

Geologische Skizze

von

Oberösterreich.

Von

Dr. Carl von Dalla Torre,
k. k. Professor in Linz.

Hiezu eine Karte in Farbendruck.

~~~~~  
Separat-Abdruck aus der Zeitschrift des oberöstr. Lehrervereines.  
~~~~~

Linz 1878.

Im Selbstverlage des oberöstr. Lehrervereines.

Druck von Jos. Feichtinger's Erben.

An Stelle meines erkrankten und nunmehr auch verstorbenen Kollegen, Ludwig Mayr, mit dem Unterrichte der Naturgeschichte an der Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalt in Linz betraut, war es meine erste Arbeit, die zahlreichen Aufsätze und Notizen über die geologischen Verhältnisse Oberösterreichs zu sammeln und durchzustudieren, um auf Grund derselben meinen Schülern ein möglichst klares Bild derselben zu bieten, wie es das Organisationsstatut vorschreibt („Grundbegriffe der Geologie, — Hervorhebung der geologischen Verhältnisse des Heimatlandes“). Andererseits wollte ich ihnen namentlich die Verwertung der einheimischen Mineralien und Gesteine vermitteln, soweit sie deren praktischen Bedürfnissen entsprechen („Tiere, Pflanzen und Mineralien, als Individuen nach ihrer Wesenheit, ihrem Vorkommen und ihrer Verwendung im praktischen Leben“ u. s. w.) — und beide Intentionen vereinigten sich in der vorliegenden Arbeit.

Ich bin mir wol bewusst, daß ich nichts Neues, nichts Selbständiges biete: K. v. Hauer's Geologie für die österr. ungar. Monarchie und Custos Ehrlich's zahlreiche, geologische Abhandlungen in den Berichten des Museum Francisco-Carolinum in Linz, im „Oberösterreich“ (Kalender) u. s. w. sind die Quellen, aus denen ich für den vorliegenden Aufsatz schöpfte.

Möge derselbe meinen einstigen Schülern als Erinnerung an meine Vorträge, den zahlreichen Lehrern als Hilfsmittel beim Studium der Geologie dienen!

I. Azoische¹⁾ Formationen. (Primär-Formationen.)

Man bezeichnet mit dem Ausdrucke Primärformationen alle jene Gebirgsarten welche am Grunde der sedimentären oder Schichtengesteine liegen, oder doch in deren Entstehungszeit gehören. Sie bilden daher die ältesten Gesteine der Erde und sind wol wahrscheinlich die Vertreter der ersten „Erstarrungskruste“ unserer Erde. Ein wichtiges Merkmal derselben besteht darin, daß sie „azoisch“ sind, d. h. keinerlei sicher erkennbare, tierische oder pflanzliche Reste enthalten, sei es, daß sie nie solche enthielten oder daß dieselben in der Folge zerstört oder bis zur Unkenntlichkeit verändert wurden, Ihre Hauptverbreitung fällt in den Nordwesten Europas; in Oesterreich sind sie in den böhmisch-mährischen Gebirgen, in den Karpathen und den Alpen vertreten.

In O b e r ö s t e r r e i c h zieht sich die P r i m ä r f o r m a t i o n vom bairischen Walde der ganzen, nördlich der Donau gelegenen Hälfte des Landes entlang, bildet den Mühlkreis, zwischen Donau und Böhmerwald und setzt sich gegen Westen bis Regensburg, gegen Osten nach Niederösterreich fort, wo sie im Kreise ober dem Manhartsberge das sogenannte Waldbiertel bildet. Zwischen Engelhartzell und Linz zieht

¹⁾ A, a, ohne; ζῶον, zoon, Tier.

sie sich aber auch dem rechten Donauufer entlang und bildet an demselben einen Streifen von nicht unbeträchtlicher Breitenentwicklung (Schärding, Raab, Peuerbach, Buchberg, Kürnberg, Freinberg und Schloßberg bei Linz).

Der Hauptbestandteil dieser Formation ist der **Granit**. Der Granit, bekanntlich eine aus Quarz, Feldspat und Glimmer zusammengesetzte, wengleich höchst formen- und stoffwechselnde Gesteinsart, tritt in mannigfaltigen Abänderungen auf. Am schönsten und reinsten findet er sich bei Schärding und bei Neuhaus an der Donau, bei Mauthausen und Perg. In den allermeisten Fällen ist er nicht rein entwickelt und zeigt gar mannigfaltige Abänderungen: der Glimmer verschwindet mehr weniger und wird durch **Granaten** (Linz: Wilheringer Anschlußmauer, Banglmair, Pleßing), oder **Hornblende** ersetzt (Linz: Pulverturm, Kirchschlag), oder tritt in auffallender, Weise in den Vordergrund und erteilt dadurch dem Granite eine schieferige Structur, so daß er dem Gneiß (Leonsfelden) oder auch dem Glimmerschiefer nicht unähnlich ist (Pfenningberg: Treßling). Doch auch körnigen, grobfaserigen oder porphyrtartig zusammengesetzten oder — gebäcenen Granit findet man mitunter; in letzterem sind oft große, schön entwickelte Feldspatkryalle gar zahlreich vertreten und fallen beim Verwittern des umlagernden Gesteins lose heraus (Grein, St. Georgen am Walde). Ja selbst grobkörnige Granitblöcke mit Einschlüssen feinkörniger Granitkugeln (Mauthausen) oder Granitgänge (Linz: Banglmeir), sowie säulenförmige Bildungen (Linz: Calvarienberg), sind manchmal anzutreffen. Manchmal bildet der Glimmer große Kryalle, indem der Feldspat zurücktritt; anderemale trifft man schön entwickelte Quarzkryalle, Bergkryall, in Höhlungen des Granites (Linz: Pöstlingberg). Die Farbe des einheimischen Granites ist meist weiß oder grau; manchmal ist der Feldspat gelb oder gelbbrot und färbt auch den Granit auf mehr weniger weite Strecken ebenso (Linz: Donauufer).

Der zweite Vertreter dieser Formation ist der **Gneiß**. Auch er ist ziemlich veränderlich und gleicht namentlich, wenn der Glimmer etwas zurücktritt, dem Granite, in dessen Nähe er oft vorkommt, und von dem er oft stellenweise durchbrochen wird. In seiner Zusammensetzung ähnelt er vollständig demselben; auch er besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer, welsch letzterer in parallelen Blättchen liegt und dem Gesteine eine schiefrige Structur verleiht. Die wichtigsten Punkte seines Vorkommens, außer am rechten Donauufer bei Linz, sind: zwischen St. Magdalena und Gallneukirchen, im Haselgraben, zwischen Engelhartzell und Passau bis ins bairische Gebiet; an der Kottel bei Gramastetten und bei Leonsfelden, sowie im ganzen Nordwestgebiete des Landes, an der großen Mühl, die er von Osten her durchsetzt, bis Haslach und Migen, wo er, obwol zu ziemlicher Höhe hinansteigend, vom Granit gekrönt wird (Blöckenstein, Sternwalb). Manchmal sind auch im Gneiß Hornblendenadeln eingesprengt, oder dieselben setzen ein förmliches Gestein, **Hornblendeschiefer** zusammen (Donau-leiten, Kanariebl). Ebenso selten ist der Granulit oder Weißstein, ein schiefriges Gemenge von Feldspat (Oligoklas und Orthoklas) mit Quarz und Granaten; die Quarzkörnchen sind etwas parallel gestellt, wodurch die Structur schiefrig wird; oft trägt dazu auch der Glimmer bei. Endlich wurde ein Gang **Diorit**, ein körniges Gemenge von Hornblende und Oligoklas (Feldspat) bei St. Wolfgang und ein kleiner **Syenitgang** im Nordwesten des Landes (bei Migen) entdeckt; er unterscheidet sich vom vorigen durch die Anwesenheit von Oligoklas und Orthoklas.

Nutzbare Gesteine und Mineralien dieser Formation. Der Granit, der Hauptvertreter dieser Formation in Oberösterreich, dient vorzüglich als guter Baustein, namentlich für Grundmauern und Befestigungswerke (Türme um Linz). Der gleichförmige, feinkörnige Granit (Mauthausen, Aschach) dient zur Anfertigung von cubischen Pflastersteinen und Trottoirplatten (Linz und Wien), zu Fenster- und Türstöcken, Trögen, Brunnen u. s. w., der dauerhafte, politurfähige Granit (Mauthausen, Berg) dient zu Grabmonumenten und Piedestal für Monumente (z. B. Statue von Kaiser Josef II. und Kaiser Franz II. in Wien), zu Brunnenbecken (Brunnen auf der Freieung in Wien), zu Bodenplatten (Arsenal in Wien); der feinkörnige Granit dient zur Verfertigung von Bijouterie-Waaren, Dosen, Schwersteinen u. s. w. Außerdem finden sich von Mineralien in dieser Formation: Serpentin bei Ischl und Graphit bei Berg. Metallgänge fehlen durchaus.

Culturverhältnisse auf dieser Formation. Der Granit bildet nirgends Hoch-, sondern höchstens Mittelgebirge mit breitschulterigen Plateaus und sanften Abhängen (Gafelgraben, Dießenleithen u. s. w.), oder tiefen Talgründen (Schlägel, Gallneufkirchen, Prägarten, Freistadt u. s. w.). Durch seine Zersetzung entstehen oft groteske Felsbildungen (Rottel- und Mühlthal); häufig widersteht er der Verwitterung, und daher sind seine Rücken kahl und ernähren nur spärliche Kryptogamen oder verwittert an der Oberfläche und trägt eine wol entwickelte Vegetation, namentlich von Nadelholz, Birken und Buchen. Durch die Verwitterung entsteht Granitgrus und Haidesand (St. Georgen a. Wald), sowie ein fruchtbarer Thon- und Lehmboden für Getreide, Kartoffel, Flachs und Hanf. Dort wo der Granit von Schwemmland überlagert wird, bildet er einen guten Grundstock und zeichnet sich durch große Fruchtbarkeit aus (Gallneufkirchen, St. Georgen a. d. Gusen); namentlich eignet er sich für den Anbau der Weberkarde. An anderen Stellen dagegen hindert er durch seine Widerstandsfähigkeit die Bearbeitung des Feltes, sowie durch die zahlreichen umherliegenden Granitblöcke, oft auch durch zu harten Untergrund selbst die Anwendung des Pfluges versagt ist, und die Handhau an seine Stelle treten muß (Liebenau); ja selbst das Wasser fehlt in manchen Gegenden oder muß durch lange Leitungen zugeführt werden. Anderemale sammelt sich daselbe auf der vorhandenen Vegetationsdecke, und indem der Granit dasselbe nicht durchbringen und abfließen läßt, bilden sich Torfmoore (Hellmonsöb, Grein u. s. w.). Rechnet man zu alledem, daß gerade der durch Granitboden charakterisirte Landestheil, das Mühlviertel, durch seine Lage gegen Norden auch den rauheren klimatischen Verhältnissen ausgesetzt ist, wo namentlich kalte Nordwinde den Erfolg der Ernte gefährden, so erklärt sich leicht der Mangel an Obstbäumen an gewissen Orten (Kirchschlag, Hellmonsöb, St. Georgen a. Wald u. s. w.), sowie das Aufhören der Cultur von Weizen und Roggen, während nur mehr Hafer und Gerste gedeihen; die Flachs- und Linnen-Industrie bieten einen erwünschten Nebenverdienst.

II. Paläozoische Formationen. ²⁾ (Uebergangs-Formation.)

Man bezeichnet mit diesem Ausdrucke eine Reihe von bereits sedimentären und versteinereichen Schichten, welche nach den in ihnen enthaltenen Fossilien in vier deutlich ausgesprochene Formationen zerfallen:

²⁾ παλαιός, palaios, alt ζῶον, zoon, Tier.

A. Die Silur-Formation³⁾ (Grauwackenformation), namentlich ausgezeichnet durch den Mangel von Wirbeltieren, bis auf einige höchst merkwürdige Fischreste, durch das Vorherrschen von sogenannten Trilobiten, sonderbar gestalteten Krebsen, die seither ausgestorben sind, und uhrfederartig aufgerollte Graptolithen, sowie zahlreichen Cephalopoden, Schnecken und Muschelresten; von Pflanzen kennt man nur Meer-Algen. — Die Formation ist namentlich in Böhmen reich entwickelt und gegliedert; in Ost-Galizien und in den Alpen wurde sie erst stellenweise aufgefunden.

B. Die Devon-Formation⁴⁾ charakterisirt sich namentlich durch das Auftreten zahlreicher, höchst sonderbar gestalteter Fische, durch das Verschwinden der Trilobiten und durch das Erscheinen von Landpflanzen: Nadelhölzer und Baumfarne. Sie ist in fast ganz Europa, in Oesterreich namentlich in Böhmen und Galizien, und an wenigen Punkten in den Alpen nachgewiesen.

C. Die Steinkohlen-Formation hat ihren Namen vom Auftreten riesiger Steinkohlenlager, welche sie in wissenschaftlicher, wie in national-ökonomischer Hinsicht höchst wichtig gemacht haben, indem die in den folgenden Formationen auftretenden Braunkohlen weder an Menge noch an Güte ihnen gleichstehen. Aber auch das Erscheinen von Amphibien, Insecten und Spinnen, sowie das massenhafte Auftreten von Brachiopoden ist höchst charakteristisch. Von Pflanzen sind namentlich Farne und schafthalmähnliche Gewächse (Lepidodendron u. s. w.) massig vertreten. Diese Formation ist namentlich in Nordamerika, dann aber auch stellenweise in Europa (Großbritannien, Rußland, Rhein u. s. w.) vertreten. In Oesterreich findet sie sich in Böhmen, im Riesengebirge und Mähren, in den Karpathen und in den Alpen; in letzteren aber nur ganz vereinzelt und sparsam entwickelt.

D. Die Dyas-Formation⁵⁾ ähnelt in Flora und Fauna der vorhergehenden; doch ist sie ungleich ärmer an Tier- und Pflanzenresten. Sie ist namentlich in Rußland und in Oesterreich in Böhmen und Mähren wie in den Alpen und Karpathen entwickelt.

In Oberösterreich ist die paläozoische Formation gar nicht vertreten, wenigstens hat man bisher keine Reste derselben aufgefunden. Dagegen gehört die Massenentwicklung der Alpen Oberösterreichs den nun folgenden Formationen an.

III. Mesozoische⁶⁾ Formationen (secundaere Formationen).

Diese Formationenreihe ist gegen die vorhergehende scharf unterschieden, sowol in den einzelnen Tierarten, von denen keine einzige mit jenen gemeinschaftlich ist, als auch im Gesamtcharakter der Fauna und Flora. Ebenso ist die große Verschiedenheit in der Entwicklung sehr bezeichnend, indem in verhältnismäßig nahe liegenden Gebieten sowol andere Gesteine als auch andere Fossilien sich vorfinden. Namentlich bildet die Entwicklung dieser Formation in den Alpen einen großen Gegensatz zu jener im übrigen Europa, wo man wol die Formationen, nicht aber die Unterabteilungen derselben als genau entsprechend („äquivalent“) ansehen kann. Man unterscheidet vier in ganz Europa und auch in Oberösterreich vertretene Formationen:

³⁾ Situren — alter Volksstamm in England, wo sie zuerst studirt wurde.

⁴⁾ Devonshire — Grafschaft in England, wo sie zuerst charakterisirt wurde.

⁵⁾ δυάς, dyas, Zweifheit.

⁶⁾ Μέσος, mesos, mitten; ζῷον, zoon Tier.

- A. Die Trias-Formation.¹
- B. Die Mächtische Formation.
- C. Die Jura-Formation.
- D. Die Kreideformation.

A. Die Trias-Formation⁷⁾ hat ihren Namen von den drei größeren Unterabteilungen, in welche sich dieselbe in Nord-Europa gliedern läßt; es sind dies a) der bunte Sandstein; b) der Muschelkalk; c) der Keuper. Von den unterliegenden Formationen unterscheidet sie sich namentlich durch das Auftreten der bisher fehlenden Tierklasse der Vögel, durch die Ueberhandnahme der Reptilien und Amphibien (z. B. Ichthyosaurus platyodon bei Kleinreißling in Steiermark, dessen Skelet in Admont steht) und sogenannten Labyrinthodonten, und durch das Auftreten vieler und großer Nautilus und Ammonitenarten. Auch Armfüßer, Meerlilien u. s. w. finden sich massenhaft. Von Pflanzenresten sind namentlich Kryptogamen vertreten.

In den Alpen bildet die Trias sowol durch ihre weite Verbreitung als auch durch die außerordentliche Mächtigkeit, mit welcher sie auftritt, einen Hauptbestandteil der Gebirge und nimmt an deren Aufbau nebst den folgenden Formationen den größten und wichtigsten Anteil, indem sie mit ihnen die weitaus überwiegende Masse der Gebirge des Alpenlandes bildet. Während man früher die derselben angehörenden Kalkmassen mit dem Namen „Alpenkalk“ bezeichnete, unterscheidet man nunmehr zwei ziemlich deutlich geschiedene Abteilungen: Die untere Abteilung der Trias-Formation, welche etwa dem bunten Sandsteine und dem Muschelkalk entspricht, charakterisirt sich durch große Gleichförmigkeit im Gesteine und in den eingeschlossenen Fossilien, wodurch sie für das ungemein schwierige Studium der alpinen Geologie gar wichtige Anhaltspunkte gewährt. Sie ist ungleich schwächer entwickelt, als die über ihr lagernden Triasschichten, welche ungefähr dem Keuper entsprechen und sowol in Bezug auf Gesteinsarten als auch auf die eingeschlossenen Fossilien sehr veränderlich sind, so daß sie oft auf kleinen Gebieten nur schwer als zusammengehörig erkannt werden können. — In Oberösterreich ist diese Formation wie die drei nächstfolgenden im Gebiete der Alpen und deren Vorlanden vertreten; als Gesteine finden sich bunte Schiefer, Kalk, Dolomit, Rauch- und Grauwacke, Steinsalz, Gyps, Sandstein, Mergel und Alpentohle.

a. Die untere Trias-Formation der Alpen (bunter Sandstein und Muschelkalk) ist in Oberösterreich vertreten durch die Werfener⁸⁾ Schiefer und Guttensteiner⁹⁾ Kalk. Sie bilden im Allgemeinen einen nach Norden offenen Bogen, dessen Scheitelpunkt bei Windischgarsten liegt, während die Endpunkte desselben bei Gmunden und Mödling zu suchen sind; kleinere, mehr vereinzelte Aufbrüche liegen im Salzkammergute. Als Gesteine finden sich zunächst dunkelrote Schiefer (Windischgarsten, Spital am Pyhrn, Hinterstoder, Rosenau, Laussa); manchmal wechseln sie mit grünen oder zeigen Uebergänge (Windischgarsten: Grauschügel); manchmal wechseln rote Schiefer mit solchen Sandsteinen (Spital: Grünau); selten sind sie seidenglänzend, sandsteinartig (Windischgarsten: Grauschügel). Auch der Sandstein ist rotgefärbt und wie der Schiefer mit Glimmerblättchen durchsetzt; oft

⁷⁾ τριάς, trias Dreiheit.

⁸⁾ Werfen — Markt in Salzburg an der Salza.

⁹⁾ Guttenstein — Markt in Niederösterreich.

ist er stark eisenhaltig (Mitterweng, Spital: Gammering); oft überlagert ihn berber Gyps in großen Massen (Spital: Gypsgraben). Der Kalk ist dunkelblau bis schwarz, häufig von helleren Kalkspatadern durchzogen, derbförnig oder deutlich geschichtet (Spital — Grünau). Häufig ist er stark thonhaltig und gibt beim Anhauchen einen eigentümlichen Geruch, oft riecht er besonders auf frischem Bruche bituminös (Windischgarsten: Badhaus), andernmale nach Schwefelwasserstoff (Borcklaussa); auch berbe und schön krystallisirte Fluoritkrystalle sind oft in Drusenräumen eingewachsen. Er liegt meist dem roten Schiefer auf oder wechsellagert mit demselben (Pyhrn). Endlich kommt auch Dolomit vor (Almssee), welcher nicht selten von Gyps und Mergel begleitet ist (Spital: Gammering). Von Versteinerungen finden sich nur wenige Arten, aber in ziemlicher Anzahl und an den verschiedensten Punkten (Hallstatt: Arifogel, Grünau). Namentlich sind Muscheln (*Pleuromya fassaensis*, *Posidonomya Clarae* und *Avicula venetiana*) im Schiefer und Schnecken (*Naticella costata*, *Turbo rectocostatus* und *Ceratites Cassianus*) im Kalk.

β. Die obere Trias-Formation der Alpen (Keuper) ist ungleich mächtiger entwickelt, ja keine andere Formation zeigt größere Ausdehnung und größere Verschiedenheit in Gesteinen und Fossilien, wie diese; andererseits zeigt auch keine andere Formation rascheren Wechsel des Vorkommens auf kleinen Gebieten, woher eine so große Zahl von Namen, Ansichten und Theorien existiren; sie bietet zugleich auch die mannigfaltigste, entwickeltste und verwickelteste Literatur. Die ältesten Schichten dieser Formation bilden in Oberösterreich die Wenge¹⁰⁾ Schichten. Das Gestein besteht aus dunkelgrauen Mergelschiefern, welche mit Sandsteinen und Tuffen wechseln und durch das Vorkommen einer Muschel, *Doanella Lomelli*, charakterisirt sind. Außerdem finden sich in denselben zahlreiche Encriniten = Glieder, Muscheln (*Posidonomya wengensis*, *Avicula globulus* u. a. m.) und Ammoniten. Sie ziehen von der Hiesflau am linken Ennsufer in das Land und sind sehr gering entwickelt. Auch die Lambacher¹¹⁾ Schichten gehören hierher. Sie bestehen zum größten Theile aus hydraulischem Kalk und aus Mergeln von hellgrauer Farbe, in welchen braunschwarze, vielleicht von Seealgen herrührende Flecken erscheinen, weshalb dieselben „Fleckenmergel“ heißen, und aus hornsteinreichen Kalken. Von Versteinerungen finden sich namentlich Cephalopoden, Muscheln und Korallen; die Hauptentwicklung dieser Schichten fällt in die Gegend von Aulse, woher sie gegen Hallstatt nach Oberösterreich hereinreichen. Ebendort finden sich die etwas jüngeren Hallstätter¹²⁾ Kalk, welche namentlich im Salzkammergute vorkommen und auf den vorerwähnten Schichten aufliegen (Aulse: Sandling, Fischl: Rosmoosalpe, Goisern; Hallstatt: Sommerau und Steinbergkogel, Goisern). Sie bestehen aus roten und bunten Kalken, resp. Marmoren, welche sich namentlich durch großen Reichtum an Cephalopoden charakterisiren und gerade auf diesem Gebiete riesige Dimensionen annehmen. Aus diesem Grunde gehören diese Schichten zu den interessantesten Funden der alpinen Trias und sind am Vollkommensten studirt. Die Versteinerungen bestehen namentlich in Ammoniten (*galeatus*, *simonyi*, *Leieri*, *neojurensis*, *Ramsaueri*, *tornatus* u. s. w., *Orthoceratites*, *monotis* u. s. w. u. s. w.). Weiter im Osten, namentlich in der

¹⁰⁾ Wengen — Dorf in Tirol, Enneberg.

¹¹⁾ Lambach — Gräben im Salzkammergut, bei Aulse.

¹²⁾ Hallstatt — Markt im Salzkammergute.

Gegend von Aufsee, sind diese vertreten durch graue, deutlich geschichtete, hornsteinreiche Kalksteine, welche ebenfalls reich an Cephalopoden sind und den Namen Pötschenkalk¹³⁾ führen. Ueber diesen lagern die sogenannten Cardita-Schichten¹⁴⁾, Fossilienreiche, doch in Oberösterreich schwach entwickelte, mergelige, sandige oder schieferige Kalle. Auch die Avicula¹⁵⁾-Schichten, dunkelgraue, mergelige Kalkschiefer mit Cephalopodenresten, gehören hieher.

B. Die Rhätische¹⁶⁾ Formation (Contorta-Zone) bildet ein Zwischenglied zwischen der Trias- und Jura-Formation der Alpen und wurde früher bald als oberstes Glied der ersteren, bald als unterstes der letzteren aufgefaßt, während sie eine selbstständige Formation zwischen beiden bildet, welche durch ihre eigentümlichen Fossilien, namentlich der Tierwelt, ausgezeichnet ist, dem Bonebed Europas entspricht und eben gerade ausschließlich in den Alpen in ungeheurer Mächtigkeit ausgebildet ist. Ihre bezeichnendste Muschel ist die Dachsteinbivalve (Kuhtritt, Megalodus triqueter) und die Avicula contorta, von welcher sie auch den Namen hat; im Uebrigen ist sie fossilienarm. — Diese Formation zerfällt in drei ziemlich deutlich unterscheidbare Schichtenzonen: zu unterst liegt der Staup- oder Dachsteindolomit¹⁶⁾ (Focardienkalk). Er besteht aus einem licht gefärbten, deutlich geschichteten, feinkörnigen Dolomite oder dolomitischen Kalle, der stark rissig und klüftig ist, leicht zu Mehlgrus zerfällt und in Stücke zersplittert, ziemlich versteinungsleer erscheint und daher namentlich im unteren Teile schwierig zu erkennen ist; oft erscheint er kristallinisch (Spital: Boßrud). Er bildet einen fast ununterbrochenen Bogen längs der ganzen Kalkalpenlinie vom Rheine bis zum Wiener Becken, der ziemlich breit und nur von wenigen Inseln oder unregelmäßig verteilten schmalen Streifen unterbrochen ist. Ueber ihm oder oft neben ihm lagert der eigentliche Dachstein¹⁷⁾ oder Megalodus-Kalk; manchmal vertritt er ihn und setzt direct auf den Triassschichten auf. Derselbe ist hellgrau bis rötlich, sehr hart, im Bruche splitterig, deutlich geschichtet und ziemlich reich an Fossilien; oft enthält er viel Quarz (Bodinggraben). Megalodus triqueter, Wlf. bildet die selbst im Volke als Kuhfuß bekannte Leitmuschel. Auch Korallenstöcke, wahre Riffbildungen des triasischen Meeres, finden sich zahlreich und erklären die oft jäh senkrecht abfallenden Kalkwände dieser Formation am Dachstein, Priel, Traunstein, Höllen- und Hochsengebirge, Falkenmauer, Ramsauer Gebirge, Pyhrn u. s. w. Als letztes Glied dieser Formation treten endlich die Kössener¹⁸⁾ oder Gervilia schichten auf, welche an Mächtigkeit gegen die vorigen zurückstehen, an Fossilienreichtum aber sie bei Weitem übertreffen. Sie bestehen meistens aus dunkel gefärbten Mergelschiefeln und Kohlen sandstein mit Kalk- und Dolomiteinschlüssen und wechsellagern oft mit vorigen (St. Wolfgang). Der Sandstein ist grau, fest, talk- und glimmerreich; an der Oberfläche mürbe, weißlich (Großau); der Mergelschiefer ist grau bis schwarz, oft glänzend; durch Eisengehalt färbt er sich oft bräunlich (Reichraming, Großau). Auch grauer Mergel, von hellen Kalkspatadern und Algenresten durchzogen (Großraming), sowie grauer und roter Schieferthon (Großau u. s. w.);

¹³⁾ Pötschen — Höhe zwischen Aufsee und Ischl.

¹⁴⁾ Cardita — Muschelgattung.

¹⁵⁾ Avicula — Muschelgattung.

¹⁶⁾ Rhätien — römische Provinz in den Alpen.

¹⁷⁾ Dachstein — Gebirgsstock im Salzkammergute.

¹⁸⁾ Kößen — Dorf in Tirol bei St. Johann.

endlich setzt auch Kohle an. Von Fossilien finden sich namentlich *Megalodus*, Korallenstücke von *Lithobondron*, dann *Gervilia inflata*, *Avicula contorta*, *Cardita austriaca* u. s. w. (Sulzgraben, Windischgarsten, Brielerberg, Molln, Altpernstein, Bernzell, Michlbach, Georgberg u. s. w.).

C. Die Jura-Formation¹⁹⁾ ist in den Alpen ungleich weniger mächtig vertreten, als in den Karpathen oder in anderen Teilen Europas; nirgends, mit Ausnahme Tirols, bildet sie größere zusammenhängende Gebirgsmassen; meist sind es nur schmale, oft lange Streifen und Züge oder inselartige Gebirgsriffe, welche dieser Formation angehören. Auch der Jura läßt sich, ähnlich der Trias, in einen unteren, den Lias, und einen oberen, den Dogger und Malm, gliedern, eine Unterscheidung, welche nach Fauna, Schichtenstellung (Discordanz) und geographische Verbreitung mehr als gestattet ist. Während nämlich die Liaschichten mit den unterlagernden Gesteinen der rhätischen Formation mehr weniger übereinstimmen („concordant“ liegen) und lange fortlaufende Züge bilden, sind die Schichten des Dogger und Malm verworfen („discordant“) und lassen auf bedeutende Niveauveränderungen während der Ablagerung dieser und jener schließen.

α. Die untere Jura-Formation der Alpen (schwarzer Jura oder Lias) ist in Oberösterreich vertreten durch die sogenannten *Abneth*²⁰⁾ Schichten. Dieselben sind wolgeschichtete Kalksteine von dunkelgrauer (Großreifling, Pechgraben) oder roter Färbung (Pleiß, St. Wolfgang: Pitschenberg), oft mit großem Gehalte an Eisenoxyd, Thon und Mergelkalken; letztere sind grau oder schwärzlich, oft fleckig (Pleißebach). Sie sind außerordentlich reich an Fossilien, namentlich an Ammoniten *A. jurensis*, *tartricus*, *Bucklandi* etc.) und Nautilen; seltener sind Schnecken, Muscheln und Armfüßler (*Terebratula* u. s. w.); ebenso sind Encriniten und Pentacrinittenglieder, Korallen und Farrenreste nicht selten; in den oberen Schichten finden sich Fisch- und Reptilienzähne (*Ichthyosaurus*-Skelett von Reifling). Diese Schichte ist in Oberösterreich nur spärlich und vereinzelt vertreten (Großraming, Pech- und Stiegelgraben, St. Wolfgang, Molln, Gmunden: Gschlieflgraben, Weyer, Neustift, Großau, Breitenberg, Schafberg u. s. w.). Ueber dieser lagern die *Hierlag*-schichten.²¹⁾ Sie bilden weiß- und rotgeflamnte, oft ziemlich mächtige, oft dünne, marmorartige Kalkgesteine, die namentlich auf den Hochalpen isolirte, nie Bänke, nie zusammenhängende Decken bilden und einen außerordentlichen Reichtum an Fossilien, namentlich Crinoidengliedern, Muscheln, Schnecken und Kopffüßlern aufweisen. In den Boralpen des Landes lagern die *Allgauer*²²⁾ Schichten, graue mergelige oder schieferige Gesteine, welche von dunkleren Flecken durchzogen sind und Fleckenmergel heißen, auch für sie ist die große Artenzahl von Ammoniten charakteristisch. Als vierte Form des Lias der Alpen endlich sind die *Grestener*²³⁾ Schichten vertreten, ausgezeichnet durch Mangel an Schnecken und Kopffüßlern, während Armfüßler vorherrschen: sie sind namentlich in Niederösterreich entwickelt und finden sich in Oberösterreich am Nordbrande der Alpen gegen Steiermark im Südosten des Landes.

¹⁹⁾ Jura — Gebirgszug in Baiern.

²⁰⁾ Abneth — Dorf im Salzburgischen, bei Hallein.

²¹⁾ Hierlag — Spitze im Dachsteingebirge.

²²⁾ Allgäu — Landstrich in Baiern.

²³⁾ Gresten — Dorf in Niederösterreich bei Gmünd.

β. Die obere Jura-Formation der Alpen — brauner Jura (Dogger) und weißer Jura (Malm) — bildet ganz einzelne Gebirgsinseln, die oft sehr arm an Fossilien sind und die Deutung sehr erschweren. Während es zweifelhaft erscheint, ob die im Salzburgischen reichlich vertretenen Oberalm oder Aptychen²⁴⁾ Schichten auch in Oberösterreich vorkommen, finden sich daselbst quarzreiche, braunrot gefärbte (Hallstatt), oft eisenhaltige Kalksteine (Bodinggraben), welche zahlreiche Fossilien, namentlich Crinoiden, Ammoniten, Schnecken und Armfüßler enthalten, und Klaus-schichten²⁵⁾ heißen (Weyer, Losenstein, Rappoldsgraben, Molln: Feichtau, Gmunden: Erlafogel, Wendbach u. s. w.).

Raum häufiger finden sich die Bilser²⁶⁾ Schichten. Es sind dies weiße Kalksteine mit zahlreichen Einschlüssen von *Terebratula pala* und *antiplecta* (Windischgarsten: Priel, St. Agatha). Die oberste Schichte der Jura-Formation, das Lithon, ist in Oberösterreich in den sogenannten Strambetger²⁷⁾ Schichten vertreten. Dieselben bilden ziemlich mächtige, hellgefärbte Kalksteine, sind reich an Fossilien, namentlich Korallen und Mollusken (*Terebratula*, *Gryphaea*, *Nereina*) und setzen spärlich vertreten an (Hallstatt: Plassen, St. Agatha, Molln: Strupp, Schafberg: St. Wolfgang u. s. w.). Manchmal wechselt der Kalk mit Dolomit (Hasel- und Hekau, Altenmarkt u. s. w.).

D. Die Kreide-Formation tritt in den Alpen in außerordentlich großer Verbreitung, erstaunlicher Mächtigkeit und mannigfaltigem Wechsel an Gesteinen und Fossilien auf, so daß sie selbst innerhalb kleiner Terraintrecken höchst verschieden, entwickelt sein kann. Die für das übrige Europa aufgestellte Dreiteilung in Neocom, Gault und Blaener ist in den Alpen nicht statthaft; erstere vertreten, wenigstens in den Nordostalpen, denen Oberösterreich angehört, die Schrambach- und Rossfelder Schichten, letztere eine große Zahl von Local-Formationen, von denen die Gosau-Conglomerate die wichtigsten sind; in der den Nordalpen vorgelagerten Sandsteinzone sind die Berger Schichten und die Wiener Sandsteine besonders erwähnenswert.

α. Die untere Kreide-Formation der Alpen (Neocom) ist vertreten durch die Schrambach-²⁸⁾ oder Stollberger Schichten oder Neocom-Aptychienkalk. Es ist dies ein weißer, muscheliger, brüchiger Kalkstein, welcher mit Mergelschichten und Hornsteinstücken wechsellagert und ziemlich arm an Fossilien erscheint. Eigentümlich ist ihm *Aptychus Didayi*, ein Kopffüßler mit gekniet-rippiger Schale, sowie einige Ammonites- und Belemnitesarten. Durch eingewachsene Algenreste wird er fleckig und bildet dann den „Fleckenmergel“ der Kreide (Mondsee, Gmunden). In Oberösterreich sind sie spärlich vertreten (Zsfl: Zirnitzbach, Pechgraben, Reichraming (Klaus), Boding- und Pleißgraben, Nussbach, Altpernstein: Bröllner, Brandstein, Hochkogel, Schoberstein). Die Rossfelder²⁹⁾ Schichten unterscheiden sich von vorigen durch das Vorherrschende von farbigen Mergeln und Schieferen, die oft mit Sandsteinen wechsellagern; auch sind sie ungleich reicher an Fossilien (*Aptychus*

²⁴⁾ Oberalm — Dorf im Salzburgischen bei Hallein.

²⁵⁾ Klaus — Alpe bei Hallstatt.

²⁶⁾ Bilse — Stadt in Tirol, bei Reutte.

²⁷⁾ Stramberg — Dorf in Mähren bei Neutitschein.

²⁸⁾ Schrambach — Graben am Salzachufer bei Hallein.

²⁹⁾ Rossfeld — Alpe im Salzburgischen bei Hallein.

Cammellosus, Ammonites cryptoceras, grassianus, Belemnites dilatatus u. s. w.). Sie finden sich oft neben vorigen, oft allein (Föhl-Muffee, Langbathache, Windischgarsten-Losenstein, Grünau, Weyer) und liegen meist direct auf der Jura-Formation, und grenzen an die rhätische Formation oder tauchen inselartig aus dem Sandsteine.

Der Wiener Sandstein bildet die Vorberge der Alpen. Er besteht aus grauen Sandsteinen mit grünen Körnern, Glimmerblättchen und Kohle; außerdem enthält er Quarz und Kalkgänge. Sein Korn ist oft sehr grob, oft fein, selbst staubförmig; die Farbe grau bis gelb und grün. Auch bräunlich graue bis schwärzliche Mergel von blättriger oder schieferiger Structur mit vielen Algenresten (Chondrites intricatus und furcatus) finden sich häufig. Ihre Verbreitung fällt in eine am Hochalpenzuge gegen Süden anschließende Zone (Neustift, Ternberg, Bernzell, Micheldorf, Steinbach, Traunkirchen, Steinbach am Attersee, Unterach, St. Lorenz am Mondsee) — welche gegen Norden durch eine durch die Orte Ramingbach, St. Ulrich, Aßbach, Waldneukirchen, Nuszbach, Magdalenenberg, Eisenberg, Gschwandt, Gmunden, Weyeregg, Abtsdorf, Weiskirchen gezogene Linie begrenzt ist. Im Osten geht ein Streifen weiter nach Süden, indem er bei Großraming die Enns überseht (Lumpel- und Pleisagraben im Lauffatal bis Altenmarkt) und den ähnlichen Sandstein des Dachstein berührt.

β) Die obere Kreideseformation der Alpen (Pläner) ist vertreten durch die Gosauschichten.³⁰⁾ Dieselben sind schon seit Langem bekannte, wol untersuchte und studirte Schichten, welche namentlich im nordöstlichen Teile der Kalkalpen in nicht sehr bedeutender, doch höchst charakteristischer Entwicklung vertreten sind, wo sie zahlreiche, meist vollständig getrennte Becken bilden, welche ziemlich fossilienreich sind und meist discordant auf den älteren Gesteinen ruhen (Gosau, Hallstatt, Abtenau, St. Wolfgang, Wolfsegg, Gmunden: Eisenau, Gschliesgraben, Vorderstoder, Windischgarsten, Steyr-Teichel, Weißwasser-Reichraming, Losenstein, Föhl, Mondsee, Große Klaus). Als Gesteine finden sich namentlich Sandstein, Mergel und Kohlenflöze. Was die eingeschlossenen Versteinerungen anlangt, so wechseln Süßwassertiere und Pflanzen mit Meeresformen, verwitterte und veränderte Tier- und Pflanzenreste mit scheinbar recenten, fossilienreiche mit fossilienarmen Schichten von verschiedener Mächtigkeit; ebenso wechseln Hippuriten und Corallenbänke mit Muschel lagern, nur Kopffüßler beginnen selten zu werden (Hippurites cornu vaccae, Gosau und St. Wolfgang, lose und in Blöcken: Windischgarsten, Gschwandt, Ramingbach; Cyclolites elliptica, Gosau, Nerinea, Windischgarsten, Inoceramus concentrinus, St. Wolfgang und Gmunden; Cerithium Heidingeri Actionella sp., Natica, Gmunden; Turitella, Gosau und Windischgarsten, Fusus, Turbo, Voluta, Turnatella u. s. w. Gmunden und Gosau; auch Reste von Fischen, namentlich Wirbelknochen u. s. w.). Bemerkenswert ist, daß von den über $\frac{1}{2}$ Tausend zählenden Fossilien dieser Formation kaum 150 auch in anderen Gegenden gefunden wurden, so daß der weitaus größte Teil derselben dieser Formation eigentümlich ist. Aus dem Vorkommen dieser in den Mittelschichten des Pläner, dem Toron, schließt man, daß die Gosauschichten demselben gleichwertig sind, während die über diesen lagernden Rierentaler Schichten³¹⁾ der oberen Zone des Pläner, dem Senon, ent-

³⁰⁾ Gosau — Taf im Satzfammergut.

³¹⁾ Rierental — in Baiern bei Hallturm.

sprechen. Letztere bestehen der Hauptsache nach aus hellgefärbten Mergeln mit zahlreichen Cephalopoden u. s. w. (*Belemnitella mucronata*, *Anachytes ovata*, *Spatangus cor anguinum* u. s. w.) und stehen bei Gmunden an dem zweiten bekannten Standorte dieser Schichten. Bemerkenswert ist ein Dioritgang in dieser Formation von kaum 6^m Mächtigkeit (St. Wolfgang).

Nutzbare Gesteine und Mineralien dieser Formationen. Roter Schiefer (Werfener Schichten) aus der Gegend von Windischgarsten, Hinterstoder, Ulmsee und Hallstatt — wird als Zuschlag in den Eisenhütten verwendet. Kalk (in allen Schichten der mesozoischen Formationen) dient als Baustein sowie zur Anfertigung architectonischer und anderer Kunstgegenstände; zur Straßenbeschotterung und gebrannt zur Mörtelbereitung; ausgebrehte Verwendung findet der dichte Kalk als Marmor (Hallstätter Kalk). Er dient — namentlich um Hallein als Baustein (Kirche), dann zu Krippen, Mauern, Altären und Altartischen, Säulen, Tür- und Fensterstöcken, Denk- und Wegsteinen. Der Trümmer-Marmor von Spital am Pyhrn wird zu Säulen und Altären (Tabernakel), jener von Windischgarsten zu Bausteinen und zur Straßenbeschotterung, jener von Weyer, Reifling, Großraming und Losenstein zu Bauten (Ruine Losenstein) und zur Straßenbeschotterung, sowie zu architectonischen Gegenständen (Kamin im Stiftssaale von St. Florian) verwendet. Der Marmor von Hallstatt und Ischl (Sommeraufogel, Steinberg, Rosmoosalpe) ist reich an organischen Einschlüssen, namentlich Tiergehäusen, und ist höchst politurfähig, so daß er häufig zu Grabsteinen, Tischplatten und Ziertischen, dann zu Vasen, Schalen, Schwersteinen und anderen Bijouteriewaaren verwendet wird; auch dient er (Ischl: Kalvarienberg und Jainzen) als Baustein. Der Marmor von Goisern dient zu Grabmonumenten und Steinmetzarbeiten; ebenso jener von St. Wolfgang (Ischl: Esplanade-Monument; Mondsee: Kirche; Ebensee: Subhaus). Der Hippuriten Kalk (Gosau-Formation) dient zum Kalkbrennen (Weißbach am Attersee, St. Wolfgang). Kreide findet sich in der Gosau und bei Offensee. Hydraulischer Kalk bildet einen ziemlich häufigen Begleiter der Salzlager von Ischl und Hallstatt, und wird als Cement-Kalk namentlich für Wasserbauten benützt. Auch Mergel ist nicht selten und wird, wenn er den atmosphärischen Einflüssen gut widersteht, als Baustein, zu architectonischen Gegenständen und zu Schreibtafeln verwendet; auch bildet er manchmal ein gutes Cement-Materiale (Mondsee); Ruinen-Mergel (Raming: Puffergraben) dient zu kleinen Bijouterie-Gegenständen. Dolomit und dolomitischer Kalk — gleich dem ächten Kalk in allen Schichten dieser Formationen vertreten, dient als Baustein (Kirchdorf: Micheldorf), zur Mörtelbereitung, zur Straßenbeschotterung (Windischgarsten-Ebensee-Ischl) und zur Beschotterung der Gartenbeete (Ischl). Sandstein, in Oberösterreich bei Schlierbach und Kirchdorf häufig, dient wegen seiner leichten Bearbeitbarkeit als Baustein, namentlich für den gothischen Styl (neuer Dom; Steyr: Pfarrkirche; Garsten: Stiftsportale), dann zur Anfertigung verschiedener Bau-, Kunst- und Industrie-Gegenstände, zu Grabmonumenten und Denksteinen, Fenster-, Tür- und Stiegensteinen, Postamenten, Grenzmarken, Trögen, Kübeln, Barren, Gestell-, Schleif- und Wehsteinen (Wiedtwang, Raming, Buchberg und Mondsee). Gyps findet sich in Begleitung der Salzflöze in stockförmigen, verben Massen (Werfen, Spital am Pyhrn: Schönleiten, Gypsgraben, Ischl: Berneck); er wird namentlich zur Düngung verwendet, nachdem er vorher zu

Gypsmehl zerrieben wurde (Dunggyps). Gyps-Krystalle finden sich in der Gosau, bei Spital; sie werden, wie der bei Spital vorkommende Maafter zu Kunstgegenständen verarbeitet (Spital: Crucifix). Das wichtigste Gestein ist das Steinsalz. Dasselbe bildet zwischen Zschl, Hallstatt und Aussee einen ausgiebigen Gebirgsstock, das Salzammergut und es gehört dieses Salzlager wie die benachbarten bei Hallein und Berchtesgaden und jenes von Hall in Tirol der oberen Trias an, während die wenig bekannten Salzquellen zu Windischgarsten den unteren Schichten dieser Formation zuzuschreiben sind. Der Salzstock von Aussee ist — nach v. Hauers Geologie — durch den Bau auf eine Länge von 2000 m, auf eine Breite von 1200 m und eine Tiefe von 200 m, jener von Hallstatt auf eine Länge von 2500 m, 800 m Breite und 500 m Tiefe, und jener von Zschl auf eine Länge von 240—1000 m, und eine Breite von 40—260 m aufgeschlossen; alle drei Stöcke nehmen, wie dies meistens der Fall ist, nach unten größere Dimensionen an. Allerdings sind die Salzstöcke nicht rein, sondern enthalten Thon; Gyps und andere Mineralien, welche zu 30—40% das Salz verunreinigen und das sogenannte Haselgebirge bilden. Aus demselben wird es teils durch Hämmer gehauen, teils durch aufgestautes Wasser, sogenannte „Wehren“ gelöst, sättigt sich in denselben und wird dann als siedewürdige „Lauge“ oder Soole in die Sudhütten von Hallstatt, Zschl und Ebensee geleitet, wo es eingedampft das „Kochsalz“ liefert. Im Salzbergwerke von Hallstatt, dessen Profil der Karte beigelegt ist, bildet das Steinsalz den Massivern des Gebirges, (1) in welchem einzelne salzleere Massen aus schwarzem Mergelthon und Schiefen in unregelmäßiger Form und Verbreitung eingebettet sind (2). Ueber dem Salzstocke lagert eine aus Schiefen und Thonen bestehende Decke (3), welche roten Mergel und grauen Sandstein (4) sowie dunklen bituminösen Kalk, Stinkkalk mit Anhydrit in unregelmäßigen Massen enthalten (5). Ueber diesen finden sich Schuttablagerungen (6). Der ganze Salzstock ist zwischen Dachsteinkalken der rhätischen Formation (7) (Hallstatt: Rudolfs-turm) und Blesenkalk der Juraformation (8) eingekleidet. Die Linien a (Kaiser Ferdinand=), b (Kaiserin Katharina Theresia=), c (Kaiserin Christina=), d (Kaiser Franz-Josef-Stollen) bezeichnen Grubenbauten. Außerdem führt dieses Salzlager Anhydrit (Hallstatt, Zschl), Polyhalit (ebenso), Karstenit, Blödit, Löweit (Perned), Simonit (Hallstatt), Selenit mit Gyps (Hallstatt und Zschl), Glaubersalz und Bittersalz (Zschl und Hallstatt) und endlich Solestin (Zschl) und Melinit (Hallstatt). Fluorit findet sich krystallisiert und derb bei Laussa; Bronzit bei Spital. Von Erzen sind zu erwähnen: Brauneisenstein (Simonit) bei Windischgarsten: Rosenau; Ternberg: Wendbach; Spital: Gamering, dereinst ein Bergwerk und im Bodinggraben als ocheriger Dolith; Braunstein (Manganit) ehemals bei Molln, Sulzbachgraben, gewonnen, auch im Bodinggraben; Bleiglanz findet sich bei Kirchdorf: Falkenmauer und Molln: Geisberg; Bohnerz um Hallstatt; Titanit ebendort und Tantalit bei Neufeld: Obermühl. Von Brennstoffen endlich findet sich die Kohle, eine glänzend-schwarze, harzige Steinkohle, Alpenkohle, welche mit Sandstein und Mergel wechsel-lagert und in kleinen, oft kaum 1 m mächtigen Flözen ansteht und bergmännisch gewonnen wird: Gasleng, Lindau und Großraming: Pechgraben; außerdem finden sich kleine, doch sehr fossilienreiche Kohlenlager bei Weyer: Königsberg; Molln: Anas- und Haslberg, Gosau u. s. w. Auch die Kohle der Gosau-schichten, welche sich in

ihren Eigenschaften der Steinkohle nähert und Süßwasserbildungen zuzuschreiben ist, wird bergmännisch gewonnen (Gosau: Neualpe; Ischl: St. Wolfgang); sie enthält oft Bernstein (Gmunden: Eisenau).

Culturverhältnisse auf den mesozoischen Formationen. Diese Formationen bilden in Oberösterreich ausschließlich das Gebiet der „Alpen“ als Hoch- und Mittelgebirge, mit größeren und kleineren Tälern, deren Verbindungen mittels Gebirgswegen und durch Gebirgseinschnitte, Gräben und Pässe hergestellt wird. Natürlich ist auf denselben der Ackerbau sehr beschränkt, da die mehr weniger steilen Felswände weder überhaupt den Boden hiezu bieten, noch gestatten, daß die Dammerde, welche sich auf denselben bildet, längere Zeit liegen bleibt; sie wird durch die zahlreichen und starken Regen nur zu leicht abgewaschen und weggeschwemmt, so daß die Felsen dieser Formationen zum Teil ganz kahl, zum Teil — natürlich nur die sanft gehöchten — mit Baumwuchs überkleidet sind (Schwarz-Krummsöhre, Lärche, Rotbuche).⁷ Auf den abgestockten Waldblößen wird auf dem durch das Verbrennen der Wurzeln eingäscherten Boden noch in bedeutenden Höhen bis 1600 m Getreide gebaut. Ueppiger als auf dem Kalkboden gedeiht die Vegetation auf dem Sandstein und Schiefer, der schon durch seine Hügelform und durch seine sanfte Böschung, sowie durch seine leichtere Verwitterungsfähigkeit eine reichere Bewaldung der Kuppen und einen fruchtbaren, thonigen Boden erzeugt, welcher allen Culturen, dem Getreide wie den Futterpflanzen gleich günstig ist. Auch auf dieser wasserdichten Unterlage bilden sich Torfmoore (Windischgarsten, St. Wolfgang u. s. w.). Trotz alledem liefert der Boden nicht den notwendigen Bedarf; der Abgang wird von dem Flachlande her eingeführt. Auch die Viehzucht ist in diesen Gebieten im Schwunge: begünstigt von den herrlichen Alpenweiden und Bergwiesen, befruchtet vom frischen Thau und Alpengebeln, spendet der üppige Humusboden reichliche Kräuter zur Viehweide. Endlich ersetzt die Holzcultur und der Kohlenbau die fehlende Eisengewinnung und fördert die Eisenindustrie dieses Gebietes.

IV. Känozoische Formation (Tertiär- und Quaternär-Formation).

Die känozoische Formation bildet den letzten, vierten, großen Abschnitt, welcher durch eine gewissermaßen plötzliche und gänzliche Umänderung der Flora und Fauna gekennzeichnet wird: das Aussterben jener merkwürdigen Reptilien, welche die mesozoischen Formationen charakterisiren, sowie der Ammoniten, das plötzliche Erscheinen zahlreicher und mannigfaltiger Säugetierformen u. s. w. allein erklärt die Scheidung dieser Formationsreihen. Aber auch die diese Formationen vertretenden Gesteine sind von jenen älteren Formationen verschieden; namentlich charakterisiren sie sich durch ihre geringere Festigkeit und lockere Structur; freilich ist damit auch die locale Entwicklung dieser Formationen sehr verschieden und wird von verschiedenen Geologen auch verschieden gedeutet. Am bekanntesten ist die Dreiteilung in Eocen, Miocen und Pliocen, die wol auch weiter untereingeteilt wird; R. v. Hauer unterscheidet:

- A. Die Eocen-Formation,
- B. die Neogen-Formation,
- C. die Anthropogen-Formation.

A. Die Eocen-Formation³²⁾ bezeichnet schon den Namen nach jene For-

³²⁾ ἤως, eos, Morgenröthe; καινός, kainos, neu.

mation, in welcher die ersten Tierformen erscheinen, welche mit denen der Neuzeit gleich sind. Namentlich sinds die Säugetiere, denen man hier zum ersten Male begegnet und von denen alle von den jetzt lebenden ganz verschieden sind; ebenso treten die Vögel hier zum ersten Male auf. Von Mollusken sind meist neue Arten vertreten, die den vorhergehenden Formationen fehlen. Aus der Pflanzenwelt herrschen Dicotyledonen vor — die meist, wie die Palmen, ein sehr heißes Klima voraussetzen. —

Diese Formation ist im Gegensatz zu den vorherbeschriebenen Formationen in den Nordalpen sehr schwach vertreten und spärlich gegliedert, sowol dem Gesteine als auch den eingeschlossenen Fossilien nach. Sie ist vertreten durch eine versteinungsreiche und eine versteinungsarme Schichte: erstere bildet die *Nummulitenschichte*³³), letztere die *Flyschlager*. Die Nummulitenschichten sind nur auf wenige, von einander isolirten, wenig ausgebreiteten Gebieten von oft kaum 10 □^m/ großen Flächen beschränkt (Großraming: Pechgraben, Gmunden: Gschliesgraben, Oberweis, Reintal, Dttwang). Sie charakterisiren sich durch das Vorhandensein einer Unzal von Nummuliten, Foraminiferen von Kreuzer- bis Thalergröße („Käsloabl“), sowie anderer, zahlreicher Reste, namentlich von Gliedertieren (*Cancer hispidiformis*) und Würmern (*Serpula nummulariae* u. s. w.). Interessant ist, daß in den Gesteinen dieser Formation manchmal riesige Blöcke primärer Gesteine, namentlich Granit, Granitit, Gneiß u. s. w. in größeren oder kleineren Massen, einzeln oder zahlreich eingeschlossen sind und durch Verwitterung des Einschlußgesteins später frei werden, wodurch sie den Eindruck erraticher Blöcke machen und nicht selten selbst technisch verwendet und verwertet werden. Ein solcher Block, aus rotem Granite bestehend, wurde in Folge einer bei der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien gegebenen Anregung dem Andenken des größten deutschen Geologen, Leop. v. Buch, geweiht, durch eine eingemeißelte Inschrift bezeichnet und durch Ankauf des Grundes, auf dem er liegt, vor der Zerstörung bewahrt: es ist das bekannte Buchdenkmal im Pechgraben bei Steyr. Das Vorhandensein dieser Blöcke gab andererseits Anlaß zum Schlusse, daß dieselben durch Gletschereis transportirt wurden.

B. Die *Neogen-Formation*³⁴) ist in Oberösterreich sehr mächtig entwickelt und bildet daselbst Hügel oder erstreckt sich über das Flachland; gegen das weltbekannte durch Gesteine und Fossilien ausgezeichnet gegliederte „Wiener Becken“ steht jedoch deren Entwicklung in Oberösterreich ungleich zurück. Sie bildet einen Teil des bei Mölk gegen Osten begrenzten, gegen Westen dagegen weit geöffneten Beckens, das von den Alpen und dem Jura im Süden und von dem böhmisch-baierischen Gebiete im Norden begrenzt ist und bei Regensburg die größte Breite erreicht, dem sogenannten „oberen Donaubecken“. Als Gesteine trifft man neben den *Braunkohlen* (*Wolfsegg* u. s. w.) fossilienarme und fossilienleere, sandige *Tone*, welche manchmal rein und gelb bis blaugrau sind und den sogenannten *Tegel* bilden (*Wolfsegg*, *Dttwang*, *Kirchdorf*: *Blumau*, *Hall*), manchmal dagegen mit Lehm gemengt und von Eisenoryd gelbbraun gefärbt sind (*Linz*, *Ostering*, *Alkoven*, *Hart*, *Gmunden*, *Böcklbruck*), dann *Mergel*, sogenannter „*Schlier*“ von graugrüner oder bläulicher Farbe, meist schieferig und in Blätter zerfallend (*Steyr*, *St. Florian*, *Dttwang*, *Kallham*, *Grieskirchen*, *Kremsmünster*, *Gugl*, *Leonding*, *Nischberg*, *Dürnbach*, *Althäring*, *Pichel*

³³) Numulites — Foraminiferen Gattung.

³⁴) νέος, neos, neu; γίνομαι, gignomai, entstehe.

u. s. w.), oder Conglomerate, sogenannter „Gropfenstein“, durch Kalk oder Kieselcement verkittete Trümmer älterer Formationen (Rettenbach, Kremsmünster, Neuhofen, Losensteinleiten, Wolfersn, Hoffkirchen, Kirchgang, Frankenmarkt), oder endlich Sandstein als feste Gebilde (Berg, Schwertberg), oder als loser Sand, reine Quarz- oder Kalkförmchen, welche durch Cement verkittet sind und in den sogenannten Sandstätten nicht selten interessante Funde (Setaceen um Linz) liefern (Kirnberg, Eferding, Heubach, Waizentkirchen, St. Florian, Pfenningberg u. s. w.). Ebenso finden sich lose Conglomeratstücke als Gerölle und Schotter. — Auch am linken Donauufer sind diese Gesteine stellenweise vertreten (Nadland des unteren Mühlkreises, Mauthausen, Steyeregg, Urfahr, Freudenstein, St. Magdalena, Walbing, Gallneukirchen, St. Georgen an der Gusen u. s. w.). Interessant ist das Vorkommen von Dolomit und Kalkgeschieben mit dazwischen liegenden losen und conglomerirten Porphyrn (Kirchdorf); ebenso das Vorkommen von krystallisirtem Sandstein, indem die Sandkörner desselben durch Kalkspath bei dessen Krystallisation mit in die regelmäßigen Formen eingebunden wurden; die Spaltungsflächen des Gesteines schimmern am Lichte. Von organischen Resten finden sich Mollusken (Austrea am Pfenningberg, Pecten, Pholadomya bei Ottmang, Bichl, Mettmach, Nautilus (Ottmang), Pentacriniten (Fischl, Rettenbach), Seeigel (Gmunden, Ottmang, Pfenningberg), Crustaceä (Gmunden, Ottmang, Linz), Fischreste, namentlich Wirbel und Zähne, „Vogelschnäbel“, Carcharias megalodon, Lamna, um Linz, Berg, Wolfsegg, Ried, Wallern u. s. w. und Säugetierreste, als: Wirbel, Zähne, Kiefer (Halianassa Collinii, Squalodon Gürtlii, Balanodon lentiana bei Linz). Aus der Pflanzenwelt fand man fossile Tannenzapfen u. s. w. (Berg), Holz (Acer, Betula, Quercus, Fagus, bei Schärding und Bachmaning, namentlich aber in den Kohlenflözen. Alle organischen Gebilde dieser Formation gehören der Meeresbildung an.

C. Die Anthropogene³⁵⁾ Formation. Sie ist charakterisirt durch das Auftreten des Menschen auf der Erde und zerfällt in zwei Formationen: a) Die Diluvial-Formation³⁶⁾ bildet jene Formation, welche nach dem einstimmigen Mythos aller Völker durch eine gewaltsame, umgestaltende Katastrophe einer allgemeinen Erdüberschwemmung auf die Tier- und Pflanzenwelt verändernd eingewirkt hat. Sie lagert über der Neogenformation und charakterisirt sich durch das Vorhandensein von nunmehr fehlenden, teilweise ausgestorbenen oder noch erhaltenen Tier- und Pflanzenformen. Sie findet sich im Inn-, Hausruß- und Traunviertel, als zusammenhängende Formation (Braunau—Burghausen, Siegharling, Linz—Wilhering—Schwanenstadt, Enns, Steyertal u. s. w.) oder an einzelnen sporadisch auftretenden Punkten (Altheim, Antießen, Pram, Trattnach u. s. w.). b) Die Alluvial-Formation umfaßt jene Veränderungen der Erdrinde, welche vor unseren Augen täglich sich abwickeln, sei's durch periodische Anschwellungen der Bäche und Flüsse, sei's durch die culturiiellen Eingriffe des Menschen. Es folgt dasselbe natürlich zunächst der Richtung der Hauptflüsse (Donau, Enns, Traun u. s. w.), sowie der Seitenflüsse (Moosdorf, Mattighofen, Böcklabruck, Alm und Kremstal u. s. w.). Die Gesteine dieser Formation sind sehr zahlreich: zunächst finds Gerölle und Conglomerate, namentlich an den terrassenförmigen Ufern der Flüsse, welche aus den Alpen kommen (Traun, Enns, Steyr u. s. w.); sie bestehen zum Teil

³⁵⁾ ἄνθρωπος, anthropos, Mensch; γίγνομαι, gignomai, erzeugen.

³⁶⁾ diluere — aufschwemmen.

aus kalkigen Geschieben der Alpengesteine verschiedener Formationen, sowie von Versteinerungen: Gosauversteinerungen und Lithodendronkalk (in der Steyr), Ammoniten (Donau), Tuff-Bildungen und Schnecken (Krems bei Kremsmünster); dann der sogenannte Löß. Er liegt theils auf dem Neogen-, theils auf dem Diluvialboden und bildet eine mehr weniger sandig lockere Thonmasse, den sogenannten „fliegenden Lehm“, oder „Merbling“ (St. Florian, Wilhering, Ebelsberg, Enns-Steyr, Ungersberg, Welferhaide, Rosenegg, Alkoven, Schildenberg, Leonding, Hörsching, Pasching, Tillisburg, Ebensee, Donautal) oder liegt mehr weniger lose auf den Granitlagern des linken Donauufers (Urfahr, Ottensheim, Mauthausen, St. Georgen an der Gusen u. s. w.). Der Tuff, der Absatz reichkalkhaltiger Quellen, die dadurch entstehen, daß kohlensäurehaltiges Wasser über kalkhaltige Gesteine fließt, ist sehr häufig (Altpernstein, Leonstein, Vorderstoder, Scharnstein, Magdalenenberg, Mondsee, Enns, Steyr, Neustift, Großraming, Kremsmünster u. s. w.); endlich ist auch der Torf, als das langsame Verkohlungsproduct der Pflanzensubstanz auf nassem Wege, wenn das Wasser nicht durchlaufen kann, sehr verbreitet. Er liegt sowol auf Thonboden in den Kalk- und Sandstein-Formationen (Windischgarsten, Spital am Pyhrn, St. Wolfgang: Schwarzbach u. s. w.) als auch auf Granitboden (Mühlviertel: Roglerau, Kirchschatz, Hellmonsödt, Reichenau, Sandl, Grein, Königsau, Leonfelden u. s. w.). Endlich sind noch künstliche Geschiebe, „Schotter“, Grus, Sand und Wellsand, Ackererde, Humus und Donauanschwemmung zu erwähnen. Von neuen Anschwemmungen in der Alluvialzeit ist die Veränderung des Donaubeetes am bekanntesten: zwischen Ottensheim und Freudenstein befindet sich ein Eisenring an einem Felsen, zum Festmachen der Schiffe, welcher jetzt nutzlos geworden ist, da die Stelle weit zurück am Festlande liegt und die Fahrstraße vorüberführt; die Kirche von Eferding ist auf Piloten erbaut: beide Thatsachen führen uns zum Schlusse, daß die Donau seit Anwesenheit des Menschen, ja seit etwa tausend Jahren ihren Lauf geändert hat. Von tierischen Nesten sind namentlich Molluskenschalen in großer Zahl erhalten (Helix hispida, succinea, Clausilia, Pupa u. s. w. sind sogenannte Lößschnecken); ferner zählen zu den wichtigsten Funden Oberösterreichs: Bär (Kopf; Kremsmünster), Pferd (Zahn; Perg, Aistershaim), Hirsch (Geweih; Wels, Buchberg), Urstier (Kopf; Neufkirchen, Lambach), Mammuth (Elephas primigenius; Fuß, Rippe, Backenzahn; Perg, Traun, Enns), Rhinoceros trichorbinus (Zahn; Waizenkirchen), Ursus spelaeus (zalreiche Knochen, Kremsmünster) und Sus scrofa (ebendort). Auch die oberösterreichischen Alpenseen wiesen Reste von Pfahlbauten nach.

Rußbare Gesteine und Mineralien dieser Formationen. Der Mummulitenkalk wird gebrannt zur Mörtelbereitung verwendet, außerdem benützt man ihn als Bau- und Werkstein, namentlich für Grabmonumente. Der Sandstein dieser Formationen diente ebenfalls als Baustein (Pettenbach: Egenstein, Gmunden); auch zu Statuen (St. Florian) und zu Mühlsteinen (Perg) benützt man ihn. Der Sand findet sich lose, in großer Mächtigkeit und von weißer, grauer und gelblicher Färbung, sowie von feinerem oder gröberem Korne. Man benützt ihn zur Bereitung des Mörtels (von Steyr, Eferding, Grieskirchen, Steyregg, Linz u. s. w.), sowie in der Töpferei, zur Ziegelbereitung, als Scheuerungsmittel auf Böden, zur Befandung von Wegen in Gärten u. s. w., selten wegen seines Kalk- und Quarzgehaltes zur Glasgewinnung (St. Pantz). Die in den Sandlagern bei Linz ausgearbeiteten Räume

werden zu vorzüglichen Kellern benützt (Mariahilf und Kapucinerstraße in Linz); auch der Schwemmsand der Donau dient zur Mörtelgewinnung. Die Conglomerate (Groppenstein), welche als untere (in Eocen) und als obere (im Diluvium) auftreten, bestehen teils aus Kieselgesteinen (Nied, Obernberg, Frankenburg, Ampelmang u. s. w.), teils aus alpinen Kalkgesteinen, und sind in Oberösterreich gar massenhaft vertreten. Man benützt sie als Baustein (Kremsmünster, Borchdorf, Kirchham, Enns u. s. w.) für Häuser, Canäle und Brücken, sowie als Werksteine (Bettenbach und Ebelsberg), namentlich zu Grabsteinen, Tür- und Fensterstöcken u. s. w.; auch zu Mühlsteinen verwendet man sie (Gmunden). Gerölle und Schotter, teils aus abgerundeten, teils aus eckigen Geschieben von Kalken, Graniten und Quarz bestehend, wird zur Straßenbeschotterung, seltener zur Thon- und Glaswaaren-Fabrikation verwendet; größere Stücke dienen wol auch zur rohen Straßenpflasterung; der schwarze Kiesel, „lydischer Stein“, dient als Probierstein. Das feinere Kalkgerölle (der Enns und Traun) dient zum Kalkbrennen und zur Mörtelbereitung. Der Mergel, welcher in diesen Formationen gar häufig auftritt, dient zumeist zur Verbesserung des Ackerbodens („Schlierdünger“) und der Wiesengründe (St. Florian, Lambach, Dttang, Eferding, Kallham u. s. w.), Thon und Tegel von weißer, grauer, rötlicher, gelber und blauer Färbung wird zumeist zur Fabrikation von Geschirren aller Art, Drainageröhren, Ornamenten, Raminen, Defen, Tabakpfeifen u. s. w. verwendet (Gmunden, Ebensee); seltener zu sogenannten Thonretorten, Dachziegeln (St. Margarethen) und als Rußpulver (Gmunden). Ist er verunreinigt, so bildet er den Lehm, welcher namentlich zur Ziegelerzeugung, dann aber auch zum Auslegen der Scheuer und Dachböden verwendet wird (Reichraming, Steyr: Lohnsiedel u. s. w.). Auch der Löß, staubförmiger Lehm ohne Zusammenhang, nur stellenweise zu Knollen zusammengebacken und sogenannte „Lößkindeln“ darstellend, wird zur Ziegel-Fabrikation verwendet. Lehm, durch Eisenverbindungen braun gefärbt, bildet den sogenannten Dcker (Linz: Banglmeier); er wird bergmännisch gewonnen, geschlämmt, gebrannt und als Farbmateriale verwendet (sogenannter Satinober). Endlich findet auch der Kalktuff, ein häufiges Product der Alluvial-Formation, häufige Anwendung als Baustein, besonders zur Deckung der Gewölbe, wozu er sich wegen seines geringen Gewichtes gar gut eignet (Enns, Leonstein, Pechgraben, Vorderstoder, Großraming, Kremsmünster und Neustift: Tuffberg). Von Brennmaterialien liefern diese Formationen zwei sehr wichtige Stoffe: Braunkohle und Torf. Erstere, wegen ihrer Holzähnlichkeit in Farbe, Faserung und Kohlenstoffgehalt auch Lignit genannt, tritt in der Neogen-Formation unter Ablagerungen von Sand und Schotter — einzeln (Wildshut im Innkreis) und in großen Complexen auf. Sie bildet daselbst einen mächtigen von Osten nach Westen ziehenden Zug im Hausruß-Gebirge (Schilborn, Windischhub, Pramet, Feizing, Starzing, Haag, Kalletberg, Wolfsegg, Dttang, Thomasroith) von etwa 800 ^m/_m Breite, 75 ^m/_m Länge und 2 — 8 ^m/_m Mächtigkeit. Die Kohle ist ziemlich rein, fossilienfrei, und zeigt noch deutlich die Holzstructur und zum Brennen sehr gut (Ebensee: Saline; Dampfschiffahrt auf der Donau). Auch bei Mauthausen setzt Braunkohle, doch in sehr geringer Mächtigkeit an. — Torf, in zahlreichen Mooren sich erzeugend, und auf Thon- wie auf Granitboden lagernd, wird namentlich zu Windischgarsten, St. Wolfgang und Hellmonsödt gestochen und als „Torfziegel“ verfrachtet. In der Braunkohle findet sich Retinit (Hausruß), im

Torfe Dopplerit eingeschlossen (St. Wolfgang). In den Geröllen der Flüsse u. s. w. findet sich, wie stellenweise auch in den Braunkohlenlagern und anderen Gesteinen der Neogen-Formation, Schwefelkies eingesprengt. Von Metallen findet sich Gold im Alluvium der Bäche, welche aus dem Gebiete der Salzburger Central-Alpenkette kommen, und ebenso in der Salzach, im Inn und in der Donau. In letzterer bestand noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts, im Innflusse (Braunau — Passau) noch 1850 eine Goldwäscherei. Nach Proben liefert z. B. die Donau im Donausande der Steyregger Au, beim Banglmeier und an der Traunmündung u. s. w. in 100 $\frac{1}{2}$ Donausand etwa 50 % Waschgold.

Culturverhältnisse auf den Känozoischen Formationen. Diese Formationen bedecken das Flachland im Inn- und Mühlkreise und bilden theils ein erhöhtes, theils ein ebenes oder wellenförmiges Hügelland mit bedeutenden Wäldern (Kobernauser und Hennharter Wald), reich bewässerte Talgründe (Kremstal) oder terrassenförmige Alluvialebenen (Linz). Die Gesteine-Conglomerate, Schotter, Sand, Tegel, Thon, Lehm, Braunkohle und Löß sind der Bodenvegetation im Allgemeinen gar günstig. Der Schotter gibt, mit einer geringen Menge von Thon und Dünger überdeckt, schon auf spärlicher Dammerde Boden zu Hackfrüchten; ebenso wird der an und für sich unfruchtbare Sand durch den aufliegenden Lehm und Tegel bedeutend fruchtbarer. Dieser Boden ist für Getreide und Baumcultur am günstigsten und trocknet dadurch auch nicht so rasch aus. Auch der Lößboden gibt bei einigem Fleiße und einiger Düngung guten Dammboden, dazu ist er leicht zu bearbeiten, läßt die Wurzeln leicht und tief eindringen und eignet sich so für die verschiedensten Bodenproducte. Auf dem Sande der Anschwemmungen endlich bilden sich zunächst Dickichte von Weiden und Pappeln, welche den Boden befestigen; auf diesem siedelt sich mählig eine Grasvegetation an, wodurch der Boden der Cultur leicht gewonnen wird, sei's durch natürlich herabgeschwemmte Thon- und Dammerde, oder sei's durch den menschlichen Fleiß.

GEOLOGISCHE KARTE

des Erzherzogthums

Oesterreich ob der Enns.

Königreich Bayern.

Königreich Böhmen.

Nieder-Oesterreich.

Königreich Bayern.

Herzogthum Salzburg.

Erzherz. Oesterreich u. d. Enns.

Herzogthum Steiermark.

PROFIL
des
Hallstädter Salzberges

