

Der Sedimentzug Piz Alv–Val da Fain (Unterostalpine Decken, Berninapass)

Von

M. A. SCHÜPBACH
(Geologisches Institut der ETH)

1. Einleitung

R. STAUB (1934) unterschied am Piz Alv (östlich des Berninapasses) zwei Sedimentserien, von denen die untere, normal liegende, dem Hauptlappen der Bernina-Decke angehört und die obere, verkehrt liegende zum höheren Stretta-Lappen dieser Decke gestellt wurde. Die Trennung dieser beiden Serien zog R. STAUB (1934) an der Südflanke des Piz Alv von Curtinatsch (nähe Lagalbahn Talstation) aus in nördlicher Richtung hoch, liess sie auf 2600 m gegen Westen umbiegen und danach flach an das Westende des Piz Alv verlaufen. Eine noch wesentlich kompliziertere Deutung gab derselbe Autor in der tektonischen Skizze zur Bernina-Decke (1945) und in seiner Arbeit über die Zone von Samaden (1948): Hiernach würde auch die Verkehrtserie zur Bernina-Decke s. str. gehören und das dazwischen Liegende, dem Stretta-Lappen zugehörige Mesozoikum wäre synform zwischen der Normal- und der Verkehrtserie eingewickelt.

In meiner Diplomarbeit an der ETH unter der Leitung von Prof. Dr. R. TRÜMPY wurden die komplizierten Verhältnisse am Piz Alv neu untersucht. Dabei kam ich zu einer neuen Interpretation.

2. Stratigraphie (Fig. 1)

a) Trias

Zur stratigraphischen Abfolge der triadischen Sedimente sind im wesentlichen einige Diabas- und Tufflagen zu erwähnen:

- a) Diabas an der Basis des Arlberdolomites.
- b) Diabas und Tuff an der Basis der Raiblerschichten.
- c) Tuff an der Grenze Plattenkalk-Kössenerschichten.

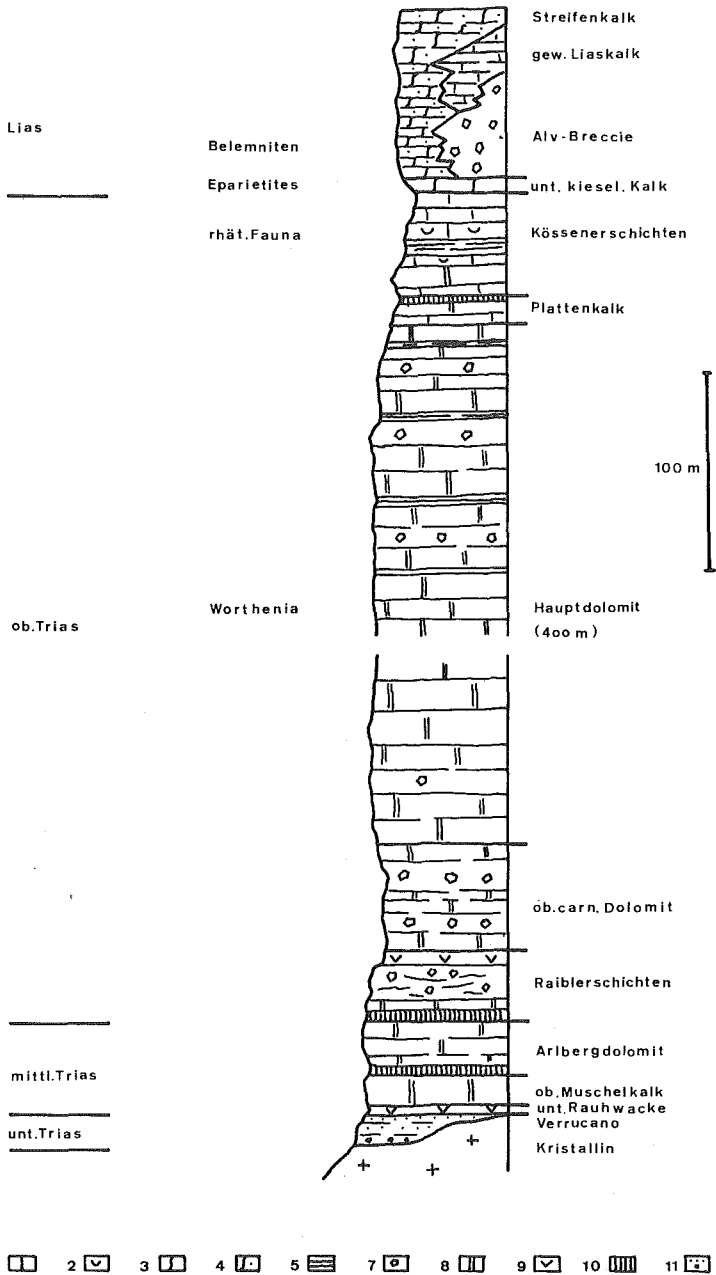


Fig. 1. Stratigraphisches Sammelprofil durch die mesozoischen Schichten des Piz Alv. Es bedeuten: 1 = Kalke; 2 = Lumachellen; 3 = Kieselkalke; 4 = gradierte Kieselkalke; 5 = Schiefer; 7 = Breccien; 8 = Dolomit; 9 = Rauhwaacken; 10 = Diabas, Tuff; 11 = Konglomerate, Arkosen, Sandsteine.

Als «Diabas» werden hier basische Ergussgesteine bezeichnet, deren Chemismus wegen fehlenden chemischen Analysen nicht festgelegt werden kann. Ein weiterer interessanter und neuer Punkt ist das Auftreten von sehr groben, polygenen Breccien mit schiefriger und z. T. dolomitischer Matrix in den Raiblerschichten.

Der Hauptdolomit wurde in sedimentologischer Hinsicht genauer untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass in einigen Bänken eine mehr oder weniger planare, leicht gekräuselte Lamination auftritt, bei der es sich nach der Nomenklatur von J. D. AITKEN (1967) um eine Kryptalgallamination handelt. Diese wird zuweilen von domatischen und polygonalen Stromatolithen unterbrochen. Diese und andere Anzeichen weisen auf ein supratidales Milieu hin, das nur selten überschwemmt wurde, wobei die im Feld hin und wieder auftretenden Breccien entstanden. Funde von grossen Worthenien weisen auf ein intra- bis subtidales Milieu hin. Im Dünnschliff erkannte man Dolomitkristalle, die noch Kalzitkristalle enthalten, was auf eine mindestens teilweise sekundäre Dolomitisation schliessen lässt. Die auffallenden roten bis violetten Schiefer, welche die Abfolge der Dolomitbänke unterbrechen, wurden als terrestrische Bildungen angesehen.

b) Lias

Gesteinstypen

Der Lias ist durch verschiedenartige Faziestypen gekennzeichnet, die sich auf kürzeste Distanz immer wieder ablösen. Daher werden zuerst die einzelnen Gesteinstypen behandelt:

Untere kieselige Kalke: Plattiger, etwas kieseliger Kalk, tritt meist nur an der Basis als maximal 7 m mächtige Lage auf. Höher oben finden sich nur wenige und nur geringmächtige Einschaltungen von derartigen Kalken. Bei einer Exkursion im Sommer 1967 wurde von R. HEUSSER (stud. petr.) an der Piz Alv-Südseite in diesen Kalken, welche hier über den Kössenschichten liegen, ein Ammonitenbruchstück gefunden, bei dem es sich um *Eparietites sp.* handelt (charakteristisch für mittleres und oberes Sinemurian s. l.).

Alv-Breccie: Diese rote, gelbe und beigefarbene Breccie besitzt eine Matrix, die sowohl kalzitisch als auch dolomitisch ausgebildet sein kann. Diese erstaunliche Tatsache entdeckten schon SPITZ und DYHRENFURTH (1913). Vielfach weist die Matrix, besonders die kalzitische, eine fluidale Textur auf. An Fossilien fanden sich in der Matrix Belemniten und Crinoiden. Die Grösse der Komponenten, welche hauptsächlich aus dem Hauptdolomit stammen (Kristallinkomponenten wurden keine gefunden), schwankt zwischen einigen Millimetern und einigen Metern. Am Piz dal Fain treten auch mehrphasige Breccien auf.

Streifenkalk: Kieselige, dunkle Kalke, die an der Anwitterungsfläche Hornsteinbänder erkennen lassen. Im Dünnschliff stellt man die autigene Bildung des Quarzes fest. Schwammnadeln konnten nirgends nachgewiesen werden. Häufig sind detritische, gradierte Lagen. Die Komponenten, deren grösster Durchmesser ungefähr 5 mm beträgt, bestehen hauptsächlich aus Hauptdolomit. Der Unterschied zwischen

dem unteren, kieseligen Kalk und dem Streifenkalk liegt in dem viel höheren Kieselgehalt und in dem Auftreten von detritischen Lagen des letzteren.

Gewöhnliche Kalke: Farbige gestreifte oder eintönige, hellbeige, hellgraue bis dunkelgraue, dünnplattige Kalke, die manchmal viel Crinoiden enthalten. Lateral können plötzlich Breccienkomponenten auftreten, was zu einem Übergang zur Alv-Breccie, meist der fluidal textuierten, führen kann.

Verhältnis der liasischen Gesteinstypen

Die liasischen Schichten können auf Kristallin, Hauptdolomit oder Rhät liegen. Wie schon oben erwähnt, wird die Basis teilweise von den unteren, kieseligen Kalken gebildet, deren Liegendes immer von Kössenerschichten eingenommen wird. Es ist also durchaus möglich, dass zwischen den unteren, kieseligen Kalken und den Kössenerschichten eine Schichtlücke besteht (Hettangian – unt. Sinemurian), obschon man im Felde nichts derartiges feststellen kann. Diese Situation ist an der Süd- und an der Nordseite des Piz Alv sowie am östlichen Piz Tschüffer erkennbar. An anderen Orten ist die Regressionsphase im unteren Lias noch stärker ausgeprägt. Zum Beispiel findet man am Piz dal Fain 20 m tiefe Karren im Hauptdolomit, in welche die Alv-Breccie eindringt. Westlich davon (Gegend des Lej Pischa) liegt Streifenkalk direkt auf Kristallin. Die am Piz Alv sehr mächtige Alv-Breccie geht gegen Norden z. T. in Streifenkalk und in gewöhnliche Liaskalke über. Noch nördlicher, in der Gegend des Lej Pischa und Piz Tschüffer, wird fast der ganze liasische Schichtstoss von Streifenkalk eingenommen.

3. Sedimentärschollen

Auffallend an den Sedimenten des Piz Alv sind die riesigen, isolierten Hauptdolomitvorkommen, die, vom «autochthonen» Hauptdolomit losgelöst, nur in liasischen Schichten auftreten. Eines der grössten Vorkommen befindet sich an der Piz Alv-Nordseite (Fig. 2): Mitten in liasischen Schichten (Alv-Breccie, Streifenkalk, gewöhnlicher liasischer Kalk) liegt, schichtparallel eingelagert, ein 30 m mächtiger und 400 m langer Hauptdolomitblock. In östlicher Richtung liegen im gleichen stratigraphischen Horizont riesige Hauptdolomitkomponenten, die mit zunehmender Entfernung vom Block kleiner werden und dadurch einen Übergang zu den normalen Komponenten der Alv-Breccie bilden.

Bei diesen riesigen Blöcken, die auch an der Süd- und Westseite des Piz Alv auftreten, handelt es sich offenbar um sedimentäre Bildungen und nicht um tektonische Schürflinge. Die Detailbeschreibung der Aufschlüsse findet sich in meiner Diplomarbeit (Geol. Inst. ETH).

Die Alv-Breccie mag am ehesten am Rande von Horsten, die durch synsedimentäre Tektonik hochgehoben wurden, entstanden sein. Dafür sprechen unter anderem die plötzlich auftretenden, stark ausgeprägten Schichtlücken. Bei einer solchen Morphologie ist das Abrutschen auch von grösseren Massen durchaus möglich. Diese Massen wurden als Sedimentärschollen bezeichnet. Der Ausdruck «Olistolith» wurde vermieden, da man bei diesem Begriff eine gleitende Transport-

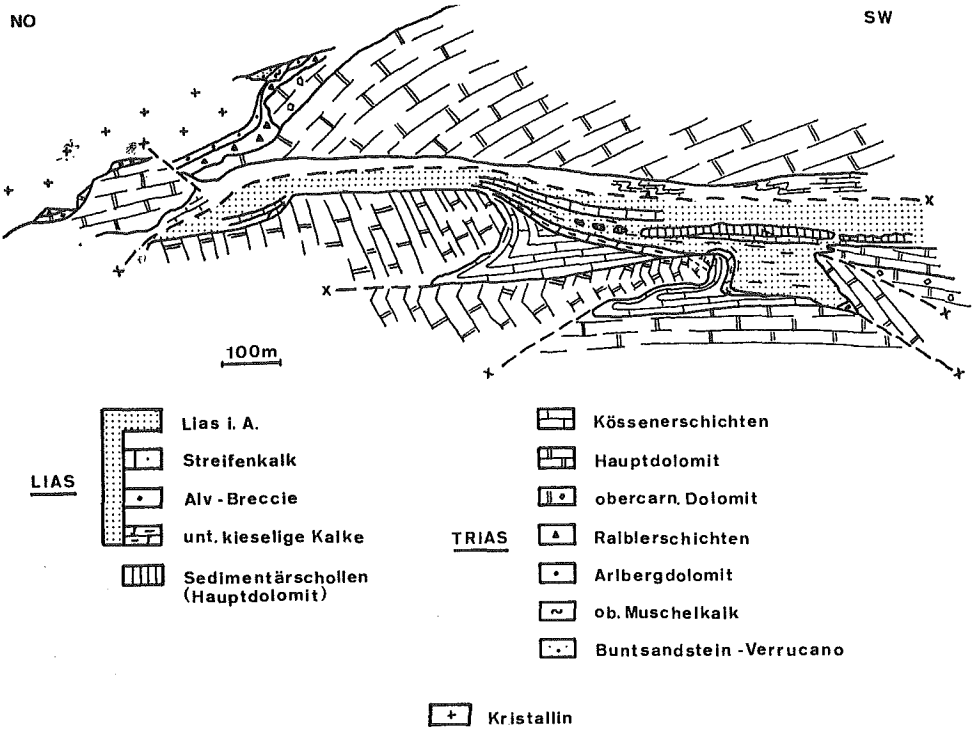


Fig. 2. Parallelprojektion der Piz-Alv-Nordseite.

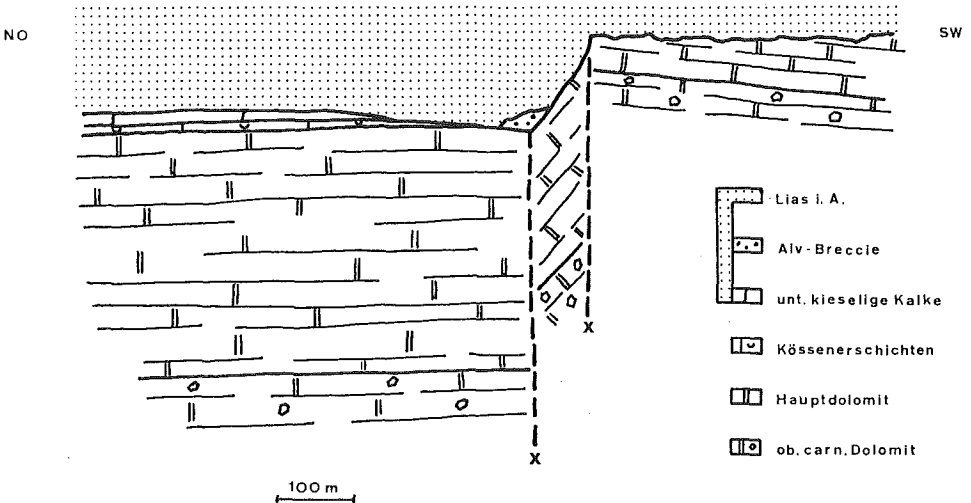


Fig. 3. Palinspastiche Darstellung der in Fig. 2 (rechts aussen, unten) dargestellten Flexur.

weise versteht, während die hier beschriebenen Blöcke nur über kurze Distanz einen steilen Abhang hinuntergestürzt sind.

An der Nordseite des Piz Alv konnten auch Anzeichen einer liasischen, synsedimentären Tektonik gefunden werden (Fig. 2 und 3). Von der Alp Bernina gegen Norden steigt die Basis des Hauptdolomits ständig an; sein Hangendes wird dabei von einem horizontal liegenden, transgressiven Lias gebildet, welcher den Hauptdolomit diskordant abschneidet. Dadurch nimmt die Mächtigkeit des Hauptdolomites gegen Norden immer mehr ab. Diese allmähliche Reduktion scheint auf eine unterliasische Hochzone hinzuweisen, die ziemlich tief aberodiert wurde; vom Hauptdolomit sind an der geringmächtigsten Stelle lediglich 20 m vorhanden. An einer Flexur nördlich davon (vgl. Fig. 2 unten, rechts aussen) nimmt die Mächtigkeit plötzlich sehr schnell wieder zu. Bei dieser Flexur handelt es sich vielleicht um eine ehemals unterliasische, synsedimentäre Struktur (Fig. 3), welche als steiler Abhang den nördlichen Abschluss der Hochzone bildete. Bezeichnenderweise finden sich im abgesenkten Flügel dieser Flexur Alv-Breccien, deren Komponenten sich am unteren Ende des Hanges angesammelt hatten. Bei der alpinen Faltung wurde diese synsedimentäre Struktur reaktiviert.

4. Tektonik

Für die Deutung der Tektonik ist wesentlich, dass die grossen Hauptdolomitmassen des Südwest- und Nordwesthanges des Piz Alv Sedimentärschollen und nicht tektonische Schuppen sind. Der sogenannte «Mittelbau» von R. STAUB (1945, 1948) (Einwicklung der mesozoischen Sedimente des Stretta-Lappens) fällt damit dahin. Der Bau des Piz Alv entspricht daher einer grossen liegenden Synklinale, welche gegen Westen offen ist und deren Achse in der Richtung Nordnordost-Südsüdwest streicht. Der untere, normale Schenkel gehört zum Hauptlappen der Bernina-Decke; der obere, verkehrt liegende zum Stretta-Lappen. Die Trennung dieser beiden Serien wird durch einen flach liegenden, tektonischen Kontakt gebildet, an welchem der obere Schenkel gegenüber dem unteren etwas gegen Westen transportiert wurde. Diese Trennung quert den Piz Alv auf 2600 m Höhe und verliert sich am Kontakt zwischen Kristallin und Sediment in der Val Verda (vgl. auch die z. T. andere Führung der Trennung von R. STAUB, welche in der Einleitung dargelegt wurde). Die Abspaltung des Stretta-Lappens ist also viel weniger tiefgreifend, als dies R. STAUB (1934) annahm.

Der Kontakt der Sedimente mit dem Kristallin, sowohl des Bernina- als auch des Stretta-Lappens, ist im Prinzip stratigraphischer Natur, oft aber durch lokale Verschiebungen tektonisch überprägt. Obschon tektonische Störungen häufig sind, dürfte ihr Einfluss gering gewesen sein, da tektonische Anhäufungen und Verdopplungen fehlen. Die Bewegungen zwischen Sediment und Kristallin waren also unwesentlich und nur von lokaler Bedeutung. Im Gegensatz dazu steht der Kontakt des Languard-Kristallins zu den darunter liegenden Sedimenten. Er bildet eine steil nach Norden einfallende Überschiebungsfläche, die besonders am Piz Tschüffer gut erkennbar ist.

Literatur

- AITKEN, J. D. (1967): Classification and environmental significance of cryptalgal limestones and dolomites, with illustrations from the cambrian and ordovician of southwestern Alberta. Journ. Sediment. Petrology; vol. 37, Nr. 4.
- DIENER, C. (1884): Die Kalkfalte des Piz Alv. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanst., S. 313.
- RÖSLI, F. und z. T. STAUB, R. (1967): Geologischer Führer der Schweiz, Exk. 44.
- STAUB, R. (1916): Zur Tektonik der südöstlichen Schweizeralpen. Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N. F. 46. Liefg. I. Abteilung.
- (1916): Tektonische Studien im östlichen Berninagebirge. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.
- (1917): Über Faziesverteilung und Orogenese in den südöstlichen Schweizeralpen. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz. 46. Liefg. III. Abteilung.
- (1934): Geologischer Führer der Schweiz. Exk. 100A und 100B.
- (1945): Geologische Karte der Bernina-Gruppe und tektonische Karte der südlichen rätschen Alpen. Geol. Spezialkarte Nr. 115.
- (1948): Über den Bau der Gebirge zwischen Samaden und Julierpass. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N. F. 93.
- SPITZ, A. und DYHRENFURTH, G. (1913): Die Triaszone am Berninapass (Piz Alv) und im Puschlav (Sassalbo). Separatabdruck aus den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst., Nr. 16.