

DIE

GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE

NIEDERÖSTERREICHS.

ZUNÄCHST ZUM GEBRAUCHE AN LEHRER-BILDUNGS-ANSTALTEN.

VON

ANDREAS LIELEGG.

WIEN 1875.

ALFRED HÖLDER

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

Rothenthurmstrasse 15.

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort.



Das immer fühlbarer werdende Bedürfniss nach einem Hilfsmittel, welches die grossartigen Erfolge wissenschaftlicher Forschung auf dem Gebiete der Geologie auch den mittleren Stufen des öffentlichen Unterrichtes in gedrängter und übersichtlicher Weise zum Verständniss zu bringen geeignet ist, hat mich veranlasst, ein schon im Jahre 1872 zu diesem Zwecke verfasstes Manuscript neuerdings durchzusehen und dasselbe nunmehr zu veröffentlichen, um, wenn auch nur wenig und im bescheidensten Masse, zur Lösung der grossen Aufgaben des Unterrichtes beizutragen. Dass geologische Kenntnisse auch in den Kreis der allgemeinen Bildung einbezogen werden sollen, dass sie der Länderkunde, der Landwirthschaft, dem Bergbaue wie der Industrie im allgemeinen förderlich sind und in mehr als einer Richtung schon befruchtend und klärend eingewirkt haben, bedarf wohl keines Beweises, aber auf welche Weise und in welchem Umfange jene zu vermitteln sind, um auch auf dieser Stufe des Unterrichtes einen Erfolg zu erzielen, ist gegenwärtig noch eine offene Frage. Gestützt auf einige Erfahrung gelangte ich zu der Anschauung, dass man mit Rücksicht auf die an Lehrerbildungsanstalten wie an den verschiedenen Mittelschulen gelehrtten Gegenstände eine solche Summe von Kenntnissen aus der Geographie, Naturgeschichte und Naturlehre voraussetzen dürfe, dass, wenn überdies noch das Object der geologischen Darstellung eng begrenzt

wird, ein Verständniss der wichtigsten Thatsachen erzielt werden kann.

Da nun Niederösterreich eine so mannigfaltige Bodengestaltung besitzt, an zwei mächtigen Gebirgen participirt und die Mehrzahl der geologischen Formationen ansehnlich entwickelt ist, so schien es mir vollkommen ausreichend, an diesem Kronlande die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung zu erörtern, ihren Zusammenhang und Einfluss auf die Landwirthschaft, Bergbau und Industrie darzulegen und hierdurch auch die Verbreitung von Kenntnissen über das Heimatland, denen nicht immer und überall die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wird, zu fördern.

So sehr hierdurch auch der Kreis beschränkt wurde, in welchem dieses Büchlein benützt werden kann, so würde ich mich doch befriedigt fühlen, wenn es in diesem irgend welchen Nutzen stiften könnte; jedenfalls ist es nur als ein Versuch zu betrachten, den Fachmänner und Collegen unbefangenen beurtheilen mögen.

Wien, im Juni 1875.

Der Verfasser.

Inhalt.



	Seite
Einleitung	1
A. Primär-Formationen	4
Das böhmisch-mährische Gebirge	4
Die Alpen	6
Urgebirge der Alpen	9
B. Paläozoische Formationen	11
Silurische Formation in Niederösterreich	12
Dyasformation	13
C. Mesozoische Formationen	14
Triasformation	14
Entwicklung der Trias in Niederösterreich	16
Rhätische Formation	20
Entwicklung der rhätischen Formation in Niederösterreich	21
Juraformation	22
Liasformation in Niederösterreich	23
Mittlerer und oberer Jura in Niederösterreich	25
Kreideformation	26
Kreideformation in Niederösterreich	27
D. Känozoische Formationen	30
Tertiärformationen in Niederösterreich	31
Eocenformation	31
Neogenformation	32
a) Aquitanische Stufe	32
b) Marine Stufe	33
c) Sarmatische Stufe	35
d) Congerienstufe	37
Quartäre Formationen	38
Diluvium und Alluvium in Niederösterreich .	39



Einleitung.

Die Donau durchzieht Niederösterreich von Westen nach Osten und scheidet es in zwei nahezu gleich grosse Hälften, von welchen die südliche dem Alpengebiete, die nördliche dem böhmisch-mährischen Gebirge angehört; erstere reicht von der Donau bis zum Centrakamme der Alpen und ist als Hochgebirge, Voralpe, Hügelland und Ebene entwickelt, letztere ein hügelreiches Hochplateau ohne bedeutende Gebirge, bildet das Land bis an die Grenze von Böhmen und Mähren.

Von beiden Hälften laufen zahlreiche Wasser der Donau zu, so dass diese mit ihren flachen Ufern auch den tiefst gelegenen Theil von Niederösterreich darstellt. Je nach der örtlichen Lage und der Beschaffenheit des Grundes entwickelten sich im Laufe der Zeiten die wirthschaftlichen Verhältnisse, welchen entsprechend gegenwärtig im gebirgigen Theile von Niederösterreich vorzugsweise die Waldwirthschaft und Viehzucht, in den Ebenen und Thälern der Getreide-, Obst- und Gemüsebau und nur im östlichen Theile der Weinbau betrieben wird. Zahlreiche mineralische Schätze birgt die Erde in ihrem Innern, denn Eisenerze, Steinkohlen, Torf, hydraulische Kalke, Gyps, Thonarten, Bau- und Pflastersteine aller Art bieten sich zur Benützung dar.

Dies alles hängt jedoch so innig mit der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens, mit der Lagerung der verschiedenen Gebirgssteine, mit ihrem Alter und den ihre Entstehung begleitenden Umständen zusammen, dass man ein volles Verständniss für die Culturverhältnisse dieses Kronlandes ohne Kenntniss der geologischen Verhältnisse nicht gewinnen kann.

Um die angedeuteten Beziehungen erklären zu können, muss vorerst daran erinnert werden, dass die feste Erdrinde aus steinigen und erdigen Massen besteht, die in Farbe, Structur, Härte und Schichtung sich vielfach unterscheiden, dass dieselben bald durch Erstarren aus einem geschmolzenen Zustande, bald durch Absatz aus Wasser zu verschiedenen Zeiten sich gebildet haben und durch mechanische und chemische Einwirkungen manchen Veränderungen unterworfen waren. Genaue Untersuchungen haben nun diese Verhältnisse sichergestellt und gelehrt, dass die organischen Reste, die sich in vielen Gesteinen finden, einen ausgezeichneten Wegweiser für den Kundigen abgeben, dass sie die Quellen bilden, nach welchen die Entwicklungsgeschichte der Erde geschrieben werden kann.

Sämmtliche Gebirgsgesteine und Bodenarten der Erde werden daher nach ihrem Alter, ihrer Lagerung und nach den von ihnen eingeschlossenen organischen Resten in vier Formationsgruppen eingereiht, welche wieder weiters in Formationen und Schichten gegliedert werden. Jede Formationsgruppe repräsentirt eine grosse Epoche in der allmäligen Entwicklung der festen Erdrinde und der ihre Oberfläche belebenden Pflanzen- und Thierwelt. Man unterscheidet nach Alter und Lagerung folgende Formationen:

A. Die Urzeit der Erde.

Gruppe der Primärformationen oder das Urgebirge.

B. Das Alterthum der Erde.

Gruppe der paläozoischen Formationen oder das Uebergangsgebirge.

1. Silurformation oder Grauwacke, Zeitalter der Trilobiten und Panzerfische.

2. Devonformation.

3. Steinkohlenformation, Zeitalter der grossen kryptogamischen Landpflanzen; die ersten Coniferen, Spinnen, Insecten und Amphibien.

4. Dyas oder das Kupfergebirge, Zeitalter der ungleichschwänzigen Schmelzschupper.

C. Das Mittelalter der Erde.

Gruppe der secundären Formationen oder mesozoische Periode.

1. Trias oder das Salzgebirge, Zeitalter der Froschsaurier und Panzerlurche; in den Alpen die ersten Ammoniten.

2. Rhätische Formation oder das Dolomitgebirge, die ersten Beutelthiere.

3. Jura oder das Oolithgebirge, Zeitalter der Ammoniten, Belemniten und Fische; die ersten Knochenfische, Flugeidechsen und Vögel.

4. Kreide oder Quadersandsteingebirge, Zeitalter der Rudisten; Ammoniten sterben aus, die ersten grossblättrigen Bäume.

D. Die Neuzeit der Erde.

a) Gruppe der tertiären Formationen oder känozoische Periode.

1. Eocänformation, älteres Braunkohlengebirge, Zeitalter der Nummuliten; die ersten grossen Landsäugethiere.

2. Neogenformation, jüngeres Braunkohlengebirge, Zeitalter der Mastodonten; die ersten Affen.

b) Gruppe der quartären Formationen oder anthropozoische Periode.

1. Diluvium, Eiszeit, Zeitalter des Mammuth.

2. Alluvium, Zeitalter des Menschen.



A. Primär-Formationen.

Diese Formationen werden von geschichteten und massigen krystallinischen Gesteinen gebildet; zu ersteren gehören der Gneiss, Glimmerschiefer und Phyllit (Urthonschiefer), zu letzteren der Granit, Granulit und Quarzporphyr; körniger Kalk (Urkalk), Hornblendeschiefer und Serpentin spielen eine Nebenrolle.

An allen bisher durchforschten Punkten der Erde bilden derlei Gesteine die Grundlage für alle übrigen, sie bergen in ihrem Innern grosse Schätze an edlen Metallen, Erzen, Graphit und Edelsteinen; Schwefel, Kohlen, Petroleum, Gyps, sowie Reste von Pflanzen und Thieren fehlen gänzlich. In Nordamerika und später in Irland und Böhmen wurde zwar ein Fossil, *Eozoon canadense* genannt, aufgefunden, doch ist es noch keineswegs festgestellt, ob dasselbe auch wirklich als thierischer oder pflanzlicher Rest zu betrachten ist.

In Niederösterreich finden sich die Gesteine der Primär-Formationen an zwei von einander vollkommen getrennten Punkten, der eine bildet den nordwestlichen Theil des Kronlandes und ist als Ausläufer des böhmisch-mährischen Gebirges zu betrachten, während der andere im Südosten der Alpenkette angehört.

Das böhmisch-mährische Gebirge.

Ein Theil dieses grossen plateauartigen Gebirges, welches keine hohen Bergspitzen aufzuweisen hat, erstreckt sich, von Mähren, Böhmen und Oberösterreich hereinbrechend, über den ganzen nordwestlichen Theil von Niederösterreich (Viertel ober dem Manhartsberg oder Waldviertel). Seine südliche Grenze findet dasselbe durch eine Linie, welche von Znaim über Retz und

Maissau, am östlichen Abhange des Manhartsberges bis Stein an der Donau führt. Von hier an erstreckt sich das Gebirge auch auf die rechte Seite der Donau, zieht sich jedoch bei Ardagger wieder auf deren linkes Ufer zurück, um dasselbe sodann stromaufwärts bis Regensburg zu begleiten.

Der zwischen Stein und Ardagger am rechten Donauufer gelegene Theil hat eine geringe Ausdehnung, ist viermal durch die Flussthäler der Pielach, Melk, Erlaff und Ybbs unterbrochen und zeigt nirgends einen grösseren Abstand von der Donau als den von drei Meilen; die Orte Mautern, Wöbling, Karlstetten, Hafnerbach, St. Leonhard, Wieselburg, Blindenmarkt und Seissenegg bilden dessen südliche Begrenzung.

An der Zusammensetzung des Gebirges betheiligen sich vorzugsweise Granit und Gneiss, dann Weissstein, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Urkalk; viel zahlreicher sind jedoch andere Gesteine, welche in grösseren oder kleineren vereinzelt Partien, in Gängen, Nestern u. s. f. oder als wohlausgebildete Mineralien den Hauptgesteinen eingelagert sind.

Granit. Derselbe erscheint meist mit porphyrischer Structur in mehreren ansehnlichen Partien, von welchen die westlichste die grösste Ausdehnung hat und östlich durch eine von Nord nach Süd über die Orte Kautzen, Pfaffenschlag, Gschwend, Grafenschlag, Guttenbrunn und Sarmingstein ziehende Linie begrenzt ist. Der Granit von Mauthhausen in Oberösterreich, welcher in Wien als Pflasterstein eine so ausgedehnte Anwendung findet, gehört diesem Stocke an.

Eine zweite Partie ist durch die Orte Stift Zwettl, Bernschlag, Döllersheim und Rastenfeld zu bezeichnen, eine dritte Partie zieht von Pulkau südlich über Eggenburg nach Maissau, eine vierte liegt südlich von Melk und bildet von Matzleinsdorf an das östliche Ufer des Melkbaches längs des Kaiserwaldes; dann bei Karlstein u. a. O.

Der Granit ist an der Erdoberfläche häufig zu Grus zerfallen und liefert durch allmälige Zersetzung eine fruchtbare Ackererde; bei tiefer gehender Verwitterung bildet sich aus dem Feldspath des Granites Kaolin, den wir häufig sowohl auf primärer als auch secundärer Lagerstätte finden und je nach seiner Reinheit anwenden.

Granulit oder Weissstein. Er bildet die Felspartien am linken Ufer der Donau von Marbach bis Emmersdorf, dann das südlich der Donau zwischen Melk, Mautern und St. Pölten liegende Gebiet; zahlreiche Schichten ziehen von Gr. Sieghards südöstlich über Blumau und Neupölla gegen Gars.

Bei Oberfucha nächst Mautern ist der Granulit verwittert und hat eine erdige, sehr plastische, der Walkererde ähnliche, an der Zunge hängende Masse mit fettglänzendem Strich gebildet, die unter dem Namen Tachert bekannt ist und zur Fabrikation von Töpferwaaren und feuerfesten Ziegeln verwendet wird. Aehnliche Verwitterungsproducte finden sich bei Gansbach, in der Gegend von Krems, Horn u. a. O.

Gneiss. Beinahe das ganze vom Granit nicht occupirte Terrain nimmt der Gneiss ein, er ist verschiedenartig in Farbe, Gefüge und Grösse des Kornes und geht in Hornblendgneiss, Amphibolschiefer, Quarzschiefer, Graphitschiefer, Glimmerschiefer und Weissstein über; er enthält viele dieser als Uebergänge bezeichneten Gesteine als Einlagerungen, sowie Gänge von Granit, Quarz, Graphit und Schwefelkies, durch dessen Verwitterung an einzelnen Orten Braun- oder Thoneisensteinlager entstanden sind.

Glimmerschiefer, selten in stärkeren Schichten auftretend. Die bedeutendste dürfte die von Dreieichen und Stockern sein, welche sich südlich bis zum grossen Manhartsberg ausdehnt.

Amphibolschiefer ist ziemlich häufig, er erscheint sowohl als Uebergangsgestein, als auch als Einlagerung meist in Begleitung von Serpentin, Graphit und körnigem Kalk in der Linie Neupölla, Krumau, Rastbach, Loiwein bis Spitz an der Donau, dann weiter östlich bei Schildern, Senftenberg, Rehberg bis Krems und längs des Kampflusses von Krumau bis Langenlois.

Urkalk. Er bildet Einlagerungen und begleitet den schon erwähnten Zug von Neupölla bis Spitz, zieht sich jedoch im Süden mehr westlich. Schön weiss und körnig kommt er bei Enzersdorf, s.-w. von Altenpölla, an mehreren Orten in der Umgegend von Krumau am Kamp, bei Albrechtsberg, Klein-Heinrichsschlag u. a. O. vor. Sonst ist er von bläulicher oder graulicher Farbe, wie der von Heisling bei Loosdorf, und enthält Krystalle von Feldspath, Augit, Glimmer, Amphibol, Eisenkies und Turmalin.

Er wird vielfach benützt zum Kalkbrennen, als Strassenschotter, Baustein, selbst für architektonische Zwecke.

Serpentin. Bei Drosendorf und Alberndorf erscheint er in stockförmigen Massen, sonst ist er meistens in Schichten in Begleitung von Amphibol, Weissstein und körnigem Kalke zu finden. Von Neupölla ziehen sich Serpentine über Krumau und Rastbach bis gegen Spitz, dann östlich von Neupölla dem Kampfluss folgend bis Wanzenau. Sehr häufig erscheint er auf der rechten Donauseite z. B. bei Gurhof, Gansbach, Karlstätten u. a. O. Man kann ihn zu Reibschalen und Platten bearbeiten, durch Verwitterung gibt er eine mässig fruchtbare Ackererde.

Graphit ist in nicht unerheblicher Menge vorhanden, er begleitet gewöhnlich die Kalksteinlager und ersetzt häufig im Gneiss den Glimmer, wodurch Graphitgneiss und Graphitschiefer (Elsarn bei Drosendorf) entstehen. Am reinsten ist er stets an der Oberfläche, weil die fremden Beimengungen durch Verwitterung grösstentheils entfernt wurden, in der Tiefe ist er gewöhnlich von Feldspat, Quarz und anderen Gesteinen durchsetzt. Einige der vorzüglichsten Fundorte sind: Wolmersdorf, Raabs, Unterranna bei Mühldorf, Ganshof n. von Mühldorf, Thumritz, Elsarn bei Drosendorf, Brunn am Walde, dann nördlich von Krumau und Rastbach bei Persenbeug u. a. O.

Er kann zur Fabrikation von Bleistiften, als Anstrich für Eisenwaaren, als Schmiermittel für hölzerne Maschinen, sowie zur Erzeugung von feuerfesten Tiegeln verwendet werden.

Wie überaus reich das Urgebirge an Mineralien und Gesteinen ist, mag nachfolgende Aufzählung, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht, erweisen.

Amethyst, bei Maissau ein zwei Schuh mächtiger Gang im Granit, Eggenburg.

Asbest, im Serpentin bei Gurhof.

Bergkrystall, Gföhl.

Chloritschiefer, zwischen Maigen und Kattau.

Cyanit, bei Spitz an der Donau im Gneiss, bei Oberfucha im Granulit und in dem durch dessen Zersetzung entstandenen Sande, Zuckererde genannt.

Diorit, bei Eggendorf auf der Höhe des Manhardsberges, im Granit eine grössere Partie bei Hermannschlag s. w. von Weitra und bei Lichtenau nördlich von Freistadt.

Eisenkies, im Granit zwischen Retz und Maissau, im Urkalk von Heisling bei Loosdorf.

Eklogit, im Serpentin bei Karlstätten und Gurhof.

Feldspath, bei Gföhl, Zwillingskrystalle bei Flachau am Kamp, grosse rosenrothe Krystalle aus Grübern bei Maissau.

Glimmer, bei Krems.

Granat, im Gneiss bei Dürnstein an der Donau, bei Langenfeld.

Granatfels, im Serpentin bei Gurhof.

Gurhofian, im Serpentin bei Gurhof.

Hornblende, in körnigen oder faserigen Varietäten, Waidhofen a. d. Thaya, Senftenberg, Klein-Pöchlarn.

Magneteisenstein, Lindau bei Raabs, Stockern bei Eggenburg, Kottaun an der Thaya.

Pistazit, im Gneiss bei Plank am Kamp, Zöbing bei Langenlois.

Quarz, Langenlois, zwischen Maissau und Wilhelmsdorf, Albrechtsberg, am Jauerling.

Quarzschiefer, bei Limberg und südwestlich von Krumau. Schriftgranit, Wurschneigen, Loiwein, Ganshof.

Talkschiefer, am Dürnitzbühel bei Langenlois, Ruine Schönberg.

Thoneisenstein, Klein-Heinrichsschlag nördlich von Spitz.

Thonschiefer, bei Maigen westlich von Kattau, Eggenburg.

Turmalin, im Granit von St. Martin bei Weitra, Senftenberg.

Die Alpen.

Der bedeutendste Gebirgszug Europas sind die Alpen; sie durchziehen in einem weiten Bogen, dessen convexe Seite nach Norden gewendet ist, Mitteleuropa von der Küste des mittelländischen Meeres bei Nizza (Col di Tonda) bis an die Donau bei Pressburg. An ihrer convexen Seite sind die Alpen vom Mittelmeer an durch das Rhonethal bis zum Genfer See und von da durch eine über Bern, den Bodensee, München und Linz bis Wien ziehende Linie begrenzt; die concave südliche Seite umfängt die lombardische Ebene. Oestlich finden die Alpen durch die ungarische Ebene ihre Begrenzung.

Die ganze Längenausdehnung beträgt bei 150 Meilen, die durchschnittliche Breite 30 Meilen; die geringste Breite dürfte die zwischen Luzern und dem Lago maggiore, die grösste zwischen Wien und Triest sein.

Die Alpen schliessen jedoch an der Donau nicht ab, sie ziehen sich vielmehr als Karpathen weiter östlich, dann südlich und endlich westlich, wo sie mit den banater und serbischen Gebirgen enden. Von der nordöstlichen Steiermark zweigt sich ein zweiter Zug ab, der dann südöstlich durch Croatien und Dalmatien zieht und durch die Gebirge der Türkei und Griechenlands wieder mit den serbischen Gebirgen in Zusammenhang steht. Sie zeigen vielfache Verschiebungen und Senkungen ganzer Gebirgsmassen, wodurch im Innern derselben entweder tiefe Pässe oder ganze Binnenbecken entstanden. An solchen Versenkungsstellen sehen wir gegenwärtig das ungarisch-slavonische Flachland und in Niederösterreich speciell das Gebiet zwischen Lundenburg und Wr.-Neustadt einerseits, dann Nussdorf und Hainburg andererseits, mit der Stelle Wien im Centrum.

In ihrem geologischen Baue zeigen die Alpen eine gewisse Regelmässigkeit; der Centralkamm, aus Urgebirge bestehend und meist auch die Wasserscheide bildend, zeigt die grössten Erhebungen über die Meeresfläche, an denselben schliessen sich sowohl im Norden als im Süden zuerst Kalksteinzonen und dann Zonen jüngerer Formationen an; allerdings sind nicht immer alle diese Zonen entwickelt, aber im allgemeinen lässt sich der Parallelismus derselben zu beiden Seiten des Hauptkammes deutlich erkennen.

Urgebirge der Alpen.

Das Urgebirge bildet die Centralzone der Alpen, dieselbe zieht sich von Steiermark in nordöstlicher Richtung nach Niederösterreich und bildet dessen südöstlichsten Theil.

In Steiermark läuft die Nordgrenze des Urgebirges vom Schladming längs des Ennsflusses bis zur Mündung des Paltenbaches, dann von hier bis Leoben; nun zieht sich dieselbe in nordöstlicher Richtung über St. Kathrein im Laminggraben, Thörl, Turnau, Veitsch bis Mürrzuslag, so dass die das Mürrzthal rechts und links umsäumenden Höhen dem Urgebirge angehören. Von Mürrzuslag bis Gloggnitz ist das Urgebirge von Grauwacke

überlagert; von Gloggnitz zieht sich die Nordgrenze wieder in nordöstlicher Richtung über Sebenstein, Pitten und Katzelsdorf bis an die Neustadt-Oedenburger Bahn. Südlich von dieser Grenze gehören der Kumpstein, der Wechsel mit seinen östlichen Ausläufern bis Kirchschatz, dann das Rosaliengebirge dieser Formation an. Nach einer Unterbrechung von beiläufig 2 Meilen erhebt sich das Leithagebirge, dessen Kamm ganz aus Urgebirgsgestein gebildet ist; nach einer zweiten etwa 3 Meilen langen Unterbrechung erscheinen bei Hainburg einzelne Berge, welche den Zusammenhang mit den am linken Donauufer liegenden Karpathen herstellen.

An der Zusammensetzung des Urgebirges betheiligen sich folgende Felsarten:

Chloritschiefer, südlich von Aspang, bei Bernstein in Ungarn mit Magneteisenerz.

Dolomit, Ruine Pitten, Sebenstein.

Glimmerschiefer, vorherrschend im östlichen Theile des Gebietes, Leitha- und Rosaliagebirge, dann auch eine Partie von Mönichkirchen über den Vogelberg bis an den Wechsel.

Gneiss, vorherrschend im westlichen Theile, häufig granitisch und porphyrisch wie am Kranichberg, Kirchberg am Wechsel, Thomasberg, Zöbern, Krumbach, Mariensee, Wissmat, Pitten.

Granit, ist selten, Klängenfurth bei Pitten, Hundsheim und Wolfsthal bei Hainburg.

Granulitschiefer, oder Forellenstein bei Gloggnitz.

Graphit, westlich vom Schloss Klamm bei Schottwien.

Hornblendeschiefer, Schwarzenbach, östlich von Wissmat, Thomasberg und Edlitz.

Kalkstein, eingelagert im Gneiss und Glimmerschiefer, höhlenbildend wie bei Brunn und Kirchberg am Wechsel (Hermannshöhle).

Serpentin, St. Johann bei Gloggnitz, Kirchschatz, Schwarzenbach, Bernstein, Willendorf bei Neunkirchen.

Spath-, Roth- und Magneteisenstein zwischen granitischen Gneiss und Glimmerschiefer bei Pitten, wird zur Eisengewinnung benützt.

Talkschiefer, in Lagern im Gneiss und Glimmerschiefer, (mit Quarz gemengt liefert er den Gestellstein), Frohsdorf, Rosaliagebirge, die Kapelle ist aus diesem Talkschiefer erbaut.

Thonschiefer, Bromberg, Wissmat.

B. Paläozoische Formationen.

Durch mechanische und chemische Einwirkungen, durch Abscheidung von Stoffen, die in Luft und Wasser enthalten waren, sowie durch das Auftreten von Pflanzen und Thieren wurden aus den Gesteinen der Primitivformationen neue gebildet, welche sich in Schichten ablagerten.

Dieselben enthalten organische Reste aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Von Thieren finden sich Korallen, Stachelhäuter, Weichthiere und Krebse in grösserer Menge, dann Fische und Amphibien; Vögel und Säugethiere fehlen. Von Pflanzen kommen nur Kryptogamen, besonders Farnkräuter, Schafthalme und Seetange vor, von Monocotyledonen zeigen sich nur Spuren, Dicotyledonen finden sich nicht.

Die Flora war sehr reich an Individuen, unterschied sich jedoch kaum in 600 Arten. Fauna und Flora war auf der ganzen grösstentheils von Wasser bedeckten Erde nahezu gleich und von allen damals lebenden Thieren und Pflanzen hat sich keine Art bis in die Gegenwart erhalten.

Die Bildungen werden in vier Formationen unterschieden.

1. Silurische Formation, das Zeitalter der Trilobiten. Nordamerika, Wales in England, Russland, Böhmen, Niederösterreich.

2. Devonische Formation, Zeitalter der Panzerfische. Nordamerika, Grafschaft Devonshire in England, Gebirge nördlich von Graz am linken Murufer.

3. Steinkohlenformation, Zeitalter der reichsten Entwicklung der Kryptogamen. Nordamerika, Russland, Böhmen.

4. Dyas oder Permische Formation, das Kupfergebirge, Zeitalter der ungleichschwänzigen Schmelzschupper. Russland (Gou-

vernement Perm), Böhmen, Mähren, sehr vereinzelt auch in Niederösterreich.

Die ältesten Schichten der paläozoischen Formationen enthalten die Reste der Uranfänge organischen Lebens, man nennt sie die cambrischen (Cambrier, ein alter englischer Volksstamm). Sie finden sich in Nordwales in England, in Schweden und bei Příbram in Böhmen; sie enthalten Abdrücke von Ringelwürmern und die *Oldhamia antiqua* ein Fossil, welches entweder zu den Corallineen (Algen) oder Hydrozoen (Quallen) zu stellen ist.

Silurische Formation in Niederösterreich.

Von den vier Formationen ist nur die silurische (Siluren ein alter Volksstamm England's) oder Grauwackenformation in Niederösterreich nennenswerth vertreten, dieselbe reiht sich unmittelbar dem Urgebirge in den Alpen an. 40 Meilen lang zieht sich nördlich vom Urgebirge ein Grauwackenzug von Schwaz im Unterinntal über Radstadt, Vordernberg, Müzzzuschlag und Gloggnitz bis Ternitz hin; die Landesgrenze überschreitet dieser Zug zwischen dem Preiner Gscheid und Trattenbach und bildet so die rechte Seite des Reichenauerthales bis Hirschwang, den ganzen Semmering mit dem Sonnenwendstein, Otterberg und dem schon in Steiermark liegenden grossen Pfaff. In vereinzelt Partien setzt sich die Grauwacke nordöstlich längs des Leithagebirges bis Hainburg an der Donau fort.

Als Gesteine erscheinen leicht verwitterbare, dunkle oder grüne Schiefer (Trattenbach, Göstritzkogel, Semmeringtunnel, Prein, Reichenau, Gloggnitz), welche für sich vielleicht eine eigene Formation bilden und mit den Bündner Schiefern der Schweiz (Canton Graubünden) grosse Aehnlichkeit zeigen. Dann

Dunkle Kalksteine, Sonnenwendstein;

Dolomit, Otterberg, Schottwien, Pitten;

Lichte Kalksteine, Adlitzgraben;

Rauchwacke, Semmeringkogel.

Im Allgemeinen finden sich mehr Kalksteine und Dolomite als Grauwackenschiefer, sowie sehr wenig Petrefacten, während in den gleichen Schichten anderer Länder, z. B. im angrenzenden Steiermark und in Böhmen Seetange und Meerthierreste gefunden wurden, unter welchen die Trilobiten (Dreilappthiere), der Ordnung

der Krebse angehörend, besonders charakteristisch sind, dann auch Strahlthiere, Kopffüssler (Orthoceras-Geradhorn), Armfüssler (Terebratula) und vereinzelte Reste von Knorpelfischen.

Charakteristisch für die Grauwackenformation sind die Lager von Spatheisenstein, welche sich in einem 40 Meilen langen Zuge vom Semmering bis Schwatz in Tirol verfolgen lassen; hierher gehören:

Göstrizkogel, Grube aufgelassen,
Grillenberg, n.-ö. von Paierbach,
Altenberg bei Hirschwang,
Altenberg, jenseits des Preiner Gschaides,
Rettenbach, w. von Neuberg,
Veitsch,
Niederapl bei Mürzsteg,
Gollrath bei Maria-Zell,
Erzberg bei Eisenerz,
Radmer bei Eisenerz,
Dürenschober bei Admont,
Saalberg bei Lietzen,
Rettenbachgraben bei Filzmoos,
Flachau bei Radstadt,
Bischofshofen,
Dienten bei Werfen,
Pillersee bei Kufstein,
Schwatz im Unterinnthal.

Reiner weisser Gyps findet sich im Dolomit bei Schottwien und wird lohnend abgebaut. Der Magnesit bei Schottwien, die Rauchwacke aus dem Adlitzgraben, der Quarzitsandstein vom Eichberg am Rosaliengebirge finden als Baumaterialien Anwendung.

Die silurische Grauwacke ist überhaupt reich an nutzbaren Erzen, sie enthält goldführende Quarzgänge, welche durch ihre Zertrümmerung das Materiale für die Goldwäschereien am Ural und in Australien geliefert haben, silberhältige Bleierzlager in Příbram u. a. m.

Dyasformation.

Vereinzelte Partien einer immer roth gefärbten Sandsteinablagerung, dem sogenannten Rothliegenden, finden sich zwischen Diendorf und Zöbing bei Langenlois.

C. Mesozoische Formationen.

Diese auch als secundäre bezeichneten Formationen bestehen aus geschichteten und massigen Gesteinen mannigfacher Art, doch herrschen Kalksteine vor; zahlreiche organische Reste deuten auf eine reiche Pflanzen- und Thierwelt. Die in der Steinkohlenformation so häufigen Sigillarien und Lepidodendronarten sind ausgestorben, Farnkräuter und Schafthalme leben fort, Cycadäen, Palmen und Coniferen treten auf, in der Kreide sogar Laubbäume. Von Thieren finden sich die Trilobiten nicht mehr, hingegen geschwänzte Krebse und Krabben, die Kopffüssler erreichen ihre grösste Entwicklung und auch ihr Ende; Fische, Saurier und Vögel kommen häufig vor, von Säugethieren nur Beutelthiere.

Die Gruppe der secundären Formationen gliedert sich in folgender Weise.

1. Trias-Formation, das Salzgebirge.
2. Rhätische Formation, das Dolomitgebirge.
3. Jura, das Oolithgebirge.
4. Kreide, das Quadersandsteingebirge.

Triasformation.

Während die Schichten der älteren Formationen sowohl in Bezug auf Gesteine als auf organische Reste an den verschiedenen Punkten der Erde ziemliche Uebereinstimmung zeigen, findet in den Gebilden der Triasformation in beiden Beziehungen eine bemerkenswerthe Abweichung statt, welche auf eine Sonderung der Gegenden nach klimatischen Zonen hindeutet. So sind die Bildungen der Trias-Gruppe durch eine über Basel, München, Wien und Krakau ziehende Linie zu trennen, indem die nördlich von

derselben gelegenen Theile eine andere Entwicklung zeigen, als die welche südlich derselben liegen und dem Alpenzuge angehören.

In Deutschland unterscheidet man drei Hauptgebilde (daher auch der Name Trias).

- a) den bunten Sandstein,
- b) den Muschelkalk,
- c) die Lettenkohle mit dem Keuper.

Der bunte Sandstein, einen Theil der Vogesen und des Schwarzwaldes bildend, verbreitet sich durch den Odenwald und Spessart bis nach Thüringen, er liefert einen vortrefflichen Baustein; die prächtigen Dome von Mainz, Worms und Speyer, das Polytechnikum in Carlsruhe sind aus rothem Sandstein erbaut.

Der Muschelkalk, aus grauen Kalken, Dolomiten und thonigen Mergeln bestehend, enthält zahlreiche Reste von Meeres-thieren und viele grosse Lager von Gyps und Steinsalz (Friedrichshall, Spereberg, Stassfurth).

Die Lettenkohle mit dem Keuper eine Schichtenfolge von bunten Mergeln, Sandsteinen und unreinen Kohlenflötzen tritt besonders im südwestlichen Deutschland auf (Franken, Schwaben), wo man auch die Fussstapfen von Panzerlurchen (Mastodonsaurus, Spitzenzahnsaurier), deren Köpfe, und die Skelete anderer grossen Exen, die im Volksmunde den Namen „Lindwurm“ erhielten, findet.

Im Alpengebiete ist die Trias ebenfalls in drei Hauptgebilden entwickelt, welche mit den oben angeführten correspondiren.

Am grossartigsten sind die Kalk- und Dolomitmassen, welche, sowie in Deutschland, Gyps und Steinsalz einschliessen, wie in Aussee, Hallstatt, Ischl, Hallein, Hall in Tirol, Reichenhall und Berchtesgaden.

Die in der Grauwacke zuerst erschienenen Kopffüssler (Orthoceras) sterben mit der Trias aus, Ammoniten treten auf, während in der ausseralpinen Trias dieselben noch nicht vorkommen. Die Pflanzenwelt schritt in ihrer Entwicklung bis zu den Coniferen (*Voltzia heterophylla*), die Thierwelt bis zu den Sauriern vor, vereinzelt finden sich auch Flossenstacheln und Zähne von Fischen.

Mit besonderer Rücksicht auf Niederösterreich zerfällt die alpine Trias in folgende drei Glieder:

a) Werfner Schiefer (Werfen in Salzburg), Guttensteiner Kalk und Dolomit.

b) Muschelkalk: Gösslinger Kalk (Gössling in Niederösterreich), Reiflinger Kalk (Reifling in Steiermark).

c) Obere Trias: Hallstätter Kalk, Lunzerschichten, Opponitzerschichten (Dolomit).

Entwicklung der Trias in Niederösterreich.

Unter den secundären Formationen, die in ihrer Gesamtheit auch als die Kalksteinzone aufgefasst werden können, ist die Triasformation in Niederösterreich die ausgedehnteste.

Schon in Oberösterreich und Steiermark die mächtigsten Gebirge, wie Dachstein und Hochschwab, bildend, verbreitet sich die Trias von beiden Ländern nach Niederösterreich, um auch hier bei dem Aufbau der Gebirge, wie Schneeberg, Rax u. a., die Hauptrolle zu spielen. Im Süden sich an den Nordrand des früher beschriebenen Grauwackenzuges anlagernd, bedecken die Triasgebilde das ganze Voralpenland und Mittelgebirge Niederösterreichs bis zu einer Linie, welche vom Ennsthal über Neustift, Waidhofen, Ybbsitz, Gresten, Neustift bei Scheibbs, Fischbach, Rabenstein, Traisen, Hainfeld, Altenmarkt, Grub und Kaltenleutgeben bis Kalksburg reicht und die Längenausdehnung der Triasbildungen von Westen nach Osten bezeichnet.

Linien, von Norden nach Süden zwischen Waidhofen an der Ybbs und Reifling in Steiermark, von Ybbsitz bis Lassing, zwischen Neustift bei Scheibbs und Lakenhof, von Kirchberg an der Pielach bis Mürzsteg, zwischen Hainfeld und der Raxalpe gezogen, geben ein Bild von der Entwicklung in die Breite. Am Ostrande der Alpen gehören noch die Berge östlich von Stixenstein, der Emmerberg bei Neustadt, die Gebirge westlich von Vöslau und Baden, die Hügelkette südlich von der Brühl und einige Berge bei Rodaun der Triasformation an.

Allerdings kommen auf dem bezeichneten Gebiete auch Gesteine anderer Formationen aufgelagert vor, aber deren Ausdehnung ist doch nur eine ganz geringe im Vergleiche mit den Triasbildungen.

Die unterste Schichte bildet in den Alpen der Werfner Schiefer; denn überall, wo eine tief genug gehende Zerklüftung

der Gebirge deren Inneres aufgeschlossen hat, finden wir denselben in der Tiefe.

Er erscheint als graues, grünes oder rothes Schiefergestein in mehreren Zügen in Niederösterreich, von welchen sich einer an den Nordrand der Grauwackenzone vom Preiner Gscheid bis St. Lorenzen bei Neunkirchen in der geringen Breite von beiläufig 400 Klafter anlegt. Ein anderer schmaler Zug beginnt an der stillen Mürz, zieht sich am Fusse des Nordabhanges des Schneeberges gegen Buchberg und von da über Grünbach bis Zweiersdorf in die neue Welt. Der bedeutendste und anfänglich auch ziemlich breite Zug beginnt am Josefsberg an der Mariazeller Strasse und dehnt sich über Annaberg und Türnitz bis Lehenrotte, sodann in östlicher Richtung über Klein-Zell und Ramsau bis an den Nordrand der Kalkalpenzone aus, welchen er über Altenmarkt, Reisenmarkt, Heiligenkreuz und Sparbach bis in die Brühl begleitet.

Im Werfner Schiefer, der, wie wir soeben gesehen haben, nur meist in Thälern aufgeschlossen erscheint, finden sich viele Einlagerungen von Gyps, welche häufig abgebaut werden. Folgende Fundorte, von West nach Ost aufgezählt, dürften nennenswerth sein:

Weissenbach bei Altenmarkt an der Enns, Steinsalz, Anhydrit und Gyps.

Gössling s., mit Pseudomorphosen nach Steinsalz.

Lackenhof am Westfuss des grossen Oetscher.

Seewiesen, s. von Mariazell, körniger Gyps.

Lassingfall bei Wienerbrückl.

Annaberg, thoniger und reiner Gyps.

Türnitz.

Lehenrotte, Fasergyps.

Reiter bei Hohenberg, reiner feinkörniger Gyps.

Ramsau, Gyps mit grünem Thon verunreinigt.

Buchberg, reiner Gyps.

Reichenau, westlich.

Altenmarkt, Fasergyps.

Preinsfeld bei Heiligenkreuz.

Füllenberg bei Heiligenkreuz, sogenannter Gaadnergyps.

Brühl körniger Gyps.

Die Werfnerschiefer sind unmittelbar überlagert von dem Guttensteiner Kalk, der bald als splittriger, gebogener Kalkschiefer, bald als dunkelgefärbter Kalkstein oder Dolomit erscheint, welche letztere sich besonders an dem Aufbau des Mittelgebirges um Guttenstein betheiligen.

Auf dem Guttensteinerkalk liegen die Gösslingerschichten, ein abwechselndes Lagern von dünnschiefri gen Mergeln und dunkelgrauen Hornstein führenden Knollenkalken, und die Reiflingerschichten (Reifling im Ennsthal), aus grauen Dolomiten, Kalkschiefern und lichten Marmorkalken bestehend, die sich durch Reste von Kopffüßlern (*Ceratites binodosus*, *Ammonites Studeri*, *Nautilus Pichleri* etc.) auszeichnen.

Diese Kalke erscheinen an der Mündung des Nasswaldthales, auf der West- und Ostseite des Schneeberges und am Hengst. Mächtig sind sie entwickelt in einem Zuge, der in der Mendling von Steiermark herüber tritt, über Gössling und Lunz bis an den Fuss des Oetschers zieht, und sich bei Annaberg dem früher beschriebenen Verlaufe des Werfnerschiefers anschliesst. Der ganze Rücken des hohen Lindkogels (eisernes Thor) zwischen Rohrbach und Baden gehört diesen Kalken an. Durch die neue Strasse von St. Anton bei Scheibbs nach Frankenfels wurden dieselben ebenfalls blossgelegt, dunkelgraue Knollenkalke bilden das linkseitige Gebänge.

Die obere Trias ist in dem Gebiete der Hochalpen aus anderen Schichten gebildet als in dem Vorgebirge; denn, während im Hochgebirge Kalk- und Dolomitmassen (Hallstätterkalk) vorherrschen, findet man im Mittelgebirge Mergel und Thone mit Kohlenflötzen (Lunzerschichten), was auf Meeres- und Uferbildungen hinweist. Es ist selbstverständlich, dass in den Grenzgebieten beiderlei Schichten vielfach in einander übergreifen, sowie, dass sie als gleichzeitige Bildungen zu betrachten sind.

Die Hallstätterkalke, weisse, gelbe, graue oder blassrothe Gesteine, manche als Hallstädter Marmor bekannt, erscheinen als ungeschichtete Massen, die oft mehrere tausend Fuss Mächtigkeit besitzen und durch zahlreiche Ammonitenarten ausgezeichnet sind (*A. galeiformis* und *A. Jarbas* bei Hörnstein in N. Oe., *A. Aon*, *Ceratites Meriani* in der Brühl). Sie bilden, von dem gewaltigen Hochschwab aus Steiermark herüber ziehend, die Schneevalm, den Lahnberg und Göller, die Raxalpe und den Schneeberg

mit allen seinen Vorbergen; der Bergrücken, der die neue Welt von dem Neustädter Felde trennt und die Ruine Emmerberg trägt, gehört ebenfalls hierher. Hallstätter Marmor findet sich auch bei Hausberg in der neuen Welt und Wirflach bei Neunkirchen.

Im Mittelgebirge, besonders im westlichen Theile, erscheinen, wie schon früher erwähnt, den Schichten des Muschelkalkes die Lunzerschichten aufgelagert, deren unterste Stufe aus einem Sandstein besteht, auf welchen Mergelschiefer, Schieferthon und Kohlenflötze folgen. In diesen finden sich viele Abdrücke von Landpflanzen (*Pterophyllum longifolium* eine *Cycas*-Art, *Equisetites columnaris* ein Schafthalm u. a.), welche auf eine Uferbildung hinweisen, für die das böhmisch-mährische Gebirge als Festland zu betrachten ist.

Die Lunzerschichten verbreiten sich von Gross-Hollenstein über Gössling bis nach Lunz, kommen aber, wenn auch nicht zusammenhängend, in kleineren Zügen weiter östlich bis in die Brühl und nach Rodaun vor. Die Steinkohle gibt diesen Schichten eine industrielle Bedeutung; folgende Localitäten haben bedeutende Bergbaue:

Gross-Hollenstein,
Opponitz,
Gössling.
Lunz,
Gaming,
Schwarzenbach bei Türnitz,
Kirchberg an der Pielach,
Lilienfeld,
Klein Zell.

Das oberste Glied der Trias, welches auch zu dem untersten der nächsten Formation gerechnet werden könnte, bilden in Niederösterreich die Opponitzer Schichten, vorwaltend graue Dolomite mit Kalken, Mergeln und Rauchwacken.

Sie treten im Westen zwischen Neustift und der Voralpe bei Hollenstein aus Oberösterreich über die Landesgränze, ziehen sich östlich gegen die Erlaf, nehmen hier das ganze Terrain zwischen Mariazell und Frankenfels ein, und begleiten den Muschelkalk sowohl nördlich als südlich bis zum Ostrande des Gebirges bei Kalksburg.

Rhätische Formation.

Im südwestlichen Deutschland findet man auf den Triasgebilden liegend petrefactenreiche Bänke entwickelt, welche nach dem sehr charakteristischen Fossil „*Avicula contorta*“ einer Muschel, den Namen Contortazone erhielten; in Schwaben wurden in denselben auch die ersten Reste von Säugethieren und zwar von Beutelhieren gefunden.

In den Alpen sind diese Schichten jedoch viel mächtiger, daher sie auch zur Aufstellung einer selbstständigen Formation Veranlassung gaben; sie sind durch das erste Auftreten von Säugethieren, durch eine eigene Molluskenfauna, durch den Mangel der mit der Triasperiode aussterbenden *Orthoceras*arten, sowie durch den Beginn einer neuen Flora characterisirt. An nutzbaren Gesteinen und Erzen findet sich wenig; bei Seefeld in Tirol wird aus bituminösen Schiefen, die zahlreiche Fischreste aus der Familie der Schmelzschupper enthalten, Asphalt gewonnen; der Dolomit bei Mödling wird zur Erzeugung eines hydraulischen Kalkes, des Weisscementes benützt.

Man unterscheidet folgende drei Glieder:

- a) Hauptdolomit oder Dachsteindolomit, meist versteinungsleer.
- b) Dachsteinkalk oder Megaloduskalk, nach der Muschel *Megalodus triquetus* benannt.
- c) Kössener Schichten (Kössen bei Kufstein in Tirol) mit dem Leitfossil *Gervillia inflata*.

Der Hauptdolomit bildet das Dachsteinmassiv, das Echernthal bei Hallstatt, die Gollinger Oefen u. s. w., in demselben eingebettet finden sich die Schiefer bei Seefeld in Tirol. Der Dachsteinkalk liegt entweder auf dem Hauptdolomit oder unmittelbar auf den Triasgebilden, er enthält die grosse, vom Landvolke „Kuhtritt“ genannte Muschelart *Megalodus*; im Salzathal, z. B. bei Werfen, enthält derselbe Massen von Korallen (*Lithodendron*) und wird dann *Lithodendronkalk* (Salzburger Tropfmarmor) genannt. Die Kössener Schichten bestehen meist aus dunkel gefärbten Mergelschiefen, die mit Kalksteinschichten wechseln.

Entwicklung der rhätischen Formation in Nieder- österreich.

Die rhätische Formation erscheint im Südwesten von Niederösterreich in einem breiten Zuge, der zwischen Altenmarkt a. d. Enns und Mariazell in einer Breite von beiläufig 8 Meilen aus der Steiermark in nordöstlicher Richtung hereintritt. Schon in Obersteiermark ist derselbe zu grosser Mächtigkeit entfaltet, denn er bildet von Admont bis Hieflau die das Ennsthal (Gsäus) verengenden Hochgebirge; links den kleinen und grossen Buchstein und Tamischbachthurm, rechts Sparafeld, Reichenstein, Hochthor, Lugauer und Kaiserschild; jenseits des Erzbaches, welcher diesen Zug von Eisenerz bis Hieflau durchschneidet, setzen die gegen den Leopoldsteinersee abfallende kalte Mauer, die Eisenerzerhöhe und der grosse Beistein denselben bis zum Salzathale zwischen Erzalden und Gschöder fort; auf der rechten Seite dieses Flusses erheben sich wieder bedeutende Gebirge, die dieser Formation angehören und schon in Niederösterreich liegen, so das Hochkohl, der Liesenstein, Dirnstein, Scheiblingstein und der grosse Oetscher mit seinen Abhängen gegen die Erlaf, dann der Hochstadl bei Weichselboden, die Zellerhüt, die Gmeinalpe und die Sauwand bei Mariazell.

Eine Linie vom grossen Oetscher nach Mariazell bezeichnet den nordöstlichen Rand dieses grossen Zuges, der etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen östlich von Mariazell im Lahnsattel neuerdings, aber in viel geringerer Mächtigkeit, erscheint und sich von da als ein schmales, vielmals unterbrochenes Band wieder in nordöstlicher Richtung bis nach Mödling hinzieht, wo er den Eingang in die Klause rechts und links bildet.

Vom Lahnsattel streicht der Zug längs der Südabhänge vom Göller, Gippel und Preineck in die Schwarzau, bildet sodann die rechte Thalseite des Höllenthal bis zur Wegscheid, diese selbst, die Gehänge am Nordfuss des Schneeberges und den Hengstberg bei Sirning. Von hier wendet sich der Zug, westlich von der hohen Wand, gegen das Piestingthal, dessen beide Thalseiten zwischen Oberpiesting und Pernitz bildend; Waldegg, die Oed und der nahe gelegene Grössenberg gehören zu dieser Thalstrecke. Nun zeigt sich der Zug immer mehr unterbrochen und sind nur die Partien zwischen Leobersdorf und Pottenstein im Triesting-

thale, um die Ausmündung des Siegenfelderthales in das Helenenthal, der Kalvarienberg bei Baden und der Hundskogel in der Hinterbrühl zu erwähnen.

Alle diese Gebirge bestehen aus Hauptdolomit oder Dachsteinkalk, der besonders schön durch die Strasse bei Waldegg im Piestingthale aufgeschlossen ist und seine massige Schichtung, sowie das charakteristische Petrefact, die grosse Dachsteinmuschel (*Megalodus triqueter*), deren Durchschnitte „Kuhtritte“ genannt werden, häufig und leicht erkennen lässt. Dem Dachsteinkalk eingelagert sind die mit den Kössenschichten correspondirenden Starhemberger Schichten, wegen ihres mächtigen Auftretens bei der Schlossruine Starhemberg so genannt, sie bestehen aus röthlichen oder grau- und weissgefleckten Kalksteinen und enthalten sehr viele Petrefacten.

Der Aninger hingegen mit seinen östlichen Ausläufen, der Kalvarienberg in Gumpoldskirchen und der Eingang zur Mödlinger Klause sowie eine kleine Partie bei Enzesfeld gehören den Kössener Schichten an, für welche *Gervillia contorta*, *Ostrea Haidingeriana* u. a. charakteristisch sind. Diese Schichten bestehen aus grauen Kalken, Mergelkalken und Mergelschiefern durch deren Verwitterung jener Schuttboden entstanden ist, dem Gumpoldskirchen neben seiner günstigen, geschützten Lage die edlen Producte seines Weinbaues zu danken hat. Im Mittelgebirge streichen Kössener Schichten als schmale Bänder von Gresten bis Eschenau bei Lilienfeld.

Juraformation.

Diese Formation, nach dem Juragebirge benannt, ist in Frankreich, in der Schweiz und in Süddeutschland mächtig entwickelt, eine Linie von Schaffhausen nach Regensburg (raue Alb) und eine zweite von hier nach Koburg zeigt ihren Verlauf. Auch im Alpengebiete ist ihr Vorkommen ein bedeutendes, sie lehnt sich an die vorher beschriebenen Formationen als breiter Gürtel an.

Die Gesteine sind mannigfach, sowohl in Beziehung auf Farbe als Structur, Kalke, Mergel, Schiefer und Thone erscheinen in reicher Abwechslung. Man unterscheidet folgende drei Hauptstufen:

A. Unteren oder schwarzen Jura, Lias, mit zahlreichen Resten von Ammoniten (Ammonshörner), Belemniten (Donnerkeile oder Teufelsfinger), Pentacriniten (Haarsterne), von *Gryphäa armata* (einer Austernart), dann von Ichthyosauriern (Fischsaurier), Plesiosaurus (dem Schlangendrachen mit langem Halse). Die Pflanzenreste gleichen im Allgemeinen denen der vorigen Formationen; Kohlenlager sind nicht selten, die von Fünfkirchen in Ungarn, Steierdorf im Banat und die von Gresten gehören hieher.

Man unterscheidet in den Alpen folgende vier Glieder:

- a) Enzesfelder Schichten.
- b) Hierlatz Schichten.
- c) Grestener Schichten.
- d) Algäu Schichten.

B. Mittlerer oder brauner Jura, Dogger, mit oolithischen Kalken und Mergeln und grossem Reichthum an Eisenerzen. An Thierresten sind characteristisch: *Belemnites giganteus*, *Ammonites ornatus*, *Trigonia navis*, *Ostrea crista galli* (die Hahnenkammauster) u. A.

C. Oberer oder weisser Jura, Malm. Aus lichten Kalksteinen bestehend, welche nicht selten durch Korallenthiere (*Asträa* eine Sternkoralle) gebildet wurden und dann auch den Namen Korallenkalk führen. Bei Solenhofen bricht ein dichter Plattenkalk, der bekannte Solenhofer Schiefer, welcher als eine reiche Fundgrube von Petrefacten sich erwiesen hat; man fand in demselben Insecten (Wasserjungfern), Krebse, Fische, die ersten Schildkröten und Reste von Flugreptilien (*Pterodactylus*). Unter diesen ist der mit befiederten Flügeln und Schwanze versehene Archäopteryx besonders merkwürdig. In England wurden Reste von Beuteltieren gefunden.

Liasformation in Niederösterreich.

Das bedeutungsvollste Glied dieser Formation bilden die Grestener Schichten (Gresten bei Gamming); sie bestehen aus Kalksteinen (Hohenberg), Dolomit (Schwarzau), Rauchwacke (Türnitz), Sandsteinen (Gresten, Alland, Gruberau), Sandsteinschiefer (Herrnalpe bei Gaming), Mergelsandstein (Heiligenkreuz) und thonigem Sphärosiderit (Freiland im Traisenthal, Grossau).

Bauwürdige Steinkohlenlager von Alpenkohle, die für die heimische Industrie von Bedeutung sind und in welchen zahlreiche Reste von Landpflanzen (Farne und Cycadeen) aufgefunden wurden, finden sich an folgenden Orten, von Westen nach Osten geordnet:

Pechgraben bei Neustift an der Grenze Oberösterreichs.

Gresten,

Gaming,

Grossau westlich von Waidhofen;

Schwarzenberg westlich von Ipsitz,

Tradigist bei Kirchberg an der Pielach,

Steg bei Lilienfeld,

Schrambach bei Lilienfeld,

Klein Zell bei Hainfeld,

Bernreut nördlich von Hainfeld.

Das unterste Glied bilden die Enzesfelder Schichten (Enzesfeld westlich von Wr. Neustadt); es sind dies gelbe Kalksteine reich an Cephalopodenresten (*Ammonites cylindricus*), die bei Enzesfeld von dem nächsten Gliede den Adnether Schichten (Adneth bei Hallein in Salzburg) überlagert sind, welche sonst in Niederösterreich nur spärlich vorkommen; sie bestehen aus dunkelrothen Kalksteinen und enthalten häufig Ammoniten (*A. ceras*, *A. radians*, *A. adnethicus*).

Viel häufiger erscheinen die mit den Adnether Schichten correspondirenden Hierlatzkalke (Hierlatz ein Berg nördlich vom Dachstein am Hallstätter See). Es sind dies weiss und röthlich geflammte marmorartige Kalksteine mit zahlreichen Brachiopodenresten, welche gewöhnlich hohe Gebirgskuppen bilden; so liegen z. B. um Gross Hollenstein vier Berge mit langgedehnten Felsenkämmen, nämlich der Königsberg, Högerberg, Prentenberg und das Hocheck. Vom Schieferstein einem Berge bei Arztberg im Ennsthal streichen Hierlatzkalke über Neustift bis Waidhofen an der Ybbs. Weiter östlich finden wir dieselben am Zwieselberg bei Gaming, Lackenhof, auf der Gfälleralp und am Rothstein, von welchem ein Zug über Neuhaus bis an den Nordfuss der Gmeinalpe bei Mariazell führt. Nördlich von Türnitz erhebt sich als langer Rücken der Eisenstein, von welchem quer durch das Traisenthal ein Hierlatzzug bis zu den zerklüfteten Kämmen des Wendelsteines führt; in der Ramsau südlich von Hainfeld endet

diese Partie. Noch weiter östlich erhebt sich der lange Felsrücken der hohen Wand bei Wr. Neustadt.

Als oberstes Glied erscheinen grünlichgraue Mergelschiefer, sogenannter Liasfleckenmergel, den Algäu-Schichten angehörend, wie im Schreigraben bei Grossau, wo sie die Grestner Schichten direct überlagern. Am Nordrande der Kalkzone treten sie in einzelnen Partien auch weiter östlich auf.

Mittlerer und oberer Jura in Niederösterreich.

Das beschränkte Vorkommen des mittleren und oberen Jura lässt sich in zwei Gebilden unterscheiden

1. Klausschichten (Klausalpe bei Hallstatt);

2. Aptychenkalk (Aptychen sind dreieckige, Muschelschalen ähnliche Fossile, die als Deckel zu den Gehäusen der Ammoniten erkannt wurden.

Die Klausschichten, dem mittleren Jura angehörend, erscheinen als dichte, feinkörnige oder oolithische, braunrothe und eisenschüssige Kalksteine, welche viele Versteinerungen (Ammonites taticus, A. heterophyllus u. a.) enthalten. Sie überlagern bei Enzesfeld die Liasschichten und bilden südlich von Kaltenleutgeben die felsigen Gehänge, in welchen schöne Ammoniten vorkommen. Bei Lilienfeld und Freiland treten sie als rother Crinoidenkalk, bei Fühlenbach und Weissenbach in der Hinterbrühl als gelber, sandiger Kalkstein auf. Dem weissen Jura gehören die Aptychenkalken an, schiefrige Kalksteine von meist röthlicher Farbe, die in Oberammergau in Baiern und in Oberalm bei Hallein mächtig entwickelt sind. Sie enthalten Reste von Aptychen (A. lamellosus, A. latus finden sich zu Mauer bei Wien) und erscheinen gewöhnlich in Begleitung anderer älterer (Lias-), wie jüngerer (Kreide-) Schichten am Nordrande der Kalkalpen.

Ein schmaler Zug dieser Kalke tritt bei Gross-Raming aus Oberösterreich über die Enns, bildet den Pantherkogel s.-w. von Waidhofen und verläuft mit vielen Unterbrechungen sich nördlich und südlich an die Liasegebilde anlagernd in östlicher Richtung bis Altenmarkt und von da nordöstlich bis St. Veit, westlich von Wien. Von der letzteren Strecke sind einzelne Partien bei Alland, der Vierjochkogel bei Gaaden, der Höllenstein s.-ö. von dem Orte Sulz, der sich bis zum Wassergspreng erstreckt, und die niederen

Kuppen bei Mauer und St. Veit erwähnenswerth. In ähnlicher Weise begleiten die Aptychenkalke den schon beschriebenen Zug des Hirlatzkalkes vom Eisenstein über die Eschenau bis in die Ramsau; am südlichsten erscheinen sie nördlich von Hörnstein bei Piesting, dann bei Weidmannsfeld und bei Neuhaus nächst Mariazell.

Auch ausser dem Alpengebiete am linken Donauufer finden sich Jurakalke, so bei Ernstbrunn (Baschberg), Hörnstein, Nikolsburg u. a. O.

An manchen Orten sind den Juragebilden eigenthümliche Schichten aufgelagert, welche man als eine eigene Formation, die tithonische, betrachtet; der bekannte lithographische Schiefer von Solenhofen in Baiern gehört hierher.

Kreideformation.

Diese Formation besteht aus Kalksteinen, Kalkmergeln, Sandsteinen, Conglomeraten, Sanden und Thonen meist mariner Bildung; die Gesteine haben gewöhnlich eine lichte Farbe und enthalten zahlreiche Thier- und Pflanzenreste. Charakteristisch sind die nur in dieser Formation vorkommenden Rudisten (*Hippurites cornu vaccinum* das Kuhhorn, *Caprina Aiguilloni* u. a.), die Hippuritenkalke der Nord- und Südalpen bildend, dann die vielen Belemniten und Ammoniten, welche letztere hier ihre grösste Entfaltung aber auch ihr Aussterben finden.

Saurier, Flugeidechsen, deren Flügel eine Spannweite von drei Klaftern erkennen lassen, Schnepfen und Albatrosse belebten die damalige Landschaft und haben uns viele oft wohlerhaltene Reste hinterlassen. Landsäugethiere fehlen gänzlich.

Die Pflanzenreste sind mannigfach und weisen die ersten grossblättrigen Laubbäume (*Magnolia*) auf.

Die bekanntesten Gesteine sind die weisse Kreide, ein erdiges Calciumcarbonat mit beigemengten mikroskopisch kleinen Schalen von Foraminiferen, in welchem Feuersteinknollen eingebettet sind (Insel Rügen in der Ostsee, Südengland), der Quadersandstein, ein Gestein mit quaderförmiger Zerklüftung, dessen bizarre Formen der sächsischen Schweiz ihre Berühmtheit verleihen, der Rudistenkalk, welcher zum grössten Theile das durch seine Höhlen und unterirdischen Wasserläufe (Dollinen)

merkwürdige Karstgebirge bildet und viele Reste ungleichschaliger Muschelthiere, Hippuriten und Radialiten einschliesst, endlich die kohlenführenden Gosauschichten (mit dem Hippurites cornu vaccinum), die in den Thälern Gosau, Windischgarsten und Ischl in Oberösterreich und in der neuen Welt bei Wr.-Neustadt entwickelt sind.

Entwicklung der Kreideformation in Niederösterreich.

Man kann von dieser Formation, die in den Alpen eine eigenthümliche Entwicklung zeigt, drei Stufen unterscheiden:

- a) Aptychenschiefer;
- b) Karpathen- oder Wienersandstein;
- c) Gosauschichten mit Alpenkohle.

Die Aptychenschiefer, gewöhnlich hellweisse Mergelkalke von ausgezeichnet muschligem Bruche sind durch die Reste von *A. Didayi* characterisirt und überlagern häufig die Jura-Aptichenkalke, daher in Bezug auf ihr Vorkommen, wenn auch in beschränkterem Masse, dasselbe gilt, was von letzteren mitgetheilt wurde. In Stollberg nördlich von Hainfeld werden sie zur Erzeugung eines guten hydraulischen Kalkes verwendet.

Die Gosauschichten erscheinen als Ausfüllungsmasse von Mulden und Thälern wie z. B. in der neuen Welt westlich von Wr. Neustadt; man kann dort deutlich vier Schichten unterscheiden;

1. Conglomerate, in Verbindung mit Hippuritenkalk; auch bei Weissenbach in der Hinterbrühl und im Hallbachthal bei Klein Zell.

2. Mergel (mit *Nerinea Buchii*, *Actäonella gigantea*, *A. conica*, *Hippurites organisans*), vorzüglich bei Grünbach mit Kohlenflötzen.

3. Sandsteine und Kalkbänke (mit *Orbitulites complanatus*), erstere bei Füllendorf nordöstlich von Heiligenkreuz, Giesshübel und Kalksburg, letztere auch bei Wirflach nordwestlich von Neunkirchen.

4. Mergel (mit *Inoceramus mytiloides*, *I. Crispi*) bei ~~Muth~~ Mannsdorf.

Wie schon angegeben erreicht die Kreideformation in ~~Nieder~~ Österreich ihre grösste Entwicklung, östlich und westlich von der

hohen Wand, die dem Hierlatzkalke (Lias) angehört. Von Pies-ting am kalten Gang erstreckt sich dieselbe über Dreistetten, Muthmannsdorf, Stollhof, Mayersdorf, Zweiersdorf und Grünbach bis nach Buchberg am Sirningbach. Von hier verbreiten sich die Kreidegebilde längs des Pfeningbaches über Scheuchenstein und Miesenbach bis gegen Weidmannsfeld, wo sie wieder den kalten Gang erreichen, so dass die hohe Wand, von allen Seiten von jenen umgeben, wie eine Insel herausragt.

Ausserdem erscheint die Kreideformation in einem schmalen Lager bei Ramsau, welches sich allmählig verbreitend über Altenmarkt, Alland, Sittendorf, Johannstein in die Brühl und zum Ost- rande der mit dem Giesshübel endenden Gebirge bis Maria En- zersdorf hinzieht. Kleinere Partien finden sich noch südlich von Mariazell, südlich von Lilienfeld, die sogenannte Klostereben bis an die Spitze des Muckenkogels hinanreichend, und um Schwarzau.

Viele Gebilde finden eine industrielle Verwendung, so die Kohle, in ihrer Qualität zwischen Stein- und Braunkohle die Mitte haltend, welche zu Lanzing, Raitzenberg und Grünbach abge- baut wird. In Grünbach finden sich auch viele Pflanzenreste (Polypodites blechnoides, Pecopteris Zippei u. a.) und bituminöser Kalk (Stinkstein).

Die Mergel von Muthmannsdorf werden zur Erzeugung eines vortrefflichen hydraulischen Kalkes verwendet; bei Dreistetten findet sich ein Lager von Brauneisenstein.

Als mächtigstes Glied der Kreideformation gilt der Kar- pathen oder Wiener Sandstein, in der Schweiz Flysch ge- nannt, dessen geologische Stellung und Gliederung gegenwärtig noch nicht genau bekannt ist, da einige Gebilde der unteren Kreide, andere entschieden den tertiären Formationen, angehören. Ausser einigen Pflanzenresten (Chondrites intricatus, Ch. furcatus) enthält das- selbe beinahe gar keine Petrefacte. An Gesteinen unterscheidet man nur den eigentlichen Sandstein, Sandsteinschiefer und Kalk- mergel (Ruinenmarmor von Klosterneuburg).

Bei Laaben an der Strasse von Neulengbach nach Hainfeld kommt eine Quelle zu Tage, welche sich als ein Jodwasser erwie- sen hat (Bad Gschaidhof).

Der Wiener Sandstein erscheint als ein langer Zug zwischen dem Enns und der Donau, er bildet grösstentheils bewaldetes Hügel- land (Wienerwald zum Theil) und liefert durch Verwitterung ein

mittelmässig fruchtbares Acker- und Wiesenland. Sein Verlauf kann durch zwei von Westen nach Osten ziehende Linien angegeben werden, von welchen die eine seine nördliche die andere seine südliche Grenze bezeichnet.

Nördlich:

Stadt Steier
Seitenstetten
Steinakirchen
Purgstall
Wilhelmsburg
Kasten s. Böheimkirchen
St. Christof s. Neulengbach
Rekawinkl
Rieder Berg
Tulbingerkogel
Königstätten

Südlich:

Ternberg
Waidhofen
Gresten
Neustift bei Scheibbs
Traisen
Hainfeld
Kaumberg
Alland
Kalksburg
Dornbach
Nussdorf

D. Känozoische Formationen.

Diese auch als tertiäre und quartäre Bildungen bezeichneten Formationen sind sehr mannigfach, sie bestehen aus Kalksteinen, Sandsteinen, Schiefern, Conglomeraten (Nagelfluhe), Tegeln, Sanden und Schotter und schliessen mitunter reiche Lager von Steinsalz und Gyps (Wieliczka), Schwefel (Swosowize bei Krakau und Radaboj in Croatien), Petroleum (Boryslaw in Galizien) und Braunkohlen (Thallern an der Donau, Gran in Ungarn) ein; hingegen fehlen nutzbare Erze, bis auf die Bohnenerze und Raseneisensteine ganz.

Ihrer Entstehung nach sind die tertiären Formationen Wasserbildungen von geringer Festigkeit und lockerer Structur, von welchen wir jedoch drei Stufen unterscheiden, je nachdem Meerwasser, Süsswasser oder eine Mischung beider d. i. Brakwasser vorhanden war, worüber uns die Thierreste stets sicheren Aufschluss gewähren.

Aber auch vulkanische Kräfte waren thätig, die grosse Mengen einer feurig flüssigen Masse an die Oberfläche trieben, durch deren Erstarrung sich Trachyt (Oberungarn) und Basalt (südlich von Wiesmat) gebildet haben.

Die Pflanzenreste weisen auf die höchste Entwicklung, indem selbst kronenblütige Dicotyledonen in grosser Mannigfaltigkeit ihre Spuren in Abdrücken von Blättern, Stämmen und Früchten, sowie in reichen Braunkohlenlagern zurückgelassen haben (Sotzka in Steiermark). Die für die secundären Formationen charakteristischen Ammoniten, dann die Saurier sind abgestorben, dafür wird die Oberfläche der Erde von vielen und meist sehr grossen Säugethieren bevölkert, welche von den gegenwärtig lebenden

verschieden, als die Vorläufer dieser zu betrachten sind und auf ein beinahe tropisches Klima hindeuten (Eibiswald in Steiermark).

Da zur Zeit der tertiären Bildungen die Gebirge des Festlandes ihre heutige Gestaltung schon angenommen hatten, so finden wir jene vorzugsweise als beckenausfüllende Massen, wie z. B. von London, Paris, Mainz, Wien u. a. O. Man unterscheidet:

1. Eocenformation oder Zeitalter der Nummuliten entwickelt durch das ganze Festland der alten Welt von den Pyrenäen bis Japan.

2. Neogenformation oder Zeitalter der Mastodonten (das sind Elefanten mit zitzenartigen Backenzähnen).

3. Diluvium und Alluvium.

Die zwei ersteren Formationen werden auch als tertiäre, die letztere als quartäre bezeichnet.

Tertiärformationen in Niederösterreich.

Die tertiären Bildungen bedecken den tiefsten Theil des Landes; im Donauthal, von der Landesgrenze angefangen, erstrecken sie sich südlich bis zur Sandsteinzone, dann nördlich von Wien gegen die mährische Grenze bis Znaim und Nikolsburg, östlich bis Bruck a. d. Leitha und südlich bis Gloggnitz. Durch eine Linie, welche von dem nordöstlichsten Ende des Wiener Waldes bei Greifenstein, längs der vereinzelt Jurakalkberge bis Nikolsburg führt, kann das ganze Terrain in zwei Abtheilungen gesondert werden, von welchen die westliche als die Fortsetzung der den ganzen Alpengürtel von der Schweiz an umschliessenden Tertiärgebilde betrachtet werden kann, während die letztere in den Alpen liegend als Becken von Wien bezeichnet wird; in diesem herrschen im allgemeinen die jüngeren, in jener die älteren Gebilde vor.

Eocenformation.

Die Eocenformation besteht aus sandigen Mergeln, Schlier genannt, (Herzogenburg, St. Pölten Eisenbahneinschnitt), plattigem Sandstein (Wilhelmsburg), sandigem Kalk (Tulbingerkogel), Nummulitenkalk (Höflein an der Donau), Thonen und Sanden. Am rechten Donauufer ist die Partie zwischen Kritzendorf, Höflein und St. Andrä, dann die bei Starzing südlich von Sieg-

hardskirchen, am linken Donauufer sind die Partien Waschberg bei Stockerau, dann nördlich von Klein Wilfersdorf, der Michelsberg bei Niederhollabrunn, und das Gebiet zwischen Stinkenbrunn, Laa und Haugsdorf erwähnenswerth. Braunkohlenlager (meist eine schwarze glänzende Kohle) sind zu Starzing u. a. O. aufgeschlossen.

Neogenformation.

Der weitaus grössere Theil der tertiären Gebilde gehört dieser Formation an, die namentlich im Wiener Becken eine sehr regelmässige Gliederung zeigt und hierdurch die Art ihrer Entstehung aus Gewässern, welche dieses einst ausgefüllt haben, erkennen lässt. Man unterscheidet folgende vier Abtheilungen:

a) Aquitanische Stufe oder untere Süsswasserformation. Schieferthon und Braunkohle bei Gloggnitz

b) Marine oder Mediterranstufe. Tegel von Baden, Sand von Pötzleinsdorf, Leithakalk.

c) Sarmatische oder Cerithienstufe auch brackische Stufe genannt. Tegel von Hernals, Sand von der Türkenschanze, Sandstein von Atzgersdorf,

d) Congerienstufe oder obere Süsswasserstufe. Tegel von Inzersdorf, Sand und Schotter vom Belvedere, Süsswasserkalk, Eichkogel bei Mödling.

a) Aquitanische Stufe.

Sie besteht aus Mergelschiefern und Sandsteinen, die meist steil aufgerichtet sind. Marine Bildungen mit *Cerithium margaritaceum* und *Cer. plicatum* sind seltener, häufiger erscheinen Süsswassergebilde mit Resten von grossen Landsäugethieren und Landpflanzen sowie mit Braunkohlen.

Unmittelbar am Rande der Alpen, im Leitha- und Rosaliengebirge direct auf Gneiss- und Glimmerschiefer lagernd, erscheinen Thone mit bedeutenden Braunkohlenlagern, welche an ihren Thier- und Pflanzenresten eine Süsswasserbildung erkennen lassen; hierher gehören die Tegel bei Gaden, dann der Tegel mit Braunkohlenflötzen bei Grillenberg und Kleinfeld (nordöstlich von Piesting), bei Oberhart (nächst Gloggnitz), bei Schauerleiten, Klingenfurth und Leiding (nächst Pitten) und bei Thallern a. d. Donau.

Aber auch im Mittelgebirge findet man an einzelnen Stellen Sand- und Thonlager mit Braunkohlen, so bei Lassing, Gössling, Weidmannsfelden (im Pistingthale) u. a. O. Derselben Formation gehören die Kohlen von Brennbach bei Oedenburg, Bruck, Leoben und Judenburg in Obersteiermark an. Diese Braunkohle ist schwarz, im Bruche muschelartig und glänzend.

b. Marine Stufe.

Das Wiener Becken war einst mit salzigem Wasser erfüllt, dessen Niveau beiläufig 1300 Fuss über dem heutigen Spiegel des adriatischen Meeres lag; das Ufer dieses einstigen Meeres lässt sich noch heute an den das Becken umgebenden Bergen erkennen, gerollte Steine und Knochen, Treibhölzer und Kalkbänke organischen Ursprungs bezeichnen diesen Ufersaum. Das Land war mit einer reichen Flora bedeckt und von grossen Säugethieren bevölkert, während das Meer eine Unzahl von Bewohnern barg, die mit denen, welche heutzutage im Mittelmeer und an der westafrikanischen Küste leben, daher auch der Name Mediteranstufe, viele Aehnlichkeit haben oder sogar denselben Arten angehören; das Klima war ein beinahe tropisches.

Aus diesem Meere schieden sich nun im Laufe der Zeiten verschiedene Sedimente ab; in der Mitte und in den grössten Tiefen lagerte sich ein Schlamm ab, der später zu Tegel erhärtete; mehr gegen das Ufer, an den seichteren Stellen, lagerte sich Sand ab, der später manchmal durch ein kalkiges oder thoniges Bindemittel verbunden wurde, an dem Ufer aber blieb das Gerölle und entstanden Kalkbänke, Korallenriffen ähnlich, aus einer kalkabsondernden Alge. Da der grösste Theil dieser Gebilde von jüngeren Bildungen überlagert wurde, so können wir dieselben meist nur in der Nähe des einstigen Ufers entblösst finden.

Der marine Tegel von blaugrauer Farbe ist in den Ziegelgruben von Enzesfeld, Vöslau, Soos, Baden und Möllersdorf aufgedeckt, in Bertholdsdorf fand man beim Graben tiefer Brunnen denselben Tegel; er gilt als ein vorzügliches Materiale für die Ziegelfabrikation und kann von anderen ähnlichen Gebilden nur durch seine Thierreste unterschieden werden; dieselben gehören theils einer Gruppe der Urthiere den Foraminiferen an, theils sind es Conchylien.

- Foraminiferen: *Nodosaria bacillum*,
Lingulina costata,
Cristellaria cassis,
Globigerina bulloides,
Uvigerina cernula,
Quinqueloculina Schreiberii.
- Conchylien: *Conus fuscocingulatus*,
Pleurotoma asperulata,
Murex Sedgwicki
Murex spinicosta.
Arca diluvii.

Dem Badner Tegel entspringen viele schwefelwasserstoffhaltige Quellen, von welchen die zu Baden zu Heilzwecken benützt werden.

Der marine Sand, meist von lichtgelber Farbe, findet sich bei Enzesfeld, Rauchstallbrunn westlich von Soos, bei Neudorf a. d. March, Grund westlich von Meissau, Speising, am Friedhof in Pötzleinsdorf u. a. O. und wird als Bausand verwendet. Er führt Reste von Conchylien:

- Conus Mercati*,
Murex aquitanicus,
Pyrula rusticola,
Pyrula cingulata,
Turitella turris.

Durch Bindemittel gekittete Sande gaben Gesteine, welche je nach dem Bindemittel grössere oder geringere Festigkeit besitzen, z. B. der Kalkspathsandstein von Wallsee a. d. Donau, der für Mühlsteine Verwendung findet und der Mergel bei Gainfarn, der leicht verwittert und einen lockeren aber fruchtbaren Boden liefert.

Oft wechseln Lagen von Mergeln, Sanden und Tegeln, aber immer lässt sich erkennen, dass die Mächtigkeit der Sandschichten vom Randgebirge gegen die Niederung ab-, die der Tegelschichten zunimmt.

Die marinen Kalksteine sind sämtlich organischen Ursprungs. Am häufigsten ist der Nulliporen- oder Leithakalk aus zusammengekitteten Ueberresten einer kalkabsondernden Alge (*Nullipora ramosissima*), die noch heute im Mittelmeere, in einer Tiefe von 15—25 Faden, die Entstehung ähnlicher Kalk-

bänke veranlasst. Dieser Kalkstein ist hart, besitzt eine bedeutende Tragfähigkeit, ist aber für Bildhauerarbeiten nicht geeignet. Derselbe ist in vielen Steinbrüchen aufgeschlossen und wird in Wien häufig als Baustein verwendet. Hierher gehören die Steinbrüche am Leithagebirge, bei Margarethen, am Rosaliengebirge, bei Wöllersdorf, dann Brunn am Steinfeld, endlich von Soos, Brunn am Gebirge, Mauer, oberhalb Nussdorf im Kahlengebirge u. a. O.

Auf der linken Donauseite finden sich Nulliporenkalke zu Zogelsdorf bei Eggenburg, von wo in früheren Jahrhunderten die Bausteine für den Stephansdom bezogen wurden, dann bei Feldsberg, Mailberg und Neudorf an der March.

Anderer Art sind Kalksteine, welche den Nulliporenkalk begleiten; sie bestehen aus zusammengekitteten, kalkigen Schalen und Gehäusen von Meeresthieren. So der Amphisteginenkalk mit zahllosen Resten von Foraminiferen (*Amphistegina Haueri* u. a.); dieser Stein ist von weisser oder lichtgelber Farbe, sieht porös aus, daher er auch Sandstein genannt wird, ist weicher und besitzt eine geringere Tragfähigkeit als der Nulliporenkalk und eignet sich zu Bildhauerarbeiten, man bricht ihn bei Loretto am Leithagebirge und bei St. Margarethen um ihn als Baustein zu verwenden.

Unter den genannten Kalksteinen findet sich manchmal noch eine dritte Art, welche grösstentheils aus den zusammengekitteten Schalen der *Cellepora globularis*, einer Moluskenart, besteht, und *Celleporenkalk* genannt wird; er ist am weichsten, wird selten verwendet und findet sich zu Steinabrunn bei Feldsberg und zu Stotzing bei Loretto.

c) Sarmatische Stufe.

Nach Bildung der marinen Schichten trat eine Veränderung des Beckens ein, das Meerwasser wurde durch den Zufluss von Süßwasser brackisch, wie dies auch an der Mündung grosser Flüsse geschieht, in Folge dessen die wahren Seethiere allmählig aussterben mussten. Die Fauna gleicht auch der des schwarzen Meeres und ist im allgemeinen einförmig. Das Klima war ein gemässigtes, wie dies auch mit dem gänzlichen Fehlen der Palmen und anderer tropischer Pflanzen in den organischen Resten über-

einstimmt. Die Gebilde dieser Schichten enthalten weniger Conchylien Arten; dafür treten Reste von grossen Landbewohnern, dann von Seehunden, Delphinen, Schildkröten und Fischen auf; sie bestehen ebenfalls aus Tegel, Sand und Conglomeraten.

Der brackische Tegel von bläulicher Farbe, liegt stets am tiefsten, ist nur durch seine thierischen Reste von dem marinen Tegel zu unterscheiden; als characteristisch gelten von

Conchiferen: *Cardium* und *Mytilus*.

Schnecken: *Paludina effusa*,

acuta,

„ *immutata*,

Rissoa inflata,

angulata.

In den Ziegelgruben in Hernals finden sich auch Blätter eines Lorbeerbaumes, Coniferenzapfen und andere Pflanzenreste, zu Zillingsdorf bei Wr. Neustadt kommt im Tegel Gyps vor, zu Neufeld bei Wr. Neustadt Braunkohle.

Der brackische Tegel lässt sich längs einer Linie verfolgen, die dem Vorkommen des marinen Tegels beiläufig parallel verläuft, aber mehr gegen die Mitte des Beckens gerückt ist. Vom Liesinger Brauhaus an kann man diesen Tegel aufgedeckt finden bei Mauer, Penzing, Fünfhaus, Ottakring, Hernals, Währingerspitz und Nussdorf; er wird zur Ziegelfabrikation verwendet.

Die Bohrungen, welche bei Gelegenheit der Herstellung der artesischen Brunnen in Wien ausgeführt wurden, haben nur diesen Tegel erreicht; der Brunnen am Getreidemarkt ist 651 Fuss tief, reicht daher bis 40 Fuss unter die Meeresfläche der Adria; der Brunnen am Südbahnhofe ist 581 Fuss tief, seine Sohle liegt 20 Fuss über dem Meeresniveau, seine Wasser waren wegen der vielen darin gelösten Gase (Grubengas) unbrauchbar.

Ueber dem brackischen Tegel und mehr gegen den Rand des Gebirges hin findet man die anderen Gebilde dieser Schichten, nämlich Sande und Conglomerate, welche von einem characteristischen Petrefact den Namen Cerithienschichten erhielten, (*Cerithium pictum* und *C. rubiginosum*).

Die Sande von meist graugelber Farbe werden als Bau sand verwendet und kommen bei Wiesen südlich von Wr. Neustadt und auf der Türkenschanze bei Wien vor.

Die Conglomerate oder Sandsteine mit vielen Hohlräumen und Steinkernen nach zweiklappigen Muscheln werden zu Mauer Hetzendorf, Türkenschanze und Heiligenstadt massenhaft gebrochen und als Bausteine, namentlich für Fundamente, gebraucht.

Die Cerithiensichten bilden einen Zug von Berchtholdsdorf über Atzgersdorf, Mauer, Hetzendorf, Rosenhügel, Gloriet von Schönbrunn, Schmelz, Breitensee, Türkenschanz bis Heiligenstadt.

d) Congerienstufe.

Nachdem die brackischen Wässer ihren Abzug gefunden hatten, füllte sich der Binnensee ganz mit süßem Wasser, aus welchem sich ein Schlamm niederschlug, den wir heute als Tegel von Inzersdorf bezeichnen.

Dieser Süßwasser-Tegel besitzt eine graue oder bläuliche Farbe, enthält Bänke von blauschwarzem Sande, Sandsteinplatten, Knollen und viele Reste von Thieren, die sich von denen der brackischen und marinen Schichten wesentlich unterscheiden. See- thiere fehlen gänzlich; dafür Süßwasser- und Landthiere. Als charakteristisch gelten:

von Muscheln: *Congeria subglobosa*,

Cardium apertum,

C. conjungens,

von Schnecken: *Melanopsis Martiniana*,

Melanopsis Bouéi.

Von Wirbelthieren sind es besonders Schildkröten und Säuge- thiere, die Spuren hinterlassen haben, wie:

Mastodon longirostris (ein Elephant),

Dinotherium giganteum (das Schreckensthier),

Rhinoceros incisivus (Rhinoceros mit einem Horn),

Aceratherium (Rhinoceros ohne Horn),

Hipparion gracile (eine Pferdeart) u. A.

Die Verbreitzungszone dieses Tegels steht weiter vom Rande des Gebirges ab, als die des brackischen oder marinen Tegels; er bildet die Unterlage für die Stadt Wien, tritt in dem nord- östlichen Theile des Bezirkes Wieden, in der angrenzenden Land- strasse, dann in der Laimgrube, Nikolsdorf und Hungelbrunn zu Tage. Südlich erscheint er bei dem Arsenal, am Wienerberg, bei Laa, Erlaa, Schellenhof, Brunn am Gebirge u. a. O. Seine

Benützung zu Ziegeln ist bekannt; die Ziegelfabrik am Wienerberg nimmt eine Fläche von nahe 200 Joch ein, der Tegel wird bis in eine Tiefe von 75 Fuss abgebaut, hat aber eine Mächtigkeit von 300 Fuss und darüber, und es werden 17 verschiedene Schichten unterschieden, von welchen die meisten bekannt gewordenen Versteinerungen herstammen.

Diesem Tegel aufgelagert finden wir Lagen von Sand, Schotter oder Lehm, welche sich durch eine lebhaft rothgelbe oder rothbraune Farbe kenntlich machen und als Flussbildungen zu betrachten sind, die später entstanden; man bezeichnet sie als Belvederschichten.

Aufgeschlossen durch die Sand- und Schottergruben am Belvedere, bilden sie von St. Marx bis zur Matzleinsdorfer Linie die höher gelegenen Theile der Vorstädte, dann das Arsenal, Südbahnhof, das Terrain für die Friedhöfe, u. s. f.; jenseits des Wienflusses die höher gelegene Vorstadt Mariahilf und Theile vom Neubau. Petrefacten sind selten, bisher wurden nur Reste von Mastodon, von Flussschnecken und Flussmuscheln und verkieseltes Holz gefunden.

Der Belvedersand ist rothgelb, besteht aus Quarzkörnern und wird als Bausand verwendet. Der Schotter besteht aus meist keilförmigen, regelmässig gelagerten Geschieben (ähnlich wie in einem Strombette) von Gneiss, Granit und vorherrschend Quarz, welche von aussen mit einem rothbraunen Ueberzug versehen sind.

Der rothe Lehm erscheint am seltensten, er ist sehr zähe und findet sich z. B. am Wienerberg nächst der Spinnerin am Kreuz.

An einigen Orten findet man den Congerienschichten Süsswasserkalke aufgelagert, so nördlich von Langenlois, nordöstlich von Grossweikersdorf und am Eichkogel bei Mödling, von wo versteinertes Holz und die Reste einer Landschnecke (*Planorbis subcarinatus*) bekannt sind.

Quartäre Formationen.

Den Abschluss der tertiären Bildungen begleiteten Veränderungen der physikalischen Verhältnisse der Erde, welche zunächst eine Aenderung des Klimas und in weiterer Folge eine

Aenderung von Flora und Fauna mit sich brachten. Von beiden kann man sagen, dass sie, wie sie sich damals neu gestalteten, theils der Gegenwart noch angehören, theils in historischer, theils in vorhistorischer Zeit ausgestorben sind. Die Menschengeschichte begleitet ein gutes Theil die Zeit der Quartär-Formationen, ohne bis an deren Anfang zurückzureichen.

Die Gebilde dieser Formationen bestehen lediglich aus Sanden, Geschieben und Lössmassen und werden je nach ihrem Alter in zwei Gruppen geschieden.

1. Diluvium,
2. Alluvium.

Diluvium und Alluvium in Niederösterreich.

Weite Strecken Niederösterreichs meist längs des Laufes von Flüssen sind mit diluvialen Anschwemmungen bedeckt. So das Ennsthal in seiner ganzen Länge, die Umgebung von Ulmerfeld an der Ybbs, das Erlafthal zwischen Purgstall und Wieselburg, die Umgebung von St. Pölten, Feldsberg, Zistersdorf, Matzen, Marchegg und die ganze Fläche, die zwischen Neunkirchen, Wien und Bruck an der Leitha liegt. In diesen Anschwemmungen finden sich die Reste einiger Säugethiere (*Elephas primigenius*, *Bos primigenius*, *Cervus megaceros*, *Ursus spelaeus*).

Als ältere Gebilde haben wir Schotter, als jüngere den Löss zu unterscheiden.

Ist der Schotter durch Gewässer aus der Entfernung hergebracht, so nennen wir ihn *erratischen Schotter*, so findet man z. B. zu Wieselfeld bei Oberhollabrunn quarzreiche Sandsteine, die wahrscheinlich vom Hausruck, und Kalksteine, die aus dem Salzkammergut und den Salzburger Alpen stammen.

Erratische Blöcke hat man bei Pitten und zwar von Gesteinen des Wechsels wie des Schneeberges mit Gletscherschliffen, in den Gruben vom Belvedere und bei Neulengbach gefunden.

Stammt der Schotter aus der nächsten Umgegend und wird er durch die Gewässer auch heute noch zugeführt, so nennt man ihn *Localschotter*; so finden wir bei Krems Gneiss, bei Pisting und am Neustädterfeld Kalksteine, in Wien (Alservorstadt, innere Stadt, Landstrasse) *Wienersandstein* als Schotter. Bei Matz-

leinsdorf wird aus Schotter ein Sand von brauner Farbe gewonnen.

Nicht überall, aber an vielen Orten, ist auf dem Schotter eine ungeschichtete oft viele Klafter betragende Masse aufgelagert, die sehr häufig in senkrechten Wänden abbricht, von braungelber Farbe und kalkreich ist und den Namen Löss (Diluviallehm) führt.

Derselbe enthält Reste von Säugethieren und Landschnecken (*Helix rudrata*, *Succinea oblonga*) und gibt nach seiner Verwitterung einen ziemlich fruchtbaren Boden; in Wien ist er an den Belvedergruben, am Erdberg, bei der Währinger Linie u. a. O. zu beobachten.

Alluviale Anschwemmungen begleiten den Lauf der Donau, Ybbs, Traisen, March, der Leitha von Wr. Neustadt bis nach Ungarn und der Thaya bei Laa. Sie bestehen zu unterst aus Schotter, der von einem grauen, sehr feinen Schlamm, dem Silt, überdeckt ist. In Städten ist die Oberfläche auch oft bis 40 Fuss tief mit einer von Umgrabungen und zerfallenen Bauten oder absichtlichen Ausfüllungen herrührenden Schuttdecke bedeckt. Im Wienfluss gewinnt man g r a u b r a u n e n Alluvialsand zu Bauzwecken.

