
Sonderabdruck aus Jahresberichte und Mitteilungen des Ober-
rheinischen geologischen Vereines. Neue Folge. Bd. XXIX. Jg. 1940.

Der Bauplan im Grenzgebiet von Ost- und Westalpen.

Vortrag,

gehalten von OTTO AMPFERER bei der 67. Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins in Dornbirn am 28. Mai 1939.

Der alte Zauberruf von den Goldschätzen des Rheins hat uns heute in der wunderbaren Gartenstadt Dornbirn zusammengeführt zu geologischer Beratung und Wanderschaft. Freilich wollen wir nicht im Sande des Rheins nach Gold wühlen, wohl aber wollen wir uns mit den uralten Geschehnissen des Alpenbaues beschäftigen, die uns der Durchbruch des Rheins in unabsehbarer Fülle enthüllt. Hier sind mit der Schaufel des Geistes noch immer Schätze eines feineren und unbestechlichen Goldes, des Goldes der tieferen Einsicht zu heben.

Unser Vorsitzender, Herr Prof. Dr. EDWIN HENNIG, hat mich ersucht, hier über den Gebirgsbau an der Grenze der Ost- und Westalpen zu sprechen. Ich folge gerne dieser Aufforderung, indem ich hoffe, daß mir aus der großen Freude an dem Gegenstande auch die Geschicklichkeit erwachse, Ihnen einige dauerhafte geistige Anregungen aus dieser Sitzung mitzugeben.

Die innere Berechtigung zu meinem Vortrage kann ich aus einer mehr als achtjährigen Beschäftigung mit der geologischen Untersuchung der Berge zu beiden Seiten des Rheins ableiten.

Freilich habe ich mich dabei vor allem auf der Ostseite des Rheins herumgetrieben. Auf der Westseite des Rheins waren uns aber die Schweizer Geologen ohnehin in der geologischen Durchforschung des Landes beträchtlich vorangeilt.

Wenn man sich an einer so großen Fragestellung mit der guten Hoffnung auf eine Steigerung der Einsicht beteiligen will, so ist dies nur möglich, wenn man eine entsprechende Zerlegung der an sich zu schweren Aufgabe vornehmen kann.

Auch ich werde im folgenden mein Glück mit einer Reihe von Teillösungen versuchen.

Erst diese Teillösungen kann man dann zu einem Gesamtbilde vereinigen.

Zunächst fordert der Talraum des Rheins zu einer Versenkung in die Möglichkeiten seiner Entstehung heraus. Wie wir hoffentlich bei der morgigen Fahrt auf die Hohe Stufe von Gaflei sehen können, dringt das Rheintal mit voller Breite vom Bodensee her in das Gebirge herein. Das Rheintal ist hier bestimmt nur ein bereits verschütteter südlicher Teil des ursprünglich viel größeren Sees, der wohl mit dem Walen- und Züri-

cher See im Verbande stand. So steht seine Breite wohl ohne Zweifel zunächst mit der Breite des Bodensees in engster Verbindung.

Bodensee — Walensee — Züricher See zeigen verhältnismäßig große Tiefen von 252 m — 151 m — 143 m.

Walensee und Züricher See sind durch den Linthkanal heute verbunden, wogegen der Walensee vom Rheintal nur durch den flachen Schuttkegel von Sargans getrennt wird. Die Einigkeit dieser drei tiefen Seen ist also erst in junger Zeit durch Schutteinfüllungen zerstört worden.

Unter diesen Schuttlieferungen sind jene des Rheins bei weitem die größten.

Wir können etwa annehmen, daß das Rheintal nach dem Rückzug des letzten Großgletschers mindestens bis zum Tiefenmaß dieser Seen ausgeräumt und zunächst als Seebehälter ausgebildet war.

In einem Zeitraum von schätzungsweise 20 000 Jahren ist dann im Rheintal zwischen Chur und Bodensee ein Hohlraum von der Größe des heutigen Bodensees wieder verschüttet worden.

Seit vielen Jahren liegt nun die Rheinverbauung im Kampfe mit dieser unaufhaltsam vorschreitenden Tal- und Seeverschüttung.

Wenn uns nun auch diese postglaziale Talverschüttung die gewaltige Breite des Rheintales etwas verständlicher macht, so reicht sie bei weitem nicht aus, um diese Größenordnung zu erklären.

Besichtigt man die Seitenhänge des Tales, so ist man erstaunt, weder durchlaufende ältere Schotter-, noch Felsterrassen zu treffen. Soviel mir bekannt wurde, sind keine hochgelegenen alten Rheinschotter vorhanden. Was hier an Felsstufen zu sehen ist, wurde bereits vom Eise der letzten Vergletscherung überschliffen und mit Moränen und Findlingen überstreut.

Man wird aber kaum diese riesige Talverbreiterung als ein Werk der Eisausschleifung begreifen können. Für eine Schöpfung der Fluß- oder Eiserosion ist das Rheintal hier wohl zu breit.

Ich habe den Eindruck, daß diesem Talraum doch die tektonische Anlage eines Grabenbruches zugrunde liegt, der natürlich spielend leicht solche breite Umrisse zu schaffen vermag. Neben der großen Breite des Rheintales fällt uns weiter die eigenartige schiefe Abriegelung des Tal-aufes auf. Diese Querriegelung beginnt mit dem Fläscherberg bei Sargans, erreicht dann Höhepunkte zwischen Feldkirch und Hohem Kasten sowie in der Riegelkette zwischen Kobelwald und Götzis. Zumeist liegen Härteriegel vor, zwischen denen vor allem das strömende Eis die weichen Schichten herausgeschliffen hat. Die Eisabschleifung war vor Jahren in dem Steinbruch von Nofels wunderbar zu sehen.

Auch beim Bau des Liechtensteinischen Hauptkanals wurden zwischen Rhein und Schellenberg nördlich von Bendorf prächtige, fast ebene, im Rheinniveau gelegene Gletscherschliffe aufgedeckt, die unter Grundmoräne und Löß verborgen und geschützt lagen. Die ungefähr nordsüdlichen, etwas divergierenden Eisschrammen waren sehr gut erhalten. Kenntnis und Abbildung der ersteren Stelle verdanke ich dem Volksschriftsteller MALIN, der zweiten Stelle Herrn Pfarrer A. FROMMELT.

An der Ausschleifung des Rheintalbodens durch die Gletscher kann also kein Zweifel aufkommen.

Aber auch mit dem Befunde einer kräftigen Eisbearbeitung kann man noch immer nicht die merkwürdige Großform des Tales erklären.

An dieser Form ist neben der Breite, der schiefen Abriegelung, der Eisausschleifung noch ein lebhafter Wechsel in der Streichrichtung des Tallaufes bemerkenswert.

Es wechseln mehrmals Laufrichtungen von SW—NO mit solchen von SO—NW ab.

Diese Formgebung ist schon seinerzeit A. PENCK aufgefallen. Er suchte sie als eine glaziale Ausräumung der weicheren Schichten zwischen den härteren Rippen zu deuten.

Ich glaube aber, daß der Grund dieses scharfen Umspringens in der Laufrichtung auf einer tieferen tektonischen Vorzeichnung beruht.

Das Streichen von SW—NO ist im Faltenstreichen der Gebirgsketten verankert und jenes von SO—NW dagegen im Streichen der Querklüftung.

Wir besitzen in der schönen Karte des Säntisgebirges von ALBERT HEIM ein wunderbares Dokument für diese selten schöne Vorzeichnung der Querklüfte, welche auch das Rheintal zwischen Bodensee und Sargans vollständig beherrscht.

Durch die fast rechtwinklige Verschneidung dieser zwei wichtigen tektonischen Richtungen war dem Fluß seit alter Zeit die beste Wegbarkeit und die leichteste Form der Talausträumung vorgeschrieben.

Man darf dabei aber nicht etwa daran denken, daß es sich bei den Querklüftungen um starke Querverschiebungen handeln muß.

Wie man ebenfalls wieder aus HEIM's Säntiskarte klar ablesen kann, sind die einzelnen Verschiebungsbeträge gar nicht groß.

Ihre Wirkung wird aber durch ihre Häufigkeit gesteigert. Vielfach treten hier ganze Büschel von ziemlich parallelen Klüften auf. Dadurch werden die festen Zusammenhänge der Felsen gelockert und einer raschen Verwitterung ausgeliefert. Es werden in diesen Richtungen zahlreiche Furchen und Rinnen ausgebaut, die später dann der Fluß mit der großen Gewalt seiner Hochwässer für den Talbau zusammenfassen konnte.

Wir haben nun die eiszeitliche Ausräumung, die Seefüllung, die postglaziale Verschüttung, die Wahrscheinlichkeit einer Grabenbruch-Anlage und die tektonische Vorzeichnung durch eine Vergitterung von Falten- und Bruchlinien in Erwägung gezogen.

Wir gehen nun weiter und fassen die ausgesprochene Ungleichheit der Ost- und Westseite dieses Rheintalstückes näher ins Auge.

Diese Ungleichheit ist vor allem auf der Strecke zwischen Maienfeld und Feldkirch besonders groß und eindrucksvoll.

Gehen wir ihrer Ursache forschend nach, so erkennen wir, daß hier in erster Linie der Einschub der Lechtaldecke eine fremde Gesteinswelt zur Geltung brachte. Daneben fallen die Gesteine der Sulzfluhzone und der Falknisdecke viel weniger als fremdartige Berganteile auf.

Die Gesteine der Lechtaldecke umfassen am Rheintalrande nur mehr die ganze Trias vom Buntsandstein bis zum Hauptdolomit, weil alle jüngeren Schichtglieder einschließlich der Kreideschiefer hier schon abgetragen wurden.

Die Lechtaldecke selbst ist in zwei verschiedenartige Schuppen zerissen. In der trennenden Fuge ist ein Flyschstreifen mit allerlei fremden Begleitern in die Höhe geschoben worden.

Diese Zerteilung der Lechtaldecke am Rheintalrande ist eine an sich recht merkwürdige Erscheinung, die im Laufe der Zeit verschiedene Deutungen erfahren hat.

Im Jahre 1900 hat sich bereits A. ROTHPLETZ mit dieser Zerlegung der Lechtaldecke beschäftigt und dieselbe mit zwei vertikalen Verwerfungen von großer Sprunghöhe vollzogen.

Im Jahre 1929 hat dann CHRISTIAN SCHUEMACHER die Lösung mit einer Umstülpung der nördlichen und einer Aufschiebung der südlichen Schuppe versucht.

Ich selbst konnte dann 1937 nachweisen, daß die Nordschuppe von einer südfallenden und ostwestlich streichenden Schubbahn begrenzt wird, welche sich auf mehr als 8 km im Streichen und 1200 m im Fallen verfolgen läßt.

Die beiden, nur durch diese schmale Flyschfuge getrennten Schuppen, zeigen keinen zusammenpassenden Aufbau. Die viel größere Nordschuppe des Dreischwesternkammes besteht aus unterer Trias und einer großen Masse von Hauptdolomit, während die südliche Schuppe am Pilatus—Heubühl nur aus unterer Trias aufgebaut wird.

Die Nordschuppe ist mit einer Faltenstirne aus Buntsandstein—Rauh- wacke—Muschelkalk unmittelbar auf den Flyschkamm des Frastanzer Sandes aufgeschoben.

Die Südschuppe hat sich als Rest einer liegenden Falte heraus- gestellt, deren Stirne aber von O—W vorgeschoben erscheint. Von dieser Faltenstirne ist auch die große, postglaziale Gleitung des Triesnerbergs ins Rheintal hinabgefahren.

Die zwei Schuppen der Lechtaldecke lagern nun einem mächtigen Sockelgebirge aus Flysch auf. Bei der nördlichen Schuppe ist diese Auf- lagerung in den wilden Felsschluchten von Liechtenstein unmittelbar zu sehen. Bei der südlichen Schuppe hat die große Gleitung des Triesner- bergs die entsprechenden Aufschlüsse zugeworfen.

Untersucht man diesen Flyschsockel genauer, so erkennt man eine gewaltige Anschoppung von Flysch mit einem vorherrschenden mittel- steilen Einfallen gegen S. Soweit erkennbar, ruht die Lechtaldecke mit glatter, muldenförmig gebogener Fahrbahn auf den Flyschschichten, deren Köpfe schräg abgeschnitten erscheinen.

Es ist nun sehr unwahrscheinlich, in dieser Abschrägung etwa eine tektonische Abhobelung erblicken zu wollen.

Vielmehr gewinnt hier die Einsicht die Oberhand, daß es sich um ein altes Flyschgebirge handle, das bereits tiefgründig abgetragen war, als die Aufschiebung der Lechtaldecke stattfand.

Wir hätten hier also eine ähnliche Entwicklung wie weiter im W, wo auch die Säntisdecken von S her auf die steilen Oberflächen des tief abgetragenen Molassegebirges aufgeschoben wurden, wie ARNOLD HEIM bereits im Jahre 1906 richtig erkannt hat.

Neben dem unter der Lechtaldecke vorherrschenden Südfallen des Flysches kommen besonders in den Lagen nahe unter der Triasaufschubung auch schön ausgebildete Falten vor, die offenbar einem jüngeren Schub von O—W ihr Dasein verdanken.

Wieder hat mich der um die geologische Erforschung von Liechtenstein hochverdiente Pfarrer ANTON FROMMELT auf eine besonders schöne Stelle bei der Gamsleck im Eviplanken Tobel aufmerksam gemacht, wo ca. 20 m hohe, von O—W zusammengestauchte, spitzwinkelige Flyschfalten zu sehen sind.

Die Auflagerung der südlichen Triasschuppe ist nicht so gut abgeschlossen. Erst unterhalb des Heubühl hebt sich dieselbe steiler hervor und enthüllt dabei ihre Beschaffenheit. Die liegende Triasfalte mit einem mächtigen Kern aus schönem, tiefroten bis weißlichen Buntsandstein ruht nicht mehr unmittelbar auf dem Flyschsockel.

Vielmehr hat sich zwischen Lechtaldecke und Flyschsockel ein fremder Keil eingeschoben, der oben aus Bändern von lichthem Sulzfluhkalk und roten Kreidemergeln, darunter aus einer Schichtfolge von Jura und Kreide in der Ausbildung der Falknisdecke besteht.

Mit der Sulzfluhdecke ist eine Kette von Granitblöcken verbunden.

Die erste richtige Auflösung dieser Gesteinsmassen verdanken wir dem Schweizer Geologen DANIEL TRÜMPY, der diese Arbeit gerade noch vor Ausbruch des Weltkrieges abschließen konnte.

Die Einschaltung der Sulzfluhzone wendet sich an der Ecke des Heubühls scharf gegen SO und später gegen O, um im Gebiete Kirchlipitze—Drusenfluh—Sulzfluh ihre größte Mächtigkeit zu erreichen.

Die Falknisdecke verdickt sich dagegen gleich südlich vom Heubühl und gewinnt ihr Höchstmaß eben im Falkniskamm, der beherrschend gegen das Rheintal vorspringt. In seinen gewaltigen Wänden sind die Jura- und Kreideschichten zu einer verwirrenden Mannigfaltigkeit zusammengestaut. Auch hier erkennt man wieder neben der von S—N wirksamen älteren Schubgewalt als jüngere, aber in der Formung wohl ebenbürtige Faltenführung jene von O—W gerichtete Steinflutung.

Hoch über diesem Faltenknäuel liegt dann noch die Schubdecke des Gipfelgrates der Falknis ausgebreitet. Der Absturz der Falknis gegen die alte Festung Luziensteig ist eine prachtvoll ernste und großartige Verkündigung der alpinen Baugewalt.

Es erscheint recht wahrscheinlich, daß der Zuschnitt dieser stolzen Wand durch den Grabenbruch des Rheintales vorgezeichnet wurde.

Einen ähnlich mächtigen Steilabbruch gegen das Rheintal trägt auch die Mittagsspitze ober Balzers zur Schau. Der Aufbau dieses steilkantigen Berges wird durch die düstertiefe Tußbachschlucht erläutert. Wir haben wieder heftig verfaltete Malm- und Tithonkalke vor uns, denen sich gegen die Falknis hin jüngere Kreideschichten großfältig zugliedern.

Gegen das Rheintal hinunter ist der völlig freie und blanke Absturz wohl über 1000 m hoch. Dabei ist die ganze Felsmasse von mehreren offenen, ziemlich senkrechten Zugrissen zerschnitten, die sicherlich einen gewaltigen Bergsturz vorbereiten. Glücklicherweise stehen diese großen Ablösungsklüfte fast senkrecht, so daß die Riesenfelsssäulen trotz der Abtrennung nicht so leicht ins Gleiten kommen können.

Mit der schönen Falknis-Gruppe stehen wir dann am Süden der weiten Bucht des Prätigaus, die ganz mit grasgekleideten, milden Bergen aus Bündner Schiefer angefüllt ist.

Diese mildgeschnittenen, feingeschungenen Schieferberge sind eine Freude der Äpler im Sommer und eine noch größere der Skifahrer im Winter.

Im Gegensatz zu den milden Höhen sind die Täler vielfach als wilde, brüchige Felstobel ausgebildet, die große Schuttmassen dem Rhein und dem Bodensee zusenden. Begeht man ohne Voreingenommenheit die Gesteinshalden der Bündner Schiefer, so ist man Schritt für Schritt erstaunt, alle Gesteinsarten des Vorarlberger Flysches auch hier vertreten zu finden.

Freilich hat die mikroskopische Schliiffuntersuchung von P. ARNI in den letzten Jahren in den Bündner Schiefer das Vorhandensein von Eocän ergeben, das im südlichen Vorarlberger Flysch derzeit nicht bewiesen ist. Dieses Fehlen ist einerseits durch tiefere Abtragung erklärbar. Es ist aber andererseits leicht möglich, daß auch hier noch weitere Funde gemacht werden.

Die breite Vorarlberger Flyschzone sinkt südwärts unter die Falknis-Gruppe hinab und taucht südlich davon als Bündner Schieferzone wieder auf.

Wenn man aus theoretischen Gründen den Vorarlberger Flysch und die Bündner Schiefer als zwei in ihrer Ablagerung weit getrennte Seditmentreihen betrachtet, so erweckt ihre derzeitige unmittelbare Nachbarschaft und zugleich völlige Gleichartigkeit schwere Zweifel.

Die Trennung zwischen Flysch und Bündner Schiefer durch die Falknis-Gruppe beträgt im Anschnitt des Rheintales etwa 6 km.

Verbindet man beide Ausstriche unter der Falknis-Gruppe durch miteinander, so erhält man eine mächtige Furche von ca. 12 km Breite und etwa 2 km Tiefe.

Der flachere Nordflügel dieser Furche besteht aus dem Vorarlberger Flysch, der steilere Südflügel aus den Bündner Schiefern. Die Grenzlinie würde gerade etwa mit der größten Tiefe dieser Furche zusammenfallen.

In diesen großen Hohlraum wurde nun die Falkniszone von S her hineingefüllt.

Wir haben also einerseits die große Furche und andererseits genau in dieser Furche die riesenhafte Anschoppung der Falkniszone,

Für diesen Befund kommen nur zwei Erklärungen ernsthaft in Betracht.

Entweder hat die gewaltige Anhäufung der Falkniszone den Untergrund hinabgedrückt oder aber diese Anhäufung der Falkniszone ist dadurch entstanden, daß dieselbe in die ältere Furche von S her hineingeschoben und darin dann angeschopt wurde.

Diese Anschoppung dauerte solange, bis die Furche soweit gefüllt war, daß die nachfolgenden Decken dieselbe glatt überschreiten konnten.

Die geologische Weiterforschung findet in der zweiten Möglichkeit eine weit stärkere Erklärungskraft.

Wir halten also fest, daß die große Furche wahrscheinlich älter als der Einschub der Deckenfrachten war. Durch diese Furche wurden die Einwanderer zum Halten und zur Anschoppung gezwungen. Als die Furche mit genügenden Steinmassen gefüllt war, konnten die höheren Decken glatt darüber nordwärts vordringen. Wir stehen also vor der tektonischen Verknüpfung von Furche, Einschoppung der Falkniszone bis zur Füllung, glatter Überfahrt der höheren Decken.

Von diesem Standpunkte aus ist ein Übergang des Vorarlberger Flysches in die Bündner Schiefer weit wahrscheinlicher als eine völlige Trennung dieser beiden im Rheintale so eng benachbarten Schichtfolgen aus der Kreide- und Tertiärzeit. Das Reich der Bündner Schiefer beherrscht das Rheintal von der Falknis-Gruppe bis Chur.

Dieses Reich wird im O wie ein viereckiger Hofraum von hohen Steinwänden eingefast, an deren Aufbau vor allem die blanken Mauern und schönen, hellen Gesimse der Tithonkalke hervorspringen.

Durch eine eindringliche geologische Arbeit der Schweizer in den letzten Jahrzehnten ist heute diese ebenso großartige wie interessante Randeinfassung des Prätigaus bis in alle Einzelheiten bekannt geworden.

Ich kann mich hier nur mit einigen Großformen und ihren Zusammenhängen beschäftigen.

Für die älteren Geologen bedeutete dieses mildbegrünte Schieferland zwischen den hohen, kantigen Grenzmauern ein Senkungsland.

Durch die Deckentheorie kam eine andere Auffassung empor, die auch heute noch so ziemlich in allgemeiner Geltung steht.

Danach haben wir hier ein Fenster vor uns, das seinerzeit von der Falknis-, Sulzfluh- und den Trias- und Kristallindecken überschritten und begraben wurde. Die Abtragung dieser ungeheuern Gesteinslasten und die Öffnung des Fensters soll durch die Heraushebung der Achse des Aarmassivs besonders stark gefördert worden sein. Diese Lösung ist aber so gewalttätig, daß es sich wohl verlohnt, nach anderen Erklärungen zu greifen, die weniger Wegräumungen erheischen. Was die Heraushebung der Achse des Aarmassivs betrifft, so endet diese mit einer kleinen, steilen Auffaltung bereits an der Westseite des Calanda bei Vättis. Der Calanda selbst sinkt schon mit einem Gefälle von ca. 25° gegen W unter die Bündner Schiefer im Rheintale hinunter. Damit dürfte wohl die weitere hebende Wirkung dieser Achse gegen W hin begrenzt und ausgeschaltet sein.

Denkt man sich nun das Schieferland des sog. Prätigauer Fensters wieder mit einem flachen Deckendach von vielleicht 2000 bis 3000 m

Dicke überwölbt, so ist klar, daß hier die Zerteilungen dieses Daches von außen gegen innen vorschreiten mußten. Wir hätten daher im Rätikon scharfe Durchtalungen von S gegen N zu erwarten. Davon ist aber wenig zu sehen, denn die Grateinschartungen liegen hoch und zeigen gegen das südliche Schieferland teilweise sogar blanke Felswände. Die Grenz wand des Rätikons gegen die Bündner Schiefer ist für einen Rückwitterungsrand viel zu geradlinig und scharf gezogen. Vielfach ist diese Wand, z. B. jene der Drusenfluh und der Sulzfluh, mit großen, vertikalen Schubflächen bedeckt, die ost—westlich streichende, horizontale Striemung zeigen. Diese prachtvolle, lange Steilmauer, mit der das Rätikon-Gebirge unmittelbar über den weichen Schieferbergen aufstrebt, ist kein alleiniges Gebilde der Erosion. Man hat hier mehr den Eindruck, daß die Abgrenzung zwischen Rätikon und Bündner Schieferland eine steil stehende, glatte Schubbahn gewesen sei, die erst allgemach als Blankmauer aus den anlagernden Schiefen herausgeschält wurde. Diese Schubfläche wurde von O gegen W betrieben. Wesentlich andere Gestaltungen zeigt der Ostrahmen des Prätigauer Fensters.

Hier treffen wir eine prächtig ausgebildete, mehrstöckige Schubmasse, die aber anscheinend vor einem hohen Faltenwulste der aufgeschürften Bündner Schiefer ihre Wanderung einstellen mußte.

Am schönsten ist dieser Schubrand im Gebiete der Madrisa gegliedert. Hier konnte W. HÄFNER eine Auflösung in nicht weniger als fünf Stockwerke von Schubmassen klarstellen. Die Bündner Schiefer sind steil aufgewulstet. Darüber folgen mit glatter Fahrbahn Falknisdecke, Sulzfluhdecke, Einschuppung von Karbon und Trias, Haufwerke von Arosazone und endlich mit sieghaft großer Gebärde der Einmarsch des Silvertta-Kristallins.

Wunderbar ist hier in den aufgeschürften und aufgewulsteten Bündner Schiefen ein unversehrtes „Haltesignal“ des Vormarsches von O—W erhalten.

Nur der Ostrand des Prätigauer Fensters besitzt eine solche Struktur, die ein Haltesignal für den Vormarsch der Decken bedeutet.

Der nördliche und der südliche Rand stellen dagegen scharfe Abscherungen an vertikalen Schubflächen vor. Die jeweils schräg hereinreichenden Bauelemente des Rätikons und der Arosar Dolomiten werden von diesen Rändern abgeschnitten. Der Rahmen des Prätigaus ist also an seinen drei Seiten durchaus nicht tektonisch gleichwertig.

Nur der Ostrand ist eine reine, flache Aufmarschfront und Anhaltstelle. Der Nord- und der Südrand sind dagegen steile Schubränder, die die Bauelemente des Rätikons und der Arosa-Dolomiten schräg abschneiden.

Fügt man diese Beobachtungen zusammen, so erhält man ein wesentlich anderes Bild vom Prätigauer Fenster.

Eine Überschreitung des Fensterraumes von S—N ist wahrscheinlich in älterer Zeit erfolgt. Dadurch wurde die Mehrfachladung der Decken herbeigeführt.

Für die heutige Form der Umrandung kommt man aber mit dieser S—N-Wanderung allein nicht aus. Hier hat der spätere Schub von O—W erst formentscheidend eingegriffen.

Daher ist die Bezeichnung Fenster hier nicht mehr voll entsprechend. Heute liegt eigentlich eine „Lücke“ vor, die beim letzten Vorschube der Ostalpen gegen die Westalpen entstanden ist. Dieser Vorschub ist an seiner ganzen Front durchaus nicht in gleichem Schritt und Tritt erfolgt, vielmehr blieben immer wieder einzelne Streifen zurück, so daß sich eine lebhaftere Zerschlitung des ganzen Randes herausstellte. Solche Zerschlitungen sind in den Allgäuer und Lechtaler Alpen mehrfach vorhanden. Im Prätigau haben wir aber die größte und schönste dieser Vormarschlücken vor uns.

Offenbar wurden hier die Bündner Schiefer im Kerne zusammengestaut, während im N und S dieser Aufstauung der Vormarsch leichter erfolgen konnte.

Die Umrandung des Prätigaus ist in der Struktur des Untergrundes deutlich begründet. Es ist kein Zufallsrand der rückschreitenden Erosion. Der Vorschub der ostalpinen Massen hat hier sein mechanisch gut begründetes Ende. Er erscheint an der Aufstauung des Untergrundes abgremst.

Mit der Besprechung des Baues des Ostalpenrandes vom Prätigau weiter nach S vorzudringen, möchte ich hier vermeiden. Es liegt mir viel mehr daran, ihnen noch kurz die Hauptlinien des Rätikon-Gebirges vorzuführen.

Wie wir heute wissen, liegen im Rätikon-Gebirge folgende Decken ganz oder teilweise übereinander.

Das Sockelgebirge besteht aus Flysch—Bündner Schiefen, deren Bau nur randlich offen liegt. Darüber lagert großenteils in Furchen die Falknisdecke. Über dieser die Sulzfluhdecke, ausgezeichnet durch die Führung von helleren Tithonkalken und bunten Kreidemergeln. Nun folgt die sog. Arosazone, um deren Deutung sich JOOS CADISCH besonders bemüht hat. Die Bezeichnung „Decke“ paßt nicht gut dafür, weil es sich vielfach nur um eine Anhäufung von Gesteinsmischungen mit allerlei Schollenzeug handelt.

Diese Zone ist im Rätikon derzeit noch das rätselvollste Gebilde.

Nun setzen die ostalpinen Decken ein, ausgezeichnet durch gewaltige Körpergröße und weite Zusammenhänge. Sie erscheinen in drei Marscheinheiten gegliedert. Zuunterst lagert die Lechtaldecke, die in viele kleinere Trupps zerspalten ist. Darüber folgt die sehr zerrissene paläozoische Grauwackenzone mit ihrer Erzführung, eng verbunden mit der unteren Silvrettadecke und endlich, alles besiegend, die Riesenmasse der oberen Silvrettadecke.

Der tektonische Wert dieser einzelnen Decken ist ein sehr verschiedener. Einzelne lassen sich, wie z. B. die Lechtaldecke oder die Silvrettaecken, weithin verfolgen, andere sind sehr stark ausgedünnt, verwalzt, geschuppt, zerrissen wie die Arosazone.

Im allgemeinen haben die Decken mit großen Schichtmassen auch eine weitere Verbreitung.

Im Rätikon-Gebirge reichen weder die Falknis- noch die Sulzfluhdecke vom Prätigaurande bis an den nördlichen Kalkalpenrand. Es muß also hier in der Richtung S—N eine scharfe Abscherung stattgefunden haben. Wir beobachten aber eine ebenbürtige Abscherung auch in der Richtung von O—W.

Diese Abscherung ist viel besser aufgeschlossen und klarer dargelegt als jene von S—N. Weder die Marschformen auf dem Wege von S nach N, noch jene auf dem Wege von O gegen W sind als liegende Großfalten ausgebildet. Einrollungen sind an den Bewegungsstirnen selten und durchaus geringfügig. Es handelt sich stets um aufrecht vorliegende Schichtfolgen, die höchstens zu überkippten Mulden verbogen sind. Die schönste dieser Mulden streicht aus dem Klostertale bis zum Brandner Ferner, wo sie hoch erhoben über dem Prätigau mit scharf betonter SW-Weisung frei endet.

Was bedeutet dieser wunderbare geologische Wegweiser?

Er besagt, daß die Fortsetzung der nördlichen Kalkalpen nicht im W, sondern im SW jenseits der Prätigaulücke zu suchen und zu finden ist. Wenn wir nun noch zum Schlusse die Hauptbewegungsrichtungen zu verbinden streben, so kommen wir zu einer Flut, die zuerst von S gegen N vordrang. Dann trat eine große Pause ein, erfüllt von lebhaften Abtragungen. Die nächste Großänderung der Lage bestand dann in einem mächtigen Schube von SO gegen NW. Dieser Schub hat auch die schräge Verriegelung des Rheintales geschaffen. Endlich trug eine letzte Phase der Bewegtheit die Ostalpen, von O gegen W vorflutend, an und auf die Westalpen. Dieser großangelegte Vormarsch der Ostalpen ging nicht mehr in glatter Front vor sich. Dazu war der Untergrund schon zu rau und von der Erosion bereits zu tief gegliedert. So geschah es, daß einzelne Teile besser vorwärts kamen als andere. Auf diese Weise entstand dann eine ausgesprochene Zerschlitzung der ganzen Wanderfront.

Diese beginnt bereits in den Allgäuer und Lechtaler Alpen und erreicht ihr größtes Ausmaß endlich in der großen Lücke des Prätigaus.

Zum Schlusse bleibt uns noch zu überlegen, ob die Masse der Ostalpen bei ihrem Vormarsche die Rheingrenze überschritten habe.

Durch die kleine Klippe von Grabs, die ROTHPLETZ lange vor HEIM schon im Jahre 1900 auf seiner tektonischen Karte des Rheingebietes richtig eingetragen hatte, ist eine solche Überschreitung wohl bewiesen. Freilich ist die Klippenmasse zu klein und zu schlecht aufgeschlossen, um die weitere Ausdehnung dieser Überschreitung bewerten zu können. Sicher ist nur, daß die schwere ostalpine Masse das Gebiet im W des Rheins hinabgedrückt hat und so den Verlauf des Rheindurchbruchs bestimmte.

Dem Vortrage war die Erläuterung von 32 farbigen Profilen und Ansichten angeschlossen, deren Wiedergabe hier entfallen muß.
