

# Deutung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

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

Heft 2

PDF erstellt am: **13.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

hältnismässig selten sind. Rückformung muss diese Streckung berücksichtigen, ebenso wie Einengung im evtl. Herkunftsgebiet. Nach solchen Überlegungen erscheint es gut möglich, die helvetische Hauptschubmasse der Glarner Alpen in ihrer gesamten Länge auf dem Tavetscher Zwischenmassiv und den nördlichen Teilen des Gotthard-Massivs unterzubringen, da diese heute stark eingengt vorliegen, die Glarner Schubmasse aber etwa auf das dreifache ihrer Ausgangslänge gedehnt ist.

### 8. Deutung

Wir kommen also zu folgenden Schlüssen:

Vom penninischen Bereich zu unserem Profil und bis an den N-Rand der Verrucano-Decke vollzogen sich die horizontalen Transporte während einer einheitlichen, ersten Schieferung. Vom N-Rand der Lugnezer Schiefer bis zu dem der Verrucano-Decke, in den Decken, Schuppen und Massiv-Gebieten verlief die Prägung homotaktisch und mit aller Wahrscheinlichkeit in einem grossen Bewegungsakt und etwa gleichzeitig. Im S, von Ilanz an südwärts, führt die stärkere Deformation zu symmetriekonstanter Wiederfaltung, Wiederschieferung, -Streckung und Rotation.

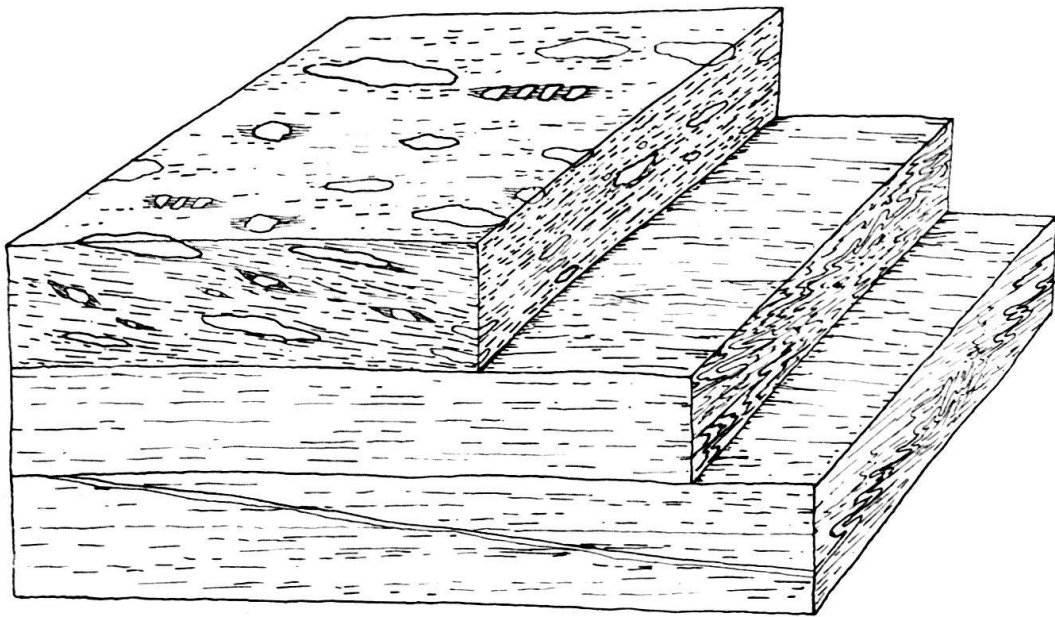


Fig. 22. Deformation des Lochseiten-Kalkes und des darüberliegenden Verrucanos. Lochseite östlich Schwanden (Koord. 726,2/206,55), Kanton Glarus. Oben: Verrucano mit in  $str_1$  (das  $155^\circ-165^\circ$  streicht) gelangten klastischen Komponenten und faserigen Neubildungen.  $s_1$  bildet einen sehr spitzen Winkel mit  $ss$  und fällt steiler S. Darunter: Lochseitenkalk mit gleicher Streckungsfaser und divergenter Wiederfaltung von  $s_1$  und  $s_1$ -parallelen Quarzgängchen um  $str_1=B_1$ . Dabei Ausbildung einer  $s_2$ -Schieferung.

Die Schuppen unseres Gebietes, des autochthonen Helvetikums und die Decken des Unterengadins wie des Helvetikums sind alle durch einen prinzipiell gleichen Mechanismus gebildet. Gleichzeitig erfolgte vor den Massiven die Bildung der Liasmulden mit steilem  $s_1$  und  $str_1$  (wobei noch zu prüfen wäre, wieviel der heutigen Hochlage dieser Massive auf Hochdehnung in der fächerförmigen Streckungsrichtung

tung zurückgeht (WUNDERLICH und PLESSMANN, 1958)). Man könnte nun einwenden, die Streckungs-, Falten- und Schieferungsgefüge seien den fertigen Decken und der Liasmulde aufgeprägt, gerade da sie sich analog entwickeln, sich sowohl in flachliegenden Deckengebieten, als auch in steilstehenden Autochthon-Gebieten finden. Wir glauben jedoch, dass sich das Streckungslinear mit der ersten Schieferung und Metamorphose während der Deckentransporte bildete, aus folgenden Gründen:

1. Kann man die Bildung des Streckungsgefüges nicht allein auf Anstau an die starren Autochthon-Massive zurückführen, da die gleiche Streckung sich kontinuierlich aus dem Raum der steilen Liasmulden in die flach nach N transportierten Bereiche unseres Profils fortsetzt. Dort und in den angrenzenden, flachen Decken fehlt die Streckung und syn- $s_1$ -Metamorphose keinesfalls, wohl aber die hemmende Wirkung autochthoner Massive. Sicher ist in deren Einflussbereich die Streckung durch Anstau gesteigert, fächerförmig gestaltet und  $s_1$  steilgestellt, ganz wie WUNDERLICH (1958) und PLESSMANN (1958) dies beschrieben.

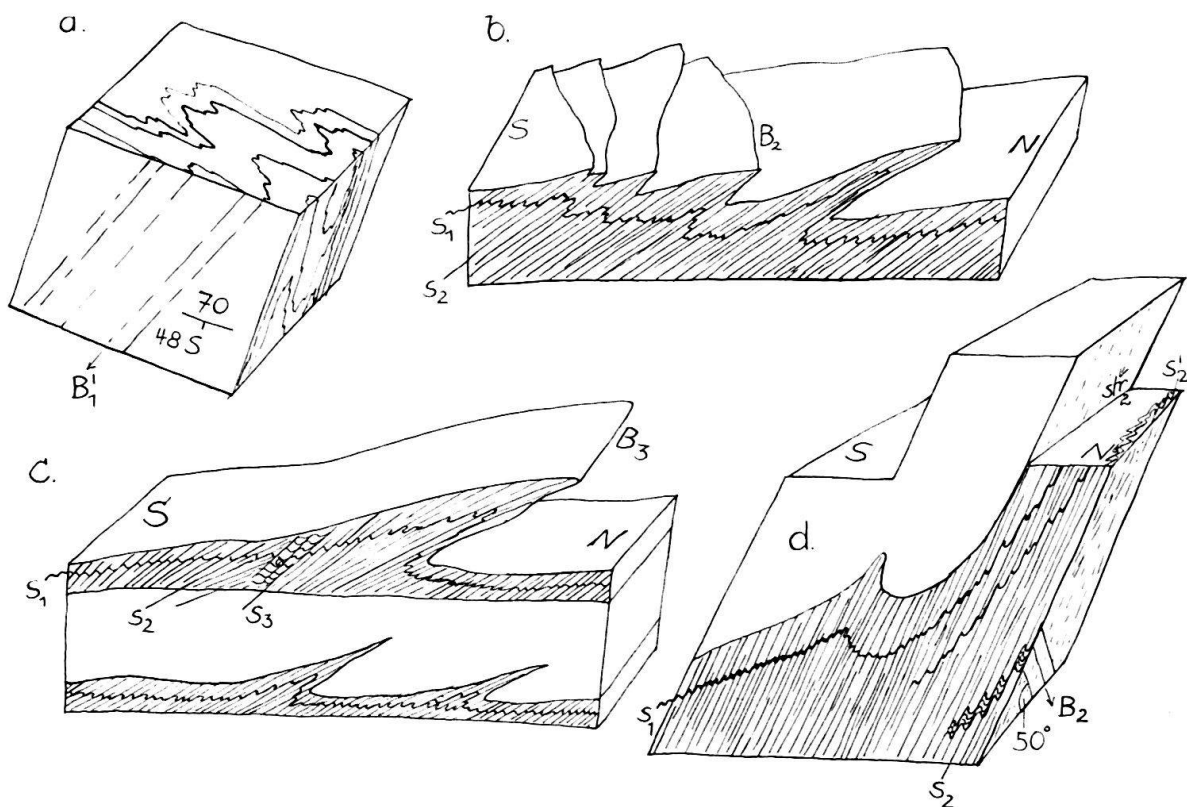
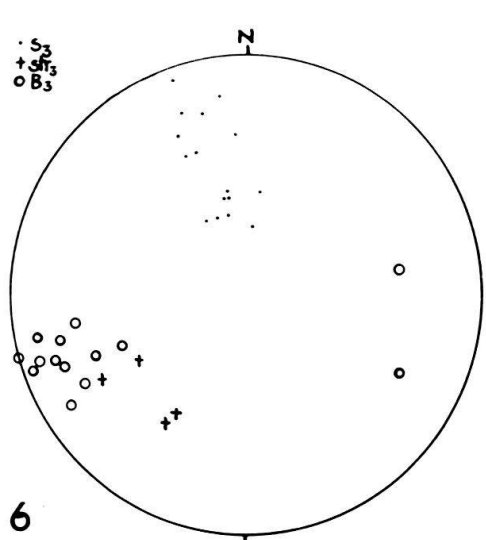
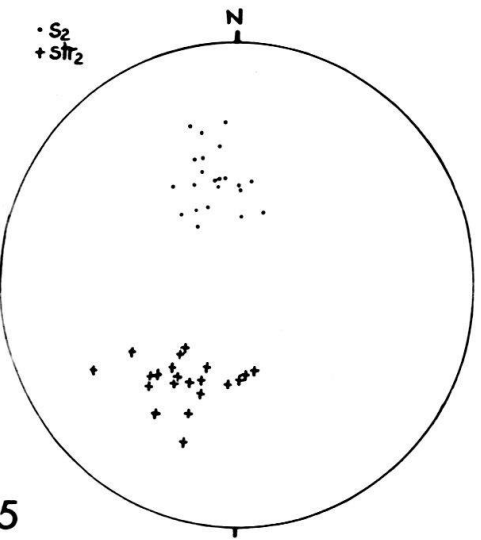
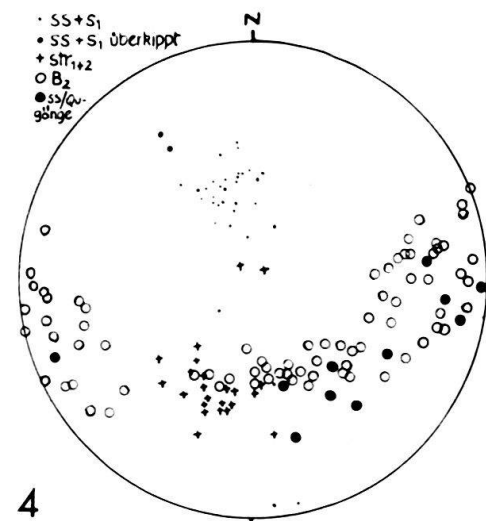
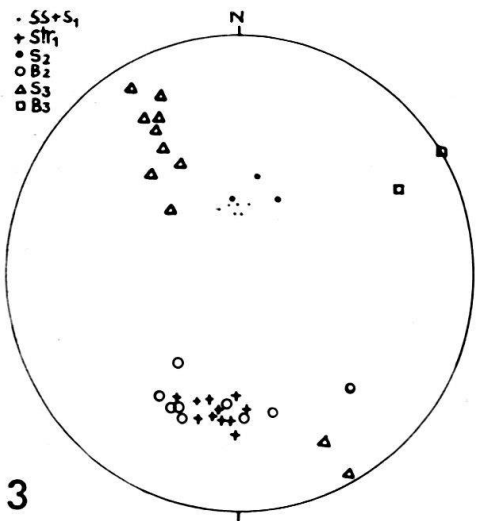
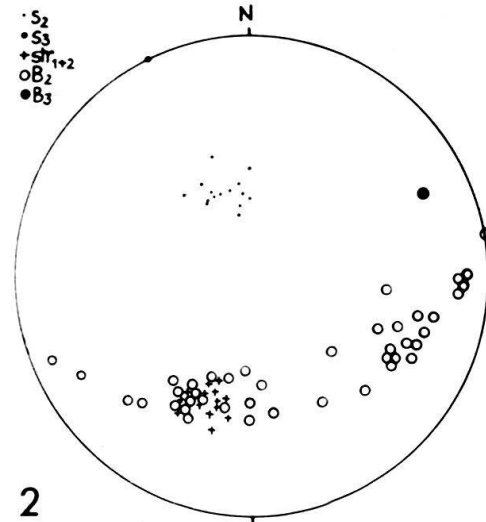
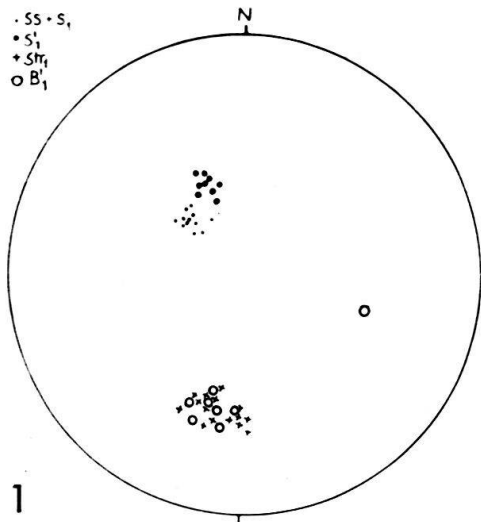


Fig. 23. Deformation an der Basis der Glarner Verrucano-Decke, Kärpfer-Fenster, Kärpfbrücke, südlich Berggasthof Mettmern (Koord. 726,85/200,0).

- a)  $B_1$ -Falten mehrere m über der Flyschbasis, parallel  $str_1$ , in der Zeichnung E-vergent, doch kommen auch W-vergente  $B_1$ -Falten vor.
- b) Im Bachtunnel, E-Seite: Faltung im Flysch unter dem Lochseitenkalk. Das flache  $s_1$  ist wiedergefaltet, der Kalk darüber verschuppt.  $s_2$  fällt  $80^\circ-45^\circ$  SSE.
- c) Von der Bachtunnel-W-Seite, ähnlich wie b), doch ist hier  $s_2$  selbst schon wieder rotiert und durch  $B_3$  gefaltet,  $s_3$  zerschert. Unter der Malmbasis liegen mehrere m lange Malmspäne, die durch  $s_1$ ,  $s_2$ -Zerschierung abgetrennt wurden, durch  $s_3$  selbst wieder zerlegt werden.
- d) N-Rand des Bachtunnels, W-Ufer.  $s_1$  liegt der Malmbasis parallel.  $s_2$  ( $s_3$  ?) fällt  $55^\circ$  SSE. Auf  $s_2$  liegt  $str_2$   $180^\circ$  streichend. Parallel zu ihm bilden sich Runzeln mit zugeordneten  $s_2$ -Flächen.



2. Wir erkennen einen Zusammenhang zwischen dem Ausmass der Streckung (Walzung) und dem des Horizontaltransports. So ist die Streckung in flachen Bewegungsbahnen (Piz da Dartgas, Lochseitenkalk, Unterlage des Ötztaler- und Silvretta-Kristallins) stark gesteigert (Fig. 22). Dies wäre unverständlich, wäre die Bewegung an diesen Gleithorizonten (die sich lithologisch nicht wesentlich vom Material zwischen ihnen unterscheiden) bereits erstorben, ehe die Streckungsgefüge aufgeprägt wurden. Auch die mit der ersten Streckung gebildete erste Schieferung muss während der Horizontaltransporte schon angelegt gewesen sein, da sie dort sich der Deckenbahn parallel legt, zwischen den Gleitbahnen der Decken aber oft hohe Winkel mit  $s_1$  bildet. Ebenso ist die Bildung  $s_1$ -paralleler Quarzgänge in den Überschiebungsbahnen oft extrem gesteigert (Engadiner Fenster, Piz da Dartgas, Basis der Glarner Verrucano-Decke). Auch Wiederfaltungen (Fig. 23, 20g, 19b, c, d) sind auf die Gleithorizonte beschränkt, mit der Gleitung mechanisch und symmetrisch verknüpft und mit ihr gleich alt. Da sie aber bereits  $s_1$  falten, muss dieses erst recht schon während der Deckengleitung angelegt sein.

Wir können uns der Meinung von WUNDERLICH (1958, p. 146), PLESSMANN (1958, p. 186) und CHATTERJEE (1961, p. 54 und 1962, p. 597) nicht anschliessen, die feststellen, die bewegten, d. h. beschleunigten Decken seien von der Deformation und Dehnung verschont geblieben, in den Deckenbereichen seien die Horizontaltransporte vor der Bildung von  $s_1$ ,  $str_1$  erfolgt und die Decken seien vormetamorph eingewandert. Besonders die Konsequenzen dieser letzten Feststellung wären von grosser Tragweite, erwiesen sie sich als richtig. Man müsste dann recht geringe Mächtigkeiten jeweils übereinander liegender und wandernder Deckenpakete annehmen. So bildet sich ja unter den ca. 2000–3000 m der nördlichen Kalkalpen in Österreich bereits eine  $s_1$ -Schieferung in der Basis-Permotrias. Wir gelangen demgegenüber jedoch zu der Feststellung, dass die Decken des Engadiner Fensters, des Helvetikums und der Lugnezer Schiefer mit  $s_1$ ,  $str_1$  und der zugeordneten Meta-

Fig. 24. Gefügediagramme 1–6.

Alle Diagramme sind mit dem winkeltreuen Netz dargestellt, untere Halbkugel.

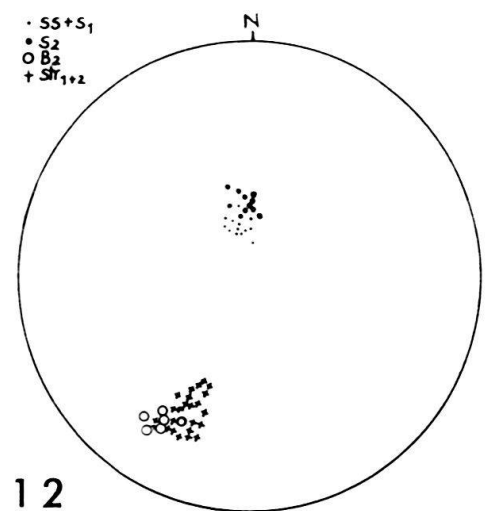
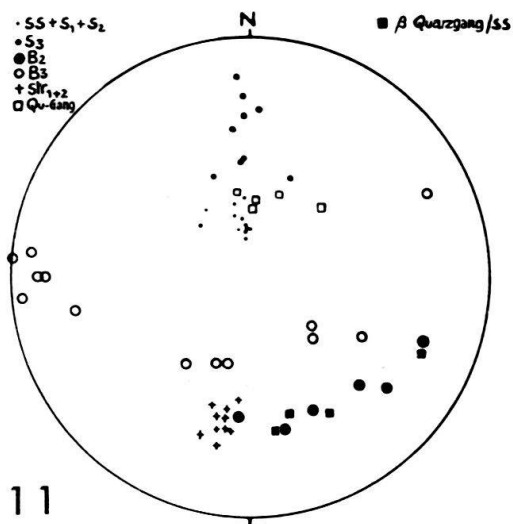
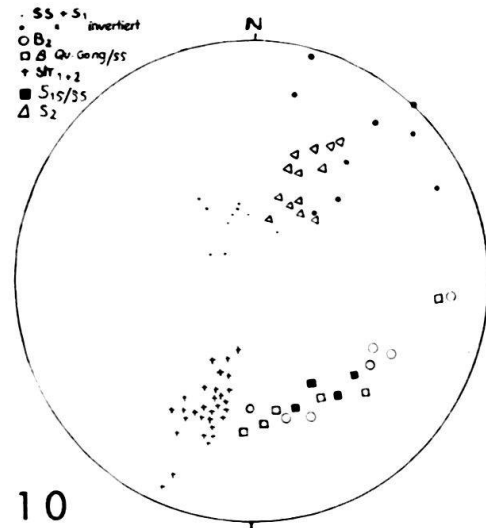
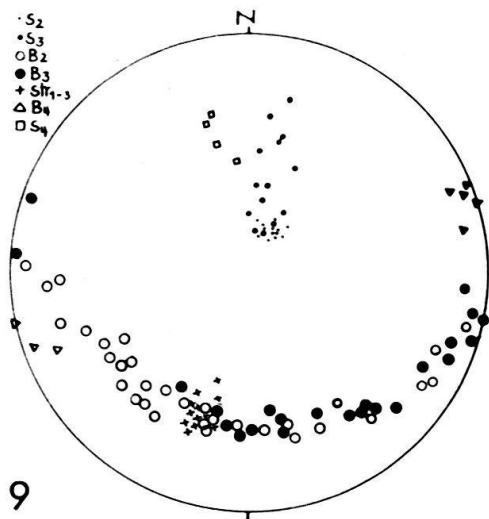
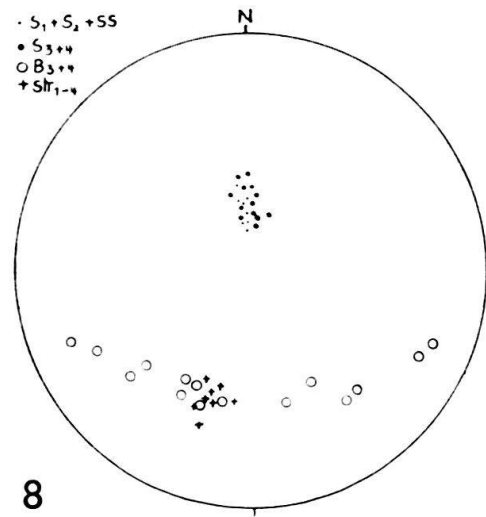
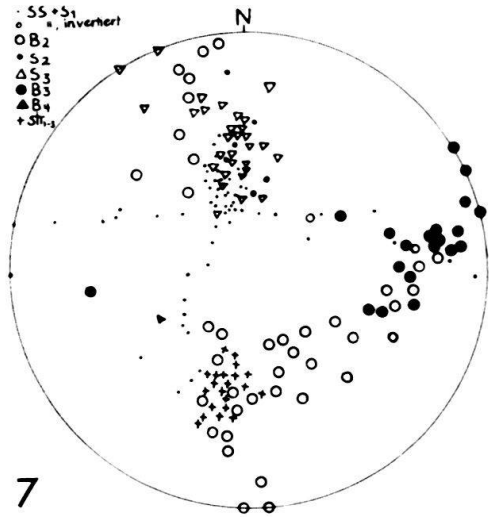
$D_1$ : Melser Sandstein an der Basis des Profils Ilanz–Peidenbad (Koord. 735,4/180,5):  $B_1$  parallel  $str_1$ .  
 $D_2$ : Lias an der Profilbasis, östlich des Flusses (zwischen Koord. 735,9/180,7 und 735,8/179,6):  $s_3$  fällt steiler als  $s_2$ .  $B_2$  belegt den  $s_2$  Grosskreis, liegt z. T. parallel str. Die NNE bis NE streichenden  $B_2$  sind z. T. NW-vergent.

$D_3$ : Lias und eingeschuppte Quartenschiefer an der Profilbasis, ca 300 m N der Glenner-Brücke, bei Koord. 735,5/179,95:  $s_3$  fällt steiler als  $s_2$ ,  $s_2$  steiler als  $s_1$ .  $B_2$  liegt meist parallel str und ist dann z. T. westvergent.  $B_3$  liegt flach.

$D_4$ : N-Ende des Strassenanschnitts durch die kieslig-sandige Serie (Koord. 736,05/178,5 und 200 m südlich davon):  $ss+s_1$  überkippt. Dass  $ss+s_1$  keine Grosskreise um  $B_2$  belegen, also nicht über ganze Diagramm streuen, liegt daran, dass nur die Schenkel fast isoklinaler Falten gemessen wurden.  $B_2$  belegt den Grosskreis der  $s_{1+2}$ -Fläche, fast stets N- und E-vergent. Die Schnittgerade Quarzgänge/ss belegt den gleichen Grosskreis auf  $s_1$ .

$D_5$ : Fundort wie  $D_4$ :  $s_2$  fällt steiler als das  $s_1$  auf  $D_4$ .

$D_6$ : Fundort wie  $D_4$ :  $s_3$  fällt steiler als  $s_2$  ( $D_5$ ),  $B_3$  liegt flacher als  $B_2$  ( $D_4$ ).



morphose gewandert sind. Wir sehen diese Gefüge als der Deckenbildung zugeordnet an.

Wenn sich die genannten penninischen Deckeneinheiten, die helvetischen Autochthon- und Deckengebiete also in unserem  $B_1$ -,  $s_1$ -,  $str_1$ -Stadium gebildet haben, so liegt es nahe, das gleiche für die Schuppen unseres Profils anzunehmen. Wir haben diesen Schluss ja auch bereits gezogen, da erstens  $s_1$  die Deformation und Gleitung an unseren Schuppen-Grenzen bestimmt, zweitens diese Schuppen sich aus Liassmulden wie der Scopi-Mulde entwickeln, die ebenfalls im Stadium der  $s_1$ -Bildung angelegt sind. Und da dieses  $s_1$  der Scopi-Mulde in unser Profil weiterstreicht, glauben wir, hier wie in der Scopi-Mulde unter Verwendung dieses gleichen  $s_1$  und der  $ss/s_1$ -Überschneidung ableiten zu können, dass die Liasschichten unseres Profils nicht invertiert sind. Läge nun tatsächlich in unserem Profil eine Inversion vor, so müsste sie älter als der Schuppenbau des Profils, älter als die regionale  $B_1$ -Faltung und damit vormetamorph sein. Damit nähme dieser Streifen eine Sonderstellung ein, denn wir haben ja gesehen, dass sich im helvetischen Bereich weiter im N und in den penninischen Einheiten des Engadiner Fensters und der Lugnezer Schiefer, die weiter im S beheimatet sind, keine vormetamorphe Deformation findet, die Deckengleitung mit  $s_1$  erfolgt ist, abgesehen von der Wildflysch-Bildung des Helvetikums. Somit erscheint es uns wieder höchst unwahrscheinlich, dass sich Horizontaltransporte und Inversionen in unserem Profil allein bereits vormetamorph abspielten, während sie nördlich und südlich davon während der ersten Schieferung und Metamorphose erstmals begannen. Auch die eingehend besprochenen sedimentären Unten/Oben-Nachweise führen uns zu einer Bestätigung unserer Ansicht.

Wir sind uns im klaren, dass BAUMER, FREY, JUNG und UHRS Deutung (1961) auf ausgedehnten Kartierungen und gründlichen Untersuchungen fusst. Unsere

Fig. 25. Gefügediagramme 7–12

$D_7$ : Oberseite der kieslig-sandigen Serie, N des Lawinendachs (Koord. 178,3/699,95):  $ss$  invertiert.  $ss + s_1$  sind gestreut um: flaches  $B_3$  (Maximum:  $112^\circ$ ,  $20^\circ$  E) und um eine  $B_2$ -Falte (Rotation um andere  $B_2$ -Falten nicht vermessen) mit der Lage  $6^\circ$ ,  $30^\circ$  S.  $B_2$  ist um  $B_3$  ( $89^\circ$ ,  $26^\circ$  E) gestreut und schwankt in  $s_2$ .  $B_4$  bildet Runzeln auf  $s_3$ . Diagramm zu Zeichnung Fig. 11.

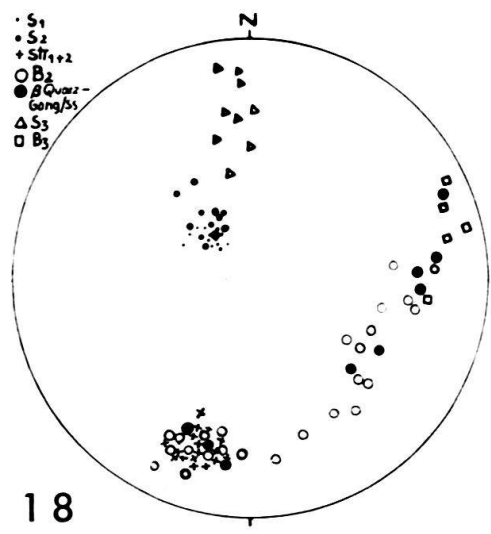
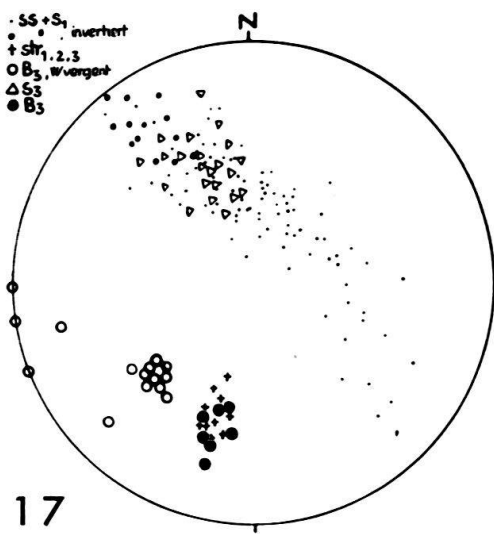
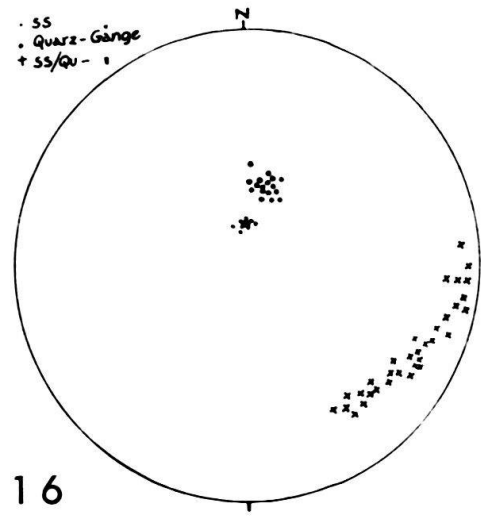
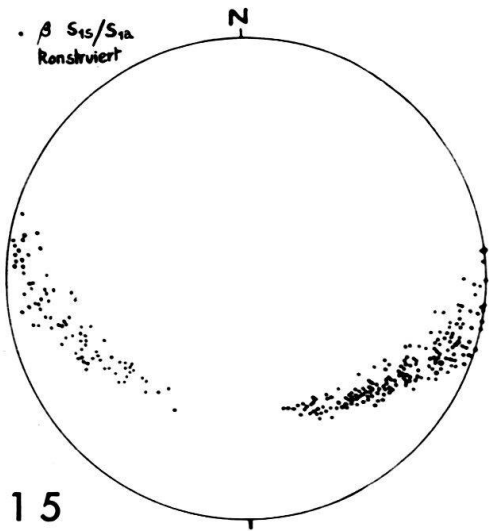
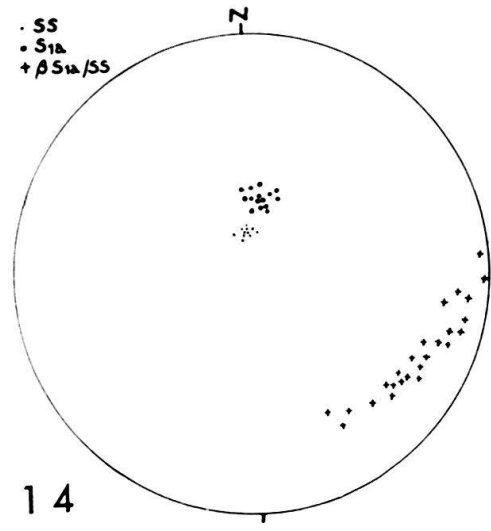
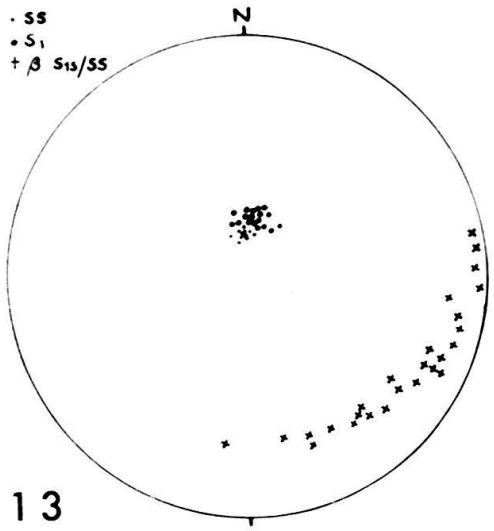
$D_8$ : Rieiner Tobel, mausgraue Serie (Koord. 736,1/177,9): Die verschieden alten Schieferungen sind durch die letzte, straffe Zerschierung in diese jüngste s-Flächenschar eingedreht.  $B_{3+4}$  sind isoklinal und schwanken in  $s_{3+4}$ . NNE streichende  $B_{3+4}$ -Achsen sind z. T. W-vergent.

$D_9$ : Von der Unterseite der Grobsande nach N zum Rieiner Tobel, mausgraue Serie:  $s_4$  fällt steiler als  $s_3$ , dieses steiler als  $s_2$ .  $B_2$  und  $B_3$  sind meist isoklinal und schwanken auf dem Grosskreis der  $s_2$ - und  $s_3$ -Flächen.  $B_4$  ist offen und liegt flach. Die NNE bis NE streichenden  $B_{2+3}$ -Falten sind z. T. westvergent.

$D_{10}$ : Basis der Grobsande (Koord. 735,5/177,1): Jüngere s-Flächen fallen steiler als ältere, hier streichen sie zudem mehr ESE.  $B_2$  streut auf dem  $s_2$ -Flächen-Grosskreis, die Schnittgeraden von Quarzgängen und  $s_{1s}$  mit  $ss$  belegen auf  $ss$  den gleichen Grosskreis.

$D_{11}$ : 100–200 m N der Pitascher Säge, Serie mit unruhiger Sedimentation: Jüngere s-Flächen fallen steiler, Quarzgänge liegen  $s_{1a}$  parallel.  $B_2$ ,  $B_3$  und die Schnittgerade Quarzgänge/ $ss$  streuen auf dem Grosskreis der zugehörigen s-Flächen, hier fast stets N- bis E-vergent.

$D_{12}$ : 40 m N Pitascher Säge:  $s_1$  und  $s_2$  liegen fast parallel, doch fällt letzteres noch etwas steiler.  $B_2$  liegt hier meist  $str$  parallel.





gegensätzliche Auffassung wollen wir nicht als dogmatische dagegenstellen. Wir hoffen aber, dass wir einer endgültigen Klärung mit der Einführung neuer Beobachtungen und Argumente gedient haben.

### Zusammenfassung

1948 studierte W. K. NABHOLZ das im Glenner Tal südlich Ilanz erschlossene Profil durch das gotthardmassivische Mesozoikum. Er deutete die Trias-Lias-Abfolge als Schuppenbau mit aufrechter Schichtfolge. 1961 übernahmen BAUMER, A., FREY, J. D., JUNG, W. und UHR, A., seine Schichtfolge (deren Glieder sie umbenannten) und deuteten sie als invertiert. Wir sehen die Schichtfolge nichtsdestoweniger als aufrecht an, aus folgenden Gründen:

1. Im Gelände und an An- und Dünnschliffen fanden wir an verschiedenen Stellen des Profils sedimentäre Unten/Oben-Nachweise (Grading in mm-Rhythmiten und an einer Stelle Anreicherungen von Schwermineralen an der Schicht-Unterseite.
2. Die Beziehung Schichtung (ss)/erste Schieferung ( $s_1$ ) zeigt stets aufrechte Lage von ss an, wenn man annimmt, dass keine vormetamorphe (= vor -  $s_1$  -) Inversion stattfand. Diese Annahme erscheint sinnvoll, denn selbst bei gut erhaltener Feinschichtung sind Gefüge-Äquivalente einer solchen vormetamorphen, hypothetischen Inversion im km-Bereich nie erkennbar.  $B_1/s_1$  veränderten als erste das sedimentäre Gefüge.

Das Studium der Gefüge zeigt ein dem Schuppenbau korrelates, flach SSE-fallendes  $s_1$  (mit sehr kleinen Winkeln ss/ $s_1$ ) und ein erstes, NS streichendes Streckungs-Linear, str<sub>1</sub>. Nordvergente, symmetriekonstante, ein- bis dreimalige Wiederfaltung und -Schieferung schafft  $B_2$ -,  $B_3$ - und  $B_4$ -Falten. Deren Achsen sind variabel und kurven in dem SSE-fallenden, jeweils zugeordneten  $s_2$ ,  $s_3$  und  $s_4$  von NE über E nach S. Damit vergieren die Falten (Rotation der kurzen Schenkel) von NW über N nach E. Die Streckung hält durch die rotationale Deformation all dieser Wiederfaltungen an. Diese häufen sich in den inkompetenten

Fig. 26. Gefügediagramme 13–18

D<sub>13</sub>: Pitaschersäge:  $s_{1s}$  fällt nur wenig steiler als ss. Die Schnittgeraden belegen den  $s_1$ -Flächen-Grosskreis. Abfolge dicker, sandiger Bänke in der Serie mit unruhiger Sedimentation.

D<sub>14</sub>: Fundort wie D<sub>13</sub>:  $s_{1a}$  fällt etwas steiler nach S als  $s_{1s}$  (D<sub>13</sub>). Die Schnittgeraden liegen auf dem  $s_1$ -Grosskreis.

D<sub>15</sub>: Fundort wie D<sub>13</sub>: Punkte=konstruierte Schnittgerade aus allen  $s_{1s}$  und  $s_{1a}$ -Messungen. Die Schnittgeraden streuen über den ganzen  $s_1$ -Grosskreis, häufen sich für östliche Tauchwerte auf  $s_1$ .

D<sub>16</sub>: Fundort wie D<sub>13</sub>: Die Quarzgänge folgen  $s_{1a}$  und bilden ähnliche gelegene Schnittgerade mit ss wie  $s_{1a}$  und  $s_{1s}$ .

D<sub>17</sub>: Bach bei Pitaschersäge. Serie mit unruhiger Sedimentation.  $B_3$  W-vergent. ss und  $s_1$  bilden, z. T. noch offen um  $B_3$  gefaltet, einen vollständigen Gürtel um  $B_3$ .  $B_2$  Falten werden durch  $B_3$  gefaltet und liegen str parallel. Auch sie z. T. W-vergent.

D<sub>18</sub>: Strassenkurve 500 m N Peidenbad, Serie mit unruhiger Sedimentation.