Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 56 (1963)

Heft: 2

Artikel: Die mesozoischen Sedimente am Südostrand des Gotthard-Massivs (zwischen Plaun la Greina und Versam)

Autor: Jung, Walter

Kapitel: Geologische Beschreibung des Gebietes und Detailprofile

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163043

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: 17.07.2025

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

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 grünschwache 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
B Puzzatscher Schuppe
C Zamuor-Schuppe
D Pianca-Schuppe
E Giera-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 Ştgir–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

Cavel und den Unterbau des Piz Tgietschen auf und streichen in SW-Richtung über Pt. 2194 und Muot la Greina in die Gegend des Greinapasses. Die Augengneise werden häufig von Quarzporphyrgängen durchsetzt und sind ausserdem von einem starken, E-W streichenden steilstehenden Bruchsystem zerhackt.

2. TRIAS

Über das Kristallin transgrediert direkt auf einer unebenen Erosionsfläche die quarzitische Trias. Am N-Grat des Piz Tgietschen sind die schönsten Transgressionskontakte aufgeschlossen (A. Fehr, 1956, S. 444); die basale Arkose ist dort kaum 0,5 m mächtig. Über dem Quarzit liegen gelbe Dolomite und Rauhwacken, welche den Gipfel und den grössten Teil des SE-Grates bilden. Der SE-Abhang des Muot la Greina ist von einer autochthonen Triasquarzit-Platte bedeckt, während die höheren Schichtglieder der Trias nur sporadisch am Flusslauf des Rein de Sumvitg anstehen. In der Quarzitplatte kann man an einigen Stellen Rinnenfüllungen sehen.

Die höheren Triasglieder, die meist stark verschiefert sind, stehen bei Pt. 2585 am Fusse des Piz Tgietschen an. Im Kontakt mit der Trias finden wir dort in den schwarzen, ebenflächigen Tonschiefern der Coroi-Serie eine dunkle, stark sandige Bank, die zu den jüngsten Bildungen dieser Serie gehört.

Im Aufstieg von Pt. 2194 zum Pass Diesrut ist die mittlere und die obere Trias im Bachbett am besten aufgeschlossen (Fig. 7, S. 689). Über den gelblichen oberen Dolomiten folgt eine dreifache Verschuppung von Rauhwacke mit schwarzen Coroi-Schiefern, wobei erst in der obersten Triasschuppe Quartenschiefer auftauchen. Die geringmächtigen Quarzite und Sandkalke der obersten Coroi-Serie, welche unmittelbar auf die Quartenschiefer folgen, sind hier im Bachbett anstehend. Diese mehrfache Verschuppung konnte man auch in den Bohrungen für ein projektiertes Kraftwerk Greina feststellen. Trotzdem erweckt die starke Verschieferung den Eindruck, als ob ein normalstratigraphischer Übergang von der Trias in die Coroi-Serie existiere. Es ist dies einer der Gründe dafür, dass W. Nabholz, E. Niggli und R. Trümpy (in Nabholz, 1948a), welche die viel klareren tektonischen Kontakte in der Val Camadra (Baumer et al. 1961, S. 486) nicht kannten, die Coroi-Serie ohne weiteres als ältestes, infraliasisches Schichtglied des Greina-Jura ansahen.

3. ULTRAHELVETIKUM

a) Scopi-Zone

Die Scopi-Zone besteht hier aus der östlichen Fortsetzung des S-Schenkels der Scopi-Mulde, die in verkehrter Lage auf der autochthonen Trias des Gotthard-Massivs liegt. Wir unterscheiden von N gegen S folgende drei Einheiten:

1. Coroi-Serie (Aalenian) schwarze, ebenflächige Tonschiefer.
2. Inferno-Serie (ob.-mittl. Lias) grauschwarze bis mausgraue Kalkschiefer, die im älteren Teil meist eine 5–10 cm Bänderung zeigen, welche durch den Wechsel des Kalk- und des Tongehaltes hervorgerufen wird.
3. Stgir-Serie (unt. Lias) massige Sandkalksteine und Quarzite im tektonisch unteren, stratigraphisch oberen Teil; Kalkschiefer, Tonschiefer, Quarzite,

oolithische Kalke und Lumachellen in raschem Wechsel im stratigraphisch unteren Teil.

Die Coroi-Serie bildet den markanten dunkeln Gipfel im Norden des Pass Diesrut (Pt. 2692), den Unterbau des Piz Stgir und die flachen Hügel bei der alten Schäferhütte auf Plaun la Greina (Pt. 2241). Sie ist intensiv mit ihrem Hangenden, der Inferno-Serie, verschuppt. Die Tonschiefer erweisen sich dabei als resistenter gegenüber der Erosion und treten als steilere Stufen in der unteren W-Wand des Piz Zamuor hervor. Die dazwischen- und darüberliegenden Kalkschiefer erscheinen als flachere Terrassen, die meist mit Schutt bedeckt sind. Diese intensive Verschuppung der beiden Serien kann auch im Bacheinschnitt 300 m nördlich von La Crusch ör (Pt. 2268) sowie am W-Grat des Artg Diesrut beobachtet werden.

Die Inferno-Serie, die aus stark zerscherten, quarzarmen Kalkschiefern besteht, ist häufig unter versackten Gras- und Schutthalden versteckt. Einzig die ältesten Schichten, die gebänderten und z. T. stärker sandigen Partien bilden steilere Hänge und sind besser aufgeschlossen. Die scharfe Grenze zwischen Inferno- und Stgir-Serie tritt tektonisch und morphologisch stark in Erscheinung.

Die Stgir-Serie[1]) bildet den unteren Teil der W-Wand des Piz Zamuor und den Gipfel des Piz Stgir. Die markante Felsplatte, die weiter östlich den Artg Diesrut aufbaut und in die Hänge oberhalb Puzzatsch hineinzieht, erscheint als einheitlicher, starrer Schichtkomplex. Trotzdem ist sie in sich stark verfaltet. Die untere Stgir-Serie ist in diesem tektonisch stark beanspruchten Gebiet schlecht erhalten geblieben. An den meisten Stellen ist sie stark ausgequetscht und intensiv mit den Phylliten der Triaslamellen verschuppt.

Das eindrücklichste Detailprofil durch die verkehrtliegende Scopi-Zone und durch die Schuppenzone findet sich am Gipfelgrat des Piz Zamuor (Profile B 2, C 2). Es beginnt westlich der Scharte (Pt. 2677)[2]), die zwischen den beiden Gipfeln des Piz Zamuor liegt (Fig. 1). Aus der W-Wand steigt man auf der Höhe 2300 m durch ein Couloir, das einer Bruchzone folgt, von den Schutthalden der Inferno-Serie gegen die Scharte hinauf. Dort folgt das Profil 300 m dem Grat in südlicher Richtung bis zum Gipfel und dem SE-Grat bis in den Sattel der Grenztrias.

In diesem Profil finden wir über der oberen Stgir-Serie der Scopi-Zone eine geringmächtige untere Stgir-Serie, die in der Höhe von 2560 m intensiv mit dem ersten Triaszug verschuppt ist. Die Triaslamelle besteht aus gelben Dolomitschiefern, grünen Quartenschiefern und massigen weissen Quarzitlinsen.

b) Schuppenzone

Die Schuppenzone besteht aus folgenden drei Elementen:

Pianca-Schuppe
Zamuor-Schuppe
Puzzatscher Schuppe

Die Puzzatscher Schuppe ist in Fig. 1 als dunkleres Liasband zwischen den unteren zwei Triaszügen erkennbar.

---

[1]) Das g von «Stgir» ist sehr weich, wie g am Wortende in norddeutscher Aussprache.
[2]) Pt. 2677 liegt 300 m NNE des Pt. 2734,1 (Piz Zamuor).

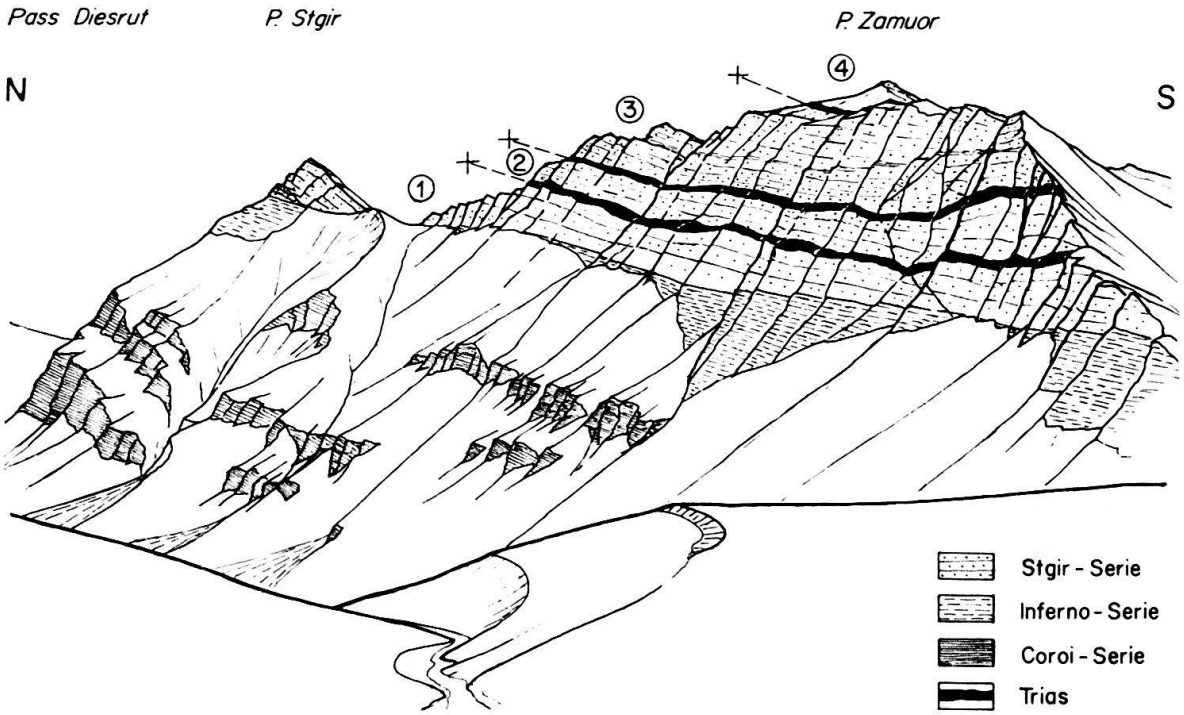

Fig. 1. Piz Stgir und Piz Zamuor vom Plaun la Greina aus gesehen (von Pt. 2349 aus). Tektonische Einheiten: 1 Scopi-Zone; 2 Puzzatscher Schuppe; 3 Zamuor-Schuppe; 4 Pianca-Schuppe.

Profil durch die Puzzatscher Schuppe am Piz Zamuor. Profil B 2. (Taf. III)

Beginn: W-Wand des Piz Zamuor, unterhalb der Scharte (Pt. 2677) auf der Höhe von 2560 m (Koord. 721225/164950). Von der Trias zwischen Scopi-Zone und Puzzatscher Schuppe folgt das Profil einem steilen Couloir gegen die Scharte. In der Höhe von 2610 m erreicht man die Trias, die zwischen der Puzzatscher Schuppe und der darüberliegenden Zamuor-Schuppe liegt.

1. 4 m Grüne Serizitphyllite (Quartenschiefer) mit einigen gelben Dolomitlagen.
2. 1 m rostig anwitternder Quarzit mit weissem Bruch, grosse Linsen bildend (Quarzit der Quarten-Serie).
3. 0,5 m blauschwarze Tonschiefer, rostig anwitternd, die gegen oben stärker sandig werden.
4. 0,5 m schwarze Tonschiefer mit Chloritoid.
5. 1 m Übergang aus (4) durch Zunahme des Sandgehaltes in einen feinschichtigen, bläulichen Quarzit (Lias-Basisquarzit ?).
6. 6 m silbergrau-grüne Quartenschiefer, gegen oben Dolomitlagen enthaltend.
7. 2,5 m grosse Linse eines weissen Quarten-Quarzites, braun gefleckt anwitternd, mit viel Pyrit.
8. 0,2 m bläulicher Quarzit, rostige Anwitterung (Lias-Basisquarzit).
9. 0,5 m massiger, grauer Quarzit, der gegen oben immer mehr Tonlagen zeigt. Übergang in
10. 0,5 m blauschwarze Knotentonschiefer mit schwarzen Fetzen, die allerdings nur sehr unsicher mit Pflanzenresten verglichen werden können.
11. 3 m weisser Quartenschiefer-Quarzit.
12. 1 m silbergrau-grünliche Quartenschiefer mit Dolomitlagen.
13. 0,2 m schwarze Tonschiefer (untere Stgir-Serie).
14. 3 m schwarze Tonschiefer mit braunen Sandlagen. Chloritoid ist häufig.
15. 0,4 m blaugrauer, sandiger Kalk mit brauner, lagiger Anwitterung.
16. 0,4 m schwarze Tonschiefer, schwach kalkig, mit vielen braunen Sandlagen.
17. 1 m hellbraune Quarzite, gebändert, mit brauner Anwitterung.

18. 1,5 m blauschwarze Tonschiefer mit sandigen Lagen.
19. 0,5 m braun anwitternde Quarzite mit vereinzelten tonigen Lagen.
20. 0,2 m blaugrauer Kalk, schwach sandig, mit brauner Anwitterung. An der Oberfläche wittern feine Reste von dolomitisierten Schalentrümmern heraus.
21. 2,5 m braun anwitternde, stark verschieferte Sandkalke mit einigen stärker tonigen Horizonten.
22. 1 m blaugrauer Kalk, massig, mit brauner Anwitterung.
23. 3 m Wechsellagerung von braunen, kalkfreien Quarziten mit feinen Tonlagen.
24. 0,7 m blaugraue Kalke, massig, mit brauner Anwitterung. Querschnitte von kleinen Belemniten wittern heraus.
25. 0,3 m grauschwarze Kalktonschiefer.
26. 4 m massiger, grauer Sandkalk, mit vielen Crinoiden, braune Anwitterung (obere Stgir-Serie).
27. 4,5 m massiger, grauer Kalksandstein mit viel Quarz, graubraune Anwitterung; extrem zerrissene Belemniten.
28. 1,2 m grauer, massiger Quarzit mit Sprödglimmer, braune, lagige Anwitterung.
29. 2,5 m graublaue, sandige Kalkschiefer mit Crinoiden und kleinen Belemniten.
30. 0,4 m Übergang der Kalkschiefer in kalkfreie, rostig anwitternde Tonschiefer.
31. 0,4 m graue Kalkschiefer mit vielen kleinen, zerbrochenen Crinoiden.
32. 0,4 m rotbraun anwitternder Sandkalk mit blaugrauem Bruch, mit Crinoiden und dolomitisierten Ooiden.
33. 1,8 m Wechsel zwischen graubraunen Sandkalken, die stark verschiefert sind, und braunen, massigen Kalksandsteinen.
34. 0,4 m brauner, massiger Kalksandstein mit brauner Anwitterung. Stielglieder von *Isocrinus* sp. sind häufig.
35. 2 m grauschwarze, schwach kalkige Tonschiefer, intensiv verfaltet.
36. 2,5 m Trias, bestehend aus Quartenschiefer, Dolomitschiefer und einzelnen Quarzitlinsen.

Das Profil durch die Puzzatscher Schuppe am Piz Zamuor zeigt an der Basis die intensive Verschuppung mit der Trias (1 bis 12). Die unteren, stärker schiefrigen Schichten gehören zur unteren Stgir-Serie. Die oberen, eher massigen Partien bilden die obere Stgir-Serie. Wenn man einen einfachen Bau der Schuppe annimmt, so liegt eine normal gelagerte Stgir-Serie vor. Die untere Triaslamelle wird somit zum Antiklinalkern einer nach Norden überkippten Falte. Die Puzzatscher Schuppe bildet den Südschenkel und die Scopi-Zone den verkehrtliegenden Nordschenkel. Die Überprüfung dieser Struktur ist schwierig, da die Puzzatscher Schuppe meist mehrdeutige Profile liefert.

Der nächste Triaszug quert das Couloir in einer Höhe von 2610 m. Er ist bedeutend dünner als der erste. In den stark verfalteten hellgrünen Serizitphylliten fand sich eine Kluft, die einige faustgrosse Stufen von Quarz enthielt. Daneben trat Kalzit und ein vollständig limonitisiertes Fe-Karbonat auf.

Die Zamuor-Schuppe (Profil C 2) enthält zum überwiegenden Teil massige Sandkalke und Quarzite der oberen Stgir-Serie. In der Scharte (Pt. 2677) erkennt man auf den Schichtflächen der steil gegen SE einfallenden Quarzitplatten viele bräunlich herausgewitterte Crinoidenreste.

Die Schuppe scheint hier verdoppelt zu sein. In der Mitte der massigen Quarzite tritt eine synklinal verfaltete Bank auf, die an die Struktur der Schuppe im Profil von Puzzatsch (C 4) erinnert. In der Fortsetzung des Profiles verläuft der Grat oft im Streichen der Schichten. Auf den Platten erkennt man Fossilien, die auch an anderen Orten in der oberen Stgir-Serie vorkommen.

Besonders in der Grenzschicht gegen die folgenden grauen Inferno-Kalkschiefer treten gelängte Belemniten und grosse Crinoiden auf. In der Höhe von 2715 m, kurz vor einer aus schwarzen Kalkschiefern bestehenden Nase des Grates, findet man nach einigem Suchen im E-Hang des Grates Brocken von Rauhwacke und weiter unten von gelbem Dolomit. Hier liegt die trennende Triaszone zwischen der Zamuor- und der Pianca-Schuppe, die jedoch am kurzen W-Grat des Piz Zamuor besser aufgeschlossen ist.

Die Pianca-Schuppe

Zwischen dem dritten Triaszug und dem Gipfel des Piz Zamuor liegen dunkle Kalkschiefer mit spätigen Lagen, die vermutlich zur Inferno-Serie gehören. Die vorhandenen Belemniten sind so schlecht erhalten, dass eine eindeutige Entscheidung nicht möglich ist. Vermutlich sind in der Nähe der Triaslamelle auch Elemente der unteren Stgir-Serie vorhanden. Der Gipfel selbst wird durch stark verfaltete, lagige Kalksandsteine der oberen Stgir-Serie gebildet. Der SE-Grat quert die ganze Pianca-Schuppe, die hier zur Hauptsache aus Sandkalken und Quarziten der oberen Stgir-Serie besteht. Die weichen, sandigen Tonschiefer in der Mitte des Grates, die neben Crinoiden auch Oolithe führen, gehören zur unteren Stgir-Serie und bilden den Kern einer Antiklinale. Diese Struktur soll nach einer mündlichen Mitteilung von D. Frey weiter im Westen in der Pianca-Schuppe noch deutlicher entwickelt sein. Der letzte Sporn des Grates vor dem Sattel der Grenztrias besteht aus blaugrauen Kalkmarmoren der Inferno-Serie. Dieser stark verschieferte Marmor lässt sich über eine Distanz von 50 km vom Carreratobel im NE bis an den Piz Cadreghe im SW verfolgen (siehe S. 712).

Im Sattel stossen wir auf Rauhwacke und Dolomitschiefer der Grenztrias, die als Basis der schiefrigen unteren Lugnezerschiefer betrachtet wird. Gleichzeitig bildet sie die Grenze zwischen Ultrahelvetikum und Penninikum.

Die basalen Lugnezerschiefer erheben sich zu einem zackigen Grat (Pt. 2695)[3]), der durch mehrere Verwerfungen zerhackt ist. Lithologisch bestehen sie aus feinbankigen, feinkörnigen Quarziten und braunen Sandkalken, die als dünne Bänder in schwarzen Tonschiefern und Kalkschiefern eingelagert sind. Die eigentlichen Lugnezerschiefer, die den Piz de Canal aufbauen, folgen beim Sattel (Pt. 2670)[4]). Sie bestehen aus eintönigen Serien mit handbreiten Platten von hellgrauen sandigen Kalkmarmoren und dünnen Zwischenlagen von schwarzen Tonschiefern.

Im breiten Talkessel des Canal streichen die tektonischen Einheiten über den Südhang des Piz Zamuor hinunter in den flachen Talboden und am gegenseitigen Hang hinauf in den NW-Grat des Piz Ner, wo sie nach dem steilen Abbruch gegen die Alpe Motterascio unter den Alluvionen verschwinden. Die Triaslamellen sind dünne helle Züge, die zusammen mit den Liaspaketen der einzelnen Schuppen verfaltet wurden. Die Runsen des Piz Zamuor-SE-Grates folgen einerseits den tektonischen Grenzen, anderseits den späten, W–E verlaufenden Bruchzonen, in welchen die verschleppten Triaszüge am besten aufgeschlossen sind. Die Verschuppung der einzelnen Triaszüge lässt sich in der Schlucht des Canalbaches

[3]) 500 m SE von Pt. 2734,1 (Piz Zamuor).
[4]) 550 m SE von Pt. 2734,1 (Piz Zamuor).

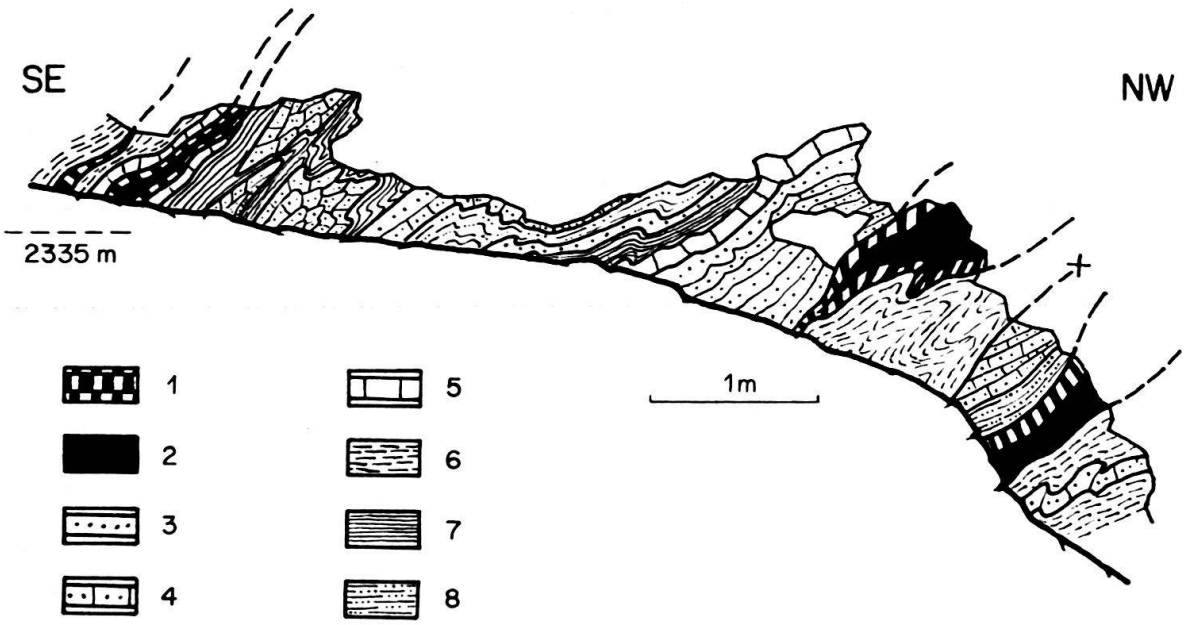

Fig. 2. Kompliziert verfalteter Triaszug an der Grenze zwischen der Puzzatscher und der Zamuor-Schuppe. Linke Seite des Canalbaches.

1 Dolomitische Schiefer (obere Trias)
2 Grüne Serizitphyllite (obere Trias)
3 Quarzite
4 Kalksandsteine
5 Marmorisierte Kalke
6 Dunkle Kalkschiefer
7 Schwarze Tonschiefer
8 Tonschiefer mit Sandlinsen
} (untere Stgir-Serie).

unterhalb Pt. 2343 gut studieren (Fig. 2). Bei der untersten Triaszone ist eine Linse von Quarzit der oberen Trias, die in Quartenschiefern eingebettet liegt, zu einem fünf Meter hohen Turm herausgewittert. Die Liaspakete der einzelnen tektonischen Einheiten wurden in diesem Gebiet ebenfalls stark in Mitleidenschaft gezogen und sind von geringer Mächtigkeit.

Die Grenztrias ist unter dem Steilabfall der Lugnezerschiefer im hintersten Teil des Talkessels, dicht neben dem Wasserfall aufgeschlossen.

b) Alp Ramosa

Im tiefsten Teil des Halbfensters der Alp Ramosa steht innerhalb der Streifengneise der Granitgneis der Alp Ramosa an (A. Fehr, 1956). Der braun verwitternde, grünlich-blaue, massige Biotit-Granitgneis bildet einen von den Streifengneisen allseitig umgebenen Stock.

Die autochthone Trias zieht vom Piz Tgietschen in die N-Flanke des Artg Diesrut und verschwindet unter der Sackung. Sie zeigt in den untersten Teilen der Basisarkose eine Magnetitvererzung.

Profil durch die autochthone Trias des Gotthard-Massivs westlich der Hütten von Alp Ramosa. (Fig. 7, S. 689)

Beginn: 800 m westlich der unteren Hütten von Alp Ramosa, auf der Höhe 2000 m (Koord. 722750/167250). Das Profil folgt dem Bach in südlicher Richtung und erreicht die schwarzen Schiefer der Coroi-Serie in einer Höhe von 2150 m.

1. Grünlich- bis blaugrauer Biotit-Granitgneis der Alp Ramosa, mit randlich starker Klüftung und oberflächlicher brauner Anwitterung.
2. 1 m massige, grünliche Arkose mit groben, 2 cm grossen, schlecht gerundeten Geröllen von Quarz und Mikroklin. Einzelne grüne Tonschieferfetzen kommen vor. Schlechte Sortierung. Häufig sind violett gefärbte Quarze (Trias-Basisarkose).
3. 6 m heller, gut gebankter Quarzit bis Subarkose. Unten liegt eine Lage mit bis faustgrossen Quarzgeröllen, welche unter Abnahme der Korngrösse, der grünen Färbung und des Feldspatgehaltes in die Quarzite übergeht. Deltaschichtung kann in den massigen, weissen Bänken oft beobachtet werden. In der basalen Geröllzone dieser Schicht tritt 50 m westlich vom Profilanfang eine starke Magnetit-Hämatit-Vererzung auf.
4. 2 m Wechsel von massigem, gelbem Dolomit mit feinen Lagen von grünlichem Serizitphyllit. An der Basis liegt eine massige, graue Kalkbank.
5. 4 m gelbgraue Rauhwacke, stark verschiefert mit einzelnen Zügen von grünen Phylliten.
6. 14 m Wechsellagerung von gelber Rauhwacke mit gelben Dolomiten. Ein Teil dieser stark verschieferten Zone ist im Bachbett von Schutt bedeckt.
7. 3,5 m massige Bank von weisslich-grauem Dolomit mit gelblicher Anwitterung. Zonenweise schwach kalkig.
8. 12 m dunkelgelbe Rauhwacke mit stellenweiser brauner Anwitterung und einzelnen massigen Dolomitbänken. Häufig sind Breccienlagen mit hellen, grauen Dolomitkomponenten. Oft wittern die Bestandteile rascher heraus, so dass ein löcheriges Aussehen des Gesteins auftritt.
9. 2 m massige, graue Dolomite mit weissen Kalzitadern. Steilstufe im Bachbett.
10. 3,5 m Wechsel von gelbem Dolomit mit Zonen von gelber Rauhwacke.
11. 5,5 m Wechsel von gut gebankten, grauen Kalkmarmoren mit gelben Rauhwacken, die Linsen von grauem Dolomit enthalten.
12. 0,2 m hellgrauer, feinkörniger Quarzit, schwach kalkig.
13. 2,5 m grau anwitternder, weisser Kalkmarmor mit dünnen, grauen Dolomitlinsen.
14. 2,3 m gelbe, körnige Dolomitschiefer mit einzelnen Quarzitbänken und Lagen von grünen Serizitphylliten.
15. 2,7 m schwarze, tonige Schiefer mit braun anwitternden Sandlagen. An der Basis tritt ein blaugrauer, schwarz gefleckter Quarzit auf (Lias-Basisquarzit) (Tektonische Schuppe der unteren Stgir-Serie oder der Coroi-Serie).
16. 7 m weisslicher, schwach gelblich anwitternder Dolomit mit guter Bankung.
17. 0,5 m gelblich-weisser, massiger, feinkörniger Quarzit.
18. 4 m weisslicher Dolomit wie (16), aber etwas feiner gebankt.
19. 4,5 m Wechsel von gut gebankten, grauen Kalkmarmoren mit weichen, grauen, gelblich anwitternden Dolomiten. Steilstufe im Bachbett.
20. 1,5 m grüne Serizitschiefer mit einzelnen Lagen von gelben Dolomitschiefern, die oft zu Linsen zerrissen sind. Gelegentlich ist eine Linse kalkig und enthält blaue, rekristallisierte Kalzite.
21. 2 m grauer, poröser Kalksandstein mit Lagen und Linsen von grauem Kalk, der bis 5 mm grosse, blaue Kalzitkristalle enthält.
22. 1,2 m grauer Kalk mit stark verschieferten, gelben Dolomitlinsen und zahlreichen Lagen von grünen Serizitphylliten.
23. 0,2 m Linsen von blaugrauem, dunklem Quarzit (Lias-Basisquarzit).
24. 1 m grünliche, ebenflächige Serizitphyllite mit einzelnen weissen Quarzitbändern.
25. schwarze, ebenflächige Schiefer der Coroi-Serie mit basalen Quarzitlagen. Fleckenweise verrostende Anwitterung.

Das Profil westlich der Alp Ramosa bietet den besten Einblick in die autochthone Trias des Gotthard-Massivs im Untersuchungsgebiet. Die tieferen Elemente: Arkose, Quarzit, untere Dolomite und Rauhwacke sind nicht stark gestört. Die stärker plastischen, höheren Partien: die oberen Dolomite, Kalkmarmore, Dolomitschiefer, Quarzitlagen und Quartenschiefer sind stark verschuppt. In (15) tritt eine Schuppe der schwarzen Coroi-Schiefer in Erscheinung. Innerhalb der oberen Triasschuppe erscheint der blaugraue Lias-Basisquarzit (23). Dies bestärkt die Annahme, dass am tektonischen Kontakt zwischen der obersten Coroi-Serie und der darunter liegenden Trias auch Gesteine der untersten Stgir-Serie auftreten können. Eine exakte Trennung ist infolge der starken Verschuppung und der ähnlichen Ausbildung der beiden Schieferserien nicht möglich.

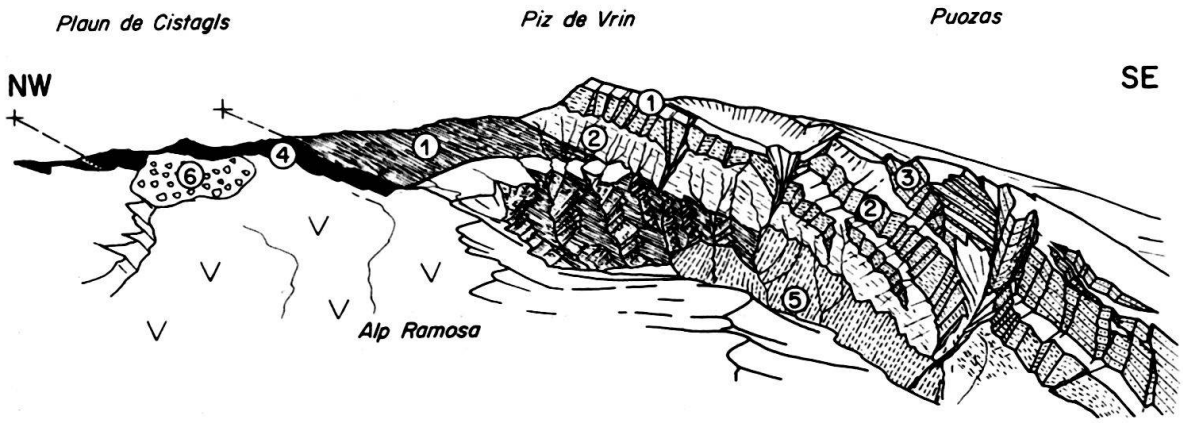

Fig. 3. Piz de Vrin vom Artg Diesrut aus gesehen

1 Coroi-Serie
2 Inferno-Serie } der Scopi-Zone
3 Stgir-Serie
4 Trias: Quartenschiefer mit Quarziten
5 Schuttkegel
6 Bergsturz auf der Sackung der Alp Ramosa.

Die obere Triasschuppe (16 bis 24) ist geringmächtig und besteht aus oberen Dolomiten, Marmoren, Quarziten und Quartenschiefern. Bei Plaun de Cistagls beträgt ihre Mächtigkeit 140 m, da die Quartenschiefer zu einem 100 m dicken Komplex angehäuft wurden. Die blauen Rekristallisate von Kalzit (20, 21) erscheinen auch in anderen Profilen, sowohl in der Scopi-Zone als auch in den Triaszügen zwischen den Schuppen. Die Möglichkeit besteht, dass es sich um Dedolomitisations-Erscheinungen handelt.

Die Verschuppung der Coroi-Serie mit der Inferno-Serie, die am W-Grat des Artg Diesrut deutlich sichtbar ist, erscheint im Gebiet des Piz de Vrin noch auffälliger (Fig. 3). Die mächtigen Schuppen, welche die steilen Abbrüche der W-Wand bilden, bestehen aus den grauen Kalkschiefern der Inferno-Serie. Die trennenden Absätze stellen Bewegungshorizonte dar und enthalten Fetzen von stark beanspruchten Inferno-Kalkschiefern und Lagen von Coroi-Tonschiefern (z. B. Gipfel des Piz de Vrin). Die Verschuppung ergreift auch die Stgir-Serie. Bei Naun, nördlich von Puzzatsch, schaltet sich in der steilen W-Wand ein dünner

Zug von Inferno-Kalkschiefern ein, der vermutlich im Zusammenhang steht mit der sehr flachen Verfaltung von einzelnen Schichten innerhalb der Stgir-Serie am Artg Diesrut (Fig. 4, S. 676).

Bei Puzzatsch, am Ausgang des Tales der Alp Ramosa, sind auf der linken Talseite die Stgir- und die Inferno-Serie der Scopi-Zone gut aufgeschlossen (Profil A 4). Die Fortsetzung gegen Süden bildet, abgetrennt durch einen dünnen Triaskeil, die Puzzatscher Schuppe (B 4). Die Inferno-Serie ist in der Scopi-Zone mit zwei schmalen Zügen der oberen Stgir-Serie verfaltet. Die untere Stgir-Serie ist erstaunlich mächtig; sie ist vermutlich lokal tektonisch angehäuft.

Profil durch die Stgir-Serie der Scopi-Zone am Weg von Puzzatsch zur Alp Ramosa. Profil A 4

Beginn: Höhe 1660 m (Koord. 724450/166700). Das Profil beginnt im Süden bei der tiefsten Triaslamelle, welche die Scopi-Zone von der südlich darüberliegenden Puzzatscher Schuppe trennt.

1. 4 m Grüne Serizitschiefer mit 1 cm grossen, idiomorphen Pyriten, gelben Dolomitschiefern und Linsen eines weissen, massigen Quarzites der obersten Trias.
2. 0,5 m bläuliche, sandige Kalkschiefer, lagig-flaserig, mit weisslicher Striemung, bräunliche Anwitterung (untere Stgir-Serie).
3. 0,5 m schwarze Tonschiefer, mit braunen Quarzitfetzen, braun glänzende Anwitterung, kalkfrei. Im Bruch helle Bänderung (Sandlagen), Chloritoid.
4. 2,5 m grauschwarze Kalkschiefer mit bräunlich anwitternden, dolomithaltigen Bändern, stark zerquetscht.
5. 0,2 m grauschwarze Kalkschiefer mit weisser Bänderung, hervorgerufen durch stärker rekristallisierte Zonen. Oberste, etwas härtere Zone von (4).
6. 0,1 m feingeschieferter, schwarzgrauer Kalkschiefer mit Tonhäuten; Crinoidenreste sind häufig.
7. 2 m blauschwarzer Kalk mit deformierten, pyritischen Ooiden; bildet massige Bänke!
8. 0,5 m massige, dunkelbraun anwitternde Kalkbank, die neben pyritischen Ooiden auch gelbbraun herauswitternde Schalenreste enthält.
9. 2 m graue, flaserige Kalkschiefer mit dunklem Bruch. Gelb anwitternde Zonen sind selten.
10. 0,1 m graublauer, feinkörniger Kalk mit randlich dolomitisierten Ooiden.
11. 1,5 m stark geschieferter, grauer Kalkschiefer mit rekristallisierten Quarzlagen. Muskowit auf den Schieferungsflächen.
12. 3 m blaugrauer Kalk mit pyritischen Ooiden, die stark zerschert sind. Schwach bräunliche Anwitterung, feine schwarz-graue Streifung.
13. 3 m blaugrauer, sandiger Kalkschiefer mit etwa 40% Quarz, feinkörnig, mit noch schwach erkennbarer Schichtung.
14. 5 m feinkörniger, blaugrauer Sandkalk mit bräunlicher, feingebänderter Anwitterung. Quarzgehalt etwa 40–50%.
15. 1 m dunkelgraue Kalkschiefer, schwach sandig.
16. 0,7 m schwarze, ebenflächige, tonige Phyllite.
17. 0,5 m grauer, bläulicher, flaseriger Kalk mit ca. 20% Quarz. Braunanwitternde Dolomitnester und einzelne Korallen sind im Querbruch sichtbar. Häufig sind nur stark zerstörte, zu unkenntlichen Linsen von 1 cm Länge ausgewalzte Individuen zu sehen. Guterhaltene Septen konnten nur im Anschliff entdeckt werden (Taf. I, Fig. 1). (Thecosmilienschiefer der unteren Prodkamm-Serie, TRÜMPY 1949).
18. 1,6 m graublauer, etwas gröber kristalliner Kalk mit dolomitischen Crinoidenresten.
19. 2 m graubrauner, feinkörniger, dolomitischer Sandkalk mit 40–55% Quarz, 15–30% Kalzit und 20–25% Dolomit. An dünnen Bewegungsflächen ist Serizit und Chloritoid entstanden.

20. 2,5 m blaugrauer, schwach sandiger Kalk mit bräunlicher Anwitterung.
21. 1,5 m feinkörniger, lagiger Sandkalk mit wenig Dolomit. Blastopsammitisches Grundgewebe von 50–60% Quarz. Kalzitisches Bindemittel mit einzelnen dolomitischen Partien.
22. 1,2 m blauschwarzer, marmorisierter Kalk mit schwach bräunlich herauswitternden Schalenresten. Geringer Quarzgehalt (5%).
23. 1–3 m graue, stark geschieferte Kalkschiefer mit blauem Bruch.
24. 1,5 m grauer, sandiger Kalkschiefer mit viel Serizit und seltener Sprödglimmer.
25. 1 m grauer, massiger Kalk mit sehr wenig Quarz. Harte Bank mit einer dünnen Schieferlage in der Mitte. Feine, weisse Ausblühungen an der Oberfläche.
26. 5 m blaugraue bis schwarze Kalktonschiefer mit feinen Sandlagen.
27. 1,2 m blaugrauer, eher etwas massiger Kalk mit feinen, weissen Fasern. Im oberen Teil kommt eine Lage von braun herauswitternden Schalentrümmern vor.
28. 2 m schwarzglänzende Tonschiefer mit einzelnen geringmächtigen Sandlagen im unteren Teil.
29. 1,3 m feinkörniger, graublauer Quarzit mit bräunlich-grauer Anwitterung. Quarz: 85%, Kalzit: 10%, Dolomit: 5%, Chloritoid selten.
30. 1,5 m schwarz glänzende Tonschiefer mit einigen kalkigen Lagen, grauer Bruch.
31. 0,2 m graublauer, schwach dolomitischer Sandkalk mit viel Crinoiden-Stielgliedern, braune Anwitterung.
32. 1 m graubrauner, kalkfreier Quarzit; braun anwitternd, mit viel Chloritoid.
33. 0,2 m grauer, sandiger Kalkschiefer mit 35% Quarz; undeutliche, kleine Schalentrümmer. Stark verschieferte Zone.
34. 6 m stark wechselnde Serie von blauschwarzen Tonschiefern mit feinen, weisslichen Quarzitlagen, die sehr viel Chloritoid führen. In dieser Serie kommen ebenfalls dm-mächtige Lagen von massigen, braun anwitternden Kalken vor, die dolomitisierte Ooide und Schalentrümmer führen.
35. 2,5 m grauer Sandkalk mit bräunlicher Anwitterung, der etwa 30% Quarz und viel Chloritoid enthält (obere Stgir-Serie ?).
36. 1,2 m schwarze, schwach kalkige Tonschiefer umgeben eine 0,3 m dicke Lage von braun anwitterndem, blauem Kalkoolith. Die pyritischen Ooide sind zusammen mit Schalentrümmern in Nestern angeordnet.
37. 3 m Wechsel von feinen, graublauen Kalktonschiefern mit massigen Bänken eines Kalkoolithes.
38. 17 m mausgraue Kalkschiefer bis Kalktonschiefer der unteren Inferno-Serie. Trotz der starken tektonischen Beanspruchung dieser Schuppe ist an einigen Stellen noch die Bänderung, hervorgerufen durch den wechselnden Kalk- und Tongehalt der Schiefer, zu erkennen (Inferno-Serie).
39. 1 m braun anwitternde Kalkbank mit feinen Zonen von dolomitischen Körnern.
40. 4 m Kalktonschiefer, in denen einige massigere Bänke eines braun anwitternden Kalkes hervortreten. Quarzgehalt: 5–15%, Dolomit: weniger als 5%.
41. 3 m massiger, braun anwitternder Sandkalk mit 50% Quarz, 30% Kalzit und 20% Dolomit, der mit einzelnen Lagen eines blaugrauen Kalkes wechselt, welcher stark deformierte Ooide enthält (obere Stgir-Serie).
42. 3 m Wechsellagerung von: massigem, braunem Quarzit mit Sprödglimmer und Tonhäuten, dolomithaltigem Kalksandstein und dünnen, massigen Bänken von Sandkalken mit dolomitisierten Ooiden.
43. 3 m massiger, grauer Quarzit (95% Quarz) mit brauner Anwitterung. Chloritoid ist häufig.
44. 1 m Ruschelzone mit einzelnen zerrissenen Sandkalklinsen innerhalb von grauen Kalkschiefermassen.
45. 0,8 m weisslich gebänderter Kalksandstein mit hellbrauner Anwitterung. Der Quarzanteil (30%) ist zum Teil in bis mm grossen Körnern enthalten.
46. 120 m fein laminierte, mausgraue Kalkschiefer der Inferno-Serie. Feine, quarzreiche Lagen sind im tiefsten Teil der Inferno-Schiefer noch häufig.

Das Profil am Fussweg zur Alp Ramosa ist zum grössten Teil am linken Ufer des Baches aufgeschlossen. Einzelne Schichten sind am Bach von Schutt und

Wiesen bedeckt, stehen aber in einiger Höhe an. Die untere Stgir-Serie ist in diesem Profil gut ausgebildet und enthält gewisse Repetitionen. Die Tonschiefer mit braunen Sandlagen (3, 28) können mit Partien der Cardinien-Schichten des Glarnerlandes (TRÜMPY, 1949) direkt verglichen werden. Das Vorkommen von Korallen in (17) neben dolomitischen und pyritischen Ooiden gleicht stark den Verhältnissen in der unteren Prodkamm-Serie (Leitoolith, Thecosmilienschiefer).

Die der Spitzmeilen-Serie entsprechende obere Stgir-Serie ist im Ramosa-Profil stark reduziert. Die einzigen an obere Stgir-Serie erinnernden Elemente wären die Schichten (35). Erst nach der Verschuppung mit Inferno-Kalkschiefern (38) folgt sichere obere Stgir-Serie. Die Vergesellschaftung von dolomitischen Oolithen mit massigen Sandkalken und Quarziten ist im unteren Teil der oberen Stgir-Serie häufig. R. TRÜMPY (1949, S. 115) beschreibt aus der mittleren Spitzmeilen-Serie des Urnerbodens ebenfalls Oolithe. Die obersten Abschnitte der Stgir-Serie fehlen. Sie dürften weiter nördlich die steilen Abbrüche der Felswand bei Naun bilden. Die Fossilschicht an der Grenze Stgir-Serie/Inferno-Serie, die am Artg Diesrut und am Piz Stgir auftritt, ist hier nicht vorhanden.

Profil durch die Zamuor-Schuppe bei Puzzatsch. Profil C 4

Beginn: Nordhang des Mutaun, in der Höhe von 1600 m, bei der Triaslamelle, die zwischen der Zamuor-Schuppe und der darüberliegenden Pianca-Schuppe liegt (Koord. 725000/166350). Das Profil folgt dem Anstehenden auf der rechten Seite der Runse. In nordöstlicher Richtung absteigend, quert es, ausgehend von der Trias, immer jüngere Schichten, bis es am Weg die Inferno-Serie im Kern der Synklinale erreicht. Der nördliche Schenkel ist im Bachbett des Glogn anstehend.

1. 2 m Grüne Quartenschiefer, die an einzelnen Stellen Linsen von weissen Quarziten der oberen Trias enthalten.
2. 0,8 m schwarze Tonschiefer in feinem Wechsel mit braunen Quarziten; viel Chloritoid (untere Stgir-Serie).
3. 1 m blaugrauer, oolithischer Kalk: im stratigraphisch unteren Teil sind die Ooide kalkig und nicht dolomitisiert. In den oberen Partien sind detritische Quarze, Kalzitgerölle und Schalentrümmer dolomitisch umkrustet. Braune Anwitterung der massigen Bank.
4. 1,5 m grauschwarze, schwach sandige Kalkschiefer.
5. 1 m grauschwarze, sandige Kalkschiefer mit Crinoiden; bräunliche Anwitterung.
6. 0,3 m brauner, massiger Quarzit, kalkfrei, mit Chloritoid. In der Anwitterung fein gebändert (obere Stgir-Serie).
7. 4 m graubrauner, massiger Quarzit mit 5% Kalzit und Quarz; braune, gebänderte Anwitterung.
8. 1 m feiner Wechsel von Sandkalken mit Tonschiefern, blätterige Anwitterung.
9. 0,6 m massiger, brauner Quarzit wie (7).
10. 1 m feiner Wechsel von blätterigen Sandkalken mit schwarzen Tonschiefern.
11. 1 m brauner Quarzit wie (7).
12. 0,2 m massiger, brauner Quarzit mit 20% Dolomit; stark braune Anwitterung.
13. 0,8 m graubrauner, dolomitischer Sandkalk mit brauner Anwitterung. Quarz: 40–50%, Kalzit: 25–30%, Dolomit: 25–30%.
14. 1,2 m grauer Quarzit mit weissen Quarzschnüren; gebänderte Anwitterung, Chloritoid.
15. 1,3 m graublauer, geschieferter Sandkalk mit Chloritoid. Im unteren Teil kalkigere Partie mit Lumachellen und Crinoiden.
16. 1,2 m grauweisser, grobkörniger Kalksandstein; braungrau gestreifte Anwitterung.
17. 5 m blaue, sandige Kalkschiefer, grob gebändert durch härtere Kalklagen (Inferno-Serie).

18. 4 m blaugraue Kalkschiefer mit bräunlichen, spätigen Lagen und massigen Kalkbändern (unterste Inferno-Serie).
19. 18 m blaugraue, sandige Kalkschiefer mit 10–15% Quarz, stark verfaltet. Im Bachbett unterhalb des Weges sind einzelne, 1,5 cm dicke Querschnitte von Belemniten zu sehen (Inferno-Serie).
20. 4 m dunkelblaue, gebänderte Kalkschiefer mit Belemniten und Crinoiden-Stielgliedern.
21. 0,6 m lagige Sandkalke mit blaugrauem Bruch, hellbraun gebändert anwitternd (obere Stgir-Serie).
22. 0,3 m grauer, massiger Sandkalk, bräunlich gefleckt anwitternd, enthält einige Querschnitte von stark deformierten, gryphaeenartigen Lamellibranchiern.
23. 1 m gelbbraun gebänderte Kalksandsteine mit weisslichem Bruch (wie 16).
24. 2,3 m graubraun gebänderte, sandige Kalkschiefer mit pyritischen Ooiden und Crinoiden in einzelnen Lagen. An der Basis eine Lumachelle mit bis 3 cm langen, flach gepressten Schalenresten.
25. 0,2 m grauschwarze Kalkschiefer mit Muschel- und Crinoidentrümmern.
26. 0,5 m gelbbraun anwitternde Bank mit groben, kalkigen Sandsteinen, Dolomitkomponenten und Muschelquerschnitten.
27. 1,5 m mittelkörniger, gelbbrauner Sandkalk mit lagenweise stärkerem Dolomitgehalt. Eine einzige, 10 cm mächtige Bank zeigt eine deutliche Schrägschichtung, die beweist, dass sich dieser untere Schenkel der Zamuor-Schuppe in normaler Lage befindet.
28. 0,2 m Konglomerat, das in einer kalkig-sandigen Grundmasse flachgedrückte Dolomitgerölle zeigt; die Quarzkomponenten sind viel kleiner. Durchmesser der Gerölle: 0,5 bis 2,0 cm.
29. 4 m kalkfreier, gelblich-weisser Dolomitquarzit mit braungelber Anwitterung.

Die Fortsetzung des Profiles ist auf der N-Seite des Glogn von den Schuttmassen der Sakkung verdeckt.

Die Zamuor-Schuppe zeigt in diesem Profil deutlich die Struktur einer nach Norden überkippten Synklinale. Der Südschenkel beginnt, in verkehrter Lage, zuoberst mit Schichten der unteren Stgir-Serie (2 bis 5). Die Schichten (6) bis (17) gehören zur oberen Stgir-Serie. Die gebänderten Kalkschiefer der unteren Inferno-Serie (18 und 20) und die mittlere Inferno-Serie bilden den Kern der Mulde, was durch Belemniten des mittleren bis oberen Lias belegt ist. Die normale Lagerung des Nordschenkels kann in der Schicht (27) mit einer deutlichen Schrägschichtung bewiesen werden. Die obere Stgir-Serie des Nordschenkels ist im Bachbett viel besser aufgeschlossen als diejenige des Südschenkels. Die zahlreichen Muschelquerschnitte der Schichten (22), (24) und (26) lassen sich mit der fossilführenden obersten Stgir-Serie am Artg Diesrut und am Piz Stgir vergleichen. Die sehr geringmächtige Konglomeratlage (28) konnte nur an dieser Stelle gefunden werden. Die untere Stgir-Serie des Nordschenkels ist in diesem Profil nicht mehr aufgeschlossen.

Profil durch die Pianca-Schuppe bei Puzzatsch. Profil D 4

Beginn: Nordhang des Mutaun in der Höhe von 1600 m, an der gleichen Stelle wie Profil C 4. Das Profil folgt der Runse hangaufwärts bis zur Grenztrias in der Höhe von 1700 m.

1. 1,5 m Linse eines weissen, massigen Quarzites, umgeben von grünen Quartenschiefern der oberen Trias.
2. 0,1 m blauschwarzer Quarzit, mit etwas hellerem Bruch, der viel Pyrit enthält. Korngrösse 1–2 mm. (Lias-Basisquarzit).
3. 0,5 m fein gefältelte, schwarze, kalkfreie Knotenschiefer mit vereinzelten Sandlagen.

4. 0,1 m dunkelblauer, kalkiger Sandstein mit Dolomit und seltenen, stark zerscherten, pyritisierten Ooiden.
5. 2,5 m graublaue Knotenschiefer mit in Rosetten angeordneten Chloritoid-Porphyroblasten.
6. 1,2 m gelbbraun anwitternder, massiger Kalk mit grauem Bruch. Die Hauptmasse des Kalkes besteht aus randlich dolomitisierten Ooiden, deren Zentrum ein detritisches Quarz- oder Kalzitkorn oder ein Schalenrest bildet. Im oberen Teil dolomitische Nester (Korallen ?).
7. 1 m grauschwarze Kalkschiefer.
8. 0,3 m gelbgrauer, fein gebänderter Kalksandstein mit hellbrauner Anwitterung.
9. 0,2 m blaugrauer, sandiger Kalk mit gelber Anwitterung.
10. 4 m blaugraue, bräunlich anwitternde Kalkschiefer, gegen oben übergehend in schwarze Tonschiefer mit einzelnen braunen, feinkörnigen Sandlagen.
11. 1,5 m grauer, kalkiger Sandstein mit brauner, handbreit gebänderter Anwitterung. Dolomit: 40–50%, Kalzit: 5–10%.
12. 7 m schwarzblaue Tonschiefer mit feinkörnigen, braunen Sandlagen.
13. 0,5 m feinschichtige, graue Sandschiefer, schwach kalkig, mit brauner Anwitterung. Feine Tonlagen.
14. 0,2 m blaugraue, braun anwitternde Kalkbank mit dolomitischen Ooiden und Fossilresten.
15. 0,6 m feinkörniger, weisslicher Quarzit mit brauner, handbreit gebänderter Anwitterung.
16. 6 m blauschwarze Tonschiefer, die zum Teil kalkig werden und besonders im oberen Teil Einschaltungen eines gebänderten, braun anwitternden, weissen Quarzites führen.
17. 4,5 m Wechsel von Kalksandsteinen mit brauner Anwitterung und schwankendem Kalkgehalt, mit lagenweise sandigen, schwarzen Tonschiefern.
18. 0,5 m massiger, gelbbrauner Quarzit; gebänderte, braune Anwitterung; 10% Dolomit enthaltend (obere Stgir-Serie).
19. 4 m Wechsel von braun anwitternden Quarziten mit Sandkalken, die durch Einschaltungen von Tonschiefern fein gegliedert werden.
20. 8 m graublau anwitternde, bläuliche Kalkschiefer, gut gebankt, eine Steilstufe in der Runse bildend.
21. 6 m graubraune Sandkalke, wechselnd mit einzelnen Schieferlagen.
22. 1 m schwarze, kalkfreie Tonschiefer.
23. 4 m gelbbrauner Quarzit mit feinlamellierter, brauner Anwitterung. Quarz: ca. 75%, Kalzit: 5–10%, Dolomit: 20%.
24. 15 m graublaue Kalkschiefer mit dunkelblauem Bruch. Unten spätig und stark geschiefert, oben sandige Einschaltungen (Riein-Schichten ?).
25. 6 m Grenztrias, bestehend aus Rauhwacke, Dolomitschiefern und Quartenschiefern.

Über der Grenztrias folgen die schiefrigen Partien der Lugnezerschiefer.

Am Mutaun ist die Pianca-Schuppe nur etwa 70 m mächtig. Sie bildet eine einfache und normalliegende Serie, die über der Trias mit dem bläulichen Lias-Basisquarzit beginnt (2). Die untere Stgir-Serie wird charakterisiert durch Oolithe, Lumachellen (6 und 14) und Kalke, welche fragliche Korallen enthalten (6). Die einzelnen Bänke von massigen Quarziten und Sandkalken (18, 19, 21, 23) vertreten die – in der Scopi-Zone viel einheitlicher sandig ausgebildete – obere Stgir-Serie. Die einzelnen Bänke werden durch Kalk- und Tonschieferlagen voneinander getrennt. Die Inferno-Serie enthält im obersten Teil eine sandige Einschaltung, die vermutlich mit den Riein-Schichten im Osten verglichen werden kann. Der einfache Bau der Pianca-Schuppe am Mutaun überrascht, da im Westen wie im Osten häufig Antiklinalstrukturen und Repetitionen innerhalb der Schuppe vorkommen.

c) Artg Diesrut

Die dreieckige, SE-fallende Platte des Artg Diesrut erscheint von weitem als einheitliche Schicht von Gesteinen der oberen Stgir-Serie. Die Steilabbrüche des E- und des S-Grates erweisen sich bei näherer Betrachtung als wesentlich komplizierter gebaut (Fig. 4). Die Schleppfalten der massigen Kalksandsteinbänke in der Schiefermasse der liegenden grauen Inferno-Serie zeugen von einer starken tektonischen Beanspruchung. Die Fossilien des Grenzniveaus zwischen Stgir- und Inferno-Serie sind im W-Grat, unmittelbar unterhalb des Gipfels zu finden. Sie sind jedoch meist bis zur Unkenntlichkeit ausgewalzt und gelängt. In den Klüften der Quarzite kann man häufig bis fingerdicke Bergkristalle entdecken.

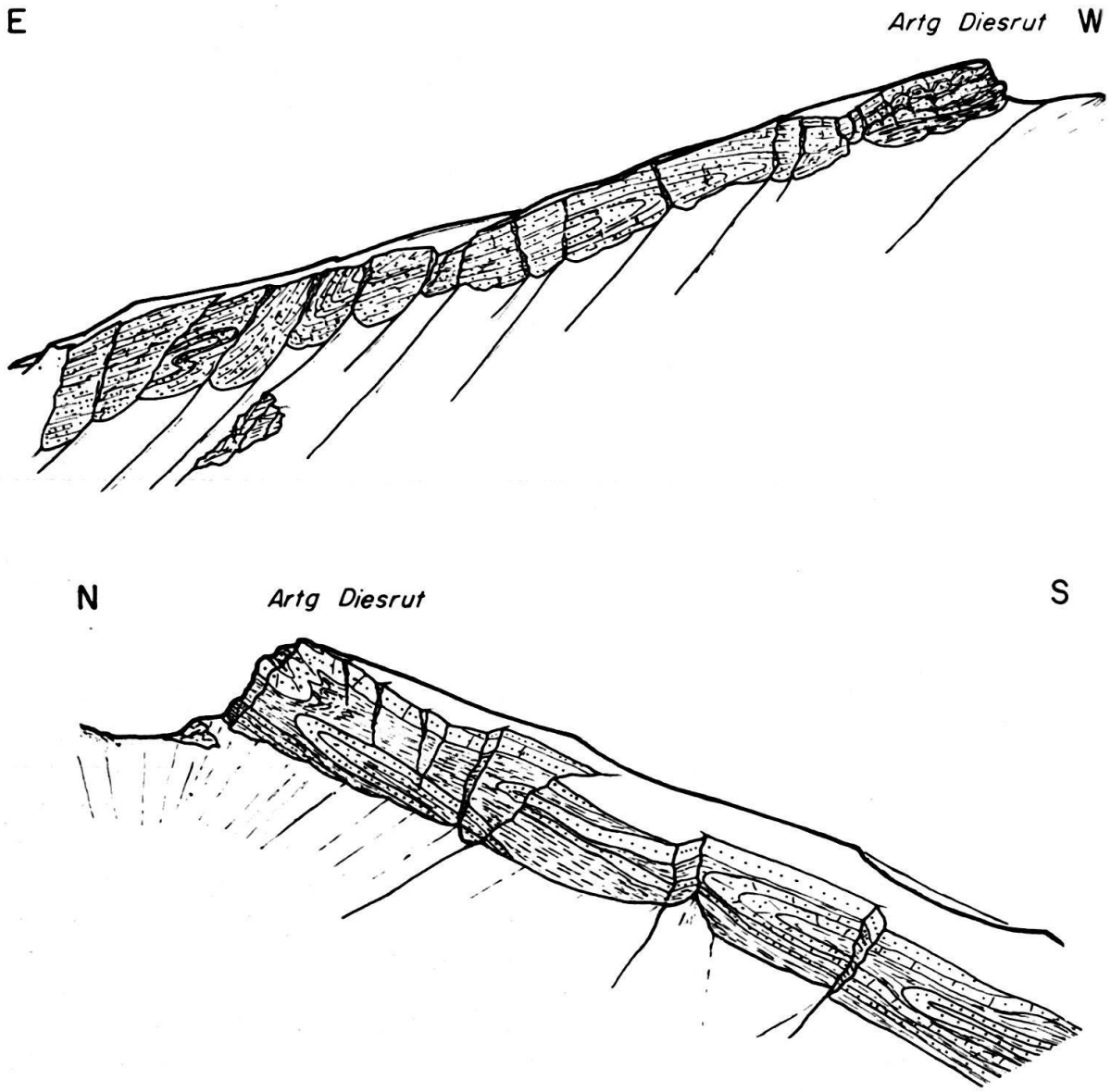

Fig. 4. Artg Diesrut

Schleppfalten von einzelnen Quarzitbänken der oberen Stgir-Serie (punktiert), Kalkschiefer der Inferno-Serie (Strichsignatur). Oben: E-Grat von der Alp Ramosa aus gesehen. Unten: S-Grat vom Pass Diesrut aus gesehen.

Vom Gipfel des Artg Diesrut geniesst man einen ausgezeichneten Einblick in die gesamte Tektonik des Untersuchungsgebietes. In der W-Wand des Piz de Vrin und im Sattel von Plaun de Cistagls (Fig. 3, S. 670) erkennt man die internen Komplikationen der Scopi-Zone. Gegen SW lässt sich in der Kette des Piz Zamuor und des Piz Stgir die ganze Schuppenzone verfolgen (Fig. 5). Die Triaszüge sind, dank ihrer hellen Farbe, in den Abhängen der Alp Zamuor noch zu erkennen.

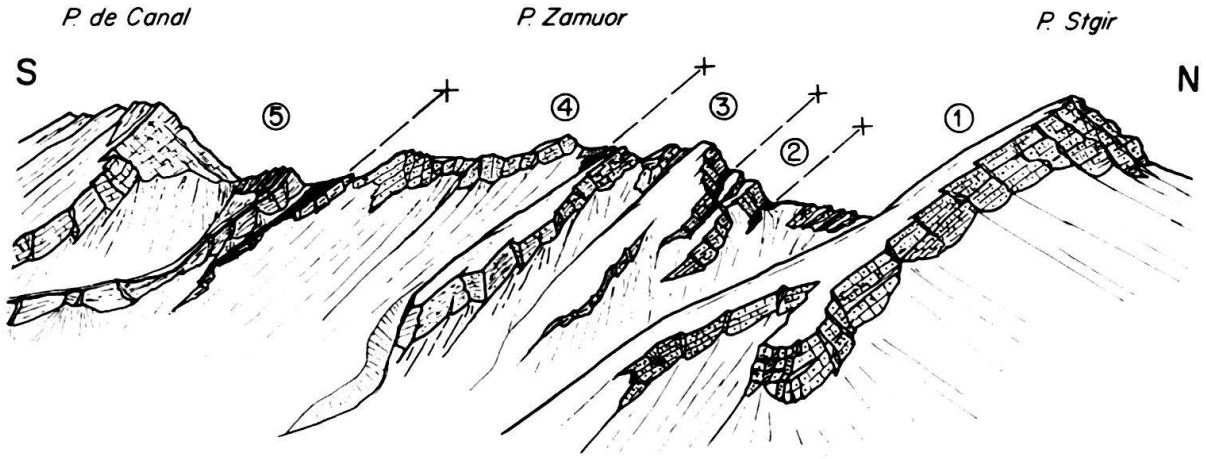

Fig. 5. Piz de Canal, Piz Zamuor und Piz Stgir vom Artg Diesrut aus gesehen. Legende siehe Fig. 1, S. 665.

Tektonische Einheiten: 1 Scopi-Zone; 2 Puzzatscher Schuppe; 3 Zamuor-Schuppe; 4 Pianca-Schuppe; 5 Lugnezerschiefer.

d) Der Verlauf der Schuppenzone im Gebiet von Vrin

In der Peidener Schuppenzone ist die Abtrennung der aus gleichen Gesteinen bestehenden Schuppen nur mit Hilfe der Triaslamellen möglich. Der nördlichste Triaszug lässt sich vom Piz Zamuor über Alp Diesrut und Artg Diesrut bis nach Puzzatsch verfolgen, dann verschwindet er unter der Sackung von Cons und Vrin und tritt erst am Ausgang der Val Seranastga wieder auf. Der zweite Triaszug verschwindet schon 2 km östlich vom Piz Zamuor. Der dritte Zug, der die Zamuor- von der Pianca-Schuppe trennt, ist meistens am Fuss des Mutaun aufgeschlossen. Er pendelt von einem Ufer des Glenners zum andern. Genau östlich der Hütten der Alp Diesrut sind, an einem E-W verlaufenden Bruch, die nördlich liegenden Teile der Pianca-Schuppe gehoben worden. Am Bruchrand zeigt die Basis der Pianca-Schuppe eine linsenartige Ausquetschung von Quarziten der dreiteiligen Trias (Fig. 6). Das schmale Triasband verläuft parallel zum Glogn, bis es auf der Höhe von 1510 m, unterhalb Puzzatsch, das Bachbett quert und in den versackten Hängen von Cons verschwindet. Erst in den Steilhängen gegenüber Vrin taucht es wieder auf und zieht in der Höhe von 1400 m in die Val Seranastga hinein. Die Pianca-Schuppe und ihr Hangendes, die Grenztrias, steht hauptsächlich am rechten Ufer des Glogn an. Die besten Aufschlüsse bietet meist das Bachbett selbst. In den Hängen gegenüber von Vrin lässt sich die an Brüchen versetzte Trias gut verfolgen.

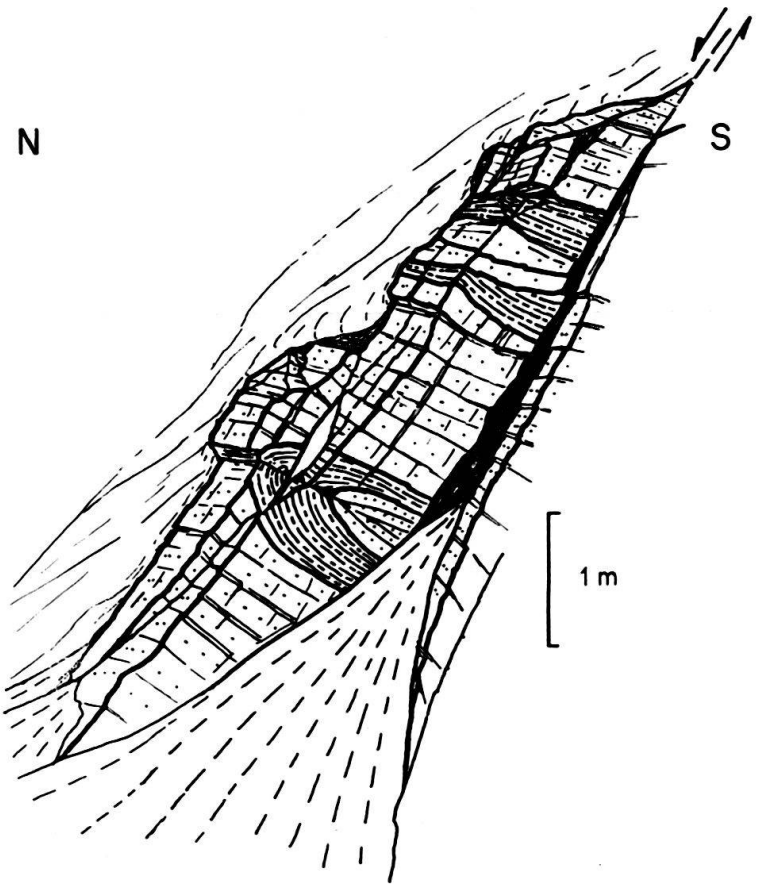

Fig. 6. Dreifach repetierte Triaslamelle an der Grenze zwischen der Zamuor-Schuppe (unten) und der Pianca-Schuppe (oben). Nordhang des Mutaun, gegenüber Alp Diesrut. Sandkalke der Stgir-Serie: punktiert. Serizitphyllite der oberen Trias: Strichsignatur.

e) Piz de Vrin

Die SE-Flanke des Piz de Vrin ist zweigeteilt durch den tiefen Einschnitt der Val Tui, die einer Verwerfung folgt. Der westlichere Teil, die steilen Hänge oberhalb Puzzatsch, S. Giusep und Cons bestehen zum grössten Teil aus den anstehenden Schichtflächen der Stgir-Serie. Diese Hänge, mit Ausnahme der Alp Cuolm, neigen nicht zu Sackungen. Der NE-Teil, die flachen Hänge von Vrin und Vrin-Dado liegen auf Kalktonschiefern der Inferno-Serie und auf Tonschiefern der Coroi-Serie. Der Hauptteil dieses Gebietes besteht aus Sackungen, deren Abrisslinien oben an den steilen Gräten liegen und deren unteres Ende das linke Ufer des Glogn bildet. Einzelne Rippen von Kalkschiefern der Inferno-Serie ragen aus der langsam gleitenden Masse hervor (z. B. 250 m SW von Pt. 1965, Alp Dado).

Die ganze Masse dunkler Schiefer, die den Piz de Vrin aufbaut, liegt auf einer geringmächtigen autochthonen Trias. Die grosse Anhäufung von Quartenschiefern auf Plaun de Cistagls setzt sich gegen Osten nur in eine schmale Schuppe von Trias fort. Ihre letzten Ausläufer finden sich 50 m nördlich von Pt. 2362.

Die Trias in der Val Largia (Fig. 7, S. 689) besteht aus massigen Quarzitserien, die von A. Fehr zum quarzitischen Verrucano gerechnet werden. Die besten Aufschlüsse liegen in der Höhe von 1400 m, wo sich der Bach eine enge Schlucht in

die steilstehenden Quarzitplatten gegraben hat. Die Paragneise und die hellen Muskowitgneise des Gotthard-Massivs enthalten in der unteren Val Largia, besonders in der Nähe der Trias, einige Amphibolitlinsen.

f) Val Seranastga und Val de Silgin

Über einen Weg, der auf der Höhe von 1400 m von Surin auf der rechten Talseite in die Val Seranastga hineinführt, ist die Pianca-Schuppe gut erreichbar. Die tieferen Schuppen sind nicht zugänglich. Die Scopi-Zone wird zu einem Teil von den diluvialen Schottern verdeckt (A. Fehr, 1956). Der Glogn, der zwischen Puzzatsch und Vrin im Streichen der Schuppenzone floss, quert beim Ausgang der Val Seranastga die Scopi-Zone und schneidet unterhalb Nussaus an einzelnen Stellen die autochthone Trias des Gotthard-Massivs an. Am linken Ufer sind stark tektonisierte Kontakte zwischen den Tonschiefern der Coroi-Serie und der karbonatischen Trias aufgeschlossen. 150 m unterhalb der Strassenbrücke zwischen Lumbrein und Surin ragt gegenüber der Trias auf dem rechten Ufer ein Sporn von Stgir-Serie in den Fluss hinaus. Unterhalb des Heuschobers stehen am Ufer Rippen von braunen Sandkalken, oolithischen Kalken und spätigen Kalksandsteinen mit einer eingeschalteten Tonschieferlamelle an. Im SE schliessen sich Tonschiefer der Coroi-Serie an. Bei diesem Aufschluss der Stgir-Serie handelt es sich um einen kleinen Rest des N-Schenkels der Scopi-Mulde, der sich auf der autochthonen Trias des Gotthard-Massivs erhalten hat.

In der Val de Silgin finden wir ein durchgehend begehbares Bachprofil durch das ganze Ultrahelvetikum (Profile A 5, B 5, C 5, D 5). Die Mündung des Tobels in den Glogn liegt ganz in den schwarzen Tonschiefern. In der Höhe von 1155 m zeigen sie eine intensive Verschuppung kleinen Maßstabes mit den darüberliegenden Kalkschiefern der Inferno-Serie. Die erste Steilstufe ist bedingt durch die westlichsten Ausläufer der Runcaleida-Schichten, vertreten durch einzelne Sandsteinbänke, die in graue, tonig-kalkige Schiefer eingelagert sind. In der darauffolgenden flachen Zone, neben den Ruinen einer Mühle, sind Kalkschiefer der unteren Inferno-Serie vorhanden.

Die folgenden massigen Quarzite und Sandkalke stellen die hier nicht sehr mächtig ausgebildete obere Stgir-Serie dar. Die untere Stgir-Serie ist zwischen 1210 m und 1215 m Höhe in einer rasch wechselnden Folge von dünnen Oolithbänken mit grauen Kalken und Kalkschiefern erkennbar. Die trennende Trias ist im Bachbett mit Schutt bedeckt, steht aber am Weg von Pruastg nach Silgin an.

Die Puzzatscher Schuppe (B 5) bildet den Steilhang unterhalb des Weges. Über einer gut gegliederten Stgir-Serie folgen die gebänderten Kalke bis Kalkschiefer der Inferno-Serie. Eine helle Sandkalk-Einschaltung, die eine kleine Steilstufe bildet, kann den Riein-Schichten zugeordnet werden. Der grosse, 10 m hohe Wasserfall unter dem Weg von Silgin nach Pruastg wird von einer lokalen Schuppe mit massigen Quarziten und kalkigen Sandsteinen der oberen Stgir-Serie gebildet. Der Weg quert den Bach auf der Höhe von 1260 m auf der Oberkante der Stgir-Serie, die von Inferno-Schiefern überlagert ist. Im Hintergrund

des kleinen Felskessels, unterhalb des zweiten mächtigen Wasserfalls, ist auf der linken Talseite ein dünner Triaszug vorhanden.

Die Zamuor-Schuppe (C 5), deren Synklinalstruktur wir bei Puzzatsch beobachten konnten, zeigt hier die gleiche Form. Der liegende, normale Schenkel der Mulde bildet den zweiten Wasserfall, der auf einem in den Fels gehauenen alten Weg am rechten Ufer überwunden werden kann. Die zum Teil gebänderte Inferno-Serie im Synklinalkern der Zamuor-Schuppe wird bald von einem geringmächtigen Quarzit der oberen Stgir-Serie abgeschlossen. Darüber liegen die dünnbankigen Sandsteine und die zahlreichen Oolithbänke der unteren Stgir-Serie. Ein schmales Triasband schliesst die Zamuor-Schuppe auf der Höhe von 1290 m ab.

Die folgende, 10 m dicke Schuppe besteht aus grauen Kalken und Kalkschiefern, wie sie in der unteren Stgir-Serie der Pianca-Schuppe zwischen den einzelnen Oolithbänken vorkommen. Durch einen dünnen Triaszug wird diese nur lokal entwickelte tektonische Einheit von der nächsten Schuppe abgetrennt.

In der Pianca-Schuppe (D 5) sind die sandig-kalkigen Einschaltungen in der Stgir-Serie spärlicher. Die einzelnen, braun anwitternden Bänke werden abgelöst durch mächtige Lagen von grauen Kalkschiefern mit seltenen, handbreiten Bänken von dolomitischen Oolithen. Der oberste Teil des Ultrahelvetikums wird durch den massigen blaugrauen Inferno-Kalk gebildet, der hier immer unter der Grenztrias liegt. Die 2,5 m mächtige Trias mit gelbem Dolomitgrus, Gips und Quartenschiefern schliesst das Profil auf der Höhe von 1325 m ab.

g) Lumbrein

Im Querschnitt von Lumbrein sind die älteren Elemente der Scopi-Zone und die Schuppen nur schwer zugänglich. Der Glenner umfliesst den anstehenden Sporn von Scopi-Zone, auf dem das Dorf steht, in einer tiefen Schlucht. Auf der Gegenseite ist in den einzelnen Runsen nur die Pianca-Schuppe zu verfolgen. Bei der Brücke von Pigniu (Pt. 986) werden die Steilstufen im Bachbett von den lagigen Sandkalken der Runcaleida-Schichten gebildet. Der Glogn fliesst zwischen Lumbrein und Peidenbad mit kleinen Ausnahmen immer an der Front der riesigen Sackungsmassen des unteren Lugnez. Der gegenüberliegende Abhang wird durch die Schichtköpfe der anstehenden Stgir-Serie der Scopi-Zone gebildet, wobei unterhalb Schumials auch Triaszüge in den oberen Teilen der Felswand erscheinen.

h) Valserrhein

Der tief eingeschnittene Flusslauf des Valserrhein bietet ebenfalls ein ausserordentlich gutes Querprofil (D 6). Leider ist es nicht bei jedem Wasserstand zugänglich.

Zwischen Uors und Surcasti, beim Zusammenfluss von Glogn und Valserrhein, bildet die obere Stgir-Serie der Scopi-Zone markante Steilwände. Die Mündung selbst liegt jedoch in den Inferno-Kalkschiefern. Der Triaszug, der unterhalb Uors an der Strasse ansteht, quert den Fluss 400 m oberhalb der Strassenbrücke. In einigen sporadischen Aufschlüssen zeigt sich, wenig unterhalb der Trias, die untere Stgir-Serie.

In diesem Profil lassen sich nur zwei tektonische Einheiten eindeutig voneinander trennen. Die Pianca-Schuppe erscheint dafür weiter im Osten immer mächtiger und ist besonders im unteren Teil komplizierter gebaut, was andeutet, dass die basale Zone auch Teile von anderen Schuppen enthalten kann. Der einzige Triaszug dieses Profils bildet hier und weiter im E die Trennung und die stratigraphische Basis sowohl der verkehrten Scopi-Zone als auch der aufrechten Pianca-Schuppe. 1 km südlich der Brücke formen die braunen Kalksandsteine und Quarzite der oberen Stgir-Serie einen Engpass in der Schlucht. Darüber folgen in scharfem Gegensatz die blaugrauen massigen Kalke der Inferno-Serie, welche nach 6 m die Riein-Schichten, eine weissliche Bank eines Feldspat führenden Sandkalkes, enthalten. Nach weiteren 5 m von blauen bis schwarzen Kalkschiefern beenden 1,5 m schwarze Tonschiefer die ultrahelvetische Zone. Die Grenztrias besteht aus mächtigen Dolomitschiefern und grünen Chloritoidschiefern, die kleine Gerölle von dunklem Dolomit enthalten.

i) Peidenbad

Der Triaszug von Peidenbad an der Basis der Pianca-Schuppe ist 300 m westlich von Pt. 920 in Form einer 15 m dicken Dolomitlinse aufgeschlossen. Seine Verlängerung gegen NE wird bis zur Pitascher Säge (Pt. 795) mehrmals vom Fluss und von der Strasse angeschnitten. Der Triaszug quert die Val de Riein in der Höhe von 950 m, in der Nähe des kleinen Weges von Pitasch nach Galogn. Oberhalb der Strasse von Sevgein nach Riein verursacht er im Tobel östlich von Pt. 1109 auf der Höhe von 1140 m einen kleinen Wasserfall. Das Gipslager von Giera, welches von Tarnuzzer (1918) beschrieben wurde, stellt zusammen mit dem Dolomitzug in der Höhe von 1400 m oberhalb Giera die Fortsetzung gegen Osten dar.

Die Val Uastg bietet in ihrem unteren Teil einen schönen Einblick in die untere Stgir-Serie der Pianca-Schuppe (Profil D 7). Die obere Stgir-Serie bildet einen hohen Wasserfall, der ein weiteres Vordringen bachaufwärts verunmöglicht. Der hintere Teil des Profiles mit der Inferno-Serie und den Riein-Schichten lässt sich von jenem Weg aus erreichen, der in die linke Tobelseite hineinführt. Die stark verschuppte Grenztrias führt Lagen einer Dolomitbreccie.

Die gleichen, typischen Profile durch die Pianca-Schuppe sind in der Val de Riein (D 9) und in der Val de Pitasch (D 8) anstehend. Jedesmal ist die obere Partie gut gliederbar, im Gegensatz zu der unteren Stgir-Serie, welche schiefriger entwickelt ist und daher zu Sackungen neigt. Die Riein-Schichten sind im oberen Teil der Val de Riein, unterhalb Plauns, am besten zugänglich. Sie führen dort grobe detritische Feldspäte und in einer Lage auch 2 cm grosse Quarzgerölle. Im Engpass, in dem der Bach die zwei je 4 m mächtigen Bänke der Riein-Schichten durchbricht, sind in einer groben Lage kreuzgeschichtete Partien zu sehen.

Der unterste Teil der Val de Riein (A 9) ist von der Valserstrasse aus leicht begehbar. Auf der Höhe von 790 m, mitten in der Inferno-Serie, sind zwei kleine Wasserfälle. Sie werden von den harten weisslichen Sandkalkbänken der Riein-Schichten in der Scopi-Zone gebildet. Weiter talaufwärts versperren die hohen Abbrüche der Stgir-Serie den Weg. Die obere Val de Riein wird vorteilhafter von Pitasch aus begangen.

j) Glogn-Profil

Der Durchbruch des Glogn durch die Scopi-Zone im Gebiet zwischen Peidenbad und Ilanz hat das vollständigste Querprofil geschaffen (A 10). Die besten Aufschlüsse liegen unmittelbar an der Strasse. NABHOLZ (1948a) veröffentlichte eine ausgezeichnete Beschreibung dieses Profiles.

Die untere Stgir-Serie, die «Serie mit unruhiger Sedimentation» von NABHOLZ, steht südlich der Pitascher Säge am Strassenrand an. Sie wird 120 m südlich von Pt. 795 durch den Peidener Triaszug begrenzt. Die «groben Sandkalke und Quarzite» von NABHOLZ entsprechen der oberen Stgir-Serie, wobei die Grenze zur unteren Stgir-Serie direkt hinter den Gebäuden der Pitascher Säge durchzieht. Die «Serie der mausgrauen Kalkschiefer» entspricht der unteren und mittleren Inferno-Serie, da über den Runcaleida-Schichten («Serie der kieselig-sandigen Kalkschiefer mit quarzitischen Tonschiefern» von NABHOLZ) nochmals – allerdings geringmächtige – Kalkschiefer anstehen. Die Riein-Schichten, die ebenfalls eine Einschaltung in die Inferno-Serie darstellen, sind in 2 kleinen Aufschlüssen an der Strasse zu sehen (600 m SW vom Ausgang der Val de Riein). Die Coroi-Tonschiefer («Serie der schwarzen Tonschiefer und Tonschieferquarzite» von NABHOLZ) sind im frontalen Teil der Scopi-Zone, zwischen Prada und Ilanz, bis zu einer Mächtigkeit von 800 m angehäuft. Die Einschuppung von Trias am Fuss der Ruina Castelberg zeigt, dass hier beträchtliche Repetitionen vorhanden sein müssen. Oberhalb der steilen Felswand des Crap de Sevgein, die durch die obere Stgir-Serie gebildet wird, liegt die Terrasse von Riein – Darpinaus – Raveras und Dutjen. Die flachen Köpfe von Pt. 1572, Pt. 1619 und Pt. 1588,9 bestehen aus den Riein-Schichten und der Inferno-Serie im Dach der Pianca-Schuppe. Die bergwärts liegende Depressionszone mit Sumpfgebieten markiert die nur selten aufgeschlossene Grenztrias.

Die Morphologie der ganzen Schulter von Dutjen lässt vermuten, dass hier die komplex gebaute Pianca-Schuppe einige tektonische Komplikationen aufweist. Die Scopi-Zone, deren obere Stgir-Serie sich vom Crap de Sevgein bis in den Gierastein verfolgen lässt, taucht gegen NE stark axial ab und verschwindet bei Damunt unter den Schuttmassen des Flimser Bergsturzes. Besseren Einblick in die höheren tektonischen Zonen gewährt uns das Profil im Carreratobel.

k) Lumein

Direkt an der Strasse von Castrisch nach Valendas trifft man östlich von Pt. 715 Aufschlüsse von Ton- und Kalkschiefern, die eine massige spätige Kalkbank und Fetzen einer braun anwitternden Dolomitlage enthalten. Diese Aufschlüsse liegen tektonisch eindeutig tiefer (nördlicher) als die eigentliche Scopi-Zone. Es ist möglich, dass es sich um einen Rest des Nordschenkels der Scopi-Mulde handelt. Das Vorkommen von Dolomit erwähnt R. TRÜMPY (1949) in den oberen Cardinien-Schichten und in der mittleren Prodkamm-Serie des Glarner Lias. Es würde sich bei diesem Aufschluss um Äquivalente der unteren Stgir-Serie handeln.

l) Carreratobel

Das östlichste vollständige Profil durch die mesozoischen Sedimente am Ostrand des Gotthard-Massivs ist in der engen Schlucht des Carreratobels zu finden (D 11, E 11).

Profil durch die Giera-Schuppe im unteren Carreratobel. Profil E 11

Das Profil beginnt unter der Strassenbrücke zwischen Valendas und Carrera (Pt. 813) auf der Höhe von 800 m (Koord. 741800/183100). Es folgt dem Bach und endet bei der alten Brücke in einer Höhe von 850 m. Zur Umgehung der Wasserfälle benützt man den verschütteten Weg auf der linken Talseite.

1. 3 m Grauer, flaseriger Sandkalk, braun gefleckt anwitternd, mit gröberen (⌀ 1 mm) Lagen von Quarzit und mit vereinzelten Crinoidenresten. Bankung: 20–30 cm.
2. 8 m braun anwitternde, feingebänderte Sandkalke bis Quarzite mit grauem Bruch. Oft wechselnd mit dunkelgrauen Kalkschiefern und zum Teil auch mit sandigen Tonschiefern. Im obersten Teil einzelne oolithische und spätige Lagen.
3. 4 m blaue, spätige Kalke mit feinen, dolomitischen Fetzen, die kalkige Ooide enthalten. Einzelne Bänke bestehen aus Tonschiefern, die viele braune Sandlagen führen. Zuoberst liegt eine 5 cm mächtige Bank eines dunkelgrauen, dichten Dolomits, der braun verwittert. Unten hat es eine dünne Konglomeratlage mit Dolomitkomponenten.
4. 2 m braun-blau gebänderter, marmorisierter Kalk mit randlich dolomitisierten Ooiden, die zum Teil in Linsen angereichert sind. Crinoiden sind häufig.
5. 2 m blaugrauer, spätiger Kalk, massig, mit wenig dolomitischen Ooiden.
6. 2 m grauer, feinkörniger Kalk mit braungestreifter Anwitterung und dolomitisierten Ooiden, lagenweise etwas sandig.
7. 0,5 m blauschwarze, sandige Kalkschiefer mit seltenen Crinoiden.
8. 3,5 m stark wechselnde Serie von sandigen Tonschiefern und feinblätterigen Sandkalken mit massigen, braunen Bändern von Quarziten. Im oberen Teil eine dunkelblaue Kalkbank mit dolomitischen Ooiden und vielen Crinoiden.
9. 0,5 m dunkelgrauer, sandiger Kalkstein, feinkörnig, mit brauner Anwitterung.
10. 6 m Wechsellagerung von harten, 50 cm mächtigen Bänken eines feinkörnigen, massigen, grauen Quarzites mit fein gebänderten Kalksandsteinen, die oft einzelne Tonschieferlagen enthalten.
11. 12 m Wasserfall, gebildet durch massige, 1 m mächtige Bänke von grauem Quarzit und von weisslichen Kalksandsteinen mit einzelnen Crinoiden.
12. 50 m graublaue Kalkschiefer der Inferno-Serie mit einzelnen Schuppen von schwarzen Tonschiefern.
13. 6 m massiger, weisser Kalksandstein bis Quarzit mit Resten von Crinoiden und Muscheln. In der obersten Partie sind Tonfetzen und Linsen von gröberem Sand vorhanden. Ein schlecht erhaltener Querschnitt eines Belemniten konnte gefunden werden. (Riein-Schichten).
14. gebänderte, graue Kalkschiefer der Inferno-Serie.

In der Giera-Schuppe besteht die untere Stgir-Serie aus Kalkschiefern und Sandkalken, die häufig Oolithe führen. Neben einer dünnen Konglomeratlage und einer Dolomitbank treten vorwiegend spätige Kalke auf (3, 8). Bei den Schichten (10) und (11) handelt es sich um obere Stgir-Serie. Die Giera-Schuppe liegt daher aufrecht und könnte als östliche Fortsetzung der Puzzatscher Schuppe betrachtet werden. Die Kalksandsteine (13) gleichen auffallend den Riein-Schichten, obwohl sie keine detritischen Feldspäte aufweisen.

Die Entwicklung der Stgir-Serie erinnert in der Giera-Schuppe einerseits an die Scopi-Zone, anderseits an die Pianca-Schuppe. Die Mächtigkeit der massigen Quarzite ist in der Scopi-Zone stets grösser, in der Pianca-Schuppe geringer als in diesem Profil. Die Oolithe treten in der Scopi-Zone nur in der unteren Stgir-Serie auf, während sie in der Pianca-Schuppe in der ganzen Stgir-Serie vorkommen. In diesem Profil finden sie sich noch in der Schicht (8). Die Giera-Schuppe nimmt auch faziell eine Zwischenstellung zwischen der Pianca-Schuppe und der Scopi-Zone ein.

Aus diesen Gründen wurden die östlichen Elemente zwischen der Scopi-Zone und der Pianca-Schuppe als Giera-Schuppe zusammengefasst. Diese tektonische Einheit hat eine ähnliche Stellung wie die Puzzatscher und die Zamuor-Schuppe weiter im Westen.

Die eintönige Kalkschiefer-Serie setzt sich tobelaufwärts weiter fort und enthält nur einzelne Einlagerungen von schwarzen Tonschiefern. In der Höhe von 930 m treten in den gebänderten grauen Kalken plötzlich feinsandige Einschaltungen auf. Kurz darauf erscheinen einzelne Bänke eines massigen Kalkes mit dolomitisierten Ooiden und Crinoidenresten. Eine Sandkalkbank bildet einen 5 m hohen Wasserfall, den man am linken Abhang mit Hilfe eines Drahtseiles umsteigen kann. Auf der Höhe von 980 m ist die Schlucht so eng, dass ein weiteres Vordringen unmöglich wird. Die Fortsetzung des Profils (D 11) erreicht man durch das Tobel absteigend, ausgehend vom Weg zwischen Tùrisch und Brün. Leider ist ein etwa 200 m langer Teil der Schlucht unzugänglich.

Profil durch die Pianca-Schuppe im oberen Carreratobel. Profil D 11

Beginn im Carreratobel, auf der Höhe von 1030 m bei einer dünnen Triaslamelle (Koord. 742125/182050). Das Profil folgt dem Bach bis in die Höhe von 1060 m, wo der Dolomit der Grenztrias eine Steilstufe bildet.

1. 0,1 m Trias, vertreten durch grüne Quartenschiefer.
2. 2 m graue Kalkschiefer mit zwei dünnen Lagen von weissen, feinkörnigen Quarziten.
3. 1 m schwarze Tonschiefer mit braun anwitternden, feinkörnigen Sandlagen.
4. 1 m stark verschieferter, feinkörniger, grauer Quarzit mit bräunlicher Anwitterung.
5. 4 m graublaue, gebankte Kalke mit einzelnen Lagen von dolomitisierten Ooiden.
6. 1 m graublauer, gebankter Kalk mit Crinoidenresten und Lagen eines braun anwitternden Quarzites.
7. 4 m graue, gut gebankte Kalke.
8. 1 m graubraune, fein gebänderte Sandkalke mit Pyrit und schwarzen Tonhäuten.
9. 3 m schwarze Tonschiefer mit braunen Sandlinsen.
10. 1 m graue Kalkschiefer.
11. 12 m Wechsel von dunklen, schwach kalkigen Tonschiefern, die mit braunen Sandlinsen durchsetzt sind, mit braun anwitternden Bänken von Sandkalk.
12. 7 m graue Kalktonschiefer mit einzelnen massigen, bis 50 cm mächtigen Bänken eines dichten, blaugrauen Kalkes. Im unteren Teil treten dünne Einlagerungen von knorrigen, braunen Sandkalken auf.
13. 4 m massige, dunkelgraublaue, oolithische Kalke mit vielen Crinoiden und einzelnen Schalentrümmern. Die Ooide sind randlich dolomitisiert. Zwischen den Kalkbänken liegen Kalkschiefer.
14. 0,1 m hellgrau anwitternde Bank des oolithischen Kalkes von (13), bei dem die dolomitisierten Ooide in Nestern angeordnet sind.
15. 8 m massige Bänke von spätigen, blaugrauen Kalken, die häufig dolomitisierte Ooide führen. Dazwischen Kalkschiefer.

16. 12 m graue Kalke und Kalkschiefer. Im oberen Teil geringmächtige, feinsandige Einschaltungen (Inferno-Serie).
17. 15 m Trias, bestehend aus Dolomit, der als massiger Block einen Wasserfall bildet, und dünnen randlichen Zonen von Rauhwacke und Quartenschiefer.

Die untere und die obere Stgir-Serie können in diesem Profil nicht mehr getrennt werden, da die häufigen oolithischen Kalke nicht auf die untere Stgir-Serie beschränkt sind. Sie wechseln mit den feinen, sandigen Einschaltungen der oberen Stgir-Serie. Einzig die grauen Kalke und Kalkschiefer der Inferno-Serie sind Anzeichen für eine aufrechte Lagerung der ganzen Schuppe. Die Fazies der Stgir-Serie ist kalkig. Die sandigen Einschaltungen sind beschränkt auf einzelne Horizonte. Auffallend ist die ähnliche Ausbildung der Stgir- und der Inferno-Serie in diesem Teil der Pianca-Schuppe. Das Ablagerungsgebiet dieser Sedimente dürfte am weitesten im Südosten des hier untersuchten ultrahelvetischen Raumes gelegen haben.

Die Grenztrias zieht von Dutjen durch das hintere Carreratobel bis nach Brün. 200 m südlich von Versam ist sie in einem Anriss oberhalb der Strasse nach Safien aufgeschlossen. Das östlichste Auftreten der Grenztrias wurde von Kopp (1925) bei Sigl Ault beschrieben.

m) Versam (unteres Safiental)

Der «Bündnerschiefersporn der Versamer Brücke» (Pt. 731) wurde schon von verschiedenen Autoren beschrieben (Heim, 1891; Ampferer, 1934; Nabholz, 1948 a). Nabholz (1948 a) vergleicht die anstehenden Schichten mit der «Serie der kieselig-sandigen Kalkschiefer, wechsellagernd mit quarzitischen Tonschiefern», also mit den Runcaleida-Schichten des Glogn-Profils (A 10). Der Aufschluss (Profil E 12) zeigt im unteren Teil spätige Kalke mit Echinodermentrümmern und Oolithe der Stgir-Serie. Im nördlichsten Teil konnte ich kleine, korallenähnliche Querschnitte in den blauen Kalken feststellen. Die südlichsten Schichtplatten der Sandkalke führen grosse Belemniten und werden im Süden von graublauen Kalkschiefern der Inferno-Serie überlagert.

Die tektonische Stellung ist am besten mit derjenigen des Profils am unteren Ausgang des Carreratobels zu vergleichen. Die beiden Profile gehören der Giera-Schuppe an, die in aufrechter Lage zwischen der Scopi-Zone und der Pianca-Schuppe liegt. Sie kann auch faziell zwischen diese beiden Einheiten eingeordnet werden.

n) Die basalen Lugnezerschiefer im Carreratobel und im Safiental

Im oberen Carreratobel finden wir über der Grenztrias Kalkschiefer und gut gebankte Kalke, die nach Kopp (1925) zu den unteren Lugnezerschiefern zu zählen sind. Sie enthalten neben vielen Kalk- und Tonschiefern mit feinen Sandlagen eine Serie von reinen schwarzen Tonschiefern, die einige nur 1 cm mächtige schwarze Dolomitbänder führen. Diese Serie ist mindestens vierfach mit der Trias verschuppt. 50 m oberhalb des Weges von Türisch nach Brün steht auf der rechten Talseite eine 50 cm mächtige Lage einer Dolomitbreccie an. Die stark deformierten Komponenten bestehen aus grauschwarzem Dolomit und aus Quarz.

Tabelle 1.

VERZEICHNIS DER DETAILPROFILE DURCH DEN ULTRAHELVETISCHEN LIAS ZWISCHEN PLAUN LA GREINA UND VERSAM

Nr.	Koord.	Höhe	Verlauf des Profils	Aufgeschlossene Serien	Tekton. Lage
Region Canal					
C 1	721000/164100	2420–2510 m	Auf der N-Seite des Canal-E-Baches	unt. + ob. Stgir, Inferno ?	aufrecht
D 1	721050/164025	2420–2510 m	Auf der N-Seite der Verwerfung nach E	Stgir + Inferno	aufrecht
Region Zamuor					
A 2	721225/164950	2560–2300 m	Abhang gegen Plaun la Greina	Stgir, Inferno + Coroi	verkehrt
B 2 (S. 665)	721225/164950	2560–2610 m	Im Couloir bergwärts gegen E	unt. + ob. Stgir	aufrecht
C 2	721270/164940	2610–2715 m	bis zur Scharte und weiter gegen S	Stgir + wenig Inferno	aufrecht
Region Artg Diesrut					
A 3	723750/166500	2060–2070 m	Am Fuss der Felsen gegen N	ob. + unt. Stgir	verkehrt
D 3	723575/165340	1830-1910 m	Bachaufwärts bis zur Grenztrias	Stgir + Inferno	aufrecht
Region Puzzatsch					
A 4 (S. 671)	724450/166700	1660–2100 m	Am Fuss der Felswand bachaufwärts gegen N	Stgir, Inferno + Coroi	verkehrt
B 4	724450/166700	1660–1600 m	Bachabwärts gegen SE	unt. + ob. Stgir	aufrecht
C 4 (S. 673)	725000/166350	1600–1520 m	Hangabwärts, über den Weg bis ins Bachbett	unt. + ob. Stgir + Inferno	Synklinale
D 4 (S. 674)	725000/166350	1600–1700 m	In der Runse aufwärts gegen die Grenztrias	Stgir + Inferno	aufrecht
Region Val de Silgin					
A 5	729400/170700	1135–1215 m	Bachaufwärts gegen S	Coroi, Inferno, Runcaleida, Stgir	verkehrt
B 5		1215–1260 m	Fortsetzung bis zum Weg	Stgir, Inferno + Riein ?	aufrecht
C 5	729700/170150	1260–1290 m	Bachaufwärts, vom Weg aus	Stgir + Inferno	Synklinale
D 5		1295–1325 m	Fortsetzung bachaufwärts bis zur Grenztrias	Stgir + Inferno	aufrecht

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Nr.	Koord.	Höhe	Verlauf des Profils	Aufgeschlossene Serien	Tekton. Lage
Region Valserrhein					
D 6	733300/173250	870– 880 m	Am Flussufer gegen S	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
Region Val Uastg					
D 7	734700/175500	815– 870 m	Im Bachbett tobelaufwärts	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
Region Val de Pitasch					
D 8	735400/176750	800– 920 m	Im Bachbett tobelaufwärts	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
Region Val de Riein					
A 9	736150/177700	800 m	Harte Steilstufe im Bachbett	Riein	verkehrt
D 9	736500/177600	860–1000 m	In der Val de Riein, bachaufwärts	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
Region Glogn					
A 10	736000/180150	930–1120 m	An der Strasse von Sevgein nach Riein nach S	Coroi, Inferno, Riein, Runcaleida + Stgir	verkehrt
A 10	735700/179900	728– 795 m	Strasse von Ilanz nach Peidenbad zwischen Glognbrücke und Pitascher Säge	Coroi, Inferno, Riein, Runcaleida + Stgir	verkehrt
Region Carreratobel					
D 11	741300/181900	1220–1380 m	Von der Brücke aufwärts durch das Dutjer Tobel bis zur Grenztrias	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
D 11 (S. 684)	742125/182050	1030–1060 m	Im Bachbett nach S	Stgir und Inferno	aufrecht
E 11 (S. 683)	741800/183100	800– 850 m	Von der Brücke aus durch das Carreratobel hinansteigend	Stgir, Inferno + Riein	aufrecht
Region Versamertobel					
E 12	745250/184650	660– 700 m	Im Bachbett unter der Versamer Brücke	Stgir und Inferno	aufrecht

Die eintönigen Kalkschiefer mit gelegentlichen sandigen Einschaltungen beherrschen das Bild bis in die Höhe von 1200 m. Dort beginnen bei der Verzweigung des Tales die grobbankigen gefleckten Sandkalke, die mit Tüpfelschiefern verglichen werden können.

Im untersten Safiental treten die anstehenden unteren Lugnezerschiefer nur sporadisch aus der Masse des Flimser Bergsturzes hervor. Im untersten Runggtobel, 100 m SW von Pt. 703, erscheint die gleiche Dolomitbreccie wie im oberen Carreratobel in einer Mächtigkeit von etwa 1 m. In den darunterliegenden Sandsteinen sind bis 10 mm grosse Komponenten des gleichen Dolomits enthalten. Die liegende Serie ist die gleiche wie im Carreratobel. Leider ist die Grenztrias nicht aufgeschlossen. Doch sind in der versackten Masse des Gehängeschuttes Triasbrocken festzustellen.

Ob diese basalen schiefrigen Lugnezerschiefer direkt mit denjenigen im Profil am Piz de Canal verbunden werden können, bleibt noch offen.

Stratigraphie

A. STRATIGRAPHIE DER TRIAS

In der Trias können wir von oben nach unten lithologisch folgende drei Serien unterscheiden:

Phyllitische Trias: 10–100 m	grüne Serizitphyllite
(Quarten-Serie)	weisse Quarzite der oberen Trias
	gelbe Dolomitschiefer
Karbonatische Trias: 25–50 m	obere, graue Dolomite
(Röti-Serie)	Rauhwacken
	untere, gelbe Dolomite
Quarzitische Trias: 5–20 m	Trias-Quarzite
(Melser Serie)	Trias-Basisarkose

Da die Ausbildung der Trias am Südrand des Gotthard-Massivs noch durchaus helvetischen Charakter trägt, benützen wir die in den Glarner Alpen gebräuchliche Einteilung (BRUNNSCHWEILER, 1948).

Erläuterungen zu Fig. 7.

Folgende vier Triasprofile sind auf Fig. 7 abgebildet:

Pass Diesrut: Koord. 720750/165950/2210. – Das Profil verläuft in östlicher Richtung bis gegen den Bach und folgt dem Bachbett aufwärts bis zu Pt. 2428 (Passhöhe).

Alp Ramosa: Koord. 722750/167250/2000. – Das Profil folgt dem Bach in südlicher Richtung und erreicht die schwarzen Schiefer der Coroi-Serie in einer Höhe von 2150 m (S. 669).

Plaun de Cistagls: Koord. 722700/168500/2450. – Das Profil führt gegen Osten, entlang dem W-Grat des Piz de Vrin.

Val Largia: Koord. 727000/169750/1400. – Die basale Trias und das Kristallin ist im Bachbett gut aufgeschlossen. Die höheren Glieder finden sich in der S-Flanke des Tales bei Koord. 726600/169700/1520.

Die weiter östlich gelegenen Profile sind in der Literatur beschrieben worden:

Lumbrein: W. K. NABHOLZ (1948a, S. 252) und A. FEHR (1956, S. 444).

Ilanz: W. K. NABHOLZ (1948a, S. 253).