

# Über die Auffindung von Arosazone im Klostertale

Von

Otto Ampferer

korr. Mitglied d. Akad. d. Wiss.

(Mit 3 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Jänner 1936)

Gelegentlich einer Besichtigung des Gipsbruches an der Arlbergbahn zwischen Station Dalaas und Radona Tobel konnten im Oktober 1935 folgende überraschende, geologische Beobachtungen gemacht werden.

Das Gipswerk, welches von der Unternehmung »Hilti u. Co., Feldkirch-Götzis« betrieben wird, baut den mittleren Teil eines zirka  $1\frac{1}{2}$  km langen Streifens von Gips der oberen Raibler Schichten ab.

Dieser Gipsstreifen streicht von SW gegen NO und endet vor dem Viadukt über den Radona Tobel.

Die feingeschichtete Gipsmasse zeigt im allgemeinen eine steile bis überkippte Lagerung.

An dem schroffen Berggehänge, welches von der Bahnlinie zu der Mehrenalpe emporsteigt, wird der Gips von den steilgestellten Schichten der Arlbergkalke begrenzt.

Die besten Einblicke in den Aufbau dieser Gipszone bietet nun das schon erwähnte Gipswerk, welches einerseits in Stollen, anderseits in einem großen Tagbau betrieben wird.

Fig. 1 legt einen Querschnitt durch die Gipszone vor, der nach den Aufschlüssen des Gipswerkes gezeichnet ist.

Der feinschichtige, gewalzte, graue, gelbliche, weißliche Gips zeigt hier eine deutlich überkippte Lagerung und ein Einfallen unter den darüber hoch aufragenden älteren Arlbergkalk.

Wie man sowohl in den Stollen als auch im Tagbau beobachten kann, umschließt der Gips eine größere Kalkscholle und viele kleinere Kalkblöcke.

Die größere Scholle besteht aus einem dunklen Kalk, dessen Klüfte mit rein weißem Gips verheilt sind. Sie wird von feinschichtigem Gips wie von Papierhüllen sorgfältig umschlossen. Auch die kleineren Kalkblöcke zeigen dieselbe Einwicklung in feinschichtigen Gips.

Steigt man nun im Tagbau zu den oberen Abbaustufen empor, so sieht man, wie von der Oberfläche aus tiefe Orgeln in die Gipsmasse eingreifen, die mit Schutt und Schlamm gefüllt sind.

Steht man endlich auf der obersten Stufe des Tagbaues, so erkennt man, wie über dem Gips eine mehrere Meter mächtige Schuttmasse lagert.

Diese besteht in ihrem oberen Teil aus eckigem lokalem Hangschutt von Arlbergkalk, im unteren Teil indessen aus einer gut bearbeiteten Grundmoräne. Diese Grundmoräne enthält häufig deutlich gekritzte Geschiebe aus Aptychenkalk, rotem Liaskalk und verschiedenen Triaskalken. Zahlreich finden sich auch grüne und rote Oberjura-Hornsteinkalke sowie Stücke von rotem Buntsandstein.

Krystalline Komponenten fehlen.

Wir haben offenbar einen Rest der Grundmoräne des Klostertalgletschers aus der Würmeiszeit vor uns, der hier unter dem Schutz des Hangschuttes verborgen liegt.

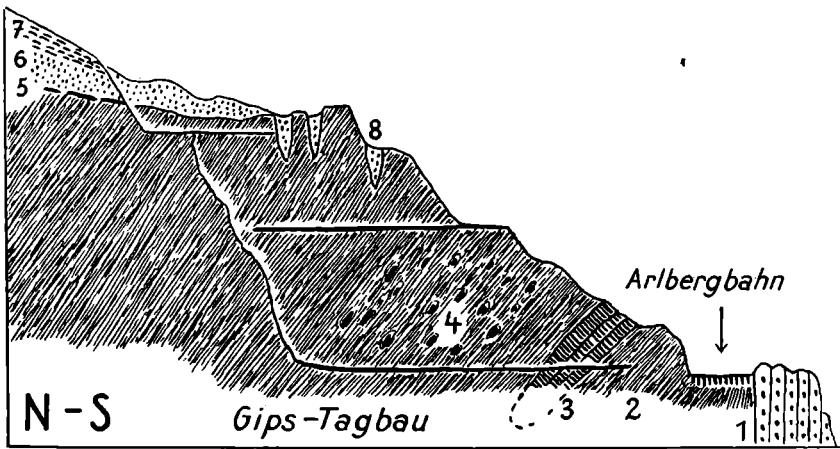


Fig. 1. Lage der Arosazone im Gipstagnbau Dalaas.

- 1 = Grauer Kalk mit rundlichen, schwarzen Hornsteinaugen.
- 2 = Feingeschichteter, feinstreifiger, weißlicher, grauer, gelblicher Gips.
- 3 = Dunkelgrauer Kalk.
- 4 = Viele Knollen und Blöcke von dunklem Kalk in feinschichtigen Gips eingehüllt.
- 5 = Schmäler Schweif von weißlichem, grünem, rotem, gelbem, blauem Serpentin-Talk-Material = (Arosazone).
- 6 = Grundmoräne der Würmeiszeit.
- 7 = Hangschutt aus Arlbergkalk.
- 8 = Gipsorgeln.

Zwischen dieser klaren Grundmoräne und den etwas verwitterten Köpfen der Gipsschichten ist nun ein 2 bis 3 m langer, ganz schmaler und teigweicher Streifen von auffallend rotem, gelbem, weißem, grünem und seltener blauem Material eingeschaltet.

Da die Stelle gerade frisch angeschnitten war, konnte man den nur 1 bis 2 dm breiten, farbigen Gesteinsschweif gut beobachten und verfolgen.

Die genauere Untersuchung dieses Materials hat nun ergeben, daß es sich zum Teil um Talkgesteine und kleine Serpentinstücke handelt. Der hellgrüne, weißliche, rötliche Talkstein ist genau derselbe, wie er sich z. B. im Brandner Tal in dem Serpentinaufschluß im Palüdbach befindet.

Dort erscheint der fein zerdrückte Serpentin von einem ziemlich engen Maschenwerk von Talk durchzogen. Der weißliche, hell bis dunkler grüne, durchscheinende, fettig glänzende Talk ist stellenweise rötlich gefärbt.

Neben dem durchaus in kleines Stückwerk aufgelösten Talkmaterial tritt ebenfalls nur in kleinen Stückchen ein eigenartig blau gefärbtes, ziemlich weiches Gestein auf, über dessen Beschaffenheit mir Freund Dr. H. P. Cornelius folgendes Ergebnis seiner mikroskopischen Prüfung zur Verfügung stellte.

»Pulverpräparate lassen unter dem Mikroskop blätterige (oder stengelige) Elemente erkennen, die jedoch erst bei geringer Dicke durchsichtig werden wegen einer sehr feinen milchigen Trübung, die im auffallenden Licht bläulich erscheint (daher die makroskopische blaue Farbe!).

Andeutung von Spaltbarkeit in der Längsrichtung, vollkommen gerade Auslöschung, verhältnismäßig schwache Doppelbrechung, positive Hauptzone lassen am ehesten auf Antigorit (oder Chrysotil) schließen.

Talk kommt nicht in Frage, auch nicht Glaukophon, an den man wegen der blauen Farbe zu denken versucht sein könnte. Die Natur der Beimengung, welche die letztere bedingt, entzieht sich leider jeder Feststellung.«

Quert man nun von dieser merkwürdigen Stelle des Tagbaues, die leider unaufhaltsam dem weiteren Abbau verfällt, über die schön mit Gras verkleidete östlich anschließende Gipstrichterzone bis zu ihrem Ende vor dem großen Radona-Viadukt hinüber, so erlebt man hier eine neue Überraschung.

Die Gipszone streicht unter dem Bahnkörper durch und wird von einer hohen Felswand von Kalkrauhwacke der Raibler Schichten überragt.

Am Fuße dieser Wand wurde nun eine Steinschlagschutzmauer errichtet und dabei ein tieferes Fundament ausgehoben. In dieser Aushebung wurden nun wieder die Köpfe der Gipsschichten bloßgelegt und auf ihnen eine schmale Zone von feinzerdrücktem Serpentin mit demselben teigartigen weiß-grün-roten Talkmaterial und den selteneren blauen Gesteinsstückchen.

Die beiden nur durch die frischen Baueingriffe entdeckbaren Zonen von fremdem Serpentin-Talk-Material sind etwa  $\frac{1}{2}$  km voneinander entfernt.

Weiteres Suchen nach anderen Aufschlüssen hatte bisher keinen Erfolg.

An diesen Fund von Serpentin-Talk-Material unmittelbar auf den Köpfen der Gipsschichten lassen sich nun folgende Überlegungen knüpfen.

Durch die beiden voneinander ganz unabhängigen Aufdeckungen von Serpentin-Talk-Material auf Raibler Gips ist bewiesen, daß es sich um Reste einer einstig ausgedehnteren und wohl auch mächtigeren Fremdzone handelt.

Diese Zone ist einzig und allein mit der »Arosazone« (nach Joos Cadisch) zu vergleichen, welche ebenfalls oft von Serpentinmaterial begleitet, im Rätikongebirge an mehreren Stellen unmittelbar mit den Gipsmassen der dortigen Raibler Schichten tektonisch verknüpft erscheint. Die Art dieser Verknüpfung der Arosazone gerade mit den so leicht zerstörbaren Gipszonen ist auch heute nach so vielen Bemühungen noch immer ein ungelöstes Problem.

Wenn wir nun nach dieser kurzen Beschreibung der neuen Fundstellen der Arosazone im Klostertale die Einfügung dieser an sich winzigen Reste in den größeren Gebirgsrahmen betrachten, so kommen wir etwa zu folgenden Ergebnissen.

Wie Fig. 2 ergibt, gehört die Gipszone, auf welcher die erwähnten Spuren von Arosazone liegen, ins Hangende des großen

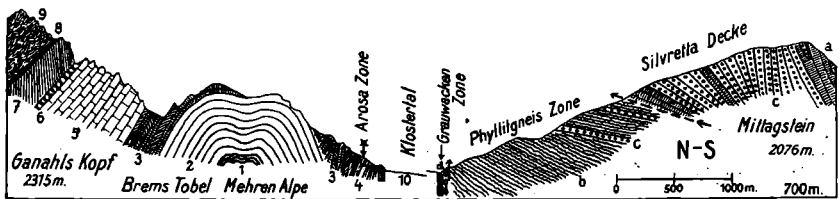


Fig. 2.

## Kalkalpen:

- 1 = Partnachsichten.
- 2 = Arlbergschichten.
- 3 = Raibler Schichten.
- 4 = Gipslager mit Arosazone.
- 5 = Hauptdolomit.
- 6 = Kössener Schichten.
- 7 = Dachsteinkalk.
- 8 = Rote Liaskalke.
- 9 = Fleckenmergel.
- 10 = Schuttkegel.

## Grauwackenzone:

- d* = Verrukano und Karbon.

## Phyllitgneiszone und Silvrettadecke:

- a* = Zweiglimmeriger Schiefergneis.  
*b* = Zone von Phyllitgneis und Glimmerschiefer.  
*c* = Muskovitgranitgneis.

Radona Gewölbes, welches durch den tiefen Einschnitt des Radona Tobels prachtvoll erschlossen wird. Von diesem Gewölbe habe ich schon im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1932 auf Seite 36 zwei Abbildungen geliefert.

Damals handelte es sich mir darum, zu zeigen, wie steil die Achse dieses schönen Gewölbes von W gegen O zu einfällt.

Unsere Gipse der oberen Raibler Schichten gehören nun, wie Fig. 2 darlegt, ins Hangende dieses großen Gewölbes.

Die Gipsführung der Raibler Schichten wiederholt sich auch im nördlichen Gegenflügel des Radona Gewölbes, wenn auch nur in viel bescheidenerem Umfange. Wir treffen dieselbe dort in dem wilden Bremstobel zwischen Mehrenalpe und der stolz aufragenden Saladina Spitze.

Während so die Einfügung unserer Fundstellen von Arosazone in den Bau der nördlichen Kalkalpen keine Schwierigkeiten bereitet, ist die Fortsetzung unseres Profils gegen S nicht so klar.

Zunächst stößt an den Südfuß unseres Gipslagers gleich der breite und steile Schuttkegel des Radona Tobels, welcher in seinem Bereiche die Alfenz ganz an den Südhang des Klostertales drängt.

Auf diese Weise ist also südlich von unserem Gipslager ein Streifen von 300 bis 600 m Breite unserer Einsicht völlig entzogen.

Südlich von der Alfenz besteht das Berggehänge nach der neuen Aufnahme von Otto Reithofer aus Phyllitgneis-Glimmerschiefer-Muskowitgranitgneis, dem jedoch eine schmale Zone von Karbongesteinen und Verrukano angepreßt liegen.

Diese schmale Vertretung der Grauwackenzone zieht sich auf die Höhe des Kristberg Sattels empor und erreicht dann jenseits im

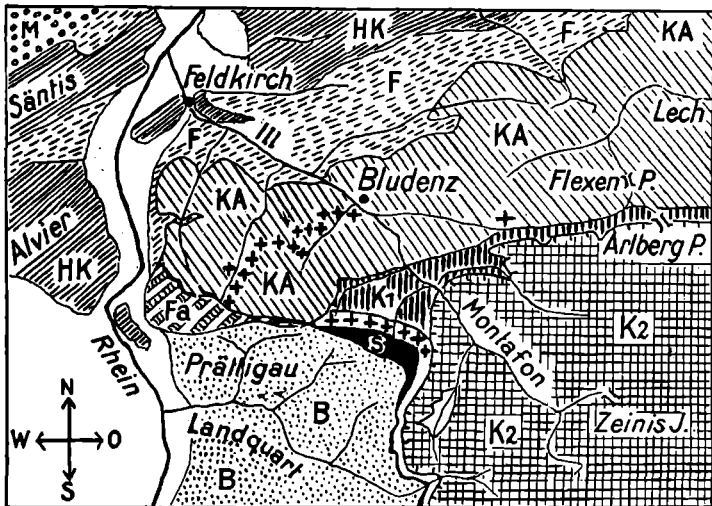


Fig. 3. Lage der Arosazone im Gebirgsrahmen von Vorarlberg.

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| M = Molasse.             | S = Sulzfluhkalk.                    |
| HK = Helvetische Kreide. | KA = Kalkalpendecken.                |
| F = Flysch.              | K <sub>1</sub> = Phyllitgneiszone.   |
| B = Bündner Schiefer.    | K <sub>2</sub> = Silvrettadecke.     |
| Fa = Falknisdecke.       | + = Arosazone mit Serpentinmaterial. |

Gebiete von Inner- und Außer-Bartholomäberg eine beträchtliche Mächtigkeit. Wie wir heute wissen, schalten sich hier auch noch ältere Glieder des Paläozoikums (Silur mit Graptolithen) ein.

Wie Fig. 2 ausführte, kommen südlich von der Alfenz nach Otto Reithofer drei verschiedene Bauzonen in engste Berührung.

Es sind dies zu unterst eine Vertretung der Grauwackenzone. Diese schmale Zone stößt mit vertikaler Schubbahn an die Landecker Phyllitgneiszone, welche hier ziemlich flaches Südfallen einhält. Diese Zone wird endlich von der großen Silvrettadecke auf flacher Bahn überschoben.

Beide Bewegungsbahnen kommen, wie Fig. 3 schematisch andeutet, im Rätikongebirge mit der Arosazone in Berührung. Ins-

besondere tritt die Landecker Phyllitgneiszone auf eine längere Strecke mit der Arosazone und ihren großen Serpentinmassen in Raumverwandtschaft, während die Silvrettadecke nur zu einem Anstreifen gelangt. Der Abstand unserer neuen Fundstelle von den großen Serpentinmassen von Schwarzhorn-Seehorn beträgt in SO—NW-Richtung zirka 15 *km*.

Begeben wir uns nun aber von unserer Fundstelle zirka 3 bis 4 *km* weiter westlich, so kommen wir an der Südseite des Klosters in den Bereich der steil aufsteigenden Davennagruppe.

Diese kleine Berggruppe liegt im Winkel zwischen Montafon und Klostertal und besteht aus zwei Teilen, von denen der südliche eng mit der Grauwackenzone verbunden ist. Seine Schichtfolge reicht vom Paläozoikum bis zum Jura. Der nördliche Teil besitzt dagegen eine Schichttafel, die vom Buntsandstein bis zu den Lechtalkreideschiefern ansteigt.

Entlang der trennenden Bewegungsfuge dieser zwei Teile sind mächtige, steilgestellte Gipslagen der Raibler Schichten eingeschaltet.

Entlang von dieser Bewegungsfuge, die nicht weit hinzieht, ist bisher keine Spur von Arosazone entdeckt worden.

Damit sind alle derzeit bekannten Anknüpfungsmöglichkeiten unserer Fundstelle von Arosazone an große Bewegungsbahnen in der Nachbarschaft erschöpft.

Erst viel weiter westlich in der Gegend südlich von Bludenz treffen wir eine Bewegungsbahn, welche in ihrem Verlaufe mehrfach mit dem Vorkommen von Arosazone in Verbindung steht.

Es ist dies jene Schubbahn, welche aus dem Hintergrund des Gamperdona Tales über das Amatschonjoch—Palüd—Parpfienz—Loischkopf—Taleu in die Schlucht des Alvierbaches und neben der Ruine Rosenegg in das Illtal südlich von Bludenz leitet und da unter der breiten Schuttsohle verschwindet.

Der Zusammenhang dieser großen Störungszone ist vor allem durch die Aufnahmen von W. O. Leutenegger und J. Verdam bekanntgeworden.

Die neue Fundstelle von Arosazone befindet sich nun zirka 17 *km* östlich von dem Ausstrich dieser Bewegungsbahn bei der Ruine Rosenegg.

Auf der Zwischenstrecke liegt der Ausstrich dieser tektonischen Linie ganz unter Talschutt begraben.

Dieser Umstand ist natürlich für einen strengeren Beweis der räumlichen Zusammengehörigkeit höchst ungünstig und man kann eine solche Beziehung daher auch nur als eine Möglichkeit und Vermutung bezeichnen.

Die Arosazone kommt auf der Strecke vom Gamperdona Tal ins Brandner Tal mehrfach mit den Raibler Gipsmassen in unmittelbare Berührung.

Außerdem enthält die Arosazone östlich vom Nenzinger Himmel und in der Schlucht des Palüdbaches größere Massen von fein zer-

drücktem Serpentin, der von einem Maschenwerk von eigenartig hellgrünem, weißlichem bis rötlichem Talk durchzogen ist.

Derselbe fein zerdrückte Serpentin tritt ja auch in der neuen Fundstelle zusammen mit gleichartigem Talk auf.

Die Bewegungsbahn, welche wir im Rätikon aus dem Illtale südlich von Bludenz bis in den Hintergrund des Gamperdona Tales verfolgen können, endet hier hochoberhalb an der Südseite der Hornspitze am Abbruch gegen das Prättigau.

Fig. 3 führt in einer kleinen Karte den Verlauf dieser Bewegungsbahn vor Augen und zeigt die hier versuchte Verknüpfung mit der neuen Fundstelle von Arosazone.

Wenn wir nach dieser Einordnung in den größeren Gebirgsbau von Vorarlberg noch einmal zu unserer Fundstelle zurückkehren, so wären hier etwa folgende Eigentümlichkeiten dieses Vorkommens besonders zu betonen.

Zunächst ist die Lagerung des Serpentin-Talk-Materials auf den Schichtköpfen der Gipsschichten überaus verwunderlich.

Wie wir aus Fig. 1 ersehen können, enthält der Gips eine Reihe von Kalkeinschlüssen, bei denen man eine tektonische Einwicklung wohl kaum ausschließen kann. Das Auftreten der Arosazone ist aber davon sehr verschieden. Die spärlichen Reste des Serpentin-Talk-Materials stellen keine Einfaltungen oder Einwicklungen in die plastische Gipsmasse dar, sondern Auflagerungen auf die steilgestellten Schichtköpfe des Gipslagers.

Es wäre auch mechanisch schwer möglich, diese weichen, fein zerdrückten Serpentin-Talk-Gesteine als Kerne einer Einwicklung zu verwenden. Die dunklen Triaskalke stellen dagegen ja weit härtere Blöcke und Schollen dar, wohl geeignet, feste Kerne für eine Gipsumhüllung zu liefern.

Das Material unserer Arosazone ist dazu viel zu weich und zu einer selbständigen Formgebung unbrauchbar.

Es kann nur die passive Begleitzone einer großen Massenbewegung vorstellen. Was wir heute hier von der Arosazone vorliegen haben, kann nur als mitgeschleppter Teig auf die Gipszone von Dalaas aufgestrichen worden sein. Die Fläche, auf welche dieser »tektonische Anstrich« nun erfolgt ist, bildet heute einen Teil der steilen Gebirgsoberfläche.

Diese Oberfläche kann erst in verhältnismäßig sehr junger Zeit eingeschnitten sein.

Im Gipstagnbau wird die Arosazone von Würmgrundmoräne überlagert.

Es ist daher wahrscheinlich, daß der Besitzstand des weichen Serpentin-Talk-Materials durch die Eisbewegung eine Abschleifung erfahren hat. Wie groß diese Abschleifung war, entzieht sich einer genauen Schätzung. Jedenfalls konnte das weiche Material auf dem Steilhang sehr leicht entfernt werden.

Schließlich darf man auch die Möglichkeit einer Verschleppung des ganzen Serpentin-Talk-Materials durch Eisbewegung nicht außer acht lassen.

Eine solche Verschleppung könnte im Sinne der Eisbewegung des Klostertal Gletschers nur in der Stromrichtung von O gegen W erfolgt sein.

Wir hätten in diesem Fall das Anstehende der Arosazone noch weiter im O zu suchen. Hier verhüllen aber die Riesenschuttkegel aus dem Radona—Glong—Spreubach Tobel jede Einsicht ins Grundgebirge. Bedenkt man jedoch die Weichheit des Materials, so erscheint eine solche Verschleppung und Wiederablagerung recht unwahrscheinlich. Das Serpentinmaterial würde, einmal von der Eisbewegung ergriffen, wohl ganz in feines Stückwerk zerfallen und verrieben worden sein.

Zudem darf man nicht vergessen, daß knapp östlich von unserem Vorkommen der tiefe Einschnitt des Radona Tobels vorbeizieht. Das Eis hätte also das Serpentin-Talk-Material über diese tiefe Furche herüberschleppen müssen, was wohl sehr schwer gelingen dürfte.

Es ist daher wahrscheinlicher, daß die Reste der Arosazone auch heute noch dort liegen, wo sie einst von tektonischer Hand hingelegt worden sind.

Bei der Betrachtung unserer Fundstelle fällt ihre Kleinheit auf. Der Streifen im Gipstagsbau zeigte bei einer ostwestlichen Länge von 2 bis 3 *m* überhaupt nur eine Dicke von 1 bis 2 *dm*. Es ist also lediglich ein schmaler Schweif, der nur durch seine auffallende Färbung zwischen dem Gips und der Grundmoräne die Aufmerksamkeit auf sich lenken kann. Auch das zweite Vorkommen ist nur sehr bescheiden, wenn auch reicher an Masse.

In beiden Fällen war die Entdeckung nur im Anschluß an frisch geschaffene Baueinschnitte möglich.

Aus diesen Tatsachen ergeben sich unmittelbar zwei Folgerungen. Wir haben in der Tektonik mit der Verschleppung von sehr kleinen Masseneinheiten zu rechnen. Infolge ihrer Kleinheit und ihrer leichten Zerstör- und Versteckbarkeit werden sie sich zumeist unserer Kenntnis entziehen. Wir haben also mit einem viel häufigeren Auftreten solcher kleinster tektonischer Einheiten zu rechnen und müssen unsere Aufmerksamkeit verschärfen und auch auf solche winzige Zeugenaussagen einstellen.

Außerdem hält uns dieser Fund auch die Wichtigkeit einer Besichtigung der neuen Bauaufschlüsse durch Geologen klar vor Augen. Es ist unleugbar, daß durch die zahlreichen und meist sehr vergänglichen Bauaufschlüssen jahraus jahrein eine große Summe von oft unschätzbaren Kenntnissen verlorengeht.

Hier wäre nur durch ein weit ausgebautes Meldesystem an eine wissenschaftliche Zentralstelle, hier die Geologische Bundesanstalt in Wien, eine wirksame Abhilfe dieser schweren Dauerverluste zu erreichen.