenmässige Heranziehung des Fluhbaches - Rudachbaches sowie des Mellenbaches in Aussicht genommen.

Zur Einzichung des Fluhbaches ist die Durchstossung des Rückens nötig, auf welchem die vordere Schauern - Alpe (945 m) liegt. Der Rücken besteht hier aus Amdener Mergeln, die dem Stollenbau keine besonderen Schwierigkeiten entgegen stellen. Die Länge des erforderlichen Stollens beträgt ca. 500 m. Im Querschnitt des Fluhbaches sind mehrfach gute Fassungsstellen vorhanden, wo die Amdener Mergel offen zutage gehen. Im oberen Teil des Fluhbach-Grabens liegen auf den Amdener Mergeln riesige Massen von alter Grundmoräne des Rheingletschers, welche in den Bachlauf viele erratische Blöcke geliefert haben.

Für die Einleitung des Rudachbaches ist zunächst vom Fluhbachgraben wieder ein Rücken aus Amdener Mergeln zu durchstossen. Auch dieser Stollen fällt ganz in den Bereich der Amdener Mergel und dürfte eine Länge von schätzungsweise ca. 700 m erfordern. Der Rudach-Bach fliesst an der Nordseite des schmalen Kammes der Kobel Alpe und stürzt in einer wilden, schmalen Klamm nach Norden ab. Diese Klamm besteht aus einer Aneinanderreihung von schmalen, tiefen, glatt ausgewirbelten Kolken in hellem Schrattenkalk. Der schmale Rücken der Kobel Alpe trägt, wie Fig. 8 erläutert, einen Kamm aus alter Grundmoräne des Rheingletschers.

Zur Fassung des Rudach-Baches ist der Beginn der glatten Kolklamm im Schrattenkalk bei ca. 1030 m gut geeignet. Von dort aus ist es vermutlich am besten, den schmalen Kamm aus Grundmoräne zu durchstossen und das Bachwasser in einer Rohrleitung in den Graben südlich von der Kobelalpe zu leiten. Dieser Graben ist in die Amdener Mergel eingeschnitten, die offen mit blanken Platten die Bachsohle bilden. Stellenweise sind Inseln von erratischen Blöcken eingebaut. Auf dieser glatten Bachsohle könnte das Wasser des Rudach-Baches bis zur Stollenmündung fliessen.

Weit schwieriger, aber auch weit ergiebiger gestaltet sich die Einleitung des Mellen-Baches, der bei Mellau in die Brengenzorache mündet.

Das Tal des Mellen-Baches ist in eine wesentlich ältere Schichtfolge eingegraben, die von M. Vacek bei seiner geologischen

Aufnahme des Vorarlberger Kreidegebietes im Jahre 1878 als unterste Kreide erkannt wurde, für die er die Bezeichnung "Berrias Sch." eingeführt hat. Seine Abtrennung dieser Zone von den Valangien Mergeln ist wegen der völlig anderen Schichtausbildung sehr berechtigt. Diese "Berrias Sch." werden unmittelbar von dem Tithon der Canisfluh unterlagert und von der Kieselkalkzone überlagert, wie eine Kopie des Vacck-Profiles zeigt, welche als Fig. 9 hier beigelegt wird.

Um eine halbwegs geeignete Fassungsstelle für den Mellbach zu finden, muss man fast 5 km von Mellau bachaufwärts wandern, wobei man bald erkennt, dass in diesem Tale sich flaches Gefälle, Riesenverschüttungen mit grobem Blockwerk, grosse Moränenmassen, ausgedehnte Rutschungen und eine überaus weiche - braune - schwarze, sandige Mergelmasse mit wenig Kalklagen zu einer seltenen Unwegsamkeit und einer Häufigkeit von Gleitgehängen vereinigen, die man nur selten wieder findet. Die einzige halbwegs brauchbare, in Fels liegende Fassungsstelle fanden wir bei ca. 900 m.

Die Stelle liegt fast 5 km südwestlich von Mellau und wird durch Fig. 10 geologisch geschildert. Der hier bis zum Bach herabreichende, stark zerklüftete Fels besteht aus bergein fallenden Bänken von schwarzen Kalken mit Schieferlagen. Die Kalke enthalten breite, weisse bis gelbliche Kalzitkristall-Lagen.

Diese Fassungsstelle wird durch eine von der Südseite herab drängende Rutschung bedroht, welche durch unvorsichtige Abholzung entstanden ist. In dieser Rutschung steckt heute noch ein einsamer Seilständer. Bei den schlechten Wegverhältnissen wird es wohl notwendig werden, diese Baustelle durch eine Seilbahn mit Mellau zu verbinden.

Für die Ausnützung des Speicherinhaltes ist der Bau eines Druckstollens bis zum Wasserschloß an der Südseite des Breiterbergs geplant.

Dieser Stollen bekommt, wie das schematische Profil angibt, eine Länge von ca. 3850 m bei einem Maximaldruck von ca. 8 Atm. Der Druckstollen durchstößt vom Staubecken aus zuerst das Gewölbe des Bocksbergs, dann das Gewölbe der Staufenspitze und endlich jenes des Breiterbergs. Zwischen diesen Gewölben sind schmälere Mulden von Amdener Mergeln eingeschaltet. Sehr wichtig ist weiter die Auflagerung von mächtigen Massen von zahlreichen Grundmoränen des alten Rheingletschers. Glücklicherweise liegt der Druckstollen so tief, dass er nirgends mehr von der gefährlichen Einlagerung der Grundmoräne erreicht werden dürfte. Der tiefste Ein-

schnitt entlang der Stollenlinie wird von dem Spätenbach vollzogen. Immerhin liegt der Stollen wohl 150 m tiefer und ausserhalb des Moränenbereiches. An der Stelle, wo der Spätenbach in den Druckstollen eingepresst werden soll, steht im Spätenbach Felsen Amdener Mergel. Weiter bachaufwärts liegt aber eine gewaltige Einfüllung von alter Grundmoräne mit zahlreichen und buntenerratischen Blöcken. Stellenweise sind hier sogar Lehmlager eingeschaltet. An der Nordseite sind am Abfall der Staufenspitze mächtige, hochgreifende, offene Abgleitungen der Grundmoräne entwickelt. Hier ist das Gerinne des Spätenbachs mit Steinsperren ausgiebig verbaut. Es ist wohl ratsam, diese offenen Abbrüche zu verbauen, weil sonst bei der Schneeschmelze und bei Gewittern schlammiges Bachwasser in den Druckstollen gelangen kann. Eine geologische Charakteristik des Spätenbach Tales liefert Fig. 12.

Diese riesige Masse von alter Grundmoräne des Rheingletschers steht mit der Grundmoränendecke auf dem breiten Schuttannen-Plateau in geschlossener Verbindung. Die Grundmoränendecke an der Südseite des Breiterbergs ist hier an vielen Weganschnitten und in mehreren Schottergruben gut erschlossen. Die schöne, wellige Hochfläche ist gut mit stattlichen Alphütten besiedelt, von denen auch ein guter Fahrweg in mehreren Schlingen auf das interessante Plateau von Emser Reute hinabführt. Hier eröffnet sich auch eine gute Einsicht in den Aufbau des Breiterberges, welche in schematischer Vereinfachung Fig. 13 vorlegt. Unschwer erkennt man unter dem Gewölbedach aus gut geschichtetem Schrattenkalk einen steil aufgefalteten Gewölbekern von Drusberg Sch. Die steile Wandstirne des Breiterbergs ist von steilen Verschiebungsfurchen tief zerschnitten. Für den Einbau des geplanten Wasserschloßes hat wohl der mittlere Pfeiler dieser Wand an seinem Fuss geeignete Raumverhältnisse. Den Anschluss der gegen Westen schauenden Steilwand des Breiterbergs mit dem grossen Grundmoränenfeld an seiner Südseite bringt zur Ergänzung die schematische Zeichnung von Fig. 14.

Der Breiterberg mit Eckpunkten von 1129 und 1080 m stellt einen über 1 km langen, grossenteils bewaldeten Gewölberücken aus Schrattenkalk vor, an dessen Südseite noch Gault Sch. zum Ausstrich gelangen.

Vom Raum des Wasserschloßes zieht ein mit Jungwald dicht bestandener Hang zur Hochfläche von Emser Reute hinab. Diese Hochfläche bietet eine reiche Gliederung und ist in geologischer Hin-

sicht durch die Einschaltung einer Klippe von tertiärem Nummulitenkalk seit langer Zeit bekannt. In baulicher Hinsicht bietet dieses bescheidene Kalkvorkommen wenig Interesse.

Die vom Wasserschloße geplante Ableitung des Druckwassers zum Kraftwerk in der Rheinebene kann bis zur Hochfläche von Emser Reute als Rohrleitung verlegt werden. Da der mit Jungwald bestandene Abhang aber mit Grundmoränen bedeckt ist, erfordern alle Anschnitte eine sorgfältige Verbauung. Auch die Hügel der Hochfläche von Emser Reute sind grossenteils mit Grundmoränen des Rheingletschers überzogen.

Die Terasse von Emser Reute hat einen ziemlich komplizierten Grundgebirgs-Aufbau. Fig. 15 gibt einen Querschnitt nach Paul Meesmann wieder. Es sind eine doppelte Auffaltung von Schratzenkalk mit einer dünnen Gaultdecke und 3 mit Amdener Mergeln ausgefüllten Einmüldungen erkennbar. Eine dritte Auffaltung bildet dann die Steilwand gegen das Rheintal. Der Scheitel dieser Auffaltung wird von Schratzenkalk und Gault gebildet. Darunter schichten sich ein Band von Drusberg Sch., eine Zone von Kieselkalken und endlich Valangien-Kalke und Mergel ein.

Die Kieselkalkzone ist am Fuss der Steilwand wohl schon seit langer Zeit zur Gewinnung von Wetzsteinen abgebaut worden. Für den Bau eines Druckschachtes ist diese Schichtfolge im oberen Teil sehr gut, in der Drusberg Zone und in den Valangien Mergeln weniger gut geeignet. Sehr wichtig ist, dass innerhalb dieser Steilwand nur wenig Wasserzutritte zu erwarten sind. Ein grosser Teil des Schachtausbruches ist zur Betonierung gut verwandbar.

Der Steilabsturz, welcher diese schön geformte Hochfläche von dem fast ebenen Boden des Rheintales scharf wie mit einem gewaltigen Axthieb trennt, soll nach dem mir vorliegenden Projekt mit Hilfe eines Druckschachtes überwunden werden. Das Kraftwerk, in welchem die elektrische Umformung der Kräfte des ganzen Speicherwerkes mit einem Gefällswert von ca. 500 m stattfinden soll, liegt etwa 1 km oberhalb von Unterklien. Hier ist auch die Möglichkeit vorhanden, das erschöpfte Betriebswasser in der benachbarten Furche des Landgrabens zum Rhein abzuleiten. Was nun den Bau des Kraftwerkes betrifft, so erfordert die sichere Aufstellung der schweren Maschinen eine gute und unbedingt sichere Fundierung.

Zu diesem Zwecke muss der ganze in Betracht kommende Raum mit tiefgreifenden Bohrungen aufgeschlossen werden. In einem vermutlich wassergesättigten und vielleicht mit Lehmlagen oder Schwimmsand gemischten Untergrund sollte die künstliche Aufschliessung auf eine Tiefe von 20 bis 30 m ausgedehnt werden.

Im Falle von schlechter Beschaffenheit des Untergrundes muss dann eine schwere, dicke Platte von gut betoniertem Schotter, (Eisenbeton) oder noch besser von Bruchschutt hergestellt werden, deren Gewicht so gross sein muss, dass die Schwingungen der Maschinen davon ganz beruhigt werden können.

Zum Schluss bleibt mir noch übrig, einige Bemerkungen über das vorhandene steinmässige Baumaterial mitzuteilen. Im Grossen und Ganzen ist die ganze Wasserkraftanlage in dieser Hinsicht von der Natur gut ausgerüstet worden. Am schlechtesten steht es in dieser Richtung mit den Gesteinen des Mellenbach-Tales. Hier sind die ganz weichen, sandig-letting verwitternden grauen, braunen und schwarzen, kalkarmen Mergel und Schiefer der Berrias-Zone so gut wie baulich unbrauchbar. Hier kann man nur das reiche Blockwerk aus der Kieselkalkzone und die zahlreichen festen, erratischen Blöcke verwenden. Ausgezeichnet gutes und vielfach vorhandenes Steinmaterial liefert vor allem der Schrattenkalk. Gut sind auch die sehr harten Quarzite der Brisi-Sandsteine, welche meist den Schrattenkalk in seinen Hangenden begleiten. Weniger gut zugänglich sind die sehr festen, kieselreichen Kieselkalkzonen. Sie sind ziemlich schwer zu bearbeiten und oft auch nicht bequem zu erreichen.

Wenig brauchbar wegen ihrer Weichheit und lehmigen Verwitterung sind die grossen Massen der oft schön tafelig brechenden Amdener Mergel. Auch die grossen Massen der Drusberg Sch. sind wegen ihres ewigen Wechsels zwischen guten Kalklagen und schlechten Mergel- und Schieferlagen nur sehr beschränkt brauchbar.

Von den Schuttmassen sind auch die grossen Vorräte von alten Grundmoränen des Rheingletschers wegen ihres Lehmgehaltes ziemlich unbrauchbar. Gewaschene Schotter sind wenig vorhanden. Ebenso ist brauchbarer Sand selten und in der Menge recht beschränkt.

Dagegen sind an vielen Stellen in den Bachläufen durch die Auswitterung der festen erratischen Blöcke der Rheingletscher-Moränen grosse Mengen von ausgezeichnet festen Blöcken zu haben. Schotter in grosser Auswahl ist wohl nur in der Rheinaufschüttung zu haben. Hier liegt er aber tief und müsste erst gehoben werden.

Innsbruck, 11. November 1946

Hofrat Dr. Otto Ampferer e.h.
Direktor der geologischen
Bundesanstalt i.R.