

Materialien

zur

Geognosie Oberösterreichs.

Ein Beitrag
für die
Landeskunde in Einzeldarstellungen
von

Hans Commenda
k. k. Gymnasial-Professor und Bezirks-Schulinspector.



Landeskunde in Einzeldarstellungen, Heft 2.

Inhaltsangabe.

Einleitung.	Seite
Die drei Formentypen des Landes. Auftreten, Alter und Charakteristik. Eintheilung der Erdgeschichte und ihre einzelnen Abschnitte. Die Wichtigkeit der Fossilien. Die Zugehörigkeit der einzelnen Regionen. Unvollständigkeit der erhaltenen Reste und sonstige Schwierigkeiten. Zweck der vorliegenden Schrift	1—12
I. Capitel. A. Die Urzeit der Erde.	
Erstreckung des böhmischen Massivs. Gesteinscharakter und Beschreibung. Gneiss. Granulit. Granite. Hornblendegesteine. Mineralien-Verwitterung. Gesteinsverwendung	13—22
II. Capitel. B. Das Alterthum. Die Primärzeit.	
Eintheilung. Verbreitung derartiger Ablagerungen in den Nachbarländern. Fehlen in Oberösterreich. Charakteristik des Zeitraumes	22—24
III. Capitel. C. Das Mittelalter. Die Secundärzeit.	
Eintheilung. Verbreitung, Charakteristik der Gesteine dieser Epoche. Auftreten von Provinzen	25—28
IV. Capitel. Die Triasreihe. Allgemeines. Untere Trias.	
Eintheilung der Reihe. Ausseralpine (Binnenmeer-) und alpine (pelagische) Entwicklung. Charakteristik der Binnenmeer-Entwicklung. Gliederungsversuche der alpinen Trias. Sturs alpine Zonen und das böhmische Massiv. a) Bundsandstein (I. untere kalkarme Gruppe Bittners), Werfener Schiefer. Auftreten. Charakteristik	29—35
V. Capitel. Die Triasreihe. Mittlere Trias.	
b) Muschelkalk (II. untere Kalkgruppe Bittners). α) Muschelkalk der typischen (Lunzer) Reihe: 1. Eigentliche Muschelkalkstufe, Gutensteiner, Reichenhaller, Reiflinger Kalk; 2. Anhang: Die ladinische Stufe des Muschelkalkes. Partnach-Schichten. Wettersteinkalk. Wengener Schiefer. Verbreitung des Muschelkalkes	36—43
VI. Capitel. Der Steinsalzbergbau im Salzkammergute.	
Geschichtlicher Rückblick. Untersuchungen von Mojsisovics und Stur. Zugehörigkeit zur unteren Trias. Beschreibung der Bergbaue und ihrer Producte. Technische und ökonomische Ausblicke . .	44—56
VII. Capitel. Die Triasreihe. Obere Trias. AA. Normalreihe.	
c) Der alpine Keuper in normaler Entwicklung (Bittners III., mittlere kalkarme Lunz-Raibler-Gruppe). Reingrabener Schiefer. Der Hauptsandstein und die kohlenführende Schicht. Hangend-Sandstein. Avicula-Schiefer. Cardita-Schichten. Verbreitung der Lunzer Schichten. Raibler Schichten. Bergbaue der Lunzer Schichten. (IV. Obere Kalkgruppe Bittners.) Opponitzer Kalk und Dolomit. Hauptdolomit, Dachsteinkalk und Dolomit in seinen drei Facies	56—71
VIII. Capitel. BB. Die triassische Hallstätter Schichtenreihe.	
Historischer Rückblick. Umfang. Differenzen in der Gliederung. β) Hallstätter Muschelkalk (Schreyeralm-Schichten). Mittel- und obertriassische Hallstätter Schichten. Pötschenkalk. Zlambach-Schichten. Draxlehner Plattenkalke. Technische Verwendbarkeit	71—80

IX. Capitel. Das Rhät, Kössener, Gervillien-, <i>Avicula contorta</i> -Schichten, Starhemberg-Schichten, oberer Dachsteinkalk. V. Obere kalkarme Gruppe Bittners. Die Bedeutung derselben für die Erkenntnis des Gebirgsbaues der Alpen. Wechsel der Ansichten über die Zugehörigkeit und Berechtigung der Selbständigkeit des Rhät. Das Profil vom Osterhorngebirge	80—87
X. Capitel. Jurassische Reihe. Allgemeines. Unterer Jura. Gliederung. Provinzen im Jura. Charakter der alpinen (mediterranen) Provinz. Uebergänge nach unten (Rhät) und oben (Tithon). Lias in seinen alpinen Facies: Marine F.: Adnether Schichten. Enzesfelder Schichten. Lias-Spongienkalke. Bunte Cephalopodenkalke Wähners. Lias-Fleckenmergel (Algäu-Schichten), Hierlatzkalke. Limnische F.: Grestener Schichten. Deren Analogie mit den Lunzer Schichten. Kohlenbergbau im Pechgraben. Auch für den Lias lässt sich der Einfluss des böhmischen Festlandes auf die Ausbildung der Schichten in den Alpen und Wechsel im Wasserstande erkennen	87—107
XI. Capitel. Mittlerer, oberer Jura und das Tithon. Mittlerer (brauner) Jura, Dogger. Die Klaus- und Posidonomyen-Schichten. Vilser Schichten. Oberer (weisser) Jura, Malm und Tithon. Oberalmer, <i>Acanthicus</i> - und Jura-Aptychen-Schichten. Tithon, Plassen- (Sandling-) und Stramberger Kalk	108—116
XII. Capitel. Cretacische Reihe und Periode. Kreideformation (Procaen, Gümbel). Aeltere untere Kreide (Neocom). Schrambach- und Rossfelder Schichten und Neocom-Aptychenkalk. Jüngere obere Kreideschichten (Pläner oder Quader), Gosau-Schichten. Nierenthaler Schichten	116—129
XIII. Capitel. Flysch, Wiener Sandstein (Kreideformation, z.Th. Eocaen). Anhang. Mesozooische Eruptivgesteine aus dem Salzkammergute	130—141
XIV. Capitel. D. Die Neuzeit. I. Die Tertiär-Reihe. Allgemeines. Aelteres Tertiär. Gliederung der Tertiärreihe: Palaeogene Unterreihe, Eocaen, Nummuliten- und Kressenberger Schichten	142—148
XV. Capitel. Die Neogen-Unterreihe. Mittleres Tertiär. a) Miocaen (Sand von Plesching, Linz, Schärding u. a. und Sandstein von Perg, Schlier). Mittelmiocaene, brackische Ablagerungen (Kirchberger, <i>Oncophora</i> -Schichten), Gasbrunnen im Schlier	148—165
XVI. Capitel. b) Pliocaen. Jüngeres Tertiär. Die Lignitflötze von Wildshut und vom Hausruck. Jüngeres Tertiär in den Alpen und im Mühlviertel. Geschichtliche und statistische Notizen über den Lignitbergbau des Hausruck	166—178
XVII. Capitel. II. Die Pleistocaen-Reihe. Diluvium und Alluvium. Die Diluvial-Formation: Präglaciales und glaciales Diluvium. Löss. Höhlen. Bohnerzbildungen und Augensteinconglomerate. Alluvialbildungen. Die recenten Gletscher unserer Alpen. Das Auftreten des Menschen	178—205
Anmerkungen	206—249
Register	250—272

XI. Capitel.

Mittlerer, oberer Jura und das Tithon.

12b. Mittlerer (brauner) Jura, Dogger.

Noch mehr vereinzelt und lückenhaft ist das Vorkommen des mittleren oder braunen Jura, des *Dogger*, wie man ihn auch mit einem englischen Localnamen bezeichnet, etwas weniger des weissen oder oberen Jura, *Malm*. Die obersten Lagen des letzteren bezeichnet man nach dem Vorgange Oppels als *Tithon*; sie bilden den Uebergang zur Kreide. Mojsisovics verweist in der schon oft citierten Studie über die Gebirgsgruppe des Osterhorns¹⁾ darauf, dass auf die Liaszeit äusserst stürmische, wechselvolle Zustände während der Zeit des Dogger und des Malm bis zur Ablagerung der tithonischen Stufe gefolgt sind, während welcher daselbst mächtige Conglomeratmassen abgesetzt wurden, in denen nur die Zone des Amm. Sauzei (15, beziehungsweise 19 nach Oppel) nachgewiesen werden konnte.

Diese fetzenförmigen Ablagerungen vertheilten sich über alle Theile unseres Alpengebirges, finden sich aber ebensowohl als Ablagerungen grösserer versenkter Schollen in den Tiefenlinien, als auf den Plateaus des Todtengebirges und an den Kämmen und Abhängen der nördlichen Vorberge (Sengsengebirge), wie eingeklemmt zwischen den Bruchrändern der so complicierten Gebirgsschollen an der Steyer und insbesondere der Enns. Wohl dürften infolge der in grösseren Höhen besonders wirksamen Denudation manche dieser Vorkommnisse schon weggeführt sein, immerhin scheinen sie sich bereits zur Zeit der Ablagerung mehr auf einzelne Streifen und Punkte beschränkt zu haben, so dass die *Isolierung* der einzelnen Reste bei *Verbreitung bis in bedeutende Höhen* als Characteristicum insbesondere des mittleren Jura gelten kann. Derselbe ist demnach noch weniger verbreitet als der Lias, aber auch als der Malm. So wie bei den früheren Stockwerken der Trias und im Lias, tragen diese Ablagerungen oft an nahe benachbarten Punkten einen verschiedenen Charakter an sich, und man bezeichnet dieselben daher auch mit verschiedenen Localnamen, welche meist wieder eine bestimmte Facies, aber nicht oft ein bestimmtes Niveau darstellen. Von solchen Localnamen werden für den mittleren Jura bei uns verwendet die Namen: *Klaus-Schichten*, *Posidonomyen-Schichten*, *Vilser Schichten*.

Manche der in den älteren Aufnahmen, z. B. von Ehrlich²⁾ verzeichneten Vorkommnisse, die er dem mittleren (braunen) Jura zurechnete, dürften dem oberen (weissen) Jura angehören, oder doch, wie die Aptychen-Schichten, welche mitunter local den ganzen mittleren und oberen Jura ausmachen, besser dort zu betrachten sein.

1. Die Klaus- und Posidonomyen-Schichten.

Sie wurden 1852 von Hauer³⁾ nach der Klausalpe bei Hallstatt, welche sich im Hintergrunde des Echernthales, unfern des Waldbachstrub befindet, benannt und unterschieden, und nach der Fossilführung als dem braunen Jura (Dogger) angehörig erkannt.⁴⁾

Es sind wenig mächtige, braunroth gefärbte, oft oolitische, eisenschüssige, versteinungsreiche Kalksteine, welche discordant auf den Dachsteinkalken daselbst und bei der *Dürrenalpe* auflagern. Ein Leitfossil ist *Posidonomya alpina*, daher auch der Name Posidonomyen-Schichten. Die Fauna weist neben Schnecken besonders Cephalopoden und Brachiopoden auf, erstere wurden von Hauer und Neumayr,⁵⁾ letztere von Suess bestimmt;⁶⁾ sie entspricht jener von Swinitza im Banat, doch sind die Exemplare hier in der Regel kleiner. Andere Fundorte sind nach Hauer⁷⁾ beim *Klausriegler*, südlich von Steyr, und der *Karbachgraben* im *Rinnbachthale*.

Eine Tabelle der Ammoniten findet sich bei Zittel,⁸⁾ der daselbst die Fauna der analogen, nur wie es scheint etwas jüngeren Localität *Brielthal* bei Gosau beschreibt, deren harter, rothbrauner, eisenschüssiger Kalkstein, auf Dachsteinkalk lagernd, ebenfalls eine Anzahl prachtvoll erhaltener Ammoniten führt, die reichlich zur Hälfte mit jenen der Klausalm übereinstimmen. Solche sind: *Phylloceras Kudernatschi* von Hauer; *Phylloceras tatricus* und *Kudernatschi* von Partsch; *Phylloceras Hommairei* d'Orb. sp.; *Phylloceras Zignodanum* d'Orb. sp.; *Lytoceras adeloides* Kud. sp., sowie der interessante Amm. *ferrifex*. Noch mehr Formen ($\frac{2}{3}$) stimmen mit denen von Swinitza überein.

Während jedoch im Brielthal die auch ausserhalb der Alpen vorkommenden Arten ausnahmslos der unteren Abtheilung des weissen Jura, dem Callovien (der Kalloway-Stufe [vergl. X. Cap., Note 15]) angehören, überwiegen an der Klausalpe die für die ältere mitteljurassische Zone des Amm. (*Parkinsonia*) *Parkinsoni* (Oppel, Z. 13, beziehungsweise 21) und die Bath-Stufe (Z. 11–12) bezeichnenden Arten, so dass die Localität *Brielthal* als jünger angesehen werden muss, oder die *Schichten der Klausalpe* mehrere Zonen der Oppel'schen Eintheilung umfassen müssen. Die Klaus-Schichten entsprechen nach

Zittel dem schwäbischen Jura E. Quenstedts.⁹⁾ Am häufigsten sind *Amm. tatricus*, *Kudernatschi* und *Lytoceras adeloides*.

Von Schnecken ist eine schöne *Pleurotomaria*, von Terebrateln sind vier — darunter *Terebr. Simonyi*, Suess, neu — und fünf Arten Rhynchonellen von dort beschrieben.¹⁰⁾ Anhangsweise möge bemerkt werden, dass nach Hauer am *Krennkogl* bei Grossau und. aus dem *Pechgraben* *Belemnites* cf. *giganteus* Schloth., *Amm. Zignodianus* d'Orb., *Amm. ocellatus* Phyll., *Amm. inflatus* Rein. und Ammoniten der Familie der Planulaten, also theils den Klaus-Schichten, theils dem oberen Jura angehörig, gefunden worden sind.¹¹⁾

2. Vilser Schichten.

Während die Klaus-Schichten den Adnether Kalken im Aussehen, der Fossilführung und durch das Vorwiegen der Ammoniten gleichen, entspricht eine lichte, ziemlich reine Kalkfacies des mittleren Jura den Hierlatz-Schichten. Diese Kalkfacies gehört auch dem Callovien an und ist nach der Fossilführung eine Brachiopoden-Facies des mittleren Jura unserer Alpen. Diese Vorkommnisse sind von Hauer¹²⁾ nach dem ersten Fundorte dem Dorfe Vils, nordwestlich von Reutte in Tirol als „Vilser Schichten“ bezeichnet worden.

Sie bestehen aus einem lichten, weisslichrothen oder gelblichen Kalkstein, der insbesondere seit langem vom *Gunstberge* bei Windischgarsten bekannt ist¹³⁾ und in unzähliger Menge Brachiopoden, seltener Crinoidenstielglieder enthält, übrigens auch einige kleine Ammoniten geliefert haben soll. Nach Czjzek gibt Hauer an, dass dieselben auf einem lichten, grünlichen Kalk mit Belemniten, der von quarzreichem grauen und rothen Kalke und thonigem Schiefer unterteuft wird, auflagern; in discordanter Lagerung folgt nach Osten Gosau-Conglomerat, nach Westen Diluvialgerölle. Die Vilser Schichten werden öfter schon dem oberen Jura, Malm, zugerechnet.

Die Brachiopoden gehören nach der Bestimmung von Suess zu folgenden Arten: *T. antiplecta* L. v. Buch, *T. pala* L. v. Buch, *T. bifrons*, *subcanaliculata*, *Rhynchonella senticosa* Schloth. und *Rh. trigona* Quenst., *atla*, *Vilsensis*. Die erstere findet sich auch in den Klaus-Schichten. *T. pala* wird auch von *Hals* bei Weyer angegeben.

Vilser Schichten finden sich nach Sternbach auch an der *Schobermauer* bei Hirtstein, gegenüber *Losenstein* a. E., in der grossen *Klauss* südöstlich von Reichraming, am *Wieseck*, gr. *Zöppel*

und an der *Hirschwand* mit *Ter. antipl. Beh.*, *T. inversa* Opp. *Rhynchonella Vilsensis*, Ammoniten und Gastropoden.

Auch im *Pechgraben* östlich vom Buchdenkmal und am *Hirschwaldstein* bei Leonstein trifft man nach Geyers Aufnahmen¹⁴⁾ Vilser Schichten, die auf Hornsteindogger aufliegen, doch sind keine Versteinerungen von dort bekannt. Endlich sind Vilser Schichten vom *Sonnensteintunnel* durch Ingenieur Wolf bekannt geworden, woselbst Vilser Kalk mit *T. pala* und *antiplecta* neben *Klaus*-Schichten gefunden wurden, daneben fanden sich ausser jüngeren Aptychenkalken selbst Gesteine der unteren Trias.¹⁵⁾

12c. Oberer (weisser) Jura, Malm und 12d. Tithon.

Wie der braune oder mittlere, kommt auch der weisse oder obere Jura im allgemeinen nur in vereinzelt Lappen oder Streifen vor, aber er ist doch etwas verbreiteter als der erstere.

Man unterscheidet auch bei ihm wieder mehrere Schichten-complexe, die mit Localnamen belegt sind und zum Theil stellenweise bis in die Grenzschiechten gegen die Kreide hinauf reichen.

Es sind dies die *Oberalmer*, *Acanthicus*-Schichten und die *Jurassischen Aptychen*-, endlich *Plassen*-(*Sandling*-)Kalke, welche letztere bereits entschieden dem Tithon, dem Uebergangsgliede vom Jura zur Kreide, angehören. Da auch ein Theil der anderen Complexe bis in dieses Niveau hinaufreicht, so kann eine scharfe Trennung nicht stattfinden.

Oberalmer, Acanthicus- und Jura-Aptychen-Schichten.

Mit ersterem Namen bezeichnete Lipold¹⁶⁾ nach dem Orte *Oberalm* bei Hallein, woselbst in ihnen gegenwärtig grosse Steinbrüche betrieben werden, Kalksteine, welche mit Mergel-Schichten, die aber nur untergeordnet auftreten und reich an *Hornstein* sind, wechsellagern. Dieser ist entweder fein eingesprengt oder in Concretionen ausgeschieden oder in 2—4 cm mächtige Schichten eingelagert, mitunter auch *Eisenkies* führend.

Sie dürften mit den Ammergauer Wetzstein-Schichten und den Jura-Aptychenkalken in Parallele zu stellen sein,¹⁷⁾ gehören also wie schon Lipold vermuthete, dem oberen Jura an.¹⁸⁾

Im Gegensatze zum mittleren Jura wachsen die Schichten des oberen Jura in der Kette der *Donnerkogel*, im *Osterhorngebirge*, am *Hochplassen*, *Sandling*, *Looser* u. s. w. zu einer Mächtigkeit von mehreren tausend Fuss¹⁹⁾ an. Mojsisovics fand im Ischl-Ausseer

Salzgebirge an mehreren Punkten bei *Ischl* und *Goisern* an der Basis der Oberalmer Schichten die in den Nordalpen bisher nicht beobachtete Zone des *Amm. (Oppelia) tenuilobatus* (= Beneckes Zone des *Amm. acanthicus*), wonach diese dann daselbst als Tithon erwiesen wären. (Oppels Z. 4, resp. 30).

Ihre unterste Bank besteht aus einer marmorartigen bunten Breccienmasse, deren eigenthümliche petrographische Beschaffenheit die Wiedererkennung des Horizontes an anderen Punkten, z. B. am Fusse des Osterhorns, gestattet.

In der ersten Bank an der reichsten Fundstätte im *Zlambachgraben*, nahe St. Agatha bei Goisern, wurden häufig, doch nur in Bruchstücken gesammelt: *Amm. trachynotus*, Opp., *Amm. (Phylloc.) tortisulcatus*, d'Orb. und *Amm. (Phyll.)* cf. Kudernatschi, Hau. häufig, neben *Amm. acanthicus* Opp. Belemniten, Terebrateln; in der folgenden graulichweissen-lichtrothen massigen Marmorbank hingegen waren *Amm. Herbichi*, Hau., *Amm. acanth.* und *tortisulcatus* d'Orb. häufig, *Amm. tenuilobatus* hingegen selten, jedoch beide Schichten zusammen nur 5—6 m mächtig. Darüber liegen entweder unmittelbar petrefactenarme Oberalmer Schichten, oder unter denselben noch eine nicht sehr mächtige Bank Stramberger Kalk,²⁰⁾ in welcher im *Zlambachgraben* Korallen nebst Diceraten und Pinnen, bei *Reiternsdorf* ausser diesen noch *Rhynch. astieriana* d'Orb., Gastropoden- und Ammoniten-Bruchstücke gefunden wurden. Die Oberalmer Schichten erreichen hier eine Mächtigkeit bis gegen 200 m, ebensoviel die *Stramberger* Schichten am *Hochsandling*, *Predigtstuhl*, *Rosenkogel*; in der Kette der *Donnerkogel* erreichen diese Schichten sogar die doppelte Mächtigkeit; am *Plassen* liegen in einer Mächtigkeit von 500—600 m *Nerineenkalk*. Die Verhältnisse im Salzkammergute sind nach Mojsisovics so, dass die tithonischen Gesteine concordant auf der Kimmeridge-Stufe des *Amm. (Oppelia) tenuilobatus* aufrufen und bis in Höhen von etwa 2000 m (*Plassen* 1952 m, *Donnerkogel* 2052 m) reichen, während die *Neocom-Mergelschiefer* mit *Aptychus* Didayi Coqu. nur innerhalb der grossen Bruchlinien in den Thalsohlen um etwa 1000—1500 m niedriger auftreten. Wo aber Fetzen von Stramberger Kalken innerhalb der Bruchlinien vorkommen, stehen sie mit *Neocom*-Schichten in keinem stratigraphischen Verbande.

Zittel beschreibt eine Suite von Versteinerungen, die v. Fischer ebenfalls bei St. Agatha sammeln liess, deren meiste Arten im ausseralpinen Jura der Zone des *Amm. tenuilobatus* angehören, aber noch auffallender mit den Südtiroler *Acanthicus*-Schichten übereinstimmen.²¹⁾

Auch hier ist *Amm. acanthicus*, Opp. neben *Amm. polyplocus*, Rein., *Amm. cf. Achilles*, d'Orb. und *Amm. compus* häufig.

Es würde sich also hier um die Grenzschichten gegen das Tithon handeln, das als Zwischenglied zwischen Jura und Kreide dieselbe Stellung einnimmt, wie das Rhät zwischen Trias und Jura.²²⁾

Die *Aptychen*-Schichten sind in einer doppelten Ausbildung vorhanden, ältere jurassische, jüngere dem Kreide-Flysch angehörige. An manchen Stellen liegen sie über den Lias-Schichten, z. B. nördlich von *Leonstein* und bei *Grossraming*, aber auch über Rhätischen Schichten und obertriassischen Dolomiten (am *Hochsalm*, in der *Hopfig*, östlich von *Klaus*) oder Dachsteinkalk (am *Alpkogl*, südlich von *Grossraming*, im *Todtengebirge*). Zittel betrachtet den jurassischen *Aptychen*kalk als *Aptychenfacies*, respective als älteres Tithon gleichzeitig der Zone der Terebr. diphya, während, wie Hauer hervorhebt, auch der ganze obere und selbst mittlere Jura durch *Aptychen*-Schichten vertreten sein kann.²³⁾

Hauer setzt denn auch die *Aptychen*kalke mit den Oberalmer Schichten in Parallele. Es sind bald mehr schieferig-mergelige, bald kalkige, meist hornsteinreiche Gesteine, welche ausser den *Aptychen* eben selten andere Fossilien enthalten. Die mergeligen gleichen dem Gesteine nach liassischen Fleckenmergeln; die kalkigen sind häufig roth oder bunt. Sie repräsentieren so mitunter den ganzen höheren Jura, oder stehen mit anderen jurassischen Gesteinen in Verbindung, z. B. mit *Vilser Kalk* östlich vom Buch-Denkmal, wo Neocom-*Aptychen*kalk diese Schichten, wie am *Hochsalm*, nach Angabe der geologischen Karten überlagert.

Die *Aptychen* gehören der Gruppe des *Apt. lamellosus* und *Apt. latus* an. Nur hie und da sind sie in den untersten drei Lagen von schlecht erhaltenen Ammoniten begleitet.

Ist die Farbe nicht roth, sondern hellgrau, wie der Fleckenmergel und fehlen charakteristische Versteinerungen, so ist die Trennung von den Kreide-*Aptychen*kalken schwierig; übrigens sind auch rothe Kreide-*Aptychen*-Schichten bekannt.²⁴⁾ Die Aufsammlung und Einsendung solcher Vorkommnisse unter genauer Orts- und Lagerungsangabe hiebei ist also sehr wünschenswert.

Im *Todtengebirge* finden sich nach Geyer²⁵⁾ neben rothen Crinoidenkalken und roth- und weissgefleckten Breccien, welche liassisch, wahrscheinlich Hierlatzfacies sind, *Aptychen*-Hornsteinkalk des oberen Jura (Oberalm-Schichten): 1. auf dem *Loser*, 2. am *Salzofen*, nördlich vom Lahngangsee, als dünnplattige schwebende

Schichten in Form von dunkelgrauem, muschelig brechenden, mergeligen Kalk mit Aptychen, darüber gelbgraue Kalke, die gern in senkrechten Wänden verwittern. Die Mergelkalke liefern besseren Boden, begünstigen daher üppige Vegetation, so dass die sonst häufigen Karrenbildungen dort zurücktreten. Die *Trisselwand* ist ein *Tithonriff*, welches vielleicht noch in die Kreide hinaufreicht.²⁶⁾

Als jurassisch werden auch hellgraue Kalke des *Krennkogl* in der Grossau und ähnliche Kalksteine aus dem *Pechgraben* von Hauer bezeichnet, welche neben *Belemnites* (*giganteus* Schloth.?), *Amm. Zignodianus* d'Orb., *Amm. oculatus*, *Phill. Amm. inflatus* (?) Rein. und solche der *Vorderlegstütte* bei der vorderen *Sandlingalpe* bezeichnet, deren Fossilien demnach zum Theil auf die Klaus-Schichten, zum Theil auf oberen Jura deuten.²⁷⁾

Tithon, Plassen- (Sandling-) und Stramberger Kalk.

Relativ recht mächtig sind die Uebergangsschichten des Jura zur Kreide, des *Tithon*, an einzelnen Stellen unserer Alpen entwickelt, und zwar in Gestalt einer reinen, weissen Kalkfacies, welche bereits von Anfang an in ihrer geologischen Stellung infolge ihrer Petrefactenführung richtig gedeutet wurde. Der *Plassenkalk*, wie ihn Hauer, oder *Sandlingkalk*, wie ihn Stur nannte,²⁸⁾ wurde bereits 1850 von Hauer unterschieden²⁹⁾ und nach dem *Plassen*, jenem kahlen Berge im Hintergrunde des Hallstätter Salzberges benannt und als oberster Jura, vielleicht schon z. Th. Kreide, erkannt.³⁰⁾ Das Gestein ist ein weisser, breccienartiger, dichter, gelblich-bräunlicher Kalkstein, welchen Zittel als Korallenfacies gegenüber der Aptychenfacies, jedoch beide als gleichzeitige Gebilde der Zone der *Terebratula diphyra* angehörig, hinstellt, die mit der höheren Zone der *Terebr. janitor* die Tithonstufe und damit das Schlussglied der Juraformation bildet.³¹⁾

Die *Fauna* besteht hauptsächlich aus *Nerineen*, von welchen Peters³²⁾ 16 Arten beschreibt, von denen nur die *Nerinea Staszycii* Zsch. auch vom *Sandling* bekannt ist,³³⁾ *Ner. Plassenensis* bei weitem vorherrscht, daneben *Cerithium nodosostriatum* Pet., *Natica Inwaldiana*, Zsch. *Diceras* sp., wie denn überhaupt diese Fauna mit jener der Klippenkalke in Niederösterreich und Mähren gut übereinstimmt,³⁴⁾ daher der Plassenkalk auch als *Stramberger Kalk* bezeichnet wird.

Das Verhältniss der einzelnen Facies und Schichten wird nach Mojsisovics durch beifolgende Tabelle gekennzeichnet:

Ischl-Ausseer Salzberg	Osterhorngruppe	Plassen	Haselberg, Stramberg u. Tatraklippen: unt. Neocommergel mit Apt. Diday	Stufe: Neocom
Stramberger Kalk mit Dicerat, Korallen und Brachiopoden	Spuren von Stramberger Kalk mit Dicerat, Aptychen-Schichten	Stramberger Kalk mit Nerineen	Nesselsdorfer Schiefer	Tithon
Aptychen Sch. } Stramberg. } Kalk }			Apt.-Sch., Stramberg. Kalk mit Dicer.	
			Csorsz- tiner } mit Schichten } Amm. z. Th. } Silesia- } nus u. a.	
Z. d. Amm. tenuilobatus	Breccienkalk	weisser Gries mit Planulaten?	Csorsztiner Schicht. z. Th.	Malm

Der *Stramberger Kalk* erhielt den Namen von dem weissen petrefactenreichen Kalkstein vom Stramberg bei Neutitschein in Mähren,³⁵⁾ dessen Fauna Zittel in seinen glänzenden Arbeiten als oberstes Tithon bezeichnete.³⁶⁾

Im Salzkammergute folgen nach Mojsisovics³⁷⁾ über der Zone des *A. tenuilobatus* (*Amm. acanthicus* Ben.), die im *Zlambachgraben* eine Anzahl der bezeichnenden Ammoniten lieferte, im Ischl-Ausseer Salzgebirge entweder petrefactenarme Oberalmer Schichten, oder darunter noch Stramberger Kalk, wie im *Zlambachgraben*, mit Korallen nebst Diceraten und Pinnen, bei *Reiternsdorf* noch Rhynch. *Astieriana* d'Orb., Gastropoden und Ammoniten-Bruchstücke.

Aus den hangenden Stramberger Kalcken führt Mojsisovics Rhynch. *Astieriana* d'Orb., *Waldheimia* Hoheneggeri, *Dicerat* sp., *Pinna* sp., *Pecten* sp., auch *Nerineen*-Bruchstücke, von Ammoniten nur *Amm. Carachtheis* Zeuschn. vom *Brandenberg* bei Ischl an.

Diese Stramberger Kalke finden sich am *Hochsandling*, *Predigtstuhl*, *Rosenkogel*, *Hohenstein*, *Donnerkogel*.

Mojsisovics macht ausdrücklich aufmerksam, dass unsere ältesten *Kreideablagerungen*, die Neocombildungen, nur in den *Thalsohlen* vorkommen und von den jüngsten tithonischen Schichten durch eine Niveaudifferenz von 1000—1500 *m* getrennt sind; dass wohl auch, wie z. B. zwischen *Ischl* und der alten Gstätten beim *Bürgl* am *Wolfgangsee*, innerhalb der Bruchlinien einzelne Fetzen von Stramberger Kalk vorkommen, aber mit den tiefsten Lagen der Neocom-

bildungen in keinem stratigraphischen Verbande stehen, was mit den Verhältnissen der entsprechenden Karpathen-Schichten in Uebereinstimmung sich befindet, während an manchen Orten der bayerischen Alpen die untersten Neocom-Schichten normal auf den Aptychen- oder Oberalm-Schichten aufzulagern scheinen.³⁸⁾

XII. Capitel.

III. Cretacische Reihe und Periode.

Die oberste oder jüngste der mesozooischen Formationen, welche durch das Tithon mit der jurassischen Reihe zusammenhängt, nach oben aber in der Ausbildung als Flysch oder Wiener Sandstein von den älteren Gliedern der darauffolgenden Tertiär-Reihe sich, wie es scheint, gar nicht trennen lässt, ist die Kreideformation oder, wie Gümbel sagt, das Procaen. Es wird daher zuerst die normale Schichtfolge unserer Kreide, dann der hievon abweichende Complex des Wiener Sandsteines oder Flysch zur Darstellung gelangen.

13. Kreideformation (Procaen, Gümbel).

Neumayr macht mit Recht darauf aufmerksam,¹⁾ dass sowie der Name Steinkohlenformation, so auch derjenige der Kreide unglücklich gewählt ist, da das den Namen gebende Gestein ganz auf die oberste Region beschränkt erscheint; übrigens kommt echte Schreibkreide bei uns zulande gar nicht vor, da, wie im Mittelalter der Erde überhaupt, die ostalpinen Schichten von denen des übrigen Mittel- und Nordeuropa verschieden sich zeigen.

Während im älteren Theile der Kreide die *Flora* sich noch eng an die des Jura anschliesst, ändert sie sich innerhalb dieser Formation sehr auffallend; es treten neben den Farnen, Coniferen und Cycadeen zuerst die Reste von *dicotylen Laubbäumen*, überhaupt eine Menge von *Blütenpflanzen* auf, deren Verwandte noch heute leben. Aehnlich ist es mit der *Fauna*.

Von Landsäugethieren und echten Vögeln mit Hornschnäbeln kennt man bisher aus dieser Formation nichts, wohl aber verschiedene zum Theile riesenhafte Kreidereptilien und Lurche. Bei den Fischen treten die echten Knochenfische auf und erlangen rasch

eine grössere Bedeutung. Gliederthiere sind an geeigneter Stelle nicht selten erhalten geblieben, aber nicht so charakteristisch als die Weichthiere. Die Cephalopoden der tieferen Stufen der Kreideformation, namentlich unserer alpin-karpathischen Provinz, haben anfänglich noch den Typus wie im höheren Jura; die Ammoniten treten aber immer mehr zurück, Aptychen und ammonitische Nebenformen ohne regelmässig geschlossene Gehäusespirale werden typisch, bei den Gastropoden erscheinen neue Formenreihen, die jetzt noch in zahlreichen Arten leben. Bei den Muscheln sind besonders bezeichnend die *Inoceramen* mit concentrischen Falten auf den Schalenoberflächen und die den Stirnzapfen der Wiederkäuer ähnlichen Hippuriten, die Brachiopoden spielen bereits eine untergeordnetere Rolle; grosse Seeigel, Einzelkorallen und kleinere Stöcke bildende Astraeen, Maecandrinen, Foraminiferen etc. sind recht verbreitet.

Diese Vorbereitung der Neuzeit in Fauna und Flora veranlasste Gümbel daher, auch den Namen Procaen für die Kreideformation in Gebrauch zu nehmen.²⁾

Die Gliederung der Kreide wurde von jeher erschwert durch die ungemein verschiedenen Faciesverhältnisse dieser Formation,³⁾ so dass die einzelnen Glieder der aufgestellten Schemata vielfach nur locale Geltung erlangten. Im allgemeinen kann man zwei oder drei Hauptstufen unterscheiden und diese wieder gliedern. Es unterscheiden:

Gümbel:	Hauer:	Neumayr:
Jüngere Kreide	3. Obere Kreide, Pläner oder Quader	6. Senon. 5. Turon. 4. Cenoman.
Aeltere Kreide	2. Mittlere Kreide, Gault 1. Untere Kreide, Neocom	3. Gault. 2. Aptien. 1. Neocom.

welche für die Zwecke dieser Uebersicht umsomehr ausreichen, als die Kreide-Schichten in unseren Alpen eine relativ nur untergeordnete Rolle spielen, ausserhalb derselben aber hierzulande nicht nachgewiesen sind.

Wichtiger für uns ist, dass die europäischen Kreide-Schichten *provinzielle Verschiedenheiten*, die auf *klimatische Unterschiede* zurückgeführt werden, erkennen lassen, weshalb Gümbel drei Gruppen oder Reiche unterschied:⁴⁾

1. Das *nordlindische Reich*, oder das Gebiet der *Belemniten*, ausgezeichnet durch die weisse Schreibkreide und viel Feuerstein in Knollen, in Nordfrankreich, England und Niederdeutschland.

2. Das *hercynische* Reich, oder Gebiet der *Exogyra columba* in Böhmen, Mähren, Schlesien, Sachsen und in Mittelbaiern.

3. Das *südländische* Reich, oder Gebiet der *Rudisten*, welches das grosse Alpensystem umfasst.

In den östlichen Alpen, woselbst die Kreide-Schichten *zumeist in den Thälern* und an den *Flanken der Berge*, oder als Ausfüllung grosser Brüche, nur *selten in Höhen* bis zu 1500 m und darüber sich finden, sind die Vorkommnisse der *unteren* Kreide nur auf einzelne Punkte beschränkt, von Vorkommnissen der übrigen Stufen haben nur solche der oberen Kreide Bedeutung.

Die Besprechung wird daher auch dementsprechend zu unterscheiden haben:

C. Flysch oder Wiener Sandstein (z. Th. auch jünger).

B. Jüngere Kreide { Nierenthaler Schichten.
Gosau-Schichten.

A. Aeltere Kreide: Das Neocom (Neocom-Aptychenkalk, Schrambach-Schichten und Rossfelder Schichten).

Der Flysch, ein ganz abnormes Gebilde, wird erst zum Schlusse angereiht, da er zum Theil der älteren und jüngeren Kreide angehören, zum Theil weit in die känozoische Periode hineinreichen dürfte.

A. Aeltere oder untere Kreide-Schichten (Neocom) in den Alpen.

Schrambach- und Rossfelder Schichten und Neocom-Aptychenkalk.

Schrambach-Schichten nennt Lipold⁵⁾ nach dem Schrambachgraben, einem vom Rossfeld südlich von Hallein am linken Salzachufer herabkommenden tiefen Graben, dem Vorgänge von Lill v. Lilienbach folgend, Mergelschiefer, den Rossfelder Schichten ähnlich, aber auch grünlich, röthlich etc. gefleckt, welche in dünnen Lagen in dem Kalksteine sich finden. Diese vorwiegend *lichten* Kalksteine führen Fucoiden, die denen des Wiener Sandsteines entsprechen, unbestimmbare Pflanzenstengel, Aptychen und schlecht erhaltene Ammoniten aus der Familie der Falciferen, wodurch sie sich als den Aptychen-Schiefern des Neocom angehörig, und zwar daselbst als das tiefste Glied, dem Rossfeldermergel und Sandstein als mittleres und oberes Glied des Neocom auflagernd, erweisen. Sie liegen in der typischen Gegend des Halleiner Salzberges gleichmässig auf *Oberalmer* Schichten, erreichen daselbst eine Mächtigkeit von über 100 m und sind auf den älteren Karten als *Aptychen-Schichten* des *Neocom* verzeichnet.

Speciell mit ihrem Vorkommen in Oberösterreich hat sich noch keine Arbeit beschäftigt, weshalb alle einschlägigen Funde und Nachrichten von hohem Interesse wären. An den meisten Orten wurden sie bisher von den übrigen Neocom-Schichten nicht getrennt.

Rossfelder Schichten sind seit 1848 bekannt. In diesem Jahre legte Fr. v. Hauer⁶⁾ eine Reihe von Cephalopoden vom *Rossfeld* südlich von Hallein vor, die er schon früher von diesem auch von Boué, Lill u. a. gekannten Orte erwähnt hatte.⁷⁾

Die als Steinkerne erhaltenen Fossilien, besonders Ammoniten, stecken in einem grauen Mergel. Zuerst wurde *A. cryptoceras* d'Orb. gesammelt, dann *A. infundibulum* d'Orb., *A. helianus* d'Orb., *A. semistriatus* d'Orb., *A. subfimbriatus* d'Orb., *Belemnites dilatatus* Nautilus, *A. Asterianus* d'Orb., *A. Grasianus* d'Orb., *Crioceras Duvalii* d'Orb.

Die Gesteine sind meist *dunkle* Kalkmergel und -Schiefer, zum Theil auch Sandsteine; neben Aptychen finden sich Cephalopoden-Schalen in Steinkernen. Bei der Verwitterung werden sie braun, feinschieferig, mitunter sandig. Sie sind leicht zerstörbar, sowie Abrutschungen ausgesetzt und enthalten feine, verkohlte Pflanzenreste und auf den Schichtenflächen Versteinerungen. Ihre Auffindung lieferte einen wichtigen Horizont zur Gliederung des „Alpenkalkes“.

Im Salzburgischen liegen sie nach Lipold⁸⁾ in der Nähe des Halleiner Salzberges auf *Schrambach-Schichten* (Neocom-Aptychenkalk) auf, in den Karpathen entsprechen ihnen die Teschener Schiefer.⁹⁾

Im Salzkammergute wurden sie vom *Strobl-Weissenbachthale* bei St. Wolfgang durch Schloenbach bekannt,¹⁰⁾ dem Suess und Mojsisovics eine Reihe daselbst von ihnen gesammelter Petrefacten zur Untersuchung übergaben. Sie kommen dort in der Querbruchlinie am *Weissenbach* bei der Strasseralm am Bache und nahe der Mündung des *Zinkenbaches*, in beiden Fällen auf Salzburgischem Boden, dann am *Rossfeld* und im *Kroissengraben* bei Ischl vor.

Von den Fossilien ist *A. cryptoceras* am häufigsten; nach diesem und *A. Grasianus*, *A. difficilis*, *A. applanatus* Pt., *Baculites* sp., dann drei Formen der Gattungen *Turbo* (?), *Pleurotomaria* (?), *Turitella* neben *Inoceramus neocomiensis* d'Orb. und einem Pflanzenrest, der nach Stur sehr an die in den Gosaugebilden vorkommende *Pecopteris Zippei* erinnert, gehören sie dem *jüngeren Neocom* an.

Auf den Karten erscheinen dann auch im Südosten von *Ischl* an der Mündung des *Rettenbaches*, am *Kroissenbach* und am *Salzbergbau* daselbst über Oberalm-Schichten Rossfelder Schichten mit *A. Asterianus*, Arten von *Crioceras* u. s. w., wovon Stücke auch im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt vorhanden sind. Eben solche finden sich beim *Wurbauernkogel* am Dambach bei Windischgarsten, an der *Laussa* und *Enns*, *Gross-* und *Reichraming* (Stiedelsbach), Neocommergel auch bei *Traunkirchen*. Die Versteinerungslisten von Hauer, Schloenbach und Wagner wurden durch Uhlig ergänzt.¹¹⁾

Kreide-Aptychenkalke sind in inniger Verbindung mit „Flysch“ in der Wiener Sandsteinzone in einzelnen Zügen eingelagert, und wird daselbst von ihnen noch mehreres erörtert werden.

Dem Alter nach gehört aber ein Theil des Wiener Sandsteines selbst hierher, beziehungsweise der unteren Kreide an, es soll aber, nachdem die Detailaufnahmen über Oberösterreich hierüber erst bevorstehen, hier nur auf diesen Umstand verwiesen werden. Die Aptychen wurden von Peters¹²⁾ beschrieben. Am bezeichnendsten ist *Apt. Didayi* Coqd., mit ihm *A. angulocostatus* Pt., *A. undatocostatus* Pt., *A. rectecostatus* Pt., *A. reflexus* Pt., *A. aplanatus* Pt., *A. giganteus* Pt.

Die *Kreide-Aptychenkalke* sind meist durch ihre lichte Farbe, dünne, mit Mergelschiefer wechsellagernde Schichtung und den Einschluss von Hornsteinknollen charakterisiert. Sind *Fucoiden* vorherrschend, so werden diese Schichten auch wohl mit dem Namen *Fleckenmergel* bezeichnet, aber dieser Name ist sehr vieldeutig und daher wohl ohne näheren Verweis unzumässig. Der Wiener Sandstein wird sammt seinen Einschlüssen an vorgenannten Gesteinen in einem eigenen Capitel abgehandelt werden.

B. Jüngere oder obere Kreide-Schichten (Pläner oder Quader).

Hierher gehört eine verbreitetere und wohl auch einen grösseren Zeitraum umfassende, respective schon etwas früher auftretende Schichtenfolge: a) die *Gosau-Schichten*, welche infolge ihrer reichen und eigenartigen Fossilführung weltbekannt geworden sind und b) eine bisher bei uns nur an der merkwürdigen Localität Gschlieffgraben gefundene Gruppe von Mergeln mit Belemniten, die sogenannten *Nierenthaler* Schichten, welche nach ihrem Baierischen Fundorte benannt wurden, vielleicht aber neben Eocaen-Vorkommnissen noch an anderen Punkten des Landes Oberösterreich aufgefunden werden könnten.

Gosau-Schichten.

Die petrefactenreichen Schichten des Gosaubeckens sind schon seit langem bekannt. A. Boué hatte sie schon 1822 an der Wand bei Wiener-Neustadt gesehen, anfänglich für jurassisch gehalten, später aber zur Kreide gestellt.¹³⁾ Partsch bereiste 1825,¹⁴⁾ Keferstein 1827¹⁵⁾ unsere wichtigsten Alpenlocalitäten.¹⁶⁾ Nach dem historischen Excurse, den Zekeli seiner Monographie vorausschiekt, erkannte damals schon Graf Münster manche dieser Versteinerungen als zur Kreide gehörig.¹⁷⁾

Ihren Namen erhielten sie 1830 von Lill, der im „Jahrbuch für Mineralogie und Geologie“¹⁸⁾ die Hippuritenkalke dieser Schichten verfolgte, während Sedgwick und Murchison sie auf ihrer ersten Reise für Tertiär hielten, ihre Ansicht aber dann berichtigten.¹⁹⁾

Die ältere Literatur ist von Zekeli, Fr. Hauer²⁰⁾ und Zittel²¹⁾ zusammengestellt worden; über die Lagerungsverhältnisse haben nach Murchison und Zekeli Reuss²²⁾ und Zittel *Aufschluss* gegeben.

In vollkommen typischer Entwicklung finden sie sich nur in den nördlichen Kalkalpen in ziemlich zahlreichen, räumlich von einander getrennten Thalbecken. Sehr anziehend schildert Zittel l. c. die landschaftliche Beschaffenheit des *Gosaubeckens*, wo bereits in der Bodenplastik die schroffen, nackten, obertriassischen Kalkmassen als Ränder des Beckens gegen die mit mergeligen und kalkigen, reichbegrünzten jüngeren Bildungen erfüllte Mitte desselben sich scharf abheben. Ganz ähnlich sind die Neue Welt in Niederösterreich, weiter auch das *Russbachthal* und der *Abtenauer* Thalkessel, das *Becken* von *St. Wolfgang-Ischl*, die Ablagerungen bei *Windischgarsten*, *Spital* entwickelt, die sich westlich bis *Stoder*, östlich am *Dambach* fortsetzen. Mehr isolierte Vorkommnisse sind in der Gegend von *Aussee* (Zlamthal am Weissenbach), am *Pyrhn* (Gamingalpe), an der oberen *Laussa*, in der Umgebung von Altenmarkt, *Weyer* (?) und *Gaflenz*²³⁾, bei *Grossraming* (Wachkogel) und *Losenstein*. Auch im Salzkammergut findet sich Kreide nahe der Wiener Sandsteinzone in der *Eisenau*, in dem *Gschliefgraben* bei Gmunden, vielleicht auch an ein paar Punkten des Kirchdorfer Bezirkes bei *Steinbach a. Z.* und am *Wienerwege* zwischen Obermicheldorf und Leonstein, westlich von der *Grossen Dirn* und am *Plaissaberg* südwestlich von Grossraming.

Besonders auffällig werden schmale, langgestreckte Gosau-Schichtenstreifen dann, wenn sie als Ausfüllung alter Bruchlinien auftreten, wovon drei besonders auffallen; die erste wurde schon erwähnt; sie reicht vom *Abtenauer* Becken über die *Moosberg-*

alm zum *Weissenbach* bei St. Wolfgang; damit zeigen die Einlagerung auf den Flanken des *Bürenkogel*, nahe dem *Steier*-Ursprung und die der tektonischen Linie von der *Gamering* über die *Stubwies* gegen den *Piesling*-Ursprung Analogie; endlich jene, welche die Querspalte von *St. Gallen* ausfüllt, wo unter den Gosau- auch Neocom-Schichten auftauchen, und welche über die *Pfarreralm* zur *Unterlaussa* und weiter über den *Mooswirt* gegen den *Prefingkogel* sich erstreckt.

Die erste *Gliederung* gaben Sedgwick und Murchison; sie hielten wenigstens einen Theil der Versteinerungen für jünger als Kreide, wogegen sich Boué wendete, der sie für gleichalterig mit dem Grünsand ansah,²⁴⁾ so dass hierüber noch 1836 Goldfuss in seinen „Petrefacten Deutschlands“ sehr zurückhaltend sich äusserte.²⁵⁾ Erst die Auffindung von Ammoniten durch Elie de Beaumont²⁶⁾ und dem Gault zugehöriger Fossilien durch andere gab den Ausschlag, so dass Bronn in seiner „Lethaea geognostica“²⁷⁾ die Gosau-Schichten mit den Hippuritenkalken zusammenstellte und Morlot sie 1847 in seinen „Erläuterungen“²⁸⁾ als dem Grünsand analog bezeichnete. Fr. v. Hauer fasste 1850 die bisherigen Beobachtungen der neuen österreichischen Schule zur Feststellung der Zugehörigkeit zur *oberen* Kreide zusammen.²⁹⁾ Auch Murchison erklärte sich nun für die Zugehörigkeit der Gosauformation zur Kreide³⁰⁾, und Zekeli rechnet die Gosau-Schichten nach den Gastropoden und den *Inoceramus*-Arten³¹⁾ theils zu d'Orbignys Étage Turonien, theils zum Senonien.

Die Daten Zekelis wurden ergänzt von Reuss³²⁾, welcher die Physiognomie des Thales und deren Zusammenhang mit dem Gebirgsbaue unter Anführung der einzelnen Localitäten, deren Fauna seitdem so bekannt geworden ist, unter Beigabe einer instructiven Karte beschreibt. Es sind

a. im Gosauthale:

Der Kreuz- und Herberggraben, der Edlbachgraben, Schrickpalfen, das Brunnsloch, der tiefe und Wegscheidgraben, die Schattau, der Stöckelwald-, Rondo-, Finster-, Nef- und Hofergraben und der Hennarkogel.

Die ersichtliche Schichtenmächtigkeit schätzt Reuss auf reichlich 800 *m*, die Fallrichtung ist hauptsächlich gegen Süden, das Liegende ist nicht bekannt, nur an einer schon von A. Boué³³⁾ beschriebenen und abgebildeten Stelle *an der Prielwand* liegen die kalkigen Sandsteine und Mergel mit beinahe söhligen Lagen auf den geneigten Bänken des älteren Kalkes auf, und am Russbachhaag überlagern die unteren Conglomerate unmittelbar den bunten Sandstein.

Sämmtliche Gosaugebilde machen einen zusammenhängenden Schichtencomplex aus, dessen Schichten an verschiedenen Punkten nach den Localverhältnissen wechseln, wie Reuss schon früher³⁴⁾ zeigte.

Es lässt sich aber doch eine untere, mächtigere, nebst den Conglomeraten an der Basis vorwiegend aus Mergeln bestehende Gruppe unterscheiden, welche nach Reuss *weiter* verbreitet ist, und eine *obere*, die aus versteinungsleeren Mergeln und Sandstein besteht, auf beiden Seiten des Gosauthales sich findet und deren Sandsteine auf der *Ressen* abgebaut werden (Schleifsteinbrüche). Conglomerate sind in der oberen Abtheilung sehr spärlich entwickelt, hingegen finden sich in den unteren Mergeln zahlreiche Einlagerungen, Kalke, Sandsteine und Conglomerate. Letztere bestehen meist aus Kalkgeschieben, seltener sind Trümmer grauschwarzen Thonschiefers; vereinzelt, wie z. B. am Hennarkogl und auf der Ressen, also in der Nähe des Sandsteines, finden sich auch kleinere Brocken graulich-weissen Quarzes, das Cement ist durchgehends kalkig, meist sehr fest, nur im Kreuzgraben weich, thonig. Wo die Hippuritenkalke sich noch auf der ursprünglichen Lagerstätte befinden, bilden sie deren Unterlage, so am Schrickpalfen, an der Traunwand u. s. w., was schon Lill erkannte.³⁵⁾

Die Hippuritenkalke bilden hiernach also *nicht* die tiefsten Schichten, wie Murchison und nach ihm andere angaben.³⁶⁾ Sie sind nur in den Gräben entblösst und von Reuss in den nördlichen und westlichen Theilen im Brunnsloch, am Schrickpalfen, im Wegscheid-, Rondo-, Stöckelwaldgraben, an der Traunwand, am Hornegg unweit Russbachhaag, in den Gräben der Schattau und endlich im Nefgraben angetroffen worden. Es ist entweder nur eine mächtige Bank, oder wenige Schichten, zusammen 2—5 m, in Form eines festen, mit weissen Adern durchzogenen grauen Kalkes oder Mergels mit Kalkknollen entwickelt. Die Actaeonellen und Nerineen wechseln in der Reihe der Schichten sehr und bilden oft sehr petrefactenreiche Bänke.

In den Mergeln und Sandsteinen pflegen Glimmerblättchen neben Kalkspat vorzukommen, selten (*auf der Ressen*) Knollen von Schwefelkies; Kohle fehlt in der *Gosau* beinahe gänzlich.

Reuss plaidiert für die Zugehörigkeit der Gosau-Schichten zur oberen Kreide; von den ihm bekannten 443 Arten der Gosau-versteinerungen kommen etwa ein Viertel auch in der französischen und böhmisch-sächsischen Kreide vor; die Mehrzahl gehört dem Turonien und Senonien, sowie dem Pläner von Böhmen und Sachsen an; auch Gumbel³⁷⁾ erachtet die Gosau für diese Formationen äquivalent. Sehr bezeichnend sind *Actaeonella gigantea* und *A. Lamarecki d'Orb.*,

sowie *Trigonia limbata*, *Neitheia quadricostata* Sow., *Cyclolites elliptica* Lam., *Pecten Nilssoni* Goldf., *Inoceramus Cuvieri* Sow.; für *Gryphaea vesicularis* Lam. zeigt sich häufiger *Gr. elongata* Sow., sehr häufig dann *Hippurites organisans* Montf. und *H. cornu vaccinum* Bronn., *Cardium productum* Sow.

β. Am *Wolfgangsee*:

Die Gosau-Schichten daselbst wurden erst durch Hauer³⁸⁾ und Ehrlich³⁹⁾ bekannt; Reuss hebt ihre geringere Verbreitung, ihre durch spätere Störungen bedingte Zertrennung in einzelne Lappen (Farnauer Stein, St. Wolfgang im Südosten des Bürgl und bei St. Gilgen), besonders am nördlichen Ufer und an den Enden des Wolfgangsees hervor. Weiterhin sind sie noch an einzelnen Stellen am Mond- und Attersee nachgewiesen.

Es sind Kalksteine mit Rudisten, besonders *Hippurites cornu vaccinum* u. a. m. mit Anthozooen etc., oder Mergel mit Nerineen, *Caprina Aquilloni*, *Inoceramus Cuv.* und *Pectunculus calvus* Sow. Im tiefen Graben wurde auf Kohle gebaut. Die Pflanzenspuren rühren entweder von *Farnen* (*Pecopteris striata* Stbg., *Hymenophyllites heterophyllus*, Ung.) oder *Coniferen* (*Araucarites*) her, auch *Blätter* verschiedener *Dicotyledonen* (*Salicites* (?) *macrophyllus* Rss. und *Phyllites Ehrlichi* Ung.) fanden sich vor. Als Seltenheit wurden rhombische Schuppen von zwei Ganoiden, die nach Heckel der pal. Gattung *Palaeoniscus* sehr nahe stehen, gefunden.⁴⁰⁾

Die Schichten sind weniger aufgeschlossen, es fehlen Conglomerate, dafür treten Kohlenflötze auf (analog an der Wand in Niederösterreich).

Es fehlen die Schichten der obersten Kreide mit *Belemniten* etc., und nach Reuss (S. 59) gehören dem Turonien und Pläner 77·5% an, 37·5% finden sich auch im Senonien, ein Verhältnis, das nach Reuss im ganzen auch für die Gosau selbst gilt (S. 42).

Zittel setzt in der Tabelle zu seinem Bivalvenwerk die Gosau-Schichten in die *mittlere* Kreide, entsprechend dem oberen Quadersandstein Böhmens, dem Hippuritenkalk im Provinzien Südfrankreichs, dem Seewerkalk der Schweiz und der Gruppe des *Hipp. cornu vaccinum* und der *Orbitulina concava* Lam. in den bayerischen Alpen Gumbels;⁴¹⁾ er sieht sie also als etwas jünger als Reuss und als Repräsentant der einzigen Zone des *Hipp. cornu vacc.* = Provinzien an.

Auf Grund der genaueren Untersuchungen der niederösterreichischen Vorkommnisse in der Neuen Welt kam er zur Erkenntnis, dass, wie auch Reuss angibt, die Hippuriten-Riffe mit

Hipp. cornu vace. zwar allerdings die Basis der ganzen Ablagerung bilden, aber unter stärkerer Berücksichtigung der Kohlenflötze etwas anders zu gliedern seien, wie beifolgende Tabelle zeigt:

In der *Gosau* nach Reuss. Am *Wolfgangsee* nach
Beiträge etc., S. 35. Reuss, Beiträge etc., S. 54.

Liste der auch anderwärts gefundenen Versteinerungen, S. 38. Zittel, Bivalven, S. 173.
S. 57.

4. Kalkige, feinkörn. Sandsteine und graue, glimmerige versteinungsleere Mergel,	} obere Gruppe	Mergel und Sandsteine mit Petrefacten, petrefacten-führend	4. Feinkörnig. Sandstein, graue, glimmerige Mergel, graue und rothe, harte, versteinungsleere Mergel,	} obere Abthg.
3. graue u. rothe versteinungsleere Mergel, seltener wechselnd mit Sandsteinen und Conglomeraten,			3. weiche, graue Mergel mit Korallen, Bivalven, Gastropoden, Caprina u. mächtigen Riffen von Hipp. organisans,	
2. versteiner. - leere Mergel und Kalksteine mit Hipp. Actaeon. Nerineen u. Korallen, Sandsteine und Congl.,	} untere Gruppe	Mergel und Kalke mit Hippuriten und seltener Nerineen	2. Süßwasserschicht. der Neualp mit Schieferthon und Kohlenflötzen,	} untere Abthg.
1. untere Conglomerate.		Mergel und Sandsteine mit Einlagerungen von Stinkmergel, Kohle (tiefen Graben) und Kalkstein, petrefacten-führend	1. Nerineenkalk, Actaeonellenkalk mit Gastropoden, Conglomerate und Hippur. - Kalke, fastausschliesslich mit Hipp. cornu vaccinum.	

Die Orbituliten-Sandsteine, welche doch ein so auffälliges Aussehen haben, scheinen in der Gosau zu fehlen, die Inoceramenmergel dürften durch versteinungsleere Mergel und Sandsteine vertreten sein, Kohlen- und Süßwasserschichten sind nur von der *Neualpe* bei Russbach bekannt, dafür ist für die Gosau das Auftreten der massigen Kalkriffe, insbesondere des Hipp. organisans, charakteristisch.

Das ganze Bild deutet auf ein tropisches Klima, die Hippuriten umsäumten die Korallenriffwälle der seichten, brandungsreichen Küsten mit ihren Schalenresten, die Inoceramen wurden in tieferer und ruhigerer See abgesetzt.

Die Fauna der Gesamtschichten ist durch mehrere umfangreiche Arbeiten genau bekannt. Reuss verzeichnete sie in seinen beiden genannten Arbeiten und untersuchte in seinen Beiträgen insbesondere die *Foraminiferen*, *Anthozoen*, *Bryozoen* und *Entomostracen* genauer, worin er auch das in der Sammlung des Museum Francisco Carolinum vorhandene, ihm durch Ehrlich übermittelte Material berücksichtigen konnte.

Die spärlichen *Brachiopoden* (acht Formen) beschrieb Suess im Anhang zum Zittel'schen Werke über die *Bivalven*, welches übrigens auch über die andern Thierkreise zusammenfassende Bemerkungen enthält.

Schon 1846 machte Hauer auf das Vorkommen von *Caprinen* aufmerksam;⁴²⁾ über *Rudisten* gab noch Reuss⁴³⁾ Bericht. Die Gastropoden wurden von Zekeli⁴⁴⁾ beschrieben, der auch auf *Inoceramus* in der Gosau aufmerksam machte,⁴⁵⁾ woran Reuss kritische Bemerkungen⁴⁶⁾ knüpfte, worauf Stoliczka die von Zekeli aufgestellten Formen einer Revision unterzog.⁴⁷⁾

Ueber die *Cephalopoden* schrieben auf Grund der Funde von Simony und Ehrlich⁴⁸⁾ Hauer,⁴⁹⁾ weiter Schloenbach,⁵⁰⁾ Redtenbacher⁵¹⁾ und Neumayr.⁵²⁾

Von *Wirbelthieren* wurden nur einige Fischreste gefunden, die von Heckel untersucht wurden.⁵³⁾

Die *Flora* fand durch Unger Beachtung.⁵⁴⁾

Verbreitung und Benützung.

Die *Gosau-Schichten* finden sich im Gosauthale (*Hornegg*) und auf der *Ressen* bei den Schleifsteinbrüchen bis in eine Seehöhe von rund 1460 m; am *St. Wolfgangsee* und im *Traunthal*, in der *Eisenau* und im *Karbachthal* bei Gmunden finden sie sich nur in der Thalsole und an den Gehängen bis etwa 800 m; südlich vom *St. Wolfgangsee*, an der *Moosbergalm* und am *Fahrnberg* erreichen sie etwa 1250 m. In *Stoder* und der Umgebung von *Windischgarsten* finden sie sich zusammenhängend bis etwa 950 m, in einzelnen Lappen am Nordabhange des Warscheneck (*Rieglerreith*) bis 1100 m, am Teichl-Ursprung (*Hals, Stubwies*) selbst über 1600 m erhalten. Am Pyrgas-nordgehänge (*Gowalalpe*) und in der oberen Laussa (*Admonter Höhe*) erreichen sie wieder eine Seehöhe von 1300 m; in der Ausfüllung des grossen Gebirgsbruches von der *Unterlaussa* (*Pfarreralm*) über den *Breitenberg* (1101 m) zum *Prefingkogel* 1113 m, an der *Voralpe* selbst die Höhe von 1642 m, während sie an der Enns (*Arzberg*), am Nordabhange der *Grossen Dirn* und des *Schieferstein* über

900 m sich nicht finden. Am linken Gehänge des *Plaissagrabens* sind solche Vorkommnisse nur bis 800 m bekannt. Im *Ennsthale* reichen die Gosauer Schichten bis Hieflau und in die Klachau.

Die Lagerungsverhältnisse sind relativ einfach. In dem alten Bruche auf der *Ressen* liegen die Schichten nur schwach thalwärts geneigt; auf dem ärarischen Grunde fallen sie widersinnisch gegen den Berg um etwa 10°; Versteinerungen fehlen. Von besonderem Interesse ist die volksthümliche Namengebung der verschiedenen Schichten daselbst, welche schon Ehrlich zum Theil erwähnt.

Oben:	Humusschicht mit Wald,	
	diluvialer Gletscherschutt,	
	„Mock“, steinharter Mergel,	} unbrauch- barer Abraum
	„Stuck“, in drei Schichten, 1 m 2 dm,	
	„Haut“, 12 cm,	
	y) der erste Hautler, 10 cm,	
	x) „ zweite Hautler, 10 cm,	} Schleifsteinlager, spezifisches Gewicht 2.62—2.65
	w) „ Zach (zähe), 10 cm,	
	v) „ Aderig, 10 cm,	
	u) „ Stuckler, 8 cm,	
	t) „ Modler (wegen der Zeichnung „Model“ oder weil er so mürbe ist), 8 cm,	
	s) „ „Schlierler“ (Schlier), 6 cm,	
	r) „ Grallerig, 7 cm, mit Grallen (Ko- rallen?), eisenhaltigen, 2 cm messen- den Kugel-Concretionen,	
	q) „ Erst, 10 cm,	
	p) „ Gestreimte (hat Striemen), 7 cm,	
	o) „ erste Lindweich, 9 cm,	
	n) „ letzte Lindweich, 10 cm,	
	m) „ erste Harte, 7 cm,	
	l) „ letzte Harte, 10 cm,	
	k) „ erste Filzig, 6 cm,	
	j) „ letzte Filzig, 10 cm,	
	i) „ Halbweich, 10 cm,	
	h) „ Brandige, 10 cm,	
	g) „ erste Rassweiche (rass = scharf), 7 cm,	
	f) „ letzte Rassweiche, 8 cm,	
	e) „ Stark, 10 cm,	
	d) „ Drüsige, 7 cm,	
	c) „ Bodenstein, 7 cm,	
	b) „ Grob, 7 cm,	
Unten:	a) „ Fremd, 20 cm dick, mitunter zu grossen Schmiedesteinen herausgehauen.	

Abgesehen von der leichten Verwitterbarkeit, welche das Ausgehende unter der Vegetation leicht verschwinden lässt und die

Abschwemmung begünstigt, dürfte die gegenwärtige Höhenstufe vielfach durch nachträgliche Dislocationen beeinflusst, manche Theile in grössere Höhen passiv gehoben, andere versenkt worden sein; jedenfalls ist erst das Detailstudium dieser Erscheinungen für die Deutung der Art und Zeit der Gebirgsbildung abzuwarten.

Von einiger technischer Bedeutung sind nur diese *Schleifsteinbrüche* in der *Gosau*, während die *Kohlenschichten* von *St. Wolfgang*, woran übrigens nach dem ganzen Auftreten schon früher kein Zweifel war,⁵⁵⁾ die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllten. Die Flötzchen sind nur einige Centimeter bis drei Decimeter dick, der *Schwarzenberggraben* lieferte 1876 80 q Kohle, welche local für eine dem Grafen Falkenhayn gehörige Papierfabrik in *St. Wolfgang* verwendet wurde. Schon 1880 ist dieser Bergbau über erfolgte Heimsagung gelöscht worden.⁵⁶⁾

Die *Schleifsteinlager* in der *Gosau* werden bereits seit mehr als 200 Jahren ausgebeutet.⁵⁷⁾ Sie liegen nahezu 600 m über der Thalsohle am Nordabhange des *Moderegg* „auf der *Ressen*“, können aber nur von Pfingsten bis zum Herbste abgebaut werden. Es sind dort dreizehn Eigenthümer und fünf Pächter ärarischen Grundes mit der Ausbringung beschäftigt.

Der Abbau wird seit mehr als 200 Jahren betrieben. Die Besitzer, jetzt durchgängig Protestanten, können nur im Sommer den Bruch benützen; von October bis Mai wird er sorgfältig mit Schutt und Erde bedeckt, damit das Lager durch Frieren nicht leidet. Die Thalbringung geschieht auf einem Fahrzeug, das einem Schlitten mit einer Kufe ähnlich ist; im Thale erfolgt erst die Verarbeitung. Für die Gewinnung ist die dem Lager eigenthümliche Spaltbarkeit sehr förderlich; es werden etwa 400 Metercentner per Jahr gefördert und grösstentheils im Lande verkauft; der Metercentner wird loco Bahnhof Steg mit 4·5—6·5 fl. bezahlt. Das Gewerbe ist sehr uneinträglich; auf den Arbeiter entfallen kaum 300 fl. per Jahr, da durch die Verpachtung ärarischen Grundes die Preise sehr gedrückt wurden; zudem ist diese Arbeit so ungesund, dass die meisten Arbeiter in jungen Jahren an der Tuberculose sterben. Hätten die Leute nicht kleine Häuschen mit so viel Grund, um eine Kuh halten zu können, so könnten sie gar nicht bestehen.

Die alten Documente über den Betrieb sind leider anfangs der 60er Jahre bei einem Brande vernichtet worden; die sonstigen Nachrichten, z. B. in Pillweins „*Traunkreis*“,⁵⁸⁾ sind spärlich; etwas mehr geben Ehrlich⁵⁹⁾ und die Berichte der Handelskammer an.⁶⁰⁾

Nierenthaler Schichten.

Im Hangenden der Gosau-Schichten folgen an einigen wenigen Stellen der Nordalpen, und zwar meist in der Nachbarschaft von Eocaen-Schichten, welche durch sie unterlagert werden, Gesteine, welche von Gümbel nach ihrem Vorkommen bei Berchtesgaden als *Nierenthaler Schichten* ⁶¹⁾ bezeichnet wurden. Dieselben Schichten sind auch am Grünten, im Plattenauerstollen am Kressenberge mit zahlreichen, die Senongruppe charakterisierenden Versteinerungen gefunden worden. In unserem Gebiete entsprechen denselben nach Gümbel ⁶²⁾ Ablagerungen bei *Mattsee* an der Salzburgerischen Grenze, ⁶³⁾ dann bei *Gmunden*. Hier sind selbe schon lange vom *Gschliefgraben* bekannt, ⁶⁴⁾ wo Hauer und Ehrlich sie auffanden. Später haben v. Mojsisovics und Schloenbach diese Localität besucht und eine Beschreibung gegeben. ⁶⁵⁾

Der Gschliefgraben ist eine interessante geologische Localität. Dr. G. A. Koch gibt nach seinen eingehenden Studien in dem der Localgeschichte von Gmunden vorausgeschickten einleitenden geologischen Capitel ⁶⁶⁾ eine vorzügliche zusammenfassende Darstellung über diese seit 1830 durch Lill bekannte Oertlichkeit.

Das Gestein ist ein weicher, leicht verwitternder Kreidemergel, zum Theil schieferig, fettgrau, seltener röthlich, welcher mit festeren plattigen Bänken wechsellagert und ziemlich zahlreiche Petrefacten führt, von denen namentlich in den *tieferen* Partien *Inoceramen* (J. Cripsi und F. Cuvieri), *Belemnites mucronatus* u. a. Cephalopoden vorkommen, während in den *hangenden Partien* die *Echinodermen*, besonders hochgewölbte *Ananchytes ovatus*, *Micraster cor testudinarium*, *Spatangus cor anquinum* u. a. überwiegen. Es bilden diese Kreideschichten das normale Liegende des Eocaen, aber auch im *Aurachthale* bei Gmunden sind nach Koch obere Kreideschichten vorhanden, auf welche Hauer schon 1857 hindeutet, ⁶⁷⁾ sie scheinen auch hier von Eocaengesteinen mit Nummuliten begleitet zu sein.

Ob im *Pechgraben*, wo ebenfalls (übrigens schon durch Morlot ⁶⁸⁾ erwähnte) Nummuliten führende Schichten durch Czjzek entdeckt wurden, dieselben durch obere Kreideschichten unterteuft werden, ist nicht bekannt, wäre aber zu vermuthen, da auch bei Korneuburg noch dieselbe Schichtenfolge bekannt wurde. ⁶⁹⁾

In das Museum sind *Inoceramen* und *Bel. mucronatus* vom *Gschlief* erst in jüngster Zeit gelangt, ⁷⁰⁾ *Echinodermen* sind bereits durch Ehrlich daselbst gesammelt worden.

XIII. Capitel.

C. Flysch, Wiener Sandstein (Kreideformation, z. Th. Eocaen).

Der Ausdruck „Alpenkalk“, mit dem man zur Zeit des Beginnes der Aufnahmen in den Ostalpen die verschiedenen ihrer stratigraphischen Stellung nach noch nicht bekannten Formationen und Facies der mesozooischen Kalksteine zusammenfasste, ist nur mehr ein historischer Begriff. Die Haidinger'sche „Alpenkohle“ wurde als ein ähnlicher Sammelname erkannt und die Vorkommnisse seitdem, wie schon bemerkt, nach ihrer Zugehörigkeit eingereiht.

Ein Ausdruck aber, der mangels eines präciseren noch immer gebraucht wird, ist „Wiener Sandstein“, obschon es sich längst zeigte, dass die ursprünglich in Kefersteins „Teutschland¹⁾“ demselben subsumierte Bedeutung nicht mehr aufrecht erhalten werden könne, und man den Begriff fortgesetzt zu verengen genöthigt war. Erst in neuester Zeit besteht durch die noch zu erwähnenden Arbeiten von Fuchs, Fugger und insbesondere seit die Resultate der umfassenden Untersuchungen von Paul, welche zur Zeit leider noch auf Oberösterreich nicht erstreckt sind, für den Wienerwald vorliegen, die Hoffnung, dass auch hier eine ausreichend scharfe Präcision in wenigen Jahren möglich werden dürfte.

Die sanft contourierten Berge des Wiener Sandsteines bilden die äussere, nur mehr Hügel- bis Mittelgebirgscharakter an sich tragende Zone unserer Alpen, deren dunkles Waldesgrün einerseits scharf contrastiert mit den röthlichgrauen Schichtenköpfen der Kalkberge, andererseits aber auch infolge der weitaus vorwiegenden Bedeckung mit aus Laub- und Nadelholz gemischtem Wald, sowie durch die steil aufgerichteten, selbstüberschobenen Schichten mit dem hellen Grün der Wiesen und Felder der flachen Donauthallandschaft im weiteren Sinne im Gegensatze steht.

Diese langgestreckte Zone wird aber durch die grossen Alpengewässer in einzelne Stücke getrennt, deren Zwischenräume bald nur dem Gewässer den Raum freigeben, sich herauszuwinden (Enns, Steyr), bald auch weite Lücken freilassen, insbesondere dort, wo gewaltige Störungen das Gebirge quer durchsetzen, wie bei Salzburg, Gmunden, Kirehdorf, woselbst im landschaftlichen Gegensatze der Fluss- und Seeufer der Reiz der Scenerie begründet ist.²⁾

Nach ihrem bemerkenswertesten Theile, dem Wienerwalde, welcher weitaus überwiegend aus Sandstein und Mergel besteht, benannt, zeigt diese Region sich daselbst auch am meisten indivi-

dualisiert, da diese der Donau sonst ziemlich parallele Zone dort *an* die Donau und *über* dieselbe reicht; sie ist daselbst auch am eingehendsten studiert und schon früh ihre landschaftliche wie petrographische Uebereinstimmung mit ähnlichen Gebilden der Karpathen, dem Flysch der Schweiz und dem Macigno Italiens erkannt worden.

Es wurde schon bemerkt, dass der Mangel an Versteinerungen, namentlich Thierresten und höheren Pflanzen, dazu führte, den Namen anfänglich in ähnlicher Weise als *Sammeltypus* zu gebrauchen, wie dies bezüglich des Alpenkalkes geschah, wenn auch schon bei der ersten Uebersichtsaufnahme erkannt wurde, dass höchst verschiedene Formationsstufen hiedurch zusammengefasst wurden. Fr. v. Hauer, der jüngst verstorbene Altmeister der österreichischen Alpengeologie, schreibt hierüber bereits 1851,³⁾ dass eine Trennung derselben noch viel schwieriger als beim Alpenkalke sei, da organische Reste überhaupt sehr selten sind, und die wenigen Formen derselben eine Parallelisierung mit Gesteinen anderer Gegenden nicht wohl zulassen. So sind denn auch zwar die anfänglich miteinbezogenen petrographisch ähnlichen *Liasvorkommnisse*, wie z. B. vom Pechgraben, bald nach den Pflanzeneinschlüssen von *Equisetites col.*, *Pterophyllum* etc. als vom Flysch *abweichend* erkannt und ebenso die *Zugehörigkeit* der *Hauptmasse* des Gesteines zur *Kreide* erschlossen worden,⁴⁾ während an anderen Punkten der Wiener Sandstein unter Nummuliten führende Eocaen-Schichten einzufallen schienen und deshalb auch *wenigstens zum* Theil als *dem alten Tertiär zugehörig erachtet* wurde.⁵⁾ Wo freilich Versteinerungen fehlten, da fiel die Sonderung schwer und dürfte namentlich im Gebiete zwischen der Krummen Steyrling und der Enns auf den Karten noch nach der älteren Aufnahme manches als Wiener Sandstein bezeichnet sein, was vielleicht dem Lias, vielleicht auch den Lunzer Schichten angehört.⁶⁾

Durch glückliche Funde aus den Steinbrüchen *zu Muntigl* bei Salzburg, worüber Fugger und Kastner in einer schönen Arbeit berichteten,⁷⁾ wurde eine bis dahin unbekannte Menge von ihrer Natur nach allerdings theilweise problematischen Resten bekannt, darunter waren aber prachtvolle Inoceramen (*I. Salisburgensis* sp., *I. monticuli* sp.), welche auch schon am Kahlenberge gefundene Species dieser Leitmuscheln wie die Aptychenschichten-Einlagerungen beweisen, dass *wenigstens ein Theil* der Sandsteinzone der *Kreidexzeit* angehört. Auch vom Gmundener Flysch hat Koch die Kreidenatur nachgewiesen.⁸⁾

Wie Mojsisovics⁹⁾ angibt, sollen im ganzen Gebiete von der Salzach bis zur Steyer andere Flyschbildungen als vom Alter des

Muntigler Flysches nicht vorkommen. Die *Nierenthaler Schichten* oder denselben entsprechende Aequivalente bilden die *hangendsten Glieder dieses Oberkreideflysches*. Das Eocaen kommt darnach bloss in der Ausbildung von Nummuliten-Schichten sowohl im Norden, als auch im Süden des Flyschzuges vor.

Nördlich der Flyschzone liegt, nur in einzelnen Aufschlüssen unter der mächtigen diluvialen Schollendecke sichtbar, jüngerer Tertiär, und zwar im Oichtenthale etc. aus mürben, flachlagernden Molassesandsteinen, weiter im Osten aus typischem Schlier bestehend.

Frauscher hingegen hielt auch nach der Auffindung der Muntigler Inoceramen noch daran fest, dass die *Hauptmasse* des Flysches im Salzburger Vorlande ebenso wie in Baiern *obereocaen* sei und echter Flysch concordant auf der Nummulitenformation liege.¹⁰⁾

Im Westen unseres Landes ist die Wiener Sandsteinzone nördlich der Senkung von Salzburg durch die diluvialen Schottermassen des Salzachgletschers verdeckt und tritt nur an einzelnen Punkten im Hügelizege des *Hansberg*, *Buchberg*, *Tannberg*, woselbst sich nördlich eine Nummulitenzone anschmiegt, aus denselben hervor. Oestlich von Wallersee bei Seekirchen besteht der *St. Kolomansberg* aus Wiener Sandstein, dessen Schichten südlich von Thalgau am *Schoberberg* bis etwa 800 m reichen. Zwischen Zeller- und Attersee, wo Fugger und Kastner auch bei *Kasten*, unweit Zell a. Moos,¹¹⁾ schlecht erhaltene Inoceramen fanden, nimmt die Sandsteinzone eine Breite von etwa 15 km ein und reicht bis nahe ans Nordufer des Attersees, weiter in einer Breite von 12 km zum Gmundener See, an beiden Oertlichkeiten oberflächlich durch die das Seeende umgürtenden Moränen unterbrochen. Die Gipfel dieser Berge (*Saurüssel*, *Gr. Hollerberg*, *Hangar*) haben eine mittlere Höhe von etwa 1000 m, ähnlich das *Hochschirr* und der *Grünberg* bei Gmünden.

Zwischen *Traundurchbruch* und *Alm* bis zur *Krems* und *Steyer* ist die Breite der Sandsteinzone im Mittel kaum 7—8 km; erst östlich der *Enns* bis zur *Ybbs* steigt sie wieder auf etwa 10 km und bildet einen ähnlichen compacten Wall, wie etwa zwischen Ager und Traun. Hier findet sich aber auffallenderweise auch noch *südlich* von verschiedenen Kalkbergen, z. B. bei *Losenstein*, ja in einem nach Süden gerichteten Bogen von etwa 3 km Breite vom linken Ennsufer bei Grossraming, dem *Lumpelgraben* und *Brunnbach* und der *Plaissa* folgend, bis an die schon genannte eine alte Querstörung ausfüllende Gosaueinlagerung am Prefingkogel reichend, ein Streifen von Wiener Sandstein kartiert, der sich zwischen den Opponitzer Schichten und Dachsteinkalken recht sonderbar abhebt. Uebrigens ist derselbe von

einzelnen Fetzen von Gosaubildungen begleitet, welche das Vorkommen als spätere Ausfüllung einer alten Bruchlinie erscheinen lassen.

Die *petrographische Zusammensetzung* der Wiener Sandsteinzone ist im ganzen sehr eintönig, im Detail wechselt sie sehr. Theils sind es Sandsteine, theils Mergelkalke, welche diese Gesteinszone bilden. Erstere bilden meist wohlgeschichtete Bänke, welche meist 3—5 dm mächtig sind; dazwischen findet sich Schieferthon in häufig nur wenige Centimeter dicken Lagen. Das Bindemittel der Sandsteine ist nach Zeuschner¹²⁾ deshalb auch bald kohlenaurer Kalk und Magnesia, bald kohlenaurer Eisenoxydul und Thonerde. Infolgedessen verwittert das in frischem Zustande lichtgrau-blaue Gestein leicht, zerfällt dabei und geht in eine gelbbraune bröckelige Masse über. Es sind daher solche Steine nur an ganz trockenen Stellen zum Bauen halbwegs verwendbar, und die Berge des Wiener Sandsteines sind mit einer mächtigen, gelblichbraunen Verwitterungsrinde bedeckt, dabei sanft geböschet und meist mit dichtem Walde bestockt.

Zwischen den Sandsteinbänken, welche auf den frischen Bruchflächen ziemlich viel lichte Glimmerblättchen zeigen, lagern dann weiter Schichten von mergeligem Kalkstein, dessen Eisengehalt und feine Sprünge eine ungleichmässige Verwitterung von aussen her bedingen, so dass hie und da wahrer *Ruinenmarmor* entsteht. Derselbe zerfällt in unregelmässige Stücke, deren Rinde die bekannten Zeichnungen in gelbbrauner Farbe aufweisen, während der frische Kern lichtgrau ist; die Zusammensetzung der Kalksteine entspricht daher auch dem des Bindemittels der Sandsteine vollständig.¹³⁾ Derartigen Ruinenmarmor gibt schon Haidinger aus der Gegend von Untergrünburg an.¹⁴⁾ Ehrlich erwähnt seiner noch auf dem Wege von Steyr bis Raming. Schön gemusterte Vorkommnisse sind mir in neuester Zeit auch von der *Scherrleithen* bei Kirchdorf bekannt geworden.¹⁵⁾ Etwas Sphärosiderit findet sich an Stellen, wo der Eisengehalt local stark angereichert ist.

Es wurde schon bemerkt, dass der Wiener Sandstein an gut deutbaren organischen Resten ungemein arm ist; allerdings sind in den Mergelkalcken dem *Seetang* ähnliche Abdrücke sehr häufig, mitunter solche auch in den Sandsteinen anzutreffen, die man als *Fucoiden* zu bezeichnen pflegt; am häufigsten hierunter *Chondrites furcatus* Brong. mit mehreren Millimeter breiten und *Ch. intricatus* Sternberg, und *Ch. Targioni* mit ganz schmalen Lappen. Als Seltenheit wurden auch schon Kohlenspuren und Stückchen verkohlten Holzes angetroffen.¹⁶⁾

Als Reste *thierischen* Lebens wurden mannigfaltige Eindrücke und Erhabenheiten, namentlich auf den Schichtflächen der Sandsteine angesehen, welche man nach Hohenegger als *Hieroglyphen* bezeichnete und für Kriechspuren, Abgüsse von Thierfährten u. dergl. hielt.¹⁷⁾

Später und bei genauerem Studium ist man von dieser Deutung in vielen Fällen abgekommen.¹⁸⁾ In neuester Zeit hat Th. Fuchs mehrere Arbeiten veröffentlicht, worin er einen Theil dieser Reste als Fliesswülste von zähem Brei, Kriechspuren, Laichbänder von Schnecken und Figures de viscosité nachwies und sogar in seiner letzten Publication verschiedene ins Gebiet der Hieroglyphen gehörige problematische Fossilien auf experimentellem Wege herzustellen versuchte.¹⁹⁾

Ihm entgegen trat noch Gümbel in einer seiner letzten Schriften für die Algenatur der Chondriten ein, welche er Florideen ähnlicher findet als Kriechspuren und sogar Zellstructur an ihnen wahrzunehmen glaubte.²⁰⁾

Erst neuerdings hat v. Lorenz eine Halomeda von *Muntigl* beschrieben, welche er ebenfalls als Algenform anspricht.²¹⁾

Auch Paul hält einstweilen noch an den altgewohnten Bezeichnungen fest, da durchaus nicht alle von Fuchs beigebrachten Angaben stichhaltig seien,²²⁾ während doch wieder andererseits namhafte Fachmänner, wie Nathorst und Potonié²³⁾ geneigt sind, wenigstens einen Theil der Chondriten und Fucoiden für von Thieren in den Schlamm oder Sand gegrabene und nachträglich ausgefüllte Gänge etc. anzusehen.

Es wurde aber auch die rein *sedimentäre Natur* des Flysches bezweifelt. Th. Fuchs hat schon seit 25 Jahren in seinen Arbeiten über die Natur des Flysches,²⁴⁾ um die ganz abnorme Natur desselben, welche aus den Arbeiten von Studer, Gümbel, Hauer, Stache, Paul Tietze und andere Forscher ersichtlich ist, zu erklären, nachzuweisen versucht, dass man den gesammten Flysch nicht für eine Detritusbildung, sondern für das *Product eruptiver Vorgänge* anzusehen habe, deren beiläufiges Analogon in der Jetztzeit die sogenannten *Schlammvulkane* darstellen; eine Ansicht, der allerdings von Paul und anderen von Anfang an widersprochen wurde.²⁵⁾ Fuchs verweist hiebei auf die analogen Ansichten italienischer und russischer Forscher über die Entstehung ähnlicher Gesteine im Apennin und Kaukasus und folgert dies weiter aus mehreren Punkten.

Die Mischung aus halbhartem Mergeln und mannigfachem Sandstein, die Brüchigkeit und Klüftigkeit der Ruinenmarmore, welche als Contractions-Erscheinungen angesehen wird, sowie das Vorkommen

von Kohlenwasserstoff-Exhalationen werden auch dafür gedeutet, die *Hieroglyphen* werden als „Spritzer“ von dickem Brei angesehen.

Weiter macht derselbe auf die öftere Verbindung mit Serpentin aufmerksam, in welche flyschähnliche Gesteine sogar übergehen können und bringt auch das Vorkommen von fremden Blöcken und Klippen „exotischer“ Granite und anderer Gesteine damit in Zusammenhang, indem er, entgegen der Lyell'schen Ansicht von der erratischen Natur derselben, deren Emportreten aus der Tiefe durch das Empordringen der Flyschmasse erklärt.

Für die sehr weiche, breiartige Natur zur Bildungszeit spricht nach ihm weiter, dass die Fucoiden nicht auf den Schichtungsflächen in gewissermassen gepresstem Zustande erscheinen, sondern ihre ursprüngliche Stellung und Ausbreitung nach allen Dimensionen erhalten haben *und die Flyschmergel senkrecht auf die Schichtungsfläche wie körperliche Dendriten durchwachsen*, „als ob Alpenrosen mit einemmale von einem flüssigen Brei umflossen und in ihm eingebettet worden wären.“²⁶⁾ Durch die Exhalation der Gase werde auch der fast vollständige Mangel an Thierfossilien erklärlich.

Endlich zieht Fuchs auch die Verhältnisse der Verbreitung und Lagerung heran, der Flysch tritt selbständig auf, ohne irgendwelche bestimmte Beziehungen zu benachbarten älteren Gesteinen erkennen zu lassen. Die ungeheure Masse desselben, die Gleichförmigkeit seiner Zusammensetzung, ob er nun auf Kalkgesteinen oder — wie in Südtalien — auf krystallinischem Urgestein aufliege, lassen nur schwer diese von dem Untergrunde unabhängige ungeheuere Masse von Detritus als mechanisches Meeressediment erklären; hingegen kommen damit gleichzeitig und unmittelbar angrenzend Ablagerungen vor, die sich ganz wie ein normales Sediment verhalten.²⁷⁾

Nicht minder abnorm gestalten sich die Lagerungsverhältnisse des Flysches. Die Störungen der Flyschzone übertreffen nach Fuchs jene der Kalkalpen bedeutend; das ganze Gebirge erscheint „wie durch eine innere, in seiner Masse liegende Kraft oft bis in seine kleinsten Theile hinein in einer Weise gefaltet, gebogen, geknickt und durcheinander gewunden, wie man dies wohl sehr häufig bei Gneissen und Glimmerschiefern, sowie überhaupt bei krystallinischen Phylliten, niemals aber bei normalen Sedimentgesteinen antrifft.“

Was die Lagerung anbelangt, so fallen im ganzen die Schichten meist nach Süden widersinnisch.²⁸⁾ Sie sind ganz steil aufgerichtet, auch überkippt,²⁹⁾ so dass sie mitunter unter die älteren Kalke einzufallen scheinen³⁰⁾ und schliessen an die „Alpenkalke“ mit einer Verwerfung an.³¹⁾

Es wurde schon erwähnt, dass der Wiener Sandsteinzug mit (Kreide) Aptychenkalcken in Verbindung steht.³²⁾ Dieselben sind erst östlich des Traunstein auf den Karten angegeben und bilden — beiläufig dem Streichen der vordersten Schichten der Alpenkalke folgend — meist 3—5 schmale, aber mitunter mehrere Kilometer lange Züge, die nur hie und da, z. B. nördlich vom *Hochsalm*, am *Hirschwaldstein*, *Kruckenbrettl*, *Blabergkogel* bei Neustift an die älteren Kalke sich anschmiegend eine etwas grössere Breite gewinnen. In denselben finden sich Aptychus Didayi und andere Neocompetrefacten.

Hinsichtlich der Entstehung der Aptychenkalke, welche bei uns so verbreitet sind, handelt es sich um die Erklärung der Thatsache, wie diese Körper, die nun allgemein als Hartgebilde in den Ammonitenthieren angesehen werden, in Schichten derart angehäuft sein können, in denen man keine Spur von Ammonitenschalen entdecken konnte. Man nahm an, dass die schweren Aptychen bei der Verwesung in die Tiefe sanken, während die luftgefüllten Gehäuse fortgetrieben wurden. Fuchs³³⁾ glaubt dies, da in Solenhofen Aptychen neben Seichtwasser- und Landthierresten vorkommen, dadurch zu erklären, dass die aus *Aragonit* bestehenden Ammonitengehäuse nachträglich aufgelöst wurden, während die aus *Kalkspat* bestehenden Aptychen, daneben Belemniten und andere Thierreste, welche der Wirkung lösender Agentien bekanntermassen kräftigeren Widerstand entgegensetzen, erhalten blieben und verweist auf Erfahrungen der Challenger-Expedition und andere Umstände, wonach in grosser Tiefe, aber auch durch die Einwirkung von Thieren und Gasen Kalkschalen, während die Umgebung noch weich ist, in eine gelatinöse Substanz umgewandelt werden können, deren mitunter schattenhafte Umrisse im später festwerdenden Gesteine erhalten bleiben können.

Ruinenmarmore und weisse hydraulische Kalkmergel mit Aptychen der Neocomformation und Belemniten, die Bergrath J. Czjzek in der Wiener Sandsteinzone bei Stollberg, südöstlich von Böhmeikirchen an der Westbahn in Niederösterreich nachwies, wurden von Hauer als *Stollberger Schichten*³⁴⁾ bezeichnet und der norditalienischen Biancone und Majolica zum Theil gleichgesetzt.

Das Vorkommen dieser weissen Aptychenkalke mit einem von Ost nach West gerichteten Streichen und südlichem Einfallen wurde auch für unser Gebiet von Czjzek constatirt.³⁵⁾

Während des letzten Decenniums ist die Flyschfrage, unterstützt durch glückliche Funde von gut erhaltenen thierischen Versteinerungen, namentlich seit der schon erwähnten Arbeit von Paul über den Wienerwald³⁶⁾ in ein neues Stadium getreten.

Nach einer sehr instructiven historisch-kritischen Darstellung der Literatur über den Flysch und die bisher in demselben gefundenen deutbaren Versteinerungen, welche zum weitaus überwiegenden Theile für die Zugehörigkeit desselben zur Kreide sprechen, wendet sich Paul gegen die Fuchs'sche Hypothese von der Bildung des Flysches auf eruptivem Wege, und erklärt im Einklange mit Hauer³⁷⁾ die enorme Breite der Sandsteinzone durch mehrfach wiederholte Faltung und betrachtet den Flysch als eine von der älteren Kreide bis ins Alttertiär reichende Facies. Weitere Aufnahmen der letzten Jahre zeigten schon im Erlafthale³⁸⁾ und Ybbsthale, dass die für den Wienerwald aufgestellte Gliederung auch hier zutrifft.³⁹⁾

Die *Hauptmasse* des oberösterreichischen Flysch muss also übereinstimmend mit den Ergebnissen der neueren Funde und Arbeiten Fuggers über Salzburg⁴⁰⁾ und Pauls u. a. über Niederösterreich, sowie der im eigenen Lande gemachten Funde und der Mittheilungen E. v. Mojsisovics' über seine neuerlichen Aufnahmen⁴¹⁾ als ein der Kreideformation angehöriges *Faltensystem* bezeichnet werden. Man erkennt bereits aus dem vorliegenden Material, dass wie in Niederösterreich und Salzburg der Flysch von der unteren Kreide bis ins *Alttertiär* reicht, dass der älteren Kreide die Aptychenkalke und Fleckenmergel angehören, welche in mehreren Zügen, jedoch allgemein einander parallel und in Aufbrüchen, auftreten.

Die Hauptmasse scheint *Muntigler* Flysch, also *obere* Kreide zu sein und einerseits mit den *Gosau-Schichten* durch Orbitoliten-Vorkommnisse (*O. concava* Lam.), (die den Nummuliten gleichen, durch die *kreisförmige, nicht spirilige* Anordnung der Gesteinsquerschnitte sich aber unterscheiden und die durch Bittner für den Wienerwald nachgewiesen sind,)⁴²⁾ andererseits mit den *Nierenthaler Schichten* in Verbindung zu treten. In dieser Region finden sich besonders die Fucoiden-, Inoceramen- und Cephalopodenreste, während in jener Abtheilung, die als *Eocaen* angesehen werden kann, nach der Analogie von Niederösterreich⁴³⁾ Orbitoiden-Sandsteine — allerdings hierzulande noch nicht nachgewiesen — und Nummulitensandsteine mit Hieroglyphen als bezeichnend angesehen werden dürfen. Eingehendere Detailaufnahmen dürften hiefür den Beweis bringen; von grösster Wichtigkeit sind daher allfällige Fossilienfunde. Es wird demnach hier ganz besonders darauf verwiesen, dass jede Nachricht hierüber, insbesondere aber die Einsendung einschlägiger Vorkommnisse hochwichtig ist.

Die Aufnahmen und Veröffentlichungen über den Flysch hierzulande stammen ja hauptsächlich aus älterer Zeit. Insbesondere

haben Ehrlich⁴⁴⁾ und Hauer⁴⁵⁾ in mehreren Schriften hierüber sich verbreitet. Dieselben hatten auch bereits erkannt, dass die Hauptmasse des Flysches der Kreide angehöre. Ende der 60er Jahre haben Mojsisovics und Schloenbach⁴⁶⁾ von der schon öfter genannten hochinteressanten Localität am Traunstein über den Gschlifgraben-Grünberg-Traun ein Profil beigebracht und obere Kreidemergel (Nierenthaler Schichten) daselbst neben Lias-Sandstein des Amm. obtusus und Amm. margaritatus, Flysch und eocaenem Grünsandstein nachgewiesen, welche alle gleich widersinnisch unter den Dolomit und Kalk des Traunstein einzufallen scheinen und eine Ueberschiebung und horizontale Schleppung im Gebirge documentieren. Der hieraus gezogene fernere Schluss, dass die gesammte Masse des sogenannten Wiener Sandsteines *an dieser Stelle* jüngeren Bildungen zugerechnet werden muss als die eocaenen Nummuliten-Grünsandsteine und also dem Flysch der schweizer Geologen entspricht, wurde dann von Griesbach⁴⁷⁾ verallgemeinert und die Zugehörigkeit zur Kreide für den Wiener Sandstein überhaupt bezweifelt, welche aber, wie bemerkt, für einen grösseren Theil dieser Gebilde durch ältere und neuere Funde sichergestellt ist.

Von den Flyschbildungen am Nordfusse des *Traunstein* hat übrigens seitdem, wie bemerkt, Prof. Koch dargethan,⁴⁸⁾ dass daselbst die Nierenthaler Schichten von nummulitenreichem Eocaen-Sandstein *über*-, von Flyschbildungen *unterlagert* werden, dieselben also der Hauptsache nach, wie schon Ehrlich und Hauer annahmen, der unteren und mittleren Kreidezeit angehören, was auch Mojsisovics anerkannte und den grössten Theil des oberösterreichischen Flysches als Muntigler Flysch bezeichnete. Daselbst wurde von ihm auch bezüglich der Tektonik bemerkt, dass sie sehr mit dem karpathischen Flysch übereinstimme, indem „hier wie dort isokline Falten mit nordwärts gerichteten Ueberschiebungen bei den nicht seltenen Faltenverwerfungen“ herrschen.

Auf dem Ziehberge bei Kirchdorf fand Mojsisovics im Flysch Conglomerate mit sogenannten „exotischen“ Blöcken, die ihn an die Bolgen-Conglomerate des Eocaen-Flysches der Algäuer und Vorarlberger Alpen erinnerten.⁴⁹⁾

Derartige Vorkommnisse von fremdartigem krystallinischen Gesteine sind für den Flysch bezeichnend. Koch⁵⁰⁾ macht auf die in der Gegend von Gmunden neben Nummuliten führenden Schichten vorkommenden krystallinischen Gesteine im Gebiete der Aurach aufmerksam. Die weite Verbreitung derartiger Gesteine sieht Fuchs als eine Stütze seiner Hypothese vom nicht sedimentären Charakter

des Flysches an. In Oberösterreich sind dieselben schon vor und bei der ersten geologischen Aufnahme an mehreren Orten verzeichnet worden, so vom *Gschliefgraben* selbst durch Hauer Granit mit rothem Feldspat,⁵¹⁾ dann im Pechgraben bei Weyer, woselbst der grösste derartige „exotische“ Block dem Andenken L. v. Buchs durch eine Inschrift geweiht wurde,⁵²⁾ auch daselbst an anderen Punkten, woselbst *Lias-Kohlen* gegraben wurden (Ignazi-Stollen, am Barbara-Stollen), am Weidenberg und in der benachbarten Gegend von Neustift.⁵³⁾

Mojsisovics sieht die Funde des Pechgrabens und der Umgebung als *anstehende* Granitpartie an, welche zur Zeit des unteren Lias dem alten Uferrande der Grestener Sandstein- und Kohlenablagerung angehörte.

Morlot nannte diese Vorkommnisse „exotische Granite“, zum Unterschiede von den erratischen und schloss, dass dieselben durch *plutonische* Thätigkeit aus der Tiefe heraufgebracht worden seien, wie Studer dies von ähnlichen Funden in der Schweiz annimmt.⁵⁴⁾

Gümbel sieht in seiner letzten Arbeit in solchen Vorkommnissen die *Reste eines alten Gebirgszuges*, welcher einst vom Central-plateau von Frankreich längs des Südrandes des böhmischen Massivs sich erstreckte,⁵⁵⁾ da sich ähnliche Reste auch in den Karpathen finden.⁵⁶⁾ Auch vom Waschberg bei Stockerau, der ja geognostisch zum Wienerwald gehört, sind solche Gesteine seit lange bekannt und neuerdings von König,⁵⁷⁾ wie ähnliche Vorkommnisse aus dem Wienerwalde von Berwerth beschrieben worden.⁵⁸⁾ Eine petrographische genauere Bestimmung der in Oberösterreich gefundenen derartigen Gesteine liegt zur Zeit noch nicht vor.

Stur reiht in seiner „Geologie der Steiermark“ bei der Kreideformation auch die merkwürdigen Vorkommnisse von Bohnerzen, Quarz, Schieferen, Granaten und Kalkspat in Geröllform ein,⁵⁹⁾ welche Simony* zuerst aus dem *Dachsteingebirge* bekannt macht,⁶⁰⁾ die dann durch Suess näher beschrieben wurden⁶¹⁾ und für eigenthümliche, mit den rothen Conglomeraten der Gosauformation in Zusammenhang zu bringende *Eruptionerscheinungen* ansieht. Aehnliches Augenstein-Conglomerat fand Geyer auch auf dem *Todtengebirge*.⁶²⁾ Hier sollen dieselben nur erwähnt werden, da hierauf später (Cap. XVII) noch zurückzukommen sein wird.

Von *technischer* Bedeutung sind manche Varietäten von Neocom- sowie Flysch-Kalkmergeln und Mergelkalke des Landes durch ihre Eignung zur *Cementfabrication*. Analysen ersterer Vorkommnisse sind aus der Gegend von Ischl durch Aigner⁶³⁾ und des Ruinenmarmors vom *Puffergraben* bei Raming nächst Steyr durch Ehrlich⁶⁴⁾ publiciert.

Es enthält:

a) nach Aigner:	
Kalkerde	32·31
Magnesia	1·49
Thonerde	5·38
Eisenoxyd	2·76
Alkalien	1·42
Kieselsäure	28·36
Kohlensäure	25·16
Schwefelsäure	} Spuren
Mangan	
Organische Substanz	
Feuchtigkeit	2·83
Summe . 99·71	

b) nach Ehrlich	
(Analyse von C. v. Hauer):	
Kohlensaurer Kalk	84 %
Bittererde	3 „
Eisenoxyd	} 10 „
Thonerde	
Kieselerde	
Summe . 97 %	

Die Zusammensetzung der Kalkmergel wechselt übrigens sehr. Der Sandstein eignet sich meist sehr schlecht zum Bauen; bei *Vichtwang*, *Schlierbach*, *Reindlmühl* u. a. Orten werden festere Varietäten zu allerlei Steinmetzarbeiten, Brunnengrändern etc. verarbeitet; einige Vorkommnisse des Ruinenmarmors lassen sich schleifen und liefern ganz hübsche Platten für Bijouterien. (Mus.)

Anhang.

Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut.

Bei Besprechung der Salzbergbaue wurde bereits Seite 35 bei Erwähnung des Melaphyrs (Diabasporphyrites) aus dem Hallstätter Salzberge des gelegentlichen Vorkommens ähnlicher Gesteine in den Nordalpen gedacht. Es wurde, nachdem aus den Südtiroler Alpen schon seit älterer Zeit die gewaltigen Massen von Porphyry, Melaphyr, Basalt und andere Eruptivgesteine der mittleren geologischen Erdepoeche bekannt waren, auch für die nördlichen Alpen eine Reihe von allerdings beschränkten Punkten entdeckt, an denen sich zum Theile dieselben Eruptivgesteine wie in den Südalpen, jedoch gegen dieselben in ganz zurücktretender Menge vorfinden.

Simony hatte bereits 1848 bei *St. Wolfgang (Fitz am Berg)* einen „Dioritgang“ von circa 6 m Mächtigkeit aufgefunden.⁶⁵⁾ Hauer erwähnt in seinem geologischen Durchschnitt der Alpen eine kleine Kuppe vulkanischer Gesteine, welche zwischen Katereck und Teichhäusel mitten im Walde gelegen ist, die nach der Untersuchung V. v. Zepharovichs als *porphyryähnlicher Trachyt* bezeichnet wurde.⁶⁶⁾

Ehrlich erwähnt ausserdem noch *Serpentin* am *Gföllberg* bei Windischgarsten, ebenso porphyrtiges Gestein am *Bandl bei Spital*

am Pyhrn, sowie Diorit in Conglomeraten des Wiener Sandsteines in einem Graben zwischen Kirchdorf und *Steinbach a. Ziehb.berg*.⁶⁷⁾

Ersteres Gestein wurde hierauf von Tschermak untersucht und als in Zersetzung zu Serpentin begriffener *Gabbro* bestimmt, sowie darauf hingewiesen, dass in der Gegend von *Ischl* auch Blöcke von Serpentin und Gabbro sich finden.⁶⁸⁾

Eine Uebersicht sämmtlicher bis dahin constatirten Vorkommnisse gab Tschermak 1869 in seiner gekrönten Preisschrift über die Porphyrgesteine Oesterreichs.⁶⁹⁾ Es werden daselbst angeführt: Gabbro vom *Gschwend*, respective *Fitz am Berg* aus Gosau-Schichten am St. Wolfgangsee, dann in der Umgebung von *Ischl*, woselbst bereits Lill 1830 das Gestein kennt,⁷⁰⁾ und von St. Agatha am Hallstätter See.

Neuestens erschien eine sehr dankenswerte Ergänzung hiezu von C. v. John,⁷¹⁾ worin Quarzdiorit (Tonalit) am Pöllagrab bei St. Gilgen (Salzburg) aus den Gosau-Schichten daselbst, dann weiter ebenfalls zersetzt aus dem untertriassischen Haselgebirge vom *Steinberg* am Ischler Salzberg beschrieben und analysiert wird, ferner wird Gabbro vom *Arikogl*, *Kalvarienberg*, *Kroissgraben* und als Geschiebe am rechten Traunufer zwischen Weissenbach und Kesselbach erwähnt, wobei sich die Zugehörigkeit sowohl des Gabbro vom *Steinberg* als des vom *Fitz am Berg* zur Labradoritreihe ergab. Aber auch *Diabas* findet sich zu *Fitz am Berg* und am *Pfennigbach* bei *Ischl*, dann Diabasporphyrite (Melaphyre) im Werfener Schiefer der Gesteine vom *Sulzenhals*, südlich vom Thorstein, vom „*Gassner*“ am Jainzen bei *Ischl* und vom *Grundner Wald* bei Windischgarsten, aber auch im Delta des *Mühlbaches* in *Hallstatt* wurden sie gefunden, und ein Wehrlit (*Diallagperidotit*) von der *Traunerrasse* bei Gmunden auf secundärer Lagerstätte, der anstehend nicht gefunden wurde, und vielleicht vom böhmischen Massiv stammt.

Uebrigens muss hier darauf verwiesen werden, dass leicht Verwechslungen mit solchem Material stattfinden können, welches zur Glacialzeit durch die Gletscher aus den Centralalpen in die Alpenthäler und zum Theil bis ins Vorland verfrachtet wurde, daher stets vorerst die mitunter nicht leicht zu lösende *Vorfrage*, ob ein Eruptivgestein *wirklich als anstehend* bezeichnet werden kann, gelöst werden sollte.
