Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 13 (1956)

Artikel: Geologie der östlichen Stockhorn-Kette (Berner Oberland)
Autor: Nicol, Germain
Kapitel: II: Tektonik
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319468

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

II. Tektonik

(Vgl. Karte Thun-Stockhorn 1922 und Tafel I)

Einleitung

Der Bau der östlichen Stockhornkette war Untersuchungsgegenstand verschiedener älterer Autoren. P. BECK (1919) erwähnt in der historischen Einleitung seines unveröffentlichten Manuskriptes BERNHARD STUDER, der den Bau der Stockhornberge vom Gantrisch bis an den Thunersee als Pionier erforschte. STUDERS Ergebnisse sind in seinen «Westlichen Schweizer Alpen» (1834) niedergelegt. Nach ihm befaßte sich C. BRUNNER VON WATTENWYL mit dem Gebirgsbau. Im Jahre 1850 berichtete dieser Autor an der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Aarau über die «Geognostische Constitution der Stockhornkette»; sieben Jahre später erschien seine «Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns» (1857). Die Arbeit enthält im Anhang eine geologische Karte 1:75 000 in Schraffen, sowie eine Serie Querprofile, die im wesentlichen den Bauplan der Stockhornkette richtig erkennen lassen. BERNHARD STUDER berücksichtigte in seiner «Geologie der Schweiz» (1853) die Beobachtungen von BRUNNER VON WATTENWYL. Ebenso dienten dessen Ergebnisse als Grundlage für die Karten von B. STUDER und A. ESCHER (1867) und ED. BECK (1863). In dem später erschienenen großen Werk von V. GILLIÉRON (1885) ist unser Untersuchungsgebiet ebenfalls tektonisch behandelt. Es folgen als wichtige Marksteine dieser Gebietserforschung die Arbeiten von F. RABOWSKI (1920) und ALB. HEIM (1922, unter Verwendung von Beiträgen von A. JEANNET, P. BECK und ED. GERBER). F. RABOWSKI (1920) und A. JEANNET (1918) geben so ausgezeichnete historische Einleitungen und Bibliographien, daß auf diese Werke verwiesen werden kann.

Aus der neueren Literatur sind in zeitlicher Abfolge die folgenden Arbeiten zu erwähnen: P. BECK (1919), H. H. RENZ (1935), H. WEISS (1949), ferner M. NIL (1951, Nachlaß: Feldbücher, Karte und Profile) und R. UMIKER (1952).

Wir werden uns im folgenden hauptsächlich an die ausgezeichnete, leider unveröffentlichte Arbeit von P. BECK (1919) halten müssen, die in hervorragender Weise eine neue und detaillierte tektonische Gliederung der östlichen Préalpes aufzeigt. Sie behandelt in erster Linie die auf der geologischen Karte Thun-Stockhorn (1922) aufgenommenen, präalpinen Gebiete. Unser Untersuchungsgebiet ist somit darin eingeschlossen.

Die tektonische Gliederung der östlichen Préalpes médianes = Klippendecke (teilweise nach P. Beck, 1919)

(vgl. Tafel I)

Von Norden nach Süden fortschreitend, werden folgende tektonische Haupt- und Nebenzonen ausgeschieden:

Nördlicher Antiklinalzug = Außenzone

Langeneckgrat-Schuppenzone } nördlich des Untersuchungs-
Gantrisch-Gewölbeschenkel } gebietes anschließend

Kessel-Mulde

Hohwald-Mulde
Niederstockenfluh-Gewölbe
Oberlindental-Mulde

Stockhorn-Antiklinalzug

Walalpgrat-Muldenschenkel = Stockhorn-Gewölbenordschenkel
Mitteltalberg-Gewölbeschenkel
Talmatten-Mulde } westlich, außerhalb des
Schwiedenegg-Muldenschenkel } Gebietes vorhanden
= Talmatten-Muldensüdschenkel
Stockhorn-Gewölbesüdschenkel

Stockensee-Mulden

Spätberglisee-Mulde (auch Vorderstockensee-Mulde)
Schneeloch-Solhorn-Gewölbe
Hinterstockensee-Mulde (= Flysch-Mulde n. P. Bieri und R. Umiker)

Walper-Schuppenzone = Verschuppter Nordschenkel der Heiti-Antiklinale

Heiti-Antiklinalzug

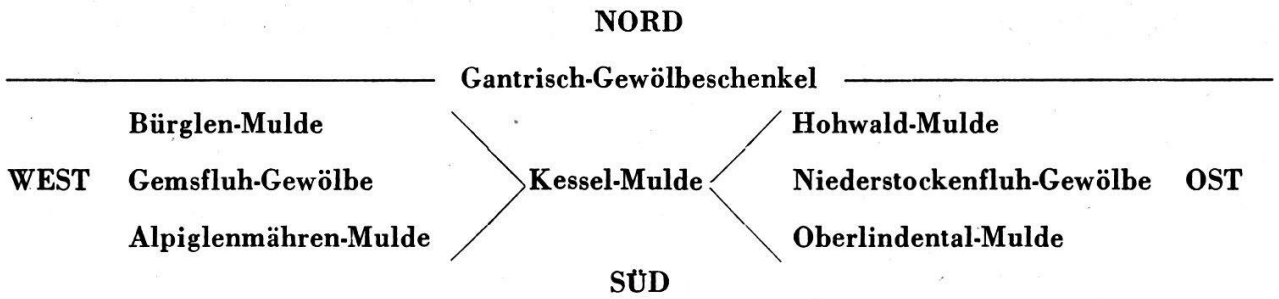
umfassend: Nordschenkel: Sonnigwald
Südschenkel: Solegg - Heitiberg - Simmenfluh
Burgfluh-Synklinale

Niedersimmentaler Flyschzone

Für unser Untersuchungsgebiet und soweit wir die Ergebnisse von M. Nil berücksichtigen können, haben wir uns mit der Kessel-Mulde, der Stockhorn-Antiklinale, den Stockensee-Mulden, der Walper-Schuppenzone und dem Heiti-Antiklinalzug eingehender zu befassen.

Die Kessel-Mulde

BECK benennt die Mulde nach der Kesselalp (auch «Im Kessel» genannt), südlich von Gantrisch-Nünenen. Sie erstreckt sich von der Hengstsense im Westen bis in das Gebiet von Niederstockenfluh [1] - Lindental im Osten. V. GILLIÉRON (1885) und P. BECK (1919) erkannten eine Zweiteilung der Mulde an ihren Enden, während sie sich in ihrem Mittelteil als steilstehende bis leicht nach Süden überkippte einfache Synklinale präsentiert. Die Verhältnisse können mit BECK wie folgt dargestellt werden:



Außerhalb unseres Kartengebietes zieht die Mulde, regelmäßig ausgebildet durch den Schitterwang gegen Kühlauenen. Sie quert dann östlich Widderfeld den Hauptgrat und streicht in östlicher Richtung an den nach Norden abfließenden Stockerenbach. Von hier beginnt sich in östlicher Richtung ihr einfacher, synklinaler Charakter zu ändern, indem eine Zweiteilung auftritt, die ihre extreme Entwicklung am Ostabbruch der Malmwände der Niederstockenfluh, der Falschen Fluh, sowie im Lindental erreicht.

Die Hohwald-Mulde

BECK benennt sie nach dem Hohwald, oberhalb Niederstocken. Sie bildet die nördliche Abzweigung der Kessel-Mulde. Die Muldenachse verläuft West-Ost. Im Gegensatz zur Kessel-Mulde und ihrer südlichen Virgation, der Oberlindental-Mulde, besteht der Muldenkern aus Neokom, während die beiden andern Synklinalen Oberkreide-Füllungen (Couches rouges) aufweisen. BECK vermutet, daß die Hohwald-Mulde ebenfalls als Kern Oberkreide enthalten haben könnte. Durch tekto-

[1] P. BECK nennt, um Verwechslungen mit der Stockenfluh im Simmental zu vermeiden, die Stockenfluh im Stockental nach dem Dorfe Niederstocken «Niederstockenfluh».

nisches Ausquetschen und hauptsächlich durch Abtrag kann das Muldeninnere sehr gut dem restlosen Verschwinden anheim gefallen sein. Jedenfalls zeigt sich heute, soweit Vegetation und Schutt Aufschlüsse zulassen, nirgends eine Spur von Couches rouges in dieser Mulde.

Becks Vermutung einer Fortsetzung der Synklinale nach Osten wurde nicht nachgegangen. Er schreibt: «Unregelmäßigkeiten in der Streichrichtung und im Fallen der Liasaufschlüsse jenseits des Glütschbaches, «Auf der Mauer» am Zwieselberg deuten allerdings eine Fortsetzung irgendwelcher Art bis dorthin an.»

Das Niederstockenfluh-Gewölbe

(vgl. Profil 5)

Dieses Gewölbe, benannt nach der Stockenfluh südlich Niederstocken, trennt die Hohwaldmulde und die südlich folgende Oberlindental-Mulde. Es ist zwischen Stockenfluh und Falscher Tiefe quer angeschnitten und gibt als Kern noch Dogger frei. Der Malm als starre und massige Gesteinseinheit ist durch Aufwölbung und Pressung stark klüftig und zerborsten. Dadurch sind die Wände steinschlaggefährlich, was nach Beck die Bevölkerung dazu bewogen haben mag, den Steilabstürzen die Namen «Falsche Tiefe» und «Falsche Fluh» zu geben. Das Ostende des Gewölbes ist auf dem Zwieselberg in der Nähe der «Kreuzgasse» zu suchen (Beck 1919).

Die Oberlindental-Mulde

(Namen nach der Oberen Lindentalhütte)

(vgl. Profil 5)

Wie schon erwähnt bildet die Oberlindental-Mulde den südlichen Arm der durch das Niederstockenfluh-Gewölbe zweigeteilten Kessel-Mulde. Sie enthält den aus der Kessel-Mulde fortsetzenden Oberkreide-Kern, dessen Achse jedoch bei der am Stockerenbach einsetzenden Gabelung in ostsüdöstlicher Richtung bis ins Lindental hineinstreicht.

Am Hang über der Unterlindentalhütte, auf dem Weg zur Oberlindentalhütte, finden sich die letzten schieferigen Muldengesteine der Couches rouges. Die grünlichgrauen Schiefer sind stark gepreßt und zeigen in Oberflächennähe häufig Hakenwurf. Einzelne Streich- und Fallmessungen sind mit zu großen Fehlern behaftet; im allgemeinen lassen sich trotzdem ein ungefähres Streichen ostsüdöstlich und ein steiles Nordfallen der Schichten feststellen.

Nach der Meinung BECKS soll die Mulde im Reutigmoos endigen, «denn am Nordfuß des Rosenbergkopfes — auf der Karte BECK-GERBER (1925) als Rosenbergwald bezeichnet — treten zugehörige Neokomschichten auf, vom liegenden Malm durch Mylonit getrennt.»

Trotz mehreren Begehungen dieses Teiles des Untersuchungsgebietes und trotz Vorliegens einer Skizze von P. BECK, konnten wir weder den Malm noch das Neokom noch die zwischengeschaltete Dislokationsbreccie (Mylonit) finden. Wir waren gezwungen den felsigen aufgeschlossenen Teil des Rosenbergwaldes als Dogger-Riffkalk zu kartieren, da die lithologische Ausbildung frappante Ähnlichkeit mit den oolithischen Riffbildungen im Dogger des Walalpgrat-Muldenschenkels aufweist.

Der Stockhorn-Antiklinalzug

(vgl. Profil 1 und 2)

Tafel I

Im Stockhorn-Antiklinalzug werden folgende tektonische Untereinheiten unterschieden:

der Walalpgrat-Muldenschenkel (gleichzeitig dem Nordschenkel der Stockhorn-Antiklinale und dem Kessel-Muldensüdflügel entsprechend),
der Mitteltalberg-Gewölbeschenkel, nur im Westen auftretend,
die Talmattenspitz-Mulde (Talmatten-Mulde nach BECK),
der Schwiedenegg-Muldenschenkel und der
Stockhorn-Gewölbesüdschenkel.

Im Westen, im Gebiete des Talmattenspitzes, ist der Kern der Stockhorn-Antiklinale durch Zwischenschaltung der Talmatten-Mulde verdoppelt (BIERI 1925, p. 96, Auszüge). Die Fortsetzung dieses Doppelgewölbes streicht gegen Osten aus, wobei als letzter Rest dieser Doppelung die Trias-Rhät-Schuppe zwischen Bachegg und Oberbachalp am Stockhorn-Nordfuß betrachtet werden kann. Der ganze Antiklinalzug wird dann in der Gegend Lungerneggli-Unterlindentalhütte eng zusammengepreßt zwischen Oberlindental-Mulde im Norden und den gewaltigen Malmwänden der Nüschleten im Süden. Östlich des Lungerneggli ist die ganze Zone unter Gehängeschutt und Bergsturzmassen bis zur Unterlindentalhütte verdeckt. Im Osten dieser Lokalität taucht die Zone mit Trias-Dolomit - Lias-Dolomit des Sinémurien und Dogger wieder auf und baut die Talgrundfelsen der rechten unteren Lindentalseite, nördlich Mattenstand-Weißenflühboden auf.

Der Walalpgrat-Muldenschenkel = Stockhorn-Gewölbenordschenkel

(vgl. Profil 1 und 2)

Über die tektonischen Verhältnisse westlich des Untersuchungsgebietes von M. NIL geben in anschaulicher Weise die Querprofile von BIERI (1925) und UMIKER (1952) Auskunft. Sehr schön zeigt das Profil von UMIKER durch das Rüdeli die tektonische Grenze zwischen dem Malm der Kessel-Mulde und dem unteren Lias des südlich anschließenden Walalpgrat-Muldenschenkels.

In der Gegend von Bergli-Mittelschwand beginnt der Schenkel zu einer gewaltigen Mächtigkeit anzuschwellen. Von der Trias bis in den Malm ist die Schichtreihe vollständig vertreten. Der Dogger ist beispielsweise in der Gegend der Stierenhütte auf 700 m Mächtigkeit angeschwollen. Er nimmt gegen Osten noch zu, nachdem er nördlich des Rüdeli vollständig fehlte. Es ergibt sich auf eine Strecke von 3 km (Rüdeli-Stierenhütte) eine Mächtigkeitszunahme von 700 m (0 bis 700 m). BECK erklärt diese Mächtigkeitszunahme als Denudationserscheinung, infolge stärkerer Entblößung der Schichten, ferner als stratigraphische Erscheinung, infolge vollständigerer und mächtigerer Ausbildung der Sedimente. Außer diesen Einflüssen sind aber auch noch tektonische Ursachen zu erwähnen. So stellt der tektonische Kontakt nördlich des Rüdeli zwischen Lias und Malm eine typische Untervorschiebung dar, an welche der Lias des Walalpgrat-Schenkels unter den Malm der Kessel-Mulde hineingepreßt wurde. Es ist sehr wohl möglich, daß in der Tiefe dieser Kontaktfläche noch Reste von oberem Lias und Dogger — wenn auch nicht in vollständiger Serie — zurückgeblieben sind.

Östlich des Walalpgrates verengert sich die Zone des Walalpgrat-Muldenschenkels auf Kosten des Doggers im Lungernwald-Lungereneggli auf 300 m (gemessen zwischen der Malmzone der Kessel-Mulde und der Trias des Stockhorn-Gewölbekernes am Lungerneggli). Sich weiter einengend tauchen die Gesteine unter die Bergsturz- und Schuttmassen des oberen Lindentales. Bei der Unterlindentalhütte muß die Ausquetschung fast vollständig sein, findet man doch unmittelbar nördlich der Hütte Couches rouges und Neokom der Oberlindental-Mulde anstehend, während südlich derselben Dogger-Riffkalk des Stockhorn-Antiklinalsüdschenkels steile Wände bildet. Sofern überhaupt noch Reste des Muldenschenkels unter dem Schutt vorhanden sind, dürften die zugehörigen Gesteine im Maximum eine Mächtigkeit von 100 m aufweisen.

In der unteren Bärlauenen bis zur Schwandegg ist die Zone wieder sichtbar. Mit Dogger-Riffkalken, die im bewaldeten Gebiet des Rosenbergwaldes kleine Wände, Rippen und Felsabsätze bilden, beginnt sie und setzt im Querprofil hangansteigend mit gebankten, triasischen Dolomiten fort. Der dazwischengeschaltete Lias, wie ihn die Karte Thun-Stockhorn (1922) zeigt, ist nicht vorhanden.

Als letzte Reste des Walalpgrat-Muldenschenkels betrachtet BECK die steil nordfallenden Liaskalke bei Glütsch. Die südlich folgenden Komplexe mit Dolomit und Rauhwacke bilden somit den Kern des Stockhorn-Gewölbes (Fig. 3).

Der Mitteltalberg-Gewölbeschenkel = Talmatten-Muldennordschenkel

Da dieses tektonische Glied in unserem Untersuchungsgebiet keine Fortsetzung hat und möglicherweise nur am Bettlerwegli (Weglein von Oberbachalp in SW-Richtung zu P. 1804 NLK) im Gebiete NILS rudimentär vorhanden ist, genügt seine Erwähnung, indem wir BECK (1919) zitieren: «Der Mitteltalberg-Gewölbeschenkel ist ein Glied der Einfaltung in den großen Stockhorn-Antiklinalzug, die den Talmattenspitz als Synklinalgipfel aufbaut (siehe auch BIERI 1925). Die zugehörigen Dogger- und Oberliasschichten streichen noch westlich des Kesselbaches in die Luft aus. Dagegen dürfte meines Erachtens die südliche Reihe von Unterlias- und Triasvorkommen, nördlich vom Rüdeli, als die Fortsetzung des Mitteltalberg-Gewölbeschenkels betrachtet werden. Möglicherweise entspricht ihr eine Wiederholung liasischer Schichten (Sinémurien am Bettlerwegli auf Oberbachalp).»

M. NIL äußerte sich nicht über diese Verschuppungen. Er beschränkt sich darauf, die Verhältnisse in Karte und Profil genau darzustellen (Fig. 2 und Prof. 2).

Die Talmatten-Mulde

(Talmattenspitz-Mulde n. P. BIERI, 1925)

Diese Synklinale klingt gegen Osten aus und ist weder im Gebiete von M. NIL noch bei uns festzustellen.

Der Schwiedenegg-Muldenschenkel = Talmatten-Muldensüdschenkel

Der Schwiedenegg-Muldenschenkel zeigt in seiner eindeutigen Ausbildung an der Schwiedenegg, südlich Weißenburgbad, ein sehr schönes

Bild einer Untervorschiebung. Eine Triasdolomitplatte der Unterlage der nördlich gelegenen Talmatten-Mulde ist über Rauhwacke, Lias und Dogger des südlich anschließenden Stockhorn-Schenkels aufgeschoben, d. h. im allgemeinen Bewegungsablauf der Faltung nach Norden hat der Stockhorn-Gewölbesüdschenkel den Schwiedenegg-Muldenschenkel unterfahren.

Die Fortsetzung dieses Muldenschenkels gegen Osten ist unsicher. Beck vermutet, daß die Trias- und Lias-Vorkommen, welche östlich der Zügegg den Walalpgrat-Muldenschenkel begleiten, als Fortsetzung des Schwiedenegg-Schenkels gelten können. Ebenso könnten Sinémurien und Trias-Dolomit im Gebiete der Unterwalalp, Rhät, Dolomit und Rauhwacke der Trias am Bettlerwegli (Weg von Oberbachalp in SW-Richtung zu P. 1804 NLK) und eine Sinémurien-Lamelle am Lindentalsattel als weitere Fortsetzung gelten. Beck hat dieselben Gesteine auch als eventuelle Fortsetzung des Mitteltalberg-Gewölbeschenkels betrachtet (siehe p. 221 unter Mitteltalberg-Gewölbeschenkel). Ohne es direkt beweisen zu können, glaubt er eher, diese östliche Fortsetzung im Westen mit dem Schwiedenegg-Muldenschenkel verbinden zu müssen.

Wir neigen eher zu der Ansicht, daß sowohl Mittelberg-Gewölbeschenkel wie Schwiedenegg-Muldenschenkel unmittelbar östlich der Zügegg auskeilen, so daß von einer östlichen Fortsetzung gar nicht gesprochen werden sollte (siehe tektonische Skizze Umiker 1952). Die Verschuppung von Trias, Rhät und Lias in der Gegend von Oberbachalp, sowie die Sinémurien-Schuppe am Lindentalsattel (zwischen Lungernwald und Lungerneggli) betrachten wir als lokaltektonische Erscheinungen. Erinnern wir uns an das mächtige Anschwellen — besonders des Doggers — des Walalpgrat-Muldenschenkels, so ist es naheliegend, daß bei der Faltung im Kern der Stockhorn-Antiklinale aus Platzgründen Komplikationen, wie Verschuppung, Einwicklungen und Verstellungen auftreten können, wie wir sie als Schuppen im erwähnten Gebiete des Bettlerwegli finden. Dazu ist die von J. Tercier und anderen erwähnte Wirkung der triasischen Diapir-Tektonik anzuführen, deren Wirkung in lokalem Bereiche ebenfalls nicht zu unterschätzen ist.

Betrachten wir die Verhältnisse am Lungerneggli, so sehen wir, daß die Mächtigkeit der Stockhorn-Antiklinale gegen Osten hin durch tektonische Quetschung ganz beträchtlich abgenommen hat, indem das Gewölbe zwischen Kessel-Mulde und Spätbergli-Mulde eingeengt wird. Es konnte hier nicht mehr zu einer normalen Auffaltung kommen, wie wir sie etwa in idealen Gewölben im Jura finden, sondern es kam zur Aus-

quetschung von plastischeren Schichten, während harte Komplexe (dolomitische Gesteine des Sinémurien) stehen gelassen oder ausgedünnt wurden.

Der Stockhorn-Gewölbesüdschenkel

(vgl. Profile 1 und 2; Fig. 29)

Von Westen nach Osten bildet der starre Schichtkomplex des Malm ein leicht verfolgbares, durchgehendes Gerippe des Stockhorn-Gewölbesüdschenkels. Strüßligrat (2044 m), Stockhorn (2190 m), Kummli, Rosenfluh, Jodersberg und Moosfluh-Nordwand sind die wichtigsten Punkte dieser Zone.

Nördlich dieses senkrecht stehenden bis steil Süd einfallenden Malmgerippes schließen die tieferen, mit Ausnahme der rigiden Doggerriffmassen plastischeren Gesteine des Gewölbekernes an. Südlich folgen die plastischen, jüngeren Gesteine (Neokom - Couches rouges) der Spätberglisee-Mulde.

Die riesige Malmplatte des Stockhorns deren Schichten senkrecht stehen, ist gegenüber dem Malm des Strüßligrates um seine größte Mächtigkeit von 130 m an einem auffälligen Transversalbruch nach Norden vorgeschoben. Die Bruchfläche streicht nordöstlich mit oberflächlich steilem Süd-Ost-Fallen. Das südlich an den Malm anlehnende Neokom setzt flexurartig von der zurückgebliebenen Strüßligrat-Malmmasse an der Bruchfläche ab. Bald gleichen sich jedoch die dünngebankten, plastischen Neokomkalke an die West-Ost-Streichrichtung an. Im Norden läßt sich die Bruchfläche am Fuße der Nordwand des Stockhorns weiter verfolgen. Sie steht hier im Kontakt mit bankigen Mergelkalken des Dogger. Ihr Verhalten ändert sich kontinuierlich, indem sich die transversale Richtung verliert und durch eine kleine Überschiebung (Anschiebung) des Malm auf den Dogger abgelöst wird. P. Beck (1919) bezeichnete diese größte Transversalverstellung als Stockhorn-Bruch, während M. Nil sie Strüßli-Bruch benannte. Uns scheint letztere Namengebung glücklicher, weist sie uns doch sofort an die Westseite der Stockhorn-Malmplatte, wo die Störung tatsächlich auch durchzieht. Parallel dem Strüßli-Bruch lassen sich, sowohl westlich als östlich davon, eine Menge kleinerer Störungen erkennen. Sie zeigen Verschiebungsbeträge von wenigen bis zu 50 Metern. Fig. 29 erhellt die Verhältnisse im Stockhornmalm sowie der südlich angrenzenden Gebiete. Die Strukturen wurden nach Stereo-Luftaufnahmen der Eidgenössischen Landestopographie herausgezeichnet und wenn nötig durch Feldaufnahmen ergänzt.

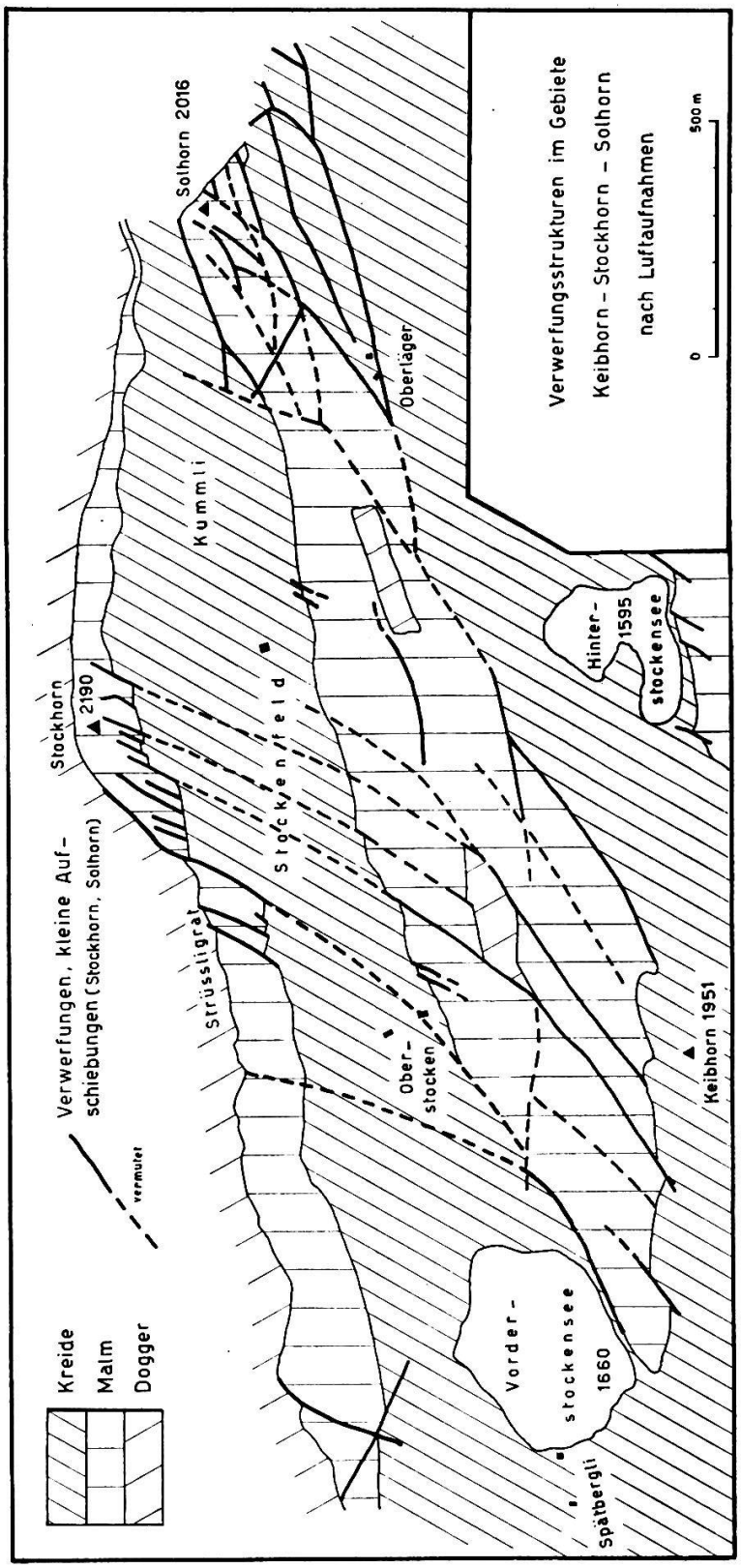

Verwerfungsstrukturen im Gebiete
Keibhorn - Stockhorn - Solhorn
nach Luftaufnahmen
0
500 m
Solhorn 2016
Kummli
Oberläger
Stockenfeld
Stockhorn
2190
Strüssligrat
Hinter-
stockensee
1595
Ober-
stocken
Keibhorn 1951
Vorder-
stockensee
1660
Spätbergli
Verwerfungen, kleine Auf-
schiebungen (Stockhorn, Solhorn)
vermutet
Kreide
Malm
Dogger

Fig. 29

Unmittelbar östlich des Stockhorngipfels fällt die Malmrippe steil ins Kummli ab und bildet den nördlichen Abschluß der dolinenartigen Karwanne des Kummli. Die Kummliwand ist am Pfad von einer Südost-Nordwest laufenden Verscherung durchsetzt. Sie bildet ein von Jägern und Gemsen häufig begangenes Felsband (sog. Pfad), das die Kummli-Nordwand von oben nach unten in der oben angegebenen Richtung schräg durchzieht. Diese Verschneidung gehört einem Störungssystem an, das senkrecht bis spitzwinklig auf den häufigen Südwest-Nordost verlaufenden Querbrüchen steht. Die Anzahl Störungen im Südost-Nordwest-System ist viel geringer. Die nächste analoge Verschneidung tritt erst viel weiter westlich, am Wandels, auf.

Im Kummli nimmt der Malm an Mächtigkeit kontinuierlich ab; er endet an der Großen Riesete als 30 m mächtige, saigere Platte. Hier werden die Gesteine vom 200—250 m breiten Schutt- und Bergsturzstrom der Großen Riesete überdeckt, deren Schutt- und Sturzmassen vorwiegend aus Malmblöcken der Solhornwand bestehen. Des Bergsturzmaterial findet sich im Talgrund des oberen Lindentales angehäuft, während der rechte Hang mit Gehängeschutt und Blockströmen überkleistert ist. Nach P. Beck (1922) soll der Bergsturz im Jahre 1365 niedergegangen sein (siehe auch p. 229).

Östlich der Großen Rieseten betreten wir die Nordwände des Lasenberges und der Nüschleten. Während im Westen die tektonischen Linien noch klar verfolgt werden konnten, erweisen sich die Verhältnisse hier als äußerst kompliziert und undurchsichtig. P. Beck charakterisiert sie sehr treffend in folgenden Worten: «Durch das Zusammengehen von hellen Malm- und Doggerkalken, durch Brüche aller Art und die Unzugänglichkeit der Wände, wird die Arbeit am Nordhang des Nüschletenmassivs sehr stark erschwert und beeinträchtigt.»

Am Ostrand der Großen Rieseten finden wir noch die in ihrer Mächtigkeit stark reduzierte Neokom-Couches-rouges-Füllung der Spätberglisee-Mulde. Der nördlich daran anschließende Stockhorn-Kummli-Malm dürfte, wenn überhaupt noch vorhanden, unter Bergsturzschutt liegen. Auf der Karte Thun-Stockhorn (1922) sehen wir die Kreide von Malmschollen eingequetscht und teilweise vollständig abgequetscht nach Osten in die Couches-rouges-Füllung des Höllgrabens laufen und sich in der Moosfluh zu einer Mulde verbreitern. Der nördliche, in der Wand tiefere Malm ist die Fortsetzung der Stockhorn-Kummli-Zone als Stockhorn-Südschenkel, während die südlich der eingequetschten Kreide anschließende Malmscholle dem Solhorn-Gewölbenordschenkel angehört.

In mehreren Begehungen mit M. Nil haben wir die Nordflanke des Lasenberges und der Nüschleten begangen. Östlich der Großen Rieseten konnten wir auf 1530 m die schon erwähnten Couches rouges mit dem flankierenden Neokomresten feststellen. Das südliche Neokom schließt an den Solhornmalm an, während der nördliche Kontakt unter Schutt liegt. Das eingequetschte Neokom, wie es auf der Stockhornkarte dargestellt ist, konnte nirgends festgestellt werden. Erst im Höllgraben trifft man wieder zwischen Malmschollen eingeklemmt rote Couches rouges an. Der Kontakt ist tektonisch, nach Westen wird die Kreide vollständig ausgequetscht und von einer wirr verstellten Malmschollen-Masse abgelöst. Die Malmkomplexe von Stockhorn-Gewölbesüdschenkel und Solhorn-Gewölbenordschenkel berühren sich gegenseitig. Die tektonische Kontaktfläche an Ort und Stelle nachzuweisen, erwies sich als unmöglich. Sie wird jedoch mit der streichenden Fortsetzung des Höllgrabens nach den Kreideresten der Großen Rieseten zu verbinden sein.

Wie P. Beck erkannte, beschreibt der Stockhornschenkel einen leichten Bogen nach Ostsüdost, worauf er nordostwärts umbiegt (Richtung Höllgraben) und in die Nordflanke der Moosfluh hineinzieht. An der Moosfluh endet, deren Basis bildend, der Stockhorn-Gewölbesüdschenkel.

Stockenseen-Mulden und Schneeloch-Solhorn-Gewölbe

(vgl. Profile 1, 2, 3, 4; Fig. 29)

Breite Kreidezonen ziehen von Westen in unser Gebiet ein. Beide verschmälern sich gegen Osten. Sie sind voneinander durch den Malm-Dogger-Antiklinalzug Schneeloch-Solhorn getrennt. Die nördliche Synklinale streicht durch den Kar-Dolinensee des Spätbergli (auch Vorderstockensee genannt), bildet den sanften Südhang des Stockenfeldes und setzt sich durch das Kar des Kummli in die Große Rieseten fort. Von hier wird sie, wie im vorstehenden Kapitel erwähnt (p. 225), vollständig ausgequetscht und tritt erst wieder im Höllgraben und in den steilen Waldhängen der Moosfluh-Nordflanke in Erscheinung. Wie P. Beck bezeichnen wir sie als Spätberglisee-Mulde.

Die südliche Synklinale, zwischen Schneeloch-Solhorn-Gewölbe im Norden und Walper-Schuppenzone im Süden liegend, setzt durch den Hinterstockensee, Lasenberg, Nüschleten bis ins Steinig Nacki fort. Hier streicht sie, sich verengend, in die Luft aus. Nach dem Hinterstockensee wird sie Hinterstockensee-Mulde genannt. R. Umiker (1952) bezeichnet sie nach stratigraphischen Gesichtspunkten als Flyschmulde (Flyschfetzen im Kern).

Die Spätberglisee-Mulde

Die Synklinale ist gekennzeichnet durch ihre Asymmetrie. Das Neokom des Nordschenkels ist mächtiger entwickelt als im Südschenkel. Diese Erscheinung ist besonders deutlich am Spätberglisee und im Stockenfeld, ferner an der Moosfluh. Die Gründe dieser Asymmetrie sind tektonischer Natur, indem durch das Auftauchen des Solhorn-Gewölbes das Neokom am Malmmantel desselben abgequetscht wurde. Die Ausquetschung ist auf der Nüschleten-Nordseite vollständig. Im Höllgraben setzen tektonisierte und zerknetete Couches rouges ein, die sich an der Moosfluh wieder zu einer normalen Synklinale mit Couches rouges und mit flankierendem Neokom erweitern. Ziehen wir ferner die engere Scharung der Falten der Klippendecke und die Verschiedenheiten der Gesteinsplastizität in Betracht, so ist leicht verständlich, daß die kalkig-mergeligen, bankigen Kreidegesteine der axial ansteigenden, aus starrem Malmmantel bestehenden Solhorn-Antiklinale Platz machen mußten.

P. Beck (1919) gibt den Verhältnissen an der Nüschleten, am Höllgraben und an der Moosfluh eine andere Deutung. Nach ihm wäre die Spätberglisee-Mulde oben vom Solhorn-Malm (Gewölbenordschenkel) gegen den Stockhorn-Malm (Gewölbesüdschenkel) zugequetscht worden. Im Höllgraben wäre auf diese Weise noch ein kleiner Rest tektonisierter Couches rouges sichtbar, während an der Nüschleten die Abquetschung oben teilweise vollständig sei. Die Kreide würde im Querprofil gesehen wie in einem oben zugeschnürten Sack im umgebenden Malm liegen. An der Moosfluh-Ostwand ist nach der Karte Thun-Stockhorn (1922) noch ein schmaler, gequetschter Kreidezug ersichtlich, der bis an den Fuß der Wand reicht. Trotz mehrmaligen Begehungen der Ostwand konnte der Kreidezug nirgends nachgewiesen werden. Eingehende Untersuchungen zeigten denn auch, daß im Höllgraben Couches rouges eng gepreßt zwischen Malmschollen liegen, die Moosfluh jedoch wieder eine offene Mulde darstellt, in welcher Neokom und Couches rouges stark gefaltet und verfältelt sind. Die Malmunterlage ist als starre Masse infolge der Verbiegung an Brüchen und Scherflächen zerborsten (Prof. 6). Wir haben hier, wie es übrigens sehr schön aus den Profilen von R. Umiker zu ersehen ist, nicht mit «gewaltigen Muldentiefgängen» zu rechnen.

Die Liasvorkommen von Erlenfeld und Riedern, östlich der Kander, betrachtet P. Beck als Fortsetzung der Spätberglisee-Mulde, da sie «nach Lage und Einordnung dem Gesamtbild gut entsprechen».

Das Schneeloch-Solhorn-Gewölbe

(vgl. Profile 1, 2, 3, 4; Fig. 29)

Diese Antiklinale trennt deutlich die Spätberglisee-Mulde im Norden von der Hinterstockensee-Mulde (Flyschmulde) im Süden. In der Gegend von Weißenburg ist nach P. Beck und R. Umiker das Gewölbe durch Einschaltung einer Mulde gedoppelt. Die nördliche Gewölbeabzweigung wird von P. Beck Thermen-Gewölbe (= Leitern-Gewölbe n. P. Bieri) genannt. Der Gewölbekern, aus Malm bestehend, ist am Zusammenfluß Bunschenbach-Morgetenbach aufgeschlossen. Es folgt die südlich anschließende Hinterweißenburgbad-Mulde (= Hinterbad-Mulde nach P. Bieri), an die sich das sogenannte Flühberg-Gewölbe (= Bad-Gewölbe nach P. Bieri) anschließt. Im Gebiete M. Nils und im unserigen ist die Doppelung ausgeklungen, und wir haben es nur noch mit einer einfachen Antiklinale zu tun, die als Schneeloch-Solhorn-Gewölbe bezeichnet wird.

Unmittelbar südlich des Spätberglisees taucht das Gewölbe mit seinem Malmrücken aus den Kreideschichten auf. Sein Südflügel bildet die Unterlage des Neokom des Keibenhorns. In der in ihrer Anlage bruchbedingten Senke des Schneelochs (vgl. Fig. 29) treten in einem Fenster Knollenargovien und Dogger zutage. Der Malmmantel schließt sich wieder. Auf 1730 m in 250—300 m Distanz vom Nordufer des Hinterstockensees tritt in Nordnordostrichtung wieder ein Doggerfenster auf, dessen Rahmen, wie im Schneeloch, von Argovien und Malm gebildet wird. Der größte Teil der Antiklinalzone wird nun von einem Lokalmoränenzug überdeckt. Sie taucht dann axial ansteigend als ein in Schollen zerlegter Malmrücken wieder auf und bildet im Solhorn mit seiner beinahe senkrechten Nordwand den Abschluß der bis hier ostnordöstlich streichenden Antiklinale. Das Solhorn selbst besteht aus einem im Scheitel durch Brüche in Malmschollen zerlegten Spitzgewölbe.

Fig. 29 zeigt den Verlauf der Bruchsysteme in der Schneeloch-Solhorn-Antiklinale und ihren Zusammenhang mit dem nördlich anschließenden Stockhorn-Malm. Wie am Stockhorn (vgl. p. 223, 224) fällt auch hier wieder die überwiegende Anzahl von Transversalbrüchen in den Nordostsektor. Wir erkennen besonders am Strüßlibruch deutlich, daß dieser mit dem Schneeloch-Solhorn-Gewölbe in Zusammenhang steht und daß das Stockhorn mit seiner östlichen Fortsetzung aus Platzgründen der auftauchenden Antiklinale nach Norden ausweichen mußte. Viele kleinere Verstellungen im Stockhorn-Malm haben ihre Parallelen in Brüchen in der Solhorn-Antiklinale.

Der Kontakt der auftauchenden Malmkomplexe mit dem Neokom beider einrahmenden Mulden ist meist tektonisch. So sehen wir am Südufer des Spätberglisees, zwischen Keibhorn und Hinterstockensee und zwischen Oberläger und Solhorn (Ostfuß) den Malm in scharfer, zu den Neokomschichten diskordanter Scherfläche zutage treten. Tektonische Breccienbildung, Clivage und Harnische begleiten häufig den unmittelbaren Kontakt.

Der ganze östliche Solhornkomplex wurde als Ganzes gegen die Spätberglisee-Mulde gepreßt und teilweise an ihr aufgeschoben. Das starre Malmgewölbe ist dabei zu einem Schollentrümmerfeld geborsten, das wieder vorwiegend Abschiebungen der einzelnen Schollen in Nordostrichtung zeigt, daneben aber zwei Hauptverwerfungen aufweist, eine südlich Oberläger, die andere am Solhorn-Nordostfuß, die in Nordwestrichtung verlaufen.

Zwischen Solhorn und Lasenberg ändert sich die Streichrichtung von Nordnordosten nach Osten. Dieser Drehpunkt gab denn auch Anlaß zu einer solchen Aufsplitterung der Gesteine, daß hier als nachträgliche Folge davon der Bergsturz der Großen Riesete ins Lindental niederfahren konnte. Nach P. Beck geschah dieses Ereignis in historischer Zeit, «da eine alte Urkunde aus der Zeit der großen Erdbeben meldet, daß das Solhorn eingestürzt sei».

Östlich des Bergsturzes finden wir an der Lasenberg-Nüschleten-Nordflanke das Gewölbe wieder, jedoch mit geborstenem Scheitel und eng aufgefaltet. Der Dogger ist als schmales Band freigelegt und fällt mit den beiden Malmschenkeln steil südwärts ein. Er läßt sich durch die ganze Flanke mehr oder weniger deutlich verfolgen und verschwindet erst an der oberen Bärlauenen an einer Störung unter Malmblöcken.

Die östliche Fortsetzung beschreibt P. Beck folgendermaßen: «Östlich des Überganges über den Mattenstand biegt das Gewölbe schwach gegen Ostsüdost ab, indem es den Grat bildet. Der Malm ist so zerborsten, zertrümmert, durch Querbrüche, welche die Gratzacken erzeugen, durch Längsbrüche, durch Verwitterung, die stellenweise einen Blockgrat, an flachen Stellen ein Blockmeer schafft, daß er keine strukturellen Anhaltspunkte mehr liefert. Mit dem Gewölbekern wäre es nicht besser bestellt, wenn nicht einige Gesteinsunterschiede beim Anschlagen der Gesteine erkenntlich wären. Einen großen Anteil nehmen die dolomitisch-kieseligen Lias-Gesteine in Anspruch, welche denen der Bärlauenen entsprechen. Sie überlagern Trias-Gesteine. Der Nordschenkel erscheint an der Bärenfalle auf etwas Lias reduziert, während sich tiefer am Hang

noch Doggerschiefer einschieben. Ein starker Längsbruch durchschneidet den Südschenkel samt Gewölbestirn. Die Darstellung auf der Karte ist ganz schematisch».

Unsere Kartierung ergab nun tatsächlich ein etwas anderes Bild. Wir stellten fest, daß zwischen dem Triaskern der Heiti-Antiklinale als südlichster Zone (Kratzhalden) und dem Malm-Südschenkel der Spätberglisee-Mulde an der Moosfluh eine Distanz von einem halben Kilometer liegt. Wenn überhaupt vorhanden, müßten in diesen 500 m drei Zonen enthalten sein, nämlich das Solhorn-Gewölbe, die Hinterstockensee-Mulde (= Flyschmulde) und die Walpers-Schuppenzone. Diese drei Zonen haben am Hinterstockensee noch eine Breite von zusammen einem Kilometer. Wären alle drei tektonischen Streifen zwischen Kratzhalden und Moosfluh noch vorhanden, so müßten sie auf eine West-Ost-Distanz von etwa 4,5 km um die Hälfte reduziert worden sein. Dies ist nun keineswegs der Fall. Vielmehr keilen sie, von Ost nach West und von Norden nach Süden zurückgestaffelt aus. Die Solhorn-Antiklinale endet in wenigen Schuppenresten an der Bärenfalle. Ein scharfer Längsbruch trennt den südlichen Moosfluh-Malm von Trias, Lias und Dogger in der Bärenfalle und ihrer westlichen Fortsetzung gegen Weißenflühboden. Der Triasdolomit und das dolomitische Sinémurien wären hier an der einzigen Stelle der ganzen Schneeloch-Solhorn-Antiklinale aufgeschlossen. Durch einen weiteren Längsbruch werden die Reste der Solhorn-Antiklinale von den liasischen Gesteinen des Heiti-Nordschenkels getrennt.

«Als Fortsetzung des Solhorn-Gewölbes im Klippengebiet von Spiez darf die Triaszone zwischen Riedern einerseits und der Rustwaldhöhe und dem Spiezberg anderseits betrachtet werden» (zit. P. Beck).

Die Hinterstockensee-Mulde (Flyschmulde)

(vgl. Profile 1, 2, 3, 4; Fig. 29)

Aus dem Kartengebiete R. Umikers westlich des Hinterstockensees tritt die Mulde in das Gebiet von M. Nil ein. Sie zieht durch den See, eine charakteristische, aus Couches rouges bestehende Halbinsel bildend. Im Lasenberg und in der Nüschleten bilden die mächtigen Neokomkalke ihres Nordschenkels den Grat, während der Kern der Mulde mit Flyschsandsteinen und Breccien östlich der Furgge unter dem Schutt des Steinig Nacki verschwindet. Ihre letzten Reste finden sich westlich der

Reutiglücke, am Ostende der Nüschleten, als Neokom des Nordschenkels.

Ließ sich schon in der Spätberglisee-Mulde eine tektonisch bedingte Asymmetrie erkennen, so wird der Bau der Hinterstockensee-Mulde in bezug auf Asymmetrie und tektonischer Störungen aller Art äußerst kompliziert. Für den westlichen Abschnitt verweisen wir auf R. UMIKER (1952, p. 66 ff.). Während der Nordschenkel noch relativ leicht verfolgbaren Aufbau zeigt, wird dem Südschenkel durch die angrenzende Walper-Schuppenzone dermaßen die Tektonik der letzteren aufgeprägt, daß man ihn besser mit ihr zusammen behandelt.

Stratigraphisch ist die Mulde gekennzeichnet durch ihre Flyschfetzen im Kern und durch das in geringer Mächtigkeit, nach R. UMIKER in veränderter Lithofazies vorliegende Neokom (Zwischenschichten) des Südschenkels.

Die Störungen, die wir im Solhorn-Gewölbe erkannten, haben südlich des Solhorns das Neokom des Muldenschenkels nicht unbeeinflußt gelassen (vgl. Fig. 29). Der Verlauf der Störungslinien läßt sich sehr gut verfolgen, indem sie von häufigen Versickerungstrichtern besetzt sind. Die große Mächtigkeit des Neokoms am Lasenberg und an der Nüschleten ist auf interne Verschuppung und Verfaltungen zurückzuführen.

Auf Grund fazieller Unterschiede zwischen der nördlich (Stockhorn-Antiklinalzug) und südlich (Walper-Schuppenzone und Heiti-Antiklinalzug) der Mulde anschließenden Zonen, warf P. BECK die Frage auf, ob in der Mulde nicht eine tektonische Trennungslinie durchziehe, der die Bedeutung einer «Deckenteil-Trennung» zukäme. Die Verhältnisse in der Tiefe lassen sich nach BECK wie folgt deuten: «Im Sonnig Wald, westlich Reutigen trennt Gehängeschutt die sich fast berührenden Aufschlüsse der Liasgesteine der Solhorn-Antiklinale einerseits und des Matten-Gewölbes (Heiti-Antiklinale) anderseits. Erstere fallen fast senkrecht, letztere nur schwach ein. Trennende jüngere Schichten sind bis jetzt nirgends beobachtet worden.» Gegen einen synklinalen Übergang sprechen die Faziesdifferenzen. Im Norden steht Sinémurien-Dolomit an, Unterlias und Rhät fehlen. Im Süden sind letztere vorhanden, und der Mittellias ist in typischer Heiti-Liasfazies entwickelt. Auf Grund dieser Verhältnisse müßte die Trennungsfläche zwischen Stockhorn-Deckenteil und Gastlosen-Deckenteil als stark in die Tiefe greifend zu betrachten sein.

R. UMIKER (1952), der die stratigraphischen Verhältnisse der Kreide und des Flysches in der Mulde eingehend untersuchte, kam zum Schluß, daß eine tektonische Fläche, wie sie P. BECK annehmen möchte, sich

nicht nachweisen ließ. Wohl sind tektonisch bedingte Schichtlücken vorhanden, daneben aber ließ sich an gewissen Stellen eine lückenlose, ungestörte, normalstratigraphische Schichtfolge feststellen. Er erklärt die Störungen in der Mulde durch einen Muldenbruch, an welchem zum Teil Schichtkomplexe nach oben gehoben und ausgequetscht, andere in der Tiefe stehen gelassen wurden. Wenn wir nun die Mulde nach Osten in unser Gebiet verfolgen, so stellen wir fest, daß sie ostwärts axial ansteigt und, wie schon P. Beck erwähnte, irgendwo unter dem Schutt des Steinig Nacki auskeilt. Durch den axialen Ostanstieg und infolge der allgemeinen Scharung der Klippendeckefalten im Osten war die Möglichkeit gegeben, daß die jüngeren Schichtkomplexe ausgequetscht wurden und ihrer höheren Lage wegen der Erosion zum Opfer fielen. Die Störung im Sonnigwald kann als Fortsetzung des Muldenbruches von R. Umiker betrachtet werden, der hier in liasischen Gesteinen sichtbar wird, weil axiale Heraushebung und Erosion die tieferen Schichten zugänglich machten. Eine tiefgreifende Trennfläche braucht somit nicht angenommen zu werden, zumal wir uns im Gebiete zwischen Solhorn-Gewölbe und Walper-Schuppenzone in einem alten Schwellengebiet (Zwischendoggerzone) befinden, in welchem rasche Fazieswechsel leicht erklärlich sind.

Die Walper-Schuppenzone

(vgl. Tafel I; Profile 1, 2, 3, 4)

Eine detaillierte Beschreibung dieser Zone gibt P. Beck (1919), während M. Nil in seiner Karte 1:10 000 eine genaue Aufnahme hinterlassen hat.

Die Malmfelsen der Stockenfluh, Mieschfluh, Walpersbergfluh, Brämenfluh und die einzeln aufragenden Malmrippen und -türme nördlich des Mattenberges bilden das morphologische Gerippe der Zone.

Wie schon der Name verrät, ist die Zone durch Schuppenbau ausgezeichnet. Es wechseln vorwiegend Malm- und Korallencallovien-Schuppen miteinander. Daneben finden sich aber in der Mieschfluh und besonders in der Brämenfluh noch Heitilias-Schuppen.

Zwischen Stockenfluh und Mieschfluh — das ganze Gebiet der Alpen von Vorderstocken einnehmend — erkennen wir eine analoge Erscheinung, wie sie R. Umiker zwischen Loherenspitz und Wildenstein beschrieb. Die Vorderstocken-Alpweiden mit ihrer Flysch-Oberkreide-Unterlage wurden samt ihrem südlich angrenzenden Malm an zwei mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Scherflächen keilförmig nach Süden

gepreßt. Stockenfluh im Westen und Mieschfluh im Osten sind als starre Massen erhalten geblieben, während der nach Süden zurückgewichene Malmkomplex, nördlich des Stockenwaldes in Blöcke zerfallen ist und teilweise mylonitisiert wurde. Sowohl auf der Karte Thun-Stockhorn (1922) wie auf unserer Aufnahme wurden diese in «Blockmeere» zerfallenen Massen mit einer speziellen Signatur versehen. Der westliche Teil dieses Keiles wurde 250 m nach Süden zurückgedrängt. An der westlichen Begrenzung gegen das Ostende der Stockenfluh handelt es sich mehr um eine flexurartige Ausbiegung nach Süden. Das östliche Ende zeigt im Süden ein scharfes Umbiegen der Zwischenschichten (Neokom), die an einer nordgerichteten Bruchfläche auskeilen. Die Bruchfläche biegt dann in etwa 200 m Entfernung nach Osten um. Wir finden 100 m weiter östlich (nach der Umbiegung zwischen Blockmalm und Moränenmaterial) noch einen Zwickel Zwischenschichten anstehend. Östlich davon erkennen wir eine Couches-rouges-Schuppe der Hinterstockensee-Mulde, eingeklemmt zwischen einer mächtigen Blockschutt-Malmmasse im Süden und einem schmalen Blockmalmband im Norden, das seinerseits nördlich von kompaktem Mieschfluh-Malm begrenzt wird. Hier setzt nun komplizierter Schuppenbau ein. Der die Hinterstockensee-Mulde begrenzende Malm der Mieschfluh und Walpersbergfluh bildet einen zusammenhängenden Komplex, wesentlich nur von einigen, wie im Solhorn-Gewölbe Nordost verlaufenden Transversalverstellungen durchsetzt. Immer springen die östlichen Flügel der transversal verschobenen Malmschollen in die Kreide der Hinterstockensee-Mulde nach Norden vor. Im Süden bildet Korallencallovien als breites Band die Malmbasis. Darunter finden sich Malm-Dogger-Lias-Schuppen, teilweise kompliziert in wenig Meter mächtigen Komplexen angeordnet, teilweise jedoch auf einige hundert Meter durchgehend verfolgbar. Es ist auffallend, daß überall dort, wo die Zone im Streichen relativ ungestört verläuft, die Schuppen ebenfalls einen ruhigen Verlauf zeigen, während sie in Gebieten großer Querstörungen ungeordnet, verdreht und verschoben erscheinen. Südlich der Mieschfluh können vier Schuppen ausgeschieden werden, deren unterste noch verschuppten Heiti-Lias aufweisen im Gegensatz zur Stockenfluh, wo nach R. Umiker (1952, p. 67) nur Malm und Korallencallovien verschuppt sind.

Der ganze, tektonisch relativ ruhig verlaufende Komplex Mieschfluh-Krinnli-Walpersbergfluh wird am Ostende durch einen Nordost laufenden Transversalbruch in der sogenannten Lauenen begrenzt. Die Störung zieht in ihrem untern Teil unter Schuttbedeckung in der Runse der

Lauenen hinauf ins Walpersbergli. Östlich dieser Störung, die das Gebiet der Brämenfluh um etwa 100 m nach Norden absetzt, erreicht die Walper-Schuppenzone ihre größte Komplexität. Wir zählen hier bis sieben übereinanderliegende Schuppen, wobei des öftern Heiti-Lias mit Malm verschuppt ist. Die ganze Südflanke der Brämenfluh ist wiederum in ein Malmblockmeer zerfallen, während der nördlichere Malmteil, entlang von Bruch- und Kluftflächen in größere Schollen zerlegt wurde.

Die im Gebiete des Furggenhörnli und Walpersbergli auftretende Malmverdoppelung mit dazwischengelagerten Couches rouges, deutet P. Beck in seinen Profilen als asymmetrische, an die Hinterstockensee-Mulde südlich anschließende Sekundär-Synklinale. Nach diesem Autor ist der Malm der Brämenfluh im Süden, in der Tiefe spitzmuldenartig mit dem nördlicheren Malmkomplex des Furggenhörnli und der sogenannten Schatthürleni verbunden. Die dazwischenliegenden Couches rouges wären somit keilförmig in diesen Malmmantel eingemuldet. Damit steht jedoch die Beschreibung des Autors in Widerspruch. Wir zitieren: «Den östlichen Abschluß der Walper-Schuppenzone bildet die Felsgruppe der Brämenfluh mit dem nordwestlich anschließenden Walpersbergli. Der ganze Stock wird auch kurzweg «der Walper» geheißen. Da hier die Schuppen, wurzellos in der Oberkreide stehend, klar zutage treten, wählte ich (P. Beck) diese Lokaliät, um der ganzen tektonischen Einheit diesen Namen zu geben, nämlich Walper-Schuppenzone». Wiederum im Gegensatz zu obiger Beschreibung steht eine später folgende Bemerkung, worin nördlich des Brämenfluhgipfels die Kreidezone mit eingeschuppten Malmschollen tief gegen das Steinignacki absteigt, «so daß eine synklinale Verbindung der beiden Schollenkomplexe wohl möglich ist».

Wir neigen mit M. Nil eher zur Ansicht einer wurzellosen Einspießung des Malms in die Oberkreide der Hinterstockensee-Mulde. Jedenfalls muß sie für das Furggenhörnli als sicher angenommen werden (vgl. Prof. 4), während man für die östlichen Malmschollen noch die Möglichkeit eines lokalen Muldenbruches als wenig wahrscheinlich in Betracht ziehen könnte.

Im Ostsporn der Brämenfluh biegt die Zone aus vorher westlicher in ostnordöstliche Richtung ab und wird gleichzeitig von eigenem Bergsturz- und Schuttmaterial im Steinignacki zugedeckt. Östlich dieser Lokalität bilden vereinzelte Malmtürme, die aus Schutt und Grasnarbe aufragen, die Fortsetzung der Walper-Schuppenzone bis südlich der Oberen Reutiglücke-Mattenstand. Sie trifft hier so nahe mit dem Solhornmalm

zusammen, daß es beinahe zum unmittelbaren Kontakt der beiden Zonen kommt.

Zusammengefaßt ergeben sich für die Walper-Schuppenzone folgende Charakteristika:

1. Ihre sichtbare Ausdehnung im Streichen (West-Ost) beträgt 7 km, vom Käliberg im Westen bis an den Mattenstand im Osten (nördlich der Alp Mattenberg).

2. Sie stellt den Nordschenkel des Heiti-Gewölbes dar.

3. Die Schuppenbildung nimmt von Westen nach Osten zu. An der Verschuppung sind Oberkreide, Malm, Dogger und Lias beteiligt.

4. An zwei Stellen (Loherenspitz-Wildenstein und Vorderstocken) wurden ganze Komplexe keilförmig an Flexuren oder Bruchflächen nach Süden zurückgepreßt. Die zurückgestellten, starren Massen wurden so stark beansprucht, daß sie sich in Block- und Schollentrümmer auflösten («Blockmeere»).

5. Die ganze Zone ist von vorwiegend Südwest-Nordost verlaufenden Transversalbrüchen durchsetzt, deren östliche Flügel nach Norden vorgeschoben wurden.

Das Heiti-Gewölbe

(vgl. Profile 1, 2, 5, 6, 7; Fig. 9)

F. Rabowski (1920) bezeichnete diese tektonische Einheit als «Klusi-Antiklinale» (nach den Klusialpen ob Erlenbach) und betrachtete — wie auch wir es tun — die Walper-Schuppenzone als verschuppten Nordschenkel dieses Gewölbes. P. Beck (1919) schlägt zur Vermeidung der Verwechslung mit anderen Klusalpen den Namen «Heiti-Antiklinale», nach dem Heitiberg nördlich Latterbach, vor. Diese Bezeichnung hat sich eingebürgert und ist heute gebräuchlich.

P. Beck unterteilt das Gewölbe in zwei Sekundär-Antiklinalen, in das Mattengewölbe im Norden (Name nach der Alp Mattenberg) und in das Simmenfluhgewölbe im Süden. Die trennende Mulde nennt er Plachtigraben-Mulde nach dem Plachtigraben bei Reutigen. Die Verdoppelung des Gewölbekernes soll zwischen zwei Hettangienstreifen am oberen Wildenbach, speziell auf der Westseite der Klusialpen nachzuweisen und nach Westen und Osten auf total 2 km Länge mit nur unwesentlichen Lücken verfolgbar sein.

Wir haben im stratigraphischen Teil (p. 176) einige Gründe dargelegt, die uns zur Ansicht eines einfachen Gewölbes gelangen ließen. In

Diskussionen über diese Frage hat M. NIL immer betont, daß es sich auch in seinem Gebiet nur um ein einfaches Gewölbe handle. Aus seiner Karte ist diese Auffassung ebenfalls eindeutig ersichtlich. Der Verlauf der Antiklinalen-Kernzone mit Rauhwacke und Infralias paßt sich flexurartig den tektonischen Erscheinungen der Walper-Schuppenzone an, indem sie an den südlich zurückgepreßten Keilen ebenfalls südlich ausbiegt.

Das Gewölbe taucht in der Bunschenschlucht beim Vorder-Weißenburgbad auf und zeigt bis auf die Höhe der Simmenfluh einen axialen Ostanstieg von 2—3°. Am Balzenberg erkennen wir zwei Malmzonen, welche durch Lias voneinander getrennt sind. Der südliche Malmzug wurde als Schuppe erkannt und wird nach dem Balzenberg als Balzenbergschuppe bezeichnet. Er muß unmittelbar östlich dieser Lokalität auskeilen, denn wir finden bis Wimmis keine Anhaltspunkte für eine Fortsetzung mehr. P. BECK (1919) erwähnt als fraglichen Rest dieser Zone das Westende der Burgfluh.

Südlich des Flühberg-Käliberg sehen wir als Nordschenkel die Walper-Schuppenzone einsetzen. Sie nimmt nach Osten bis an die Brämenfluh an Bedeutung zu und klingt im Mattenberg aus. Der Südschenkel zeigt eine ähnliche Entwicklung, indem Lias und Malm nach Osten zu mächtiger Entwicklung gelangen. Diese Mächtigkeitszunahme im Lias veranlaßte P. BECK, eine zusätzliche Mulde, die Plachtigraben-Mulde, anzunehmen, wofür jedoch die stratigraphischen Anhaltspunkte fehlen. Der Malm erreicht an der Simmenfluh die größte Mächtigkeit (nach dem Profil Nr. 19 von H. WEISS etwa 630 m) in der östlichen Klippendecke. Sowohl BECK wie WEISS vermuten Mächtigkeitszunahmen infolge interner Verdoppelung von Malmpaketen. WEISS konnte allerdings stratigraphisch einen Beweis dafür nicht erbringen, weil die in Schollen zerlegte Malmplatte eine einwandfreie Übersicht nicht gestattet und weil die für eine stratigraphische Horizontierung atypische Riffkalkfazies des Simmenfluh-Malms keine Anhaltspunkte liefert.

Ein merkwürdiges tektonisches Verhalten zeigen die Mytilus-Schichten. Sie wechseln sehr stark in ihrer Mächtigkeit und sind stellenweise vollständig ausgequetscht. So sind sie südlich Müllerboden bis auf ein einige Meter mächtiges Band reduziert, nehmen nach Osten gegen Egerten-Wildenberg linsenförmig bis zu ihrer Normalmächtigkeit zu. Östlich Wildenberg keilen sie gegen die Alp Unterheiti vollständig aus, so daß der Malm mit dem Heiti Lias in direktem Kontakt steht. Besonders schön ist ein solcher Kontakt auf dem Weglein vom Teller nach dem

Chrindi zu sehen. Das Weglein ist auf über 20 m in der Kontaktzone angelegt, so daß wir im Anstieg linkerhand die bankigen, harten Liaskalke und rechts die hellgrauen, massigen Malmkalke treffen. Die Kontaktfläche ist hier außerordentlich scharf. Die Gesteine berühren sich ohne Ruschelzone, Harnische, Mylonitzwischenlage oder Verschieferung. Unmittelbar östlich dieser Stelle setzen die Mytilus-Schichten wieder ein, indem sie linsenartig unter der Hohen Fluh durchziehen, hier wieder auskeilen und bis zur Sattelegg nur noch in kleinen, meist verrutschten Relikten nördlich unter dem Malmmassiv der Simmenfluh durchziehen.

In ihrem westlichen Teile weist die Heiti-Antiklinale nach Süden überkippten, isoklinalen Bau auf. Der südliche Malmschenkel ist tektonisiert, sehr zerklüftet und manchmal zu Myloniten aufgelöst. Sein generelles Fallen ist steil Nord bis senkrecht. Gegen Osten zu zeigt das Fallen der überkippten Schichten starke Schwankungen; so stellen wir an der Simmenfluh ein Südfallen von 50—70° fest, während im Westen Fallbeträge von 60—80° anzutreffen sind.

Die mächtige Malmplatte der Simmenfluh gibt infolge ihrer geringen Waldbewachsung im Luftbild den Verlauf von Verwerfungsflächen frei. Man ist nicht erstaunt, dieselben Systeme wiederzufinden, die aus dem Schneeloch Solhorn-Gebiet erwähnt wurden (p. 228 ff., Fig. 29). Auch hier sind die Südwest-Nordost verlaufenden Störungsflächen zahlreicher als die senkrecht dazu, in südost-nordwestlicher Richtung angeordneten. Besonders erwähnenswert ist der von H. Weiss (1949, p. 121) bezeichnete «Nesselbruch», an welchem die westliche Malmscholle gegenüber der östlichen vertikal stark heraufgesetzt erscheint. Der «Nesselbruch» gehört als die bedeutendste Verwerfung in das Südwest-Nordost-System. Das Westende des Simmenfluhmassivs wird am Chrindi-Altisacker durch eine Südost Nordwest-Verwerfung begrenzt. Die Simmenfluh-Westplatte ist gegenüber dem weiter westlich anschließenden Malm nach Norden abgedreht. In der Störungszone selbst finden sich tektonische Malmbreccien bis -mylonite.

Südlich der Simmenfluh erhebt sich der bewaldete, trotzige Malmklotz der Burgfluh (auch Wimmislen genannt). Es stellt sich die Frage, welche tektonische Stellung die Burgfluh zur Simmenfluh einnimmt. F. Rabowski (1920) betrachtet die Burgfluh als südlichen Synklinalschenkel der Simmenfluh, während P. Beck (1919) in diesem bruchdurchsetzten Schollenwirrwarr «nichts anderes erkennen kann, als den durch die helvetischen Decken und die Niesenzone zusammengestauchten Malmmantel des sich von hier gegen Südosten verflachenden Simmenfluh-Gewöl-

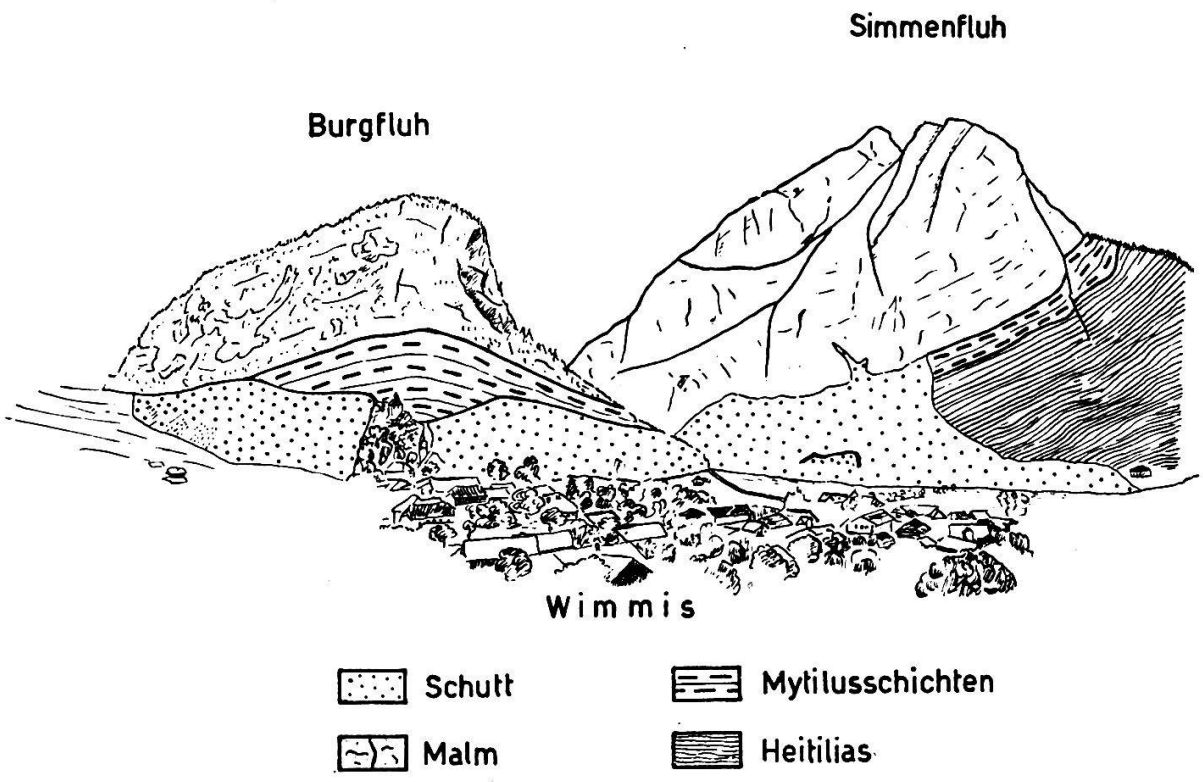


Fig. 30

Der Verlauf der Mytilus-Schichten an der Burgfluh täuscht eine Antiklinale vor infolge Intersektion. Die Schichten steigen aus der Simmenschlucht an, erreichen in der Ostkante der Burgfluh ihre höchste Lage und sinken dann infolge des generellen Untertauchens der Synklinale gegen Westen unter die Alluvionen der Burgfluh-Südostflanke.

bes (= Südschenkel der Heiti-Antiklinale). Wir können der Ansicht von P. Beck nicht beipflichten, weil der Schichtverlauf der Mytilus-Schichten nur synklinale Deutung zuläßt. Von Wimmis aus betrachtet (Fig. 30), sehen wir die Mytilus-Schichten von der Sattelegg mit mittlerem Fallen nach der Wimmisbrücke hinunterziehen. Unter der Brücke setzen sie in die bewaldeten Hänge der Burgfluh fort, wieder sichtbar ansteigend. Sie tauchen dann an der Südflanke der Fluh nach Westen unter die Alluvionen des Spißen. Wir haben schon früher gesehen (p. 236), daß die Heiti-Antiklinale als Ganzes gegen Westen untertaucht. Die gleiche Feststellung können wir auch beim Verfolgen der Mytilus-Schichtflächen an der Burgfluh machen. Es handelt sich bei Simmen- und Burgfluh um eine Synklinale — wie dies F. Rabowski vermutete —, deren Achse von West nach Ost ansteigt. Der Bau der Mulde ist asymmetrisch, indem der Nordschenkel (Simmenfluh) steiler einfällt als der flacher fallende, die Burgfluh aufbauende Südschenkel.

P. Beck möchte die Oberkreidevorkommen (transgressive Couches rouges) bei Latterbach, das nördliche Vorkommen am Teller, ferner die Aufschlüsse am Westende der Burgfluh als gepreßte Schollenteile der Balzenberg-Schuppenzone erklären. Die Couches-rouges-Platten des Burgfluh-Westendes könnten aber sehr wohl aufgepreßte Teile des Ostendes der Balzenberg-Schuppe repräsentieren. So zeigen seine Profile (nicht veröffentlichter Entwurf) durch das Simmenfluh-Burgfluhgebiet eine tiefgreifende Malm-Kreide-Verschuppung, während die liegenden Mytilus-Schichten von diesen Störungen jedoch nicht betroffen werden und die normale, teilweise diskordante Unterlage der jüngeren Schichten bilden. Ein Nachweis für eine Verschuppung Malm-Couches rouges konnte nirgends erbracht werden. Die Couches rouges liegen im Gegenteil transgressiv und zeigen sich nirgends als tiefgreifend zwischen Malmschollen eingeklemmt. Betrachtet man die Couches-rouges-Lagen am Westende der Burgfluh und an der Roten Platte im Zusammenhang mit dem Schichtverlauf der Mytilus-Schichten und des Heiti-Lias am Ostende von Simmen- und Burgfluh, so bestätigt sich die Deutung F. Rabowskis als einer axial nach Osten ansteigenden Synklinale.

Es sei noch auf eine lokaltektonische Erscheinung am Südwestende der Burgfluh hingewiesen. Unmittelbar östlich Burgholz lassen sanft ansteigende gras- und waldbedeckte Hänge schon morphologisch eine andere Gesteinsunterlage als die darüber sich auftürmenden Malmfelsen der Burgfluh vermuten. F. Rabowski und später P. Beck haben hier eine diskordant an den Malm angrepreßte, zwischen Flyschlamellen liegende Triaskalk-Scholle erkannt. Auf der Karte Thun-Stockhorn (1922) findet sich im nördlicheren Schollenteil, zwischen Malm und Flysch noch eine Couches-rouges-Schuppe eingezeichnet, deren Vorhandensein jedoch nicht nachgewiesen werden konnte. Da P. Beck diese Couches rouges nirgends erwähnt, liegt die Vermutung nahe, daß ein Kartendruckfehler vorliegt. Die Flysch-Trias-Scholle wird im Westen durch die Schuttmassen des Staldenbaches von der westlichen Triasmasse (Trias der Klippendecke: Préalpes rigides) des Oeywaldes getrennt. Der Zusammenhang mit letzterer dürfte trotz des Unterbruches durch Alluvionenbedeckung außer Frage stehen. Ob der Kontakt der Scholle mit dem Burgfluh-Malm im Zusammenhang mit der Südost-Nordwest verlaufenden Störung (Altisacker-Chrindi) liegt, konnte nicht bewiesen werden, ist jedoch zu vermuten, da der Kontakt in der südöstlichen Fortsetzung der Störungslinie liegt.