Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 52 (1959)

Heft: 1

Artikel: Geologische Untersuchung der Bergsturzlandschaft zwischen Chur und Rodels (Graubünden)

Autor: Remenyik, Tibor

Kapitel: Das anstehende Helvetikum

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-162567

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

breccie und Magnetitschiefer (Eisenoolith), des Malm mit Schiltkalk, Argovienschiefer, Quintnerkalk und Tithonkalk, der Kreide und des Tertiär (Flysch). Die letzteren beiden Formationen sind im Untersuchungsgebiet nicht vertreten und werden daher nur kurz behandelt. Der Lias ist südlich des Kunkelspasses nirgends aufgeschlossen. K. TOLWINSKI (1910) fand in der Kreuzbachschlucht (ca. 1 km nordwestlich von Vättis) eine 2 m mächtige glaukonithaltige Echinodermenbreccie und darüber 6–7 m Opalinusschiefer. Diese obersten Liasschichten (Toarcien) sind zum Teil auch am Nordfuss des Calanda aufgeschlossen. Gegen Westen verfolgte J. OBERHOLZER (1933) diesen Lias bis in die Gegend des Tödi.

Das Penninikum der Talenge südlich von Rhäzüns wird von W. NABHOLZ (1948a) als zur Serie der Lugnezerschiefer gehörend angesehen und deshalb mit den Tessiner Decken in Zusammenhang gebracht. H. JÄCKLI (1944) dagegen rechnete diesen Schieferkomplex als «untere basale Zone» zur Adula-Decke.

Das generelle Streichen verläuft sowohl im Penninikum als auch im Helvetikum von Südwesten gegen Nordosten. Das generelle Fallen ist gegen Süden gerichtet, wird aber durch vorhandene Falten örtlich stark beeinflusst.

DAS ANSTEHENDE HELVETIKUM

Bevor wir die Trümmerhaufen des grossen Kunkelser Bergsturzes betrachten wollen, müssen wir die Gesteine, aus denen die Hügel dieses ganzen Bergsturzgebietes bestehen, im Anstehenden genauer kennenlernen. Unmittelbar nördlich des Rheines befinden sich die parautochthonen helvetischen Schichtkomplexe des Calanda und des Ringelspitz, aus deren Gesteinen sich die Abbruchstellen aufbauen. Die folgende Tabelle zeigt zusammenfassend die stratigraphische Schichtfolge des anstehenden Helvetikums zwischen Trins und Felsberg:

MALM	Portlandien	Korallenkalk (Tithon- oder Troskalk)
	Kimmeridgien	Malmbreccie
		Oberer Quintnerkalk
	Sequanien	Mergelschicht
		Unterer Quintnerkalk
	Argovien	Oberer Schiltkalk
		Schiltschiefer
		Unterer Schiltkalk
DOGGER	Callovien	Eisenoolith (z. Teil Magnetit-Chloritschiefer)
	Bajocien	Echinodermenbreccie
	Aalénien	Eisensandstein
LIAS	fehlt vollständig, kommt erst bei Vättis vor	
TRIAS	Quartenschiefer	
	Rötidolomit	
	Melsersandstein oder unterer Quarzit	
PERM	(Verrucano)	Taminser Kristallin

Das Taminser Kristallin

Früher wurden diese Gesteine als grüne Verrucano-Quarzporphyre oder als Epidot-Chloritschiefer des Aare-Massivs bezeichnet. Nach Th. Hügi (1941, S. 110) werden sie zu den permischen Intrusiva des Tavetscher Zwischenmassivs gerechnet. Der Kristallinkomplex lässt sich gliedern in:

1. Dichte und schiefrige Melaphyre und Melaphyrmandelsteine
2. Albit-Chloritschiefer und Tuffe
3. Mehr oder weniger dichte Porphyrite

Im Dünnschliff des Porphyrites (Fig. 2) sind die für die eruptive Entstehung charakteristischen Feldspateinsprenglinge in einer quarz- und feldspatreichen Grundmasse deutlich zu sehen. Die Feldspäte sind vorwiegend Albite. Hauptgemengteile sind Plagioklas, Epidot, Chlorit und Kalzit. Bei den Tuffen kommt noch Quarz hinzu.

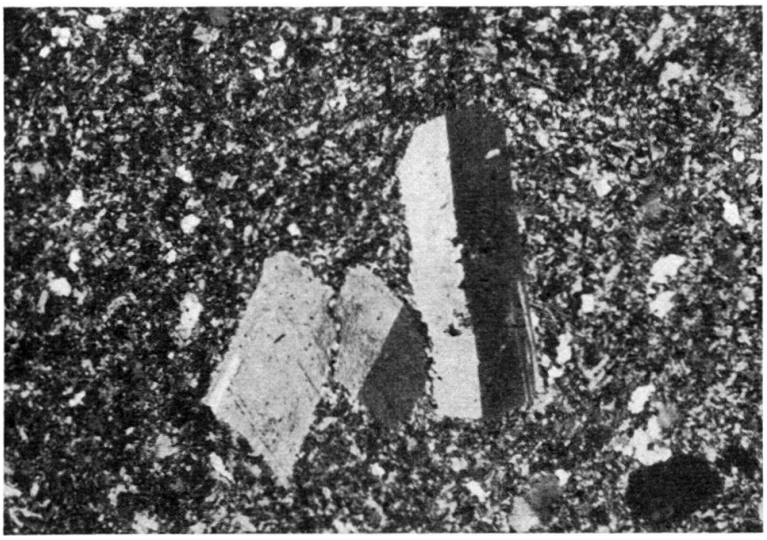


Fig. 2. Porphyrit aus dem Taminser Kristallin. Grundmasse: Feldspat, Quarz und Chlorit. Einsprenglinge: Albit-Oligoklas und Pyrit, selten auch Chlorit. Ils Aults (27 ×).

Das Taminser Kristallin erfuhr bei der alpinen Orogenese eine konstruktive Dislokationsmetamorphose (epizonal mit Anklängen an die Mesozone, Th. Hügi, 1941).

Der Albit-Chloritschiefer wird in zwei Steinbrüchen in der Nähe von Felsberg abgebaut und zur Grünfärbung künstlicher Steinplatten verwendet.

Die Trias

Die Trias beginnt mit dem «unteren Quarzsandstein», auch Melsersandstein genannt, der aus einer Wechsellagerung von grünen Chloritschiefern und weissen,

feinklastischen, detritischen Horizonten besteht (Fig. 3). Oft erscheinen diese Sandsteine als mächtige (bis zu 10 m) Schichten unter den Chloritoidschiefern.

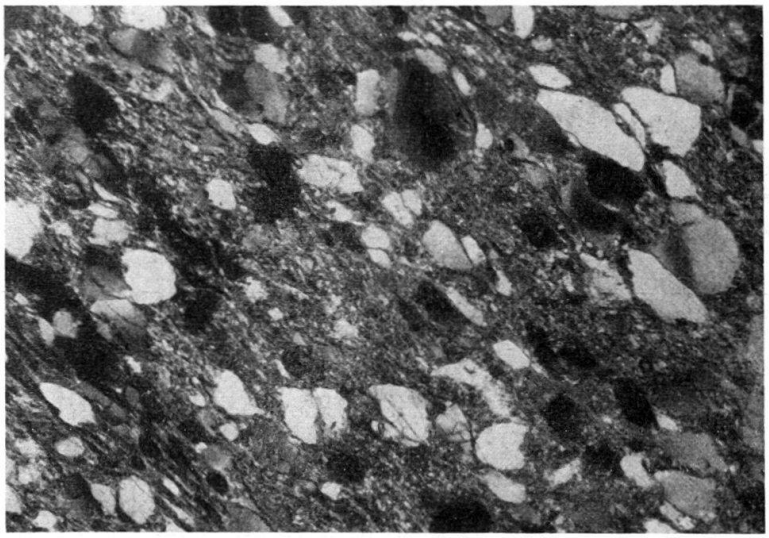


Fig. 3. Sandsteinlage im Chloritschiefer.
Quarzreiche, feldspatarme Grundmasse mit grösseren, gerundeten Quarzkörnern.
Vasortastein bei Tamins (27 ×).

Auf der Karte von H. Helbling (1948) ist eine solche Sandsteinschicht auf dem linken Vorderrheinufer gegenüber der Ruine Wackenau – 3 km westlich von Tamins – eingetragen. Figur 4 zeigt einen solchen Sandstein im Dünnschliff.

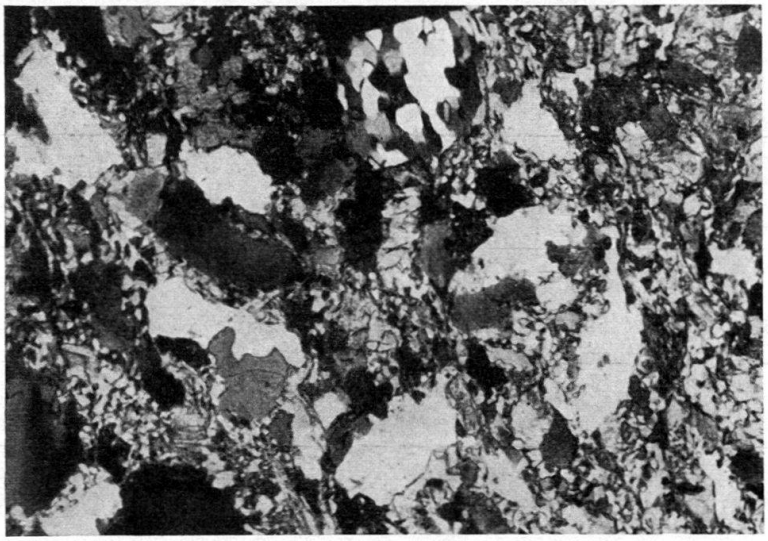


Fig. 4. Unterer Quarzsandstein.
Komponenten hauptsächlich aus Quarz, Kalzit und Chlorit bestehend.
Linkes Vorderrheinufer gegenüber Ruine Wackenau (27 ×).

Über diesen Sandsteineinlagen folgen mächtige Rötidolomite, die zum Teil massig, zum Teil auch dünngebankt ausgebildet sind. Die dünnbankigen Dolomitlagen werden häufig durch Serizithäute voneinander getrennt. Solche serizitische Dolomite kommen bei Vasorta, ungefähr 2 km westlich von Tamins vor.

Die obersten Schichten der Trias werden von den hellgrünen bis schwarzvioletten Quartenschiefern gebildet. Die hellgrünen Quartenschiefer sind bei Tamins als metamorphe Chloritoidschiefer ausgebildet (Fig. 5).

Fig. 5. Metamorpher Chloritoidschiefer (= Quartenschiefer).
Grundmasse = Chlorit und Quarz, darin schöne Chloritoidbüschel.
Undrau Südsporn (27 ×).

Sie sind oft schwer von den Chloritoidschiefern der unteren Trias zu unterscheiden. Auffallend ist, dass die letzteren nur als dünne Zwischenlagen in den Sandsteinen auftreten, die echten Quartenschiefer hingegen oft eine grössere Mächtigkeit, bis zu 5 m, erreichen können. In diesen Quartenschiefern treten

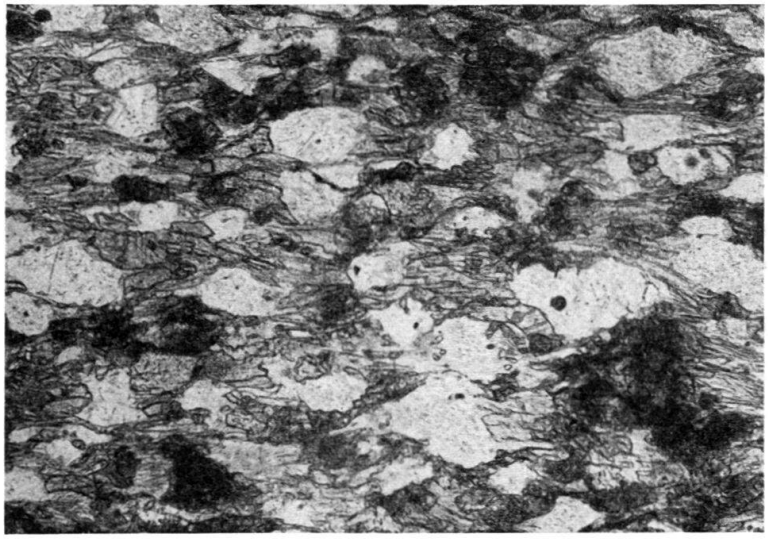


Fig. 6. Sandsteinlage im Quartenschiefer. Komponenten: Quarz, Kalzit und Muskowit.
Undrau Nordsporn (27 ×).

gelegentlich auch dünne Sandsteineinlagen auf. Dies erschwert die Unterscheidung der beiden Schieferarten noch mehr. Figur 6 zeigt eine schiefrige Sandsteinlage im Quartenschiefer.

Der Lias

Der Lias fehlt in diesem Gebiet vollständig und tritt erst im Kreuzbachtobel (Chrüzbachtobel), ungefähr 300 m nördlich von Vättis, als echinodermischer, Dolomitbrocken führender, fossilreicher Glaukonitkalk auf (BLUMENTHAL, 1911, S. 13). Die gesamte Mächtigkeit beträgt dort an die 9 m.

Der Dogger

Konkordant über den Quartenschiefern folgen die Opalinustone des Aalénien, auch Opalinusschiefer genannt. Es sind dies stark gequetschte, rostige, schwarze Schiefer (Fig. 7).

Fig. 7. Schwarzer Opalinuston. Quarzreiche Grundmasse mit schwarzen und braunen Pigmentstreifen. Etwas Pyrit und Glimmer vorhanden. Südseite des Malmspornes bei Rhäzüns. (8 ×).

Der obere Teil des Aalénien ist als rostiger Eisensandstein ausgebildet. Er ist an seiner rostigen Farbe oft schon von weitem gut erkennbar. Diese Eisensandsteine können oft stark verkieselt sein und sind dann äusserst hart (Fig. 8).

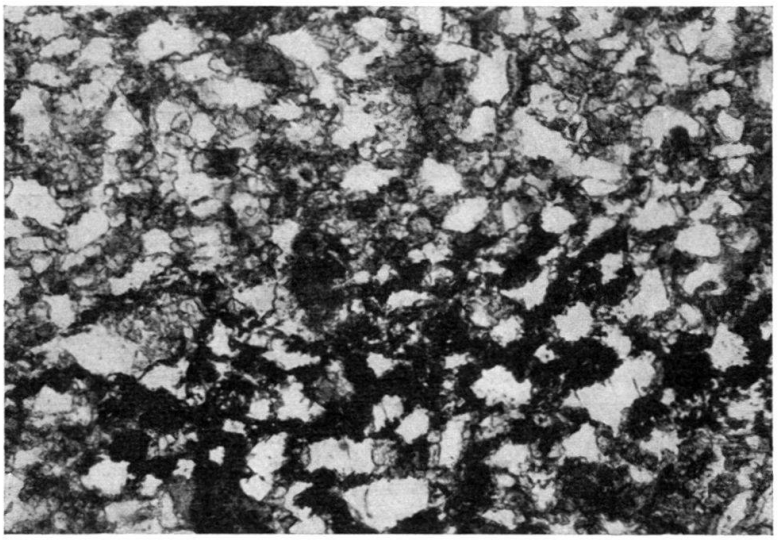


Fig. 8. Eisensandstein des Aalénien. Hell = Quarz und Kalzit. Dunkel = rostiges Pigment. Ils Aults Westseite (27 ×).

Die Sandsteine des Aalénien gehen allmählich in die Echinodermenbreccie des Bajocien über. Dieser Übergang wird durch das Auftreten von Fossiltrümmern im Sandstein eingeleitet und endet in einem fossilreichen und quarzarmen Kalkstein (Fig. 9 und 10).

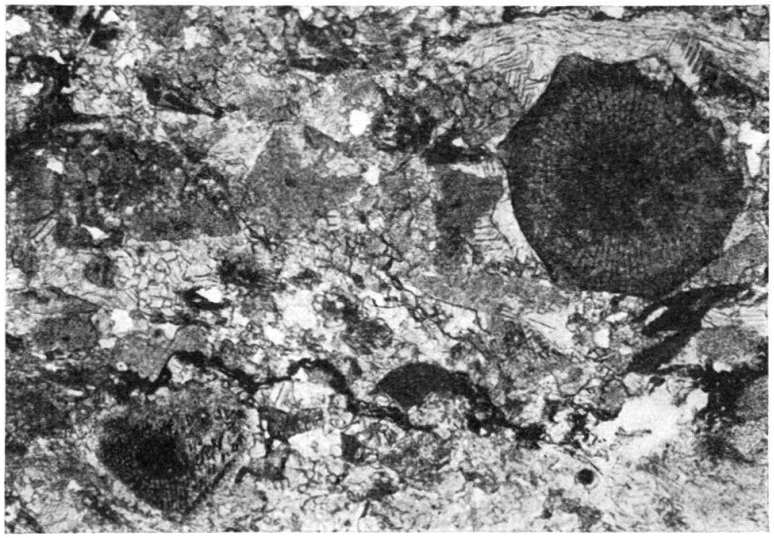


Fig. 9. Übergang von Eisensandstein in Echinodermenbreccie. Grundmasse = Kalzit mit sehr wenig Quarz. Organische Reste = Crinoidenstielglieder und Korallenbruchstücke. Doggerscholle im Schotter bei Rhäzüns (27 ×).

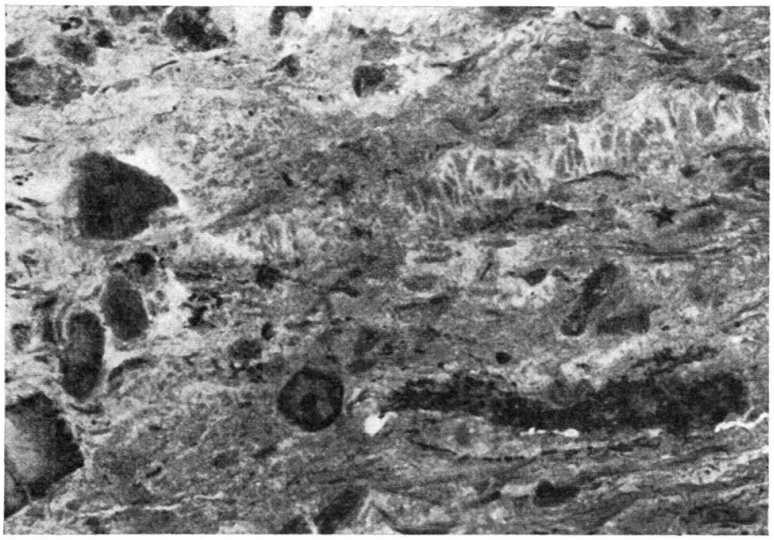


Fig. 10. Quarzarme, fossilreiche Echinodermenbreccie. Fossilien = Crinoidenstielglieder und Korallentrümmer. Bleiswald (27 ×).

Den Abschluss der Dogger-Schichtfolge bilden die Eisenoolithe des Callovien. Diese grünen oder rostigbraunen Oolithe (Fig. 11) können durch die alpine Metamorphose in Magnetit-Chloritschiefer umgewandelt sein (Fig. 12).

Der Malm

Der Malm folgt konkordant über dem Dogger. Er beginnt mit den Schiltschichten des Argovien. Die Schiltschichten können gegliedert werden in unteren

Schiltkalk, Schiltschiefer und oberen Schiltkalk. Oft ist diese Dreiteilung aber durch tektonische Beanspruchung (Clivage) verwischt, so dass wir einen Kalk mit Mergeleinlagerungen vor uns haben. Häufig werden in den Argovienschichten Belemniten gefunden (Fig. 13). Der Schiltkalk ist meistens grau bis grau-blau mit gelben Flecken.

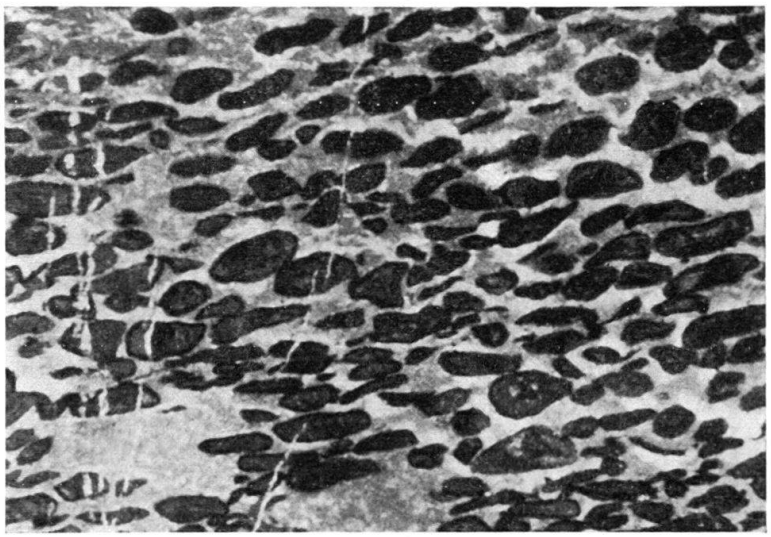


Fig. 11. Eisenoolith des Callovien. Die Ooide (grün mit braunem Rand) sind in einer fast nur aus Kalzit bestehender Grundmasse eingebettet.
Isla bei Bonaduz (8×).

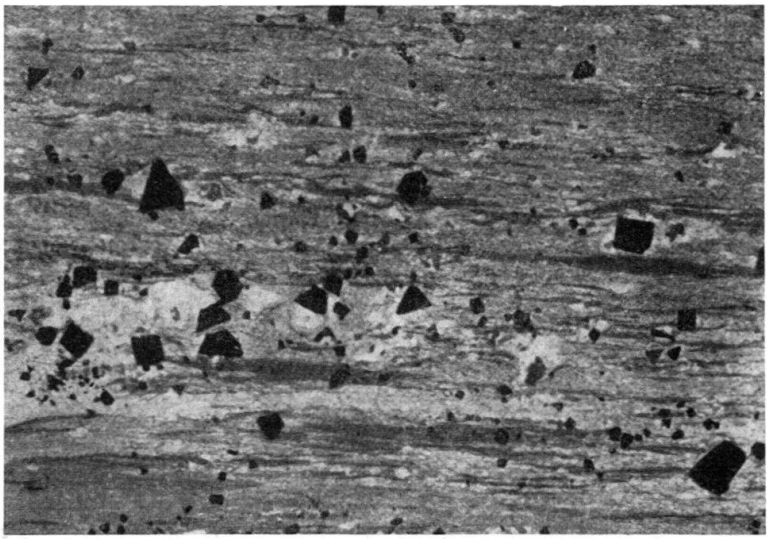


Fig. 12. Magnetit-Chloritschiefer = metamorpher Eisenoolith des Callovien. Die Magnetitkriställchen liegen in einer sehr quarzarmen Kalzitgrundmasse. Der Chlorit ist parallel zur Schieferung in schmalen Streifen angeordnet (Chlorit = dunkelgrau).
Undrau Nordsporn (8×).

Von den Schiltkalken nur schwer zu unterscheiden ist der darüber folgende Quintnerkalk. Sein Alter wird als Sequanien bis Kimmeridgien angegeben (J. Oberholzer, 1933). Dieser Quintnerkalk ist ein blau-graues bis schwarzes, sprödes, fossilleeres Gestein. Seine Mächtigkeit kann 600 m übersteigen. Am Ca-

landa ist der Quintnerkalk durch eine Mergelschicht in einen oberen und einen unteren Kalkkomplex getrennt. Im oberen Teil kann eine Marmorisierung durch Dislokationsmetamorphose festgestellt werden. Diese Marmore sind meistens schneeweiss (Fig. 14).

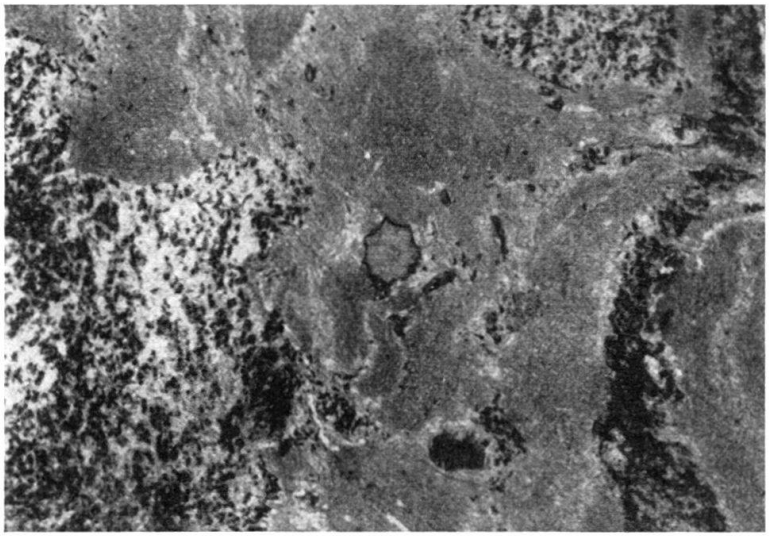


Fig. 13. Schiltkalk mit Fossiltrümmern (Crinoidenstielglieder und Korallentrümmer). Grundmasse fast nur aus Kalzit bestehend. Wenig Quarz, Pyrit und Glimmer. Im Bild ein Belemnitenquerschnitt.
Ils Aults Westseite (8 ×).

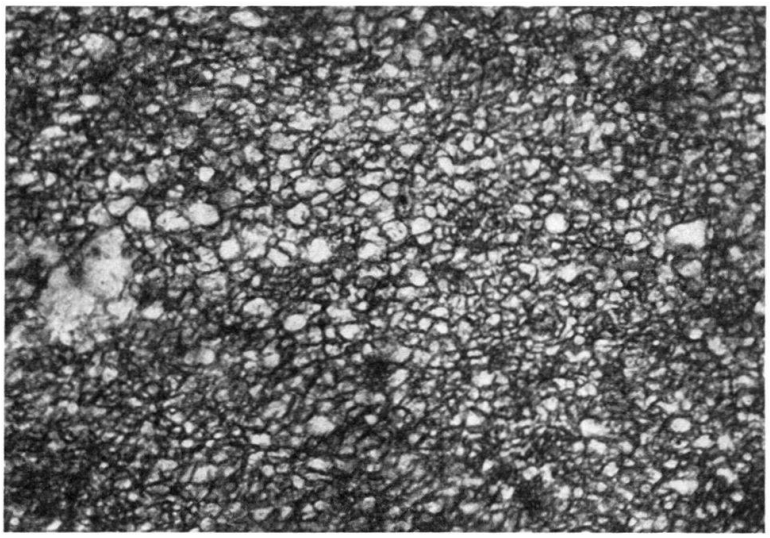
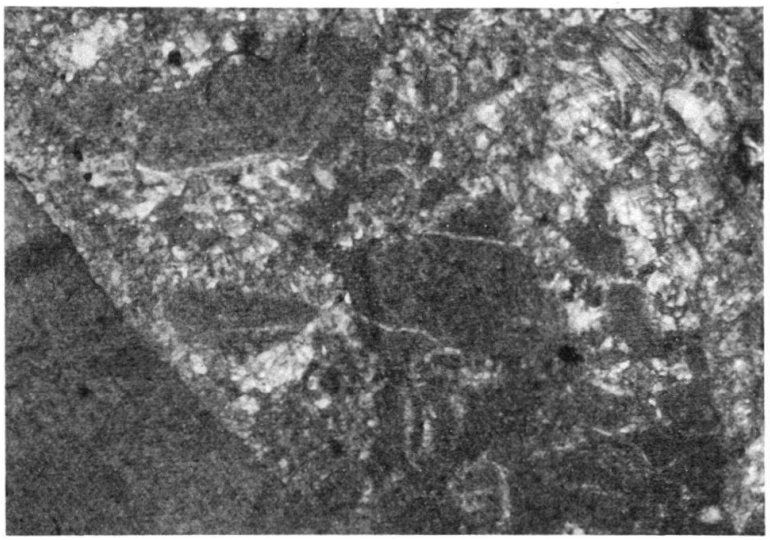


Fig. 14. Marmorisierter Quintnerkalk. Feinkörniger Kalk mit einigen grösseren Kalzitkristallen.
Ils Aults Westseite (27 ×).

Der Quintnerkalk wird vor allem in älteren Publikationen auch Hochgebirgskalk genannt.

Das obere Kimmeridgien ist im Calandagebiet in Form einer Kalkbreccie, allgemein als «Malmbreccie» bezeichnet, ausgebildet. In dieser Breccie findet man fast ausschliesslich Quintnerkalktrümmer (Fig. 15).

Den Abschluss des Malm bilden die Korallenkalke des Portlandien. Es sind dies graue, fleckige Tithonkalke, die oft recht schöne Korallensplitter enthalten (Fig. 16).



F g. 15. Malmbreccie des oberen Kimmeridgien. Die einzelnen Komponenten (dunkelgrau) bestiehen aus feinkörnigem Kalk. Zwischenmasse = grössere Kalzitkristalle und zerriebenes Kalkmaterial. Toma Patrusa bei Ems (8 ×).

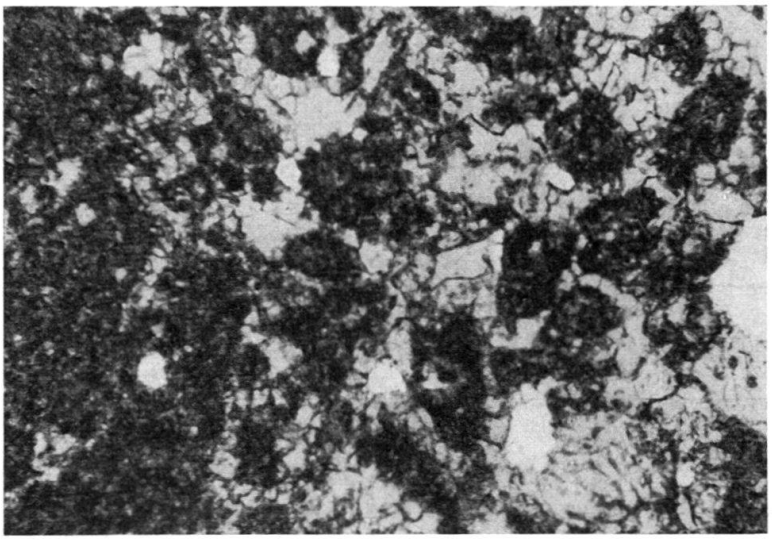


Fig. 16. Korallogener Tithonkalk. Organische Trümmer (Korallenreste) zum Teil noch gut erkennbar. Toma Patrusa bei Ems (20 ×).

Die obersten Schichten des Malm, die Zementsteinschichten, sowie die Kreide und das Tertiär mit dem Flysch sind erst weiter gegen Osten und Norden aufgeschlossen. Sie kommen weder im Abriss- noch im Ablagerungsgebiet vor und werden daher in der vorliegenden Arbeit nicht behandelt.

Die tektonischen Verhältnisse des anstehenden Helvetikums

Durch die intensive Beanspruchung während der alpinen Orogenese wurden die Gesteine des Calanda beiderseits des Kunkelspasses weitgehend tektonisiert. Brüche und Klüfte durchsetzen die mächtigen Kalkmassen, Falten und Clivage sorgen für

die weitere Auflockerung des Gesteinsverbandes. Am meisten begünstigt wird aber das Abstürzen gewaltiger Felsmassen durch das steile Einfallen der Schichtung und der Schieferung gegen das Rheintal hin. Eine weitere Beanspruchung der Gesteine dieser Gegend steht wahrscheinlich in Zusammenhang mit dem Abdrehen der Streichrichtung der Calandaketten von Ost–West gegen Südsüdwest–Nordnordost zwischen Felsberg und Haldenstein.

Alb. Heim (1891), M. Blumenthal (1912) und J. Oberholzer (1933) bearbeiteten die komplizierte Tektonik dieses Gebietes eingehend.

DAS ANSTEHENDE PENNINIKUM

Auf dem rechten Rheinufer, dem aus helvetischen Schichtgliedern aufgebauten Calanda gegenüber, erheben sich die penninischen Bündnerschieferberge der Stätzerhornkette. Diese, von H. Jäckli (1944) genau untersuchten Gesteinskomplexe bestehen vorwiegend aus Kalkschiefern, Kalkphylliten, Kalken, sowie aus geringmächtigen sandigen und tonigen Schiefern, die an manchen Stellen stark verkieselt sind. Das Alter dieser Bündnerschiefer konnte bis heute nicht eindeutig bestimmt werden. Da diese Schichten generell gegen Südosten einfallen und Südwest–Nordost streichen, werden die steilen Süd- und Osthänge zwischen Chur und Rothenbrunnen von Schichtköpfen der Bündnerschieferschichten gebildet. Durch dieses gegen den Berg gerichteten Einfallen wurde das Abrutschen grösserer Massen, dieses sonst wenig widerstandsfähigen und gleitfähigen Gesteines verhindert.

Welchen Decken diese Bündnerschieferelemente zugehören, wissen wir heute noch nicht sicher (vgl. Seite 184). Über die Tektonik des anstehenden Penninikums sei hier kurz folgendes gesagt. Die Bündnerschiefer wurden auf die Schichten des Helvetikums überschoben. Bei dieser gewaltigen tektonischen Beanspruchung wurden die relativ plastischen Kalkphyllite und Kalkschiefer intensiv gefältelt.

Die Überschiebungsfläche ist leider nirgends aufgeschlossen, so dass ihre Lage unter den Alluvionen des Rheintales nur annäherungsweise festgelegt werden kann. Ein wichtiger Unterschied zwischen Rheintal und Rhonetal liegt gerade darin, dass das Penninikum im Rhonetal auf die nördliche Talseite übergreift. Abgesehen davon hat die Grenzlage zwischen den verschieden beschaffenen helvetischen und penninischen Schichtfolgen wahrscheinlich im Westen wie im Osten dazu beigetragen, dass infolge jüngster tektonischer Vorgänge in diesem Gebiet so viele und so mächtige Bergstürze entstehen konnten (Siders, Montana, Leuk im Westen, Flims, Kunkelspass und Felsberg im Osten).

Unsere Untersuchungen der Bündnerschieferaufschlüsse an beiden Hinterrheinufern haben ergeben, dass die Gesteinsschichten der Westseite ohne irgendwelche Störungen auf die Ostseite hinüberstreichen. Unsere auf beiden Talseiten vorgenommenen Messungen, die wir in Kugelprojektion darstellten (Fig. 29) lassen dies deutlich erkennen.

DIE BERGSTURZLANDSCHAFT ZWISCHEN REICHENAU UND RODELS

Wenn man von einem hoch gelegenen Punkte aus, wie zum Beispiel vom Sessagit (1999 m ü. M.), gegen Süden schaut, so erblickt man ein typisches Bergsturz-