# Die Tektonik der autochtonen und parautochthonen Schuppenregion östlich des Aaretales, besonders im Gental

Autor(en): **Müller, Franz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **34 (1941)**

Heft 1

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-160138

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# Die Tektonik der autochthonen und parautochthonen Schuppenregion östlich des Aaretales, besonders im Gental.[1])

Von **Franz Müller,** Meiringen.

Mit 2 Tafeln (II & III).

---

Die Untersuchungen im Gebiete der Engelhorngruppe und der Aareschlucht[2]) haben den Nachweis erbracht, dass die nördlichen Teile des Aarmassivs und vor allem deren Sedimentmantel einen komplizierten Schuppenbau aufweisen, dessen Gliederung erst möglich wurde, nachdem es gelungen war, die stratigraphische Unterscheidung von Malm, Oehrlikalk und eocaenen Kalken im ganzen Gebiete durchzuführen.

Ich bin der Geologischen Kommission und besonders Herrn Prof. Arbenz zu Danke verpflichtet, dass sie mir den Auftrag gab, meine westlich der Aare gewonnenen Erkenntnisse im östlich anschliessenden Gebiet des Gentales für die geologische Aufnahme von Blatt Meiringen zu verwerten.

Dieses Gebiet der Schuppenregion östlich der Aare zeigt eine orographisch einfache Gliederung: Im NW liegt der zur Wildhorn-Decke gehörende Gebirgsstock der Glockhaus-Gruppe (auf der Karte, Tafel II, die Gipfel Planplatte, Rothorn, Erzegg, Balmeregghorn), dem im SW die Terrasse des Hasliberges vorgelagert ist (Reuti). Im SE wird die Berggruppe begrenzt durch das NE—SW verlaufende Gental, das sich unter spitzem Winkel mit dem ENE—WSW gerichteten Gadmental vereinigt, kurz vor der Einmündung in das Haupttal der Aare bei Innertkirchen. Zwischen Gental und Gadmental schwingt sich die Titliskette auf (Achtelsassgrätli-Tellistock); südlich des Gadmentales erhebt sich die Kette des Mährenhorns (Pfaffenkopf-Benzlauistock).

Die Untersuchungen im umschriebenen Gebiete haben ergeben, dass alle jene parautochthonen und autochthonen tektonischen Elemente, die am Aufbau der Engelhorngruppe beteiligt sind, auch östlich der Aare wieder auftreten, und zwar sehen wir ihre Stirnen längs des NW-Abhanges des Gentales unter die Wildhorn-Decke einstechen, während die Rumpfteile, vor allem der tiefern Lappen und Schuppen, den südlichen Teil der Titliskette aufbauen; im S-Abhang des Gadmentales schliesslich lässt sich der Sedimentkeil des Pfaffenkopfes als trennende Mulde zwischen den Wurzeln der beiden tiefsten Elemente vom Pfaffenkopf bis S Nessental verfolgen.

Über dieser parautochthonen und autochthonen Schuppenregion liegt, als ein in seiner Entstehung vollständig von der Unterlage unabhängiges Bauelement,

---

[1]) Veröffentlicht mit Zustimmung der Geologischen Kommission S. N. G.

[2]) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, N. F. Liefg. 74, 1938.

die Wildhorn-Decke, an deren Basis wir eine Überschiebungsfläche erster Ordnung annehmen dürfen. Diese kann, nach R. HELBLING, sehr wohl als „Helvetische Hauptüberschiebung" bezeichnet werden.

Wir hätten demnach im Gebiete östlich der Aare folgende tektonische Einheiten zu unterscheiden:

| | |
|---|---|
| Wildhorn-Decke | Helvetische Decken |
| Helvetische Hauptüberschiebung | |
| Scheidegg-Zone, einschliessend: | Parautochthon |
| die Obere Lauiegg-Schuppe | |
| die Obern Quarzite | |
| die Untere Lauiegg-Schuppe | |
| die Untern Quarzite | |
| die Taveyannaz-Gruppe | |
| Läsistock-Schuppe | |
| Hohjägi-Schuppe (= Jungfrau-Schuppe) | Autochthon |
| Gstellihorn-Lappen | |
| Gleckstein-Lappen | |
| Basales Autochthon. | |

Im Folgenden beschränken wir uns darauf, den Bau der unter der helvetischen Hauptüberschiebung liegenden tektonischen Elemente zu zeichnen.

## Die Scheidegg-Zone.

Wir beschrieben in der oben erwähnten Monographie über die Geologie der Engelhorngruppe als Scheidegg-Zone jenen Komplex von tertiären, flyschartigen Schiefern mit eingeschlossenen Kreide-Eocaen-Schuppen, welcher unmittelbar unter der Wildhorn-Decke liegt und die eigentlichen, aus Malm, Unterkreide und Priabonien bestehenden parautochthonen und autochthonen Schuppen und Lappen überlagert. Diese Definition gilt auch für die Gegend östlich der Aare. Wie in der Engelhorngruppe, besteht diese Zone auch hier nicht nur aus einer einförmigen Folge von flyschartigen Schiefern; diese bilden vielmehr eine Hüllmasse, in welcher eine Anzahl von tektonisch mehr oder weniger selbständigen Elementen eingebettet, eingeschuppt sind. Wie die Profile zeigen, fügt sich die Masse der Scheidegg-Flyschschiefer vollständig passiv zwischen Unterlage und überlagernde Decke ein, weist Ausdünnungen und Stauungen auf, je nach dem für sie verfügbaren Raum. Wo die erwähnten „fremden" tektonischen Elemente in grösseren Massen in die Flyschschiefer eingedrungen sind, da tritt die Scheidegg-Zone im Gesamtbau mächtiger auf. Dies ist vor allem dort der Fall, wo die Stirnen von tieferen Schuppen zurückweichen und unter diesen das basale Autochthon kräftig nach NW vorstösst, so dass zwischen diesem und der Wildhorn-Decke ein Raum entsteht, der von der Scheidegg-Zone ausgefüllt werden kann.

Als tektonisch mehr oder weniger selbständige Elemente in der Scheidegg-Zone können wir vor allem Linsen und Schuppen, bestehend aus Malm, Unterkreide und Priabonien abtrennen, die wir als Lauiegg-Schuppen bezeichnen. Diese Elemente lassen sich wieder in eine höhere und eine tiefere Zone trennen, so dass wir von einer Obern und einer Untern Lauiegg-Schuppe sprechen können. Unter der obern und unter der untern Lauiegg-Schuppe, aber anscheinend unabhängig von diesen, treten Quarzite in Linsen und Schuppen auf; wir bezeichnen

sie vorläufig als Obere und Untere Quarzite. Schliesslich liegt über der Läsistock-Schuppe, aber von dieser durch eine Schubfläche und eine dünne Schieferlage getrennt, die Gruppe der Taveyannaz-Sandsteine und -Schiefer, kurz Taveyannaz-Gruppe genannt.

Betrachten wir diese Elemente in der Reihenfolge ihrer Lagerung von oben nach unten im Einzelnen, so ergibt sich folgendes Bild[3]):

### Die Obere Lauiegg-Schuppe.

Von den früher als „Schiefer mit Kreidekalken" erwähnten Linsen im Liegenden der Wildhorn-Decke können zu einer obern Zone, d. h. zur Obern Lauiegg-Schuppe gezählt werden: Zwei Linsen zwischen Winterlücke und der Hütte von Moosbühlen, eine weitere SE des Gummenhubels und schliesslich drei Schuppenteile SW und W Alp Baumgarten und NW Unt. Graben. Diese zur Obern Lauiegg-Schuppe gerechneten Teilelemente bestehen aus Malm- oder Oehrlikalk; Tschingelkalk, dessen Auftreten für die Untere Lauiegg-Schuppe charakteristisch ist, ebenso Priabonien fehlt. Die Schuppenteile liegen durchwegs in den Flyschschiefern der Scheidegg-Zone und zeigen nirgends weitreichenden Zusammenhang. Man wird kaum fehlgehen, wenn man sie als Schürflinge betrachtet, welche durch die Wildhorn-Decke vom Rücken eines parautochthonen Decklappens abgescheert, nach NW verfrachtet und mitsamt den ebenfalls mitbewegten Flyschmassen am N-Abfall der eigentlichen parautochthonen Stirnen liegen gelassen wurden.

### Die Obern Quarzite.

Im Liegenden der Obern Lauiegg-Schuppe treten, ebenso zusammenhanglos wie diese, im Flysch eine Reihe von Linsen auf, welche aus Quarzit bestehen, der häufig in grauen oder grünlichen Sandstein übergeht. S Weissenfluh und SE Eigen, dann wieder wenig SW Moosbühlen liegen vereinzelte Vorkommen; von E Moosbühlen bis Schlafbühlen zieht sich dagegen ein ziemlich kontinuierlicher Linsenzug; es folgen nach einer Unterbrechung von beinahe 2 km zwei kleinere Linsen ENE Wuost und schliesslich findet sich noch eine letzte bei den Hütten von Alp Baumgarten. An einer Stelle zwischen Moosbühlen und Schlafbühlen wird der erwähnte Sandstein, der Ähnlichkeit mit Hohgantsandstein aufweist, in seinen obern Teilen kalkiger und gleicht äusserlich dem Tschingelkalk. Funde von Discocyclinen beweisen jedoch, dass es sich um einen zweifellos eocaenen Kalk handelt. Spätere Untersuchungen werden es vielleicht ermöglichen, durch genaue Altersbestimmung dieser Kalke deren stratigraphische Stellung und damit auch diejenige der mit ihnen vergesellschafteten Sandsteine und Quarzite festzulegen.

### Die Untere Lauiegg-Schuppe.

Unter den Obern Quarziten, oder, wo diese fehlen, unter der Obern Lauiegg-Schuppe, stechen wiederum aus den Flyschschiefern Kalke hervor, bestehend aus Malm-Oehrlikalk, oft begleitet von Tschingelkalk (Hauterivien) und Priabonien,

---

[3]) Für das Aufsuchen der im folgenden Text genannten Lokalitäten vergleiche man die Tektonische Karte, Tafel II, auf der die entsprechenden Profile (Tafel III) anhand der eingezeichneten Tracen leicht aufzufinden sind.

in verkehrter Lagerung. Zwei kleinere Linsen W und NW Eigen bilden isolierte Vorkommen, gleichsam die letzten, am weitesten stirnwärts verschleppten Enden der Schuppe. E Moosbühlen beginnt diese in zusammenhängender Gestalt zu Tage zu treten, zieht sich über Schlafbühlen, wo eine starke Ausdünnung zu beobachten ist, bis SE Wuost. Nach kurzem Unterbruch erscheint sie wieder NE Wuost und lässt sich von dort anschwellend und wieder ausdünnend, stellenweise aussetzend verfolgen über die Alp Baumgarten bis zum Gentalbach N Unter Graben; von dort schwingt sie sich über den linken Talhang hinauf bis NE Bäregg. Trotzdem die Untere Lauiegg-Schuppe streckenweise verhältnismässig guten Zusammenhang zeigt, bin ich der Ansicht, dass es sich auch bei ihr nicht um lediglich durch Erosion von den rückwärtigen Teilen einer zugehörigen Schuppe getrennte Stirnteile handelt, sondern dass auch diese Malm-Kreide-Eocaen-Relikte als abgescheerte, passiv mitverfrachtete und in den Flysch eingeschürfte Rückenteile aus der ursprünglichen parautochthonen Schuppenregion zu betrachten sind.

### Die Untern Quarzite.

Wie unter der Obern, so lässt sich auch unter der Untern Lauiegg-Schuppe das Vorhandensein einer Quarzitzone feststellen, und wie die Untere Lauiegg-Schuppe treten auch die Untern Quarzite in zusammenhängenderen, langgestreckten Schuppen oder Linsen auf. Der Untere Quarzitzug beginnt NW Weissenfluh, von wo er schwach ansteigt bis S Eigen. Von dort schwingt er sich steil auf zur Winterlücke, eine orographisch merkwürdig auffallende Felsrippe bildend. Wenig weiter oben (NE) setzt er aus, erscheint aber schon N Ober Arni wieder in schmalen Linsen, die E Schlafbühlen zu einer zusammenhängenden Schuppe anschwellen und sich bis SW Wuost verfolgen lassen. Im Wuost konnte der Quarzit nicht festgestellt werden, doch ist von NE Wuost bis zum SW-Teil der Alp Baumgarten nochmals ein Quarzitlinsenzug zu beobachten. Weiter NE scheint der Untere Quarzit im untersuchten Gebiet ganz zu fehlen.

Das serienweise Auftreten von Oberer Lauiegg-Schuppe—Oberem Quarzit und verkehrt gelagerter Unterer Lauiegg-Schuppe—Unterem Quarzit lässt die Vermutung aufkommen, es seien die Quarzite vielleicht als zu den Lauiegg-Schuppen gehörig aufzufassen. Diese Vermutung lässt sich weder unbedingt verneinen, noch mit Sicherheit bejahen. Einen sichern, ungestörten stratigraphischen Zusammenhang zwischen Quarzit und Lauiegg-Schuppe habe ich nirgends finden können, da immer mehr oder weniger durchbewegte Flyschschiefer sich zwischen zwei solcher Elemente einschieben. Ein negativer Beweis ist dies aber ebenfalls nicht, da gerade diese Flyschschiefer zwischen zwei kompakten Elementen, auch wenn sie ursprünglich die stratigraphisch normale Zwischenlagerung zwischen solchen bilden, die Rolle von Bewegungshorizonten spielen und somit auch stratigraphisch Zusammengehörendes tektonisch trennen können.

Einen weiteren Hinweis auf einen nach dieser Art aufzufassenden Baustil sehe ich auch im Verhältnis der Taveyannaz-Gruppe zur Läsistock-Schuppe (siehe unten).

### Die Taveyannaz-Gruppe.

Wie einleitend bemerkt, zählen wir zur Taveyannaz-Gruppe eigentliche Taveyannaz-Sandsteine und Taveyannaz-Schiefer, welche mit den Sandsteinen durch Übergänge verbunden sind. Charakteristisch für ihr Vorkommen ist die Tatsache, dass die Taveyannaz-Gruppe nur dort auftritt, wo in ihrem Liegenden

die Läsistock-Schuppe vorhanden ist. So sehen wir eine mächtige Schuppe von Taveyannazsandstein im S von Eigen einsetzen und sich aufschwingen über die Winterlücke bis E Moosbühlen. Dort, d. h. wo in ihrem Liegenden die Läsistock-Schuppe stark ausgewalzt ist, hört die Taveyannaz-Schuppe auf, erscheint dann aber noch einmal in schieferiger Facies SW und als Sandstein E Wuost, wo auch die Läsistock-Schuppe zu ihrem nordöstlichsten Vorkommen auf dem rechten Gentalhang anschwillt.

Die tektonische Stellung dieser Taveyannaz-Gruppe ist nicht ohne weiteres verständlich. Die gemachten Beobachtungen zeigen, dass die Taveyannazsandsteine und -schiefer mit ihrer Unterlage, d. h. der Läsistock-Schuppe nirgends in normalem Zusammenhang stehen, dass sie vielmehr durch eine, deutlich als Dislokationshorizont erkennbare Schieferlage von dieser getrennt erscheinen. Äusserlich betrachtet, gliedert sich die Taveyannaz-Gruppe somit als tiefstes Element in die Zone der Scheideggschiefer ein, aber andererseits deutet das Gebundensein ihres Vorkommens an das Vorhandensein der liegenden Läsistock-Schuppe zum mindesten auf einen engen Zusammenhang der beiden Glieder. Gehen wir von der Tatsache aus, dass die unten zu besprechende Läsistock-Schuppe als höchstes zusammenhängendes parautochthones Element betrachtet werden muss, dessen Wurzeln bis in die zentrale Zone des Aarmassivs reichen, so würde es keineswegs auffällig erscheinen, wenn wir für Läsistock-Schuppe und Taveyannazgesteine unseres Gebietes denselben Sedimentationsraum annähmen. Die im erwähnten Schieferhorizont liegende Schubfläche im Hangenden des Läsistock-Priaboniens wäre danach als eine differentielle Bewegungsfläche zwischen einem äussern, relativ starren Mantel und einer innern, kompakten Kernhülle aufzufassen, wobei der Schubunterschied zwischen beiden nur ganz unbeträchtlich sein könnte.

Betrachten wir auf Grund der beschriebenen Beobachtungen und der daran geknüpften Überlegungen den Begriff der „Scheidegg-Zone", so zeigt sich, dass dieser nicht die Vorstellung eines einheitlichen tektonischen Elementes hervorrufen kann. Es handelt sich vielmehr um einen bequemen Sammelnamen, der nur für das Bild des gegenwärtigen Zustandes angewendet werden darf und der in genetischer Hinsicht einen Komplex verschiedenster Elemente umfasst:

Eingewickelt oder eingeschürft in eine Hüllmasse von Flyschgesteinen, die allem Anschein nach in sich wieder verwalzt und verschuppt ist, liegt erstens die mit grosser Wahrscheinlichkeit als abgescheerte Mantelteile der Läsistock-Decke anzusehende Taveyannaz-Gruppe als tektonisch tiefste Zone; es folgt eine mittlere Zone umfassend die Untern Quarzite und die Untere Lauiegg-Schuppe, und schliesslich eine oberste Zone, in der die Linsen der Obern Quarzite und der Obern Lauiegg-Schuppe liegen. Die einfachste — wahrscheinlich zu einfache — Darstellung wäre gegeben durch eine entsprechende Dreiteilung der Scheidegg-Zone in tektonisch-genetischer Hinsicht; danach würde die Taveyannaz-Gruppe zur Läsistock-Schuppe geschlagen; zwischen ihr und den Untern Quarziten müsste in den Schiefern eine Dislokationsfläche liegen als Trennung von der nächsthöhern Schuppe, die aus der Untern Lauiegg-Schuppe mit untern Quarziten und Flyschschiefern in verkehrter Lagerung bestände. Eine nächste Trennungsfläche müsste im unmittelbar Hangenden der Untern Lauiegg-Schuppe angenommen werden, und als höchste Schuppe wäre dann ein zur Hauptsache aus Flysch bestehender Komplex aufzufassen, in dem stellenweise noch als stratigraphisch tiefere Teile Quarzite und Malm resp. Öhrlikalk auftreten (Obere Quarzite + Obere Lauiegg-Schuppe).

Diese an sich bestechende Annahme ist meiner Ansicht nach jedoch zu schematisch, um der Wirklichkeit zu entsprechen. Ich glaube vielmehr, dass die ganze Scheidegg-Zone von Bewegungsflächen durchzogen ist, dass die härteren und kompakteren Elemente, jedes auf seine Art, im Flysch eingeschürft und eingeschuppt sind; dies ergibt ein Bild des Aufbaues, das vorläufig nicht im Detail dargestellt werden, sondern nur als Ganzes erfasst werden kann, wie dies auf der Karte und der Profilserie zum Ausdruck kommt.

## Die Läsistock-Schuppe.

Als höchstes zusammenhängendes Schuppenelement der parautochthonen Region setzt bei Grindelwald die steil einstechende Stirne der Läsistock-Schuppe ein und folgt von dort gegen NE dem N-Fuss der Wetterhorn- und Engelhorngruppe; diese Schuppe ist von mir als Äquivalent der Doldenhorn-Decke angesehen worden. Der Einschnitt des Aaretals lässt erkennen, dass diese Stirnlamelle im tiefern Teil des Talhanges eine Knickung erfährt, so dass das Stirnende nur noch schwach N-wärts einfällt. Während die Läsistock-Schuppe W der Aare bis unter die Alluvialebene von Meiringen hinabtaucht, ist am E-Hang das spitz zulaufende Stirnende der von Priabonien begleiteten Oehrlikalke in der Gegend von Wilerli (SW Weissenfluh) ca. 80 m über dem Talboden aufgeschlossen (Profil 2). Von dort aus lässt sich die Kalklamelle schwach ansteigend verfolgen bis N Rüebgarti, dann, plötzlich steil aufgerichtet, bildet sie den Kamm des Aeppigerberges und zieht E der Winterlücke oberhalb Ober Arni in den NW-Abhang des Gentales. In der Gegend zwischen Moosbühlen und Schlafbühlen keilen die Oehrlikalke auf 1820 m Höhe aus, die Fortsetzung der Läsistock-Schuppe ist jedoch durch das zu ihr gehörende Priabonien und eine 300 m weiter E liegende Öhrlikalklinse angedeutet. Schon NW oberhalb Unter Balm setzt die Schuppe auf 1720 m Höhe wieder in voller Mächtigkeit ein und lässt sich bis unterhalb Wuost nachweisen. An dieser Stelle ist der Stirnteil der Schuppe, von seiner rückwärtigen Verbindung anscheinend mehr oder weniger abgetrennt, durch die Stirne des liegenden Gstellihorn-Lappens teilweise eingewickelt worden, so dass Oehrlikalke der Läsistock-Schuppe zwischen Gstellihorn-Lappen und Gleckstein-Lappen zu liegen kommen, wie dies Profil 5 zur Darstellung bringt. Die Läsistock-Schuppe ist weiter NE am rechten Abhang des Gentales nicht mehr festzustellen. Es ist vielmehr anzunehmen, dass ihre Stirne etwas zurückweicht und den NW-Hang des Gentales nicht mehr erreicht. Dagegen ist weiter talaufwärts eine zur Läsistock-Schuppe gehörende Stirnlamelle am linken Abhange, N und NE Bäregg, zu beobachten. Möglicherweise dürften solche Stirnteile auch NE ausserhalb unseres Gebietes wieder zu erkennen sein in den Hängen SE der Engstlenalp.

Das Verhalten der Taveyannaz-Gruppe, die ja in gewisser Weise an das Auftreten der Läsistock-Schuppe gebunden ist und sehr wahrscheinlich ursprünglich einen Teil ihres normalen Mantels gebildet hat, ist oben ausführlich beschrieben worden.

Lauiegg-Schuppen und Läsistock-Schuppe entsprechen im Gebiet beidseitig der Aare der eigentlichen parautochthonen Region. Es drängt sich nun die Frage auf, in welcher Weise eine gewisse Parallelisierung zu suchen wäre mit der äquivalenten Region weiter im NE.

Für die Gegend des Reusstales liegen neuere detaillierte Untersuchungen von HANS ANDEREGG vor[4]), welche eine Reihe von ausserordentlich interessanten Tatsachen in Bezug auf das aufgeworfene Problem enthalten. H. ANDEREGG hat unter der Axen-Decke, d. h. unter der helvetischen Hauptüberschiebung, folgende Elemente festgestellt: 1. die Gitschen-Decke, die er mit der „Weissberg-Linse" auf der N-Seite des Engelberger Tales identifiziert und die charakterisiert ist durch troskalkartigen Malm, schwach entwickelte Unterkreide und durch transgredierendes Eocaen (Bartonien-Priabonien). 2. Die „Firrenband-Linse", im Liegenden der Weissberg-Linse = Gitschen-Decke, bestehend aus eigenartig ausgebildetem Hauterivien-Kieselkalk, transgredierendem Lutétien und Taveyannazsandstein (a.a.O. S. 42—43). Es liegt nun nahe, dieses tiefere, durch Taveyannazsandstein gekennzeichnete Element der Firrenband-Linse zu parallelisieren mit unserer Läsistock-Schuppe, die darüber liegende Gitschen-Decke mit den Lauiegg-Schuppen. Gleichartig wäre jedenfalls die tektonische Lage dieser Einheiten im Gesamtbau, sowie das Auftreten von Taveyannazsandstein in der tieferen Schuppe. Ähnlich ist auch die vollständig abgelöste, auf der autochthonen Stirnpartie schwimmende Lagerung beider Einheiten, auf die ANDEREGG speziell für die Gitschen-Decke aufmerksam macht (a.a.O. S. 36 unten). Die beiden verglichenen Regionen würden dagegen bei einer solchen Parallelisierung stratigraphisch etwas von einander differieren, in der Art, dass im Westen die Unterkreideserie schon im Hauterivien (Lauiegg) oder Valanginien (Läsistock) aufhört, während sie im E bis ins untere Barrémien (Gitschen), resp. ins Hauterivien (Firrenband) reicht, dass ferner im W die eocaene Transgression erst mit dem Priabonien, im E schon im Lutétien einsetzt. Diese Differenz braucht aber für die Parallelisierung kein Hindernis zu sein; denn dieselbe Erscheinung von immer vollständiger werdender Sedimentserie gegen NE hin sehen wir auch im Gebiet des Reusstales: In der von A. BUXTORF und später von H. ANDEREGG mit der Gitschen-Decke parallelisierten Griesstock-Decke ist die Kreide schon bis zum Seewerkalk (Turonien) entwickelt, während sie im Gitschen als höchstes Glied Drusberg-Schichten aufweist.

Eine Untersuchung der Jochpass-Surenen-Zone, welche z. Zt. durch J. SCHUMACHER (Bern) ausgeführt wird, dürfte weiteres Material zur Kenntnis der hier aufgeworfenen Fragen beitragen, speziell aus dem zwischen Reuss- und Aaretal gelegenen Gebiet beidseitig des obern Engelberger Tales.

## Die Hohjägi-Schuppe.

Die W der Aare mit dem Jungfrau-Lappen identifizierte Schuppe der Hohjägiburg tritt E der Aare kräftig entwickelt im tektonischen Aufbau hervor und zwar bildet ihr Hochgebirgskalk vom Sättelistöckli an die bis über 600 m hohen Felsabstürze des Tellistocks und der Gadmer Flühe. Die Stirn dieser Schuppe bleibt durchgehend hinter derjenigen der Läsistock-Schuppe zurück und erreicht nirgends den NW-Hang des Gentals. Sie ist dagegen am SE-Hang, E Bäregg festzustellen und dürfte sich auch weiter nach NE verfolgen lassen. Die Identifizierung der Hohjägi-Schuppe im Gebiet E der Aare wurde erst möglich durch eine detaillierte Aufnahme der beiden Gentalseiten. Dabei hat sich mit Sicherheit ergeben, dass über dem tiefsten Tertiär, welches als Mantel des Basalen Autochthons betrachtet werden muss, noch zwei weitere, durch mehr oder weniger

[4]) Geologie des Isentals, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 77, 1940.

mächtige Malm-Oehrlikalk-Schuppen getrennte Tertiärbänder vorhanden sind; daraus folgt, dass die über dem dritten Tertiärband liegenden Kalke dem vierten Glied des autochthonen Schuppenkomplexes angehören müssen, eben der Hohjägi-Schuppe. Über die Abtrennung dieser Schuppe gegen das Hangende ist in unserm Gebiet nichts Wesentliches zu beobachten. E Bäregg, der einzigen Stelle, wo die Hohjägi-Schuppe überhaupt im Verband mit hangenden Elementen beobachtet werden kann, liegt über der Hohjägi-Stirne, über dünner Schieferzwischenlage, eine Stirnlamelle der Läsistock-Schuppe und darüber die Untere Lauiegg-Schuppe (siehe Profil 1). Im Liegenden der Kalke des Tellistocks, d. h. der Hohjägi-Schuppe, erscheint die bekannte Tertärmulde von Achtelsass, die von der Bäregg her über Achtelsass durch mit Unterbrechungen verfolgt werden kann bis zum Achtelsassgrätli, das sie bei 1940 m Höhe SW des Sättelistöcklis erreicht (Prof. 1—4). Die diesem Tertiär entsprechende Trennungsfläche in den Kalkwänden der S-Seite zeigt in ihrer Verlängerung in die Dolomit-Komplikationen der Gadmerbänder (NE ausserhalb des Untersuchungsgebietes).

## Der Gstellihorn-Lappen.

Die Kalke, welche den Steilabsturz unterhalb Achtelsass bilden, im Liegenden des eben beschriebenen Tertärs von Achtelsass, d. h. ihres normalen Mantels, gehören zum nächsttieferen autochthonen Bauelement, zum Gstellihorn-Lappen. In der Kette des Tellistockes ist der Rumpfteil des Lappens erhalten, während die Lappen-Stirne im obern Gental die gegenüberliegende Talseite erreicht und flach in sie einsticht, gut nachweisbar von Schwarzental bis unterhalb Wuost (Profil 1—5). Das die Oehrlikalke umhüllende Priabonien (Cerithien- und Kohlenschichten, Mürrenbreccie) streicht, wie gesagt, vom Achtelsassgrätli oberhalb Achtelsass durch zur Bäregg, fällt dann ab zum Jungholzgraben und Gentalwasser, das es oberhalb Schwarzental bei Unter Graben quert, und folgt von dort dem Fusse der Baumgartenfluh und dem Rand der Terrasse von Baumgarten bis Wuost. Dort lässt sich sehr schön beobachten, wie dieses Priabonien das seitliche Ende des Gstellihorn-Oehrlikalkes umhüllt, eine scheinbar gegen SW gerichtete Stirnumbiegung bildend, die in die hangende Masse der Läsistock-Schuppe hineingepresst ist und sie zum Teil einwickelt. Es darf angenommen werden, dass dieses seitliche Lappenende einem scharfen Zurückweichen der Stirnpartie entspricht, die von dort weg den rechten Gentalhang nicht mehr erreicht. Anders ausgedrückt: Zwischen Unter Graben und Wuost brandet die Stirn des Gstellihorn-Lappens weit nach NW vor, während sie über dem untern Gental weiter zurück in der Luft liegt und erst im NE-Grat des Tennhorns (Engelhorngruppe) wieder erscheint. Die Abtrennung gegen das Liegende wird durch das zum nächsttieferen Gleckstein-Lappen gehörende Eocaen von Stäfelti und durch eine Trennungsfläche gegeben, welche den Achtelsassgrat SW Stäfelti auf 1720 m Höhe quert und in die Verdoppelung im Rötidolomit auf dessen S-Seite weist.

## Der Gleckstein-Lappen.

Beidseitig des mittleren Gentales liegt unter dem Gstellihorn-Lappen der nächsttiefere Gleckstein-Lappen; am NW-Hang des untern Gentals bildet die Läsistock-Schuppe dessen Hangendes, da die Stirnen des Gstellihorn-Lappens und der Hohjägi-Schuppe in dieser Zone weiter zurückliegen. Die Stirne des Gleckstein-Lappens sehen wir im Aeppigerberg bei Rüebgarti spitz und steil

einstechen, umhüllt von zugehörigem Priabonien (= Röhreni-Tertiär der Engelhörner). Dieses steigt zunächst steil empor bis 1840 m oberhalb Ober Arni, fällt dann nach E ab, quert das Gentalwasser unterhalb Schwarzental bei 1310 m Höhe und steigt am linken Talhang steil auf über Stäfelti zum Achtelsassgrat, den es bei 1720 m erreicht. Das steile Einstechen der Stirn lässt sich bis zur Arnialp beobachten (Profil 11—9); von dort weg bis oberhalb Unter Balm zeigt der liegende Teil des Lappens nur noch schwaches N-Fallen oder flache Lagerung (Profil 8—6) und weiter NE, in der Gegend von Zielwängi (Profil 5 & 4) fallen die Schichten nach SE; im obern Gental schliesslich liegen sie flach (Profil 3 & 2). Auf der linken Gentalseite ist dagegen wieder zum Teil starkes NW-Fallen zu beobachten. Es folgt daraus, dass der Lappen als Ganzes von SE her gegen NW abfällt, in der Gentalmitte eine Scheinmulde bildet, dass seine Stirne sich am rechten Talhang aufbäumt, bevor ihr äusserstes Ende wieder steil zur Tiefe gebogen ist. Am Aufbau des Gleckstein-Lappens ist neben dem umhüllenden Priabonien, Oehrlikalk und Malm beteiligt; die Tithonkalke enthalten Graspass-Breccien.

Das Liegende ist gekennzeichnet durch das Tertiär, welches „Beim Sprung" das Gentalwasser quert, dann durch Oehrlikalk, dessen Hangendfläche aufsteigt zum Grat E Ebenwald. Diese Trennungsfläche erscheint wieder, zunächst flach, dann steil nach SE fallend im Pfaffenkopf, S des Gadmentales. Der Kalkkeil des Pfaffenkopfes entspricht in seinem obern Teil dem nördlichen Wurzelteil des Gleckstein-Lappens; das hangende Kristallin der Benzlauistockgruppe bildet seinen Kern. Der Kalkkeil tritt am ganzen S-Hang des unteren Gadmentales zu Tage, seine letzten Spuren fand ich SE Nessental. Weiter gegen ENE lässt sich die Trennung zwischen dem Gleckstein-Lappen und seinem Liegenden nur schwer auf Grund von Dislokationsflächen im Gneis feststellen. W der Aare liegt die Trennungsfläche im Kalkkeil des Laubstockes und im untern Laucherli-Keil[5]).

## Das Basale Autochthon.

Als Basales Autochthon wird der ganze Komplex von Kristallin und Sedimenten bezeichnet, der im Liegenden des oben beschriebenen Gleckstein-Lappens aufgeschlossen ist. Dass es sich dabei nicht um einen einfach gebauten, nach N abfallenden Teil des Aarmassivs handelt, habe ich schon früher (siehe a.a.O.) dargelegt. Speziell in der Aareschlucht (siehe Profil 12, Tafel III) wird klar ersichtlich, dass der Sedimentmantel dieses basalen Teiles wiederum mehrfach geschuppt erscheint. Dieser Schuppenbau ist auch E der Aare in der Gegend von Aeppigen und bis oberhalb Boden nachweisbar auf Grund detaillierter Ausscheidung von Oehrlikalk und Malm.

Das zum Basalen Autochthon gehörige Tertiär, bestehend aus Priabonien mit Mürrenbreccie (= Lindi-Tertiär der Engelhörner), steigt vom N-Ausgang der Aareschlucht zunächst steil auf, legt sich dann aber bald flacher, das Liegende der Läsistock-Stirne bildend bis gegen Rüebgarti (Profil 11). An dieser Stelle, die der schon aus der Gegend W der Aare beschriebenen Knickung im ganzen Schuppengebäude entspricht, steigt es von neuem an und erreicht W Ober Arni seinen höchsten Punkt bei 1520 m (Profil 9). Dann fällt das Tertiär stufenweise wieder ab zum Gentalwasser, quert dieses Beim Sprung (1280 m) und keilt dann aus. Die seine Fortsetzung bildende Hangendfläche des Oehrlikalkes streicht gegen den Grat oberhalb Ebenwald.

---

[5]) Siehe Geologie der Engelhörner, Beitr. N. F. Liefg. 74, Taf. III.

BIBLIOTHEK der E. T. H. ZÜRICH

Über die Tektonik der Kernregion des Basalen Autochthons gibt der Verlauf der das Kristallin umhüllenden Trias einigen Aufschluss. Es zeigt sich, dass das basale Kristallin, von der Aare gegen E, im Ganzen eine langgestreckte Kuppel bildet, deren Axe ungefähr der Tallinie des Gadmentales folgt. Der N-Schenkel dieser Aufwölbung erscheint kompliziert durch eine spitzenartig nach NW und oben vorgetriebene Schuppung, die in der Gegend von Färrichstetten nachweisbar ist und die jedenfalls für das Aufbäumen der Lappenstirnen am rechten Hang des mittleren Gentals mitverantwortlich ist. Das verhältnismässig starre, viel mehr gebrochene als gebogene Verhalten der Trias im ganzen Aufbau zeigt sich besonders deutlich in der südlichen Wurzelregion dieser basalen Schuppen, d. h. im Kalkkeil des Pfaffenkopfes, der im Detail schon früher beschrieben worden ist (siehe a.a.O., S. 41—42 und Taf. V).

Versuchen wir aus dem Beschriebenen einen Überblick über das ganze autochthone und parautochthone Schuppengebäude E des Aaretales zu gewinnen, so ergibt sich folgendes Bild:

In der Wurzelregion der autochthonen Lappen, soweit diese im untersuchten Gebiet oder in dessen Nähe liegt, steigen die Lappenschenkel erst steil, dann flacher an und bilden im Pfaffenkopf und über dem Gadmental ein Gewölbe, dessen N-Flanke in der Titlis-Tellistock-Kette mehr oder weniger stark N-fallend erscheint. Die Achse des Gentales entspricht einer flachen Depression des gesamten Schuppenbündels; am NW Gentalhang zeigt seine Stirnpartie nochmals eine Aufwölbung mit steil abfallendem N-Schenkel, besonders ausgeprägt im Abschnitt des mittleren Gentales. Die tieferen Teile der Schuppenstirnen, aufgeschlossen an beiden Seiten des Aaretales, lassen, nach anfänglich steilem N-Fallen, eine Knickung im Schichtverlauf und weiter gegen NW zunächst flaches und erst unmittelbar über der Talsohle wieder steileres Einfallen erkennen. Die beiden erwähnten Aufwölbungen, von denen die nördlichere seit langem unter dem Begriff „Gentalflexur" bekannt ist[6]), hängen meines Erachtens mit Bewegungen zusammen, welche sich vorwiegend im kristallinen Untergrund abgespielt haben. Im überlagernden Schuppengebäude haben sie sich in nach oben abnehmendem Masse ausgewirkt. Immerhin ist zu beachten, dass auch die Basis der Wildhorn-Decke sich noch dem durch diese Bewegungen beeinflussten Bau anpasst.

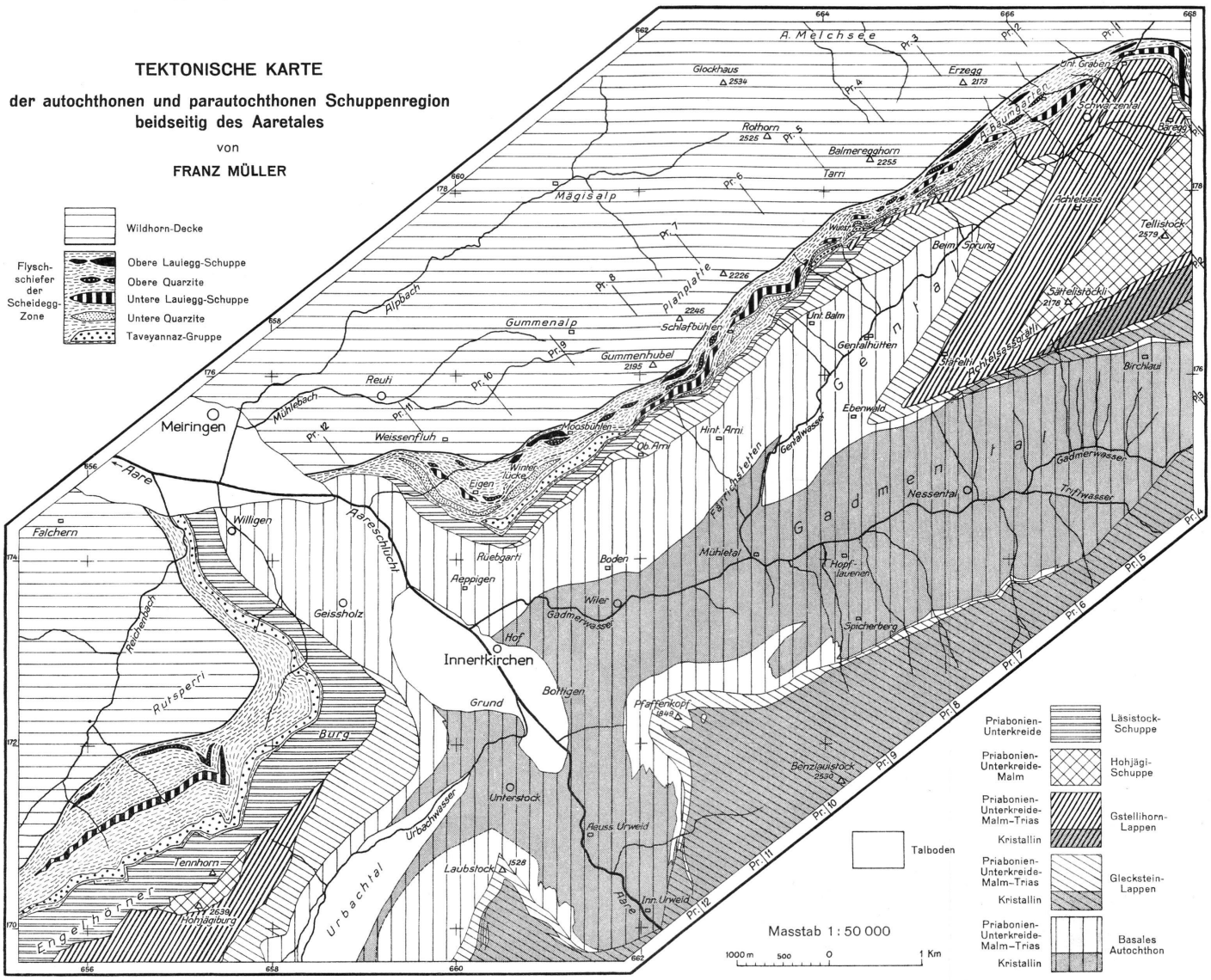
Schon die Tatsache der tiefliegenden Wirkungszone der angenommenen Bewegung und ferner die Art der Beeinflussung der höher gelegenen Bauelemente lassen mich vermuten, dass diese Aufwölbungen und Verbiegungen in der autochthon-parautochthonen Schuppenregion durch spätalpine, letzte Bewegungen verursacht worden sind, deren Richtung um etwa 20° von derjenigen des alpinen Hauptschubes abweicht.

Dass es sich bei diesen Bewegungen des autochthonen Untergrundes nicht um ein lokal begrenztes Phänomen handelt, zeigen die Angaben von W. Brückner über das Gebiet der Schächentaler Berge[7]), wo eine südliche Aufwölbung, verursacht durch die Windgällen-Falte, und eine nördliche, die Kulmination des Erstfelder Massivs in Erscheinung tritt.

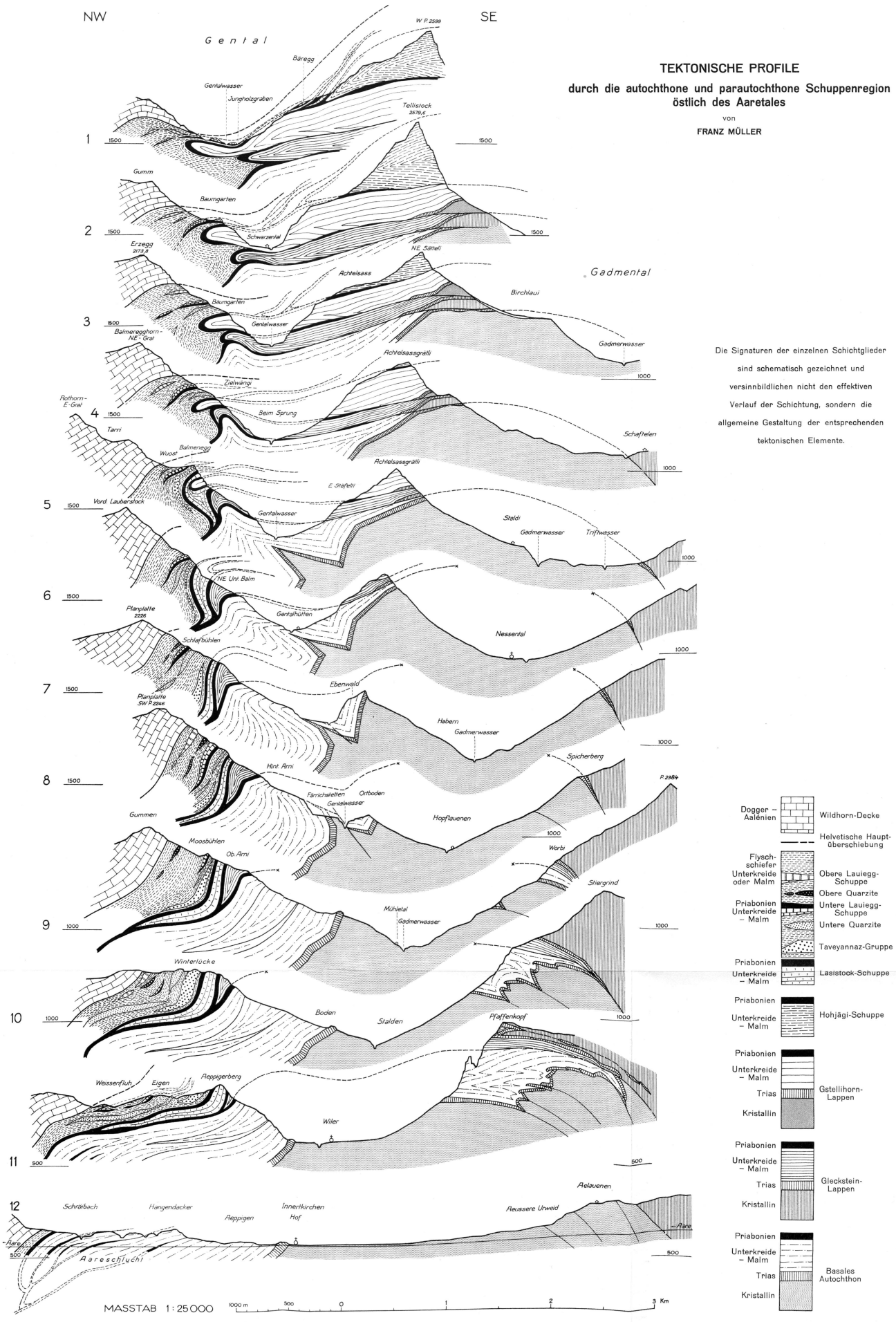
[6]) Vgl. P. Arbenz und F. Müller: Über die Tektonik der Engelhörner bei Meiringen etc., Eclogae geol. Helvet. XVI, S. 111, 1920. — K. Rohr: Stratigraphische und tektonische Untersuchung der Zwischenbildungen am Nordrande des Aarmassivs, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 57, I., S. 37, 1926.

[7]) Eclogae geol. Helv. 26, S. 204, 1933.

Manuskript eingegangen den 5. Juni 1941.




Nr. 4443 BRB 3. X. 1939.




# TEKTONISCHE PROFILE

## durch die autochthone und parautochthone Schuppenregion östlich des Aaretales

von

**FRANZ MÜLLER**

Die Signaturen der einzelnen Schichtglieder sind schematisch gezeichnet und versinnbildlichen nicht den effektiven Verlauf der Schichtung, sondern die allgemeine Gestaltung der entsprechenden tektonischen Elemente.




Nr. 4443 BRB 3. X. 1939.

WASSERMANN A. G. BASEL