

Tektonik

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **70 (1939-1941)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

TEKTONIK

Gliederung des Gebietes

Das Alpsteingebirge besteht aus den intensiv gefalteten Kreideschichten der Säntisdecke, wobei sich eine ganze Anzahl von Gewölben und Mulden feststellen läßt.

In seiner Monographie (Lit. 21, Seite 39) hat Alb. Heim die von ihm festgestellten Falten und Mulden in ihrer Reihenfolge von Norden nach Süden mit besondern Nummern und Indizes bezeichnet. Um Verwechslungen zu vermeiden, wird diese Numerierung auch im folgenden angewandt; nur ergab sich die Notwendigkeit, noch einige sekundäre Mulden und Teilgewölbe auszuscheiden und durch weitere Indizes zu kennzeichnen. Es ergibt sich daraus zwar nicht immer eine konsequente Reihenfolge, da die von Alb. Heim eingeführten Indizes von ihm insofern in verschiedener Weise verwendet wurden, als er diese bald für sich ablösende Gewölbe, bald auch zur Unterscheidung von Haupt- und Nebengewölben benützte.

Als Einführung für die nachfolgende Detailbeschreibung sei in Anlehnung an Alb. Heim die folgende Einteilung der tektonischen Elemente (G. = Gewölbe, M. = Mulde) von Norden nach Süden gegeben:

- M. Ic = nördliche Randmulde; sie ist am Fuße des Gebirges auf die Molasse aufgeschoben.
- G. Ib = nördliches Nebengewölbe. Besonders oberhalb der Kammhalde deutlich erkennbar; es taucht östlich der Hängeten unter. Sein Kern besteht aus Öhrlimergeln.
- M. Ib = Ochsenbettermulde; sie bildet die Unterlage des Öhrlis und vereinigt sich östlich der Hängeten mit M. Ic.
- G. Ia = Gyrenspitzgewölbe. Es ist das nördliche Hauptgewölbe und verläuft vom Gyrenspitz über Hühnerberg-Öhrligruben-Altenalp-Schäfler-Gartenalp-Ebenalp

zur Bommenalp. Im Westen ist es an einer Überschiebung auf M. Ib aufgeschoben. Gegen Osten hört diese Störung auf, und es besteht ein normaler Zusammenhang mit M. Ib+c. Im Öhrli ist der Nordschenkel überkippt und fehlt westlich davon ganz.

- M. Ia = M. I von Alb. Heim = Blauschneemulde, liegt zwischen Säntis und Gyrenspitz und verläuft ostwärts gegen Fehlpalp (stark reduziert) – unterer Meßmer – Seealp. Hier beginnt eine kleine Nebenmulde M. Ia'.
- G. IIb = Säntisgewölbe (im mittleren Teil des Gebirges) vom Säntis über Roßmad–Hotterennen und südlich der Seealp; taucht nach Osten unter und wird abgelöst vom:
- G. IIc = Hüttenalpgewölbe bei Reslen und Hüttenalp.
- M. II = Meglisalpmulde; verläuft vom Kalbersäntis nach Meglisalp–Schrennen (Unterlage der Gloggern)–Hüttenalp, wo sie sich mit M. Ia vereinigt.

Es folgt nun, auf M. II aufgeschoben, das komplizierte Gewölbe III. In dessen innerstem Kern lösen sich aber von Westen nach Osten zu mehrere Schuppen, die zum Teil Gewölbebau zeigen, sukzessive ab; für diese Schuppen wurden die Indizes a bis e wie folgt verwendet:

- G. IIIa = Schoßfalte. Es ist eine gefaltete Schuppe nördlich Schafboden (im Säntisthurltal) und wird östlich des Schoßes ausgequetscht und abgelöst durch:
- G. IIIb = Horstfalte; nördlich vom Rotsteinpaß und ostwärts sich fortsetzend in den Horst bis Spitzigstein, wo sie in die Tiefe sinkt. Darüber liegt der Öhrlikalk von
- G. IIIc = Bötzelfalte, welche vom Schafboden über den Rotsteinpaß verläuft, östlich davon an der engsten Stelle vermutlich in die Luft abgepreßt wird und erst wieder am Nordwestfuß des Bötzels erscheint. Darüber folgt als
- G. IIIId = eine Bötzelkopfschuppe, die den Kamm des Bötzels bildet und sich östlich davon am Widderalpsattel vermutlich in mehrere Schuppen IIIId' und IIIId'' aufteilt, sie bestehen alle aus Öhrlikalk.

An den wechselnd gebauten Kern von G. III schließt sich nun, von Westen nach Osten ununterbrochen verfolgbar, die

- M. IIIa = Rotsteinmulde an. Sie beginnt wenig westlich des Rotsteinpasses, bildet den Rotstein, die Freiheittürme, die Freiheit und den Hundstein, sowie die Widderalpköpfe.
- G. IIIe = Altmanngewölbe (= südliches Nebengewölbe nach Alb. Heim); verläuft vom Nädliger-Altmannsattel-Fählenschafberg in die Südseite des Hundsteins.
- M. IIIb = Wildseeli-Fählenmulde; von Räßegg verfolgbar zum Wildseeli-Fählensee, wo sie sich mit M. IV vereinigt.
- G. IV = Schafberggewölbe. Es zieht vom Wildhauser Schafberg über den Zwinglipaß nach Hädern, wo es in die Tiefe taucht.
- M. IV = Moormulde; vom Zwinglipaß über Stricken nach der Fählenalp, wo sie sich mit M. IIIb vereinigt.
- G. V = Roslenfirstgewölbe: Kraialpfirst-Roslenfirst.
- M. V = Mutschenmulde: Mutschen-Roslenalp.
- G. VI = Furgglenfirstgewölbe: in den Kreuzbergen (und von da nach Osten in den Hohen Kasten verlaufend).

Die aufgezählten Falten sind zum Teil mit Längsstörungen (Überschiebungen) verknüpft und außerdem von zahlreichen Querbrüchen durchsetzt.

Bevor wir die einzelnen Falten und Mulden näher beschreiben, seien einige orientierende Bemerkungen über diese tektonischen Erscheinungen vorausgeschickt:

Die Faltung

Trotz dem Vorhandensein großer Überschiebungen und Brüche spielt die plastische Faltung im Säntisgebiet eine hervorragende Rolle. Wir finden die schönsten Beispiele von Gewölbeumbiegungen, die auch auf den Laien ihren Eindruck nicht verfehlen. Die Ursache liegt hier, wie auch in andern Teilen des helvetischen Faziesgebietes, in der stratigraphischen Zusammensetzung der Kreideschichten, das heißt in der Wechselfolge von weichem und

hartem, beziehungsweise plastischem und sprödem Material, vor allem im Wechsel von Mergel und Kalk.

Die Öhrlimergel bilden den Gleithorizont der ganzen Decke. Im Nordsäntis sind Öhrlikalk + Valanginienkalk ein starres Element, während im südlichen Teil durch die mächtigen dazwischenliegenden Valanginienmergel ein weiterer Gleithorizont gegeben ist. Das Auftreten der mächtigen Öhrli- und Valanginienmergel in den innersten Gewölbekernen der südlichen Ketten bringt es mit sich, daß der dazwischenliegende Öhrlikalk sich häufig disharmonisch zu den umhüllenden Schichten bewegen konnte; wie wir sehen werden, ist er hier häufig für sich in Falten gelegt oder zu Schuppen aufgestaut worden. Derartiges wird besonders vom G.III zu beschreiben sein.

Die höhern Schichten zeigen weniger Unterschiede; die Drusbergmergel bilden einen gewissen Ausgleich an der Basis des Schrattenskalkes, wo sie lokal ausgequetscht und andernorts wieder angestaut werden können.

Die Bruchstörungen

Neben der Faltung spielen Längsstörungen (Brüche und Überschiebungen) sowie Querbrüche eine wichtige Rolle.

Wir können die Längsstörungen in zwei Kategorien einteilen: in die eigentlichen Überschiebungen, welche in vertikaler und longitudinaler Ausdehnung ansehnliche Werte erreichen (sie können die zusammengehörigen Schichtköpfe um 500 m und mehr voneinander trennen und sind oft auf mehrere Kilometer zu verfolgen).

Die andere Art von Längsstörungen sind die Längsbrüche, welche flach verlaufen, meist aber schwach nach Norden geneigt sind. Diese Neigung kann ausnahmsweise bis 40° betragen, dies besonders dort, wo ein Gewölbekopf in eine Mulde abgepreßt wurde. Wir finden solche Längsbrüche in verschiedener Intensität häufig im ganzen Gebirge. Alb. Heim beschrieb diese als „verstärkende“ und „schwächende“ Schenkel- und Gewölbelängsbrüche. Die „verstärkenden Längsbrüche“ sind eine Art Ausweichbewegung, indem die höhere Partie des Gewölbeschenkels nach Süden zurückgepreßt wird. Wir finden sie hauptsächlich im ersten Gewölbe, wo sich der Widerstand der nördlichen Molasse am

stärksten geltend machen konnte. Das auffallendste Beispiel ist der Bruch, der zwischen der Fehlpalp (unt. Meßmer) und Kobel (nordöstlich Seealpsee) verläuft (siehe Seite 72). Die „schwächenden Längsbrüche“ sind viel verbreiteter, wenn auch im allgemeinen von geringerer Intensität. Sie beschränken sich nicht nur auf den Gewölbeschenkel, sondern erfassen oft das ganze Gewölbe, wobei die höhere Partie nach Norden zu und meist auch etwas abwärts verschoben worden ist. Als Beispiele seien genannt: der Wagenlückenbruch (Pr. 2) und der Gipfel des Schäflers (Pr. 8).

Ebenso große Bedeutung kommt im Säntisgebiet den Querbrüchen zu. Diese sind von M. Brockmann-Jerosch (Lit. 32) eingehend beschrieben worden. Ich konnte die Ergebnisse ihrer sehr sorgfältigen Untersuchungen nur bestätigen, und die neue Topographie erlaubte deren genaue Kartierung.

Im allgemeinen sind die Querbrüche einem jüngsten Abschnitt der Gebirgsbildung zuzuschreiben; die weitaus größte Zahl derselben ist ohne bedeutenden Einfluß auf den Bau der Gewölbe und Mulden, sondern es sind mehr lokale Brucherscheinungen mit nur kleinen, relativen Verschiebungen der einzelnen Bruchflügel. Da aber ihr Vorhandensein der Erosion den Weg wies und sie erleichterte, sind sie morphologisch meist sehr deutlich ausgeprägt.

Einige wenige Querbrüche haben nun aber einen gewissen Einfluß auf die innere tektonische Gliederung oder treten wenigstens als Grenzen verschieden gebauter Teilstücke hervor. Aus diesem Grunde muß ihre Anlage schon in einem etwas früheren Stadium der Faltung entstanden sein, und wir haben sie von der Mehrzahl der übrigen jüngern Brüche gesondert zu betrachten. Es scheint geboten, über die wichtigsten dieser Querbrüche einige Bemerkungen vorzuschicken:

Weitaus die wichtigste dieser Störungen ist der Sax-Schwendi-Bruch im östlichen Teil des Säntis, dessen Bedeutung nach den Beschreibungen von Alb. Heim und M. Jerosch keiner besondern Hervorhebung mehr bedarf. Dieses Bruchsystem quert das ganze Gebirge vom Rheintal bis zur Appenzeller Molasse und hat alle Ketten durchschnitten und den Ostteil um mehrere hundert Meter vorgeschoben. Er steht in seinem Ausmaße einzig da.

Eine Störung erster Klasse ist aber auch der Bruch, der sich vom Berndli über die vordere Wagenlücke – Lötzlisalp – nach dem Leiterfeld im Hintergrund der Seealp erstreckt, er sei Leiterfeld-

Hängeten-Bruch genannt. Wiederum ist es nicht ein einzelner Bruch, sondern eine parallele Bruchschar, welche die ganze nördliche Randkette, also G.I und M.I, durchsetzt und in gesonderte Abschnitte zerlegt. Im Gegensatz zum Sax-Schwendi-Bruch wurde hier der Westflügel relativ nach Norden verschoben (der horizontale Verschiebungsbetrag zwischen Steckenberg und Hängeten ist etwa 250 m). Von besonderer Bedeutung ist aber die Tatsache, daß wir östlich und westlich dieser Störung einen ganz verschiedenen Bau des Gewölbes haben. Im Osten findet man im Gebiet der Altenalp das Gewölbe Ia voll entwickelt: den Südschenkel im Steckenberg, den Nordschenkel in den Türmen und im Untergrund der Altenalp; das Gewölbe Ib tritt nicht mehr an die Oberfläche, und der verkehrte Schenkel der Mulde Ib zeigt normalen Zusammenhang mit der Nordflanke der Türme (Pr. 6). Westlich des Bruches aber haben wir im Sektor Hängeten-Öhrli nur den südlichen Gewölbeschenkel voll entwickelt; vom Nordschenkel ist nur das nach Norden und in die Tiefe gepreßte Relikt des Öhrli vorhanden, und der Kern des Gewölbes ist an einer gewaltigen Scherfläche auf das hier breit an die Oberfläche tretende sekundäre Gewölbe Ib aufgeschoben (Pr. 4 und 5).

Der Leiterfeld-Hängeten-Bruch setzt sich nach Süden auch durch die Mulde Ia und das Gewölbe IIb fort; hier finden wir zwar keine bedeutende Strukturveränderung im G.IIb, morphologisch wird aber der Roßmadgrat im Hintergrund der Seealp durch den Bruch abgeschnitten, und östlich davon ist der ganze Gewölbekern der Erosion zum Opfer gefallen.

Durch die mittleren Ketten des Gebirges läßt sich diese Hauptstörung nicht mehr verfolgen, wohl aber macht sich ihr Einfluß in dem tektonisch stark mitgenommenen Gebiet des Bötzels geltend. In dieser mittleren Zone beobachten wir – allerdings etwas östlich der direkten Fortsetzung – eine ganze Schar das Bötzelgebiet zerschneidender Querbrüche, deren bedeutendster am Westende der Marwies verläuft. Er bewirkt eine beträchtliche vertikale Verstellung und den bedeutsamen tektonischen Unterschied, daß östlich des Bruches in der Marwies der Mittelschenkel zwischen M. II und G. III wieder voll entwickelt ist, im Gegensatz zum westlichen Gebiet, wo er stark reduziert erscheint. Es ist also ein analoger Unterschied wie in den nördlichen Falten. Wenn wir auch im Bötzelabschnitt keine direkte Fortsetzung des Leiterfeld-Hängeten-

Bruches haben, so müssen wir doch seinen Einfluß auf diese Gebiete voraussetzen, denn in den südlichen Ketten folgt, quasi als Fortsetzung, wieder eine bedeutende Querstörung: die Querbrüche von Kessiloch und Abendweid auf der Rheintalseite des G. VI. Ohne daß wir einen „Gams-Berndli-Bruch“ konstruieren wollen, ist dieser Störungszone doch große Bedeutung beizumessen.

Eine weitere Querstörung erster Ordnung wäre sodann der westlich – außerhalb meines Untersuchungsgebietes – von Rutishauser gefundene Bruch am Westende des Wildhauser Schafberges (Lit. 42).

M. Jerosch vermutete einen Zusammenhang der Querbrüche mit dem Reliefuntergrund, eine Auffassung, der ich mich anschließe. Hierbei spielen jedenfalls sowohl das einstige Relief des Molasseuntergrundes, als auch seine geologische Struktur eine Rolle, vor allem die verschiedene Verteilung harter Nagelfluh und weicher Mergel (welche ihrerseits natürlich die hauptsächliche Ursache des Reliefs war).

Nach der Auffassung Arn. Heims wäre anzunehmen, daß die subalpine Molasse in der Tiefe bis ungefähr in die Gegend Sennwald-Näfels, das heißt, bis in die sogenannte „Senkungszone der Helvetiden“ reicht. Dies entspräche aber auch fast genau dem tiefern Untergrund des Säntisgebirges und kann daher nicht ohne Einfluß auf seine Gestalt sein. So darf als wahrscheinlich angenommen werden, daß der Sax-Schwendi-Bruch seine Ursache in der großen Erosionsnische südöstlich von Appenzell hat, in welche der Ostflügel des Gebirges weiter vorstoßen konnte, während der Westteil in der Nagelfluh seinen starken Widerstand fand. Einen tiefern Zusammenhang haben vielleicht auch folgende Beobachtungen: Die Kulmination des Gebirges sowie der Beginn der hauptsächlichen Querbruchzone liegt gegenüber der Nagelfluhmasse des Kronberges; und die von Rutishauser beschriebene bedeutsame Querstörung westlich des Wildhauser Schafberges scheint in das heutige Urnäschtal zu streichen. Die Kenntnisse der subalpinen Molasse sind noch nicht so gefestigt, daß sich schon weitgehende Schlüsse über diese Zusammenhänge ableiten lassen. Die demnächst erscheinende Arbeit über die subalpine Molasse des Appenzellerlandes von C. Habicht vermag uns vielleicht manchen Hinweis zu geben, welche Zusammenhänge zwischen der subalpinen Molasse und dem Bau des Säntisgebirges angenommen werden dürfen.