©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

muss zurückgewiesen werden, da dieser Bruch das gesenkte Neokom der Seewaldmulde vom gehobenen Neokom bei St. Koloman absetzt.

3. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe am 27. März 1952.

Das alpine Jungtertiär und seine Bedeutung für die Alpenmorphologie.

Mit einer Tabelle (Beil. III).

Vortrag von Dr.Erich Seefeldner

Das vorliegende Referat wurde angeregt durch eine geologisch-morphologische Exkursion, die im vergangenen Sommer unter der Führung von Professor A. Winkler v. Hermaden ins Dachsteingebiet, in das Ennstal und die Gesäuseberge stattfand und an der der Referent teilnehmen konnte. Doch wird im folgenden nicht nur über die auf dieser Exkursion gemachten Beobachtungen berichtet, sondern darüber hinaus auch der Frage nachgegangen, ob bzw. inwieweit die Vorstellungen über die geologisch-morphologische Entwicklung der Alpen, zu denen Winkler hauptsächlich auf Grund seiner eingehenden Beobachtungen am Alpenostrand gelangt ist +), auch im hiesigen Bereich Geltung besitzen.

I.

Ehe auf diese Frage eingegangen werden soll, wird hier ein Überblick über das inneralpine Tertiät gegeben. Diesbezüglich ergibt sich nach Winkler folgende Gliederung:

1.) Kohleführende Tone und feinkörnige Sande, die stark gestört, bzw. hoch gehoben sind. Hierher gehören die liegenden Tone in der Lobenau bei Radstadt, die Tone und Sandsteine mit Kohle am Stoderzinken und am Gr. Buchstein, vielleicht auch, wie der Referent vermutet, die kohleführenden Schichten auf der Leisnitzhöhe.

2.) Die Ablagerungen vom Oberangerberg, von Wagrein, das Hangend-

---

+) A.Winkler v. Hermaden Mitt.d.geogr.Ges.Wien 92.Bd.1950;
Die jungtertiären Ablagerungen usw.in F.X.Schaffer,Geologie von Österreich, 1951;
Sitz.Ber.d.Akad.d.W.math-nat.Kl.Abt.I 6.bis 10.Heft 1950

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

konglomerat in der Lobenau, sowie die gleichartigen Schichten bei Gröbming, Stainach-Wörschach, Hieflau und Tamsweg. Sie bestehen aus einem Wechsel von Konglomeraten, Sanden und Tonen, wobei in den basalen Teilen grobe Konglomerate vorherrschen, die gegen oben zu feiner werden und durch Wechsellagerung in Sande und schliesslich Tone übergehen. Sie erreichen eine Mächtigkeit von mindestens 400 m; die Geröllgrösse schwankt im Mittel zwischen Nuss- und Faustgrösse, während kopfgrosse Gerölle nur ausnahmsweise auftreten. Die Zusammensetzung weist durch Quarze, Phyllite, Quarzite und verschiedenes Altkristallin auf die Grauwackenzone und die Zentralalpen (Gurktaleralpen und Seckauer Tauern) als Herkunftsgebiet hin, wobei jedoch die Tauerndecken noch nicht abgedeckt waren. Das völlige Fehlen, bzw. das selbst in unmittelbarer Nähe der Kalkalpen starke Zurücktreten kalkalpiner Komponenten weist auf nördliche Richtung der die Schotter und Sande ablagernden Flüsse und auf das Nichtvorhandensein der Längstäler hin.

Auch diese Ablagerungen sind mehr oder minder gestört und gegen ihre Umgebung durch Brüche oder steil stehende Überschiebungen begrenzt. Von besonderem Interesse ist die Ablagerung bei Hieflau, an deren Basis in Gestalt einer anstehenden Lage von Bauxit eine tertiäre Verwitterungsdecke in situ erhalten ist. Ausserdem ist hier der Übergang der geschlossenen Schotter- und Sandablagerung in ein Augensteinfeld zu beobachten.

Daraus ergibt sich die Parallelisierung der Ennstaler Molasse mit den Augensteinen, die in den Kalkalpen vom Kaisergebirge bis zum Schneeberg in zahlreichen Vorkommnissen nachgewiesen sind, hinsichtlich Zusammensetzung und Geröllgrösse durchaus dem Ennstaler Tertiär gleichen und sich von ihm nur durch eine gewisse Verarmung unterscheiden.

Somit bestand in der Augensteinzeit eine zusammenhängende Schotterdecke von mehreren hundert Metern Mächtigkeit, die aus dem Lungau über die damals noch nicht bestehenden Niederen Tauern quer über das Ennstal und über die Kalkalpen hinwegreichte und über die Kalkalpen hinwegreichte und die Aufragungen der letzteren in zunehmendem Masse zudeckte. Das etwa 30 bis 50 km südlich der heutigen Kalkalpen gelegene Ursprungsgebiet der der voralpinen Randsenke zustrebenden Flüsse jener Zeit ist als eine Mittelgebirgslandschaft zu denken. Somit sind die Augensteine die Überreste einer einst zusammenhängenden Schotterdecke und haben sich nur dort erhalten, wo sie in Spalten und Klüfte eingeschwemmt wurden, die bei nachträglicher Hebung des Gebirges entstanden sind. Durch Auswaschung aus diesen sind sie auch an die Oberfläche gekommen und dort vor allem in Dolinen erhalten. Sie liegen somit durchwegs auf sekundärer, meist wohl sogar auf tertiärer Lagerstätte, eine Beziehung zu irgendwelchen Altformen besteht nicht. Aus dem Vorkommen von gerollten und eckigen Radiolaritbrocken zusammen mit Augensteinen ergibt sich, dass zur Zeit der Augensteinlandschaft der jene liefernde Jura noch anstehend vorhanden war. Daraus lässt sich die Höhe der damaligen

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Landoberfläche zu mehreren hundert Metern über den heutigen Kalkplateaus berechnen (aus einem solchen Radiolaritvorkommen am Rossboden im Dachsteinstock zu 750 m über demselben).
3.) Einen von der Ennstalmolasse und den Augensteinen durchaus verschiedenen Charakter trägt das Süsswassertertiär der norischen Senke. Hiebei handelt es sich um die Sandsteine, Mergel und Tone mit Kohlenflözen von Fohnsdorf, Seckau, St.Michael, Trofaiach, Leoben, Bruck, Aflenz Parschlug und St. Kathrein.Sie sind durchaus feinkörnig , ohne Einschaltung von gröberen Schottern und unterscheiden sich vom Ennstaler Tertiär auch dadurch, dass sie bereits Abtragungsschutt aus den nördlichen Kalkalpen enthalten. Das beweist, dass die Entwässerung damals infolge epirogenetischen Aufsteigens der Kalkalpen nicht mehr durchlaufend an den nördlichen Alpenrand gegangen ist. Es ergibt sich für diese Zeit das Bild einer an ein Einwalmungsgebiet geknüpften Reihe von vermutlich durch Flussstrecken miteinander verbundenen Seen, die sich später zu einer zusammenhängenden Seefläche vereinigten, welche aus dem oberen Murgebiet über den Obdacher Sattel ins brakische Lavanttaler Becken reichte und von dort mit dem Steirischen Becken in Verbindung trat. Auch das norische Süsswassertertiär ist tektonisch gestört, zumeist in asymmetrisch gebaute Faltenmulden mit steilerem oder überkipptem Südflügel gelegt.

Während das Alter dieser Ablagerungen der norischen Senke als helvetisch gesichert ist, ist jenes der unter 1.) und 2.) angeführten Ablagerungen auf paläontologischem Weg nicht festzustellen, da die aufgefundenen Pflanzenfunde durchaus untypisch sind. Doch kommt als terminus post quem der Abschluss der Deckenbewegungen im unteren Oligozän in Betracht. Denn dass die Kaisergebirgsdecke die Oberangerbergschichten nicht wie Ampferer glaubte, überfahren hat, ist nun wohl sicher, seit W. Heissel +)festgestellt hat, dass die von dersterem als frei schwimmende, dem Tertiär auflagernde Schubschollen gedeuteten Triaskalkpartien Bergsturztrümmer sind. Andererseits ergibt sich als terminus ad quem das Helvetikum. Denn damals hatte sich gerade im Herkunftsgebiet der Ennstaler Molasse die norische Senke ausgebildet und ist die seinerzeitige konsequente Entwässerung durch eine obsequente abgelöst worden. Darum verlegt Winkler die Ennstaler Molasse mit den Augensteinen ins Burdigal, das stärker gestörte Stoderzinkentertiär an die Oligozän-Miozänwende. Für ein burdigales Alter des Ennstaler Tertiärs spricht ausserdem auch die deutliche Verwandtschaft desselben mit den entsprechenden Ablagerungen im Alpenvorland.Denn die im Haller Schlier eingelager-

+) Jb.d.Geol.B.A. 94.Bd.1951

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

te "Geröllmergelgruppe" F. Traubs ++) , bzw. der "geröllführende Schlier" Aberers und Braumüllers +++) gleicht hinsichtlich Zusammensetzung und Geröllgrösse weitgehend der groben basalen Serie des Ennstaler Tertiärs, währenddessen feinkörniger Hangendkomplex sein Gegenstück im "Mandsteinschlier" (Traub), bzw. in der "Sand-Schottergruppe" (Aberer u. Braumüller) findet.

Wesentlich jünger sind zweifellos die nun noch zu beschreibenden Ablagerungen:

4.) Mehrfach, so am Brandriedel, an der Schildmauer, am Gr.Buchstein, am Zinödl bei St. Gallen und - - besonders instruktiv - - nördlich der Mödlinger Hütte treten alte Breccien auf. Bei dem letztgenannten Vorkommen handelt es sich um eine von 1550 - 1900 m reichende Breccie, die den Südhang der Pfarrmauer (der östlichen Fortsetzung des Reichenstein) bis hinauf zum Kamm bedeckt und dort, noch etwa 20 m mächtig, in die Luft hinausstreicht. Da sie nur im unteren Teil hauptsächlich aus dem dort anstehenden Dolomit, in den oberen Partien hingegen aus Dachsteinkalk, ja auch vereinzelten Liaskalken aufgebaut ist, lässt sie sich nur von einem um 300 - 400 m höheren, aus Dachsteinkalk mit Liasauflage aufgebauten Gipfel ableiten, der seither infolge der starken Rückerosion im Hintergrund der von der Enns zurückgreifenden Gräben zerstört worden ist. Da eine derartige Abtragungsleistung während des Quartärs undenkbar ist, schliesst Winkler zweifellos mit Recht, dass die Ablagerung der Breccie noch ins Pliozän zu setzen ist. Zu dem gleichen Schluss zwingt nämlich auch die Tatsache, dass die Breccie einem Riedel aufgelagert ist, der erst nach ihrer Ablagerung aus der Zerschneidung eines in 1500 - 1600 m dort weit verbreiteten hoch gelegenen alten Talbodens hervorgegangen ist.

Diese Überlegungen veranlassen Winkler im Gegensatz zu Ampferer, der ein interglaziales Alter der Breccie annahm, die Bildung dieser und der anderen oben genannten, in ähnlicher Lage auftretenden Breccien in Zusammenhang mit der im höheren Unterpannon feststellbaren Erosions- und Verschüttungsphase zu bringen.

5.) In einer NNO verlaufenden Talung nördlich der Kammspitze, bei den Viehberghütten und am Miesboden, sowie in der alten Talung, die bei der Hesshütte zwischen Hochtor und Planspitz einerseits und Zinödl andererseits hindurchzieht, finden sich kristalline Schotter, die von Stini bzw. Ampferer als Augensteine beschrieben werden sind. Doch unterscheiden sie sich nach den Beobachtungen Winklers von echten Augensteinen durch ihr wesentlich grösseres Korn, ihren schwächeren Verwitterungsgrad und die grosse Ausdehnung und Geschlossenheit ihres Auftretens. Winkler hält sie darum für eine jüngere Bildung und betrachtet sie, auch mit Rück-

---

++) N. Jahrb. f. Min.Monatsh. 1945 - 1948

+++) Jb.d.Geol.B.A.1947

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

sicht auf ihre Verbindung mit alten Talungen, als Flussschotter altpliozänen Alters, zeitlich etwa den Hauruckschpttern entsprechend. Referent vermutet, schon mit Rücksicht auf die Lage auf dem gleichen Erosionsstockwerk, dass hieher auch die "Augensteine" des Gaisbergplateaus gehören.

II

Aus der Beschaffenheit des Jungtertiärs im Inneren der Alpen und an deren Rändern ergeben sich nun folgende Schlüsse:

Die Alpen können nicht aus einem Primärrumpf hervorgegangen sein. Denn aus allen Perioden liegen mächtige Ablagerungen vor, die das Vorhandensein eines Gebirges voraussetzen. Hat doch das Oligozän in Bayern eine Mächtigkeit von 2500-3000 m, das Miozän am Ostrand der Alpen eine solche von 6000-8000 m, das Pliozän von 4000 m. Andererseits beweist die Beschaffenheit der Ablagerungen mit ihrem Wechsel von klastischem und feinkörnigem Material, dass die Alpen vor dem Pliozän auch niemals ein Hoch-, wohl aber mehrmals ein Mittelgebirge gewesen sind, das in der Folge jeweils einer mehr oder minder starken flächenhaften Abtragung unterlegen ist. Winkler unterscheidet im ganzen 4 Zyklen, von denen jeder in eine zumeist mehrteilige orogenetische und eine darauffolgende epirogenetische Phase zerfällt; dazwischen schalten sich auch Stillstands- und Rücksenkungsperioden ein, in deren Gefolge es jeweils zu flächenhafter Abtragung und mehr oder weniger weitgehender Verflachung des Reliefs gekommen ist.

In der folgenden Tabelle wird nun der Versuch gemacht, die geologischen Vorgänge, wie sie in den jungtertiären Ablagerungen im Inneren und am Ostrand der Alpen, sowie in deren nördlichem Vorland aufgezeichnet sind, mit der geologisch-morphologischen Entwicklung des Gebirges in Beziehung zu setzen.

Hiebei werden mit Winkler folgende Hauptzyklen unterschieden:
1.) Der eozän-oligozäne Zyklus wird durch die grossen Deckenbewegungen im oberen Eozän und Altoligozän eingeleitet. Dadurch wird das eozäne Meer aus den Alpen verdrängt und entsteht ein Gebirge dessen Abtragungsschutt uns in den Savefalten in den der Rupelstufe angehörigen grobklastischen Ablagerungen der Okoninaschichten, in Bayern in den Sanden und Konglomeraten der Bausteinzone der unteren Meeresmolasse entgegentritt. In der chattischen Stufe scheint eine Abschwächung des Reliefs eingetreten zu sein, wie man aus den produktiven Sotzkaschichten der Untersteiermark und den sandig-tonigen Schichten des Oligozänschliers in Oberösterreich und der unteren Süsswassermolasse Bayerns schliessen muss. Auch das der Oligozän-Miozänwende angehörige Stoderzinkentertiär und seine Aequivalente weisen auf eine geringe Höhe der spätoligozänen Alpen hin. Nur im westlichen Bayern lässt die von Westen keilförmig in die Cyrenenmergel eingreifende bunte Molasse auf eine grössere Höhe des dortigen Hinterlandes schliessen.
2.) Der altmiozäne Zyklus der savischen Orogenese beginnt im Aquitan mit einer ersten Teilphase, der im Draugebiet die Schotter

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

von St.Lorenzen, in Oberösterreich die den Oligozänschlier überlagernden mehr sandigen Laakirchner Schichten entsprechen. Eine zweite, burdigale Teilphase bildet sich in der Südsteiermark im Radelwildbachschutt, im Inneren der Alpen in den groben Basisschichten der Ennstaler Molasse, in Oberösterreich in den an der Basis des Haller Schliers auftretenden Phosphoritsanden mit ihren Schottereinlagen ab. Im salzburgisch-bayerischen Grenzgebiet gehört hieher die "Geröllmergelgruppe" bzw. der "geröllführende Schlier", während die bayerischen Gegenstücke in den den sandigen Tonen der oberen Meeresmolasse eingelagerten groben Schwemmkegeln zu suchen sein mögen.Und wiederum folgt als Beweis für die zunehmende Ausgleichung des Reliefs auf diese groben Bildungen feineres Material: In der Steiermark die zum Teil bereits sandigen unteren Eibiswalder Schichten, im Inneren des Gebirges die sandig-tonigen Hangendschichten des Ennstaler Tertiärs, in Oberösterreich der tonig-sandige Haller Schlier, im Oichtental der vorwiegend aus Tonen und Sanden bestehende "Sandsteinschlier". Es ist die Augensteinzeit, in der, wie oben gezeigt, die Zentralalpen als ein Mittelgebirge zu denken sind, die Kalkalpen aber in zunehmendem Mass unter einer mächtigen Decke von Schottern und Sanden verschwinden.

Im unteren Helvet setzt nun die epirogenetische Teilphase ein, in deren Gefolge es zur Aufwölbung der Kalkalpen kommt. Das erklärt das erstmalige Auftreten zahlreicher Kalkgerölle im Alpenvorland: im Wachtbergschotter, dem in Niederösterreich das Buchbergkonglomerat und das Hollenburger Konglomerat entsprechen mögen. Die Aufwölbung der Kalkalpen führt andererseits auch zur Seenbildung in der norischen Senke, deren Ablagerungen gleichzeitig erkennen lassen, dass trotz dieser Vorgänge damals eine weitgehende Einebnung des Gebirges erfolgt ist.

b.) Im mittleren Helvet beginnt nun der das Mittel- und Obermiozän umfassende nächste Zyklus, dessen orogenetische "steirische Hauptphase nach Winkler in 3 Teilphasen gegliedert werden kann, die in der Steiermark ihren Niederschlag in den durch feinkörnige Ablagerungen von einander getrennten grobklastischen Bildungen des Arnfelser Konglomerates, des Kreuzbergschotters und des Urler Blockschuttes finden. Im hiesigen Bereich hat sich diese steirische Orogenese weniger scharf ausgeprägt; doch ist sie auch hier erkennbar in dem zunehmend sandigeren Charakter des Ottnanger Schliers und schliesslich im Übergang desselben in die rein sandigen, aber auch Gerölle führenden Oncopharschichten, denen in Bayern die Kirchberger Schichten entsprechen. Jetzt kommt es zur Faltung, Überschiebung und Einklemmung der burdigalen und helvetischen Ablagerungen.

Die im Torton einsetzende epirogenetische Phase, die die Hauptbruchbildungsperiode in der jüngeren Geschichte der Alpen darstellt, - in sie fällt der Einbruch des Wiener Beckens und die Erweiterung der Grazer Bucht - - führt im Gefolge einer Aufwölbung der Gebirge zur Entstehung der zahlreichen, insbesondere unser Kalkplateaus durchsetzenden, aber sich morphologisch nicht äussernden Verwerfun-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

gen, zur Einklemmung der Augensteine und, zusammen mit den vorangegangenen orogenetischen Vorgängen , neuerdings zur Entstehung eines Mittelgebirges.

Zu Beginn des Sarmats kommt es zu einem Stillstand der Aufwölbung , ja zu einer Rücksenkung, die eine abermalige Periode stark flächenhafter Abtragung herbeiführt. Damals entstehen jene höchstgelegenen Altformenrest, die die Gipfelhauben der sog. Raxlandschaft bilden. Dass diese nicht, wie Lichtenecker lehrte und die Schule Machatscheks noch heute will, genetisch einheitlich, sondern komplexer Natur ist, ist vom Referenten schon vor Jahrzehnten gezeigt und unterdessen von verschiedenen Forschern in mehr oder weniger benachbarten Gebieten bestätigt worden. Auch Winkler vertritt einen mehrphasigen Entwicklungsgang.

Auf den Plateaus der Salzburger Alpen sind jedenfalls deutlich zwei voneinander durch scharfe (in ihrer heutigen Form allerdings durch glaziale Unterschneidung und Wandverwitterung noch versteilte) Abfälle getrennte alte Landoberflächen zu unterscheiden: Eine obere, der die den Kalkplateaus aufgesetzten, meist trapezförmigen Gipfelhauben angehören; sie wurde vom Referenten seinerzeit als Hochkönigniveau bezeichnet und entspricht der Korhochfläche Winklers. Ferner eine tiefere, die, wenn man von den Kleinformen der Verkarstung absieht, ein recht geringes Relief hat und im Wolschenecknivеau Winklers +) ihr Gegenstück hat. Im hiesigen Bereich ist bei b genauerem Zusehen eine weitere Gliederung desselben in zwei von einander weniger scharf getrennte Landoberflächen möglich, die seinerzeit als Tennenniveau und Gotzenniveau auseinandergehalten wurden. Dem Hochkönigniveau gehören, um nur die Hauptvertreter zu nennen, im Steinernen Meer die Gegend um Schneiber und Hundstod sowie der Funtensee Tauern an, während die innere Mulde in ihrem südlichen, höheren Teil dem Tennenniveau, in ihrem nördlichen Teil, rings um den Funtensee dem Gotzenniveau zuzuweisen ist. Im Hagengebirge tragen Schneibstein, Kahlersberg, Hochwies und die flachen Gipfelhauben des Ostrandes die Merkmale des Hochkönigniveaus, während die innere Mulde auch hier dem Tennen- und Gotzenniveau angehört. Im Tennengebirge sind die Gipfel des Westrandes, Streitmandl, Bleikogel u.a. Vertreter des Hochkönigniveaus, der Hauptteil des Plateaus ist dem Tennenniveau, das Pitschenbergtal und das "Grosskar" der Tennalm dem Gotzenniveau zuzuweisen. Im Dachstein endlich wird das Hochkönigniveau vor allem durch Gjaidstein, Ochsenkopf und Schreiberwand, das Tenneniveai durch die höher (im Mittel etwa 2100 - 2200 m hoch) gelegenen Teile des Plateaus Am Stein, das Gotzenniveau durch die niedrigeren (etwa in 1800 - 1900 m liegenden) Teile desselben gebildet. Auch in den Zentralalpen bewährt sich diese Altflächengliederung: Dem Hochkönigniveau entsprechen

---

+) A. Winkler v. Hermaden, Zeitschrift d. Ges.f.Erdk. Berlin 1928

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

dort vor allem die flachen unter einem Eismantel verborgenen Gipfelhauben im Bereich des Gr.Venediger (zwischen Gr. und Kl. Venediger, Rainerhorn, Kristallwand, Hoher Zaun usw.) und im Firngebiet der Pasterze (von der Romariswand über Eiskögele, Johannisberg, H.Riffel und die Bärenköpfe zum Breitkopf). Dem Tennenniveau gehören die meisten grossen Firnfelder und Klimpts Flachkare, dem Gotzenniveau die Böden der meisten heute nicht vergletscherten Kare, Hochtröge und Schulterflächen ("Hochtalboden") an.

Winkler glaubt nach den Verhältnissen am Gjaidstein und am Ochsenkopf im Dachsteingebiet das Hochkönigniveau = Korhochfläche weiter in zwei Teilflächen von ca 2.600 und 2.300 - 2.400 m Höhe auflösen und eine solche Auffassung auch stratigraphisch am Alpenostrand untermauern zu können. Darnach würde auf eine Stillstands- und Einebnungsphase (Hochkönigniveau1)zu Beginn des Sarmats zunächst eine neuerliche Hebung mit Verstärkung des Reliefs, sodann im Zusammenhang mit dem Vorgreifen des mittleren Sarmats eine abermalige Einebnungsphase folgen (Hochkönigniveau 2). Es wird noch zu untersuchen sein, ob sich eine derartige Gliederung auch anderwärts nachweisen lässt. In den Salzburger Alpen jedenfalls sei a.d.Höhensprung hingewiesen, den das Hochkönigniveau zwischen Gr.Hundstod einerseits und Kl. Hundstod und Schneiber andererseits, sowie zwischen Schneibstein und Kahlersberg und zwischen Hochkönigggipfel und Neugebirge aufweist.

4. Der sarmatischen Einebnungsphase wird mit dem Einsetzen der attischen Orogenese und dem Beginn des obermiozänen bis quartären Zyklus ein Ende bereitet. In einer ersten (intrasarmatischen) Teilphase derselben, die sich in der Vorschüttung des karinthischen Deltas und im Wiener Becken des Triestingdeltas äussert, führt die Erosionsverstärkung zur Entstehung des Steilabfalles, welcher das Hochkönigniveau = die Korhochfläche vom Tennen + Gotzenniveau = Wolscheneckniveau trennt. Im untersten Pannon tritt ein Abflauen der Gebirgsbewegung ein, des weiteren eine Wiederbiegung und in deren Gefolge wiederum eine ziemlich weitgehende flächenhafte Abtragung. Ihr verdankt am Ostrand das Wolscheneckniveau Winklers seine Entstehung, dem im hiesigen Bereich Tennen+ Gotzenniveau entsprechen. Deren Korrelat im Steirischen Becken sind die Kongerienmergel, die im österreichischen Alpenvorland durch die Kohlenserie des Hausruck, in Bayern durch die obere Süsswassermolasse vertreten werden, deren Flinzmergeln (als Folge der offenbar auch damals gegen Westen zunehmenden Gebirgshöhe) mehrere aus den Alpen stammende Schuttfächer eingeschaltet sind.

Nun gestatten die neuen Untersuchungen der Kohlenserie des Hausruck durch H.Bürgl, H.Becker und E.Thenius +) eine weitere Gliederung derselben: Denn an ihrer Basis tritt zunächst ein Schotterhorizont auf, der gegen Osten auskeilt und nach Westen an Mächtigkeit zunimmt; über ihm folgt das in Tone mit Feinsanden

---

+) Verh.d.geol.B.A.1946, bzw. 1948 u. 1950/51

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

eingebettete Liegendflöz, in dessen Hangendem ein Zwischenmittel mit Schotterlagen, die ebenfalls gegen Westen mächtiger werden; darüber lagert endlich das durchlaufende Hangendflöz mit Tonen im Hangenden. Man wird nicht fehlgehen, wenn man die Liegendschotter als Auswirkung der Erosionsphase ansieht, welcher der das Hochkönigniveau vom Tennenniveau trennende Steilabfall seine Entstehung verdankt, in den Tonen und Sanden des Liegendflözes das Korrelat des Tennenniveaus, in dem die beiden Flöze trennenden Zwischenmittel das Ergebnis der Erosionsbeschleunigung, die zur Einsenkung des Gotzenniveaus in das Tennenniveau führte, und in den Tonen des Hangendflözes das Korrelat des Gotzenniveaus.

In die Zeit der Ausbildung dieser alten Landoberflächen fällt auch die Entwicklung des Salzachlängstales. Darauf kann nicht eingegangen werden, doch sei auf die Tatsache hingewiesen, dass zur Zeit des Tennenniveaus die Zahl, der aus den Zentralalpen an Gebirgsrand fliessenden Flüsse nachweislich noch grösser ist als zur Zeit des Gotzenniveaus, und zu dessen Zeit grösser als in der Folge.

Gegen Ende des Unterpannons setzt nun nach dieser "Ruhe vor dem Sturm" (Winkler) mit der zweiten (intrapannonischen) attischen Teilphase mit Macht eine starke Erosionsbelebung ein, die im steirischen Becken sich in der Ablagerung der Kapfensteiner Schotter, im österreichischen Alpenvorland in der katastrophenartig hereinbrechenden Ablagerung der Hausruckschotter äusserte, als deren bayerische Korrelate die pliozänen Quarzschotter zwischen Lech und Donaumoos, zwischen Ulm und Blaubeuern und in Niederbayern gelten können. Die Hausruckschotter sind Flussschotter, deren Korn im Durchschnitt grösser ist als das aller vorangegangenen Schotterablagerungen, aber kleiner als bei den von den heutigen Alpenflüssen gelieferten. Dies weist ebenso wie der ursprüngliche Kalkreichtum, der aus der vielfach b zu beobachtenden Verfestigung zu Kalkkonglomerat zu erschliessen ist, auf die nun rasch wachsende Höhe des Gebirges hin. Im Inneren des Gebirges sind der plötzlichen Erosionssteigerung die Breccienbildung an der Pfarrmauer und ihre Gegenstücke zuzuschreiben.

Damit ist eine Aufwölbungs- und Erosionsphase eingeleitet, die, mehrfach von Stillständen unterbrochen, bis ins Quartär andauert. Eine solche tektonische Ruhezeit führte noch im oberen Pannon zur Entstehung randlicher Verebnungen (wie eine solche im Salzburgischen den Grossteil der Osterhorngruppe umfasste) und im Gebirge zu heute hoch gelegenen alten Talbodenresten, die Referent seinerzeit als Niveau I beschrieben hat (Gaisbergplateau, Achselkopf u.v.a.) und das dem Glashüttenniveau Winklers entspricht. Dieser Zeit dürfte auch die (heute wohl nicht mehr erhaltene) ursprüngliche Akkumulationsfläche des Hausruckschotters entsprechen. Zur gleichen Zeit kam es im Inneren des Gebirges zur Ablagerung der von Winkler für altpliozän gehaltenen "Augensteinlager" nördlich der Kammspitze und bei der Hesshütte. Morphologisch nicht viel weniger scharf in Erscheinung tritt eine oberstpannone Ruhepause die zur Entstehung des Niveau II (Zistel, Zimmereck u.v.a.)

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

entsprechend Winklers Trahüttenniveau, führt und am Westrand des Schuttfächers des Hausruck die seitliche Einkerbung der Kobernauserwald-Hochfläche bewirkt. Nach einer tektonischen Belebung im Daz, die in der Oststeiermark von Basalteruptionen begleitet ist und zur Ablagerung der Silberbergschotter führt, folgen weitere, nicht mehr so deutliche, aber ebenfalls durchgehend verfolgbare Erosionsstillstände, die durch tiefere Terassen markiert werden. Es sind dies zunächst Niveau III (Kapaunberg, Wildlehen (westlich Ehrentrudisalm), Umgebung von St.Kolomann usw.) und Niveau IV (Kühberg, Umgebung des Follererhof, Dürnberg, unteres Tauglgebiet u.v.a.), die Winklers Niveau IV b, bzw. IV c entsprechen dürften, während Niveau V (Voggenberg, Fagerer, Rabenstein usw.) und VI (Kerath, St.Jakob usw.) eine Parallelisierung mit den am Ostrand festgestellten bereits dem Quartär zugewiesenen Terassen (bis zu 10 an der Zahl) nicht mehr zulassen. Die Niveaus III - V finden auch am West- und Nordrand von Hausruck - Kobernauserwald eine Fortsetzung in Terassen, die in den Schotterkörper desselben eingeschnitten sind und nur örtlich in die Akkumulationsflächen der Geiersberg-, bzw. Federnberg- und Aichberg-Geinbergverschotterung Grauls +) übergehen. Dies beweist, dass das Ende des Pannons einen wichtigen Wendepunkt in der Entwicklungsgeschichte des Alpenvorlandes darstellt, indem dieses nun aus einem Ablagerungsraum zu einem Abtragungsraum wird, ++) offenbar infolge Einbeziehung in die Aufwölbung der Alpen.

Zusammenfassend ergibt sich somit folgendes:

1.) Die Alpen haben im Laufe des Jungtertiärs eine viermalige Neuschaffung mit nachfolgender mehr oder minder weitgehender Einebnung erfahren.
2.) Die Raxlandschaft ist genetisch nicht einheitlich, sondern in mindestens zwei, wenn nicht vier alte Landoberflächen aufzugliedern: Das sarmatische Hochkönig 1 + Hochkönig 2 - = Korniveau und das unterpannone Tennen- + Gotzen- = Wolschenecknivеau. Somit ergibt sich das Bild einer mehrgliedrigen Rumpftreppe.
3.) Die Entwicklung der Alpen zum Hochgebirge ist erst das Ergebnis der pliozän-quartären Aufwölbung, die sich in mehreren von Stillständen unterbrochenen Absätzen abgespielt hat.

Die Vorstellung eines somit recht jugendlichen Alters der Alpen, wie es übrigens nicht nur von Winkler, sondern auch von L.Kober angenommen wird, findet ihre Stütze in der 2.500 m betragenden Mächtigkeit der altpliozänen Ablagerungen am Saum der Kleinen ungarischen Tiefebene, wozu noch der höherpliozäne und altquartäre Schutt in der Grossen ungarischen Tiefebene und der jungquartäre

---

+) H.Graul, Mitt.d.geogr.Ges.München XXX (1937)

++) E. Seefeldner, Zeitschr.d.Ges.f.Erdk.Berlin 1939

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

und alluviale Schotter in der Walachei, im Donaudelta und im Schwarzen Meer kommt. Ausserdem beweisen auch Messungen über den gegenwärtigen Abtrag in den Alpen die Möglichkeit eines so jugendlichen Alters. Denn der Betrag der flächenhaften jährlichen Abtragung ist in der Hochgebirgsregion zu etwa 1 mm anzunehmen. Er ist im Inngebiet zu 0.3-0.4 mm, im Draugebiet zu 0.2 mm, im Murgebiet oberhalb Graz zu 0.15 mm ermittelt worden, während er im Salzach-Saalachgebiet neuestens +) zu rund 0.1 mm festgestellt ist Bei Annahme eines jährlichen Durchschnittsbetrages von nur 0.1 mm ergibt sich seit dem Beginn des Pliozän ein Betrag von etwa 1200m, was mehr als ausreichend ist, um alle Täler aufzufüllen.

4.) Wenn die hier in Anlehnung an Winkler gegebene Datierung richtig ist, so resultiert für die Altformenreste der Salzburger Alpen folgende zeitliche Einordnung:

Hochkönigniveau 1, altsarmat, Hochkönigniveau 2 mittleres Sarmat,
Tennenniveau unterstes Pannon, Gotzenniveau Unterpannon,
Niveau I und II oberes Pannon
Niveau III unteres-, Niveau IV oberes Levantin
Niveau V und VI oberstes Pliozän, bw. nach der neuesten Umdeutung altquartär.

D i s k u s s i o n
zum Vortrag Seefeldner am 27.III.

Dr. Del-Negro: In den Aufschlüssen der Lobenau bei Radstadt kommt das Wagreiner Tertiär teilweise in aufgearbeitetem Zustand vor.

Dr. Seefeldner: Dieses aufgearbeitete Tertiär kennt auch Winkler, er unterscheidet daher dort eigentlich drei jungtertiäre Ablagerungen: über dem Wagreiner Tertiär noch eine jüngere mit aufgearbeitetem Wagreiner Tertiär. Doch hält er den Altersunterschied für gering.

Dr. Del-Negro: Soll nach Winkler zur Augensteinzeit auch in den Kalkalpen kein Rumpf bestanden haben?

Dr. Seefeldner: Die Kalkalpen waren unter einer mehrere hundert Meter mächtigen Augensteindecke verschüttet, die das auch hier vorhandene mittelgebirgsartige Relief verdeckte, sodass nur einzelne Teile heraussahen.

4. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe am 24. April 1952.

Dr. Pippan berichtete über die aus Anlass der Wiederaufbau- und Hundertjahrfeier der Geologischen Bundesanstalt im Juni 1951 gehaltenen Vorträge (mit Ausnahme des Tauernvortrages von Chr.Exner, über den bereits Dr.Del-Negro im Jänner referiert hatte).Da

---

+) W.Wundt, Erdkunde VI,(1952)

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

die Vorträge bereits in den Verhandl.d.Geol.Bundesanst.veröffentlicht wurden, kann hier auf eine Wiedergabe des Berichtes verzichtet werden.

Dr. Del-Negro verwies ergänzend auf die Vorführung des ausserordentlich instruktiven Farbfilms über die Entwicklung des Paricutinvulkans. Zum Vortrag Kober brachte er einige Bedenken aus der Kritik von H.P.Cornelius an Kobers Versuch, Geologie und Atomphysik zu verbinden, vor, erinnerte an die bekannten Einwände, die schon lange gegen die Kontraktionstheorie erhoben werden, und wandte sich vor allem gegen das reichlich phantastische Hereintragen teleologischer Vorstellungen in die Geologie. Gegen Preys Annahme, der Flysch unseres Bereiches sei oberostalpin, gab er zu bedenken, dass im Rätikon Zusammenhänge des Ostalpenflysch mit dem penninischen Prättigauflysch nachgewiesen sind.

5. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe am 24. Mai 1952

Die Molasse im Salzachraum

Bericht über den Vortrag von Reg.R.Dr.Franz Traub (abgefasst von Dr.Del-Negro)

1. Stratigraphie: Der Vortragende geht von der Feststellung aus, dass die drei Mulden der Oligozänmolasse in Bayern das Salzachgebiet nicht erreichen: die südlichste "Murnauer"Mulde endet am weitesten im Westen, die "mittlere "Rottenbucher" Mulde weiter östlich, die nördlichste "Peissenbergmulde" im Gebiet der bayrischen Traun, an der Westseite des Teisenberges. Erst in Oberösterreich, im Bereich von Bad Hall, kommt die Oligozänmolasse wieder zum Vorschein.

Die Liegendsedimente der Miozänmolasse im Salzachraum gehören dem Burdigal an. Dazu gehört zunächst die "Geröllmergelgruppe" des Schliers. Sie ist in der Salzachau südlich Oberndorf, im Oichtental bei Lukasöd und am Westhange des Haunsberges aufgeschlossen, z.T. fossilführend (z.B.Natica helicina Brocc.,Turritella terebralis Lam.,Nucula sp.,Nassa basteroti Micht., Trivia burdigalensis). Die in den Sandmergeln enthaltenen Gerölle sind grossenteils kristallin (überwiegend Quarz), auch Lydite und dunkle Dolomite der Grauwackenzone kommen vor, ferner dunkle Kalke und verschiedene Dolomite der Kalkalpen, dagegen wahrscheinlich keine Flyschgesteine, vor allem keine Gesteine der helvetischen Kreide-Eozänserie. Die Gerölle haben bis zu 3 cm Durchmesser. Die Mächtigkeit der Geröllmergelgruppe ist mit 120 - 150 m zu veranschlagen. Die Lagerung zeigt sehr steiles (80-85°) NW-Fallen, örtlich sogar Überkippung.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Zeichenerklärung:

Erosionsdiskordanz

Schotter und Konglomerate

Kalke

Sande u. Sandsteine

Tone und Mergel

Kohlenflöze

Ok Okonina Schichten

u.MM untere Meeresmolasse

Bst Bausteinzone

So Sotzka Schichten

St Stoderzinken-etc.Tertiär

u.Sw M untere Süsswassermolasse

L-M S Linzer- u.Melker Sande

Oli.Schl. Oligozänschlier

St.L. Schichtenv.St.Lorenzen

La Laarkirchner Schichten

R Radelwildbachschutt

G Schl Geröllmergelgruppe

Ph S Phosphoritsande

E M Ennstaler Molasse (Augensteine)

u.Eib untere Eibiswalder Sch.

o.M M obere Meeresmolasse

Sst.Schl Sandsteinschlier

H Schl Haller Schlier

o.Eib obere Eibiswalder Sch.

nor.Sw norisches Süsswassertertiär

W Wachtbergkonglomerat

Ott.Schl Ottnanger Schlier

A Arnfelser Konglomerat

L Leutschacher Sande-Sch.

Kr Kreuzbergschotter

Ki Kirchberger Schichten

Onc Oncophora Schichten

U Urler Blockschutt

Tr Tortone Kohlensch. (Trimmelkam)

K D Karinthisches Delta

K M Kongerienmergel

o.Sw M obere Süsswasser-(molasse - Flinz)

H.K Hausruckkohlensch.

Ka Sch Kapfensteiner Schot-(ter)

Pf Breccie v.d.Pfarrmauer u.a.

pl.Sch Pliozänschotter i. (Bayern

H Sch Hausruckschotter

Qu pliozäne Quarzschotter i.d.Alpen ("Augensteine")

H H ehemalige (heute zerstörte) Akkumulationsfl.d.Hausruckschotter

K H Kobernauserwald-Hochfl.

Si Silberbergschotter

G V Geiersbergverschotterung

F V Federnbergverschotterung

A V Aichberg-Geinbergversch.

T Sch Terassenschotter- und lehme.

Anmerkung: Der den einzelnen Stufen und Schichtgliedern zugewiesene Raum steht in keiner Beziehung zu deren Zeitdauer bzw. Mächtigkeit.

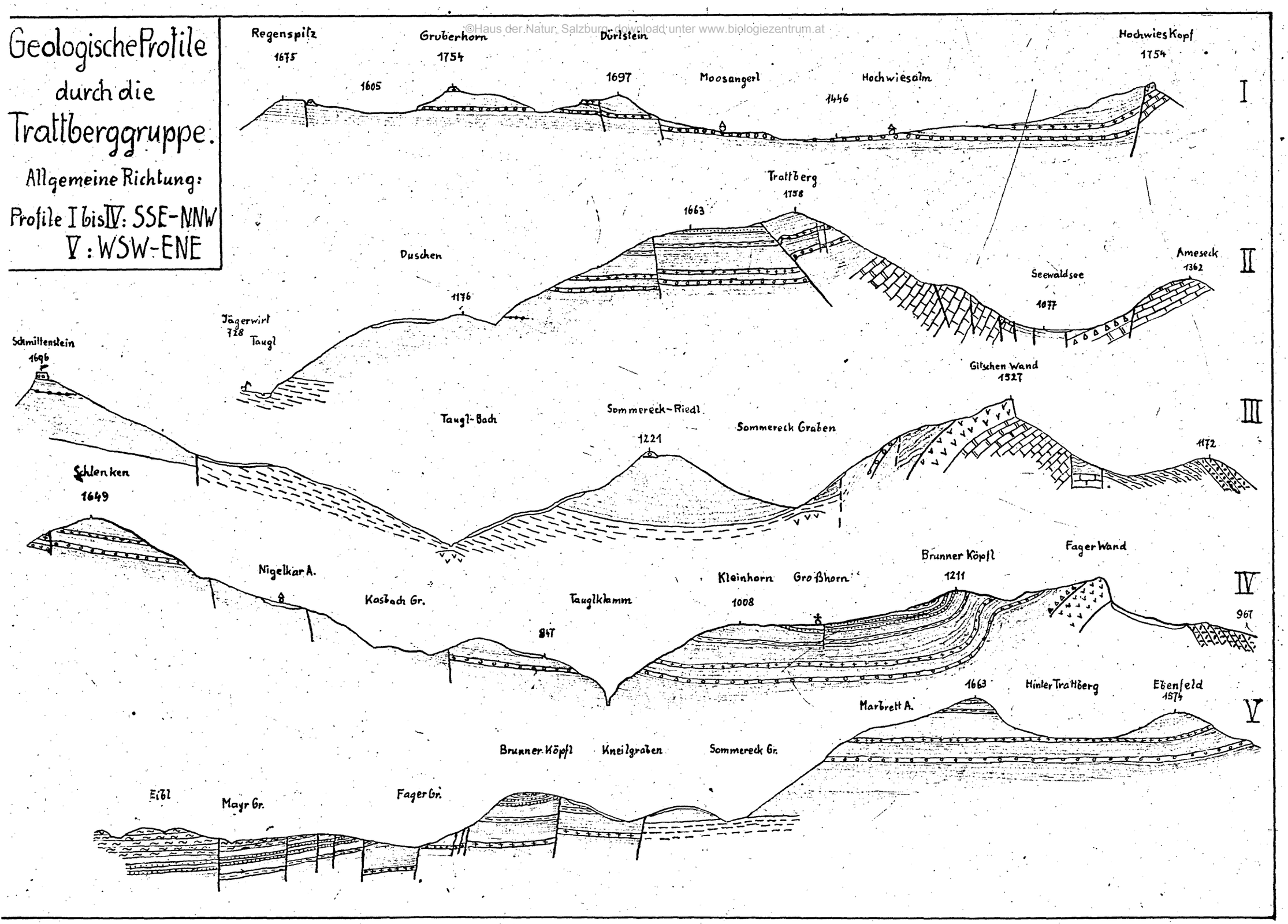
©Haus der Natur, Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

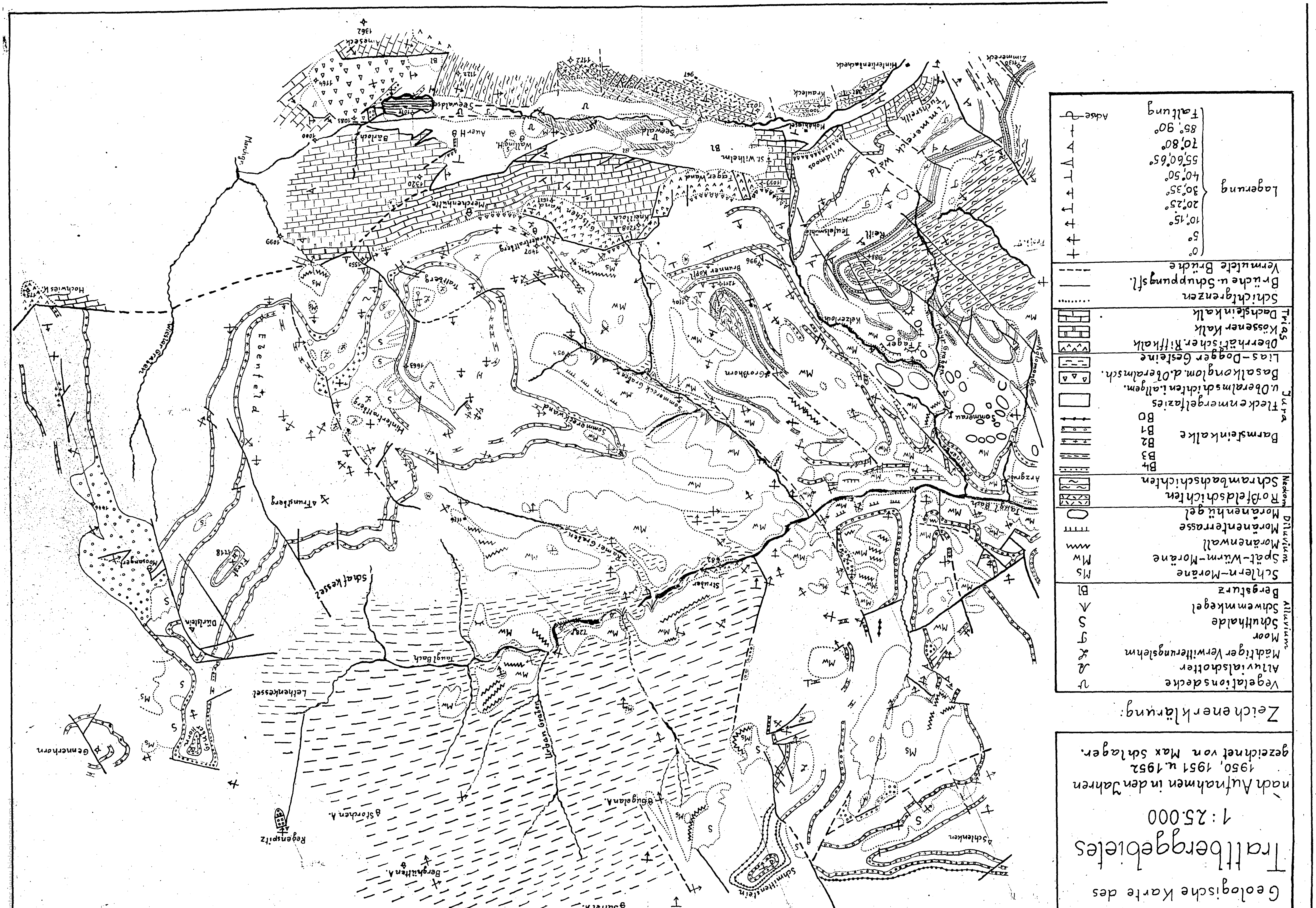
Geologische Profile durch die Trattberggruppe.

Allgemeine Richtung:

Profile I bis IV: SSE–NNW

V: WSW–ENE





Formation	Stufe	Steir. Becken	Inneralpin	Bayerisches Alpenvorland	Salzburg. Alpenvorland	Ob. österr. Alpenvorland	Zyklus	Phase	Tektonischer Vorgang	Morpholog. Vorgang	Morpholog. Korrelat: Nordalpen	Morpholog. Korrelat: Alpen-Ostrand (nach Winkler)
oberstes Pliozän = Altquart.		T Sch				AV	4. (obermioz. – plioz. – quart.)	epirogenet. Aufwölbung m. Unterbrechungen	Hebungsstillstand	Talverbreiterung	Niveau VI	bis zu 10 Terrassenniveaus
									Tekton. Belebung	Erosion	Steilabfall N. V/VI	
									Hebungsstillst.	Talverbreiterung	Niveau V	
									Tekton. Belebung (Einbeziehung d. Alpenvorlandes i. d. Aufwölbung d. Alpen)	Erosion	Steilabfall N. IV/V	
Pliozän	Lev.					FV			Hebungsstillst.	Talverbreiterung	Niveau IV	Niveau IVc
									Tekton. Belebung	Erosion	Steilabfall N. III/IV	
						gV			Hebungsstillst. u. Rücksenkung	Talverbreiterung	Niveau III	Niveau IV b
	Daz.	Sl							Bruchbildg. u. Basalterupt. i. d. Oststeierm.	Erosion	Steilabfall N. II/III	
						KH			Tekton. Ruhe	Flächenh. Abtragg.	Niveau II	Trahütten N = IVa
									Regression	Erosionsbelebung	Steilabfall N. I/II	
	Pann.					H H'			Stillstand u. Rücksenkung	Flächenhafte Abtragung	Randliche Verebnungen: Niveau I	Glashütten-N.
		Ka Sch	Qu Pf	pl Sch		H Sch		2. (intrapannon.)	Faltung, Aufwölbung	Kräftige Erosionsbelebung	Steilabfall Gotzen-N./N. I	
Miozän		KM		σ Sw M		HK		att. Orogenese	Niederbiegg., Abflauen d. Bewegungen – „Ruhe vor dem Sturm"	Weitgehende flächenhafte Abtragung	Gotzen-Niveau; Tennen-Niveau	Wolscheneck-Niveau
		KD						1. (intrasarmat.)	Faltung u. Verwerfungen	Erosion	Steilabfall Hochk.-N./Tenn.-N	
	Sarm.						3. (mittel – obermiozän)	Epirogen.	Niederbiegung, Vorgreifen d. mittl. Sarmats; Stillstand	Flächenhafte Abtragung	Nd. Gaidstein = Hochkönig-N2	Korhochfläche
									Hebung, Reliefverstärkung	Erosion	Steilabf. H-N1/H-N2	
									Stillstand, Niederbiegung	Flächenhafte Abtragung	H. Gaidstein = Hochkönig-N1	
	Tort.	U		Tr	Tr				Hebung u. Vorbiegung, Hauptbruchbildungsper. Entstehung d. morphol. nichtwirksamen Verwerfungen	Reliefverstärkung, Entfernung u. Einklemmung d. Augensteine	Mittelgebirge	
	Helv.	Kr L A		Ki		Onc, Ott		3. steir. Orogenese 2. 1.	Überschiebung u. Faltung d. burdigal. u. helvet. Ablagerungen			
		σ Eib	nor Sw	σ	W	Schl						
	Burd.	u. Eib	EM	MM	Sst Schl	H Schl	2. (altmioz.)	Epirogen.	Seenbildung i. d. nor. Senke inf. Aufwölbg. d. Kalkalpen	Weitgehende Abtragung	Gebirge fast völlig verschwunden	
		R			g Schl	PhS			Rücksenkung	Ablagerung d. Augensteindecke	Zentralalpen: Mittelgebirge; Kalkalpen: Augensteinlandschaft	
	Aquit.	St L	St			La		sav. Orogenese 2. 1.	Faltung			
Oligoz.	Chatt	So		u. SwM		ol. Schl L-MS	1. (oberoligoz.)					
	Rupel	OK		Bst u. MM								

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur Salzburg

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: GEO_A3_4

Autor(en)/Author(s): Seefeldner Erich

Artikel/Article: Das alpine Jungtertiär und seine Bedeutung für die Alpenmorphologie. 26-37