

VERHANDLUNGEN

der Geologischen Staatsanstalt.

N^o 3

Wien, März

1920

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Wahl des Bergrates Dr. W. Hammer zum Präsidenten der Wiener Geologischen Gesellschaft und Hofrat Dr. E. Tietzes in den Beirat der Deutschen geologischen Gesellschaft. — Eingesendete Mitteilungen: A. Winkler: Ueber geologische Studien im mittleren Isonzogebiet. — J. V. Želízko: Geologisch-mineralogische Notizen aus Südböhmen. III. Teil. — Literaturnotizen: R. Staub.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Chefgeologe der Geologischen Staatsanstalt, Bergrat Dr. Wilhelm Hammer wurde für 1920/21 zum Präsidenten der Wiener Geologischen Gesellschaft gewählt.

Wir entnehmen den Monatsberichten der Deutschen geologischen Gesellschaft, daß der frühere Direktor unserer Anstalt, Hofrat Dr. E. Tietze in den Beirat dieser Gesellschaft gewählt wurde.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Artur Winkler. Ueber geologische Studien im mittleren Isonzogebiet. (Vorläufige Mitteilung.)

Während des Krieges fand ich Gelegenheit, den geologischen Bau des mittleren Isonzgebietes teils durch Einteilung an der Front, teils durch Bestellung als Kriegsgeologe eingehend kennen zu lernen.

Die Resultate meiner dort durchgeführten geologischen Aufnahmen und Begehungen habe ich in einer größeren, mit vier Kartenbeilagen und vielen Profilen ausgestatteten Arbeit niedergelegt.

Diese wird im Jahrbuch der Geologischen Staatsanstalt 1920 zum Abdruck gelangen.

In meine Untersuchungen wurde der Raum des mittleren Isonzgebietes zwischen Karfreit und Tolmein einbezogen. Gegen Norden wurden die Begehungen bis in den südlichen Teil der Julischen Hochalpen (Wocheiner Kamm) ausgedehnt, gegen Süden wurde der Kolowratrücken, der Matajurstock und ein angrenzender Streifen des Friauler Flyschgebietes studiert. Als Grundlage dienten vor allem F. Kossmats¹⁾ interessante Arbeiten, die in vielen Details und in einigen wesentlichen Punkten auszubauen mein Bestreben war.

¹⁾ F. Kossmat, Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzgebietes. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1908. — Geologie des Wocheiner Tunnels und der südl. Anschlußlinie. Denkschriften der k. Akad. d. W. Wien: Math.-nat. Kl. Wien 1907. — Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. der Geol. Gesellschaft. Wien 1913. — Der kustenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1909.

I. Stratigraphische Ergebnisse ¹⁾.

Julische Hochalpen (Wocheiner Kamm). In den Julischen Hochalpen wurde eine aus dem Dachsteinkalkterraim auftauchende Schubscholle von mächtigem, fossilarmem (vermutlich mittel-triadischem) Dolomit aufgefunden.

Die Dachsteinkalke des Wocheiner Kammes, deren oberste, durch rote und grünliche (glaukonitische) Mergelzwischenlagen gegliederte Bänke vielleicht schon dem tiefsten Lias entsprechen mögen, zeigen einen konkordanten, lokal durch Hierlatz-Crinoidenkalke (mit Eisenerz-Mangan-Knollen) vermittelten Uebergang in die unzweifelhaften Sedimente des tieferen Jura (Lias). Es sind rote und violette Kalkmergel und Mergelkalke mit spärlicher Hornsteinführung, welche, in größerer Anzahl an Störungen eingeklemmt, sowohl am Vk. Lemež (2041 m) als auch in der Lužnica-Senke (östlich Krn) aufgefunden werden konnten.

Das in stratigraphischer Hinsicht vielleicht interessanteste Vorkommnis des kartierten Gebietes stellen die in der Lužnica-Senke wunderbar erschlossenen Oberjurabreccien dar, welche in präexistierenden, in das Dachsteinkalkgebirge eingesägten Talrinnen sich gebildet haben. Hier liegen die Ablagerungen des in die ertrinkenden Täler eines mitteljurassischen Gebirges eindringenden Oberjura-Meeres vor. Ihrer Entstehungsart nach sind die Sedimente äußerst grobklastisch, zum Teil sogar als Riesenbreccien (mit überhausgroßen Schollen) entwickelt. Dachsteinkalkblöcke und untergeordnet auch Liaskalkketzen bilden die Geröllkomponenten. Im roten Zement, welcher reich an Crinoiden und Korallen ist, fanden sich folgende Ammoniten:

Phylloceras cf. ptychoicum Quenstedt

Phylloceras plicatum Neum.

Neumayria cf. trachynota Oppel

Aspidoceras subavellanum Camp.

Perisphinctes spec.,

welche das Niveau mit hinreichender Sicherheit als Kimmeridge bestimmen lassen.

Der Oberkreide (Senon) werden zwei räumlich beschränkte, in transgredierender Lagerung auftretende Vorkommnisse von Flyschsandstein und Mergel (mit Hornsteingeröllchen) zugezählt.

Julische Vorzone. In der Julischen Vorzone, mit welchem Namen ich die zwischen dem Isonzo und dem Steilrand des Kalkhochgebirges gelegene, nach Kossmat überschobene Vorlage bezeichne, konnte in dem kartierten Bereiche eine Teilung in zwei tektonische Einheiten wahrgenommen werden.

¹⁾ Vergleiche zu folgendem insbesondere Kossmats Karte in Mitt. der Geol. Gesellschaft Wien 1913 und seine Skizze in Verh. der k. k. geol. R.-A. 1908, S. 81. Zur räumlichen Orientierung sei auf die Spezialkartenblätter Flitsch und Tolmein verwiesen.

In der nördlichen Schuppe sind außer einem lokal bei Drežniča wahrzunehmender Crinoidenkalk, mächtige, rote, hornsteinführende Globigerinenmergelkalke und Kalkmergel von genau derselben Beschaffenheit wie die dem Lias zugezählten Schichten des Wocheiner Kammes entwickelt. Ich halte sie auch hier für Äquivalente des unteren Jura.

Sie gehen vermittels einer geringmächtigen Zone von kieselreichen, roten und grünlichen Mergeln und Tonschiefern in mächtige graue und rote Mergel über.

Ich betrachte diese Schichtfolge im Gegensatz zu Kossmat, der sie als Scaglia aufgefaßt hat, als dem Jura zugehörig, wofür mir als Beweise insbesondere die enge Verknüpfung mit dem ammonitenführenden Hierlatzkalk von Drežnica, die vollkommen gleichartige Beschaffenheit mit den Jura(Lias)gesteinen des Wocheiner Kammes, der Reichtum an den im Senon gänzlich fehlenden Hornsteinausscheidungen, der auch sonst von den Oberkreidesteinen ganz abweichende Charakter und das Auftreten von Geröllen der fraglichen Gesteinsserie in den Senonbreccien gelten. Das Senon transgrediert, zum Teil als Riesenbreccien ausgebildet (über tischgroße Blöcke!), nicht nur über die nördliche Schuppe der Julischen Vorzone, sondern auch über die Dachsteinkalke des Wocheiner Kammes.

In der südlichen Schuppe der Julischen Vorzone wurde Kossmats Auffassung vom Alter des Schichtenbaues, von einigen Details ausgenommen, beibehalten. (Obertrias-Dolomite; Hornsteinplattenkalke mit Breccienlagen und Mergel des Jura; Hornsteinplattenkalke der Unt.-Kreide; Senonbreccien, Sandsteine und Mergel.) Das wichtigste Ergebnis ist der Nachweis, daß das Senon überall von den unterlagernden Bildungen durch eine Diskordanz getrennt ist. Die als Gerölle in der Senonbreccie so häufig vorhandenen Rudistenkalke der mittleren Kreide konnten anstehend nicht mehr angetroffen werden, sind also bereits vor Entstehung der obersten Kreidesedimente fast ganz abgetragen gewesen.

Meinen Untersuchungen zufolge ergibt sich ein sehr beträchtlicher Unterschied im Faziesbild zwischen der nördlichen und der südlichen Schuppe der Julischen Vorzone.

In ersterer ist der Jura durch rote Globigerinenkalke, das Senon durch transgredierende Breccien mit Dachsteinkalkblöcken und mit Flyschgesteinen, in letzterer der Jura durch graue Hornsteinplattenkalke mit Breccienbänken und Mergellagen, das Senon durch gebänderte Mergel mit Breccien, die über die unterkretazischen Woltschacher Plattenkalke transgredieren und statt Triasgeröllen nur Blockeinschlüsse aus der Kreide enthalten, vertreten.

Der Stolzug. Dieser Gebirgskamm, der vom Isonzodurchbruch bei Karfreit westwärts bis an den Tagliamento zu verfolgen ist, wird von mir aus faziellen Gründen und aus tektonischen Erwägungen von der Julischen Vorzone abgetrennt und enger an die autochthone Flyschvoriage angereiht.

Hier ist die Obertrias im Gegensatz zur Dolomitentwicklung der Julischen Vorzone in Dachsteinkalkfazies (aber nicht vom Typus

des Krngbietes, sondern in einer durch stärkere Mergel einschaltungen an die Zlambachschichten erinnernden Ausbildung) vorhanden.

Mit einer gewellten Auflagerungsfläche (Strömungsdiskordanz?) bauen sich darüber mächtige, bankige, dichte und brecciöse, sehr crinoidenreiche Kalke auf, welche im Hangenden in grobbrecciöse, zum Teil crinoidenführende Hornsteinplattenkalke übergehen. Die Schichtfolge weist auf eine nahe Küste hin.

Ich betrachte die Sedimente als Lias (Jura?).

Scheinbar in transgressiver Lagerung auftretende, rote, hornsteinführende Plattenkalke, welche mit einer grobbrecciösen, Strandfossilien führenden Basis ansetzen, fasse ich als Aequivalente des oberen Jura auf. In roten Hornsteinkalken fand hier übrigens Hauer bereits im Jahre 1857 Ammoniten des Oberjura¹⁾.

Das Senon greift deutlich taschenförmig in das Liegende ein. Hierdurch ist eine Festlandsperiode vor seiner Entstehung auch im Stolz erwie sen.

Autochthone Vorlage. Das dem Schuppen- und Deckenbau vorgelagerte Flyschgebiet von Friaul mit den aus demselben auftauchenden Kolowrat- und Matajurantiklinalen bezeichne ich als autochthone Vorlage.

Am Matajur folgt über den Dachsteinkalken, ganz ähnlich wie am Stol, ein aus Dachsteinkalkgeröllen gebildeter Breccienkalk, der in Hornsteinplattenkalk übergeht. Ersterer enthält Crinoidenbänke.

Ein lokal aufgefundenes, scheinbar diskordant gelagertes Vorkommnis von rotem Mergelkalk mit Dachsteinkalkgeröllen und mit bombenartigen Ausscheidungen von rotem Hornstein wurde als mutmaßliches Aequivalent des oberen Jura betrachtet. (Auftreten am Mt. della Colonna nördlich des Matajurgipfels.)

Im östlichen Teil der Kolowratantiklinale beobachtete ich an der Höhe \odot 509 (südlich Tolmein) und bei Modrejce neue Vorkommnisse von zweifellosem Oberjura. (Rote und graue Mergel mit Hornsteinbänken, Tonschiefer etc.)

Die Schichten der Unt.-Kreide, die Woltschacher Hornsteinplattenkalke, sind nach mikroskopischer Untersuchung als vorwiegende Foraminiferenkalke zu bezeichnen. Ihr Korn ist meist sehr fein. In seltenen Ausnahmefällen konnte ich darin in einem höheren Niveau brecciös-sandige Lagen auffinden. (Westlich Woltschach und auf der Höhe \odot 509.)

Die Schichten der unteren Oberkreide (Cenoman-Turon) konnten an einem einzigen Punkte, an der Kovačič pl., westlich Woltschach, in Form von oolithischen Kalken und Korallenriffkalken anstehend nachgewiesen werden. Sie werden hier diskordant von Senonbreccie überlagert. An allen anderen Orten greifen die Schichten des Senon transgressiv schon über die Unterkreide über.

Die vorsenone Festlandsperiode konnte daher im Bereiche der ganzen autochthonen Vorlage erkannt werden.

¹⁾ Siehe bei D. Stur, Das Isonzotal. Jahrbuch der Geol. R.-A. 1858.

Die Senonschichten, die am eingehendsten in sehr zahlreichen Profilen studiert werden konnten, zeigen in ihrem tieferen Teil eine mächtige Basisbreccie (mit sandigen Kalken), lokal hippuritenführend und mit Einschaltungen roter, mergeliger Lagen versehen. (Unt.-Senon.)

Darüber folgen graue, charakteristisch gebänderte Mergel mit Inoceramen (mehrere neue Fundpunkte!). Sie sind durch grobe, zum Teil als Riesenbreccien ausgebildete Bänke gegliedert.

Flyschsandsteine und Mergel mit Einlagerungen von Breccienbänken, Geröllmergeln, roten Mergeln etc. bilden das Hangende. (= Kossmats Orbitoidenschichten des Obersenon.)

Auf Grund von Inoceramenfunden, der Verfolgung der Bänke und der diskordanten Lagebeziehung zum Eocän wurde im Matajurgebiet und in der Senke zwischen diesem und der Julischen Vorzone der Oberkreide ein größeres Gebiet zugeschrieben, als in den bisherigen Arbeiten angenommen wurde.

Im Kolowratgebiet, speziell im östlichen Teil, konnte die Kreide-Eocängrenze nicht überall mit derselben Sicherheit gezogen werden. Aber auch hier kann eine größere Verbreitung des Eocäns, als sie bisher angenommen wurde, vermutet werden.

Die Schichten des Eocäns greifen an der Südabdachung des Matajur in wunderbar klarer Weise völlig diskordant über die viel steiler aufgerichteten Kreideschichten hinweg. Der Fazies nach sind sie speziell im Detail von den obersenenen Flyschgesteinen sehr schwer zu unterscheiden.

Die Sedimentfolge des mittleren Isonzgebietes enthüllt eine sehr wechselvolle Geschichte.

Die Julische Vorzone zeigt (speziell in der südlichen Schuppe) eine stetige Meeresbedeckung während des Mesozoikums, vermutlich bis ins Turon, an. Während dieser langen Zeitdauer gelangten in einer Sedimentmulde mächtige Schichten zum Absatz. Sowohl mit Annäherung an den nördlichen Beckenrand (Wocheiner Kamm) als auch an die südliche Begrenzung (in der autochthonen Flyschvorlage) wird die Schichtfolge lückenhafter. Im Wocheiner Kamm (Julische Hochalpen) ist aus den Lagerungsverhältnissen auf eine auf Gebirgsstörungen zurückführbare Regression des Meeres im Dogger zu erschließen. Nach dem Oberjura erfolgt hier ein neuerliches Zurückweichen des Meeres, welches erst im Senon (vermutlich Obersenon) wieder transgredierend übergreift. Es lassen sich hier also Regressionen im mittleren Jura, zu Beginn der Kreide und am Anfang des Tertiärs nachweisen, welchen die Ueberflutungen im oberen Jura (Kimmeridge) und im höheren Senon gegenüberstehen.

Im Matajur-Kolowratgebiet und in dem tektonisch und stratigraphisch nahestehenden Stolzbug konnte ein Zurückweichen des Meeres an der Basis des Jura (im tieferen Lias?), im Dogger, im Paleocän und schließlich in der Zeit nach dem Mitteleocän erkannt werden.

Dazwischen schalten sich im höheren Lias (?), im Oberjura, im tieferen und höheren Senon und schließlich im Mitteleocän Transgressionen ein. Das Ablagerungsbild des Isonzgebirges zeigt demnach im jüngeren Mesozoikum (Jura-Kreide) das Vorhandensein einer nörd-

lichen und einer südlichen, nur teilweise überfluteten Zone, welcher eine Depression mit langandauernder Meeresbedeckung zwischen-gelagert war.

2. Die Gebirgsbildung.

Das Studium der Gebirgsbildung ergab eine Erweiterung des von Kossmat nachgewiesenen Schuppenbaues.

Im Wocheiner Kamm wurde das Auftauchen einer tieferen „Dolomitschuppe“, welche über Dachsteinkalk, Jura und Kreide aufgeschoben ist, erkannt. Die Ueberschiebung verläuft bogenförmig von der Plan. na polju (nordöstlich Krn) über die Lužnica zum Rudeči rob. (Lužnica-Ueberschiebung). Die nächsttiefere Ueberschiebung ist die von Kossmat beschriebene Krnlinie, an welcher der Wocheiner Kamm über die Julische Vorzone aufgeschoben ist. Die Dachsteinkalkmasse des Polounik halte ich im Gegensatz zu Kossmat für die tektonische und stratigraphische Fortsetzung des Wocheiner Kammes und betrachte sie als bereits in vorseinerer Zeit ihrer jurassischen Unterlage aufgeschoben. Die am Sattel¹⁾ zwischen Polounik und Wocheiner Kamm (Krnzug) bei der Pl. za Kraju zutage tretenden Juragesteine (nach Kossmat Scaglia!) erscheinen mir demgemäß als ein Sattelfenster.


In der Julischen Vorzone ergab die Umdeutung der Stratigraphie (siehe oben) und die Beobachtung der Kontakte eine Teilung in zwei Hauptschuppen (oder Decken). Der sie trennenden Ueberschiebung muß nach der deutlichen Verschiedenheit der durch die Schubfläche in Berührung gebrachten gleichaltrigen Fazies eine beträchtliche Förderweite zukommen.

Die Randüberschiebung der Julischen Vorzone (Kossmats Karfreit—Kirchheimer Störungslinie) verlängerte Kossmat westwärts in die Schubbahn, an welcher der Stolzug auf seine Unterlage hinaufbewegt wurde.

Mir erscheint dagegen, daß sich der Stol als eine selbständige Schuppe erst im Raume westlich von Karfreit²⁾ von der autochthonen Vorlage abspaltete, so daß die Fortsetzung der Karfreit-Kirchheimer Störung nördlich des Stols zu suchen wäre.

Im Kolowrat-Matajurgebiet (autochthone Vorlage) konnten zwei Antiklinal- und drei Synklinalzüge wahrgenommen werden.

Der nördlichen Falte gehört die Kolowrat-Antiklinale, der südlichen im Westen die Matajur-Antiklinale, im Osten, teilweise durch transgredierendes Eocän verdeckt, die Selski-Antiklinale an. Die Entstehung dieser Faltungen ist der Hauptsache nach bereits vor-eocän. Die Wellen, welche das Eocänfischgebiet zwischen dem Matajur-Kolowratrücken und der friaulischen Ebene durchziehen, sind dagegen natürlich posteocänen (aber vermutlich voroligocänen) Alters. Ihre Streichrichtung ist im Gegensatz zu den älteren, alpinen Schub-bewegungen und Faltungen eine ausgesprochen dinarische (nordwest-südöstliche).

¹⁾  1280.

²⁾ Genauer ausgedrückt westlich von Ladra bei Karfreit.

In der Julischen Vorzone und in dem Matajur-Kolowratzuge konnte als mutmaßliches zeitliches Äquivalent der alttertiären Faltung des Eocänflyschgebietes eine doppelte Knickung des Gebirgskörpers, einer Umfaltung mit senkrechter Achse im Sinne Ampferers¹⁾ entsprechend, nachgewiesen werden. Die westliche Knickung liegt im Raume von Karfreit-Luico, die östliche im Gebiete von Tolmein-St. Luzia. Eine Fülle interessanter Detailkomplikationen (Aufrichtung der Schichten, Verdopplung der Gesteinszüge durch keilartige Ineinanderschiebung der steilstehenden Sedimente, starke Ausquetschungen und Mylonitbildung) begleiten diese Transversalstörungen. Auch einige sekundäre Falten und Schuppungen in dem bereits in voreocänen Zeit in seinem Grundbau gefestigten Isonzogebirge können dieser jüngeren tangentialen Bewegungsphase zugeschrieben werden. Faltenbrüche und echte Brüche beherrschen das tektonische Bild an der Wende von Alt- und Jungtertiär und in letzterem. Die wichtigste hierher zu zählende, neuaufgefundene Störungslinie kann ich aus dem Plateaugebiete des Wocheiner Kammes namhaft machen. Sie durchsetzt bei bedeutender Sprunghöhe die Schichtplatte und erzeugt eine Einklemmung der aufgeschobenen Dolomitdecke. Ihr Verlauf konnte von Potoče (nördlich Krn) über die Plan. na Prodih bis an den Migouc vrh (⊙ 1885) verfolgt werden.

Im allgemeinen zeigen diese jüngeren Störungen im Gegensatz zu den älteren, vorwiegend ostwestlich verlaufenden tektonischen Elementen charakteristisches „dinarisches“ Streichen.

Das Alter der tektonischen Bewegungen.

Die Uberschiebung des Wocheiner Kammes über die Julische Vorzone an der Krnlinie ist meiner Ansicht nach bereits in vorsenoner Zeit (vermutlich im Oberturon) erfolgt. Denn die Schichten des Senons lagern sich bereits in grobklastischer Fazies (mit Dachsteinkalkblockwerk!) an den Rand eines Triasgebirges und an dessen überschobene jurassische Vorlage diskordant an.

Die Uberschiebung der nördlichen Schuppe der Julischen Vorzone über die südliche und jene der südlichen Schuppe auf das Vorland ist postsenon, aber nach den Verhältnissen im Matajur-Kolowratgebiet zu schließen, der Hauptsache nach voreocänen Alters. Die Diskordanz zwischen Oberkreide und Alttertiär kommt hier in klarer Weise in der Anlagerung flacher Eocänbänke an die steiler aufgerichteten Senonschichten zum Ausdruck.

Die Aufschiebung an der Stolorandkluff, die bogenförmige Schuppung des Wocheiner Kammes (Dolomitdecke!), die doppelte Knickung der Julischen Voralpen und des Vorlandes wird in die posteocäne (mutmaßlich aber voroligocäne) Zeit gesetzt.

Die Bruchfalte im Wocheiner Kamm wird nach der tektonischen Analogie mit den Einfaltungen des Wocheiner Oligocäns in seine triadische Umrandung in die postoligocäne (vermutlich vor- oder altiocäne) Zeit verlegt. Auch die erste Anlage des Matajurbruches,

¹⁾ O. Ampferer. Ueber den Wechsel von Fall- und Schubrichtungen beim Bau der Faltengebirge. Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1916, Nr. 8.

der Kolowratbrüche und insbesondere des Idrianerbruches ist wohl in dieselbe Zeit einzureihen. Allerdings sind diese Störungen auch noch in viel jüngeren Zeiten im Pliocän und teilweise sogar noch im Quartär zu neuerlicher Wirksamkeit aufgelebt.

Es ergibt sich also eine sehr weitgehende zeitliche Differenzierung der tektonischen Vorgänge, wie sie wohl in so anschaulicher Weise selten wahrgenommen werden dürfte.

3. Zusammenfassung.

Die wichtigsten stratigraphischen Resultate meiner Untersuchungen sind wohl *a)* der Nachweis einer weiteren Verbreitung liassischer und jurassischer Gesteine am Aufbau der Julischen Vorzone und ihres Auftretens im Wocheiner Kamm, *b)* das Vorhandensein liassisch-(jurassischer?) crinoidenreicher Breccienkalke am Matajur und Stol, *c)* die Existenz einer mitteljurassischen Festlandsperiode im Wocheiner Kamm, *d)* das Erscheinen ammonitenführender, völlig transgressiv in die Buchten eines jurassischen Gebirgsreliefs eingelagerter Sedimente des Kimmeridge im Wocheiner Kamm, *e)* ähnlicher oberjurassischer Ueberflutungen im Stol (und Matajur?), *f)* der Beweis für das Vorhandensein einer in allen Zonen verbreiteten vorsenonen (vermutlich oberturonen) Festlandsperiode, *g)* die stete diskordante Lagerung des Senons über seiner Unterlage, *h)* die Sichtbarkeit einer ausgesprochenen paleocänen (vormittlereocänen) Festlandszeit und schließlich *i)* die Beschränkung des Eocäns, und zwar in verringertem Maße als es bisher angenommen wurde, auf die Südabdachung des Kolowrat-Matajurkammes.

In tektonischer Hinsicht konnte ein stärkerer Schuppen- (oder Decken-)bau des Gebirges durch Auffindung einiger neuer Schubbahnen nachgewiesen werden. Zum Teil weisen die beträchtlichen Faziesunterschiede an diesen auf eine größere Förderweite hin.

Das Alter der Schuppungen ist teils mittelkretazisch (vorsenon), teils postsenon-präeocän und teils posteocän (voroligocän). In jungtertiärer Zeit erfolgte der Ausgleich tektonischer Spannungen an Bruchfalten und Brüchen. Die älteren, tangentialen Störungen besitzen vorwiegend eine ostwestliche Streichrichtung, die jüngeren, teilweise radialen Bewegungen zeigen einen mehr dinarischen, nordwestlichen Verlauf.

Die Verhältnisse sprechen dafür, daß die Druckkräfte, welche den in dinarischer Richtung sich vollziehenden Zusammenschub des Eocänflischgebietes erzeugt haben, bei dem Herantreten an den älteren, südalpinen Faltenbau sich zum Teil in ihre Komponenten zerlegt haben. Die erste in der Richtung von Norden nach Süden wirksame Komponente erzeugte eine Steilstellung älterer Bewegungsfächen, Faltungen und Schuppungen, die hierzu senkrechte, aber die obenerwähnte doppelte Knickung des Gebirges.

Diese Umstände begünstigen die Annahme einer Trennung der Südalpen von den Dinariden. Die wichtige Frage nach dem Verhältnis der beiden Gebirge zueinander sollen in einer besonderen Arbeit eingehend behandelt werden.

Kapfenstein, am 18. Jänner 1920.