

B e i t r ä g e

z u r

Mineralogie und Geognosie von Kärnten.

V o n

Franz v. Rosthorn und J. L. Canaval.

Wenn die Namen zweier Autoren dieser Abhandlung vorgesetzt wurden, so muss schon am Eingange hiezu bemerkt werden, dass der Inhalt der ganzen Abhandlung, sämtliches Beobachtungsmateriale, aus den Schriften des Herrn v. *Rosthorn* genommen ist, dass die Abhandlung selbst nur als ein gedrängter Auszug dieses reichen Materiales angesehen werden darf.

Für ihre Veröffentlichung in der vorliegenden Form machten sich einige Gründe geltend, in deren Mittheilung man die geeignetste Einleitung zu erkennen glaubt.

Bei einer Topographie der Mineralien Kärntens, die in der ursprünglichen Anlage dieser Abhandlung bezweckt ward, dürfte man es als wesentlichen Mangel gerügt haben, wenn die Angabe des Fundortes eines Minerals, jener über die Ausdehnung des Gebietes entbehrt hätte, wo sein Finden wahrscheinlich ist. Man weiss das Mineral in seinem Entstehen unabhängig von der geographischen Lage seines Ortes, aber nicht von der geognostischen Stellung der Felsart, die es birgt. Es ist daher auch viel seltener der Fall, dass sich das Vorkommen eines Minerals bloß auf die Stelle beschränke, wo es gerade gefunden, als dass wir die Stellen alle nicht kennen, wo es sich überall und vielleicht noch schöner entwickelt findet. So wie schon bei Beschreibung der Flora einer Gegend die Bezeichnung des Standorts einer Pflanze befriedigend erst geschieht durch Rücksichtnahme auf die Umstände, welche die Bodenbeschaffenheit und die klimatologische Lage des Ortes definiren, so drängt sich bei der Angabe der Mineralien-Vorkommnisse eines Landes das Bedürfniss einer geognostischen Bestimmung des Ortes auf, in welchen sich

ein Mineral regelmässig unter gewissen Modalitäten findet, um zugleich die Erkenntniss der Stellen zu fördern, wo sein Auffinden noch zu erwarten steht. Ueberdies ist die Grenze zwischen Mineral und Gestein nach der herrschenden Ansicht der Mineralogen keine so scharf begrenzte, dass diese Begriffe mehr ausschliessend zu nehmen wären. Es werden vielmehr sehr viele Gesteine als Mineralien aufgeführt, denen das Merkmal der Individualität abgeht, und Mineralien anderseits als Gesteine behandelt, welche aus ihrem ursprünglichen Zustande gerissen und zerstört, trotz vieler mechanischer Beimengungen sich jetzt unserm Auge wieder als ein scheinbar Gleichartiges darstellen. Dies müsste daher bestimmen, auch die wichtigsten, im Lande vorkommenden Gesteinsarten nach ihren mineralogischen Bestandtheilen und Eigentümlichkeiten, sowie nach ihrem Zusammenvorkommen zu erörtern, und im Allgemeinen auch ihre geognostische Einreihung zu bezeichnen.

Man hat dabei noch den besonderen Zweck im Auge, den Bergmann, den Botaniker und Forstmann Kärntens mehr ins Interesse für die Förderung der Detail-Erhebung der geognostischen Verhältnisse Kärntens zu ziehen, sie auf das Terrain ihrer Forschungen und Erfahrungen nach seinen geognostischen Verschiedenheiten aufmerksam zu machen, und sie zu bestimmen, ihre eigenen Wahrnehmungen mit beizutragen.

Im veränderten Charakter der Flora oder im Andersverhalten der Forstpflanzen und der begleitenden Erscheinungen ihrer Entwicklung kündigen sich dem Botaniker und Forstmann oft Merkmale an, welche dem Geognosten über die Bestimmung der Grenze oder des Vorkommens eines Formations-Gliedes besonders da zu statten kommen, wohin sich seine Forschungen nicht erstrecken können. Wer die Schwierigkeiten geognostischer Erhebungen in einem nur wenig bevölkerten und wenig besuchten, auf weite Strecken mit Wald-Vegetation bedeckten Alpenlande nicht verkennt, und weiss, dass in vielen Gegenden kaum je ein menschlicher Fuss gesetzt würde, wenn nicht die Industrie die etwa dort verborgenen Metall- oder Brennstoffschätze auszubeuten bestimmte, wird einerseits der vorliegenden Arbeit die Nachsicht nicht entziehen, auf welche sie im grösseren Mass Anspruch machen muss, als eine gleichartige Arbeit über ein Mittel-Gebirgsland, er wird aber anderseits auch den Wunsch mit uns theilen, dass in diesem Lande das Interesse für geologische Forschungen, um der Wissenschaft und der daraus sich erzielenden praktischen Vortheile willen, ein möglichst verbreitetes werde.

Schliesslich aber soll die vorliegende Abhandlung die **Einleitung** bieten zu einer Reihe von geognostischen Detail-Erhebungen des Landes, deren Veröffentlichung den nächsten Jahrbüchern vorbehalten ist. Man glaubt damit diese Beschreibungen wesentlich vereinfachen zu können, da ihre Einschränkung auf Abweichungen von dem Herrschenden, oder auf die untergeordneten Glieder desselben, da ferner Hinweisungen auf Bekanntes und das Anstellen von Parallelen zulässig würden. Hiezu steht dem Museum das umfassende Beobachtungsmateriale des Herrn v. *Kosthorn* zur Verfügung, das für sich allein nach Beendigung einiger chemischen und palaeontologischen Untersuchungen für die Feststellung der in Kärnten auftretenden Formationen vollkommen ausreichen würde. Es war seine gewissenhafte Rücksicht für die Wissenschaft der Geognosie, welche für diesmal vorläufig keinen weiteren Gebrauch machen liess, bis durch weitere Bereisung des Landes in bisher nicht durchforschten Querrichtungen die Richtigstellung aller Beobachtungen, die möglichst genaue Erhebung der Formations-Grenzen und etwa noch neues Materiale für die geognostische Einreihung noch zweifelhafter Schichten gewonnen würde.

Da es den bemerkten Detail-Arbeiten vorbehalten bleibt, in die geognostische Charakteristik der Gesteine nach allen ihren Verschiedenheiten; der Formationen und ihrer Gliederung einzugehen und sie mit graphischer Darstellung zu belegen, so beschränkte man sich blos auf Beschreibung der Felsarten von grösserer Mächtigkeit, und nahm ein oder das andere streng geognostische Merkmal nur da auf, wo es die leichtere Erkenntniss der Felsart fördert. Man benützte ihre geognostische Einreihung nach Hauptgruppen aus Rücksicht einer erleichterten Uebersicht, und um auf jene Gruppen die Aufmerksamkeit derer zu lenken, für welche diese Abhandlung unmittelbar eine praktische Seite haben soll, für die auch manche Erklärung wünschenswerth wurde, die für den Fachmann eine unnütze Wiederholung wäre. Deshalb unterliess man es ferner, hier der sehr gediegenen Arbeiten anderer Geologen zu erwähnen, welche Theile von Kärnten, oder einzelne daselbst vorkommende Formationen durchforschten. Es wird sich dagegen bei den Detail-Beschreibungen Veranlassung genug ergeben, dieser Arbeiten in einer ihr Verdienst würdigenderen Weise zu erwähnen. Man beschränkte sich vielmehr auf Selbstbeobachtetes, und gibt dieses so wieder, wie und soweit man es beobachtet hat.

F e l s a r t e n .

Man theilt die Felsarten gewöhnlich ein in kristallinische und sedimentäre. Die ersteren zeichnen sich aus durch die mehr oder weniger vollkommen kristallinische Beschaffenheit der sie zusammensetzenden Mineralien, welche sich erst bei der Bildung des Gesteins ausschieden, die anderen stellen sich als das Resultat mechanischer Mengung, eines Niederschlags im Wasser dar, und erhielten ihre mineralischen Bestandtheile durch chemische oder mechanische Zersetzung anderer Gesteine.

Da die Gebirgsarten der ersten Gruppe nach allen Anzeichen die erste Kruste der Erdoberfläche zusammensetzten, von wo aus ihre Weiterbildung nach innen fortschritt, oder da das Materiale ihrer Bildung stets inner der Oberfläche der Erde gesucht werden muss, so nannte sie *Humboldt* endogene Gesteine. Sie haben zum Gegensatz die exogenen Gesteine, deren Bildung über oder ausser der Oberfläche der Erde unter dem theils zersetzenden, theils dislocirenden Einflusse der Atmosphäre, des Wassers, und der vom Erdinnern gegen aussen wirksamen Kräfte statt fand.

Bei den sedimentären Felsarten erkannte man bald an ihrer Schichtung und ihrem Inhalt an organischen Resten die besten Beweise über die Art ihrer Entstehung. In der Aufeinanderfolge dieser Schichten derselben oder verschiedener Art wurde man auf Zeiträume ihrer Bildung und die Aufeinanderfolge bestimmter Perioden der Bildung aufmerksam. Man lernte frühzeitig in ihrer Lagerung ein bestimmtes Gesetz erkennen, und brachte sie nach übereinstimmenden Merkmalen im petrographischen Charakter und den Lagerungs-Verhältnissen in bestimmte Gruppen, welche sich als Zusammengehöriges darstellen, in ihrer Entstehung durch grössere Zeiträume aus einander gehalten sind.

Als man aber in der Folge den in jeder Gruppe vorfindlichen organischen Resten eine grössere Aufmerksamkeit zuwendete, lernte man ein Merkmal mehr für die Beurtheilung der geognostischen Stellung einer Schichte kennen. Durch das Auftreten von Fossilien derselben Thier- und Pflanzen-Geschlechtern in gleichartig gelagerten Felsarten

an verschiedenen Orten auf der Erde, durch das Verschwinden dieser Geschlechter und das Auftreten ganz neuer in Schichten, die ihrer Lagerung nach sich als jüngerer Bildungen darstellen, wurde man aufmerksam auf die Bedingungen, welche zugleich mit Rücksichtnahme auf die bereits angeführten Merkmale auf Gleichartigkeit und Gleichzeitigkeit eines Bildungs-Processes solcher Gesteinsarten schliessen liessen. So gewann man einen sehr empfindlichen Massstab für die Beurtheilung der Zeitdauer eines derartigen Entwicklungs-Processes und zugleich das Mittel zur Systemisirung der einer Gruppe zugewiesenen Felsarten.

Man nannte diese Abtheilungen: Formationen, musste jedoch, aufgefordert durch das Ergebniss fortgesetzter Forschungen und die Anwendung eines gleichen Verfahrens zur Eintheilung der anfänglich diesen Formationen zugewiesenen Gebirgs-Glieder, diesen Namen bald gegen den: Formations-Gruppen vertauschen, um ihn dafür auf die neu gewonnenen Unter-Abtheilungen gebrauchen zu dürfen.

Anders ging man vor bei Gruppierung der endogenen Felsarten. Man unterschied sie nach äusseren Merkmalen in massige und geschichtete (schiefrige), ohne der Schichtung bei diesen längere Zeit eine nahezu ähnliche Bedeutung zugestehen zu wollen, wie bei den sedimentären Felsarten. Man theilte sie ferner nach ihrer Entstehung in plutonische und vulkanische, zwei durch die Art und das Alter ihrer Bildung unterschiedene Gruppen. Da man bei den massigen Felsarten zur Erklärung ihres Auftretens auf Annahme von Eruptionen gewiesen ward, so nannte man diese auch eruptive Felsarten, unterschied sie in ältere und jüngere Eruptiv-Gebilde, je nachdem die Zeit ihres Hervorbrechens aus dem Erdinnern vor Ablagerung der Sedimentär-Schichten oder zur Zeit derselben geschehen war. Man brachte ferner die ersteren mit den geschichteten in eine Classe unter den Namen: Urgebirge, da sie es überall waren, welche die Grundlage der Sedimentär-Bildungen und in den Producten ihrer theilweisen Zerstörung das Materiale für deren Entstehung lieferten. Als man aber in der Folge auf die Beobachtung der geschichteten Urgebirge dieselben Grundsätze anwendete, wie beim Studium der Lagerungs-Verhältnisse sedimentärer Schichten, konnte die überraschende Gesetzmässigkeit in ihrer Lagerung auf weit ausgedehnte Strecken und der Zusammenhang abweichender Schichten-Verhältnisse nicht entgehen.

Von dem Momente, als bei diesen Gebilden die Thatsache der Schichtung nicht mehr bestritten werden konnte, obwohl man zu ihrer Erklärung zu anderen Mitteln greifen musste, als für die

sedimentären ausreichten, gewann man die grossartigsten Belege für die Richtigkeit jener Ansichten, auf welche die Erklärung der Lagerungs-Verhältnisse der exogenen Gebirgsglieder hindrängten. Von da an ward das Studium der geschichteten Urgebirgsarten kritischer betrieben, und man suchte sie in ihrer ungeheuern Mächtigkeit gleichfalls zu gliedern. Da aber die gänzliche Abwesenheit von Fossilien mit zu ihrer Charakteristik gehört, so mussten andere Wissenschaften die Dienste der Paläontologie übernehmen. Man vertraute diese Aufgabe der Mineralogie und insbesondere der Chemie an, und mit Hilfe beider gelang es auch, richtigere und interessantere Aufschlüsse über die Natur vieler Gesteinsarten zu gewinnen, als bis dahin bekannt waren.

Man lernte nun auch mehr Werth in das Auftreten von Mineralien legen, die für die Zusammensetzung einer Gebirgsart unwesentlich (accessorisch) sind, es aber für ihre geognostische Charakteristik nicht erscheinen. Man wendete zuletzt dasselbe Verfahren, das bei den neptunischen Bildungen auf den Begriff der Formation führte, auch auf die Gruppierung der Urgebirge an, indem man von dem Charakter und der Zusammensetzung des Gesteines, den beobachteten Structur und Lagerungs-Verhältnissen ausgehend, die Merkmale für die Gleichartigkeit und Gleichzeitigkeit des Bildungs-Processes mächtiger Gebirgsglieder zu gewinnen strebte, das Zusammengehörige unter eine gemeinschaftliche Bezeichnung zusammenfasste.

Alle diese Bestrebungen gehören der neuesten Zeit an, sind darauf berechnet, das gegen die Wissenschaft der exogenen Felsarten Versäumte nachzuholen.

Die eruptiven Felsarten liessen zwar eine ähnliche, aber weniger selbstständige Gruppierung zu, man erkannte es schon lange für übersichtlicher, und die Geschichte einer Formation vollendend, sie nach der Zeit ihrer Eruption den gleichzeitigen Formationen einzureihen.

In der nachfolgenden Uebersicht behandelte man sonach die Gebirgsarten nach zwei Hauptclassen: als zu den Urgebirgs- oder zu den Flötzgebirgs- (sedimentären) Formationen gehörig. Man beschränkte sich bei diesen blos auf Beschreibung der mächtigeren Glieder und ihre Zusammenfassung nach Formations-Gruppen, da ihr Gesteins-Charakter keine weitere Unter-Abtheilung zulässt; ihre genaue geognostische Charakteristik der Paläontologie und der Darstellung der beobachteten Lagerungs-Verhältnisse nicht entbehren kann.

A. Gesteine der Urgebirge.

Die in Kärnten herrschend auftretenden Urgebirgsarten lassen sich in zwei deutlich von einander verschiedene Systeme bringen. Jedes von diesen besteht aus Granit-, Gneis-, Urkalk und Urschiefern mit verschiedenen untergeordneten Felsarten. Beide sind jedoch, ihren Gesteinsarten nach, durch ihre Zusammensetzung, Structur und Lagerungs-Verhältnisse, selbst aber durch ihre Verbreitung und das Verhältniss ihrer Stellung zu einander bestimmt gesondert. Wenn sich der Geognost irgendwo aufgefordert fühlt, Formationen des Urgebirgs nach dem Vorgange von *Naumann* aufzustellen, so wäre dies hier der Fall. Da das Mittel, einer solchen Gruppierung den Zweck der vorliegenden Abhandlung, die Uebersicht, wesentlich erleichtert; so trägt man um so weniger Bedenken, darüch die vorkommenden Urgebirgsarten abzuhandeln.

Hält man den Gegensatz der in beiden Systemen vorherrschenden Gebirgsglieder im Auge, so kann die eine Gruppe: die des Gneises, die andere: die der Urschiefer genannt werden. Wählt man jedoch die Namen nach einem charakteristischen Gestein jeder Abtheilung, so würde die eine nach dem Central-Granit-Gneise, die andere nach dem Albit-Gneise, oder bezeichnender noch nach dem Turmalin-Granite zu benennen sein. Dort wäre die Benennung zugleich nach dem herrschenden, hier aber nach einem mehr untergeordneten Gebirgsgliede gewählt.

I. G r u p p e.

Centralgneis:

Das herrschende und charakteristische Gestein im nordwestlichen Theile Kärntens ist ein Gneis, den Central-Alpen, so weit sie diese Gegend durchziehen, so ausschliessend eigen, dass er sich im ganzen Lande nirgends mehr mit denselben Bestandtheilen und Merkmalen findet. Damit rechtfertigt sich sein Name „Central-Gneis.“

Wie jeder Gneis, besteht auch er aus Quarz-, Glimmer- und Feldspath, und ist von dem zugehörigen Granite durch Anreicherung seines Glimmers nach parallelen Linien oder Flächen unterschieden.

Der Quarz, von weisser oder lichtgrauer Farbe, ist meist in so kleinen Partien zerstreut, und innig mit Feldspath gemengt, oder

in so geringer Menge vorhanden, dass oft das ganze Gestein nur aus Feldspath und Glimmer zu bestehen scheint. Wo er in grösserer Menge auftritt, scheidet er sich gangförmig aus, oder zeigt sich feinkörnig zwischen Lagen eben solchen Gneises.

Der Glimmer ist weiss, oder etwas bräunlich, häufiger aber grün und grünlich grau, theils Kaliglimmer, vorherrschend aber Magnesia-Glimmer, als: Clorit oder Talk. Glänzend, und in ganz dünnen Lagen auf den Schieferungs-Flächen des Gesteins verbreitet, wird er höchst selten zu deutlichen Kristallblättern, bildet als Kali-Glimmer nie grössere späthige Anhäufungen oder Ausscheidungen.

Der Feldspath ist der vorherrschende Bestandtheil, erkennbar durch den eigenthümlichen, aber matten Glanz seiner Theilungs-Flächen, durch seine meist mattweisse Farbe und in den feinkörnigsten Gesteins-Abarten noch durch eine mindere Härte des Gesteins, als bei ähnlich ausschenden Glimmer-Schiefer der Fall ist. Er findet sich meist feinkörnig und mit Quarz gemengt, tritt aber auch in grösseren linsenförmigen Anhäufungen heraus, die nach der Schieferung des Gesteins an einander gereiht, und durch Zwischenlagen von Glimmer oder glimmerigen Gneis getrennt, dem Gestein auf dem Querbruch ein netzartiges Ansehen geben.

Die angegebenen Arten der Gesellschaftung dieser drei Bestandtheile geben zugleich alle Abarten des Central-Gneises und bedingen seine Structurs-Verschiedenheit.

Durch das meist feine Korn seiner Bestandtheile ist der Gneis vorherrschend feinkörnig, durch die meist membranartige Beschaffenheit seines Glimmers ausgezeichnet grob- und feinflasrig. So lange der Glimmer auch in höchst geringer Menge lagenweise vertheilt ist, behält der Gneis eine schiefrige Structur, und zeigt sich zuweilen durch die verschieden graue, weisse oder grüne Färbung seiner Schieferplatten schön gebändert. Deutliche Schichtung und regelmässige parallelepipedische oder plattenförmige Absonderungen zeichnen den Gneis gleich vollkommen aus. Diese sind oft auf weite Strecken von einer überraschenden Gleichförmigkeit, welche sie leicht mit Schichten verwechseln liesse.

Centralgranit.

Wo der Glimmer die vorbezeichnete Art der Vertheilung verliert, und die feinkörnige Beschaffenheit der beiden andern Bestandtheile aufnimmt, wird der Gneis zu Granit, der vor allen andern Graniten

durch sein herrschend feines Korn charakteristisch ausgezeichnet ist, und den Glimmer stets wie eingesprengt erscheinen lässt. Nur zuweilen tritt ein grobkörniger Granit als contemporäre Gangbildung in dem feinkörnigen auf, und zeigt Glimmer-Lamellen von grösserer Fläche. Wie der Gneis, ist er im ganzen Glimmer-arm und Feldspath-reich von weissgrauer oder grünlichgrauer Farbe, wird durch das Auftreten von $\frac{1}{2}$ —1“ langen Orthoklas-Kristallen porphyrtig, eine Eigenschaft, die auch manchen dichten glimmerarmen Gneisen zukömmt. Er zeigt Schichten von grösserer Mächtigkeit, als sie beim Gneis gewöhnlich sind, und ebenso wie diese gebogen, unten mehr steil, oben mehr flach.

Der Granit und Gneis der Central-Alpen stehen in so innigen Verbande zu einander, dass eine scharfe Grenze zwischen beiden kaum besteht. Ueberall zeigen sich Uebergänge von Einem zum Andern ohne alle Störung der Lagerung. Der Gneis wird in der Nähe des Granites anfangs feinflasrig, lässt dann durch das Zurücktreten des Glimmers diesen nur nach parallelen Linien erkennen, seine Schieferplatten werden meist mächtiger und dichter, endlich erscheint der Glimmer ohne bestimmte Regel vertheilt, und die früher plattenförmige Absonderung ist geneigter zu polyedrischen. Diesen Zusammenhang beider Felsarten hat man schon längst durch den Namen: „Central-Granit-Gneis“ für beide zusammen geltend, ausgedrückt.

Bezüglich der accessorischen Bestandtheile beider ist die gänzliche Abwesenheit von Granaten und Turmalin ebenso bezeichnend, wie das häufige Auftreten von Epidot und Sphen in kleinen Partien eingesprengt und den Structur-Verhältnissen der übrigen Bestandtheile folgend.

Wegen des geringern Antheils, den im Allgemeinen der Glimmer an der Zusammensetzung des Granit-Gneises nimmt, ist er compact, nie aufgelöst; zerfällt bei der Verwitterung in grössere und kleinere Blöcke.

Glimmer-Schiefer, Chlorit- und Talk-Schiefer.

Ueber dem Central-Gneise, zum Theil auch als Lager in demselben, meist mit deutlicher Scheidung, treten Glimmer-Schiefer auf, theils silberweiss bis grau und bräunlich, glänzend, theils grün und grünlich grau.

In diesen Schiefen ist der Glimmer theils Kali-Glimmer, theils Chlorit oder Talk der vorherrschende Bestandtheil.

Der Glimmer tritt membranartig ausgebreitet, oder in dünnen, eng aneinander schliessenden Schüppchen, zwischen sehr dünnen

Lagen des feinkörnigen Quarzes auf. Dadurch wird einerseits eine sehr schiefrige Structur, anderseits aber auch eine grosse Zähigkeit des Gesteins bedingt. Die grünen Schiefer sind häufiger Chlorit- als Talk-Schiefer; nicht selten aber sind es gewöhnliche Glimmer-Schiefer, die durch eine höchst gleichförmige Vertheilung von Pistazitnadeln oder einer Art Strahlstein, eine grüne Farbe erhalten. Lagerartig treten solche Schiefer zuweilen im Gneise auf, gehen auch über in diesen, oder kommen zwischen andern Glimmer-Schiefern, besonders mit Chlorit-Schiefern zusammen vor, und werden durch Aufnahme von Feldspath gneisartig.

Als accessorischen Bestandtheil führen die angeführten Glimmer-Schiefer regelmässig kleine Granaten in der Nähe des Gneises; die Chlorit-Schiefer auch Magnet-Eisenstein, Turmalin und Albit. Auf den häufigen Gehalt an Pistazit wurde bereits aufmerksam gemacht.

Nicht immer so deutlich und regelmässig als beim Gneise erscheint die Schichtung der Glimmer-Schiefer. Dagegen zeigen sie oft Faltelung und Zickzack-Krümmungen, und sind mehr geneigt zur Verwitterung. Die häufigen Absonderungen und Zerklüftungen lassen sie bei dem zähen Zusammenhange des Gesteins grosse Blöcke bilden, die nach den Abhängen ihrer Berge hin wieder mit reicher Waldvegetation bedeckt sind.

Cipollin.

Mit diesen Schiefen und besonders mit den Chlorit-Schiefern in Wechsel-Lagerung tritt ein Gestein auf, für die geognostischen Verhältnisse der Central-Alpen hier ebenso charakteristisch, als der Granit-Gneis. Es besteht aus körnigem Kalk und Glimmer, der weissglänzend auch bräunlich, seltener grünlich in deutlichen Blättchen vertheilt ist, zuweilen auch von schwärzlicher Farbe membranartig nach der Schieferungs-Fläche ausgebreitet erscheint.

Es wurde Cipollin, seiner Bestandtheile und schiefrigen Structur wegen auch Kalkglimmer-Schiefer genannt. Dem Ansehen nach dem Glimmer-Schiefer, die schwärzlichen Varietäten auch manchen Thonschiefern sehr ähnlich, wurde es mit Glimmer-Schiefern auch mit Gneis häufig verwechselt, unterscheidet sich aber von beiden leicht durch eine grössere Geneigtheit zur Verwitterung und durch die geringe Härte und Festigkeit des Gesteins.

Im Cipollin herrscht zuweilen der Glimmer, zuweilen der Kalk mehr vor, er nimmt auch Quarz in seine Bestandtheile auf, und bedingt

dadurch eigenthümliche Verwitterungs-Erscheinungen an der Oberfläche des Gesteins. Vom glimmerigen Kalk, der sich häufig noch an andern Orten in Kärnten findet, ist er deutlich durch die Selbstständigkeit und Mächtigkeit seines Auftretens, durch die vollkommene Glimmer-Schiefer-Struktur, und zum Theil noch durch die mehr körnige als blätterigkörnige Beschaffenheit seines Kalkes unterschieden, der daher an den Bruchflächen des Gesteins so leicht für Quarz gehalten werden konnte. Die Cipolline entwickeln sich zuweilen zu Urkalk-Lagern, oder gehen in Urkalk von bedeutender Mächtigkeit über, der durch seine kristallkörnige Beschaffenheit, seine meist weisse Farbe und einen geringen Glimmergehalt ausgezeichnet ist, enthalten überdies sehr häufig linsenförmige Ausscheidungen von körnigem Kalk.

Von minderer Verbreitung als die angeführten Gesteinsarten treten im Gebiete der Central-Alpen auf:

U r k a l k,

ein kristallinischer Kalk, häufiger von feinem als grobem Korne, weisser bis gelblicher Farbe, zuweilen in körnigen Dolomit übergehend, findet sich, wie bereits bemerkt, nesterartig im Kalkglimmer-Schiefer, und entwickelt sich mit einem zurücktretenden Glimmergehalt zu ansehnlicher Mächtigkeit aus diesem. Er kömmt aber ausserdem auch lagerartig im gewöhnlichen Glimmer-Schiefer, besonders in der Nähe von Gneis vor.

S e r p e n t i n.

Im nächsten Zusammenhänge mit den Talk- und Chlorit-Schiefen tritt er stock- und lagerförmig in diesen auf. Ohne bestimmte Absonderung entwickelt er sich zuweilen unmittelbar aus Chlorit-Gneis, findet sich, jedoch selten, im Cipolline, oder zwischen Urkalk- und Glimmer-Schiefer in Begleitung von Ur-Dolomit.

W e i s s s t e i n.

Ein körnigschiefriges Gemenge von Feldspath- und Talkglimmer-Blättchen, mit kleinen Kristallen und Körnern von Granaten, zuweilen auch mit Nadeln von Turmalin. Er findet sich im Ganzen nur selten, als Lager im Glimmer-Schiefer *).

Credner (n. Jahrb. f. Min. 1850) beschrieb aus der kleinen Fleiss ein gneisartiges Weissstein, der sich in den obersten Schichten dem Chlorit-Schiefer nähert. Sehr schön findet sich ein ähnliches Gestein im Grubenkahr zwischen Chlorit-Schiefer.

Mehr noch untergeordnet als diese Gesteine tritt Ur-Dolomit auf von kleinem Korn mit geringen Gehalt an Talkglimmer-Blättchen und schön weisser, aber auch gelblicher Farbe, und Urgyps mehr dicht als körnig, und zur Auflösung geneigt. An den wenigen Orten, wo jener selbstständig auftritt, steht er in Zusammenhang mit Chlorit- oder Talkschiefer. Von dem Vorkommen des Urgypses ist in den Central-Alpen auf kärntnerischem Gebiete nur Ein Fall bisher am Mocharkopf bekannt, und von *Credner* beschrieben worden.

Ueber der Gruppe der beschriebenen Gebirgslieder der Central-Alpen tritt theils unmittelbar, theils durch Zwischenlagern von sehr quarzreichen Glimmer-Schiefer eine Reihe von Gebilden auf, die durch so viele Eigenthümlichkeiten so streng und deutlich von jenen unterschieden sind, dass sie kaum je mit ihnen verwechselt werden könnten. Wo sie in Kärnten herrschend werden, ist das Gebiet des Central-Granites ganz aus, und sein Vorkommen bisher dort nirgends nachweisbar gewesen. Sie geben die zweite Gruppe von Urgebirgsarten.

II. G r u p p e.

Der untere Glimmer-Schiefer.

Das herrschende Gestein in dieser Gruppe ist ein Glimmer-Schiefer, von dunkler, graugrüner, bis röthlichbrauner Farbe an der verwitterten Oberfläche. Er könnte deshalb der graue Glimmer-Schiefer, seiner Lagerung nach aber der untere genannt werden. Er zeigt seinen Glimmer häufiger und deutlicher, als die übrigen Glimmer-Schiefer, kristallisirt, stets aber in glänzenden Schuppen angereiht. Es ist Kaliglimmer, von weisser, grauer oder röthlichbrauner, sehr selten von smaragdgrüner Farbe. Chlorit und Talk gehören zur Seltenheit. Dieser konnte bisher nur auf Lagern mit Strahlstein, Kalk oder Dolomit getroffen werden. Der Quarz dieser Glimmer-Schiefer ist weiss bis grau, mehr körnig, und in dünnen Lagen zwischen Glimmer verbreitet, bildet auch linsen- und gangartige Ausscheidungen. Der Antheil, welchen beide Mineralien an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen, ist in der Regel ein nahe zu gleicher. Ueberwiegend wird häufiger der Glimmer als der Quarz. In jenem Falle ist der Glimmer-Schiefer ungemein

geneigt zur Auflösung, und verwittert zu sehr glimmerigen Thon. Im andern Falle entwickelt er sich zu Lagern von sehr quarzreichen Glimmer- und Quarz-Schiefern von weisser oder grauer Farbe, durch regelmässige Absonderungen zu rhombischen Tafeln häufig sehr ausgezeichnet.

Der minder glimmerigen Art kömmt ein starker Zusammenhang des Gesteins zu, regelmässige Absonderungen und Klüfte durchziehen in grösseren Entfernungen von einander das Gestein. Sie zerfallen daher bei der Verwitterung zuweilen in sehr grosse Blöcke, die sich längst dem Abhange mancher von solchen Schiefen zusammengesetzten Gebirge in unzähliger Menge übereinander gehäuft finden, und einen von Natur aus drainirten Boden zum üppigsten Waldwuchs schaffen.

Von accessorischen Bestandtheilen sind in den glimmerreichen Arten Granaten, ganz gewöhnlich in deutlichen, nicht selten in grössen Kristallen, von der Gestalt des Granatoides (Dodecaeder), aber auch von der des Leuzitoides (tetragonales Icositetraeder). Minder häufig finden sich Turmaline.

Durch Aufnahme von Graphit werden manchmal Lager eines schwarzen, glänzenden, Thonschiefer ähnlichen Gesteins gebildet, das Granaten in vielen Körnern führt.

Die Schichten des grauen Glimmer-Schiefers sind in der Regel vollkommen, und bieten in Bezug ihrer Biegung dieselbe Eigenthümlichkeit, wie die Schichten des Central-Gneises. Sie überraschen in der Nähe dieses durch ihre steile Aufrichtung, nehmen weiter davon sanfter wellenförmige Formen an, und bedingen dadurch die wesentlich verschiedene Physiognomie der Gebirge zwischen der Möll und Drau, und des Gebietes der Gurk und der Lavant.

Zum System dieses Glimmer-Schiefers gehören:

Turmalingranit oder Albitgranit;

nach Zusammensetzung, Uebergängen, Structur und Vorkommen gänzlich verschieden vom Central-Granit.

Der Quarz, milchweiss ins bläulich graue ziehend, der Feldspath, Albit, undurchsichtig weiss, meist grobkörnig, wenig späthig, leicht verwitternd und der Glimmer, Kaliglimmer, weiss und glänzend, späthig, grossblättrig bis zu handgrossen Tafeln entwickelt. Dies seine wesentlichen Bestandtheile, von denen der Feldspath vorherrschend ist.

Als accessorischen Bestandtheil führt dieser Granit zuweilen

Orthoklas, dagegen schwarzen undurchsichtigen Turmalin in meist grossen, bis zu $\frac{1}{2}$ Fuss-langen Kristallen so häufig, dass darum die Benennung „Turmalingranit“ vollkommen gerechtfertigt wäre.

Das Gestein selbst von gewöhnlich weisser bis grauer Farbe, sieht durch die eingemengten, mehr regellos durch einander liegenden Turmalin-Kristalle schwarz gefleckt aus, ist nach Verschiedenheit seines Quarz-Gehalts hart und spröde, zu unebenem rohsplittigen Bruch geneigt, verwittert leichter als Central-Granit, und selten in Blöcken. Nie ist ähnliche Porphyr-Structur wahrzunehmen, wie bei diesem, nur manchmal zeigen sich grosse Feldspath-Kristalle in graulichem Quarz eingeschlossen.

Der Turmalingranit zeigt ferner keine regelmässigen Absonderungen, keine Gänge, tritt im Vergleich zu dem Central-Granit in höchst unbedeutender Mächtigkeit, und nie so selbstständig wie dieser auf. Er ist dem Albitgneis oder dem Glimmer-Schiefer dieser Gruppe, besonders den untern Glimmer-Schiefen, gang- oder stockförmig eingelagert, wechsellagert mit diesen zuweilen, und lässt nur dann eine Art Schichtung wahrnehmen.

A l b i t g n e i s .

Mächtiger als der Turmalingranit und in nächster Übereinstimmung mit ihm, nie aber so mächtig wie der Central-Gneis, im innigsten Verbände mit dem unteren Glimmer-Schiefer, ist dieser Gneis gewöhnlich durch einen bedeutenden Feldspath-Gehalt ausgezeichnet. Sein Glimmer ist, wie beim Turmalingranit, glänzender Kaliglimmer, von weisser, grauer, auch schwärzlich brauner Farbe. Nur bei sehr feldspathreichen, am Bruche körnigen Gneisarten erscheint er in Form kleiner glänzender Blättchen oder Schuppen, selten membranartig vertheilt. Häufiger ist er grossblättrig, in späthigen Tafeln auf den Schieferungs-Flächen sichtbar, und lässt nach dem Herausfallen bei der Verwitterung ebene Vertiefungen im Gestein zurück. Der Feldspath, Albit, ist mattweiss, und selten so späthig, dass er nach seiner Theilbarkeit zu erkennen wäre, gewöhnlich körnig, selbst feinkörnig wie Urkalk, mit wenig Quarz gemengt, der dann in bläulich grauen Adern nach der Schieferung gleich verlaufend erkennbar wird.

Das Gestein erhält nach der Menge und Farbe seines Glimmers eine verschiedene Farbe, zeigt einen rauhen, auch körnigen Bruch, uneben gestreifte, oder wellenförmige Schieferungsfläche. Als accessorische Bestandtheile führt dieser Gneis häufiger Turmalin als

Granaten, Orthoklas, höchst selten aber eine andere Glimmerart. Der Turmalin scheint bei sehr feldspathreichem Gneise den Glimmer zu vertreten. Solche sind dann gestreift, und führen den Turmalin in schwarzen Nadeln, nach den Streifen vertheilt.

Die flassrigen Gneisarten sind weniger fein-, aber in der Regel auch nicht zu grobflässig. Von regelmässig verlaufenden Absonderungs-Klüften durchzogen, zerfallen die schön geschichteten Gneise in Blöcke. Uebrigens kommt das Merkmal sehr deutlicher Schichtung bei den feldspathreichen und glimmerarmen Gneisarten viel häufiger vor, als bei den glimmerreichen.

Ohne bestimmte Grenze geht der Albitgneis in den untern Glimmer-Schiefer über, bildet Lager in demselben mit schön gebogenen Schichten des darüber liegenden Schiefers, wechsellagert aber auch mit ihm, der in seiner Nähe gewöhnlich auch Kalklager aufnimmt. Da der Uebergang des Glimmer-Schiefers in Gneis an mehreren Orten sehr allmählig stattfindet, entstehen Felsarten zwischen beiden, die man glimmerschieferartige Gneise, oder gneisartige Glimmer-Schiefer nennen müsste, um die nähere Verwandtschaft mit der einen oder andern Gesteinsart zu bezeichnen.

Hornblende-Gestein, Hornblende-Schiefer.

Dunkelgrüne glänzende Hornblende, von blätterig fasriger, beinahe schuppiger, auch feinkörniger Textur, setzt oft ganz allein das Gestein zusammen, dessen Schieferung nicht immer so deutlich wie seine Schichtung gewöhnlich hervortritt.

Quarz und Glimmer erscheinen in dieser Felsart mehr accessorisch, ebenso Albit (Periklin), der besonders auf kleinen Klüften kristallisiert heraustritt, und als weisse Adern das Gestein durchzieht. Gemeine Granaten, von schmutzig gelbrother Farbe, finden sich dagegen sehr häufig eingemengt, seltener Magnetstein in kleinen Oktadern und Schwefelkies. In Wechsel-Lagerung mit dem grauen Glimmer-Schiefer, erreicht diese Felsart an wenigen Orten eine namhafte Mächtigkeit. Wo dies der Fall ist, zeigt sie meist einen grösseren Gehalt an Quarz, zum Theil auch an Feldspath und wird geneigt, zu grossen Blöcken zu verwittern.

Unter den Hornblende-Schiefeln sind die Granaten führenden, von blätterig fasriger oder schuppiger Textur, die härtesten.

E k l o g i t.

Nahe verwandt mit den Hornblende-Gesteinen besteht der in Kärnten vorkommende Eklogit weniger aus Omphacit, als vielmehr

aus Strahlstein, zwischen dessen Nadeln grössere und kleinere Körner, und körnige Anhäufungen von blutrothen Granaten vertheilt sind. Als Uebergemengtheil findet sich glänzende, dunkelgrüne, auch schwarze blätterige Hornblende, Carinthin, Epidot und Quarz. Sehr regelmässig geht in die Zusammensetzung des Gesteins Zoisit in mattgrünen Nadeln ein, die bei der Verwitterung durch ihre mehr weisse Farbe sich bestimmter von Strahlstein sonders. Auch selbstständig stockförmig scheidet er sich in groben säulenartigen, durch einander liegenden Kristallen im Eklogit aus.

Das Gestein erhält durch den verschiedenen Antheil seiner wesentlichen und accessorischen Bestandtheile eine verschieden bunte, mehr lichte oder dunkle Färbung. Durch die gewöhnlich parallele Anreihung der Strahlstein- und Zoisitnadeln erhält es ein sehr gestreiftes, auf dem Querbruch aber körniges Aussehen, ist spröde, dabei aber fest und massig, zerfällt in grosse Blöcke. Der Eklogit bildet Stöcke im gneisartigen Glimmer-Schiefer. An der Grenze von beiden nimmt er Glimmer in grossen Blättern auf, während der Glimmer-Schiefer Rutschflächen, und zuweilen auch Schichtenstörungen erkennen lässt.

Der obere Glimmer-Schiefer, Thonglimmer-Schiefer.

U r t h o n s c h i e f e r .

Der Lagerung nach verdient er den ersten, seines zweifelhaften Charakters und seiner häufigen Uebergänge wegen den zweiten Namen, Thonschiefer wurde er häufig genannt, und wird auch oft zu diesem. Die hier gehörigen Glimmer-Schiefer sind von dem unteren durch die Verschiedenheit in der Vertheilung des Glimmers, durch die Mannigfaltigkeit in Farbe und Structur des Gesteins, durch andere Uebergänge, durch eine minder kennbare Schichtung neben einer oft vollkommenen Schieferung unterschieden. Die eigentlichen Glimmer-Schiefer dieser Abtheilung erscheinen aus Lagen eines mattweissen oder graulichen Quarzes zusammengesetzt, die durch eine mattglänzende gleichförmige Glimmer membrane getrennt sind. Selbst sehr glimmerige Arten, wie sie in der Nähe von Porphyren vorkommen, zeigen den Glimmer zu nicht löslichen späthigen Blättern kristallisiert. In andern Arten, welche dem Aussehen nach dem Thonschiefer nahe stehen, ist der Glimmer mit Quarz so innig gemengt, dass man eine kristallinische Beschaffenheit desselben nicht zu erkennen vermöchte. Dabei erscheint er in allen, aber nie

in lebhaften Farben, weniger weiss, als vielmehr schmutzig-grau und braun-mattglänzend, licht- und dunkelgrün, auch röthlich. Mineralogisch entgeht er jeder Bestimmung, kann ebenso häufig für Kali- als für Magnesia-Glimmer gehalten werden. Dieses ist besonders bei den grünen und fettig anzufühlenden talkschieferartigen Gesteinen dieser Abtheilung der Fall. Während die Schieferung meist vollkommen ist, ist es aber nicht immer auch die Schichtung. Gewöhnlich wird sie bei den quarzigen Arten mehr ausgezeichnet, am schönsten bei den häufig eingelagerten Quarzschiefern. Diese zeigen zugleich eine schöne regelmässige Absonderung zu rhombischen Tafeln, die am frischen Bruch grau und fettglänzend, an den Schichtungs- und Absonderungsflächen aber sehr eisenschüssig-roth oder gelb aussehen.

Als accessorische Bestandtheile führen die Schiefer dieser Abtheilung Schwefelkies, Eisenglanz, Kalkspath; Granaten nur in der Nähe von Granit, gar nie aber Turmalin. Körniger Magnet-Eisenstein kömmt zwar in Lagern an einigen Orten vor, geht aber nie in Krystallen in die Zusammensetzung des Gesteins ein, obgleich manche Schiefer zuweilen, dem Aussehen nach, manchen Chlorit- oder auch Hornblendschiefern nahe kommen.

Klüfte durchziehen das Gestein ohne bestimmte Regel nach allen Richtungen, und bedingen eine Verwitterung zu unförmlichen, kleinen Trümmern. Beim Uebergang in Thonschiefer von grauer, grüner und schwarzer Farbe wird der Quarz ebenso unkenntlich, als der Glimmer, scheidet sich aber auch, besonders bei den schwarzen Thonschiefern, in Nestern aus. Regelmässiger, als bei den Glimmer-Schiefern, werden jedoch die Absonderungsklüfte, während die Schieferung manchmal so undeutlich wird, wie die Schichtung gewöhnlich ist. Bei der Verwitterung zerfallen sie in unförmliche Stücke oder Blätter ohne regelmässige Begrenzung. Ueberhaupt sind die Gesteine dieser Abtheilung sehr geneigt zur Verwitterung und Auflösung. Die von ihnen zusammengesetzten Berge von mittlerer Höhe und sanften Abhängen lassen oft auf meilenweite Strecken keine anstehenden Felsen erkennen; Alles ist bedeckt mit Vegetation. Geognostisch treten sie ausserdem zu den untersten Sedimentär-Schichten in so nahen Zusammenhang, dass man sie zu den untersten Gliedern der Uebergangs-Formation gehörig betrachten könnte, und für sie die Cambrische Formation geltend machen dürfte. Von den unteren Glimmer-Schiefern sind sie aber gewöhnlich sehr scharf, auch durch dazwischen liegende Lager eines feinkörnigen bis dichten Kalkes von beträchtlicher Mächtigkeit getrennt.

D e r g r a u e P o r p h y r .

Im Gebiete der oberen Glimmerschiefer treten häufig Porphyre auf, welche man, nach ihren Bestandtheilen, Granit-Porphyre zu nennen geneigt wäre, wenn dieser Name nicht für andere, der Grundmasse und dem Feldspath nach, ganz verschiedene Porphyre angenommen wäre. Jene haben dieselben Bestandtheile, wie der Albit Granit, nur dass sie insgesamt in Krystallen ausgebildet, in einem Felsitteige von matt-graulich-grüner bis olivenbrauner Farbe eingeschlossen sind. Der Glimmer ist grau-braun, auch tombakbraun, glänzend, in schönen sechsseitigen Tafeln, wie der von *Malomirschitz*. Der Quarz weissgrau, in doppeltsechseckigen Pyramiden bis zu 5[“] lang, mit unebenen oder rauhen Flächen und abgerundeten Kanten, ähnlich dem von *Vöröspatak*. Der Feldspath ist von mattweisser Farbe, am mindesten deutlich in seiner Krystallisation, manchmal eckigen Trümmern ähnlicher, als Krystallen.

Als accessorische Bestandtheile führen sie am häufigsten blutrothe Granaten, die kleineren in weissem Feldspath, die grösseren aber selbstständig im Felsitteige. Diese finden sich, bis zu ½[“] und darüber im Durchmesser haltend, zu schönen Tetracontaoctaedern mit Flächen des Dodecaeders krystallisirt, schliessen aber regelmässig kleine Stückchen und Trümmer von Felsit ein, die darin wie in einem Teige eingeknetet erscheinen. Minder gewöhnlich als Granaten trifft man Hornblende in bis zu 3[“] langen blätterigen Krystallen und in feinen Nadeln. Diese Porphyre sind hart und fest, haben massige Structur, keine regelmässigen Absonderungen, keine Schichtungen, keine Gänge, nur etwa Ausscheidungen von dunklerem feinkörnigem Porphyr im grobkörnigen. Sie treten stockförmig im Glimmer-Schiefer, besonders im Thon-Glimmer-Schiefer auf, der in ihrer Nähe gewöhnlich Faltelung und Krümmungen seiner Schichten zeigt, finden sich aber auch lagerförmig und scheinbar wechsellagernd in ihm, ohne merkliche Störung seiner Schichten. Gangförmig kommen sie noch im Triaskalk vor, jedoch nur in der Nähe von Glimmer-Schiefern, ohne sichergestellte Veränderung in der Schichtung und Textur des Kalkes. In Berührung mit den Glimmer-Schiefern sind sie dagegen häufig verwittert, und lassen Einschlüsse von Glimmer-Schiefer-Brocken erkennen. Sie widerstehen sonst hartnäckig jeder Zerstörung, nehmen bloss an der Oberfläche eine graue Farbe an. Ihrem Aussehen nach in naher Verwandtschaft mit gewissen trachitischen Porphyren von Lentsch in Steiermark, dürfen sie mit

ihnen nicht verwechselt werden, da diese Zeolithe führen und von Breccien begleitet sind, die bei jenen gänzlich fehlen.

Sie treten übrigens nirgends in grosser Mächtigkeit auf, bilden zahlreiche Kuppen, (v. *Rosthorn* fana deren 23 im Gebiete der Mies und unteren Drau) im Hügellande des obren Glimmer-Schiefers.

Kalktrap (Schalstein).

In einer feinkörnigen, ziemlich leicht schmelzbaren Grundmasse von erdigem Bruch sind Hirskorn- bis Erbsen-grosse runde Körner von Kalkspath ziemlich gleichmässig vertheilt. Sie haben alle eine rauhe braune Oberfläche, sind späthig ohne Zusammensetzungsflächen. Die Grundmasse ist lauchgrün, an einer Varietät auch gemengt seladon- und lauchgrün, und kleine Feldspath-Tafeln sind dort neben den erwähnten Kalkspath-Körnern erkennbar. Das zähe Gestein wird zuweilen von parallelen Kalkspathsehnüren durchzogen, lässt regelmässige Absonderung, immer, jedoch unvollkommen, Schieferung und Schichtung erkennen. Durch eingesprengten Schwefelkies erhält es grosse Geneigtheit zur Verwitterung, nimmt eine rothe Färbung an, wird kurzklüftig, durch das Ausfallen der Kalkspath-Körner ganz löcherig, und zerfällt zu eckigen Stücken. Sein Vorkommen ist bisher wenig aufgeschlossen, da es, von Vegetation bedeckt, nur an einigen Punkten stark verwitterte Felsen der Beobachtung darbietet. Man fand es bisher nur im Gebiete des Thon-Glimmer-Schiefers, und glaubte daher, seiner hier erwähnen zu müssen.

Kalk.

Der Kalkstein dieser Gruppe, der sich häufig in Lagern von beträchtlicher Mächtigkeit und Ausdehnung im untern wie im obren Glimmer-Schiefer findet, ist stets krystallinisch, weiss, gelbweiss, grau und bläulich.

Der im untern Glimmer-Schiefer eingelagerte Kalk ist vorherrschend grob-kristallinisch blätterig, zuweilen auch körnig zugleich, mit Anlage zu splitterigem Bruch, aber auch sehr feinkörnig und weiss. Darunter ist der mit blätterigem Magnet-Eisenstein vorkommende Kalk von Ragga der ausgezeichnetste. Weiss und feinkörnig, wie Alabaster, mit splitterigem Bruch, durch sehr kleine und spärlich vertheilte weisse Glimmer-Blättchen etwas schimmernd, würde er den schönsten weissen Marmor im Lande liefern, wenn nicht seine Schieferung und die häufigen, zur Linsen- oder Keilform geneigten Absonderungs-Klüfte ihm selten einige Gänze liessen.

Der nahe an der oberen Grenze dieses Glimmer-Schiefers mit den Spath-Eisenstein-Lagern vorkommende Kalk ist durchgängig mehr grob als fein-krystallinisch-blättrig, zeigt eben solchen Bruch, ist weiss und gelblichweiss, am gewöhnlichsten bläulich, mit eingesprengten kleinen Schwefelkies-Krystallen, seltener mit Glimmerblättchen versehen; dabei ist er meist vollkommen geschichtet.

Der Kalk an der Grenze zwischen unterem und oberem Glimmerschiefer, und der Lagerkalk in diesem, ist vorherrschend feinblättrig, bis ins Dichte übergehend, und führt im Allgemeinen keine accessorischen Mineralien. Im ersten Falle ist er schön geschichtet mit regelmässigen, gewöhnlich rhombischen Absonderungen, weiss bis bläulich grau, oder beides zugleich, und dann schön geflammt. Im anderen Falle jedoch lässt er selten vollkommene Schichtung wahrnehmen, ist von vielen Klüften und Blättern durchzogen, sogar ganz kurzklüftig, in unregelmässige eckige Stücke zerfallend. Der Farbe nach ist er weiss oder grau, häufig auch gelblich, sein Bruch krystallinisch, oder uneben eckig; selbst die dichte krystallinische Art nie so compact, wie ein ähnlicher Kalk im untern Glimmer-Schiefer. Der Kalk jedoch, welcher auf Gängen im oberen Glimmer-Schiefer vorkömmt, macht hievon eine Ausnahme, und kömmt dem zuerst beschriebenen am nächsten, ist compact, und zeigt krystallinisch glänzende und splittrige Bruchflächen.

D o l o m i t.

Im untern Glimmer-Schiefer tritt er in Lagern auf, die in Urkalk übergehen. Grobkörnig und leicht zerbröckelnd, ohne Absonderungen und mit undeutlicher Schichtung, führt er Strahlstein, Tremolit, auch Talk.

Wegen der geringen Mächtigkeit möge seiner nur im Allgemeinen Erwähnung geschehen, ebenso der Lager von Spath- und Braun-Eisenstein, zuweilen von Eisenglimmer begleitet, und der Lager blättrigen Magnet-Eisensteins mit körnigem Spath-Eisenstein, beide in Begleitung von Urkalk im untern Glimmer-Schiefer; der Lager von Graphit, körnigem Magnet-Eisenstein und Roth-Eisenstein, in Begleitung von Quarz und Kalk meist im oberen Glimmer-Schiefer.

B. Gesteine der Sedimentär-Gebirge.

Man unterscheidet die Sedimentar-Formationen gewöhnlich in drei Gruppen: in die der primären, der secundären und der tertiären Zeit. Jede von diesen umfasst ein System von Formationen, und diese wieder ein System von Gebirgsgliedern, die sich durch Gesteins-Charakter, den Typus ihres paläontologischen Inhalts und ihre Lagerung als das Resultat eines gleichartigen Bildungs-Processes darstellen. Da die Fälle scharf ausgeprägter und plötzlicher Aenderungen im Bildungs-Process nicht häufiger sind, als die ganz allmählicher Uebergänge, da ferner gewisse Bildungsmoden sich zu verschiedenen, weit von einander abstehenden Zeiträumen wiederholen konnten, und wirklich wiederholt haben, so ist eine strenge Trennung der einzelnen Formations-Gruppen nahe an ihrer Grenze, noch mehr aber der einzelnen Formationen und ihrer Glieder durch Vergleichen ihres petrographischen Charakters und Festhaltung ihrer Lagerungsfolge allein kaum je vollkommen sicher zu stellen. Manche Veränderungen im Gestein gehen oft ganz unabhängig von den bei weiten grossartigen in den Entwicklungs-Processes der Erd-Oberfläche vor sich, und dem Geognosten würde es daher an einem sicheren Mittel ihrer Auffassung fehlen, wenn er sich ausschliessend an jene Merkmale halten wollte. Bei weitem empfindlicher für den Gang der an der Erd-Oberfläche vor sich gegangenen Entwicklungs-Phasen und ihrer kleinsten und allmähligsten Aenderungen war aber von jeher die organische Natur. Im Wechsel ihrer Geschöpfe, ihrer Bildungstypen, belegt sie die geänderte Stellung im System der Bedingungen, welche ihre Fortbildung bestimmen, und in den Fossilien, die sie in aufeinander folgenden Gebirgsschichten niedergelegt, überliefert sie uns die Geschichte über den Gang dieser Veränderungen, unabhängig bis zu einer gewissen Grenze von den in der Zusammensetzung des Gesteins indessen vorgegangenen Aenderungen. Deshalb verlieren Wechsellagerungen von zwei oder mehreren verschiedenen sedimentären Gesteinsschichten für sie jene Bedeutung, welche sie bei den krystallinischen oder Urgebirgs-Gesteinen behaupten, sie erhalten ihre wahre Stellung und Deutung erst durch die in ihnen eingeschlossenen Fossilien. Kennen wir solche jedoch nur aus einer oder einigen Schichten eines Gebirgsgliedes, und fehlen sie uns aus allen übrigen, und selbst aus den wiederkehrenden petrographisch gleichartigen, oder treten in einer der oberen Schichten, wenn gleich vereinzelt, die Reste von Thieren eines anderen Zeitalters auf, so wer-

den die Schlüsse über die geognostische Stellung des ganzen Systems dieser Wechsellagerung des Anspruches auf Gewissheit auf einige Zeit entbehren müssen.

In diesem Falle befindet sich der Geognost in Kärnten, wenn er zum Beispiele die Schichten der primären Ablagerungen nach den vier Formationen classificiren soll, die von Unten nach Oben aufsteigend, die silurische, devonische, Steinkohlen- und permische Formation heissen.

Mit Ausnahme der von *Rosthorn* aufgefundenen Orthoceratiten im schwarzen Kalk an der Südseite des Gailthales, der von *R. v. Hauer* bestimmten Versteinerungen in dem Grauwacken-Schiefer von Bleiberg, der Pflanzenabdrücke in den Thonschiefern der Krems und des Eisenhut, welche nach *Unger* auf Steinkohlen-Formation schliessen lassen, der ausgesprochenen silurischen Versteinerungen in der Grauwacke von Kappel, und südlich vom Storschitz von *Rosthorn* aufgefunden, sind noch keine charakteristischen Versteinerungen bekannt für die rothen und gelben, der Grauwacke nächst liegenden Schiefer, nicht minder für manche über den Grauwacken-Schiefern vorkommende schwarze Kalke. Aber auch die Stellung der zum Trias genommenen rothen Sandsteine kann noch nicht als ganz ausgemacht angesehen werden, und unbestimmter bleibt noch die Stellung der stets über den Uebergangs-Gebilden häufig in ganz concordanter Lagerung vorkommenden rothen Schiefer, von oolithischen Kalken, einem bunten Kalk-Conglomerate und grauen Sandsteinen mit verkohlten Pflanzenstängeln begleitet, bei denen es noch ungewiss ist, was davon zur Trias-, und was zur Jura-Gruppe einzureihen sei. Daher wird es für die hier zu gebende Uebersicht auch gestattet sein, nur im Allgemeinen die Felsarten zu erwähnen, welche theils zu den Uebergangs-Formationen gehören, theils mit denselben stets vorkommen, bis uns weitere Forschungen zu einer genaueren Bezeichnung berechtigen.

In demselben Falle, wie bei der Feststellung der Grenze zwischen Trias und Jura befindet man sich in Ermanglung von Schichten, welche deutlich bestimmbare und bezeichnende Versteinerungen führen, zum Theil auch bei Nachweisung der Kreide-Formation und ihrer Trennung von den untersten Tertiär-Schichten, ja selbst bei der Unterscheidung der obersten Tertiär-Schichten vom untersten Diluvium.

Ebenso wird die Vertheilung der hier mit Uebergangsgebilden, mit Trias- und Jura-Schichten vorkommenden Dolomite sehr schwierig, und ist in vielen Fällen noch nicht sicher gestellt. Dies Alles möge nachfolgende Behandlung des Gegenstandes rechtfertigen, da es hier auch nicht der Ort wäre, alle Momente anzuführen, welche für die Geltendmachung der einen oder der anderen Ansicht sprechen dürften.

I. Primäre Formationen (Uebergangs-Gebilde).

G r a u w a c k e.

Mehr oder weniger abgerundete Geschiebe und Körner, zuweilen auch eckige Stücke von weissem Quarz oder schwarzem Kiesel von einem aus denselben Bestandtheilen bestehenden, feinkörnigen, oder thonigen schwärzlich-grauen Bindemittel, oder bloss durch aufgelösten Kiesel zusammengehalten, charakterisiren dieses Gestein in allen seinen Uebergängen. Wie beinahe jeder Sandstein von Conglomeraten dichten Gesteine und Schiefen begleitet ist, so findet dies auch bei der Grauwacke statt, indem die Geschiebe von Nuss- und Faust-Grösse bis zum Unkenntlichen klein werden, und sich dazu eine schiefrige Structur gesellt. Von den Schiefen der Grauwacke nennt man gewöhnlich die minder dichten Arten, deren Schieferung durch beigemengte Glimmerblättchen unterstützt wird: Grauwackenschiefer; die ausgezeichnet dichten, schiefrigen Arten: Thonschiefer, Uebergangs-Thonschiefer zum Unterschiede von den bereits erwähnten Urthon-Schiefen.

Die in Kärnten vorkommenden Grauwacken- und Thon-Schiefer sind vorherrschend von grauer und schwarzer, aber auch von grüner, rother und gelber Farbe.

Häufig ist die hier vorkommende Grauwacke von weissen Quarzadern durchschwärmt, die Schichtung oft undeutlich; manche dichte Abart von so vielen Klüften und Absonderungen durchzogen, dass die Merkmale der Schichtung ganz unkenntlich werden. Die Grauwacken-Schiefer sind glimmerig, oft schön gewunden und gefaltet, die Thonschiefer zuweilen glimmerig, bis zur Blattdicke schieferig, selten zu Dachschiefen ausgebildet, beide von regelmässigen Absonderungsflächen durchzogen. Besonders die glimmerigen, schwarzen und rothen Grauwacken- und Thonschiefer führen Concretionen von elypsoidischer Gestalt von 1" bis zu $\frac{1}{2}$ ' im Durchmesser.

Die meisten Versteinerungen fand man bisher in den schwarzen, mürben, zur Auflösung geneigten, wenig zerklüfteten Grauwacken-Schiefern, die wenigsten und die undeutlichsten in den Thon-Schiefern und sehr glimmerigen Grauwacken-Schiefern. Die sehr quarzige compacte Grauwacke ist geneigt, vor Verwitterung zu rauhen grobkörnigen Sand in Blöcke zu zerfallen. Die Schiefer zerfallen theils in Blätter, theils sind sie ganz zu Thon aufgelöst.

In der Nähe des rothen Granits zeigt sich der grüne, auch rothe Thonschiefer metamorphosirt. Er wird dioritartig, sehr hart und äusserst zäh, (die Farbe, ins Violette spielend), von Gängen eines epidot- und serpentinartigen Gesteins durchzogen, und führt häufig Quarz und Kalkspath in Gängen und Klüften.

Petrographisch kaum verschieden von den schwarzen Grauwacken-Schiefern, sind die schwarzen, etwas glimmerigen Thon-Schiefer oder Schiefer-Thone mit Pflanzen-Abdrücken der Steinkohlen-Formation aus dem Gebiete zwischen der Krems und Fladnitz.

U e b e r g a n g s k a l k.

Dort, wo er in seinem Ansehen dem Urkalk am nächsten kömmt, ist er feinkörnig, geneigt zum Schieferigen, nie in grossen Massen ganz weiss, sondern lagenweise roth und weiss, oder bläulich und weiss, theilweise mit eingestreuten Glimmer-Blättchen, auch roth, mit dünnen Lagen eines grünen Thon Schiefers durchzogen, herrschend grau und bläulich, grau und schwarz, meist schön geschichtet, aber auch massig, ohne oder mit undeutlicher Schichtung, beinahe immer mit schöner parallelepipedischer Absonderung, und meist von Kalkspath-Adern durchzogen. Er zerfällt bei der Verwitterung in grössere Stücke von Absonderungs- und Schichtungsflächen begrenzt.

Häufig tritt, jedoch immer über Grauwacke oder in ihrer Nähe in ansehnlicher Mächtigkeit ein dichter, schwarzer, von weissen Kalkspath-Adern durchzogener Kalk auf, der überall schöne, zuweilen gebogene, selbst wellen- und zickzackförmige Schichten erkennen lässt. Mit ihm hängen Schiefer zusammen, in die er ganz allmählig durch das Zurücktreten von Bitumen und Aufnahme äusserst feinen Kieselsandes und Thons übergeht. Diese Kalk- und Mergel-Schiefer sehen im unverwitterten Kerne bläulich und sehr feinkörnig aus, verwittern durch sehr fein eingesprengten Schwefelkies aber allmählig zu rothen und gelben mergelartigen Schiefen, von denen die letztern

noch am häufigsten Versteinerungen führen. Dort, wo ihr Gehalt an Kiesel und Thon vorherrschend wird, werden sie zuletzt ganz zu rothen oder grauen, auch gelben sandsteinartigen Schieferen, die vom rothen Sandsteine, mit dem sie sehr häufig zusammengeworfen werden, aber dadurch wesentlich verschieden sind, dass sie nie körnig sind, nie in Quarz-Conglomerate übergehen, und stets Kalk als Bindemittel haben. Die Conglomerate, welche in der Nähe jener Schiefer auftreten, und meist sehr dicht und fest sind, bestehen aus Geschieben meist von Uebergangskalk, durch dieselbe Masse, aus der diese Schiefer bestehen, gebunden, andere enthalten Schiefertrümmer zugleich eingeschlossen, und erhalten ein sehr buntes Aussehen. Sie stehen auch mit grauen, feinkörnigen, verkohlte Pflanzenreste führenden Sandsteinen in nahem Zusammenhang, und beinahe immer in concordanter Lagerung. Dabei stellt sich noch die interessante Wahrnehmung von oolithischem Kalk auf diesen Schieferen heraus. Man behält sich vor, über die genaue geognostische Stellung dieser Schichten ein Urtheil abzugeben, wenn es gelungen sein wird, in den Versteinerung führenden Schichten genau bestimmbare Exemplare gefunden zu haben. Da diese Kalke und Schiefer immer hinter der Trias-, unmittelbar auf schwarzen Uebergangs-Kalk- und vor der Jura-Formation auftreten, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie sich später als Repräsentant des Keuper und des Lias herausstellen werden.

Mit Gliedern der Uebergangs-Formation zum Theil an ihrer Grenze gegen Thon-Glimmer-Schiefern von zweifelhafter Stellung, kommen in Kärnten Syenit, Diorit und rother Granit vor.

S y e n i t.

Er besteht aus bläulich weissem Quarz mit weissen Feldspath von kleinem Korn gemengt, in welcher Grundmasse sich mittelgrosse gekrümmte Blätter von dunkelbraunem Glimmer, und dunkelgrüne Hornblende in bis zu $\frac{1}{2}$ “ grossen Stücken und Stängeln bemerkbar machen. Zuweilen treten Quarz und Glimmer ganz zurück, und die Hornblende erscheint wie in abgebrochenen Stängeln im körnigen Feldspath. Er zeigt immer in seiner Nähe den rothen Granit, hat grössere Mächtigkeit, als dieser, und wird an der östlichen Grenze seines Gebietes vorherrschend. Er scheidet sich streng von diesem, der an den Berührungsstellen Rutschflächen zeigt, so wie entgegen der Syenit in Berührung mit den an einigen Orten aufgelagerten

Uebergangskalken. Selten schliesst er Concretionen von Glimmer und Hornblendmasse ein, wird aber häufig von Gängen aus Feldspath und Quarz durchzogen, die schmal nach allen Richtungen ziehend, weniger leicht verwittern, und wie Rippen im Grundgestein hervortreten. Seiner Structur nach ist er grobflasserig, zeigt Schichtung nur nach der Lage des Glimmers, und keine regelmässigen Absonderungen. Er verwittert leicht, und ist oft ganz aufgelöst.

Der rothe Granit.

So genannt nach der vorherrschend röthlichen Farbe seines Feldspaths, gehört er für sich und nach seinen Lagerungs-Verhältnissen zu den interessantesten Erscheinungen der Gegend südlich vom Obir und der Petzen, von der Scheida bis über St. Veit im Schallthal, wo er sich schmal im Syenit auskeilt. Der Feldspath dieses Granits, der bei weitem vorherrschende Bestandtheil, ist von sehr späthiger Beschaffenheit, röthlich, aber auch graulich, und vollkommen weiss mit Glasglanz oder mit röthlichem Kern und mattweiss nach Aussen besonders dort, wo das Gestein in Verwitterung übergeht. Dabei ist er höchst selten anders als in Zwillingsgestalten mit undeutlichen oder abgerundeten Ecken und Kanten. Quarz und Glimmer treten nur spärlich auf, jener graulich, dieser dunkelbraun, dunkelgrün bis schwarz. Dieser Granit ist meist grobkörnig, und selten anders als porphyrtartig, führt Hornblende, Epidot und zuweilen Sphen als accessorischen Bestandtheil, nie aber Turmalin. Häufig schliesst er aber Concretionen in faust- und kopfgrossen Kugeln von feinkörnigem Glimmer und Hornblendmasse ein, in welchen, wie in kleinen Mandelräumen, Sphen-Krystalle mit schwarzer Hornblende vorkommen. Das Gestein verwittert sehr leicht zu grobkörnigem Sand, und lässt an den Verwitterungsstellen seine Einschlüsse deutlich hervortreten. Nur wo dieser Granit sehr mächtig auftritt, ist er mehr fest und massig, und bildet Blöcke bei der Verwitterung. Er zeigt übrigens nirgends regelmässige Absonderung oder Schichten, wird von Gängen aus rothem Jaspis und Eisenglanz, auch Epidot ohne alle Regel durchschwärmt, zuweilen aber von Gängen eines syenitartigen Gesteins, das in kleinen Mandelräumen einen Zeolith führt, der nach seinem Verhalten vor dem Löthrohr dem Prenite am nächsten steht, durchzogen. Er kömmt zuweilen im Syenite vor, liegt auf Grauwacken- oder rothem Schiefer der Uebergangszeit, wird von Gebilden derselben Periode überdeckt, und zeigt an den Berührungs-Stellen mit den Grauwacken-Schiefern stets rothe Rutsch- oder Spiegelflächen.

G r ü n s t e i n .

Von seinem Vorkommen sind bisher nur zwei Fälle bekannt, bei Bleiberg und hinter Waidisch. Beide Arten von Grünstein sind jedoch bei genauer Untersuchung verschieden, so übereinstimmend sie auf den ersten Anblick erscheinen dürften.

Der Grünstein von Waidisch scheint mit manchen Porphyren im Zusammenhange zu stehen, sein Auftreten ist bei seiner geringen Mächtigkeit überhaupt nur untergeordnet. Er bildet ein massiges, und unregelmäßig zerklüftetes Gestein, im frischen Zustande von sehr zähem Zusammenhange, mit rauher körniger Bruchfläche. Seiner dunkelgrünen Grundmasse ist Kalk und Eisenkies eingemengt, und erst nach Behandlung mit Säuren lässt er am deutlichsten viele kleine Feldspath-Blätter und Stengeln erkennen. Verwittert ist das Gestein von Eisenoxyd roth gefärbt, und zerfällt nach den Absonderungs-Flächen.

Der Grünstein von Bleiberg ist im frischen Zustande ebenso, wie jener, ein körniges, zähes, dunkelgrünes Gestein. Seine Grundmasse hält gleichfalls Kalk, und nur wenig Eisenkies beigemengt, sie lässt jedoch bestimmter Hornblende als den herrschenden Bestandtheil erkennen, in welcher nur spärlich kleine Feldspathblätter vertheilt sind. Das Gestein hat Massiv-Structur; seine Absonderungen sind regelmässiger; Kalk im körnigen Zustande durchzieht es gangförmig, bildet im späthigen Zustande Schnüre nach den parallelen Absonderungsklüften. Seine Verwitterung wird durch eingemengten Eisenkies bedingt. Mit ihm kömmt ein dioritischer Sandstein vor, der aus abgerundeten und eekigen Stücken und Brocken von Hornblende-Gestein, Quarz-Porphyr, Kalkspath, körnigem Kalk und Dolomit besteht, die von einem rothen, theils Thon, theils Eisenkiesel hältigen Bindemittel zusammengehalten werden. Er gibt ein äusserst zähes und festes Gestein ab, das zu Blöcken zerfällt.

II. Secundäre Formationen.

Man unterscheidet hievon drei Gruppen: Trias, Jura und Kreide.

Die Gruppe der zum Trias gezählten Formationen ist unter den Sedimentär-Formationen Kärntens noch am genauesten durchforscht, aber nicht abgeschlossen. Die häufigen und tief ins Gebirge getriebenen Blei-Bergbauten in denselben haben an mehreren Orten sehr

genaue Studien der Lagerungs-Verhältnisse zulässig gemacht, und das Vorkommen von einzelnen Petrefacten reichen Schichten hat auch über die geognostische Stellung mancher einen sicheren Schluss erlaubt, als bei älteren und jüngeren Formationen im Gebiete der Kärntner-Alpen.

T r i a s .

Dazu gehörig wird gegenwärtig betrachtet :

D e r r o t h e S a n d s t e i n .

Unter diesem Namen ist er im ganzen Lande und in allen Alpenländern bekannt, jedoch wohl zu unterscheiden von dem alten rothen Sandstein der Steinkohlen-Formation, und dem Rothtodtliegenden der pernischen Formation, obgleich er für den Bergmann in Kärnten ganz dieselbe Bedeutung hat, wie dieses für den Bergmann in Mansfeld. Als das unterste Glied der Trias ist er dem bunten Sandstein identisch, verdient diesen Namen jedoch nur nach dem Vorkommen in wenigen Gegenden. Er besteht aus grösseren und kleineren, mehr abgerundeten als eckigen, nie scharfkantigen Körnern und Geschieben von Quarz, welche durch ein kiesliges, häufiger jedoch durch ein eisenhaltiges thoniges Bindemittel, oder bloss durch Eisenoxyd zusammengehalten werden. Zuweilen erscheinen grüne Körner, höchst wahrscheinlich von Porphyry, häufiger noch Glimmerblättchen, die besonders in den grauen feinkörnigen Arten in solcher Menge auftreten, dass das Gestein eine dünnschiefrige Structur annimmt. Die Geschiebe wechseln von Kopfgrösse in manchen Conglomeraten dieses Sandsteines bis zu dem feinsten Schlamm der jedoch selten vorkommenden Schiefer. Herrschend sind die grob- und feinkörnigen Sandsteine, welche diese Schiefer in den untersten Partien führen. Die Farbe ist in der Regel ziegelroth, durch ungleiche Vertheilung des Eisenoxyd-Gehaltes im Cement wechselnd roth und grün, oder kugelige Partien von grüngefärbten im rothen Sand, dann aber an der Luft dem Ausbleichen unterworfen, und in roth- und gelblich weiss übergehend.

Die Schiefer des rothen Sandsteins sind mehr dunkelroth mit erdigem Bruch, oder grau und glimmerglänzend an den Schieferungsflächen, meist aufgelöst, zuweilen aber auch durch ein quarziges Bindemittel sehr hart, arm an Versteinerungen, nur in den glimmerigen Schiefen finden sich zuweilen Spuren.

Der rothe Sandstein zeigt häufig mächtige Schichten und regelmässige Absonderungen, ist sehr zur Verwitterung geneigt, und zerfällt zu einer rothen sandigen Erde, die durch ihre Farbe auf weite Entfernung die Anwesenheit des Gesteins verrathet.

Auf dem rothen Sandstein tritt häufig Dolomit, oder ein an Versteinerungen sehr armes Gestein von ungeheurer Mächtigkeit auf, durch Farbe und Verwitterung, durch seine oft überraschend schönen Schichten-Verhältnisse leicht erkennbar:

D e r S t i n k k a l k .

Graulich-weiss, besonders an den Verwitterungsflächen, viel häufiger aber schmutzig-bräunlich bis ins Schwarze, entwickelt er in dieser Varietät beim Zerschlagen und beim Behandeln mit Säuren einen starken Geruch nach Bitumen oder Kohlenwasserstoffgas. Ausser einer meist sehr deutlichen Schichtung, welche bei den dunklen Varietäten zur Schieferung wird, zeigt der Stinkkalk immer mehr oder weniger, aber selten regelmässige Absonderungen, ist oft von unzähligen Klüften durchsetzt, besonders der dolomitische, zerfällt dann sehr leicht zu eckigem Grus und Sand. Bei den schwarzen Varietäten sind nicht selten diese Klüfte mit Kalkspath wieder ausgefüllt, wodurch sie manchmal ein dem schwarzen Kalk ähnliches Ansehen gewinnen, von dem sie sich jedoch durch geringere Dichte und Zähigkeit, durch die Neigung zum muscheligen Bruch, durch die schmutzig-weisse Farbe und das Späthige der Kalkspath-Adern und ihre Lage nach den Schichtungs- oder Absonderungs-Klüften unterscheiden. Beinahe immer Bittererde-hältig, geht der Stinkstein häufig in dolomitischen kurzklüftigen Kalk über, ist der Verwitterung, und die schwarze Varietät dem Ausbleichen unterworfen.

Der bleierzführende Kalk.

Mit diesem Namen kann er belegt werden, weil er die meisten und reichsten Bleierzgänge führt. Er ist ein dichter zäher Kalk, schmutzig weiss, graulich, oder gelblich und von Eisenoxyd roth gefärbt, sehr kurzklüftig, ohne bestimmte Regel von Absonderungsflächen durchzogen. Da sich diese immer erst beim Zerschlagen am deutlichsten zu erkennen geben, so hält es schwer, einen frischen Bruch zu erhalten, es brechen vielmehr die dichtesten Stücke stets am leichtesten nach diesen Flächen an. Am Bruch selbst ist er splitterig und lässt zuweilen ein sehr

feines Korn erkennen. Eigentliche Versteinerungen gehören bei diesem Kalk zur Seltenheit, viel häufiger führt er Steinkerne. Seine geognostische Stellung wäre daher nach diesem Merkmale kaum sicher zu bestimmen. Er ist meist regelmässig geschichtet. Die Schichten sind mächtig, und noch in der Nähe deutlich erkennbar. Bei der Verwitterung zerfällt er in unregelmässige eckige, häufiger grosse als kleine Stücke. Im Hangenden dieses Kalkes erscheinen Schichten eines bituminösen schwarzen Mergelschiefers, oder auch Schieferthons, eines an Petrefacten des Muschelkalks sehr reichen Gesteins. Diese wechseln zuweilen mit bituminösem Kalk und Kalk-Schiefer, werden auch selbst mehr kalkhaltig durch die Menge der eingeschlossenen Moluskenschalen, sind aber häufig nur durch einen sehr kiesreichen oolithischen Schiefer, oder eben solchen Kalk vertreten, und haben zum Hangenden gewöhnlich Schichten eines braunen gelben oder braunen, meist dichten Petrefacten-reichen Mergelgesteins, das nach den häufig vorkommenden Pentakriniten und Terebrateln gewöhnlich Pentakriniten- oder Terebratel-Kalk genannt wird.

Es geschieht dieser Schichten hier bloss gelegentlich Erwähnung. Sie haben nie eine grosse Mächtigkeit, und ihre genauere Beschreibung wird in einer Abhandlung über die Bleierz-Vorkommnisse Kärntens besser Platz finden.

Ueber dem System des erzführenden Kalkes tritt in der Regel ein Kalk auf, welcher petrographisch oft wenig von ihm, noch weniger aber vom Jurakalk unterschieden ist. Wegen seines häufigen Bittererde-Gehaltes kann er dolomitischer Kalk genannt werden. Er ist in bedeutender Mächtigkeit entwickelt, sehr arm an Versteinerungen, zeigt an Verwitterungsstellen nur selten undeutliche Umrisse von Steinkernen, lässt seine mächtigen Schichten aber von der Ferne am deutlichsten, in der Nähe beinahe gar nicht erkennen. Im Uebrigen sind seine Verwitterungs-Erscheinungen grösstentheils dieselben, wie bei dem vorbezeichneten Kalke. Wo sein Bittererde-Gehalt grösser wird, hat er Neigung zum krystallinisch-körnigen und drusigen, gleicht vollkommen einem Dolomit und geht in diesen auch ganz über.

D o l o m i t.

Zum System der aufgezählten Gebirgsglieder gehören noch zweierlei Dolomite.

Der eine ist ein festes Gestein, am Bruch sehr feinkörnig, krystallinisch, selten dicht, mit Drusen von Bitterspath-Krystallen ver-

sehen, der Farbe nach graulich weiss oder gelblich, zerklüftet, aber nicht kurzklüftig. Letzteres ist nur bei dem in der Nähe von Porphyry zu Dolomit umgeänderten erzführenden Kalk der Fall, der mit Schichten eines sehr kieseligen Kalks im Zusammenhang steht, welcher durch seine Härte und seine kurzklüftige Zusammensetzung ausgezeichnet ist, und höchst schwierig einen frischen körnigen Bruch erkennen lässt. Der Dolomit von den oben bezeichneten Eigenschaften steht zuweilen mit einem dichten, am Bruch höchst feinkörnigen, vollkommen geschichteten, selbst dünnschiefrigen Mergelgesteins in so nahem Zusammenhang, dass er ohne bestimmte Grenze in dasselbe übergeht. Noch häufiger kömmt mit ihm ein dolomitisches Conglomerat vor, zusammengesetzt aus eckigen Stücken von der Gestalt und Grösse wie Miemit-Körner, aber von festerem Zusammenhang und mehr krystallinischem Bruch. Sie werden von einem dolomitischen weissen oder fleischrothen Bindemittel zusammengehalten, bilden mit diesem ein festes, mit jenem ein häufiger lockeres Gestein. Diese Dolomite zeigen selten Schichtung, wohl aber Blätterdurchgänge, und sind von Klüften vielfach durchrissen. Sie treten unmittelbar über rothem Sandstein oder rothem Schiefer auf, erreichen jedoch keine so grosse Mächtigkeit, wie die folgenden.

Die zweite Dolomit-Art ist durch das Aeussere der von ihr zusammengesetzten Berge so vollkommen charakterisirt, dass sich ihr Auftreten auf weite Entfernung hin erkennen lässt. Die Wände sind durchrissen von vielen und tiefen Furchen, zwischen denen die unaufgehalten vorschreitende Zerstörung des Gesteins Reihen von Pyramiden, Thürmchen- und Ruinen-ähnliche Felsbildungen noch übrig liess.

Das untere Ende jeder Furche über einer Felsen-Terrasse, einer Fläche sanfter Neigung, oder im Thalboden selbst, ist mit einem Schuttkegel von kleinem eckigem Grus geschlossen. In seltsamen Contrast zu dem sterilen Aussehen der zahlreichen Furchen und Schutthalden tritt die Vegetation, die sich dort überall wiederfindet, wo sich der nothdürftigste Boden für den Wurzelansatz darbietet, und nicht selten die unzugänglichsten Felspyramiden mit Bäumen schmückt. Das Gestein selbst ist so klüftig, dass es am Bruch aus kleinen eckigen Stücken zusammengesetzt, einer Breccie gleicht. Manche Dolomite, besonders jene, die ihrem Auftreten nach, ein Glied der Juragruppe zu bilden scheinen, sind richtiger als Breccien zu bezeichnen, indem sich ganz kleine, graue, eckige, zum Theil krystallinische Körner in einem weissen, erdig aussehenden Bindemittel eingeschlossen zeigen, und bei der Verwitterung des Gesteins deutlich hervortreten.

Wo die Klüfte sich weiter von einander entfernen, bestimmter und gleichartiger auftreten, verlaufen sie in parallelen Richtungen, und lassen zwischen sich ein compacteres Gestein. Es gelingt jedoch nur mit Mühe, einen Bruch der eckigen Stücke zu gewinnen, in die das Gestein nach den Absonderungs-Flächen beim Anschlagen zu zerfallen geneigt ist. Der Bruch ist splitterig, zum Theil krystallinisch, und lässt kleine Drusen, im Gestein spärlich vertheilt, erkennen. Der Farbe nach sind diese Dolomite graulich oder gelblich - weiss. Sie zeigen nur selten, und stets vorübergehend, deutliche Schichtung, viel häufiger regelmässige Blätterdurchgänge mit spiegelglatten Flächen, an denen die breccienartigen Dolomite wie Trass oder Mosaik aussehen.

Diese Dolomite treten in ansehnlicher Mächtigkeit auf. Ein Theil derselben gehört zum bleierzführenden Kalk, den sie so regelmässig beinahe wie der Stinkstein begleiten; sie scheinen dann identisch zu sein mit dem über rothen Sandstein gelagerten Dolomit. Die anderen dürften den Gebilden des unteren Jura beizuzählen sein, in dessen Gebiet besonders die grauen breccienartigen in grosser Mächtigkeit und bis zu bedeutender Höhe anstehen. Diese zeigen auch zuweilen Einlagerungen von ganz geringer Mächtigkeit, aus einem schwarzen bituminösen merglichten Kalk gebildet, der in grauen, rothen und gelben Schiefer übergeht. In der Nähe dieser Schichten ist der Dolomit compact, reicher an Kalk, und über demselben geht er ganz in einen Kalk über, der sich von dem eigentlichen Jurakalk nach seinen äusseren Merkmalen kaum unterscheiden lässt.

J u r a.

Mit Ausnahme einiger bereits unter den Uebergangs-Gebilden erwähnten Gesteine, und des in seiner Stellung noch zweifelhaften breccienartigen Dolomites, ist die Jura-Gruppe in Kärnten vorherrschend bloss durch einen dichten Kalk und körnigen Dolomit vertreten.

Die hintersten und südlichsten Kalkgebirge Kärntens zusammensetzend, bietet diese Gruppe für den Geognosten in Kärnten nur ein spärliches Beobachtungs-Materiale. Um sie nach ihrer ganzen Verschiedenheit kennen zu lernen, wird es bei einer Detaillirung oft nothwendig, die geographischen Grenzen des Landes zu übersteigen, und südlich davon die geognostischen aufzusuchen. Soweit diese Gebirge Kärnten angehören, stellen sie uns bloss ihre kahlen bleichen Wände, ihre vielfach

rissenen Gipfelreihen entgegen, lassen uns aus der Ferne bloss ihre mächtigen Schichten in überraschender Gleichförmigkeit, in der Nähe aber ihre ausgedehnten riesigen Schutthalden erkennen. Auf weite Strecken hin keine tiefen Einschnitte ins Gebirge, keine Querthäler decken dem Beobachter die Lagerungsfolgen auf, nur einzelne Uebergänge finden sich, die aber nicht, oder noch unbestimmt, von Gliedern dieser Gruppe gebildet werden.

Nur in Raibl wird ein Querthal für diese Formation geboten, und ein vom Gailthal aus über Raibl gezogener Durchschnitt gehört unstreitig zu den interessantesten der südlichen Kalkalpen. Er würde uns über die Aufeinanderfolge aller Formations-Glieder, von der Uebergangszeit bis zur Kreide, das belehrendste Bild offenlegen. Aber gerade dort stellt sich zwischen den Schichten der Trias und des Jura, und der zweifelhaften schwarzen Kalke und den sie begleitenden Sandsteinen der rothe Porphy ein, der diese Regelmässigkeit so wesentlich gestört oder unterbrochen hatte. Ein Querdurchschnitt dieser Gegend könnte daher nur durch die ganz sicher gestellten Lagerungsverhältnisse anderer Gegenden verstanden werden, wenn nicht dort unter verschiedenen Umständen zu einem grossen Theile noch unbestimmte Versteinerungen vorkämen, die eine bessere Hoffnung gestatten dürften.

Die Jura-Gruppe ist aber in Kärnten auch von einer andern Seite her ganz unaufgeschlossen geblieben. Ein todttes vegetationsloses Gebirge ist es für den Beschauer, ein ebenso todttes erzloses Gebirge ist es für den Bergmann, der ausser einigen ärmlichen Eisenerzen dort nichts zu finden hofft.

Wenn man die mehr localen und bisher nicht in Mächtigkeit anstehend gefundenen Gesteins-Vorkommnisse übergeht, so stellt sich als die herrschende Gebirgsart ein Kalk dar, welcher grau oder matt-bräunlich, viel häufiger graulich- oder gelblich-weiss, dicht, an der verwitterten Oberfläche matt-weiss, am Bruche splitterig oder auch feinkörnig ist. Die lange der Verwitterung ausgesetzten Stücke zeigen noch immer festen Zusammenhang, und brechen gewöhnlich nach Absonderungsflächen, die das Gestein regellos durchziehen. Eine oolithische Structur ist an einigen Orten an der weissen verwitterten Aussenfläche zu erkennen. In ähnlicher Weise verräth sich der Gehalt an Kiesel (Quarz), leichter noch der von Hornstein. Weder Versteinerungen, noch Steinkerne konnten bisher in diesem Kalk aufgefunden werden. Die kieselreichen Arten zeigen den stärksten Zusammenhang und bilden bei der Verwitterung zuerst Blöcke, die anderen zerfallen in Trümmer von Hand- und

Kopfgrösse, und sehr selten, oder erst nach langer Zeit in kleinere Stücke. Mit diesem Kalke kommen Dolomite vor, deren selbstständiges Auftreten bisher nirgends nachzuweisen war, sie scheinen sich vielmehr durch allmähliche Uebergänge unmittelbar aus dem Kalke zu entwickeln. Von den beschriebenen unterscheiden sie sich durch eine mehr krystallinische Structur, grössere Festigkeit und gleichförmigeren Zusammenhang. Sie zeigen überdies häufiger Drusen mit Bitterspath-Krystallen.

K r e i d e.

Die Kreide-Bildungen, die zum System der südlichen Kalk-Alpen gehören, fallen über die Grenzen Kärntens nach Krain und Friaul. Ausser allem Zusammenhange damit finden sich, jedoch ganz vereinzelt, zwei Vorkommen in der Umgegend von Althofen und St. Paul. Dort treten zwei Systeme von Schichten auf, deren Beziehungen zu einander noch nicht vollkommen festgestellt sind; die Vegetation lässt nur an wenigen Orten und auf kurze Strecken das Gestein unbedeckt, und erschwert eine klare Vorstellung über das Wechsel-Verhalten beider Systeme und den petrografischen Charakter ihrer Gebilde. Das obere System ist nach den darin bisher vorgefundenen Petrefacten von *R. v. Hauer* als Eocen, d. i. den untersten Gebilden der Tertiärzeit angehörig, bestimmt worden. Es liegen bisher keine neuen Beobachtungen vor, welche diese Ansicht bestreiten liessen. Das untere System muss jedoch nach den darin in neuester Zeit von *Rosthorn* anstehend gefundenen Hypuriten mit demselben Anspruch für Kreide-Schichten angesehen werden, in so lange diese Versteinerungen dafür bezeichnend gelten.

Sie finden sich in einem Kalke, der durch eine Reihe von nur wenig mächtigen rothen, gelben, grünen und schwarzen mergeligen Schieferen, theils auf Thonglimmer-Schiefer, theils auf Uebergangsgebirge, theils auf Trias-Gebilden gelagert ist. Dieser Kalk zeigt an einigen Orten vollkommene Schichtung, häufiger jedoch Absonderungen zu mittelgrossen unförmlichen Blöcken, und verwittert zu groben Kalksand und Letten. Er schliesst bald mehr, bald weniger Trümmer und eckige Stücke von Thon- und Mergel-Schiefer ein, und bedingt durch die verschiedene Menge und Grösse dieser Einschlüsse eine Mannigfaltigkeit desselben Gesteins. Im Allgemeinen ist er zähe, zeigt einen rauhen sandigkörnigen Bruch. Die unter ihm gelegenen Schiefer sind sehr kurzklüftig, zerfallen vor ihrer Verwitterung zu Letten in kleine länglich eckige Stücke.

Ausserdem kömmt noch ein Kalk vor, der nach seiner ganzen Erstreckung mit Vegetation bedeckt ist, und nur spärlich an einigen Stellen durch Regenstürze blosgelegt wurde. Er ist röthlich weiss und compact, zeigt grobsplitterigen Bruch, zerfällt bei der Verwitterung in eckige Stücke.

In den aufliegenden Schichten findet sich noch ein Mergel von gelber Farbe, muschligem, aber erdigem Bruche, von dünnen Kalkspath-Streifen in geraden und krummen Linien nach verschiedenen Richtungen durchzogen, deren Vorherrschen dem Gestein eine grössere Festigkeit gibt. Er zeigt Zusammensetzungs-Flächen nach verschiedenen Richtungen, die sich durch die verschieden gelbe, oder mehr röthliche Färbung des Gesteins verrathen. Beim Verwittern blättert er sich, und wird zu Lehm.

Das andere System, welches hier der nahen Beziehung zu dem ersteren erwähnt wird, führt Braunkohlenflötze, die durch Zwischenlager von zum Theil sehr Petrefacten reichen Lettenschichten getrennt sind. Ueber diesen findet sich ein an Conchilienresten sehr reicher grauer Sandstein, ein sehr kalkiger, bläulich grauer Nummuliten-Sandstein, der in den obern Schichten durch das Ueberhandnehmen der Nummuliten (dort Linsensteine genannt) in einen merglichten Kalk übergeht. Durch seinen Schwefelkies-Gehalt verwittert er an der Luft sehr rasch, und zerfällt zu groben, aus Nummuliten bestehenden Sand und Letten. An einigen Stellen wird er aber durch einen ausgezeichnet weissen zähen Kalk, voll von schönen und grossen Nummuliten, vertreten, die sich auf jeder Bruchfläche mit ihren eigenthümlichen Spiralen erkennen lassen. Dieser Kalk widersteht hartnäckig der Verwitterung, ist aber nach seinem ganzen Vorkommen mit Vegetation bedeckt.

In der Gegend von St. Paul zeigen sich übereinstimmende Gesteins-Vorkommnisse. Zu unterst ein gelblich, auch röthlich weisser Kalk, der auf seiner grobsplitterigen Bruchfläche ein sehr feines Korn, an seinen verwitterten Stellen viele hervorstehende, von Eisenoxyd röthliche, eckige Trümmer (Korallenreste) der mannigfaltigsten Art erkennen lässt. Damit kömmt ein Mergel vor, dichter, fester und etwas lichter, als der aus der Gegend von Althofen, von dünnen Kalkspathlagen, meist in parallelen Richtungen durchzogen. Er zeigt wie dieser muschligen, aber minder erdigem Bruch und Zusammensetzungs-Flächen, durch die verschiedene lichtere und dunklere gelbe Färbung kenntlich, und verwittert minder leicht, als dieser, zu Lehm.

P o r p h y r.

Zu den eruptiven Felsarten der secundären Zeit gehören drei Porphyre, verschieden in ihrer Zusammensetzung, in der Art und Mächtigkeit ihres Vorkommens, in ihrem petrografischen Charakter und der Zeit ihres Auftretens. Die grösste Mächtigkeit erreicht der nach seiner vorherrschenden Farbe sogenannte rothe Porphyr. Weniger mächtig, als ausgedehnt, ist das Gebiet des trachitischen Porphyrs durch das zu ihm gehörige grüne Gestein, wofür *Rosthorn* nach dem Orte seines schönsten Vorkommens, den Namen Leutschit-Gestein empfiehlt. Die geringste Mächtigkeit und Ausdehnung hat der dritte Porphyr, der durch die Häufigkeit und Art seines Auftretens interessirt.

Das Gebiet des trachitischen Porphyrs gehört nur zu einem geringen Theile Kärnten an. Seine Beschreibung lässt sich nicht trennen von der des Leutschit-Gesteins, und gewinnt das rechte Interesse erst durch die geologische Auffassung dieses interessantesten Gesteins im Gebiete der südlichen Alpen. Sie ist die nothwendige Ergänzung einer geognostischen Beschreibung des südöstlichen Kärntens, und findet dort den passendsten Platz. Es genügt hier zu erwähnen, dass diese Porphyre in ihrem Ansehen den im oberen Glimmer-Schiefer vorkommenden Porphyren sehr ähnlich sind, dass die Grundmasse jedoch einen mehr rauhen Bruch darbietet, dass sie keine Granaten, häufiger aber Hornblende, oder vielmehr Augit einschliessen, dass sie endlich Zeolithe auf Klüften und in Hohlräumen führen.

Die dritte Porphyrtart tritt überall nur untergeordnet auf, findet sich hinter der Bergkette der Trias vor der stärksten Erhebung des Jura-Kalkes immer gangförmig, von sehr geringer Mächtigkeit gewöhnlich in einer Höhe von einigen tausend Fuss aus dem Kalke hervorbrechend. Man findet ihn überall in mehr verwitterten als frischen Zustand. Seiner grünen, zum Theil braunrothen Grundmasse ist gewöhnlich Kalk beigemengt, Feldspath in Form kleiner Tafeln findet sich darin, und tritt bei der Verwitterung des Gesteins durch die mattweise Farbe am kennbarsten heraus. Zuweilen wird dieser Porphyr ganz sandsteinartig, und zeigt Chalcedon- und Carniolmandeln, oder er wird dicht von einem serpentinartigen Gestein durchzogen. Nach seinen Absonderungs-Flächen zerfällt er in eckige plattenartige Stücke, zeigt aber dort, wo er weniger verwittert ist, wenn gleich selten, eine säulenförmige Absonderung.

Mit diesen Merkmalen stellt er sich gewöhnlich dar; über seine eigentliche Natur und Zusammensetzung können erst fortgesetzte Untersuchungen richtigen Aufschluss geben. Da er zuweilen manchen Dioriten sehr ähnlich ist, dürfte er indessen zur leichteren Unterscheidung von den übrigen Porphyren: dioritischer Porphyr genannt werden.

Die durch Mächtigkeit und Ausdehnung für Kärnten wichtigsten Porphyre sind die sogenannten rothen Porphyre. Die Grundmasse ist Felsit, der dem Hornstein sehr nahe kömmt, herrschend von rother Farbe, in allen Arten vom lichten Ziegelroth bis braunroth, aber auch von seladon- und lauchgrüner und dunkelbrauner Farbe. Darin sind kleine Krystalle von durchsichtigem weissen oder undurchsichtigem rothen Feldspath, meist von beiden zugleich eingeschlossen. Sehr häufig sind auch eckige Stücke von dunkel- oder lauchgrüner oder braunrother Farbe mit in derselben Grundmasse eingeschlossen, und geben dem Gesteine durch ihr Ueberhandnehmen und den Gegensatz ihrer Farben ein Breccien-artiges buntes Aussehen. Sie vermitteln den Uebergang zu einem sandsteinartigen Gebilde, das manchen dioritischen Sandsteinen nahe kommt, und häufig für Grauwacke gehalten wurde. Diese Einschlüsse sind aber an anderen Varietäten so in die Zusammensetzung des Gesteins gezogen, dass sie sich von der Grundmasse nur durch ihre verschiedene Färbung abgränzen, und durch ihre Streckung dem Gestein ein geflecktes und gestreiftes Aussehen geben.

Diese Porphyre zeigen sich in ihren dichtesten Arten sehr compact, mit einem feinsplittrigen, selbst muschligen Bruche, in den bunten Arten mehr zäh, mit unebenen eckigem Bruche. Die lichtgrünen Arten sind dem Ausbleichen unterworfen, und werden mattweiss. Das Gestein ist massig, und zeigt poliédrische, aber auch platten- und säulenförmige Absonderungen. Es bildet bei der Verwitterung grosse Blöcke, die erst ferne vom Orte ihres Anstehens in kleinere zerfallen.

In unmittelbarem Zusammenhange mit diesem Porphyr steht ein Sandstein, der durchgängig aus eckigen, selbst sehr kleinen Körnern derselben Masse und Splittern von Feldspath besteht. Wo er sehr feinkörnig wird, gleicht er ganz dem Hornstein, zeigt jedoch vollkommen glatten muschligen Bruch. Wo die Körner minder klein sind, ist er ein sehr compacter Sandstein mit rauhem muschligen Bruch, wo sie noch grösser werden, gleicht er mehr einer Breccie,

als einem eigentlichen Sandstein. Er lässt regelmässige Schichten, und an den dichten Arten auch regelmässige Absonderungen erkennen.

Gesteine der tertiären Formationen.

Die Tertiär-Formationen haben in Kärnten eine geringe Verbreitung. In ganz Oberkärnten bis ins untere Gailthal und bei Villach konnten sie bisher gar nicht nachgewiesen werden. Mit Ausnahme der bereits erwähnten, von *Hauer* als eocen angenommenen Schichten von Sonnberg bei Althofen, ist im ganzen Gebiete der Gurk noch kein Fall ihres Vorkommens bekannt. Sie sind blos südlich vom Wörthersee an der Drau und längs den Kalkalpen hin, im Mies- und Lavantthale.

Sie sind die Träger der Braunkohlen und Lignite, welche gewöhnlich zwischen feuerfesten Thon im Liegenden und plastischen oder auch kalkigen Thon mit Pflanzenabdrücken im Hangenden eingebettet sind, und von Molassen-Sandstein oder einem Nagelfluh-artigen Conglomerat überdeckt werden. Eigentliche Felsarten sind:

M o l a s s e.

Ein gelber feinkörniger, oder durch die Mannigfaltigkeit in der Farbe der Sandkörner auch buntfarbiger grobkörniger Sandstein, der durch ein Kalk-Cement Geschiebe und Körner verschiedener Felsarten verbindet. Am zahlreichsten sind Körner von quarzigen Gesteinen, am leichtesten Glimmer-Blättchen zu erkennen. Sie ist überall nur von geringer Mächtigkeit, steht sehr selten von Vegetation unbedeckt an.

N a g e l f l u h.

Ein Conglomerat von vollkommenen Geschieben beinahe aller bisher aufgezählten dichten Felsarten. Am häufigsten finden sich Geschiebe von Quarz- und Kalkgesteinen in allen Arten, aber auch von Glimmerschiefer, Gneis, Granit, Porphyr, grauen und rothen Sandstein u. s. w., von denen die letzteren nicht selten Eindrücke von den anliegenden Geschieben zeigen. Sie sind gewöhnlich kleiner als faustgross, und durch ein kalkiges Bindemittel zusammengehalten, dass als feiner Sand desselben Materials betrachtet wer-

den kann. Je nach dem Vorherrschenden des einen oder anderen Bestandtheiles im Cement erhält das Conglomerat verschiedene Festigkeit und Dauer. Im Allgemeinen ist es sehr fest, und widersteht im Ganzen der Verwitterung sehr hartnäckig, während einzelne Gerölle herauswittern und ihre Eindrücke übrig lassen, oder im Gestein selbst aufgelöst und weggeführt, nur feinen Sand oder Hohlräume zurücklassen, die zum Theile durch Kalkinfiltration wieder ausgefüllt oder ausgekleidet wurden. Nur selten ist das Bindemittel mit gänzlichem Zurücktreten der Geschiebe zu einer Bank oder dichten Schichte von Sandstein ausgebildet.

B a s a l t.

Unter diesem Namen ist schon längst der isolirte Felsen bekannt, der sich im tertiären Gebiete des Lavantthales bei Kollnitz erhebt, und von Diluvium umgeben ist. Durch die dunkle Farbe, mehr noch durch die schönen sechsseitigen, säulenförmigen Absonderungen, wie sie bei Basalten gewöhnlich sind, ist dieser Felsen leicht zu erkennen. Das Gestein ist an der verwitterten Oberfläche schmutzig braun, am frischen Bruche dunkelgrün und schwarz, im dichten Zustande fest und glashart, mit grossmuschligem Bruche, aber rauher körniger Bruchfläche. Wo die Absonderungs-Flächen ganz deutlich werden; zeigt es grobkörnigen eckigen Bruch, durch die bis ins Kleine gehenden Absonderungen mit Zwischenlagen eines dem Triplit ähnlichen Eisenoxydes, das bei weiterer Verwitterung eine gelbe Farbe annimmt.

Dieser Basalt führt Arragonit in Krystallen und traubenartigen Anhäufungen, Chaledon und Chachelong in Blasenräumen, die besonders dort häufig werden, wo sich auch Einschlüsse von weissen Quarz-Trümmern zeigen. Er ist begleitet von Basalttuff mit Einschlüssen von Sand und Trümmern der durchdrungenen Schichten.

Die für Basalt sehr bezeichnenden Olivinkörner, welche *Keferstein* beobachtet haben will, lassen sich jedoch nicht auffinden. Auch stimmen die übrigen Merkmale, als: Schmelzbarkeit und Verhalten zu Säuren, mehr mit der dem Basalt sehr nahe kommenden, von *Leonhard* *Anamesit* genannten Felsart zusammen, dass die Annahme dafür die richtigere sein dürfte.

Diluvium und Aluvium.

Die ungeheuren Massen von Geröllen aller Art und Grösse, welche die Ebenen und den Boden vieler Thäler ausfüllen, und weit

dahinziehende Plateaus zusammensetzen, sind grösstentheils Diluvium. Sie schliessen oft grosse Blöcke ein, die auf einen ferne gelegenen Ursprung hinweisen, und Schichten von Sand und Lehm. Nicht selten ist der Sand durch infiltrirten Kalk theilweise zusammengekittet, wodurch Bänke von Conglomeraten und Sandsteinen gebildet werden, die von ähnlichen in der Nagelfluh wesentlich durch ihre geringe Festigkeit und Dauer unterschieden sind. Aber auch Einlagerungen eines Lignites kommen vor, der zwischen seinen dünnen Blättern noch unverkohlte Wurzelstängel erkennen lässt, und von sehr lockeren Sandsteinen oder Conglomeraten überdeckt ist; so bei Tröppelach und Feistritz im Gailthal.

Das Diluvium ist oft schwierig vom älteren Aluvium zu unterscheiden, das besonders in der Nähe der Central-Alpen und in einigen Thälern der südlichen Kalk-Alpen eine sehr grosse Verbreitung hat.

Zum Aluvium gehören ausser den Anschüttungen des fliessenden Wassers, noch die ungeheuren Geröll-Massen und Schutthalden, die ausgedehnten Anhäufungen von Blöcken und die vielen Erdabsitzungen längs der Gebirge, oft die grossartigsten Zeugen von Verwüstungen, die zu verschiedenen Malen seit Beginn der aber noch historischen Zeit statt fanden. Zum Aluvium gehören aber auch die noch immer fortdauernden häufigen Tuff-Bildungen. Sie geben Veranlassung zu fortwährender Entstehung von Breccien und Conglomeraten, sowie zum Absatz von Tuff-Kalk von ansehnlicher Mächtigkeit, der wegen der Verbreitung und des praktischen Werthes als Baustein hier nicht übergangen werden darf.

T u f f K a l k.

Ein gelblich weisser, sehr poröser Kalk, am Bruch erdig oder sandig, oft voll verkalkten Pflanzenresten, besonders von Blättern, Stängeln und Moosen. Die Poren sind häufig zu Blasen und Röhren erweitert, deren Wände glatt und von krystallinischem Kalk ausgekleidet sind. Durch diesen erhält das Gestein eine grössere Festigkeit, und widersteht leicht der Verwitterung. Da die bemerkten In crustate aus dem nämlichen Kalke bestehen und gewöhnlich in parallelen Lagen vertheilt sind, so lässt sich solcher Tuff-Kalk am leichtesten nach dieser Richtung, am schwierigsten quer derselben zerschlagen. Unter den Einschlüssen des Tuff-Kalks erregen am meisten die Aufmerksamkeit des Laien birnförmige Gebilde von Kalkspath. Durch eine concentrisch-schalige, radial-stängliche Textur mahnen sie

im Querschnitt an Rettich oder Rüben, und werden daher vom gemeinen Manne unrichtig für Versteinerungen davon angesehen.

Zum Tuff-Kalk gehört auch der gelbe späthige, durch eine meist parallele Lage seiner Poren und Röhren ausgezeichnete Kalk von Feistritz in Oberkärnten, der wegen seiner Aehnlichkeit mit Honigwaben, dort Honigstein genannt wird, und wohl zu unterscheiden ist von dem Harze gleichen Namens.

Verbreitung der Felsarten.

Die Uebersicht der geographischen Verbreitung der Formationen und ihrer Felsarten wird durch die Beziehung auf den Lauf der Drau erleichtert. Sie gibt die Grenze ab für das Auftreten der Urgebirge am nördlichen und der Sedimentär-Gebirge am südlichen Ufer. Ausnahmen von dieser Regel sind überall dort zu finden, wo die Drau die grössten Ahweichungen von ihrer Haupttrichtung in der Linie von Oberdrauburg nach Unterdrauburg macht.

Die Glieder der ersten Gruppe der Urgebirgsarten beschränken sich bloß auf den nordwestlichen Theil Kärntens, nach Süden von der Möll, nach Osten von der Liser begrenzt.

Die hohen kahlen, weissgrauen Pyramiden im Hintergrunde der Thäler und über dem Eismeere der Gletseher sind von Granitgneis, die dunklen Spitzen und Kuppen, wie der Grossglockner, der Brennkogl, von Chlorit-Schiefer gebildet.

Cipollin und Urkalk erhebt sich am höchsten im Rachen und Wasserradkopf, während sich Serpentin mehr in der Tiefe der Thäler findet, oder selten in einer Höhe getroffen wird, wie das Vorkommen an der Salmshöhe ist.

Die Glieder der zweiten Gruppe werden dagegen zwischen der Möll und der Drau herrschend, setzen mit unteren Glimmer-Schiefen in Begleitung von Hornblende-Gesteinen, Gneis und Granit dort die ganze Gebirgskette zusammen, an deren südlichen Ausläufern erst Thonglimmer-Schiefer aufgelagert ist, und an der Drau zum Theil auch jüngere Gebilde theils der Uebergangs-, theils der Trias-Formationen vorkommen.

Sie sind es ferner, die von der Liser bis zur Kor-Alpe beinahe alle Gebirgszüge und Berge zusammensetzen. Dabei beschränkt sich der Thonglimmer-Schiefer und Thon-Schiefer mit vereinzelt Gneis- und Granit-Vorkommen mehr auf die der Drau näher gelegenen Gegenden, und dringt am weitesten gegen Norden im obern

Gurkthale gegen die Fladnitz hin vor, während der untere Glimmer-Schiefer mit mächtigem Auftreten von Gneis und Granit mehr die nördlichen Züge bildet, und am weitesten nach Süden unter Villach und in der Kor-Alpe gegen die Drau gelangt.

Er hat Einlagerungen von Hornblende-Gesteinen und Hornblende-Schiefen an der Kor-Alpe, Sau-Alpe und bei Gmünd, von Eklogit in der Kor-Alpe, am schönsten und mächtigsten aber in der Sau-Alpe.

Ihm gehören ferner ausser vielen anderen Kalklagern jene mächtigen, Eisenerz führenden Kalklager an, die vom oberen Lavantthale über den Knappenberg und Friesach nach Westen ziehen. Er trennt sich am Südabhange der Sau-Alpe durch ein ebenso mächtiges Kalklager streng vom Thonglimmer-Schiefer.

Dieser beherrscht dagegen das Gebiet der Gurk beinahe ausschliessend, bildet mit vereinzelt Granit- und Gneis-Einlagerungen mit wenig Ausnahmen die Hügel der Klagenfurter Ebene, zum Theil in Begleitung von Kalktrap die Vorberge und südlichen Ausläufer der Sau-Alpe am Magdalensberg, Völkermarkt und Griffen; setzt mit grauem Porphy die Hügelreihe zwischen dem Wörther- und Plaschischen-See von Agathen bis Victring zusammen.

Aber auch über der Drau bildet der obere Glimmer-Schiefer zum grössten Theile die Bergreihe längs der Drau von Sachsenburg bis Paternion, tritt von Gneis begleitet mächtiger im Lessachthale auf, steht im Grunde des Gailthales an einigen Orten zu beiden Seiten der Gail an. Er findet sich in Unterkärnten, einzelne Hügel bildend in der Bleiburger Ebene, und wird in der Gegend zwischen der Mies und Drau und in den Vorbergen zwischen der Petzen und dem Ursulaberger mit Turmalin-Granit und grauem Porphy herrschend.

Die mächtigsten Kalklager im Gebiete der Ur-Schiefer sind ausser den bereits bemerkten die vom Leobengraben, von der Millstätter-Alpe und Fladnitz, an der Drau: auf dem rechten Ufer die Kalkberge nordwestlich von Spittal, am linken Ufer die Kalkberge ober Weissenstein gegen Wollanig; die Kalklager von Tiefen am Ossiacher-See, von Pörschach am Wörther-See, die von Wimitzthal gegen Eberstein und Trixen hinziehenden Kalkberge.

Kleinere Lager treten auf bei Obervellach, bei Ragga, an einigen Orten im Gurkthale, bei Himmelberg, vor Moosburg, hinter Pitzelstätten (mit Granit), zwischen der Mies und Drau u. a. a. O.

Südlich von der Drau ziehen sich in Oberkärnten die Glieder der Trias in dem Kalk-Alpenzuge zwischen der Drau und der Gail bis zur Villacher-Alpe. Hinter ihm tritt eine zweite Kalkalpenkette, vorherrschend von Uebergangskalk gebildet, längs dem südlichen Ufer der Gail bis zur Gailitz auf. Eine dritte Kette, die des Jurakalkes, zieht sich endlich aus Friaul herüber über den Wischberg und Mangert, gegen den Terglou hin. In Mittelkärnten setzt sich die Trias vom Mittagkogel und der Golitza in den vorderen Kalk-Gebirgszug über den Singerberg, Herloutz, Matzen gegen den Obir fort, während hinter demselben der Jurakalk die Kette vom Stou über die Selenitza und die Keschutta bildet. In Unterkärnten jedoch sind wieder drei Kalk-Alpenzüge hintereinander gestellt. Es setzt sich die Trias in gerader Richtung vom Obir über den Jeherto, die Topitza und Petzen bis zum Ursulaberg fort; hinter ihr erreicht der Uebergangskalk seine frühere Höhe im Virneg-Grintoutz und Storschitz, und setzt die nördlichen Sulzbacher-Gebirge zum grössten Theil zusammen. Der Jura-Kalk tritt wieder mehr südlich, wie in Oberkärnten in der Vellacher- und Sulzbacher-Kotschna, den sogenannten Steiner-Alpen, auf.

Dort, wo der Uebergangskalk von Westen her gegen die Gailitz zu niederen Höhen abfällt, finden wir zwischen ihm und der hoch empor gerichteten Jurakette den rothen Porphyry von Wolfsbach über den Luschariberg und Kaltwasser, gegen Weissenfels in Krain hin, auftreten. In dem ähnlichen Falle von Unterkärnten, gegen die Vellacher-Kotschna hin, finden wir denselben Porphyry in mächtiger Entwicklung hinter und westlich vom Grintoutz, der höchsten Spitze der Kotschna, bei Kanker, während sich vor diesem Gebirge im Gebiete der Uebergangs-Formation unter der Schaida, vom Ebriacher Graben ins obere Miesthal hin, und bis über Schwarzenbach und Javoria, der rothe Granit und Syenit einstellt.

In Mittelkärnten ziehen sich die Uebergangs-Gebilde von der Gailitz einerseits über die Wurzen nach Oberkrain, anderseits gegen die Drau hin, und verlieren sich über denselben an dem südwestlichen Ufer des Wörther-Sees bei Schiefling und Techelweg. Im Bärenthal bricht dasselbe System von Grauwacke und Uebergangskalk, von schwarzen Kalken und Schiefern begleitet, wie an der Gailitz, im Grund des Thales hervor, und setzt ununterbrochen, immer hinter der Trias- und vor der Jura-Kalkkette bis in das Vellachthal fort, wo es zu mächtiger Entwicklung gelangt, und zu bedeutender Höhe aufsteiget.

Abgesehen von einigen Thon-Schiefeln, die sich bei genauerer Untersuchung noch zu den Uebergangs-Formationen gehörig herausstellen dürften, ist das Vorkommen von Grauwacke und ihren Schiefeln und von Uebergangs-Kalk, und zum Theil auch von Uebergangs-Dolomit, im übrigen Kärnten ein untergeordnetes zu nennen. Dahin gehören das Vorkommen von Uebergangs-Gebilden zum Theile bei Dellach im obern Drauthale. Der Uebergangs-Kalk und die Grauwacke und Grauwacken-Schiefer, die hinter dem Glimmerschiefer am rechten Ufer der Drau zum Theil unter Lind und bei Paternion auftreten. Die Grauwacke mit Grauwacken-Schiefer, Diorit und dioritischen Schiefer im Aflitz-Graben, westlich von Bleiberg. Der Uebergangs-Kalk und Thon-Schiefer zerstreut im Krappfeld und gegen Eberstein.

Theils Grauwacke und Uebergangs-Kalk, theils Schichten der Steinkohlen-Formation treten aber, wie bereits bemerkt wurde, noch zwischen der Krems und Fladnitz auf, gehören jedoch nur zu einem geringen Theil Kärnten an.

Glieder der Trias finden sich zerstreut an einigen Orten am linken und rechten Draufer. So reichen sie auf das linke nördliche Ufer hierüber von der Tiroler-Grenze bis ins obere Drauthal, und lassen bei Dellach rothen Sandstein im Liegenden erkennen. Dieser kommt in Unterkärnten, von Dolomit und dolomitischen Breccien begleitet, am Ulrichsberg vor. Letztere finden sich weiter am Längsee, gegen und über Pölling hin, und der rothe Sandstein wird darunter vor St. Johann in den Hügeln an der Gurk und Görtschitz sichtbar. Er findet sich weiter am Christophberg, an der Griffnerhöhe, am Hohenwarth und zu beiden Seiten des Granitz-Thales, wird zwischen Völkermarkt und Ruden, von Dolomit und dolomitischen Mergel-Schiefer überlagert, welche schön anstehen bei der Teufels-Brücke bis unterhalb Pirk; und von Dolomit und dolomitischer Breccie begleitet, bei Eis und unter Lavamünd gefunden.

In der Trias-Gebirgskette steigt der rothe Sandstein nirgends zu beträchtlicher Höhe an. Die Spitzen und Käme dieser Gebirge sind von erzführendem Kalk und seinen Gliedern, von dolomitischem Kalk und Dolomit gebildet, der auf den Höhen sehr körnig wird. Stinkstein erhebt sich in Mittel-Kärnten mit der Wand der Roschitza, in Ober-Kärnten im Gailberg am höchsten. Der rothe Sandstein, meist in den Tiefen der Thäler und in einigen tiefen Gebirgseinsattelungen, ist dort häufig blossgelegt, wo seine Schichten steiler aufgerichtet sind.

Er findet sich auch auf der Höhe von Laas bis ins Gailthale und gegen die Jauken, oberKirchbach und im Gitschthale, bei Kreuth und Wasserleonburg. Er steht ferner im Thale von Kreuzen an, und zieht sich über das Stockenboithal nordwärts vom Staffberg gegen Lind an die Drau hin. In Mittel- und Unter-Kärnten kommt er hinter dem Gerloutz im Waidischthale zum Vorschein, zieht sich hinter dem Obir gegen die Schaida, tritt im Loibnig-Graben auf und östlich von Schwarzenbach, im Javoriathale bis St. Veit, südlich vom Ursulaberg; aber auch nördlich von der Trias-Kette am Miesberg.

Glieder der Trias, Dolomit, bituminöse Kalk-Schiefer und Mergel-Schiefer treten noch isolirt hinter dem Porphyr von Kaltwasser auf.

Der Jura-Kalk, zum Theil von körnigem Dolomit begleitet, setzt die südlichste Kalk-Alpenkette zusammen; nur die Selenitza mit ihren vielfach zerrissenen Wänden ist von feinkörnigem Breccien-Dolomit und Kalk zusammengesetzt, zwischen denen Schichten von bit. Kalk, gelben und rothen Schiefer eingelagert sind.

Kreide-Schichten treten auf: von Althofen gegen Kirchberg hin, und nach Süden bis Mansberg und ober Eberstein; und in der Gegend von St. Paul.

Die Tertiär-Formation mit Ligniten bei Villach noch zweifelhaft, wird herrschend an der Drau von St. Ilgen an, wo die Nagelfluh zu beiden Seiten der Drau auftritt, und bis in die Thäler der südlichen Kalk-Alpen hinein reicht, am linken Ufer die Bergkette des Turiawaldes und der Satnitz zusammensetzt, und sich unter der Mündung der Vellach bis Eberndorf hin erstreckt. Braunkohlenführende Molasse-Schichten finden sich in der Gegend des Faaker-Sees und bei Feistritz im Rosenthal; der Vellach aufwärts im Loibniggraben; vor den Nordabhängen der Petzen im ganzen mittleren Jaunthale bis Loibach; und an mehreren Orten im Miesthale, am schönsten aufgeschlossen in der Liescha bei Prävali.

Theils Braunkohlen, theils Lignite, kommen ausserdem an mehreren Orten im oberen und unteren Lavantthale vor; insbesondere bei Präbl, Wiesenau, Kuchl und St. Georgen.

Während die im Hangendthon der Braunkohlen bisher aufgefundenen Versteinerungen Süsswasser-Bildungen anzeigen, kommen aber die Molassen-Schichten am Ausgange des Lavantthales bei Lavamünd und in der Sila bei Köttulach mit Thon vor, der sehr charakteristische Salzwasser-Versteinerungen der mittel-tertiären (miocenen) Zeit führt.

Das Diluvium füllt, mit älterem und jüngerem Aluvium zugleich, den Boden des oberen Drauthales und Gailthales aus, kann im Möllthale und Lieserthale von dem häufigen und mächtigen alten Aluvium kaum unterschieden werden. Es bildet bereits an der Drau ober Villach an einigen Orten plateauartige Höhen, begleitet die Drau, die sich, von Stein an, durch das Diluvium bis in die darunter liegenden Felsen ihr Bett eingegraben hat. Es füllt ferner grösstentheils den Boden des Gurkthales aus, zieht sich von der Gnesau gegen Himmelberg in die Einsenkung von Feldkirchen, bildet die Ebene des Krappfeldes, die von Klagenfurt, Bleiburg und den Boden des Lavantthales. In manchen Gegenden lässt es zwei, auch drei Terrassen übereinander erkennen; steigt überhaupt zu einer nicht unbeträchtlichen Höhe auf, nimmt aber sehr häufig den Charakter von Secufer-Rändern an, und lässt daher in diesem Falle oft schwerlich eine Trennung vom älteren Aluvium zu.

Brauchbare Bausteine liefert es in seinen Conglomeraten und Sandsteinen nicht, wohl aber häufig guten Sand, meist aber kalkhaltigen Lehm und grosse Kalkgeschiebe, die an vielen Orten für Kalk-Brennereien benützt werden. Dagegen findet sich unter den Bildungen des Aluviums ein sehr beliebter Baustein an dem Tuf-Kalk, der an vielen Orten in Ober- und Unterkärnten gefunden wird, aber bisher nirgends mit der Mächtigkeit, wie bei Wasserhofen, dann am rechten Ufer der Drau unter Völkermarkt, von der Teufelsbrücke bis unter den Mühlen von Grabelneck, über Dolomit und dolomitischen Mergel-Schiefer von den zahlreichen, dort aus dem Diluvium entspringenden Quellen gebildet, und am linken Ufer bei Lippitzbach über Thon-Schiefer. Ein Fall von Tuf-Kalk-Bildung über Thon-Schichten findet sich an der Diluvialwand am rechten Ufer der Drau bei St. Lorenz ober Völkermarkt.

In so weit man die Torfbildungen gewöhnlich zum Aluvium zählt, mag hier bemerkt werden, dass ihre grösste Verbreitung in Mittelkärnten zu suchen ist.

Die Gurk und Glan mit ihrem trägen Lauf, und ihren häufig niedern und flachen Ufern, die sie bei Hochwasser überschwemmen und zum Theil versumpfen; und die zahlreichen Seen mit ihren stellenweise sehr ebenen Ufern geben vielfach Gelegenheit zu unausgesetzt vorschreitenden Torfbildungen. Das Gebiet zwischen Moosburg, Feldkirchen und St. Veit lässt an vielen muldenförmigen Einsenkungen die Spuren von gewesenen Seen erkennen, welche nach Veränderung ihrer Zuflüsse, oder wegen Mangel an solchen, durch Verdunstung und Torfbildungen nunmehr bloss auf Sümpfe und kleine Teiche beschränkt sind.

Mineralien.

Salze.

Eisenvitriol. Häufig in faserigen Agregaten, oder als Efflorescenz durch Verwitterung der Schwefelkies hältigen Hangend-Schiefer von Bleierzlagern entstanden, daher auch auf alten Bleierz-Halden. Zuweilen in Klüften des Schwefelkies führenden, besonders des grünen Thon-Schiefers. Im Mühlgraben unter *St. Daniel* im untern Miesthale findet sich am östlichen Abhang im Urthon-Schiefer eine Höhle, deren Wände ganz mit Eisenvitriol ausgekleidet sind.

Kupfervitriol. Durch Verwitterung von Kupferkiesen gebildet, in der *Fragant* im Möllthal, sehr selten auf den Brauneisenstein-Grüben von *Wölch* und *Gaisberg*, aus kupferhältigen Eisenkiesen entstanden.

Haloid e.

Zinkblüthe. Auf Galmei als feiner Ueberzug in nierförmigen Gebilden, von weisser, auch gelblicher Farbe, zu *Bleiberg* und *Raibl*.

Gyps in stänglichen Krystallen, sehr selten, in den Bleigruben von *Bleiberg*; als Fraueneis und die weisse körnige Varietät auf dem *Mocharkopf* im Möllthal, in kleinen Krystallen und späthigen Anhäufungen, oder als körniges Gyps von rother und weisser Farbe im rothen Schiefer, über dem Trias-Kalk bei *Waidisch*, im Suchergraben bei Feistrütz, Spuren davon auch in *Kappel*; rother, weisser und grauer, auch bläulicher körniger Gyps im Trias-Schiefer von *Bleiberg* und im Gailthal, faseriger Gyps in Klüften des Trias-Kalkes von der *Petzen*.

Blaueisenerde, in kleinen weissen Knollen, die angebrochen an der Luft rasch blau werden, im tertiären Thon bei *St. Stephan* im Gailthal, im tertiären Thon bei *Kolek* im Lavantthale.

Anhydrit, körnig, von schön himmelblauer Farbe, in linsenförmigen Knollen und Mugeln mit Gyps, Blende, Bleiglanz, im Erzkalk von *Bleiberg* und *Kreuth*.

Skorodit, in schönen Krystallen auf Drusen mit Löllingit, im Brauneisenstein zu *Lölling*.

Flussspath. Kleine weisse, zuweilen von Braunspath überzogene Würfeln, kommen mit Bleiglanz und Blende in *Bleiberg* vor. Die derbe violette Varietät findet sich auf einzelnen Klüften des Uebergangs-Kalkes in der Nähe von *Kühweg* im Gailthal.

Spargelstein soll sich in den Talklagern des Serpentin vom *Radlgraben*, Seitenthal von Lieserthal, finden, (im Joanneum befindet sich ein Stück von diesem).

Arragon, in sehr schönen stänglichten, häufig zu Büscheln gruppirten Krystallen, oder in Eisenblüthe übergehend, auf Drusen von Brauneisenstein, manchmal über Chachelong-Ueberzügen desselben, im *Hüttenberger* Erzberg, und in der *Wölch*; in Krystallen und traubenartigen Anhäufungen auf Drusen des Basalts von *Kollnitz*: strahlenförmige Ueberzüge im Thon-Schiefer z. B. im *Wisragraben*; als Eisenblüthe besonders schön in *Hüttenberg*; und *Lölling*; als Kalksinter in vielen Höhlen des Uebergangs-Kalkes.

Kalkspath, vollkommen durchsichtige, wasserhelle Krystalle in Gestalten des Rhomboeders und seiner Combinationen krystallisirt, kommen auf den Brauneisenstein-Lagern von *Lölling*, *Wölch* und *St. Leonhard* vor. Zu *Leonhard* findet sich auch Kalkspath in Combinationen der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide, aber gewöhnlich undurchsichtig grau und bläulich-grau.

In schönen Krystallen, Combinationen von der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide mit Rhomboedern und sechsseitigen Prismen, findet sich Kalkspath häufig in *Bleiberg*; besonders in Combinationen der letzten beiden Gestalten, in *Bleiberg*, *Raibl* und *Obir*. Die grossen Krystalle sind aber von diesen Fundorten nie vollkommen wasserklar, haben meist einen Stich ins Bräunliche oder Graue, oder sind weiss, gelblich durchscheinend, ihre Oberfläche selten vollkommen eben und glatt, meist uneben, gestreift, drusig, aber glänzend. Dabei sind die Arten des Vorkommens sehr verschieden: auf Drusen allein, oder mit Braunspath, oder mit Zinkspath, mit Blende, Schwefelkies und Flussspath auf Bleiglanz, auch blos in Letten, welcher taube Klüfte ausfüllt, wie die Krystalle von sphärischem Typus zu *Raibl*. Seltener, aber zuweilen in hübschen Krystallen, findet sich Kalkspath an einigen Orten in den Centralalpen, insbesondere in den Moränen der *Pasterze* und auf dem s. g. *Waschgang*. — Bergmilch kömmt in einer Höhle auf der Saualpe unweit

Klipptzhörl vor. Bergkreide findet sich zuweilen als Kluftausfüllung im Trias-Kalke von *Bleiberg* und *Schwarzenbach*.

In soferne der Kalk ein Gebirgsgestein abgibt, ist über seine Verbreitung bereits im geognostischen Theile dieser Abhandlung gesprochen. Dahin würde auch der opalisirende Muschelkalk von *Bleiberg*, und minder schön auch am *Obir* vorkommend, gehören, dessen Mächtigkeit jedoch eine ganz geringe ist.

Braunspath und Bitterspath, sehr häufig auf Bleierzgruben, besonders in *Raibl* und *Bleiberg*, theils in Drusen des Dolomits und dolomitischen Kalkes, theils auch mit Bleiglanz und Blende. Dolomit, sehr feinkörnig im oberen Möllthal, auf der *Pasterze*, im *Lascherthale*; grobkörnig im Lavantthale unweit *Wolfsberg*; blätterig-körnig im Drauthale, bei *Wollanig*; mit Kalk und Talk ein Lager in der *Millstätter-Alpe* bildend.

Talkspath, mehr in Körnern als deutlichen Krystallen, häufig in den Talk-Schiefen von Oberkärnten, besonders von *Grosskirchheim*, und in den Moränen der *Pasterze*.

Ankerit späthig, bisher nicht krystallisirt gefunden, macht einen Uebergang von Spatheisenstein zu körnigem Kalk, und findet sich auf den Spatheisenstein-Lagern von *Hüttenberg*, *Wölch*, *Loben*; auch mit Spatheisenstein und Magnet-Eisenstein in *Ragga*.

Spatheisenstein, sehr ausgezeichnet, im *Hüttenberger-Erzberg*, zu *Wölch* und *Loben* (*Leonhard*), minder schön im *Gaisberge*; mehr körnig mit Magnet-Eisenstein in *Ragga*; auf Gängen im Gneis der Centralkette, z. B. im *Elend* und in den Golderz führenden Gängen des Waschganges in der *Zirknitz*; ferner in den oberen Räumen der silberhaltigen, Bleiglanz führenden Gänge von *Meiselding* und *Keutschach* im Urschiefer-Gebirge; mit Zinnober ein Lager im rothen Sandstein bei *Schwarzenbach* im *Javoriagraben*; als Sphärosiderit im Uebergangs-Gebirge auf der *Plecken* und in der *Kappel*.

B a r y t e.

Schwerspath in schönen wasserhellen Krystallen (Stangenspath) auf den Schwerspath-Gängen im Uebergangs-Gebirge zu *Goggau*; in durchsichtigen und durchscheinenden Tafeln auf Kalkspath in *Bleiberg*. Viel häufiger kömmt er dort in halbsphärischen Gruppen kleiner, weisser, wachsglänzender Tafeln mit Braunspath oder zwischen Kalkspath im dolomitischen Kalk, auch mit Kalkspath-Krystallen auf Bleiglanz-Octaedern vor; oder in grossen Tafeln, die wachsgelb durch-

scheinend, raulflächig und gezähnt gerandet, zu einander gewöhnlich parallel gruppirt sind, im Letten tauber Klüfte. Selten findet er sich in gelblichen und weissen kleinen Tafeln auf Kalkspath in *Raibl*; in wasserhellen Blättern und länglichen Tafeln in Spatheisenstein-Drusen und auf Brauneisenstein in *Lölling*; viel häufiger kömmt er hier in halbsphärischen Anhäufungen, von Eisenoxyd gewöhnlich an den Rändern röthlich gefärbt, oder als schaliger Schwerspath auf Brauneisenstein, aber auch in eckigen tafelartigen weissen Trümmern von Quarz überzogen und zusammengekittet im Spatheisenstein vor. Er findet sich übrigens im späthigen und dichten Zustand auf Gangklüften in den Bleierz-Lagern von *Bleiberg* und *Schwarzenbach*, (jedoch sehr selten zugleich mit Bleiglanz); in Klüften auf den Spatheisenstein-Lagern des *Hüttenberger-Erzbergs*; in Klüften und Gängen im Uebergangsgebirge bei *Thörl*, *Goggau* und zwischen *Velden* und dem *Faakersee*.

Galmei (kieselsaures Zinkoxyd), schön krystallisirt in länglichen wasserhellen Tafeln und Stängeln auf Kalkspath in Drusen des Triaskalkes, seltener auf Schwerspath, aber auch mit Weissbleierz und Kalkspath auf Bleiglanz in *Bleiberg*; in wasserhellen Tafeln auf Braunspath und Schwerspath in *Raibl*; sonst in trauben- und nierförmigen, oder rauhen plattenartigen Aggregaten der verschiedensten Art besonders in *Raibl*, *Bleiberg*, auf der *Jauken*, *Obir*, *Petzen*, auch in *Windisch-Bleiberg*, überall auf Lagern in den oberen Räumen der Bleierzlager.

Zinkspath (kohlensaures Zinkoxyd), weniger selten seinem Vorkommen nach, als selten krystallisirt zu erhalten, da die kleinen Krystalle häufig für Kalkspath verkannt, auf die Halden geworfen werden. Er bildet meist kugelige und traubige Aggregate, zuweilen von Eisenoxyd oberflächlich gefärbt. Sonst findet er sich häufig in blättriger, tropfsteinartiger und schaliger Form von ausgezeichnet weisser Farbe, zuweilen Ueberzüge auf schwarzem Stinkstein bildend. Kömmt unter ähnlichen Verhältnissen wie das vorbenannte Mineral an denselben Orten, besonders in *Bleiberg* und *Raibl* vor.

Weiss-Bleierz in ausgezeichneten Krystallen und in allen Varietäten des Vorkommens gewöhnlich in Zwillings-Bildungen auf Bleiglanz; in demantglänzenden stängligen Krystallen auch auf Schwerspath über Bleiglanz, selten in seidenglänzenden Prismen auf gelben Ocker in Bleiglanz—zu *Bleiberg*; sonst noch in schönen Krystallen mit Bleiglanz in den Bleigrüben vom *Obir* und der *Petzen*, seltener in *Raibl*, wo es sich in stängligen und sehr schönen tafelartigen Zwillings-Krystallen findet. Bleierde kömmt zuweilen in *Bleiberg* und in *Schwarzenbach* vor.

Gelb-Bleierz sehr ausgezeichnet krystallisirt und in allen Farben-Nuancen von schwefelgelb bis tief orange in *Bleiberg*. Es findet sich dort gewöhnlich auf den obern Klüften, welche die Blei-Erzgänge durchschneiden, selten mit Bleiglanz und Weiss-Bleierz, gewöhnlich krystallisirt auf erzführenden Kalk und Dolomit, auch auf Kalkspath, seltener derb. Die Krystalle haben vorherrschend tafelarartigen Typus, werden selbst dünnblättrig von Papierdicke, sehr selten vollkommen durchsichtig. Noch ausgezeichneter in Bezug auf Krystallisation, meist in grösseren Krystallen, aber mit etwas geringerer Mannigfaltigkeit in der Färbung, häufig wachsgelb ins olivengelbe, honiggelb bis gelbbraun, sehr selten in dünnen Blättern, noch seltener in durchsichtigen Tafeln, findet sich das Gelb-Bleierz auf Lettenklüften, und unter ähnlichen Verhältnissen, wie in *Bleiberg*, in den Bleigruben zu *Schwarzenbach*. Abgesehen von den verschiedenen Combinationen der Krystalle des Gelb-Bleierztes von *Bleiberg* und *Schwarzenbach* ist es eine sehr häufig vorkommende Eigenschaft des Letzteren, in Pyramiden mit kurzer Axe zu krystallisiren, die gewöhnlich wieder zu dicken pyramidalen Platten gruppirt sind, mit den Flächen der Pyramide als Combinations-Flächen, und mit einer durch die vielen Spitzen der kleinen Pyramiden ganz rauhen horizontalen Endfläche. Selten kommt Gelb-Bleierz in den Bleigruben vom *Obir* vor.

Blei-Vitriol in ausgezeichneten Krystallen in Drusen von Bleiglanz, gewöhnlich mit gelben Oker in *Bleiberg* und *Schwarzenbach*.

M a l a c h i t e.

Kupferlasur zuweilen in netten Krystallen mit Brauneisenstein im *Gaisberge*; mit Kupferfahlerz in der *Arza*; mit Kupferkies im *Politzenberg* und in der *Fragant*; in sehr kleinen Krystallen als nierförmiger Ueberzug in Klüften des Bleiglanz und Zinkblende führenden bituminösen Dolomits von *Dellach* im oberen Drauthale.

Malachit mit Brauneisenstein im *Gaisberg* und auf der *Wölch*; in Schwerspath, Brauneisenstein, und auf Brauneisenstein meist mit Kalkspath überzogen, zu *Lölling*. Als Anflug kömmt er mit manchen Kupfererzen an vorbemerkten Orten vor.

Kalkmalachit scheinen die zarten, Perlmutter-glänzenden, spangrünen, durchscheinenden Blättchen und nierförmigen Aggregate zu sein, die von kleinen Kupferlasur-Krystallen bedeckt, im Dolomite zu *Dellach* vorkommen. Es fand sich dieses Mineral bisher noch nicht in einer Art, um eine zuverlässliche chemische Untersuchung vornehmen zu können.

A l l o p h a n e.

Die häufig für Kupfergrün und Kupferblau gehaltenen grünen und blauen Anflüge auf Kupfererzen sind gewöhnlich Malachit oder Kupferlasur; daher über das Vorkommen dieser Allophanarten noch nichts Bestimmtes angegeben werden kann. Ueber das Vorkommen des gewöhnlichen Allophans ist bisher nur ein Fundort am *Lading* im Lavantthale bekannt.

G r a p h i t e.

Graphit auf Lagern im Urschiefer-Gebirge, besonders bei *Klamberg*, minder mächtig und noch minder rein als dieser kommt er im Urschiefer-Gebirge bei *Prävali*, auch bei *Zweikirchen* vor.

Wad bildet trauben- und staudenförmige, knollige und schaumartige Ueberzüge, höchst zarte Anflüge von gewöhnlich sammtschwarzer, nelkenbrauner und lichtbrauner Farbe, auch broncefarbig oder pfauenschweifartig angeflogen, auf den zu Brauneisenstein verwandelten Spatheisensteinen gewöhnlich in Begleitung von Pyrolusit-Nadeln; auf stalaktitischem Brauneisenstein und in Drusen desselben; erscheint auch auf Quarzkrystallen über Brauneisenstein als zarter Ueberzug von bräunlicher Farbe und schwachem Metallglanz; auf Chacholong und Chalcedon und zwischen Schwerspath in Form von Dendriten im *Hüttenberger-Erzberg*, in *Wölch*, *Loben*, *Gaisberg*.

S t e a t i t e.

Serpentin, als Gebirgsstein bereits erwähnt, bildet Stöcke und Lager im Urgebirge, besonders bei *Heiligenblut*, *Pokhorn*, auf der *Salmshöhe*, bei *Obervellach*, im *Radlgraben*. Selten und untergeordnet, mehr gang- als lagerartig ist sein Vorkommen im Urschiefergebirge am *Hühnerkogel* bei *Unterdrauburg* und an der *Sauwalpe*; kleine und schmale Gänge bildet er im Porphyry von *Bürental*, zum Theil auch in manchen metamorphosirten Schiefem.

G l i m m e r.

Talk in Lagern im Urgebirge: bei *Pokhorn* im oberen Möllthale, im *Radlgraben* und bei *Obervellach*; mit Urkalk an der *Müllstütter-Alpe*, in kleinen Klüften des Dölmomts im Lavantthale bei *Wolfsberg*; bildet als Talkschiefer ein Formationsglied der Urgebirge, ist ein Gemengtheil in manchen Granit- und Gneisarten der Centralalpen.

Chlorit in Krystallen mit Quarz und Schwefelkies im Hornblendegestein bei Schloss *Stein* im Lavantthale; in schönen Krystal-

len im *Elend* und am *Schwarzhorn*; bildet als Chlorit-Schiefer ein Formationsglied der Urgebirge; ist Gemengtheil vieler Gneise und Granite der Central-Alpen; findet sich auch in Lagern mit Glimmerschiefer und Cippolin wechselnd und in einzelnen Ausscheidungen im Gneis: so am *Brennkogl* im obern Möllthale, im *Malnitzerthale*, und *Lasacherthale*; kommt selten mit Albitgneis vor, wie auf der *Presner-Alpe*.

Glimmer, zweiaxiger oder Kaliglimmer, ein Gemengtheil der meisten Gneise und Granite, des Syenits, der meisten Glimmerschiefer und des grauen Porphyrs; findet sich sehr schön in handgrossen dicken Tafeln im Albitgneis der *Sauvalpe*; schön krystallisirt in kurzen sechsseitigen Säulen und Tafeln im grauen Porphyre, besonders bei *Prävaki*.

S p a t h e.

Anthophyllit selten, in manchen Serpentinien des oberen Möllthales.

Kyanit, Disthen; am schönsten im Eklogit auf der *Sauvalpe*, beim *Kuppelbrunn*, in schalig-stänglichen Aggregaten von blau-grüner Farbe; auch auf der *Millstätter-Alpe* im Glimmer-Schiefer.

Prehnit zuweilen in schönen Krystallen, häufiger derb, in sphärischen, radialschaligen und nierförmigen Gebilden auf der *Sauvalpe* in der Gegend der *Iregger-Schwaig*; auf kleinen Drusen in den Syenitgängen des rothen Granits von *Schwarzenbach* und *Kappel*.

Analzim in Drusen des Leutschit-Gesteins der *Kramarza* bei *Schwarzenbach*.

Laumonit in Drusen des Leutschit-Gesteins und des damit vorkommenden trachitischen Porphyrs der *Kramarza*.

Heulandit, sehr selten im rothen Porphyre von *Kaltwasser* bei *Raibl*.

Feldspath, Orthoklas, Gemengtheil der meisten Granite und Gneise; besonders jener der Centralkette, des rothen Granits, der Porphyre und Grünsteine; accessorischer Bestandtheil vieler Albit-Granite und Albit-Gneise. Der Feldspath der meisten Porphyre, mit Ausnahme der grauen, ist durchsichtig, glasisch; im Porphyre von *Kaltwasser* auch undurchsichtig-roth.

Periklin, als regelmässiger und accessorischer Bestandtheil mehrerer Gneisarten, kann er ebenso für Albit gehalten werden, da er ganz unter denselben Verhältnissen, wie dieser und so vorkommt,

dass er mineralogisch von diesem nicht unterschieden werden kann. Die schönsten Krystalle finden sich auf Klüften im gneisartigen Glimmer-Schiefer des nordwestlichen Theiles der *Sausalpe*; im Chlorit-Schiefer und Chlorit-Gneis der Centralkette, besonders in den Moränen der *Pasterze*, und am *Sonnblick*.

Albit, Gemengtheil der darnach benannten Gneise und Granite; accessorischer Gemengtheil der Chloritschiefer und Pistazit führenden grünen Schiefer der Centralkette, findet sich auf Gängen im Gneise der *Sausalpe*; auf Klüften im Hornblende-Schiefer der *Teuchel*, im Syenite von *Kappel* und *Schwarzenbach*; setzt den Schrifgranit am *Geierkogel* zusammen.

Diopsid, mit Amianth im Serpentine des Calvarienberges von *Heiligenblut*; in den Moränen der *Pasterze* (in alten Sammlungen häufig als Beikalit aufgeführt).

Omphacit setzt mit Strahlstein und Granaten den Eklogit zusammen, findet sich am *Getrusk*, *Iurkikogel*, *Kupplerbrunn*, in *Lölling*, zwischen dem *Kleinalpel* und der *Koralpe*.

Amphipol (Hornblende, Strahlstein, Amianth, Asbest, Tremolit, Carinthin) findet sich sehr selten in schönen Krystallen in kleinen Klüften des Albit-Granits unweit der Ruine *Stein* im Lavantthale, auf der *Koralpe*; schalig und verworren stänglig, von dunkelgrüner Farbe und glänzender Oberfläche mit Granaten in der *Lölling*; beinahe schwarzglänzend und vollkommen späthig unter dem Namen Carinthin im Eklogite der *Sausalpe*, besonders am *Getrusk*; krystallisirt in säulenartigen Krystallen, selten mit wohlausgebildeten Endflächen im grauen Porphy, insbesondere bei *Pollain* im Miesthale; in blätterig-schaligen Aggregaten und in Stängeln, welche an beiden Enden abgebrochen erscheinen, im Syenite von *Kappel* und *Schwarzenbach*; als Tremolit im Dolomite zu *Pölling* und *St. Leonhard* im Lavantthale, in der *Asten* und bei *Wollanig*; als Strahlstein in den grünen Schiefnern der Centralalpen, insbesondere im oberen Möllthal, im Chlorit-Schiefer von *Brennkogl* im *Gutthale*; mit Talk im Dolomite vom *Lading* im Lavantthale; mit Omphacit und Granaten setzt er den Eklogit der *Sausalpe* zusammen; als Amianth häufig in den Serpentine der Central-Alpen; Asbest am schönsten in der *Weissgurbetalpe* in der Mallnitz, bei *Heiligenblut*, auch hinter *Kirchbichel* im Lavantthale; Bergleder findet sich auf Klüften des Bleierz führenden Kalkes zu *Schwarzenbach* und *Bleiberg*. Die Hornblende bildet theils für sich im körnigen, strah-

ligen und dichten Zustände, theils mit Quarz, ein Gebirgsglied, das bereits als Hornblende-Gestein und Hornblende-Schiefer bemerkt wurde; setzt den Diorit von *Bleiberg* und den Syenit von *Kappel* und *Schwarzenbach*, und zum grössten Theile die Einschlüsse des rothen Granites von *Kappel* zusammen.

Epidot, *Pistazit* und *Zoisit*. Die beiden ersten Varietäten sind sehr häufig Uebergemengtheile des Central-Granitgneises, und als feine Nadeln und derb in manchen Chlorit- und grünen Glimmer-Schiefern der Central-Alpen. Hübsche Krystalle kommen mit Periklin auf Drusen und Klüften des gneisartigen Glimmer-Schiefers auf der Höhe ober der Ruine *Stein*, am südwestlichen Abhange der *Koralpe* vor; radialstänglige Aggregate von *Pistarit*, zuweilen an den Enden vollkommen ausgebildet, finden sich auch im Eklogit der *Sausalpe*, besonders am *Getrusk*; mit Feldspath auf Klüften des Hornblende-Schiefers zwischen *Twinberg* und *Waldenstein*. Gangförmig und als derbe Ausscheidung kommt *Epidot* in den metamorphosirten (dioritischen) Schiefern in der *Kappel*, in den Trappgesteinen zwischen *Griffen* und *Völkermarkt* vor.

Zoisit bildet in kleinen Nadeln und Stängeln häufig einen Uebergemengtheil des Eklogits, findet sich am schönsten am *Getrusk*; bildet mit Quarz als *Zoisitfelsen* eine stockförmige Einlagerung im Eklogit ober dem *Kupplerbrunn* auf der *Sausalpe*; vollkommen ausgebildete Krystalle sind jedoch sehr selten.

Mangankiesel kommt eingeschlossen im Hornblend-Gesteine der *Lölling* und am *Loben* bei St. Leonhard vor.

G e m m e n.

Andalusit in grossen undurchsichtigen Krystallen, bisweilen oberflächlich von Eisenoxyd gelb oder bräunlich, am Bruche bläulich-grau, eingeschlossen im Quarz, welcher stockförmig in gneisartigem Glimmer-Schiefer des *Pressing-Grabens* im Lavantthale vorkommt.

Beryll, sehr selten, wurde in grossen Krystallen im weissen Quarz eingeschlossen an der östlichen Seite der *Sausalpe* ober *Reischberg* gefunden.

Quarz, als Bestandtheil der Granite, Gneise und Glimmer-Schiefer, scheidet er sich an vielen Orten in contemporänen Gängen aus, oder tritt stockförmig, oder in Linsen und Mugeln auf, oder bildet Lager von Quarzschiefern. So findet sich schön weisser Quarz

am *Mocharkopf*, im *Astenthal*, an mehreren Orten an der *Sawalpe* und *Koralpe*. — Rosenquarz kömmt unweit *Gamsenegg* im *Mies-thale* vor. — Milchquarz am Eingange ins *Malnitzthal*; in Begleitung von körnigem Kalk und Bleiglanz gangförmig im Glimmerschiefer von *Keutschach*. — Bergkrystall findet sich in grossen und schönen Krystallen in den Moränen von Gletschern, besonders aber der *Pasterzen*, wo ein halb Centner schwerer Krystall an beiden Enden ausgebildet gefunden wurde; mit Chlorit-Einschlüssen im *Lasacherthale* (Seitenthal von *Malnitz*); in wasserklaren weissen und violetten, und in undurchsichtigen weissen, oder von Eisenoxyd gelbgefärbten Krystallen kömmt er in Drusen und Klüften der Braun- und Spatheisensteinlager vor, insbesondere im *Hüttenberger-Erzberge*; wohlausgebildete Krystalle finden sich dort häufig auf Eisensamterz, bilden auch mit Zwischenlage von Kieselsinter Ueberzüge auf pseudomorphen Brauneisenstein. Durchsichtiger Quarz kömmt auch in nier- und traubenförmigen Gebilden in Drusen von Spatheisenstein und auch von Schwerspath vor. — Chalcedon findet sich als Ueberzug von Brauneisenstein und Spatheisenstein häufig in demselben Erzberge, besonders auf der *Hüttenberger* Seite. Die schönsten Vorkommnisse sind die in Pseudomorphosen nach *Arragon*, und der sogenannte Feder-Chalcedon von der *Lölling*. Dieser besteht aus federbartartigen Lamellen, die nach einer bestimmten Curve gebogen und aneinander gereiht sind. Chalcedon kömmt ausserdem noch im Leutschit-Gestein der *Kramarza*, im Basalt von *Kolnitz* im *Lavanthale*, im Porphy-Conglomerat am *Grosstraunik* bei *Schwarzenbach*, im dioritischen Porphyr zwischen der *Bärenthaler-Kotschna* und dem *Weinasch* und im Porphyr hinter *Waidisch* vor; in beiden mit Mandeln von Karniol.

Jaspis tritt gangförmig auf in den dioritischen Schiefen von *Kappel* und im Porphyr von *Raibl*. — *Achate* finden sich im Leutschit-Gestein der *Kramarza*; Hornstein, als Ausscheidung in manchen Kalksteinen, besonders bei *Malborghet* und im Porphyr von *Raibl*; Kieselschiefer in der Grauwacke von *Kappel* und vom *Gailthal*.

Opal kömmt als *Cacholong* und Kieselsinter häufig auf Brauneisenstein und Spatheisenstein des *Hüttenberger-Erzberges* mit Chalcedon und Quarz vor; zuweilen in schönen geschlossenen Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath. *Cacholong* findet sich auch in Drusen des Basalts von *Kolnitz*.

Turmalin, in grossen undurchsichtigen Krystallen in allen Albit-Graniten, besonders bei *Mühlendorf*, n der *Ragga*, in der *Teuchel*, bei *Guttenstein* im Miesthale; sehr schön ausgebildete Krystalle auf der *Koralpe*, in der Gegend der Bodenalpenhütte. Rother Turmalin, sehr selten, in stängligen Aggregaten in sehr grobkörnigem Granit am nordwestlichen Theile der *Sauvalpe* ober Wieting. — Schwarzer Turmalin in stängligen Krystallen in manchen Chloritschiefern der Centralalpen, mit Magnet-Eisenstein am *Grossglockner*. Die sehr schönen weingelben Turmaline im Talkschiefer, von denen sich Exemplare im Joanneum mit dem Fundorte *Kötulach* in Kärnten befinden, konnten weder für sich, noch konnte bisher ein ähnlicher Talkschiefer im Graben von *Kötulach* nachgewiesen werden.

Granat, ein accessorischer Gemengtheil der meisten Glimmerschiefer in der Nähe von Gneisen und Graniten; auch in einigen Chlorit-Schiefern und Gneisen; in vielen Hornblende-Schiefern und im grauen Porphy; ein regelmässiger Gemengtheil der Eklogite. Faustgrosse Krystalle vom gemeinen Granat finden sich auf dem Theile der *Sauvalpe*, welcher die *Mauer* genannt wird; minder gröss, aber schön ausgebildet im Glimmer-Schiefer unter dem *Katschberg*, auch im Gneise der *Millstätter-Alpe*. Die schönsten Krystalle kommen im grauen Porphy von *Privali* vor.

Zirkon in wohlausgebildeten Krystallen im Zoisitfels ober dem *Kupplerbrunn* auf der *Sauvalpe* mit Albit, Hornblende, Zoisit und Quarz.

E r z e.

Titanit, Sphen, als accessorischer Bestandtheil sehr häufig in den Graniten und Gneisen der Centralalpe, zuweilen in schönen Krystallen in den chloritischen Ausscheidungen derselben, besonders schön mit krystallisiertem Chlorit und Periklin im Chloritgneis von *Schwarzhorn* zwischen dem *Gross-* und *Klein-Elend*, in den Moränen der *Pasterze*, im *Lasacherthale*; im Zoisitfels auf der *Sauvalpe*; mit Hornblende im Eklogit von *Getrusk*; in netten kleinen Krystallen in Drusen und in den Einschlüssen des rothen Granits von *Kappel* und *Schwarzenbach*.

Rutil findet sich eingeschlossen in Quarz und zuweilen auf einzelnen Drusen im Centralgneis, besonders in den Moränen der *Pasterze*, wo auch Nigrin mit Talkspath im Talkschiefer gefunden wird. Vollkommen ausgebildete Krystalle von Rutil kommen im weissen Quarz auf der *Forstalpe*, einer Höhe der *Sauvalpe*, vor.

Anatas, in schönen Krystallen mit Periklin auf Gängen des gneisartigen Glimmer-Schiefers von *Sonnblick*.

Ziegelerz, als Verwitterungsproduct auf Kupferfahlerz in der *Arza*; zuweilen auch aus Kupferkies entstanden auf Brauneisenstein im *Gaisberg*.

Magneteisenstein, in Krystallen mit Turmalin im Chlorit-Schiefer des *Grossglockner*; in kleinen Krystallen auch in Hornblend-Schiefeln bei *Gmünd* und im *Lamnitzthale*; findet sich ausserdem mehr in Körnern als in Krystallen als Uebergemengtheil in manchen Gneisen, Graniten und Chlorit-Schiefeln der Centralalpen; mit Kupferkies in der *Fragant*; mit Spatheisenstein in *Ragga*; körniger Magneteisenstein kömmt mit körnigem Kalk auf dem *Mallnitzer-Tauern*, bei *Moosburg*, in der Nähe von *Schaumboden*, am *Magdalensberg* und an anderen Orten im Glimmer-Schiefer und Thon-Schiefer vor; körniger und grobblättriger Magneteisenstein mit körnigem Kalke bei *Wollanig*.

Eisenglanz, Eisenglimmer, bildet ein mächtiges Lager im Glimmer-Schiefer bei *Waldenstein*; findet sich mit Kalkspath in Klüften des chloritischen Thon-Schiefers vom *Calvavienberge* bei *Klagenfurt*; auf Klüften im rothen Sandsteine hinter *Paternion*; in Lagern im Thonschiefer auf dem Südabhange der *Turracherhöhe* und am *Hamburg ob. Mies*; in Gängen mit Jaspis in den metamorphos. Schiefeln der *Kappel*; ausserdem an mehreren Orten in den Central-Alpen in kleinen Gängen und auf Klüften. — **Rotheisenstein** im Glimmer-Schiefer zu *Bok* bei *Radenthein* und im *Wiemitzgraben*; im Hangenden vieler Bleierzlager, aus Schwefelkies gebildet, besonders als rother Glaskopf in *Schwarzenbach* und auf dem *Obir*; als Ausscheidung in Klüften des Triaskalkes hinter *Waidisch* und auf dem *Singerberg*; im Jurakalke bei *Raibl*, *Pontaffel*, und südlich von *Colen-Verch* in der *Vellach*.

Brauneisenstein, mächtig entwickelt in den oberen Räumen der Spathcisenstein-Lager im *Hüttenberger-Erzberge*, zu *Wölch* und *Loben*, *Gaisberg*, *Wollitzen*, *Kremsalpe*, *Altenberg*, in den verschiedensten Varietäten des Vorkommens, am schönsten an den ertsgenannten Orten, am häufigsten in Pseudomorphosen nach Spatheisenstein, als Glaskopf, stalaktitischer, dichter und ockeriger Brauneisenstein. Brauner Glaskopf kommt auch vor auf Bleiglanz und in den oberen Räumen der Bleierzgänge vom *Obir* und der *Petzen*. Hübsche Pseudomorphosen nach Schwefelkies finden sich im *Oolith* am südwestlichen Abhange nahe am Gipfel der *Obir*.

Lepidokrokit (Eisensammterz) findet sich sehr schön als sammtartiger Ueberzug auf Brauneisenstein, gewöhnlich von Glaskopf überdeckt, besonders im *Hüttenberger-Erzberge*, in *Wölch* und *Loben*.

Raseneisenstein mit Blätter-Abdrücken auf der Höhe hinter dem *Seebach*, in der *Teuchel*; auf dem *Hermannsberg* im Lavanthhale, u. a. O.

Bohnerz findet sich auf der Höhe der *Petzen* als Methamorphose von Schwefelkies eines dortigen Bleischurfes.

Pyrolusit, meist in nadelartigen Krystallen, am häufigsten auf Wad über Brauneisenstein des *Hüttenberger-Erzberges* und der *Wölch*. Sehr schöne Pyrolusite fanden sich einst auf der *Saualpe* auf dem sogenannten Lamm, in traubigen Gebilden mit Brauneisenstein.

M e t a l l e.

Wiesmuth in kleinen Krystallen, theils Blättchen, theils Nadeln, zwischen Lamellen von Lölingit im Brauneisenstein und mit Arsenkies in weissem Spatheisensteine von der *Lölling*.

Quecksilber auf einzelnen Klüften eines grauackernartigen Gesteines bei *Dellach* im oberen Drauthale; sehr selten von Zinnober begleitet.

Kupfer in den Moränen der *Pasterze* finden sich bisweilen Spuren von gediegenem Kupfer.

Gold findet sich am deutlichsten, wenn gleich sehr selten in kleinen Krystallen im Quarz auf der *Goldzeche*, in dendritischen Aggregaten im Gang-Chloritschiefer auf dem *Waschgang* mit Schwefel-, Kupfer- und Arsenkies, auch mit silberhaltigem Bleiglanz, Spatheisenstein, Bitterspath und Kalkspath.

Auf edle Metalle bestand noch gegen Ausgang des 16. Jahrhunderts an sehr vielen Orten im Gebiete der Möll und der oberen Drau ein schwunghafter Bergbau. Es bestanden auch Goldwäschereien und Seifenwerke: im Möllthale, bei Feistritz unweit Paternion und in Stockenboi, im Lavanthhale und bei Unterdrauburg. Im Gebiete der Möll ist beinahe kein Thal, an das sich nicht die Erinnerung eines Gold- oder Silber-Bergbaues knüpft. Die Erze fanden sich in regelmässiger Begleitung von Schwefelkies, auch Arsenkies (?) (oder Magnetkies), häufig noch mit Kupferkies und silberhaltigem Bleiglanze, theils auf Quarzgängen im Gneise und Chlorit-Schiefer; theils auf einem gangförmigen Chlorit-Schiefer im Gneise; und in Gängen von grauem Quarz oder talkartigen Schiefen; im Glimmer-Schiefer und in talkartigen und chloritischen Thon-Glimmer-Schiefen. Die beiden letzteren Verhältnisse zeigen sich bei den Golderz-Gängen im Urschiefer-Gebiet zwischen der Möll und Drau; die Ersteren aber im Gebiete der eigentlichen Central-Alpen.

Gold und Silber, letzteres gewöhnlich von silberhäftigem Bleiglantz, wurden gewonnen an der Pasterzen, am Kloben im Gutthal, in Rössbach und Weissenbach, an mehreren Orten im grossen und kleinen Fleissnerthal, in der Seeleiten, in der grossen und kleinen Zirknitz, bei Obervellach, am Graakofel, in der Teuchel, bei Lengholz, im Radlgraben, im Mittenkarl, am Katschberg, in Weisach und Goppnitz; aber auch in der Walzentratten bei St. Lorenzen unweit Weissbriach. Mit Kupferkies kam das Gold vor in der Gössnitz; mit Kupferkies und silberhäftigem Bleiglantz in der Goldzeche, am Parzissl und im Drassnitzthale. Bloss auf Gold wurde ausser an mehreren der vorgenannten Stellen gebaut: am Kaponiggraben, in Siflitz und in der Räderzech bei Weissbriach. Auf Silber oder silberhäftigem Bleiglantz wurde auch in der Grossfragant, im Lobetschthal, besonders aber im Graagraben gebaut. — Aber auch in Unterkärnten war ein sehr reichhaltiger Bergbau auf Gold im Klininggraben bei St. Leonhard im oberen Lavantthale.

Gegenwärtig steht bloss der Bergbau im Waschgang und zum Theil auch in der Goldzeche im Betrieb. Eingehalten werden noch die Gruben von Ruden nächst Obervellach, einige Bauten auf Gold und Silber im Katschthale bei Oberdorf, und auf Gold, Silber und Kupfer in der Pölla (obere Liserthal).

K i e s e.

Lölingit (axotomer Arsenkies, Arsenikalkies, Arseneisen) kommt im Brauneisensteine der *Lölling* vor, sehr selten in deutlichen Krystallen, meist in stängligen Aggregaten und in fächerartigen Lamellen mit Drusen, welche von Scorodit ausgekleidet sind.

Arsenkies findet sich zuweilen im Spatheisensteine zu *Lölling*, in Quarz im *Klininggraben*; auch eingesprengt in manchen Golderz führenden Gängen der Urgebirge.

Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit) ist ausserordentlich verbreitet als accessorischer Gemengtheil in sehr vielen Felsarten, besonders häufig in den Thon- und Grauwackenschiefern, in den Hangendschiefern der Bleierz-Lagerstätten; kömmt auf den Golderz, Kupferkies führenden Gängen, in allen Eisenerz-Lagerstätten und in den körnigen Kalken derselben vor. Grössere Lager bildet er im Glimmer-Schiefer bei *Tscherberg* im unteren Drauthale; bei *Eggerforst* im Gailthale. Sehr schöne Krystalle finden sich im Eisenglimmer von *Waldenstein*, auf Spatheisenstein und Brauneisenstein zu *Hüttenberg*, *Lölling*, *Loben* und *Wölch*, im Albit-Granit ober Schloss *Wolfsberg*.

Marcasit (Strahlkies, Leberkies,) kömmt in Formen der schaligen Blende vor, auf dieser oder auf Kalk in *Raibl*; ausserdem dürften manche der erwähnten Schwefelkiese mit Strahlkies identisch sein.

Magnetkies kömmt auf Golderzgängen vor, findet sich an *Hühnerkogel* ober Unterdrauburg, am Ostabhange der *Hohenwart* im Lavantthale; mit Kupferkies in der *Fragant*; mit Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies im *Lamnitzthale*.

Kupferkies findet sich mit Gold, Schwefelkies, Bleiglanz, Spatheisenstein und Quarz als Gang im Gneis auf dem *Waschgang*; mit Schwefelkies auf Gängen im Chloritschiefer von *Fragant*; mit Blende, Bleiglanz, Schwefelkies und Quarz im Glimmer-Schiefer von *Lamnitzthal*; mit silberhältigem Bleiglanz am *Klausenberg* im Radlgraben; im gneisartigen Glimmer-Schiefer am *Lading* im Lavantthale; im chloritischen Thonschiefer mit silberhältigem Bleiglanze bei *Meiselding*; ohne diesen auf dem *Lambrechtsberge* ober St. Paul und bei *Schwabegg*; im Thon-Schiefer vom *Loppeingraben* in der Kappel; im Brauneisenstein-Lager vom *Gaisberg* und von der *Wölch*; jedoch nirgends in Krystallen, immer dicht oder körnig, und in geringer Mächtigkeit.

G l a n z e.

Fahlerz, sehr selten in schönen Krystallen im Brauneisenstein von der *Wölch*; gewöhnlich derb oder körnig ebendasselbst und im *Gaisberg*; im Uebergangs-Gebirge in der *Arza* bei *Finkenstein* und bei *Roseck*; im Glimmer-Schiefer mit körnigem Kalk auf der Kothalpe bei *Reichenau* und bei *Zeltschach*.

Bournonit findet sich schön krystallisirt, jedoch sehr selten im weissen Spatheisenstein auf der *Wölch*.

Wölchit (prismatoidischer Kupferglanz) kömmt nur im Brauneisenstein-Lager von der *Wölch* vor. Die Krystalle gewöhnlich drusig, rauh, zerfressen, gestreift, mit den Verwitterungs-Producten des Wölchits: Kupferlasur, Malachit und Antimonoker überzogen.

Grauspiessglanzerz (Antimonit) findet sich krystallisirt im weissen Spatheisenstein von *Loben*; bildet theils Lager, theils Gänge im talkartigen Thonglimmer-Schiefer ober *Sachsenburg* am *Radlberg* und *Lassnigberg*; in zarten Nadeln und derb, feinkörnig im Quarz an der Grenze des Uebergangs-Thonschiefers und Kalkes auf der Commendator-Alpe in *Seeland*.

Federerz, in Drusen von Spatheisenstein auf der *Wölch*.

Bleiglanz findet sich theils auf Gängen, theils auf Lagern im sogenannten Bleierz führenden Kalk nach der ganzen Erstreckung der Triaskette vom Ursulaberge bis über die Jauken gegen die Unholden; im Dolomit und dolomitischen Kalk bei *Raibl*. Die wich-

tigsten Fundstätten sind die des *Ursulaberges*, der *Petzen* (*Schwarzenbach*, *Mies*, *Feistritz*, *Hochpetzen*, *Liescha*, *Toppla*), des *Rechberges*, der *Zauchen* und *Grafensteiner-Alpe*, des *Obir* (*Kappel*), des *Singerberges* (*Windisch-Bleiberg*), des *Kloknok* und *Kovesnok* (*Bleiberg*, *Kreuth*, *Rubland* und windische Höhe), der *Matschiedlalpe*, *Jauken* und des *Pirkacher-Grabens*. An all' diesen Orten kömmt der Bleiglanz derb und grossblättrig, auch feinkörnig (Bleischweif), begleitet bald mehr, bald weniger von Schwefelkies, Galnei und Blende, häufig auch von Schwerspath vor.

Krystallisirt findet sich der Bleiglanz, und zwar bisher nur in Octaedern mit und ohne den Combinationsflächen des Hexaeders, mit rauhen und drusigen Flächen: in *Bleiberg* und *Raibl*, auf dem *Obir*, der *Jauken* und *Petzen*; mit glatten, aber nie vollkommen ebenen Flächen auch in *Bleiberg*. Eine besondere Eigenthümlichkeit des Vorkommens ist das in Röhren und in Stängeln aus aneinandergereihten Octaedern gebildet, in *Raibl*, und das sogenannte Bleischrifterz von *Raibl*, zuweilen von überraschender Aehnlichkeit mit dem eigentlichen Schrifterz, besonders das zwischen kleinen Klüften von bituminösem Kalke gebildete, aber seltenere Bleischrifterz von *Bleiberg*.

Ganz verschieden von diesem Vorkommen des Bleiglanzes im Triaskalke ist das des silberhältigen Bleiglanzes, der höchst selten krystallisirt, gewöhnlich in kleinblättrigen und körnigen Aggregaten gefunden wird. Er kömmt vor: mit Quarz und körnigem Kalke gangförmig im Glimmer-Schiefer von *Keutschach*, (Spatheisenstein im Hangenden); mit körnigem Kalk im gneisartigen Glimmer-Schiefer von *Feistritzgraben* bei *St. Leonhard* im Lavantthale; zum Theile mit Kupferkies in Quarz auf Gängen des chloritischen Thon-Glimmer-Schiefers von *Meiselding* (kleine Spatheisenstein-Krystalle auf Drusen); mit körnigem Kalk im Thon-Schiefer in der *Fladnitz*; im Uebergangskalk im obern *Seeland*, im *Waidischthal*, am *Faaker-See*, und bei *Greuth* im Gailthal; er ist ferner ein häufiger Begleiter der Golderz führenden Gänge von Ober-Kärnten, insbesondere am *Waschgang* und in der *Goldzeche*.

B l e n d e n .

Blende, krystallisirt, jedoch sehr selten, mit Spatheisenstein auf der *Wölch*; in undeutlichen Krystallen mit Bleiglanz, Flussspath, Kalkspath und Schwefelkies in *Bleiberg*; viel häufiger als schalige und körnige Blende in *Bleiberg*, besonders aber in *Kreuth*; im Han-

genden der Bleierzlager in der Gegend von *Schwarzenbach*; als beinahe regelmässiger Begleiter des Bleiglanzes in *Raibl*, auf der *Jauken*, auf dem *Amlacher-Alpel* und im *Pirkachgraben*; mit Bleiglanz und Kupferlasur im Dolomit von *Dellach*; findet sich aber auch auf Gängen mit Kupferkies und Bleiglanz im Glimmer-Schiefer von *Lamnitzthal* und im Glimmer-Schiefer bei *Gutenstein*.

Zinnober kömmt auf Lagern vor mit Bitterspath und Kalkspath in grünen Schiefern der Uebergangs-Formation in der *Reichenau*; in Uebergangs-Schiefern mit Schwefelkies, selten mit Bleiglanz im *Buchholzgraben* bei *Paternion*; im rothen Sandstein auf einem Lager von Spatheisenstein im *Jaboriagraben*; im rothen Sandsteine bei *Waidisch*; im rothen Schiefer, der mit oolitischen Kalken in Verbindung steht, im *Waidischthal* und in der *Vellach-Kotschna*; in den metamorphosirten grünen Schiefern der *Kappel*. An allen diesen Orten ist das Gestein mehr oder weniger von Zinnober imprägnirt, sehr selten ist er späthig ausgeschieden, krystallisirt gar nicht bekannt.

S c h w e f e l.

Rauschgelb, Auripigment, findet sich in Klüften des schwarzen Kalkes bei *Malborghet* und in den Ligniten von *Keutschach*.

Realgar kömmt mit dem vorigen Minerale zuweilen in deutlichen kleinen Krystallen in den Ligniten von *Keutschach* vor.

H a r z e.

Erdöl und Erdpech findet sich in den bituminösen Schiefern und Kalken von *Raibl* und zum Theil auch von *Bleiberg*.

Asphalt kömmt im Aslinggraben bei *Bleiberg* vor.

Hartit findet sich in Klüften der schwärzesten Varietät der Braunkohle auf der *Liescha* zu *Prävali* in weissen glänzenden Blättchen.

K o h l e n.

Braunkohle, Lignit. Der Grobkohle nahe kommt: die Braunkohle von *Guttaring* und *Klein St. Paul*; vorherrschend Pechkohle ist die Braunkohle in der *Siela* bei *Köttulach*, auf der *Liescha* bei *Prävali*; die Braunkohle in der Gegend von *Finkenstein*, von *Windisch-Feistritz*, vom *Lobniggraben* bei *Kappel*, von *Lavamünd*, und im Lavantthale die von *Lichtengraben* und *Wiesenu*. Vorherr-

schend Lignite oder bituminöses Holz findet sich im *Keutschachthale*, bei *St. Philippen* unweit *Sonnegg*, bei *Stein* an der Drau, bei *Etten-dorf* (*St. Georgen*, *Kuchl*) unweit *Wolfsberg*; und sehr blätterige Lignite: bei *St. Stephan*, *Feistritz* und *Tröppellach* im Gailthale.

Möchte es mit dieser Aufzählung gelungen sein, den Sinn für mineralogische Forschungen im Lande anzuregen und zu befördern, so sehen wir die gestellte Aufgabe erfüllt. Es erübrigt uns noch, an Alle, welche kärntnerische Mineralien besitzen oder sammeln, oder in der Lage sind, solche zu gewinnen, die freundliche Aufforderung zu richten, das Museum von den in dieser Abhandlung nicht angeführten Localitäten und Eigenthümlichkeiten des Vorkommens in Kenntniss zu setzen, und damit eine Arbeit vollenden machen, wozu gegenwärtig noch manche Behefte fehlten. Die Mangelhaftigkeit von bisher aufgefundenen oder verfügbaren Stücken machte bei einigen uns noch bekannten Mineralien eine genaue Bestimmung unzulässig, und nöthigte, sie in dieser Aufzählung wegzulassen, und ihre Beschreibung für die Nachträge aufzubehalten, welche die Lücken dieser Abhandlung ausfüllen sollen. Bei anderen gilt es, den Fundort richtig zu stellen, oder ihre chemische Zusammensetzung aufzuschliessen, oder eine krystallographische Bestimmung vorzunehmen. Solche Untersuchungen werden aber besonders bei jenen Mineralien nothwendig, deren übrige Merkmale nicht genau mit den Eigenschaften der Art übereinstimmen, wofür sie bisher gehalten wurden. Ein oder der andere dieser Gründe bestimmte daher: den Vanadinit (?) von *Bleiberg*, die in den krystallinischen Gesteinen *Ober-Kärntens* noch vorkommenden Glimmerarten (*Chromglimmer*, *Perlglimmer*), den *Steatit* im *Serpentin* der *Sauwalpe*, den *Zoisit* (?) im *Granit* von *Präcali*, den *Topas* (?) im *Eklogit* der *Sauwalpe*, das *Auripigment* von *Dellach* (?), den *Piauzit* (?) von der *Liescha*, und andere hier unerwähnt zu lassen, und wir behalten uns vor, darüber zu berichten, sobald man den Anforderungen auf Richtigkeit besser zu entsprechen im Stande ist.