

# Einführung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **56 (1963)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

## Einführung

### I. GEOGRAPHISCHE EINLEITUNG

Das ursprünglich vorgesehene Arbeitsgebiet bildet den nördlichen Teil der Gemeinde Vrin in der Val Lumnezia (deutsch: Lugnez). Die westliche Begrenzung wird durch den Rein de Sumvitg auf dem Plaun la Greina gebildet. Da sich die Untersuchungen auf die ultrahelvetischen Sedimente beschränken, ist die südliche und die nördliche Grenze durch die Zone der Lugnezerschiefer im Süden und durch das Kristallin des Gotthard-Massivs im Norden gegeben. Die Aufnahmen wurden mit der Zeit gegen NE ausgedehnt bis in die Region von Versam. Das Ultrahelvetikum stellt einen schmalen Zug dar, der vom Plaun la Greina über Vrin in das Flussbett des Glogn (deutsch: Glenner) hinunterzieht.

Östlich von Lumbrein wird der linke Hang des Lugnez durch die riesigen Sackungen auf der S-Seite des Mundaun beherrscht. Auf eine Untersuchung der Mundaun-Gruppe wurde verzichtet im Hinblick auf die fortgeschrittene Bearbeitung durch Herrn Prof. Dr. E. NIGGLI. Der schmale Gürtel von anstehendem Ultrahelvetikum folgt dem Flusslauf und verbreitert sich erst in der Gegend von Peidenbad. Beim Crap de Sevgein, am Ausgang der Val Lumnezia, hat der Glogn das Ultrahelvetikum durchbrochen und dabei das vollständigste Profil durch die Scopi-Zone freigelegt. Zwischen Ilanz und Versam sind die untersuchten Zonen auf der rechten Talflanke des Vorderrheintales anstehend, wo sie die Terrasse von Riein – Darpinaus – Dutjen bilden. Sie tauchen langsam gegen NE unter die Massen des Flimser Bergsturzes. Unter der Brücke von Versam erscheinen sie zum letztenmal an der Oberfläche.

### II. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Ostende des Gotthard-Massivs sinkt axial gegen E langsam ab und verschwindet im Gebiet von Obersaxen unter den ultrahelvetischen Sedimenten des Mundaun. Die Zone dieser Gesteine begleitet das stufenweise gegen Süden abtauchende Massiv bis in die Scopi- und in die Piora-Mulde. Nach einem kurzen Unterbruch erscheint sie am Nufenenpass wieder und folgt der Südseite des gegen Westen abtauchenden Gotthard-Massivs bis in die Gegend von Brig im Wallis (P. MEIER und W. K. NABHOLZ, 1949). Die schmale Zone von schwarzen Schiefen ist in den meisten Profilen stark zusammengepresst und mit einzelnen Triaslamellen verschuppt. Dieser Bau ist eine Folge des Vordringens der penninischen Bündnerschiefer gegen Norden.

Im Querschnitt des Piz Terri lassen sich von Norden nach Süden folgende tektonische Einheiten unterscheiden, die durch dünne Triaszüge voneinander getrennt sind:

- N Gotthard-Massiv mit rudimentärer Triasbedeckung
- Gotthardmassivisches Mesozoikum mit: Scopi-Zone
- Puzzatscher Schuppe
- Zamuor-Schuppe
- Pianca-Schuppe

Zone der Lugnezerschiefer  
 Zone von Lunschania–Piz Terri  
 Bündnerschiefer über der Soja-Decke  
 S Kristallin der Adula-Decke.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich ausschliesslich mit dem autochthonen und parautochthonen Sedimentmantel des Gotthard-Massivs, welchen wir dem ultrahelvetischen Faziesraum zuordnen (vgl. S. 744). Die Scopi-Zone liegt im Osten in verkehrter Lage auf der dünnen autochthonen Sedimentserie des Gotthard-Massivs, die an den meisten Orten nur noch Triasgesteine enthält; selbst diese können stellenweise fehlen (A. BAUMER, in Vorbereitung). Die Pianca-Schuppe, die südlichste tektonische Einheit des Ultrahelvetikums, bildet als normal liegende Serie den Südschenkel der zur Deckfalte ausgewalzten Antiklinale. Dazwischen treten, als relativ lokale Erscheinungen, die Puzzatscher und die Zamuor-Schuppe und im Osten die Giera-Schuppe auf.

Alle tektonischen Einheiten des Ultrahelvetikums wurden bei der Überschiebung der penninischen Lugnezerschiefer auf das Gotthard-Massiv hinaufgepresst. Sie verschwinden daher mit dem Massiv gegen Osten und tauchen nur noch im Versamer Tobel ein letztes Mal aus den Massen des Flimser Bergsturzes auf.

Die ultrahelvetischen Sedimente konnten auf Grund von lithologischen Vergleichen mit den helvetischen Serien der Glarner Schubmasse gegliedert werden. Wir unterscheiden folgende drei Serien:

Coroi-Serie    Aalenian  
 Inferno-Serie    unteres Pliensbachian – Toarcian  
 Stgir-Serie    Hettangian – unteres Pliensbachian.

Innerhalb der Inferno-Serie werden zwei lokale, relativ geringmächtige Komplexe als Runcaleida-Schichten (stratigraphisch oben) und Riein-Schichten ausgedehnt. Die Sedimente entstammen einem Ablagerungsraum, der auf der Südseite des Gotthard-Massivs lag und faziell südlich an das Helvetikum und an die Urseren–Garvera-Mulde anschliesst. Wir bezeichnen sie deshalb im Anschluss an R. TRÜMPY (1958) und BAUMER et al. (1961) als ultrahelvetisch. Im Verlauf der Orogenese wurde die Sedimenthaut im Niveau der oberen Trias abgeschert und nach Norden geschoben. Die liasischen Gesteine wurden in Form einer nach Norden überkippten Deckfalte auf das entblösste Gotthard-Massiv hinaufgeschoben. Die jüngeren Ablagerungen verhielten sich, wenn sie überhaupt vorhanden waren, tektonisch ganz anders und wurden weiter nach Norden verfrachtet.

### III. HISTORISCHES

Die frühesten geologischen Beobachtungen im Untersuchungsgebiet stammen von PLACIDUS A SPESCHA. Der Pater aus Disentis und Trun bestieg zur Zeit der französischen Revolution als erster die Gipfel des Piz Terri und des Rheinwaldhorns. Seine Sammlungen und Notizen wurden später zum grössten Teil zerstört, so dass wir heute sehr wenig über seine Forschungen wissen (THEOBALD, 1860, S. 273).

B. STUDER (1851) beschreibt in der «Geologie der Schweiz» auf der Südseite des Gotthard-Massivs einen durchgehenden Zug von schwarzen Schiefen, den er vom Nufenenpass über Scopi bis ins Lugnez und ins Vorderrheintal verfolgen kann. Er erwähnt Funde von Belemniten und

Crinoiden durch CHARPENTIER, LARDY und J. C. ESCHER v. D. LINTH und folgert daraus das jurassische Alter dieser Bündnerschiefer.

G. THEOBALD (1860) bestätigt, dass das ganze Gebiet des Lugnez aus grauen Schiefen bestehe. Einen Versuch zur Gliederung dieser Schiefermassen unternimmt er ebenfalls nicht. Er erwähnt jedoch den Steilabfall am Ausgang des Tales bei S. Carli als «Riff». Im Gebiet von Vrin beschreibt er grüne und graue Schiefer, die er aber nicht weiter deutet.

ALB. HEIM (1891) gibt die umfassendste Darstellung der ganzen Sedimentzone zwischen dem Kristallin der Adula und demjenigen des Gotthards. Er betrachtet die «Bündnerschieferzone» zwischen den beiden «Massiven» zuerst als einfache Muldenfüllung, die Triaszüge als normale sedimentäre Einschaltungen. Seine Einteilung unterscheidet von Norden nach Süden folgende Zonen:

- I. Kristallinische Schiefer des Gotthard-Massivs
- II. Rötidolomit
- III. Grosse Mulde der Bündnerschiefer:
  1. Glatte schwarze kalkfreie Bündnerschiefer
  2. Graphitschwarz glänzende Knotenschiefer, kalkreich, mit Pentacrinusgliedern
  3. Braun anwitternde kalkige und sandige Bündnerschiefer
  4. Dolomit (Zug von Ganna nera bis Peidenbad)
  5. Zone der vielfach braun anwitternden, vorherrschend dunkelgrauen Bündnerschiefer (Via Mala-Schiefer) und Glimmer-Bündnerschiefer (Kalkglimmerschiefer)
  6. Unterzone des Piz Terri
  7. Marmorzone (mit Gryphaeen in der Val Stgira)
  8. Kalkglimmerschiefer oder Glimmerbündnerschiefer
- IV. Rötidolomit
- V. Glimmerschiefer und Gneis des Adula-Massivs.

Seine hauptsächlichsten Beobachtungen waren: Der Muldenbau, die vollkommene Konkordanz der Schichten und das Vorkommen von liasischen Petrefakten in den Schichten 2, 3, 6 und 7. HEIM folgerte daraus, dass eine einfache Liasmulde vorhanden sei, die auf Triasdolomit und Kristallin ruhe.

Den Bündnerschiefersporn unter der Versamer Brücke beschreibt er als Via Mala-Schiefer mit einigen kalkigen, sandigen, braunen Bänken, die Belemniten und Crinoiden enthalten, und an den Lias und Dogger am Walensee erinnern.

Die Beschreibung von HEIM, die eine grosse Menge von genauen Detailbeobachtungen enthält, ist die erste und gleichzeitig die letzte umfassende Bearbeitung, die das Gebiet zwischen Adula-Decke und Gotthard-Massiv erfahren hat. Alle späteren Publikationen betrafen nur Teilgebiete, oder erwähnten die gotthardmassivischen Bündnerschiefer nur randlich. Im Anhang behandelt C. SCHMIDT (1891) einzelne Gesteinstypen aus dem von HEIM (1891) beschriebenen Gebiet rein petrographisch.

ROTHPLETZ (1895) belegt das jurassische Alter der Bündnerschiefer am Mundaun mit Fossilfunden. Er erklärt die Peidener Triaszüge als Einfaltungen von Rötidolomit und weist damit auf den komplexen Bau der Bündnerschiefermulde zwischen Adula und Gotthard hin. Die heftigen Diskussionen über das Alter der Bündnerschiefer beziehen sich in der Folge hauptsächlich auf die weiter südlich gelegenen Serien.

P. NIGGLI und W. STAUB (1914) vergleichen die Schichtreihe der Urseren-Garvera-Mulde mit derjenigen der südlichen Sedimente in der Scopi-Mulde. Letztere betrachten sie als die autochthone Bedeckung des Gotthard-Massivs und gebrauchen den Namen «gotthardmassivische Bündnerschiefer». Sieschreiben: «Die Gesteine der sedimentären Zone Urseren – Tavetsch – Garvera sind in faciemer Beziehung nahe mit denen verwandt, die das normal Hangende des östlich untertauchenden Gotthardmassivs darstellen.» Die südliche Sedimentbedeckung wurde dabei als Bündnerschiefer bezeichnet und durchgehend vom Mundaun über Greinapass und Scopi bis zum Nufenenpass beschrieben und streng von den südlicheren penninischen Bündnerschiefern abgetrennt.

R. STAUB (1917) erklärt den Lias der Scopi-Mulde als südlichsten Ausläufer der helvetischen Geantiklinale. Gegen Süden folge durch kontinuierliche Absenkung ein Übergang in die grosse penninische Geosynklinale. Diese Sedimente nennt er «Bündnerschiefer des Gotthard». In der

tektonischen Karte der südöstlichen Schweizeralpen deutet er erstmals eine östliche Fortsetzung der gotthardmassivischen Bündnerschiefer bei Ilanz an.

ROOTHAAN (1918) berührt in seinen Untersuchungen die gotthardmassivischen Bündnerschiefer nur randlich. Er unterscheidet drei Triaszüge und erkennt, dass das Bündnerschiefermaterial zwischen den Peidener Triaszügen, von denen er drei verschiedene unterscheidet, zum Gotthard-Massiv zu rechnen sei. Im südlichsten Triaskeil glaubt er Gneis-Lamellen zu entdecken.

ALB. HEIM (1921) zeichnet auf seiner tektonischen Profilskizze durch die helvetischen Decken der östlichen Schweizeralpen die penninischen Bündnerschiefer diskordant auf die helvetische Wurzelzone überschoben. Die Begründung fand er in den sogenannten «helvetischen Wurzelrelikten» bei Bonaduz (ARBENZ und STAUB, 1910), die sich später als Bergsturzreste erwiesen haben.

FR. WEBER (1922a) beheimatet in seiner tektonischen Karte die Säntis-Decke im tektonischen Gebiet der gotthardmassivischen Bündnerschiefer.

EICHENBERGER (1924) untersucht die gotthardmassivischen Bündnerschiefer am Nufenenpass. Er gliedert die Sedimente auf Grund von lithologischen Vergleichen mit dem Gebiet am Torrenthorn (M. LUGEON, 1914) und von Fossilien (siehe auch W. SALOMON, 1912). Damit gibt er die Grundlage zu späteren lithologischen Parallelisationen im Bereich des Ultrahelvetikums.

KOPP (1923, 1925, 1933) teilt in seinen zahlreichen Publikationen die Bündnerschieferregion nördlich und östlich der Adula-Decke in einzelne tektonische Einheiten ein. So beschreibt er als Hangendes der Peidener Triaszüge die Lugnezerschiefer, von denen er auch eine grobe lithologische Gliederung gibt. Er betrachtet dabei diese tektonische Einheit als Sedimentbedeckung einer tieferen Tessiner Decke, was in der Folge die vorwiegende Ansicht wurde.

WINTERHALTER (1930), der das Gotthard-Massiv zwischen Lukmanierpass und Sumvitg untersucht, verweist auf die Wichtigkeit der stratigraphischen Untersuchungen in der südlichen Sedimenthülle. Ohne Kommentar zeichnet er auf den Tafeln Profile durch die gotthardmassivischen Bündnerschiefer; dabei zeigt sich, dass er die Terrischiefer als nächst südliche Äquivalente von diesen betrachtet.

R. STAUB (1938) beschreibt im Gegensatz zu seiner früheren Auffassung die gotthardmassivischen Sedimente als nördlichste Ausläufer der penninischen Fazies, die auf das Gotthard-Massiv aufgeschoben wurden. Ihre fazielle Entwicklung vergleicht er mit derjenigen der Bündnerschiefer des Tomül-Lappens und der Lugnezerschiefer. Die Serien von St. Sebastian (Profil am Glogn bei S. Bistgaun südlich Ilanz) vergleicht er mit der Laubhorn-Zone, d. h. mit der Zone von Bex. Er gliedert die Serien durch lithologische Vergleiche mit den Bündnerschiefern des Tomül-Lappens und betrachtet die obersten Schichten (untere Stgir-Serie nach unserer Nomenklatur) als Sedimente mit Flysch-Charakter. Die helvetischen Decken beheimatet er auf dem Rücken des Gotthard-Massivs. Sie wurden in einer früheren Phase gegen Norden geschoben. Die nachdrängenden nordpenninischen Sedimente gerieten bei der späteren Aufwölbung der Massive zwischen Gotthard- und Tavetscher Massiv hinein und bilden heute die Urseren-Garvera-Mulde. Der Kontakt zwischen Urseren-Mulde und Gotthard-Massiv müsste in diesem Fall ein mechanischer Gleitkontakt sein. Diese Ansicht bekräftigt er auch 1942 (a).

Die Heimat der Schuppenzone von Peiden sieht R. STAUB in der Mulde zwischen der Adula- und der Simano-Decke, während die nördlich folgenden gotthardmassivischen Sedimente aus der Mulde zwischen Simano- und Leventina-Decke stammen sollen.

H. M. HUBER (1943) vergleicht in seiner Arbeit über das südöstliche Gotthard-Massiv die stratigraphischen Verhältnisse am Scopi mit den Profilen von EICHENBERGER (1924). Dieses Gebiet wurde bereits von W. VAN HOLST PELLEKAAN (1913) rein petrographisch beschrieben. Der Scopi bildet nach HUBER eine nach N überkippte Mulde mit stark reduziertem Nordschenkel.

E. NIGGLI (1944) gliedert die sedimentäre Zone der Urseren-Garvera-Mulde auf der N-Seite des Gotthard-Massivs. Er stellt dabei fest, dass es sich um eine Schichtreihe handelt, die mit dem südhelvetischen Lias verglichen werden kann. Nach TRÜMPY (1949) sind die jüngsten vorkommenden Gesteine ins Lotharingian zu stellen.

R. TRÜMPY (1949) untersucht eingehend den Lias der Glarner Alpen und bietet damit die am nächsten gelegene, mit Fossilien datierte Vergleichsbasis für eine spätere Gliederung der gotthardmassivischen Bündnerschiefer.

W. K. NABHOLZ (1948a, 1948b) studiert die eigentlichen gotthardmassivischen Bündnerschiefer im Profil zwischen Ilanz und Peidenbad. Er hat bereits früher in seiner Dissertation

(1945) gewisse Partien der Terrischiefer mit Serien der Bündnerschiefer am Scopi verglichen. Am Glogn unterscheidet er von S nach N, d. h. von oben nach unten folgende Serien in der autochthonen Sedimentbedeckung des Gotthard-Massivs:

Lugnezerschiefer

Triaszüge von Peiden

Serie mit unruhiger Sedimentation in kalkiger, toniger und sandiger Ausbildung, reich an Echinodermtrümmern (Crinoiden), mit oolithischen Kalken [untere Stgir-Serie nach unserer Nomenklatur]. NABHOLZ betrachtet diese Serie als jüngste Bildung des autochthonen Sedimentmantels und gibt ihr ein allgemeines unterjurassisches Alter.

Serie der groben Sandkalke und Quarzite, oft spätig (mit Crinoiden) [obere Stgir-Serie]. Der Autor vergleicht diese Serie mit entsprechend ausgebildeten Schichten, die am Nufenenpass und am Scopi das Lotharingian, Pliensbachian und Domerian repräsentieren.

Serie der mausgrauen tonigen Kalkschiefer bis kalkigen Tonschiefer,  $\pm$  sandig [untere und mittlere Inferno-Serie].

Serie der kieselig-sandigen Kalkschiefer, wechsellagernd mit quarzitischen Tonschiefern [Runcaleida-Schichten und obere Inferno-Serie]. Diese Serie stellt NABHOLZ ins Sinemurian.

Serie der schwarzen Tonschiefer und Tonschieferquarzite [Coroi-Serie]. Der Autor betrachtet diese Serie als Hettangian.

Gotthardmassivische Trias

Konglomeratischer Ilanzer Verrucano.

Die detaillierte lithologische Beschreibung des Profils gibt eine ausgezeichnete Übersicht über die auftretenden Gesteine.

Die altersmässige Beurteilung basiert auf der Annahme, dass die normale, autochthone Sedimentbedeckung des Gotthard-Massivs vorliege. Die Basis der Lugnezerschiefer sieht NABHOLZ im nördlichsten der Peidener Triaszüge, so dass die gesamte, heute als Pianca-Schuppe bezeichnete Masse zu den basalen Lugnezerschiefern geschlagen wird. Die helvetischen Decken werden zum Teil auf dem Gotthard-Massiv beheimatet.

Auf der Geologischen Generalkarte der Schweiz, 1:200000, Blatt 7, Ticino (P. CHRIST und W. NABHOLZ, 1955) gehört die Peidener Zone (Pianca-Schuppe) im Osten zu den Lugnezerschiefern, westlich der Greina jedoch zum Gotthard-Massiv.

BOLLI und NABHOLZ (1959) versuchen mit mikropaläontologischen Methoden neue Daten über die verschiedenen Bündnerschiefer zu gewinnen. Auf der tektonischen Übersichtsskizze wird erstmalig die volle Ausdehnung der ultrahelvetischen Sedimente am Ostende des Gotthard-Massivs dargestellt. Die Gesteine zwischen den einzelnen Triaszügen von Peiden werden dabei zum gotthardmassivischen Sedimentmantel gerechnet. In der ausgezeichneten Diskussion über den Begriff «Bündnerschiefer» wird für die «gotthardmassivischen Bündnerschiefer» der Ausdruck «gotthardmassivischer Lias» vorgeschlagen, da es sich nicht um eigentliche Bündnerschiefer handle.

A. FEHR (1956) behandelt in seinen Untersuchungen über das Gotthard-Massiv-Ostende die Sedimentbedeckung nur randlich. Er betrachtet sie auf Grund des Kontaktes zwischen Trias und Kristallin als autochthon. Die Basis der Trias bezeichnet er als «quarzitisches Verrucano», den er aber zur Trias zählt.

#### IV. METHODISCHES

Die Untersuchung eines Gebietes mit einer komplexen Tektonik und einer unsicheren Stratigraphie stösst immer wieder auf schwierige Probleme:

Die starke Ausquetschung zerriss die einzelnen Schichten der Gesteine zu Linsen und Fetzen, die nur über kurze Distanzen verfolgt werden können. Ihre Mächtigkeit ist infolge der stattgefundenen Reduktionen und Anhäufungen kein zuverlässiges Kriterium. Die primären Sedimentationserscheinungen und die schon ursprünglich spärlichen Fossilien sind weitgehend zerstört worden. Charakteristische Horizonte, die eventuell einen gewissen Leitwert aufweisen, treten nur in einzelnen Linsen auf. Ausserdem sind sie häufig erst im Dünnschliff zu identifizieren. Man ist deshalb gezwungen, für eine stratigraphische Einteilung hauptsächlich die litho-

logische Ausbildung der Gesteine zu benützen, wohl wissend, dass diese stark von der lokalen tektonischen Beanspruchung abhängig sein kann. Ebenfalls ungewiss ist die Frage, ob die Grenzen der lithologischen Einheiten im ganzen Gebiet gleich alt sind. Konvergenzen in der Erscheinungsform von Gesteinen verschiedener Serien, wie sie besonders in den höheren Schuppen im SE auftreten, werden durch die nahezu schichtparallele Verschieferung und die nachfolgende Regionalmetamorphose noch verstärkt.

Alle diese Umstände erschweren eine gleichzeitige Entwirrung von Stratigraphie und Tektonik. Die Rekonstruktion der Ablagerungsverhältnisse ist stark hypothetisch, da die Distanzen zwischen den Ablagerungsräumen der einzelnen tektonischen Einheiten nur abgeschätzt werden können.

Im Gebiet der Gemeinde Vrin wurde auf der Grundlage von direkt ausgewerteten Blättern 1:10000 der Eidg. Landestopographie kartiert. Die Namen der Lokalitäten wurden von den Blättern Safiental (257), Disentis (256), Sardona (247), V. Leventina (266), Flims (1194) und Reichenau (1195) der Landeskarte der Schweiz übernommen. Die Kartierungen, die Dünnschliffe und die Handstücke sind am Geologischen Institut der ETH in Zürich deponiert. Die Farbbezeichnungen der Gesteine sind mit Vorsicht aufzunehmen, da der Autor rot- und grün-schwache Augen besitzt.

Die Unterscheidung von Dolomit und Kalzit im Dünnschliff erfolgte nach der Methode mit Delafield-Reagens, wie sie bei KLÄY (1957) und bei MERKI (1961) beschrieben wurde.

Die Mächtigkeitsangaben in den Sammelprofilen der Tafeln II und III wurden hauptsächlich aus den Achsenprojektionen gewonnen. Die dabei verwendete Neigung der Faltenachse B II wurde je nach Region leicht geändert.

Die Profile wurden wie folgt bezeichnet:

Der grosse Buchstabe charakterisiert die tektonische Stellung des Profils. Dabei bedeuten:

A Scopi-Zone	D Pianca-Schuppe
B Puzsatscher Schuppe	E Giera-Schuppe
C Zamuor-Schuppe	

Die Numerierung erfolgte regional von SW gegen NE (Tab. 1, S. 686).

Die Zahlen, die neben den Skizzen der Dünnschliffe stehen, bezeichnen die Nummer der entsprechenden Handstücke, resp. der Dünnschliffe in der Belegsammlung.

Die Photos hat Herr J. AICHINGER in verdankenswerter Weise ausgeführt.

## Geologische Beschreibung des Gebietes und Detailprofile

### a) Plaun la Greina

Ein vollständiges Profil durch das ganze Ultrahelvetikum, durch die Scopi-Zone und durch die verschiedenen Schuppen liegt östlich des Plaun la Greina in der Linie Piz Tgietschen–Piz Stgir–Piz Zamuor–Piz de Canal (Fig. 1 und Profile A 2, B 2, C 2). Wir unterscheiden von N nach S:

1. Kristallin des Gotthard-Massivs
2. Autochthone Trias
3. Ultrahelvetikum
  - a) Scopi-Zone
  - b) Peidener Schuppenzone
4. Penninische Lugnezerschiefer.

#### 1. KRISTALLIN DES GOTTHARD-MASSIVS

Die «Augengneise südlich der Val Largia» von A. FEHR (1956) bilden hier die südlichste Einheit des Gotthard-Kristallins. Die feinkörnigen, hellgrünen Serizitgneise mit weissen, oft beanspruchten Augen aus Kalifeldspat bauen den Piz