

Allgemeine geologische Begutachtung des Speicherwerkes

Schönebachalpe im Bregenzerwald.

Mit 4 schematischen Zeichnungen. Erstattet v. Dr. O. Ampferer.

Einleitung.

Über dieses, von der Vorarlberger Kraftwerke A.G. geplante Speicherwerk hat schon am 9. Juni 1939 der Geologe St. Müller ein mit vier Querschnitten ausgerichtetes geologisches Gutachten geliefert.

Es muss vorausgeschickt werden, dass die Begehungen des Unterzeichneten am 1. und 14. Oktober 1939 in allen wesentlichen Belangen zu einer guten Übereinstimmung geführt haben. Ich vermeide daher alle unnötigen Wiederholungen und wende mich gleich den baulich wichtigsten Fragestellungen zu. Der Stauraum der Schönebach-Alpe, der bei Spannung zwischen 1010 m und 1040 m einen Wasserinhalt von 36 Millionen m³ verspricht, ist bereits von Stefan Müller als wasserdicht bezeichnet worden. Dieses Urteil kann ich bestätigen.

Die Auskleidung des Beckens wird vor allem von den weichen, tonig zerfallenden Amdener Schichten (Mergeln) gebildet. Ausserdem wirkt der dunkle, mergelreiche Schutt der Subersache und ihrer Zuflüsse abdichtend. Im gleichen Sinne verstärken die Dichtheit der Lehnen auch die mehrfach vorhandenen lehmreichen Grundmoränen. Eine Möglichkeit für Wasserverluste bieten nur die zwei Felsengen aus Schrattonkalk südwestlich und südöstlich der Sackalpe, die von der Subersache tief ausgekolkt wurden. Aber auch hier ist ein Durchpressen deshalb ungefährlich, weil sich hier unterhalb des klüftigen Schrattonkalkes sogleich die mergelreichen, dichten Drusberg-Schichten einstellen und abdichtend eingreifen.

Staumauer östlich der Sackalpe und westlich derselben.

Für den künstlichen Abschluss des Stauraumes der Schönebachalpe ergeben sich mehrere Möglichkeiten, von denen jene bereits von Stefan Müller in der Hangstieglamm beschriebene bei weitem die ergiebigste vorstellt.

Fig.1 gibt eine Ansicht dieser Felsenge zwischen Hangstück (1122 m) und Plessigkopf (1366 m) mit ihrer geologischen Struktur in Umrissen wieder.

Die Talenge wird hier von den harten Schrattenkalken festgehalten. Diese sind zu einem prächtigen, steil aufragenden Sattel aufgefaltet, dessen Kern aus dunklen, mergelreichen Drusberg-Schichten besteht, während die ungemein weichen, dichten Amdener-Schichten die Überlagerung des Schrattenkalkes bilden. Zwischen Schrattenkalk und Amdener Mergeln bilden noch die dunkelgrünen Sandsteine der Gault-Schichten eine schmale, weithin durchlaufende Zwischenlage. Für den Einbau der Staumauer bietet das Durchstreichen einer derartig steilen Aufwölbung von vornherein eine günstige Baugrundlage.

Die Standfestigkeit ist durch die machtvolle Aufstellung des Schrattenkalkes gegeben, die Wasserdichtheit durch die Einlagerung der Amdener-Mergel an der Innenseite und durch den Kern der Drusberg-Schichten im Inneren des Gewölbes. Die Schuttüberlagerung in der Sohle der Subersache ist auch nicht bedeutend. Freilich wird man hier mit der Fundierung der ca. 60 m hohen Sperre ziemlich tief hinabgreifen müssen. Eine Fundierungstiefe von ca.20 m dürfte volle Sicherheit verbürgen. Vorherige Abbohrung der Sperrstelle ist aber unbedingt ratsam.

Die genauere Begehung des Bachbettes der Subersache durch Herrn Baurat Rinderer hat die Einsicht gebracht, dass hier mit dem Durchstreichen einer kleineren Verschiebung parallel mit der Subersache zu rechnen ist.

Diese Verschiebung entlang der Bachsohle hat zunächst die Wirkung, wie das Schema (Fig.2) zeigt, dass die beiden Talseiten im Ausstriche ihrer Gesteinsarten nicht genau zusammenstimmen. Diese Querstörung verschiebt die beiden Gewölbeteile entlang der Subersache schätzungsweise um etwa 40 m. Derzeit ist diese Störung nicht genauer aufgeschlossen. Jedenfalls müsste man vor Baubeginn diese Störung in der Talsohle von der Schuttdecke befreien und die Dichtheit der Trennungsfuge untersuchen.

Das Nichtzusammenstimmen der beiden Talseiten hat weiter die Wirkung, dass man die Sperre nicht durchlaufend in dieselben Gesteinsarten einbinden kann. So kommt das Fundament teils auf Schrattenkalk, teils auf Drusbergsschichten zu liegen, was eine Ungleichheit bedeutet, da der Schrattenkalk beträchtlich fester und härter als die mergelreichen Drusbergsschichten ist. Die Drusbergsschichten unterlagern die Schrattenkalke an der Westseite der Sperre mit einem Südfallen von ca. 45° , an der Ostseite der Sperre konnte das Ausstreichen der Drusbergsschichten wegen Verschüttung nicht verfolgt werden.

An der Westseite dieser Sperrstelle ist das Übereinanderliegen von Drusbergsschichten, Schrattenkalk, Gault-Grünsandstein und Amdener Mergel vorzüglich erschlossen. Weniger gut sind die entsprechenden Aufschlüsse am Gehänge des Plessigkopfes. Insbesondere sind die Amdener-Mergel und die Gault-Grünsandsteine im unteren Gehänge tief verschüttet. Der Schrattenkalk ist besser aufgeschlossen. Dagegen verhüllen seine Schutthalden die Drusbergsschichten. Während also die Westseite der Sperre gut aufgeschlossen ist, wird die Ostseite, also der Abhang des Plessigkopfes vielfach eine tiefere Abräumung erfordern.

Hier sind alle flacheren Teile des Steilhanges mit Trümmerwerk und Schutthalden von Schrattenkalk bedeckt. Aus diesem kantigen Bruchwerk des schönen, festen Kalkes könnte man gutes Baumaterial in unmittelbarer Nähe der Sperre gewinnen.

Mit Ausnahme des Schrattenkalkes ist in der Umgebung der Sperrstelle bei der Sackalpe kein brauchbares Baugut zu finden. Der Schutt der Subersache enthält hier massenhaft weiches Mergelmaterial. In den Drusbergsschichten wechseln Mergel- und Kalklagen viel zu häufig ab und die Amdener Mergel sind ein ganz feinschlammiges, toniges Gebilde. So bleibt für Betonerzeugung in der Nähe nur der allerdings hochwertige Schrattenkalk übrig.

Wenn nun auch die oben beschriebene Sperrstelle unterhalb der Sackalpe die besten geologischen Bedingungen für den Einbau einer hohen Sperre bietet, so ist doch auch schon oberhalb dieser Alpe eine Sperrmöglichkeit vorhanden, deren Ausbauf orm hier ebenfalls noch kurz besprochen werden soll. Diese Sperre dürfte ca. 30m höher liegen, dafür ist aber der hier gewinnbare Nutzraum ein wesentlich kleinerer.

Fig. 3 legt im Umriss die erkennbaren geologischen Verhältnisse vor.

Diese Stelle erlaubt zunächst bei dem kleinen Stege eine unmittelbare Felsfundierung in flach gelagerten Schrattenkalk, der durch eine Felsklamm gut aufgeschlossen erscheint. An der Ostseite ist über dieser Felsschwelle eine Terrasse von Bachschotter eingeschaltet, über der sich, flach ansteigend, der Schrattenkalk bis über das Stauziel - 1040 m - erhebt.

An der Standfestigkeit dieses Felsrückens ist wohl kein Zweifel, dagegen zeigen sich auf der breiten, flachen Scheitelung mehrere Einfurchungen und sogar ein deutlicher Dolinentrichter.

Man muss daher mit der Möglichkeit rechnen, dass dieser Felsriegel aus Schrattenkalk in seinem Innern offene Klüfte und Höhlungen enthalte, die man jedenfalls künstlich abdichten müsste.

Auch die Westseite der Sperrstelle ist wenig günstig.

Hier bildet der Schrattenkalk, unmittelbar an die Fels -
sohle anschliessend, eine kleine Felsschulter, hinter der
sich eine ganz versumpfte Mulde einschiebt.

Von dieser Mulde erhebt sich dann das Gehänge, wieder
steiler aufstrebend, zu den hohen Schrattenkalk-Felsen
von P 1392 m.

Die natürlichen Aufschlüsse sind hier unzureichend für
eine sichere Entscheidung, ob ein älteres, verschüttetes
Tal vorliege, oder die Mulde der Amdener Mergel durchziehe.
Letzteres erscheint mir wahrscheinlicher, Sicherheit könnte
aber nur eine Abbohrung oder Abschachtung bringen.

Jedenfalls müsste hier im Sperrenbereiche dem Baue eine
ziemlich umfangreiche, künstliche Aufschliessung des Ge-
ländes vorausgehen. Baumaterial wäre auch hier nur aus
den Schrattenkalkfelsen zu beziehen.

Wenn man die Unsicherheiten der Grundaufschliessungen und
die wahrscheinlich schwierigen Abdichtungen des klüftigen
Schrattenkalkes bedenkt, sowohl in der Sohle, wie am West-
hänge, so wird man wohl der Sperrstelle unterhalb der Sack-
alpe den Bauvorzug geben.

Ausleitung vom Schönebach-Speicher zum Speicher von Sibratsgfäll.

Auch diese Ausleitung ist in dem Gutachten von Stefan Müller
bereits mit einem Längsprofile 1 : 75000 kurz erläutert.
Sie erfordert einen Stollen von ca. 2 3/4 km Länge, der
sich aber durch die tiefen Einschnitte des Hellbock-To -
bels und des Grabens der Drehhütten-Alpe in 3 Teile zer -
legen lässt.

Da mir derzeit noch kein ausgemessenes Stollen-Längsprofil
zur Verfügung steht, konnte ich für die Zeichnung des Längs-
schnittes, Fig.4, nur die Angaben der alten Originalkarte
1 : 25000 verwenden. Das Mass der Genauigkeit ist dadurch
beschränkt. Für die Stollenlinie kommt zunächst nur die

linke Seite der Subersache in Betracht, weil die rechte Seite zwischen Sperrstelle und Krähenberg von riesigen Massen einer typischen, lehmigen Grundmoräne eingedeckt erscheint. An der linken Seite herrscht dagegen das Grundgebirge vor, das aus 3 gegen N zu übersteilten Aufwölbungen von Kreideschichten besteht. An dem Aufbau dieser Kreidefalten beteiligen sich im Stollenbereiche von unten nach oben Drusberg - Schichten - Schrattenkalk - Gaultschichten - Seewerkalk - Amdener Schichten.

Für den Stollenbau sind davon nur Schrattenkalk und Seewerkalke sehr standfest, dabei aber klüftig und wasserführend. Die Drusbergschichten sind durch scharfen Wechsel zwischen Kalken und Mergeln wenig standfest, nachbrüchig und unruhig. Die Amdener-Schichten sind weich, tonig, dicht, aber bei schwerer Überlagerung druckhaft, sodass sie starke Ausmauerungen verlangen.

Glücklicherweise kann der Stollen so gelegt werden, dass keine hohen Gebirgsdrucke zur Auswirkung kommen.

Die grösste Überlagerung beträgt nur etwa 200 m und betrifft nur die festen, mächtigen Schrattenkalke, wogegen die weichen Amdener Mergel bei der Sackalpe nur Überlagerungen von 80 bis 90 m auszuhalten haben.

Die hier gewählte Stollenlinie liegt im Niveau von ca. 1010 m. Sie beginnt im Staubecken gerade unter der Sackalpe, durchstösst die Aufwölbung des Hangstück (1132 m) und erhält im tiefen Einschnitte in der Hellbock-Klamm einen Fensterstollen. Von dort zielt der Stollen in den Einschnitt des Drehhütten-Grabens, wo wieder ein Fensterstollen den Hauptstollen unterteilt.

Das letzte Stollenstück durchstösst das Steilgewölbe von P. 1347 m, in das das Wasserschloss einzubauen wäre.

Das gegen N überkippte Kreidegewölbe von P 1347 besteht aus schön gebogenem Schrattenkalk mit einem Kerne weicher Drusberg-Schichten.

Über die genauere Lage des Wasserschlosses konnte, da noch keine Einmessung vorliegt, keine Entscheidung gefällt werden. Eine Aussprengung in den steilen Schrattenkalkfelsen wäre wohl einer solchen in den weicheren, aber ungleichmässigen Drusbergschichten vorzuziehen. In diesen Schichten würde die Herstellung eines höheren Ausgleichschachtes wegen der weichen Mergellagen grossen Schwierigkeiten begegnen. Für die Anlage der Druckrohrleitung vom Wasserschlosse zum Krafthause an der Subersache ist das Gehänge der Stellen-Alpe nicht günstig. Bei der Stellenalpe (1003 m) wäre zwar eine gute, breite Terrasse vorhanden, der Steilhang zur Subersache hinab besteht jedoch grösstenteils aus Grundmoränen, die sehr zu Abgleitungen neigen. Ausserdem ist knapp südlich der Stellen-Alpe ein wilder, offener Murgraben eingerissen.

Es ist daher wohl besser, die Druckrohrleitung weiter südlich hinabzuführen, wo die Hanggestaltung beträchtlich ruhiger ist. Hier ist oben ein steiler Schutthang aus kantigem Schrattenkalk vorhanden, weiter unten aber befindet sich bei der kleinen Alpe eine Terasse aus Grundmoräne, die aber flacher abgestuft ist und gegen die Subersache sanft ausläuft. Hier ist auch für den Bau des Krafthauses eine grössere niedrige Terrasse vorhanden.

Für die Ausmauerungen des Druckstollens, Wasserschlosses, Krafthauses kommen in erster Linie die festen Schrattenkalke in Betracht, die teils im Stollen selbst, teils in Steinbrüchen gewinnbar sind.

Bludenz, 23. Oktober 1939

Hofrat Dr. Otto Ampferer m/p.

Geologisches Gutachten.
Speicherwerk Schönebachalpe

Zusammenfassung.

Dieser Speicher ist nicht nur hochgelegen, sondern auch geräumig und ausgezeichnet gestaltet. Weiter besitzt er nördlich der Sackalpe eine gute Möglichkeit zum Einbau einer bis 100 m hohen Sperre, mit deren Hilfe man hier eine Wassermenge von ca. 36 - 40 Millionen m³ zur Speicherung zwingen kann. Es ist auch noch südlich der Sackalpe eine zweite Gelegenheit zur Errichtung einer Sperre naturmöglich, doch ist dieselbe der ersten nicht gleichwertig und ausserdem nicht so ergiebig. Nördlich der Sackalpe schiebt sich vom W der Kamm von Hangstück, vom O her der steilwandige Plessigkopf so nahe zusammen, dass die Subersache ihren Weg nur in enger Schlucht findet. Hier ist der naturgemässe Platz für eine Hochsperre, die sich auch beiderseits und an der Sohle an felsiges Grundgebirge schliessen kann. Dieses Grundgebirge besteht aus einem steilen Gewölbe von Drusberg-Schichten, über welche Schrattekalk - Cault - Amdener Mergel (Seewenmergel) gebogen liegen. Drusberg-Schichten und Amdener-Mergel liefern dabei die gute Abdichtung. Schrattekalk - Cault Grünsandsteine dagegen die nötige Steifheit und Bestandfeste. An der Sohle ist Ausräumung nötig, ebenso an der Ostseite, die stärker verschüttet als die Westseite ist. Eine Fundierungstiefe von ca. 20 m dürfte volle Sicherheit gewähren. Leider ist der Bachschutt im Becken der Schönebachalpe viel zu mergelreich für Betonzuschläge. Solche Zuschläge können hier wohl nur aus dem ausgezeichneten Schrattekalk gebrochen werden. Für die Ausleitung des Werkwassers gegen den Speicher von Sibratsgfäll ist ein gut unterteilbarer Stollen von ca. 2 3/4 km nötig. Er bietet keine geologischen Bauschwierigkeiten höheren Grades. Das Wasserschloss wäre am besten in die Felsen von P 1347 m einzubauen.