©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Landesmuseum Joanneum Geologie

Strukturgeologische Untersuchungen an der Talklagerstätte Lassing – Talkkonzentration durch Duktilitäts-kontrast in einer Störungszone

Von

Leander Peter BECKER und Franz NEUBAUER

Institut für Geologie und Paläontologie
Karl-Franzens-Universität Graz

Projekt: TALK STEIERMARK – STRUKTURANALYTIK
der Vereinigung für Angewandte Lagerstättenforschung
in Leoben

Graz, Dezember 1987

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

ZUSAMMENFASSUNG

Detaillierte strukturgeologische Untersuchungen an der Talklagerstätte Lassing zeigen zwei prinziell unterschiedliche Gefügetypen des Talkes:

1) Talk kommt in selten erhaltenen verquarzten Kalzitmarmoren in relativ groben Körnern vor. Diese Bereiche sind durch ein ausgeprägtes synmetamorphes frühalpidisches Streckungsgefüge gekennzeichnet.

2) Die wirtschaftlich nutzbaren Talkkonzentrationen sind ausschließlich an Teilstörungen einer breiten Störungszone gebunden, wobei diese Talke das Gefügeinventar von duktilen bis semiduktilen Myloniten von Scherzonen zeigen. Die Grenzen des Talkes zum Nebengestein (Karbonate, Grünschiefer, Schwarzschiefer) sind durch sprödes Materialverhalten gekennzeichnet.

Diese Gefüge lassen eine Deutung der Talkbildung während einer metamorphen Mineralreaktion zu, während die Konzentration des Talkes auf postmetamorphe Bewegungen an Störungen - bedingt durch den Duktilitätskontrast zum Nebengestein - zurückgeht.

EINLEITUNG

Für die Genese von Talkvorkommen bzw. Talklagerstätten werden verschiedene Hypothesen diskutiert, wobei eine der Grundfragen die Mg-Anreicherung darstellt:

1) Völlig gesichert gilt die Entstehung von Talk in Serpentinrandgesteinen als metasomatische Austauschreaktion zwischen Serpentiniten und quarzreichen Nebengestein im Zuge metamorpher Mineralreaktionen.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

2) Komplexer ist die Erklärung von Talklagerstätten, die an Magnesite und andere Karbonate gebunden sind. Hier werden die Mg-Konzentrationen in Salinaren oder während der Diagenese postuliert. Hierher gehören die Talklagerstätten der Grauwackenzone und damit auch Lassing.

3) Noch komplexer sind die Verhältnisse dann, wenn Karbonate als Begleiter des Talkes mehr oder weniger fehlen (z. B. Rabenwald). Dann besteht mitunter bei rein chemischer Betrachtungsweise die Notwendigkeit, die Talkkonzentrationen durch Zufuhr von Mg-Lösungen (als Mg-Bikarbonat) zu postulieren.

Dem Problem der Talkonzentration wird vorwiegend mit geochemischen Methoden zu Leibe gerückt (PROCHASKA, 1986, KIESL et al., 1986, MOREAU, 1981).

Unsere Untersuchungen konzentrieren sich auf die Erfassung strukturgeologischer Geländedaten in der Talklagerstätte Lassing, um einen Überblick über das mechanische Verhalten (Kinematik, Rheologie) des Talkes zu erhalten.

Die Talklagerstätte Lassing liegt nahe dem westlichen Ende der E-W streichenden Veitscher Decke der östlichen Greauwackenzone, bevor diese im W von der WSW-ENE streichenden Ennstalstörung abgeschnitten wird. Die Veitscher Decke bildet im Bereich der Lassing eine scheinbar E-W streichende antiformale Aufwölbung, auf deren N-Seite die Schiefer der höheren Norische Decke der Grauwackenzone gegen N, auf deren S-Seite gegen S fallen.

Den prinzipiellen Aufbau des engeren Lagerstättenbereiches zeigt ein

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Kärtchen von RATSCHBACHER (1984) (siehe Abb. 1). Demnach besteht die Veitscher Decke hier aus einem nördlichen Schieferbereich (dunkle Phyllite), an die gegen S eine Schollenreihe saiger stehender bzw. steil gegen NW einfallender Karbonate anschließt. In diese Karbonate sind Grünschiefer eingeschaltet (z.B. Steinbruch östlich des Bergbaues). Schon aus dem Kartenbild sind durch diskordante Kontakte Störungen, die die Karbonatkörper allseitig begrenzen, zu erkennen. Parallel zu den lithologischen Grenzen verlaufende Störungen (Grenze Karbonatkörper zu Schiefern) streichen ca. WSW - ENE. Die Karbonate werden durch ca. N - S verlaufende Störungen versetzt, wobei letztere für einen dextralen Versatz respektive für eine Schollenroation gegen den Uhrzeigersinn verantwortlich sind.

Die Talklagerstätte ist vollständig an einen Karbonatkörper gebunden, der im Hangenden eher massig, gegen das Liegende eher bankig mit Übergängen in Grünschiefer ausgebildet ist.

METHODIK UND DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Es wurden in den verschiedenen zugänglichen Bereichen des Grubengebäudes (vor allem Sohle X bis XIII, Wendel), an Obertagsaufschlüssen, und an allen zugänglichen verlassenen Stollen des "Kogels" Gefügestudien durchgeführt (ca. 50 Meßbereiche). Dabei wurde vor allem Wert auf Talkaufschlüsse, auf die Grenzen zwischen Talk und Nebengestein sowie auf die Kontakte zwischen den verschiedenen Nebengesteinstypen gelegt. Zusätzlich wurden Gefüge von Obertagsaufschüssen der talkfreien Schiefer der Veitscher Decke gegen den Mitterberg hin und die Schiefer der Norischen Decke des Bereiches Mitterberg untersucht, um Vergleichsdaten nicht gestörter Bereiche zu

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

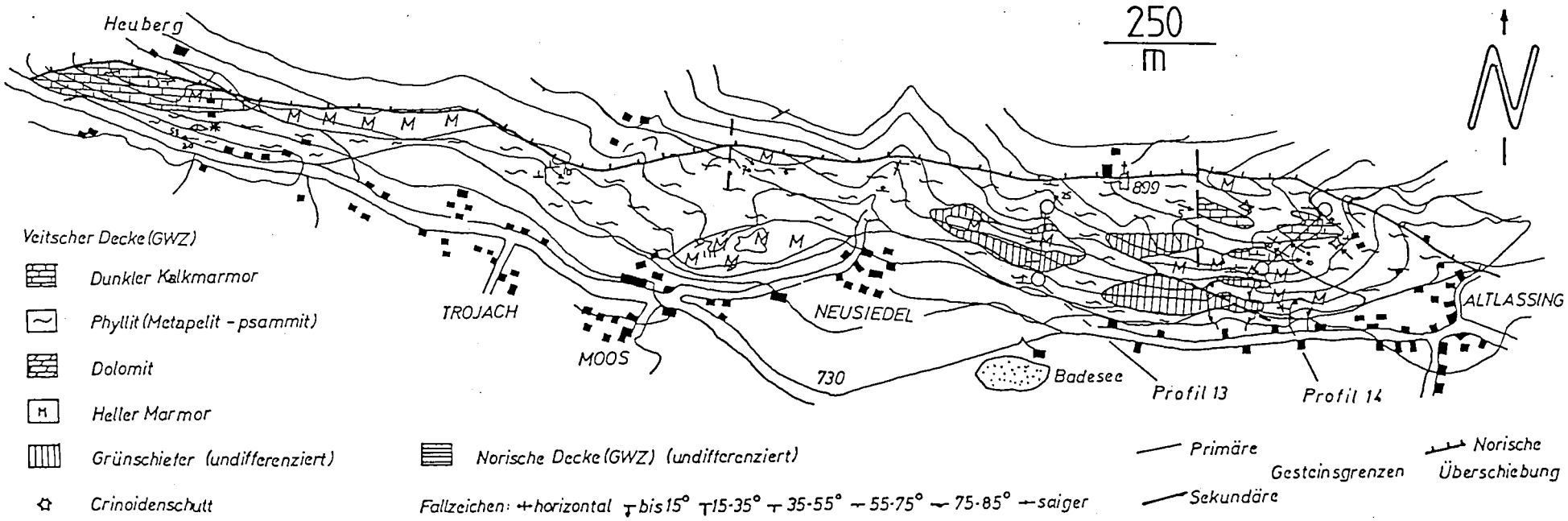


Abb. 1: Geologische Karte der Lassing - Sonnseite (Abb. 11 aus RATSCHBACHER, 1984).

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

erhalten.

Dabei wurden die Gefüge mit Skizzen, Schwarzweißphotos und Dias dokumentiert und zahlreiche Orientierungsdaten gemessen. Die Orientierungsdaten wurden mit Hilfe des Gefügeprogrammes GEFPR10 von WALLBRECHER (1986) statistisch ausgewertet und dokumentiert.

Die erhaltenen Daten werden im Rahmen strukturgeologischer Modelle und relevanter Experimente diskutiert.

ERGEBNISSE

Im Bereich der Talklagerstätte Lassing lassen sich prinzipiell zwei Gruppen von Strukturen in Bezug auf die Metamorphose unterscheiden:

1) Eine ältere Gruppe von Strukturelementen wurde gleichzeitig zur frühalpidischen Mertamorphose in Grünschieferfazies gebildet. Die Gefüge sind meist bei meist duktilem Materialverhalten (d.h. fließende, kontinuierliche Verformungsbilder) gebildet, rekristallisiert, respektive metamorph verheilt.

2) Eine zweite Gruppe von Strukturen wurde postmetamorph bei sprödem Materialverhalten der Nebengesteine gebildet. Diese Strukturen dominieren im Lagerstättenbereich. Die älteren Strukturen werden während dieses Deformationsaktes verfaltet und an Störungen versetzt.

1) Synmetamorphe Strukturen

Die Grünschiefer, Schwarzschiefer und die im dm-Bereich

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

wechsellagernden Grünschiefer/Kalkmarmore zeigen eine ausgeprägte Foliation, die auf eine Regelung der Minerale (z. B. Chlorit, Aktinolit) zurückgeht. Talkführende Gesteine, die noch diese frühen Gefüge zeigen, finden sich nur selten, z.B. im Stollen im Wäldchen über den heutigen Schachteingang. Zwar wurde auch hier dem Talk längs einer Störung nachgegangen, jedoch finden sich auf der nordseitigen Ulme mehr oder weniger ungestörte Gefüge in einem verquarzten talkführenden Marmor (Abb. 2a, b). Charakteristisch sind hier Foliation und eine Streckungslineation. Diese Gefüge lassen sich der Extension während des altalpidischen Deckentransportes im Sinne des Modells von RATSCHBACHER (1986) zuordnen.

Die Mineralparagenese besteht hier aus Kalkspat + Quarz + Talk. Der Talk ist relativ grobblättrig, in Linsen angeordnet, und nur mit wenigen Volumsprozent am Gestein beteiligt. Dieses Auftreten läßt auf eine Talkbildung nach der Reaktion

$$3\ \text{Dolomit} + 4\ \text{Quarz} + H_2O = \text{Talk} + 3\ \text{Kalzit} + 3\ CO_2$$

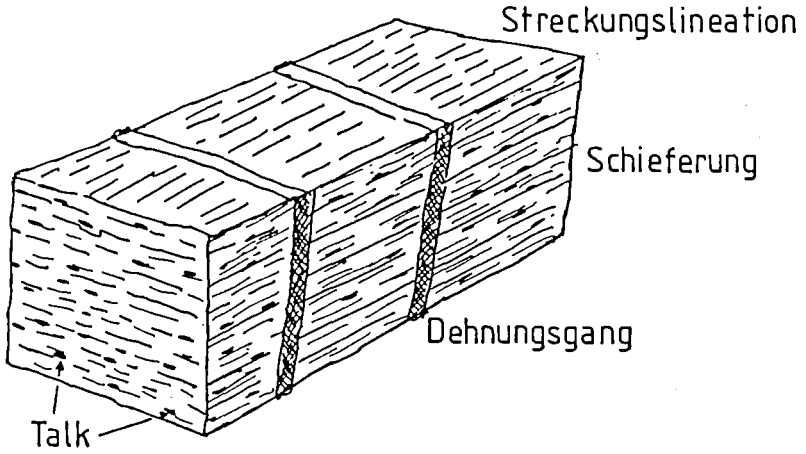
schließen, wie es bereits PROCHASKA (1986) postuliert hat. Dabei dürfte die Reaktion bis zum Verbrauch der Mg-Komponente in Dolomit in Gegenwart von Quarz abgelaufen sein.

Diese Strukturen erscheinen gegenüber dem Streckungsgefüge der Norischen Decke (Abb. 3) um ca. 40 Grad gegen den Uhrzeigersinn rotiert.

2.) Postmetamorphe Strukturen

In praktisch allen übrigen Fällen wurde Talk im Zusammenhang mit Störungen angetroffen. Charakteristische Aufschlüsse zeigen die Abb. 4, 5, 6, 7, 8 und 9.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



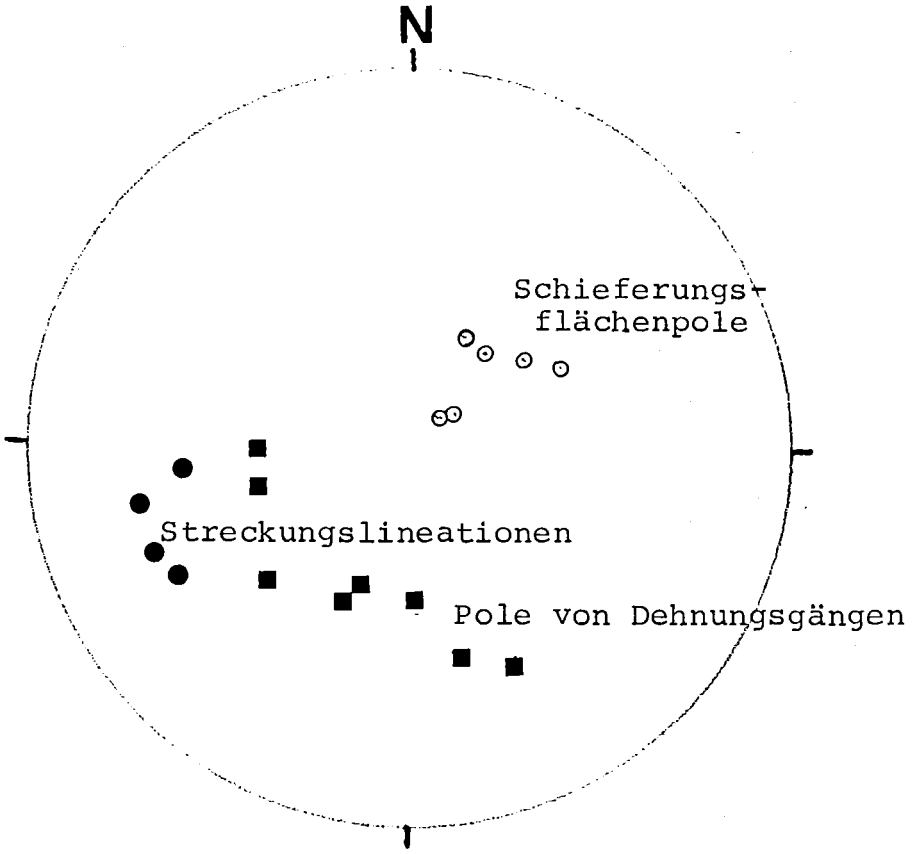
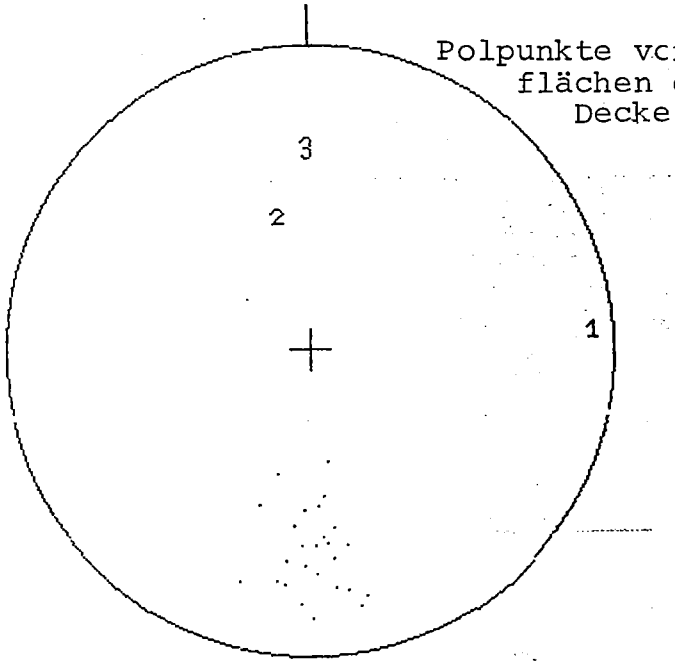


Abb. 2: Die Gefüge der synmetamorphen Strukturprägung:

a) Schematisches Blockbild: Wichtig ist, daß die einzelnen Talkaggregate in Linsen angeordnet sind, die von Karbonat + Quarz vollständig voneinander getrennt werden.

b) Gefügeplot von einem Aufschluß im verlassenen Stollen im Wald über dem heutigen Schachteingang.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Polpunkte von Schieferungsflächen der Norischen Decke

ANZAHL = 26
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 94.16001 %
KONZ.-PARAMETER = 32.91
VERTRAUENSKEGEL = 6.33
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 13.99
SCHWERPUNKTFLÄCHE = 180 / 55

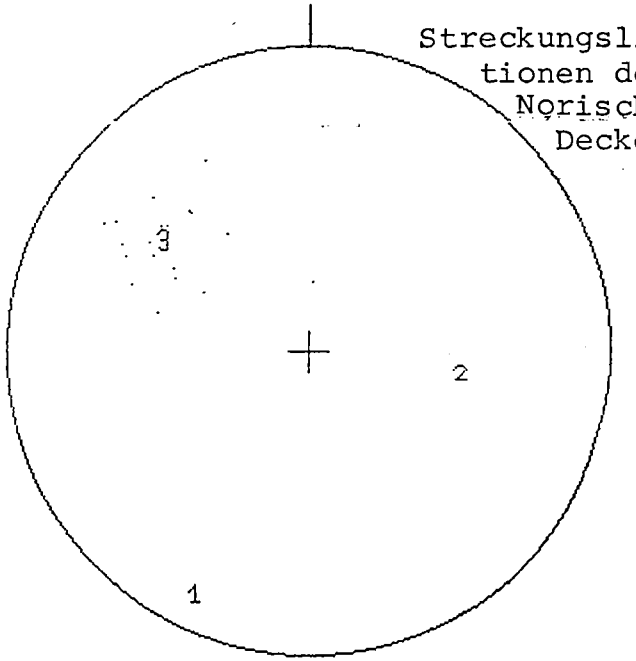
EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.01	86/ 6
2	.04	347/55
3	.94	0/35
	.99	

GROSSKREISREGELUNG = 26 %

KLEINKREISREGELUNG = 25 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 33 GRAD

Abb. 3



Streckungslineationen der Norischen Decke

ANZAHL = 20
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 92.73001 %
KONZ.-PARAMETER = 26.15
VERTRAUENSKEGEL = 8.25
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 15.64
SCHWERPUNKTVEKTOR = 308 / 40

EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.02	205/14
2	.05	100/47
3	.93	308/40
	1	

GROSSKREISREGELUNG = 19 %

KLEINKREISREGELUNG = 40 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 37 GRAD

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

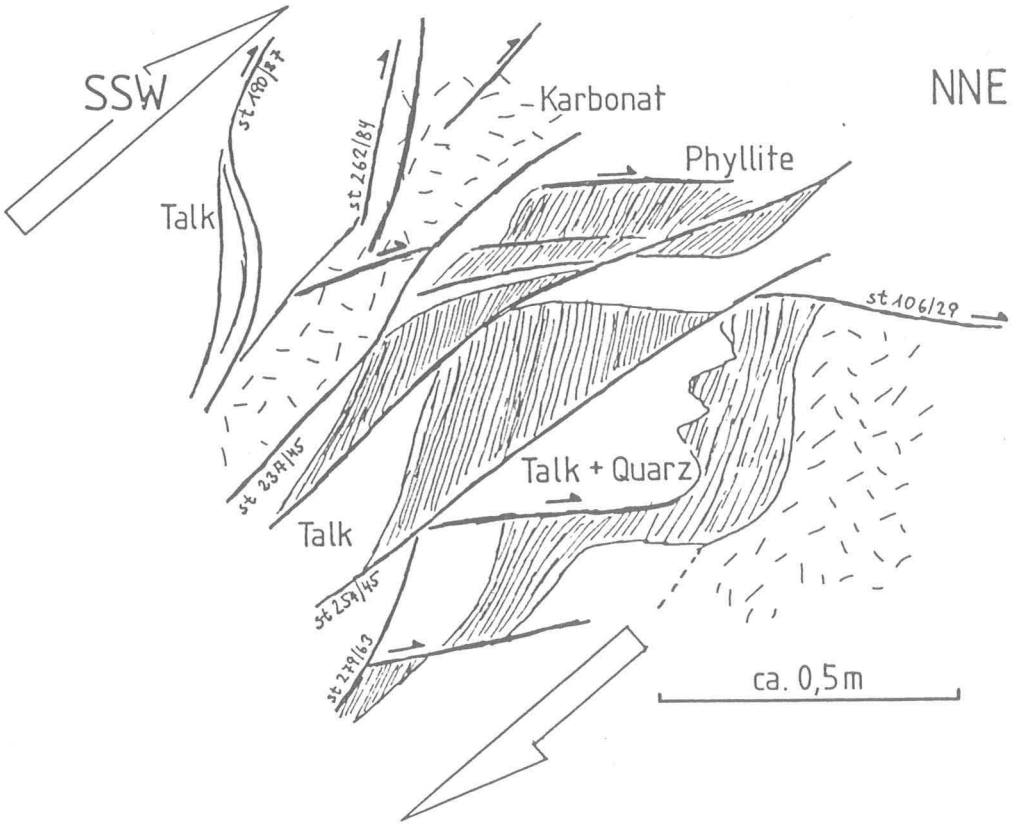


Abb. 4: Gefüge innerhalb einer Störungszone, die i. w. aus Talk aufgebaut wird. Die Einschaltung dunkler Phyllite macht die Internstrukturen der Störungszone deutlich.
Sohle XIII.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

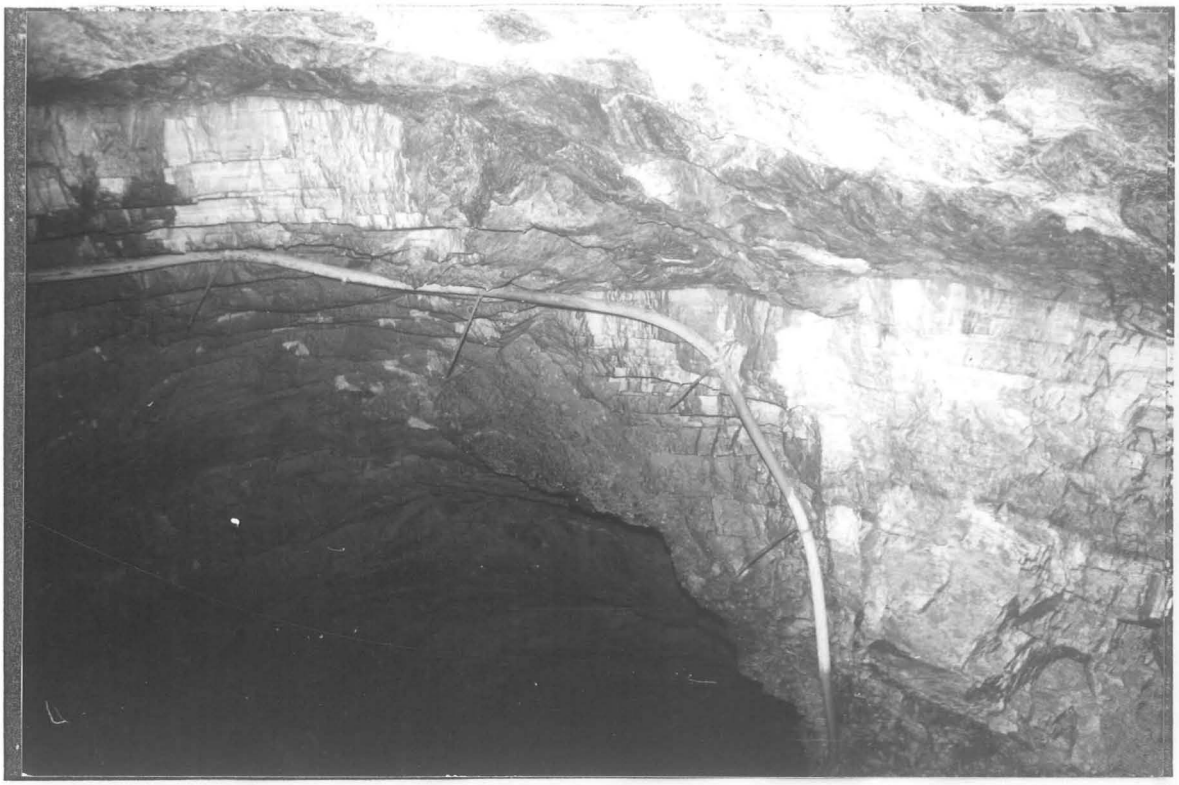


Abb. 5: Flache Störungszone mit spröden Schergefügen am Übergang zwischen gebankten Kalkmarmoren zu dunklen Phylliten (Mitte) und Talk (oben).

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

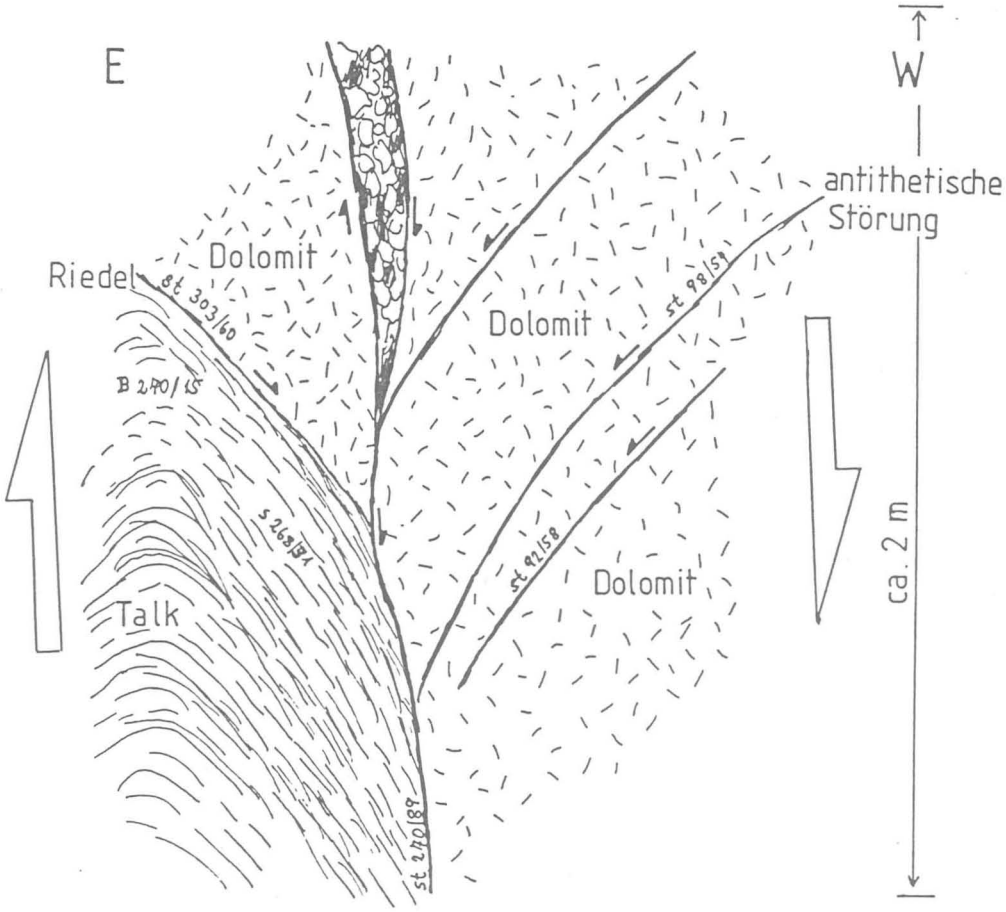


Abb. 6: Störungssystem an der Grenze zwischen Talk und Nebengestein.
Wendel, Kehre vor Zugang zu aufgelassenem Sturzschacht.

Abb. 7: Störungszone mit Talk innerhalb von dunklen Schiefern.
Sohle XIII.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Abb. 8: Interngefüge des Talkes in einer Störungszone.
Sohle XIII.

Abb. 9: Interngefüge des Talkes und groben Nebengesteinsklasten in einer engen Störungszone zwischen Karbonaten. Sohle XIII.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Prinzipiell läßt sich ein wesentlicher Unterschied im Verformungsstil zwischen Talk und seinen Nebengesteinen feststellen: Das Nebengestein reagiert bruchhaft unter Ausbildung von diskreten Bruchflächen (siehe Abb. 4, 5, 6 und 7), wobei es nur vereinzelt und in eng begrenzten Bereichen zur durchgehenden Kataklase der Nebengesteine kommt. Dagegen reagiert Talk beinahe vollkommen duktil, zeigt fließende Verformungsbilder und paßt sich allen Grenzen an.

Das Gefügeinventar der Talke läßt sich beinahe vollkommen mit dem hochtemperierter duktiler mylonitischer Scherzonen vergleichen (vergl. RAMSAY & HUBER, 1983):

- Die Talke sind feinkörnig ausgebildet, scheinen also eine Kornzerkleinerung durch die Bewegung an der Scherzone erfahren zu haben. Als Ursache dürfte die bekannte Gleitfähigkeit längs der Basisfläche der Talkkristalle anzusehen sein. Ob das letztendlich auf eine intrakristalline Gleitung oder auf ein kataklastisches Deformationsverhalten zurückgeht, kann zur Zeit wegen Schwierigkeit, brauchbare Schliffe von reinem Talk herzustellen, nicht entschieden werden.

- Die Talkkristalle sind streng geregelt, bilden also eine Schieferung (Plättungsebene). Finden sich Nebengesteinsklasten innerhalb des Talkes, so sind s-c-Gefüge ausgebildet (Abb. 10), die auf unterschiedliche Verformungsraten zurückgeführt werden können. Sowohl auf s- wie c-Flächen sind Lineare vorhanden, die teils als Streckungslineation, teils als Harnischstriemungen ähnliche Lineation auf c, ,manchmal auch als Runzelung durch Querwellung der s- und c-Flächen identifiziert werden kann. Die s- und c-Flächen bilden durch ihre Interferenz letztlich phakoidförmige Formen (Abb. 8, 9), die für Talk der Lassinger

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

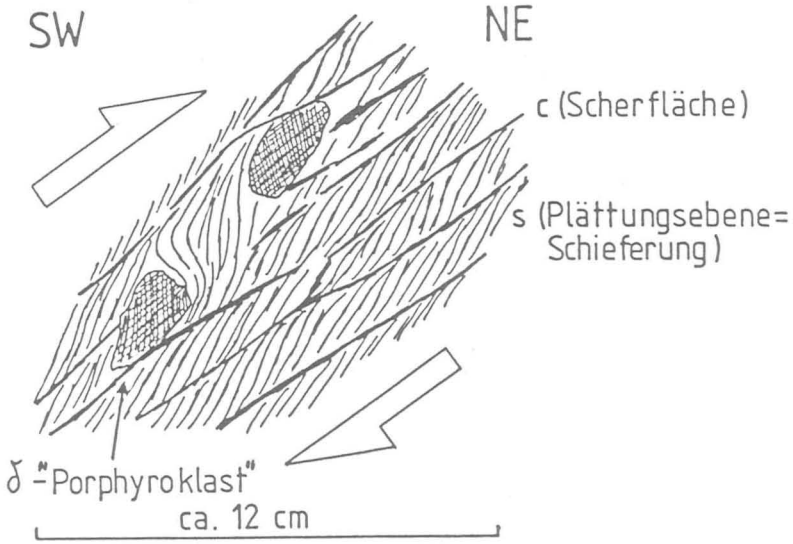


Abb. 10: Detailgefüge des Talkes in einer Störungszone.
Sohle XIII, westlicher Querschlag der Südstrecke.

Abb. 11: Als "Bischofsstab" bezeichnete Intrafolialfalte im Talk einer Störungszone.
Sohle XIII, südliches Abbaufeld.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

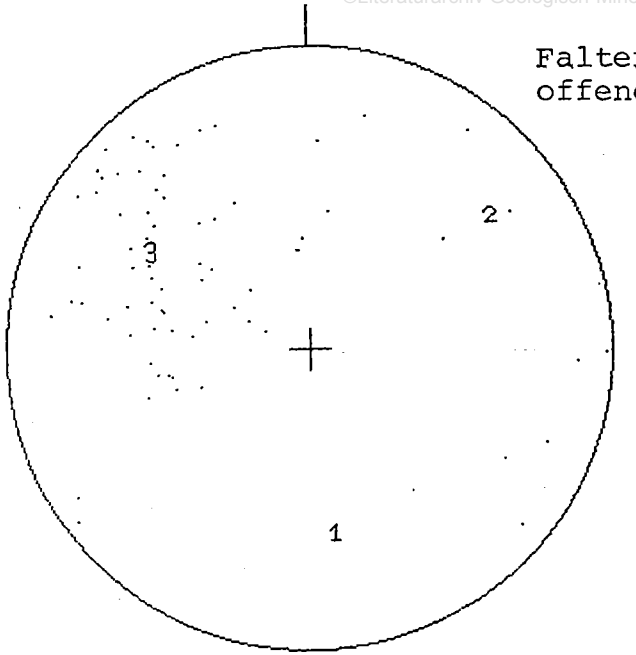
Lagerstätte charakteristisch sind. Diese s-c-Gefüge zeigen eine rotationale Deformation mit Dominanz einer "simple shear"-Komponente (einfache Schiebung) an.

- Die von den Bergleuten als "Bischofsstäbe" bezeichneten Falten innerhalb des Talkes (Abb.11) sind letzlich Intrafolialfalten respektive Futteralfalten von Scherzonen. Dabei wird durch Straininhomogenitäten die Schieferung verfaltet. Die Ursache liegt darin, daß an Hindernissen die Schieferung (Plättungsebene) des zu deformierende Material aus dem Extensionsquadranten des finiten Strainellipsoides in den Kompressionsquadranten wandert. Die Faltenachsen liegen dabei ca. senkrecht zur Extensionsrichtung, die durch die Streckungslineation angezeigt wird. Die Orientierung dieser "Bischofsstab"-Faltenachsen stimmt sehr gut mit dem generellen Muster der Achsen offener Falten überein (Abb. 12). Alle Faltenachsen liegen im nordwestlichen Quadranten mit einem Schwerpunktsvektor bei 296/50.

- Mitunter finden sich cm bis dm große Nebengesteinsklasten im Talk, die zu Straininhomogenitäten führen. Hinter diesen Klasten finden sich ca. parallel zur Lineation Druckschattenhöfe, die durch das Zusammenrücken der "Fließlinien" im Talk nachgezeichnet werden. Dabei können sowohl Delta- wie Sigma-Klasten festgestellt werden. Auch sie sind Anzeiger rotationaler Deformation mit einer wesentlichen Komponente einfacher Schiebung.

Alle diese Merkmale zeigen damit eine duktile Verformung in einem "simple shear"-Deformationsregime an. Da die Scherfestigkeit des Talkes als sehr gering anzusehen ist (Daten dazu sind uns bis dato nicht bekannt geworden), ist es durchaus anzunehmen, daß diese Merkmale relativ oberflächennah, d. h. außerhalb des Metamorphosebereiches

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



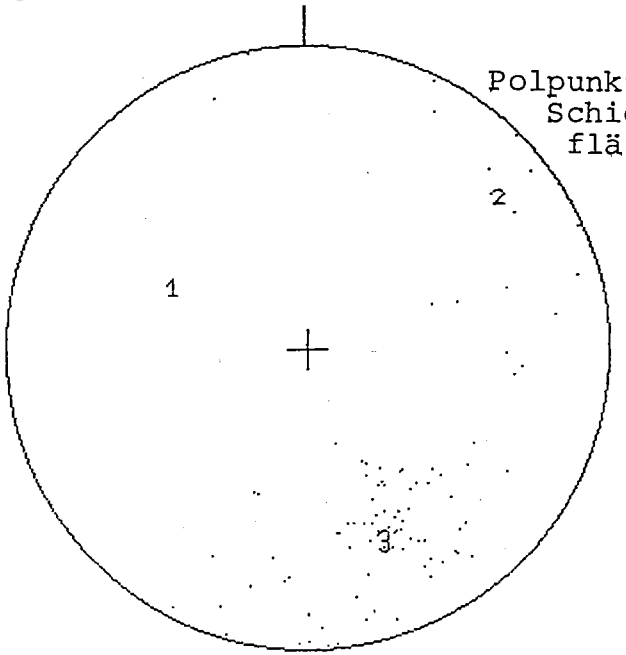
ANZAHL = 93
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 62.14 %
KONZ.-PARAMETER = 5.23
VERTRAUENSKEGEL = 8.88
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 37.96
SCHWERPUNKTFLÄCHE = 331 / 57

EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.05	296/50
2	.21	54/21
3	.74	158/31
	1	

GROSSKREISREGELUNG = 54 %

KLEINKREISREGELUNG = 24 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 81 GRAD



ANZAHL = 72
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 54.77 %

KONZ.-PARAMETER = 4.36
VERTRAUENSKEGEL = 11.36
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 42.27
SCHWERPUNKTVEKTOR = 311 / 42

EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.13	171/39
2	.16	56/27
3	.72	302/39
	1.01	

GROSSKREISREGELUNG = 9 %

KLEINKREISREGELUNG = 81 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 69 GRAD

Abb. 12

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

gebildet worden sein können. Dafür sprechen alle Merkmale dieses Deformationsaktes, die im Nebengestein beobachtet werden können: Hier sind diskrete, eng begrenzte Zonen mit kohäsionslosen Störungsprodukten (i. w. fault gauge) entwickelt. An den einzelnen Störungszonen lassen sich die verschiedenen Scharen der zu "master fault" gehörenden Hauptstörungen beobachten, wie Riedel'sche und Antiriedel'sche Störungen, antithetische Störungen usw. In gut gebankten Materialien wie z. B. gebankten Kalkmarmoren lassen sich Mohr'sche Störungssysteme (Abb. 13) erkennen, an denen sich sehr deutlich eine ca. NE-SW gerichtete Kompression ableiten läßt, die in einer Extension in der Vertikalen mündete. Allerdings reicht die Datenzahl nicht aus, um abzuleiten, ob es sich dabei um ein lokales Phänomen oder um ein generelleds Muster des Lagerstättenbreiches handelt.

Im Lagerstättenbereich finden sich häufig offene Falten mit steiler Achsenfläche, die durch Verfaltung der metamorph gebildeten Schieferungsflächen der Nebengesteine bzw. des s-c-Flächengefüges der Talke entstanden sind (siehe Abb. 6, 11). Betrachtet man die Orientierung der Faltenachsen offener Falten, die haüfig im Zusammenhang mit Störungen gefunden werden, so erkennt man, daß die Faltenachsen sehr deutlich für eine Kompression in der NE-SW-Richtung sprechen. Gemeinsames Merkmal mit oben diskutiertem Phänomen ist aber auch Lage der Achsenebene ungefähr in der Vertikalen, die die Extension in dieser Richtung anzeigt.

Der Versuch, aus den aufgenommenen Störungssystemen ein Vorzusstörungsmuster abzuleiten, wurde bisher nicht unternommen, da uns geeignete, vollständige Grubenkarten mit den litholgischen Grenzen zur Zeit nicht vorliegen. Dieser Versuch soll aber nachgeholt werden. Hier soll nur auf einige Phänomene hingewiesen werden, die sich bei der

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

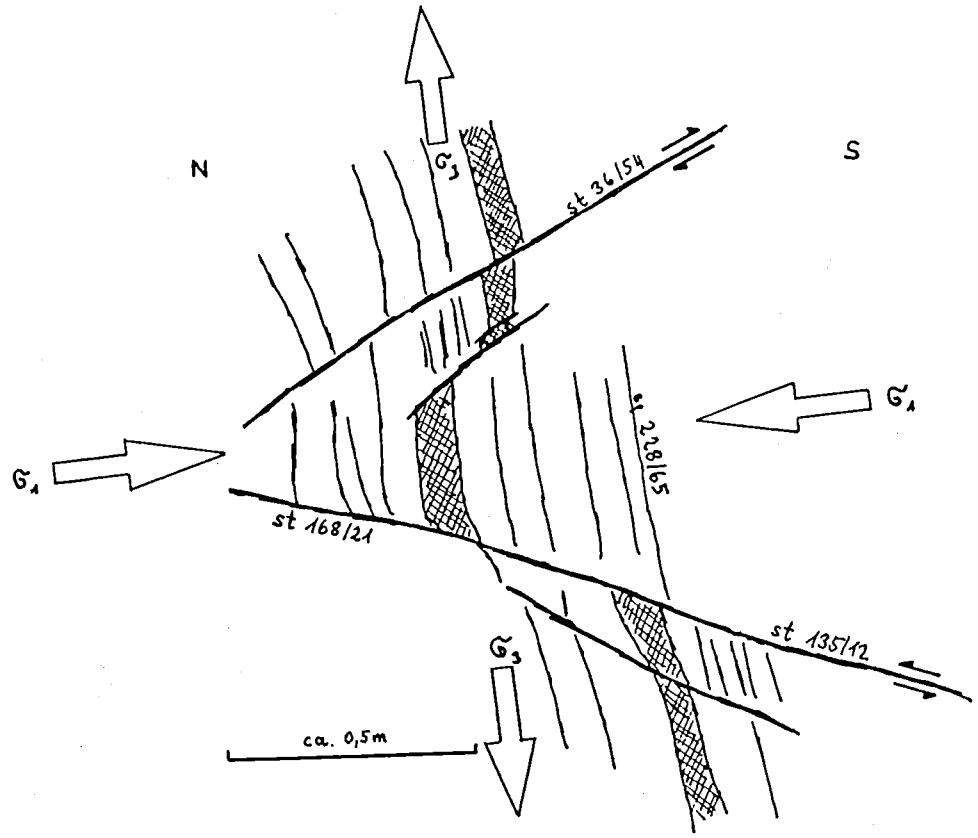


Abb. 13: Mohr´sches Störungsflächensystem in gebankten Grünschiefern und Kalkmarmoren.
Wendel, bei Zugang zu aufgelassenen Sturzschacht.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Auswertung der Orientierungsdaten von allen Störungen und Harnischstriemungen ergeben. Die Störungen betreffen vor allem den massigen Karbonatkörper (Dolomit - Magnesit - Kalkmarmor), in dem an Störungen und an dessen Ränder Talk ein- bzw. angepreßt wird. Es wurden folgende Klassen von Störungen mit ihren zugehörigen Harnischstriemungen auf Grund ihres Bewegungssinnes (bezogen auf die Bewegung der Hangendscholle) ausgewertet:

1) Abschiebungen (Abb. 14),

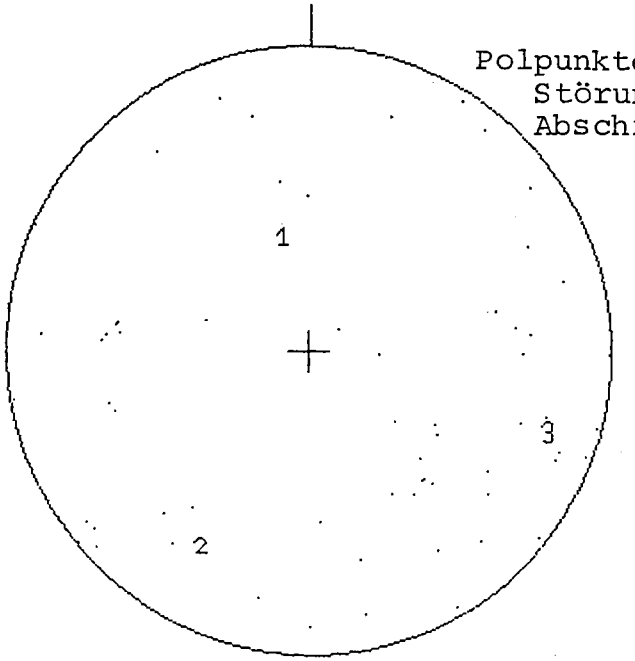
2) Aufschiebungen (Abb. 15)

3) Störungen mit nicht spezifiziertem Bewegungssinn (Abb. 16).

Dabei wurden alle Arten von Störungen eines Störungssystems zusammengefaßt (syn- und antithetische Störungen, Riedel- und Antiriedel-Störungen) und auch nicht gewichtet. Dabei zeigt sich generell ein teilweise extrem niedriger Regelungsgrad der Störungsflächen. Aus theoretischen Überlegungen wurden mittlere Regelungsgrade bzw. Großkreisregelungen erwartet. Ähnliches gilt für die statistischen Parameter der Harnischstriemungen, wobei nur für die Abschiebungen ein bevorzugtes mittelsteiles Einfallen gegen W angezeigt wird.

Als erstes Denkmodell für den geringen Regelungsgrad der Störungen kann die Überlegung gelten, daß sich der massige Karbonatkörper der Lagerstätte sich im Großen etwa wie ein isotroper Körper verhalten hat. Es wird aber erwartet, wenn man Störungsflächen gewichtet und sekundäre Störungsflächen ausscheidet, durchaus straffe Regelungen erwartet werden können.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Polpunkte von Störungsflächen - Abschiebungen

ANZAHL = 62
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 2.03 %
KONZ.-PARAMETER = 2.01
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTFLÄCHE = 324 / 40

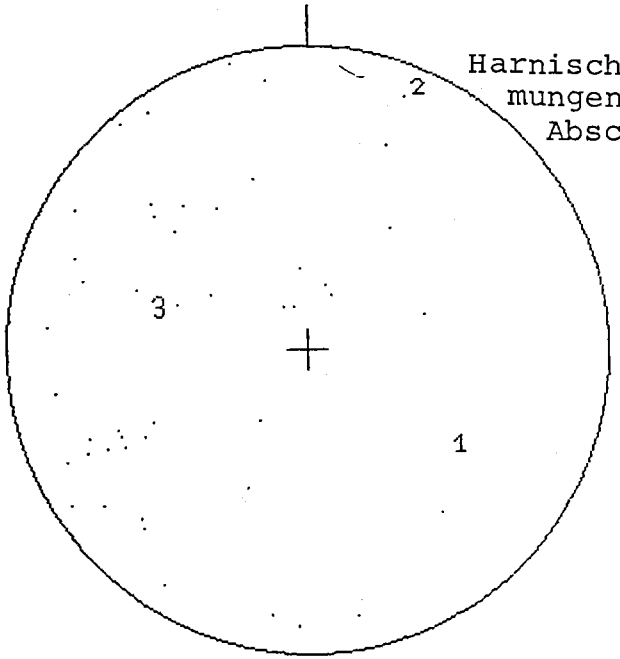
EIGENWERTE	EIGENVEKTOREN
1 .19	349/58
2 .32	207/26
3 .48	108/17
.9899999	

GROSSKREISREGELUNG = 58 %

KLEINKREISREGELUNG = 59 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 106 GRAD

Abb. 14



Harnischstriemungen von Absch Abschiebungen

ANZAHL = 48
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 27.67 %
KONZ.-PARAMETER = 2.71
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTVEKTOR = 262 / 54

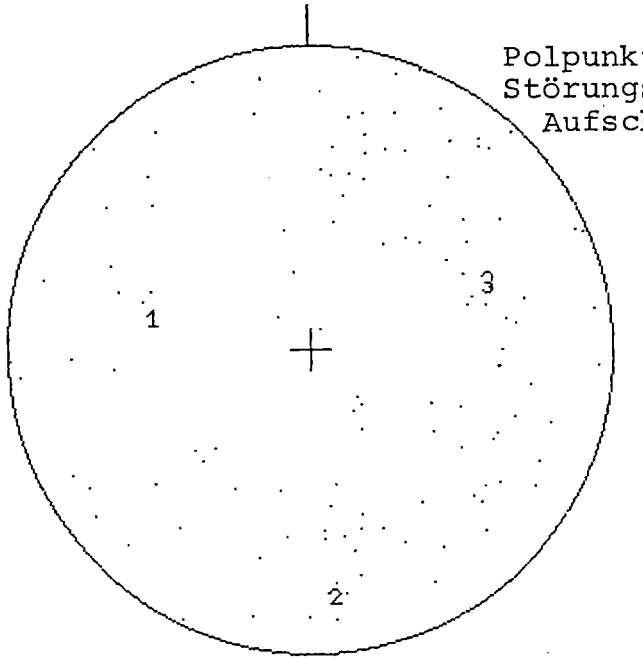
EIGENWERTE	EIGENVEKTOREN
1 .2	120/40
2 .37	24/ 8
3 .52	285/48
1.09	

GROSSKREISREGELUNG = 68 %

KLEINKREISREGELUNG = 54 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 119 GRAD

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Polpunkte von Störungsflächen - Aufschiebungen

ANZAHL = 121
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 8.22 %
KONZ.-PARAMETER = 2.16
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTFLÄCHE = 276 / 30

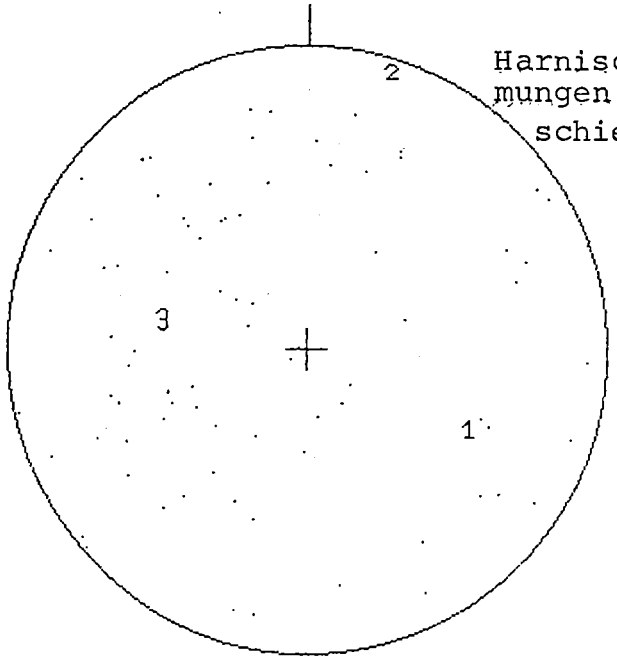
EIGENWERTE	EIGENVEKTOREN
1 .21	283/47
2 .37	174/17
3 .41	70/37
.9899999	

GROSSKREISREGELUNG = 89 %

KLEINKREISREGELUNG = 57 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 119 GRAD

Abb. 15



Harnischstriemungen von Aufschiebungen

ANZAHL = 81
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 7.02 %
KONZ.-PARAMETER = 2.12
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTVEKTOR = 324 / 69

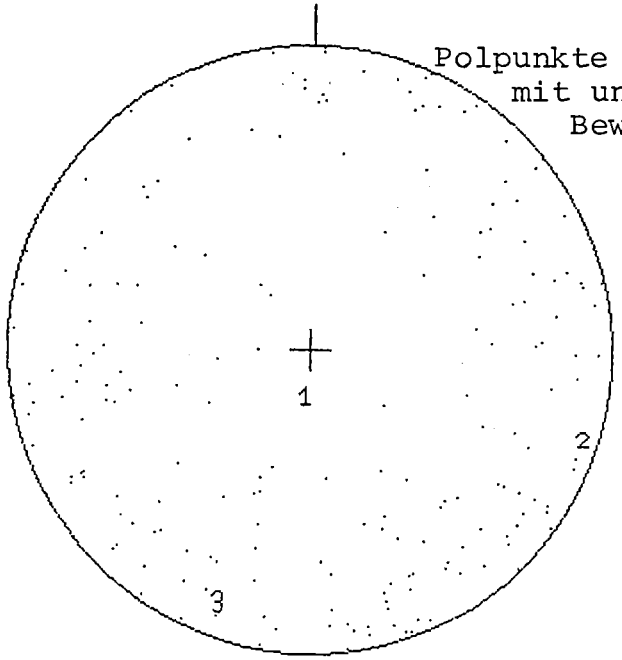
EIGENWERTE	EIGENVEKTOREN
1 .23	114/39
2 .29	18/ 7
3 .47	280/50
.99	

GROSSKREISREGELUNG = 28 %

KLEINKREISREGELUNG = 79 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 99 GRAD

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Polpunkte von Störungsflächen
mit unspezifiziertem
Bewegungssinn

ANZAHL = 192
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 5.38 %
KONZ.-PARAMETER = 2.1
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTFLÄCHE = 8 / 58

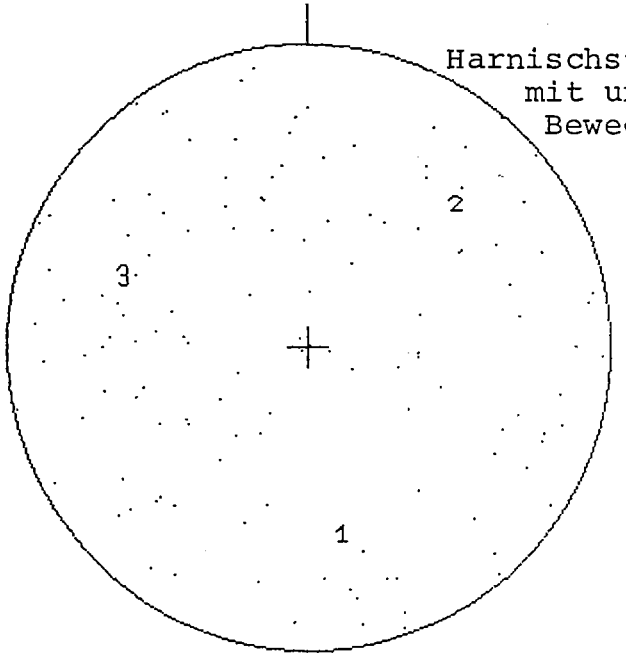
EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.16	180/78
2	.41	108/ 4
3	.43	199/12
	1	

GROSSKREISREGELUNG = 97 %

KLEINKREISREGELUNG = 39 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 130 GRAD

Abb. 16



Harnischstrierungen
mit unspezifiertem
Bewegungssinn

ANZAHL = 135
VERTRAUENSGRENZE = 99 %
REGELUNGSGRAD = 1.31 %
KONZ.-PARAMETER = 2.01
VERTRAUENSKEGEL = 0
SPH.ÖFFNUNGSGRAD = 0
SCHWERPUNKTVEKTOR = 312 / 80

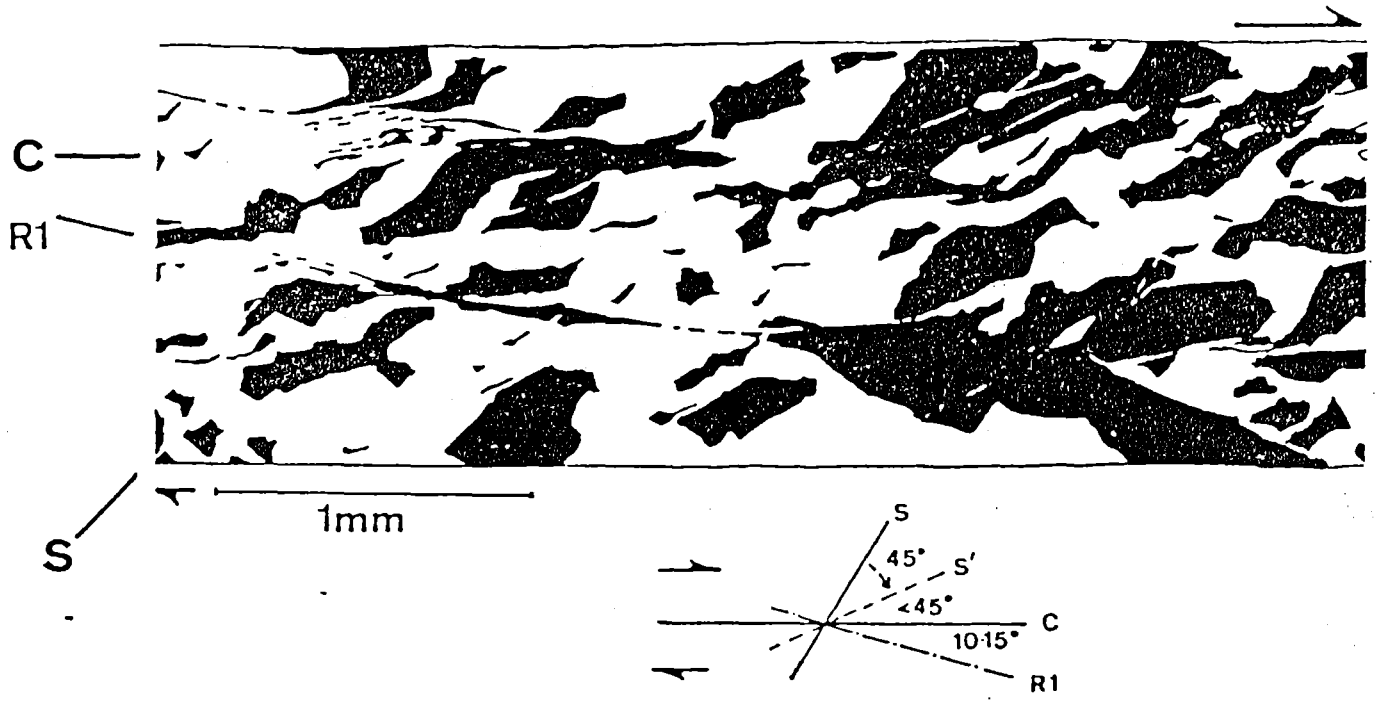
EIGENWERTE		EIGENVEKTOREN
1	.28	168/38
2	.32	48/33
3	.41	291/35
	1.01	

GROSSKREISREGELUNG = 31 %

KLEINKREISREGELUNG = 88 %

ZIRK. ÖFFNUNGSGRAD = 106 GRAD

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



Entwicklung von drei unterschiedlichen Schersystemen in einer Probe mit 55 Vol% Kalk, die bis γ=3 geschert wurde. Die Schieferung (s-System) wird von elongierten Halit- (schwarz) und Kalzit-Domänen definiert und schliesst mit der Scherzonenbegrenzung einen Winkel von ca 45° ein. Parallel zu dieser Begrenzung entwickelt sich das Scher- (c-) System, das sich aus kataklastischen Scherzonen innerhalb der Kalzitfraktion zwischen den Halitdomänen entwickelt. Stark gelängte Halitkristalle werden in diese Scherzonen "gezogen". Das führt zur Bildung eines durchgehenden Halitsystems und zur Reduktion der Gesamtfestigkeit der Probe. Ein drittes System, in der geo- metrischen Anordnung der Riedel 1 (R1), entwickelt sich ähnlich dem Schersystem, schliesst zu dem aber einen Winkel von ca. 10-15° ein. Das Schema unterhalb der Strichzeichnung zeigt die Winkel zwischen den einzelnen Flächen und deutet die Rotation der S-Flächen in Richtung c-Flächen mit zunehmender Deformation an.

Abb. 17: Entwicklung von Gefügen in Materialien unterschiedlicher Rheologie (Abb. 2 aus JORDAN, 1986a).

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

orientierten Hypothesen zur Mg-Konzentration in Talklagerstätten gegenüber. Unsere Hypothese sagt natürlich nichts über die primäre Ursache der Mg-Konzentration in den prämetamorphen Ausgangsgesteinen der kieseligen Karbonate aus, außer, daß die Mg-Konzentrationen relativ niedrig sein können, um letztendlich durch einen mechanischen Vorgang nach Ablauf der metamorphen Mineralreaktion hochangereichert werden zu können.

LITERATUR

JORDAN, P. (1986a): Schersinn-Indikatoren in natürlichen und experimentell deformierten Gesteinen. - Kurzfassungen Symposium für Strukturgeologie, Kristallingeologie, Tektonik, Tübingen 10.-12.4.1986, 99-102, Tübingen (Attempto).

JORDAN, P. (1986b): Gefügeentwicklung und mechanische Eigenschaften von Zweiphasen-Aggregaten (Kalk-Halit) bei experimenteller Deformation. - Diss. ETH Zürich.

MOREAU, P. (1981): Le massif du Rabenwald (Autriche) et ses mineralisations (Talc, Chlorite, Disthene, Leucophyllite). - These Fac. Sci. Univ. Franche-Comte, 327 S., Besancon.

PROCHASKA, W. (1986): Die Talklagerstätten Österreichs und ihre Entstehung im Zuge der alpidischen Tektonik und Metamorphose. - Kurzfassungen Symposium Strukturgeologie, Kristallingeologie,Tektonik, Tübingen 10.-12.4.1986, 28-31, Tübingen (Attempto).

RAMSAY, J.G. & HUBER, M.I. (1983): The Techniques of modern Structural Geology. Volume I: Strain Analysis. - 307 S., London (Academic Press).

RATSCHBACHER, L. (1984): Beitrag zur Neugliederung der Veitscher Decke (Grauwackenzone) in ihrem Westabschnitt (Obersteiermark, Österreich). Jb. Geol. Bundesanst., 127, 423-453, Wien.

RATSCHBACHER, L. (1986): Kinematics of Austro-Alpine cover nappes: changing translation path due to transpression. - Tectonophysics, 125, 335-356, Amsterdam.

WALLBRECHER, E. (1986): Tektonische und gefügeanalytische Arbeitsweisen. - 244 S., Stuttgart (Enke).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Becker Leander Peter, Neubauer Franz

Artikel/Article: Strukturgeologische Untersuchungen an der Talklagerstätte Lassing - Talkkonzentration durch Duktilitätskontrast in einer Störungszone 1-26