

Geologisches Schauen und Naturerklären im Inntal-Raume.

Von Hofrat Dr. OTTO AMPFERER, Wien.

Wir hörten oft die Frage: Wie ist denn eigentlich die geologische Einsicht zustande kommen, die uns heute befähigt, zahlreiche Ereignisse geistig zu umfassen, welche lange vor dem Auftreten des Menschengeschlechtes sich auf der Erde vollzogen haben?

Die bei weitem reichsten und genauesten Erfahrungen über die uns umschließende Außenwelt verdanken wir unseren Augen. Es ist gewiß schlimm, die Hörfähigkeit einzubüßen, der Verlust der Sehkraft aber ist viel schmerzlicher.

Durch die Augen erhalten wir Anteil an der Zauberwelt des Lichtes, das mit ungeheurer Schnelle den Raum zu durchdringen und Botschaft von Nah und Fern zu bringen vermag. Das Sehen liefert uns die Bilder, deren Werte wir mit Hilfe der anderen Sinne und unserer Eigenbewegung zu orientieren und mit reichen Inhalten auszustatten vermögen. Wir besitzen auch die Gabe der Erinnerung, welche uns erlaubt, neben und hinter den gegenwärtigen Bildern auch früher gesehene noch lebendig zu halten.

Aus der innerlichen, planmäßigen Ordnung des ungeheuren erlebten Bilderschatzes geht endlich das Schauen hervor, das erst eine geistige Zusammenfassung der Bilderlebnisse ermöglicht.

Im gewöhnlichen Leben des Menschen findet zwar das Sehen reichlichste Anwendung, wogegen von dem innerlichen Schauen viel seltener Gebrauch gemacht wird.

Das Schauen hängt nicht mehr an den einzelnen Bildern der Augen, es wächst zu einer innerlichen Welt zusammen, zu einer Welt, die zwar von den Eindrücken der Augen ständig genährt wird, aber mit ihrer Kraft weit über die Gegenwart hinaus in die Vergangenheit und Zukunft zu greifen vermag.

Dieses in Sorgfalt gepflegte innere Schauen ist es nun, welches den Geologen befähigen kann, Räume von unabsehbarer Größe, Bewegungen von höchster Gewalt, Zeiten von unendlicher Spannweite zu seinen Weltbildern zu vereinen. Das geologische Schauen streift gleichsam von dem Steinleib der Erde die grüne Hülle des Pflanzenkleides ab. Nacktes Felsenland bietet die tiefsten Einblicke. So wird der Geologe unwiderstehlich in die steinigen Landschaften, ins Hochgebirge, in die Schluchten, an die Felsküsten des Meeres, in die Wüsten gezogen, um deren geistige Ausstrahlungen zu verspüren.

Fern von der Kultur wird ihm die unergründliche Schönheit des Unverbrauchten, des Steinigen und Weglosen zur nächsten Gesellschaft.

In der Stille kommt die Selbstbesinnung, kein überflüssiges Geschwätz verklingelt die Zeit, die zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang an den zartesten Fäden hängt.

Die Liebe zur Natur bereitet seine Wege. Es ist aber nicht getan, die Wege einmal zu laufen. Es gibt viele Stellen, wo man durch Her- und Hingehen am meisten gewinnen kann.

Alle Tageszeiten reifen andere Früchte des Schauens. Der Morgen die neuen Einsichten und Hoffnungen, der Mittag die Rast, die Zweifel und Bedenklichkeiten, der Abend die Müdigkeit und die Erlösung von allem Nebensächlichen.

Wie fein ist es, im Regen zu wandern und selbst noch an sonst lauten Stellen Stille und Einsicht zu finden!

Wie zeigt uns das Wildwetter oft manche sonst schlummernde Gewalt! Die Einrisse der Schluchten wird man in ihren Umrissen erst richtig bewerten, wenn man dieselben mit dem Donner des Wassers und des Steinschlages gefüllt gesehen hat.

Der Geologe darf aber nicht bei der Einmaligkeit der Erlebnisse stehen bleiben. Für ihn ist die endlose Wiederholung und die Summenbildung auch von kleinen Wirkungen der beste Schlüssel zu den Vergangenheiten.

In einem Gebirgsrahmen, wie er das Inntal umgibt, spielt die Faltung der Gesteinsschichten eine besonders wichtige Rolle. Seitlicher Druck von gleichem Ausmaß wird frisch sedimentierte, noch meerfeuchte Schichten leichter falten als bereits erhärtete. Dies käme bei einer dünnen Erdhaut wohl in Betracht.

Soll aber eine dickere Erdschale gefaltet werden, so hat die Weichheit der obersten 1—2000 m wenig Bedeutung. Wichtiger dürfte eine Aufschmelzung von unten her sein.

Die in der Geologie weit verbreitete Meinung, daß durch Faltung eine Versteifung des Schichtsystems erfolge, ist nicht richtig. Eine Versteifung tritt bei regelmäßiger Faltung nur in einer Richtung wellblechartig ein. Parallel zu den Faltenachsen wird dagegen die Weiterbiegung sogar erleichtert.

In der älteren Geologie galten gefaltete Schichten für Anzeichen einer seitlichen Pressung.

Dann hat E. REYER auf die Gleitfaltung entlang von schrägen Bahnen hingewiesen. Wahrscheinlich spielt aber auch die Biegung durch Senkvorgänge eine wichtige Rolle.

Ganz im allgemeinen kann man sagen, daß bei der Pressungsfaltung Mulden und Sättel ziemlich gleichwertig sind (Bild 1).

Bei der Gleitfaltung ist der meiste Schwung vorhanden und besteht so ein Übergewicht der Sattelformen, während bei der Senkfaltung das Übergewicht der Muldenform zufällt.

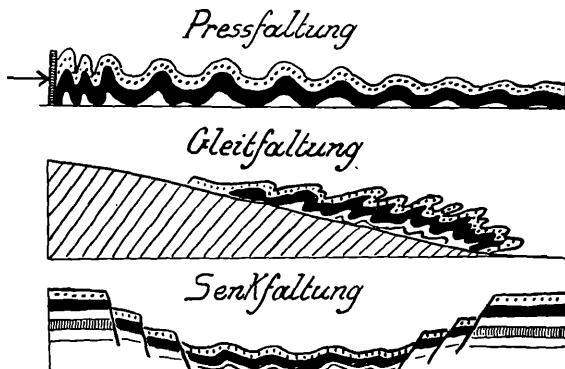
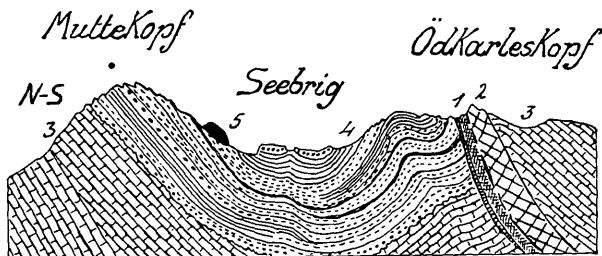


Bild 1. 3 Hauptformen der Schichtfaltung.



Querschnitt der Gosau-Mulde d. Mutterkopfs.

Bild 3.

Krabachjoch-Decke: 1: Zertrümmerungszone und Raibler Sch.; 2: Wettersteinkalk; 3: Hauptdolomit Gosau-Mulde: 4: mächtige Schichtfolge von bunten Mergeln, Sandsteinen, Konglomeraten; 5: großer Block von Oberrätkalk.

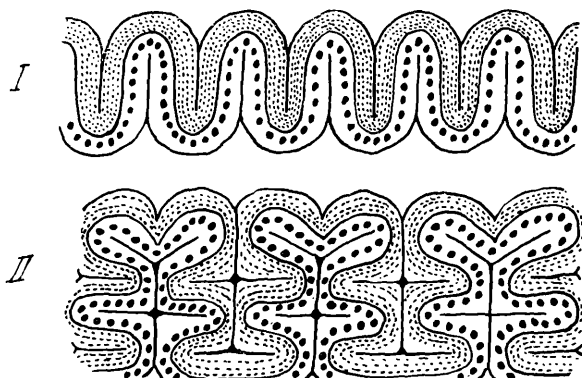
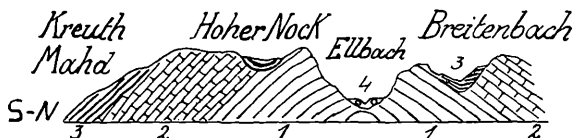


Bild 2.

I: Ausfaltung I. Grades; II: Ausfaltung II. Grades.



Auflagerung v. Gosau Sch.

Faltung d. Gosau Sch.

auf ein abgetragenes Gerölbe

Bild 4. 1: Wettersteinkalk; 2: Hauptdolomit; 3: Gosau-Schichten; 4: Schotter, Sand, Lehm.

Auch Beginn und Ende einer Faltenreihe ist für ihre Entstehung meist recht bezeichnend. Bei einseitiger Preßfaltung stellt sich auf der Schubseite scharfe Faltung ein, auf der Gegenseite ein milderes Ausklingen. Die Gleitfaltung ist ausgesprochen einseitig beschwingt, zeigt klare Stirnbildung und rückseitige Abreißung.

Biegung durch Schwinden des Untergrundes schafft vorwiegend symmetrische Formen, die randseitig oft von Zerrungen begrenzt erscheinen.

Die Gleitung bringt wohl die lebendigsten Faltbilder zustande. Preßfaltung liefert meist eintönige Formen. Die Senkfaltung ist durch eine Verkümmernng der Sättel ausgezeichnet. Sie bildet zugleich tiefere Bewegungen am getreuesten ab.

Alle drei Faltweisen können Wiederholungen erfahren. Bei der Preßfaltung ist eine Ausfaltung I. Grades erreicht, wenn lauter zugeklappte Mulden und Sättel vorhanden sind. In diesem Zustande ist die Faltenzone nicht nur gegen oben, sondern auch gegen unten abgeschlossen (Bild 2). So erhält diese Faltenzone die Eigenschaft einer Schichtzone. Wird sie neuerdings gefaltet, so könnte es theoretisch zu einer Ausfaltung II. Grades kommen. Eine solche liefert aber Faltbilder, wie sie bisher auf der Erde nicht bekannt wurden. Ausfaltung I. Grades ist meist in Gebieten des Altkristallins zu finden. Das Gebirge aus jüngeren Schichten (Trias — Jura — Kreide — Tertiär) erscheint im allgemeinen nicht ausgefaltet, so daß eine weitere Verdichtung der Faltung noch möglich wäre.

Eine Ausfaltung einer älteren noch offenen Faltung scheint aber nicht vorzukommen. Vielmehr wird meist die ältere Faltung von der Erosion abgetragen. Auf die Ruinen der älteren Faltung werden neue Schichten abgelagert und diese dann gefaltet.

Wir finden also nicht selten zwei unfertige Faltungen übereinander, welche durch eine Abtragung getrennt sind. Für die Auflösung des Gebirgsbaues sind Stellen mit 2—3fach übereinander liegender Faltung von besonderem Interesse. Sie beweisen zunächst, daß die Faltung große Pausen machen und mehrmals auch an derselben Stelle auftreten kann, ohne je eine Ausfaltung zu erreichen. In den Ostalpen haben wir Abtragungen älterer Faltungen gut überliefert in den Schichten von Verrukano — Cenoman — Gosau und Tertiär.

Das Innthal hat in seinem Raumbesitz die schönste Gosaubucht der Ostalpen, jene des Muttekopfs bei Imst (Bild 3). Hier wurde in ein hochgefaltetes Bergland ein tiefes Relief eingeschnitten und dann mit dem bunten Schichtwerk der Oberkreide ausgefüllt. Diese Schichtfolge ist so eigenartig, daß man die vom Innthal-Gletscher bis zu den Endmoränen von Rosenheim verschleppten Geschiebe des Muttekopfs sicher zu erkennen vermag.

Diese gegen 1000 m mächtige Schuttbucht wurde später gehoben und gefaltet. Dabei ist zur Hauptsache die alte Muldenform noch erkennbar geblieben. Mit dieser an sich lockeren Faltung war aber das Kräftespiel nicht beendet. Vielmehr wurde von S her noch die Krbachjoch-Decke teilweise auf die Mulde aufgeschoben. Ganz anders zeigt sich im Unter-Inntale das Eindringen des Gosaumeeres in die Tal-furchen von Brandenburg und viel später dann jenes des Tertiärmeeres in die Bucht von Häring. Im Gebiete von Brandenburg treffen wir in einem alten Relief aus Wettersteinkalk — Raibler Schichten — Hauptdolomit wieder die seltsam bunten Hinterlassenschaften eines Armes des Gosaumeeres. Hier sind Rudistenkalke, Kohlschichten, Ölschiefer, vor allem aber Konglomerate mit Millionen von blanken, ortsfremden Geröllen zu finden, unter denen vielerlei Arten von Porphyren, Graniten, Quarziten und Serpentine vorherrschen. Bild 4 zeigt die Einschaltung dieser Schichten und ihre spätere Faltung.

Der viel jüngere Einbruch des Tertiärmeeres beginnt mit eozänen Nummuliten-Breccien, die unmittelbar auf Trias kleben. Darüber stellen sich die Häringer Kohlen samt Ölschiefen und Zementmergeln ein. Nun folgt der Rückzug des Meeres und die Verschotterung mit Konglomeraten und Sandsteinen der oberligozänen Angerberg-Schichten. Diese Tertiärschichten sind dem Felstrog des Unter-Inntales so eingefaltet, daß sie heute noch seinen Talboden vielleicht um 1000 m

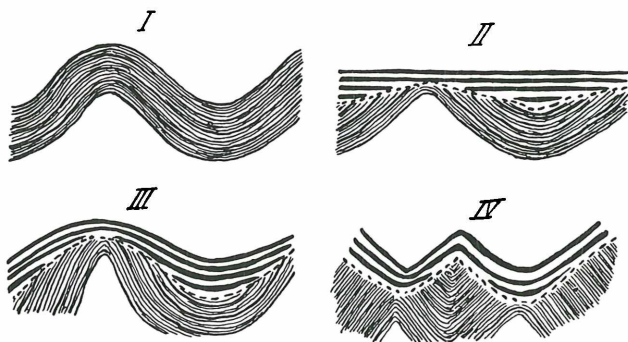


Bild 5. *Verhalten verschiedenalteriger Faltungen zueinander.*

I: gefaltetes Schichtsystem; II: Abtragung desselben und Eindeckung mit jüngeren Schichten; III: Neuerliche Faltung, welche der alten Vorzeichnung folgt; IV: Neuerliche Faltung, welche der alten Vorzeichnung nicht folgt.

unterteufen. Diese Tertiärbucht liegt zwischen Rattenberg und Kufstein genau im Felstrog des Inntales. Während sich aber der Inn unterhalb von Kufstein fast rechtwinklig gegen N wendet und schroff die Kalkalpen durchbricht, zieht die Tertiärmulde nur mit leichter Biegung ostwärts gegen Kössen und Reit im Winkel. Der Durchbruch

des Inns durch die Kalkalpen ist also ein Ereignis, das erst nach der Faltung der Tertiärbucht eingetreten sein kann.

Man kann nun fragen, wie sich die verschiedenaltigen Faltungen eines Gebietes zueinander verhalten.

Hier sind mehrere Möglichkeiten im Auge zu behalten. Es könnte einmal eine Faltung irgendwie zu Stillstand kommen und nun Abtragung erleiden. Nach einer kürzeren oder längeren Pause könnte dasselbe Gebiet neuerlich gefaltet werden. Es ist nun von Interesse, ob sich die Weiterfaltung an die Vorzeichnung der älteren Faltung hält oder neue Formen bildet (Bild 5). Im allgemeinen scheint das Letztere die Regel zu sein und also die ältere Faltung keinen Ausbau ihrer Anlage zu finden.

Eine andere Art der Überlagerung von zwei Faltungen kann durch Überschiebung oder Übergleitung zustande kommen. Diese Form bildet den Grundzug für den großartigen Deckenbau der Gebirge.

Wird eine Faltenzone durch Schub oder Gleitung einer benachbarten Faltenzone aufgeladen, so ist klar, daß bei diesem Vorgange beide Zonen gewaltsame Änderungen erfahren. Die überfahrende Zone wird die unterliegende niederdrücken, abschleifen und verzerren, selbst aber auch reichlich Beschädigungen erleiden.

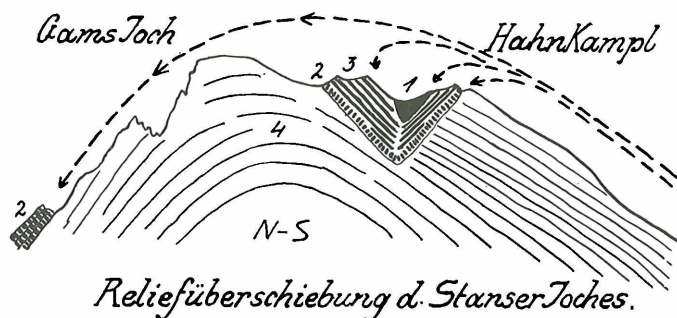


Bild 6.

- | | |
|---|----------------|
| 1: Buntsandstein | } Inntal-Decke |
| 2: Rauhawacken | |
| 3: Reichenhallerkalke | |
| 4: Wettersteinkalk und Dolomit der Lechtal-Decke. | |

Wird ein Gebirgsland von Schub- und Gleitmassen überfahren, so haben wir eine Relief-Überschiebung oder Übergleitung vor uns. Dieser vielfach bezweifelte Vorgang ist heute schon an zahlreichen Beispielen nachgewiesen worden.

Es ist von Interesse, daß für die Alpen an dem Beispiel des Stanser Joches bei Schwaz die Begründung der Relief-Überschiebungen vom Verfasser im Jahre 1924 erfolgt ist.

Das Stanser Joch bildet zwischen Achensee und Stallental ein langgestrecktes, kahles Gewölbe aus Wettersteinkalk. Hier hat nun der Tiroler Geologe ADOLF v. PICHLER schon im Jahre 1868 die wichtige Entdeckung gemacht, daß auf dem Scheitel dieses Gewölbes in Furchen in ziemlicher Ausdehnung weit ältere Gesteine von Buntsandstein — Rauhacken — Reichenhaller Kalken eingelagert sind.

PICHLER hat aus diesem Funde keine weiteren Folgerungen gezogen, dagegen hat A. ROTHPLETZ 1888 diese Lagerung als Überschiebung von N gegen S und nachfolgenden First-Einbruch beschrieben.

Der Verfasser hatte 1902 die Stanserjoch-Überschiebung als einen Bruchteil der großen Karwendel-Überschiebung erkannt. Aber erst im Jahre 1924 wurde ihm bei den Vorarbeiten für den Bau des Achensee-Werkes bewußt, daß hier in einer tieferen Talfurche gerade die ältesten Bestandteile der Inntal-Decke bei ihrem Vormarsch von S gegen N zurückgehalten und so bis heute aufbewahrt wurden (Bild 6). Diese Verhältnisse sind dann für die Zerlegung der westlichen Kalkalpen führend geworden.

Die Zerlegung des Alpenkörpers in eine Anzahl von relativ selbständigen Bewegungseinheiten (Decken) ist zur Hauptsache Erkenntnis und Aufnahmearbeit dieses Jahrhunderts¹⁾.

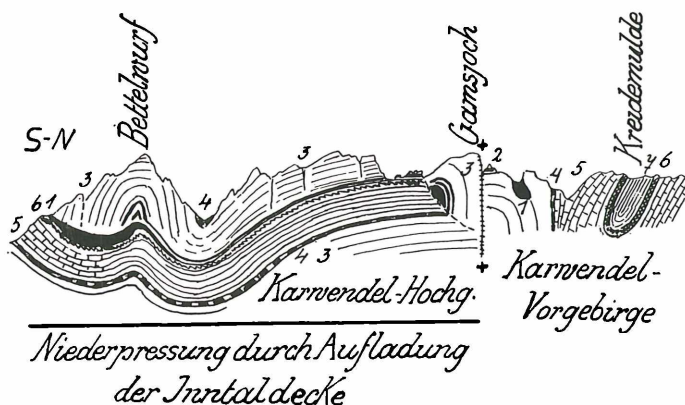


Bild 7. 1: Buntsandstein + Haselgebirge und Rauhacken; 2: Muschelkalk; 3: Wettersteinkalk; 4: Raibler Sch.; 5: Hauptdolomit; 6: Jura-Sch.; 7: Neokom-Kreide.
+ ---- + = Verwerfung an der Grenze der Schwerbelastung durch die Inntal-Decke.

Ausgegangen ist diese neue Auffassung von den französischen Schweizer Alpen beiderseits des Genfer Sees. Sie knüpft sich an die Namen HANS SCHARDT als Entdecker und M. LUGNON und P. TERMIER als Ausbauer und Verbreiter.

¹⁾ Vergl. E. HENNIG: Das Ringen um die Erkenntnis des Alpenbaues usw. — Diese Zeitschr. 64, 1934, S. 291, 342.

Von deutscher Seite hat A. ROTHPLETZ etwas später eine andere Zerlegung der Alpen zum Vorschlag gebracht. Während die west-alpinen Geologen die Zerlegung durch riesige Überfaltungen von S gegen N ausgeführt dachten, nahm ROTHPLETZ dafür gewaltige Schubmassen zu Hilfe, welche ihre Bewegungen von O gegen W an glatten, flachgewölbten Schubflächen vollzogen haben sollten.

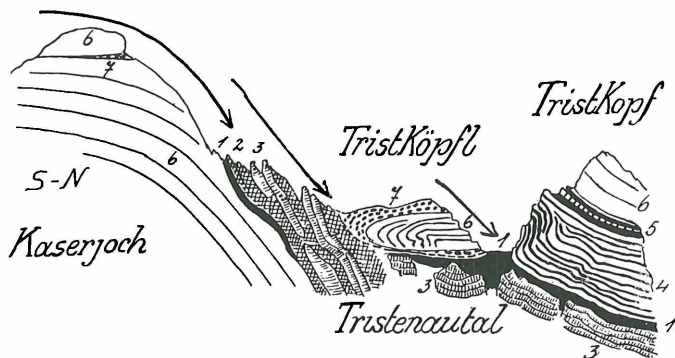


Bild 8. Übersturzprofil. 1: Buntsandstein und Haselgebirge; 2: Rauhewacken; 3: Reichenhallerkalke; 4: Muschelkalk; 5: Partnach-Sch.; 6: Wettersteinkalk und Dolomit; 7: Raibler-Sch.

Zunächst blieb die Lehre von den großen Überfaltungen siegreich und gewann sehr viele Anhänger. Es ist aber bemerkenswert, wie doch allmählich bei der genaueren Durcharbeitung zwei Standpunkte der Lehre von ROTHPLETZ ihre volle Bestätigung erfahren haben.

Es sind dies einerseits die Bedeutung der OW-Verschiebungen, andererseits die Erkenntnis, daß im Alpenbau weit mehr Schubmassen als Überfaltungen vorhanden sind und letztere Form bestimmt nur als Ausnahme gelten kann.

Als Beispiel für die Zerlegung der Alpen in Decken soll in aller Kürze das Karwendel-Gebirge besprochen werden.

In dem Alpen-Querschnitt von ROTHPLETZ erscheint das Karwendel noch als Faltenreihe, welche durch eine Anzahl von steilen Verwerfungen in kleinere Stücke zerhackt ist, die gegeneinander gehoben oder gesenkt wurden.

Das erste Profil, in dem eine Auflösung des Karwendels in zwei übereinander liegende Decken durchgeführt wurde, hat der Verfasser in Jahre 1902 veröffentlicht. Es verläuft vom Wildanger über Hohljoch—Gamsjoch bis zum Kompar und wurde zum Ausgang für die tektonische Zerteilung des Karwendels in eine liegende Lechtal- und eine hangende Inntal-Decke (Bild 7). Zwischen diesen Decken ist auch das Halltaler Salzlager eingeschaltet.

Prüft man die Angaben dieses Karwendel-Querschnittes, so gelangt man zur Einsicht, daß die Hauptschubfläche, welche die beiden Decken trennt, nur eine verhältnismäßig geringe Verbiegung aufweist. Dagegen zeigen die Nebenschubflächen, welche die Sättel zerschneiden, wesentlich steilere Bahnen.

Dieser Befund läßt zwei Deutungen zu. Entweder vollzog sich zuerst eine flache, glatte Überschiebung, der später eine engere Schupung folgte, oder die Unterlage der Lechtal-Decke war so uneben, daß schon die erste Überschiebung der Inntal-Decke in zerbrochenen Schollen erfolgte.

Innerhalb dieses Profiles fällt die Entscheidung schwer. Wenn man sich aber an das Ostende des Karwendels begibt, so sieht man, wie hier die Gewölbe von Stanserjoch und Sonnjoch deutlich unter die Inntal-Decke eintauchen. Die Überfahung dieser Gewölbe (Bild 8) ist dabei in derart wilden Überstürzungen ausgeführt, daß wohl kein Zweifel bestehen kann, daß die Inntal-Decke über alte aufragende Gewölberuinen ihren Weg genommen hat.

So ist es auch für das westliche Karwendel sehr wahrscheinlich, daß sich die Aufladung der Inntal-Decke als typische Relief-Überschiebung vollzogen hat.

Weiter geht aus dem Karwendel-Querschnitt klar hervor, daß nur im südlichen Teile eine Aufladung der Inntal-Decke stattgefunden hat. Soweit diese mindestens 3000 m dicke Platte aufgeladen wurde, hat sie die darunter befindliche Lechtal-Decke tiefer hinabgedrückt. Wir haben also im Karwendel eine mit rd. 3000 m Gestein belastete südliche Zone, dann eine Zone von Überkippungen und endlich das unbelastete Gebiet.

NATUR UND VOLK

SENCKENBERGISCHE
NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT

„ICH WILL DER
WISSENSCHAFT
EINEN TEMPEL
GRÜNDEN“



DR. MED.
JOHANN
CHRISTIAN
SENCKENBERG
1707—1772

Nachdruck nur mit Quellen-Angabe gestattet, Übersetzungs-Recht vorbehalten.
Ehrenamtliche Schriftleitung: Prof. Dr. Ruß. Richter.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [1980_5](#)

Autor(en)/Author(s): Ampferer Otto

Artikel/Article: [Retrospektive des Naturschutzes \(Folge 1\) - Geologisches Schauen und Naturerklären im Inntal-Raume 173-181](#)