

nicht selten in schönen Crystallen in den in einander geflossenen Massen liegen. Erdbrände und vulcanisches Feuer bewirken mancherley Brennung, Durchglühung und Schmelzung von Gesteinsmassen, wobey Schlacken, Laven, Bimstein u.f.w. gebildet werden.

### Classification der Gesteine.

Die Gesteine zerfallen in zwey große Abtheilungen, wovon die erste diejenigen Gesteine in sich faßt, welche unter chemischem Einfluß und unter chemischer Auseinanderwirkung der Stoffe gebildet worden sind, und unter Mitwirkung der Crystallisationskraft eine mehr oder weniger crystallinische Beschaffenheit angenommen haben. Man nennt diese Gesteine deßhalb crystallinische. Die zweyte Abtheilung umfaßt solche Gesteine, die aus Bruchstücken und Trümmern einfacher Mineralien, oder sowohl ungemengter als zusammengesetzter Gesteine, oder aus Resten organischer Substanzen bestehen, deren Form eine Folge erlittener mechanischer Einwirkung ist, und die man daher nicht crystallinische, auch Trümmergesteine heißt.

Die crystallinischen Gesteine lassen sich nach dem charakterisirenden Gemengtheil in Sippschaften ordnen, die Trümmergesteine nach den Structurverhältnissen.

### Beschreibung der einzelnen Gesteine.

#### 1. Abtheilung. Crystallinische Gesteine.

##### 1. Sippschaft. Quarzgesteine.

Die Gesteine dieser Sippschaft haben zur Grundmasse und als charakterisirenden Gemengtheil Quarz, der sowohl ziemlich rein, als mit Thon, Eisenoxydhydrat, Feldstein, Schörl und kohligen Theilen gemengt vorkommt. Sie zeichnen sich durch große Härte und Sprödigkeit vor allen anderen Gesteinen aus, und sind für sich unschmelzbar.

##### 1. Gestein. Quarzfeld.

Quarzmasse, von lichter, weißer und grauer Farbe, gewöhnlich fbrnig, auch schieferig, dicht und porphyrtartig. Deßters ist etwas Thon beygemengt, nicht selten Glimmer, der eine

schieferige Structur herbeyführt und einen Uebergang im Glimmerschiefer vermittelt. Dazu tritt bisweilen auch Feldspath, wodurch das Gestein granitartig wird, und mitunter ist dichter Feldstein eingemengt, wodurch es sich dem Hornfels nähert. Es trozt der Witterung lange, wird nach und nach mechanisch zerstört und zerfällt in eine rauhe, steinige Schuttmasse, auf der nur kümmerlich Flechten und Moose sich ansetzen.

### 2. Gestein. Hornstein.

Der Hornstein, wie er in der Dryctognoste S. 143 beschrieben worden ist, erscheint in größeren Parthien, vorzüglich als die Grundmasse eines Porphyr (Hornstein-Porphyr). Der ausgezeichnete Hornsteinporphyr von Elfdalen in Schweden, hat eine braune, ins Rothe verlaufende, Farbe, und schließt kleinere und größere Feldspathprismen von graulich- und gelblichweißer, so wie von fleischrother Farbe ein, bisweilen auch Glimmerblättchen und Quarzcrystalle. Durch Auswittern der Feldspathcrystalle wird das Gestein löcherig. Seine dichte, harte Grundmasse widersteht aber den Einflüssen der Witterung sehr lange, und liefert endlich bey seiner mechanischen Zerdrückung einen im Allgemeinen sehr unfruchtbaren Boden. Der schöne Elfdaler Hornsteinporphyr wird verarbeitet.

### 3. Gestein. Kiefelschiefer.

Erscheint im Großen als eine schieferige, mit Thon, Kalk und Kohle gemengte, durch letztere grau und schwarz, durch Eisenoryd oder Eisenorydul roth, braun oder grün gefärbte Quarzmasse, die häufig von feinen weißen Quarzadern durchzogen und sehr hart ist. Der Bruch ist theils splinterig, theils flachmuschelig. Beymengungen vermindern die Härte. Durch eine stärkere Thonbeymischung nähert er sich mehr oder weniger dem Thonschiefer. Eingeschlossene Feldspathcrystalle geben ihm bisweilen Porphyr-Character. Der schönste Kiefelschiefer-Porphyr ist derjenige von Elfdalen, den man daselbst verarbeitet. In der dunkelbraunen Kiefelschiefermasse liegen hellgefärbte Feldspathcrystalle. Der Verwitterung widersteht der Kiefelschiefer sehr lange. Nach und nach wird er an der Oberfläche graugelb, und durch mechanische Zerdrückung verwandelt er sich endlich in ein der Vegetation sehr ungünstiges Erdreich.

## 4. Gestein. Jaspis.

In größeren Gebirgsmassen kommt nur der Wandjaspis vor, der parallellaufende rothe, braune, graue, grüne und gelbe Farbbänder zeigt. Die Färbungen sind durch Eisenorydul, Eisenoryd und Eisenorydhydrat hervorgebracht. Mitunter ist er thonig, und bisweilen wird er, durch Einschluß von Feldspathcrystallen, porphyrartig. Der Witterung widersteht er sehr lange, und deshalb zeigt er sich auch dem Wachsthum sehr ungünstig.

## 5. Gestein. Wehschiefer.

Besteht aus einer dichten Quarzmasse, die mit etwas Thon gemengt, und gewöhnlich durch Eisenorydul, zuweilen auch durch Chlorit grünlich gefärbt ist. Er besitzt schieferige Structur, geht bey einem größeren Thongehalt in Thonschiefer über. Widersteht den Einflüssen der Witterung lange, und zerfällt nach und nach in eckige Stücke, die sich endlich in eine sehr wenig fruchtbare Erde verwandeln. Er wird als Schleifmaterial angewendet, und hat davon seinen Namen.

## 6. Gestein. Hornfels.

Ein inniges dichtes Gemenge von Quarz und dichtem Feldstein, worinn der Quarz vorwaltet. Die herrschende, in verschiedenen Abänderungen auftretende Farbe wird hin und wieder durch beygemengten Turmalin dunkel, und durch Hornblende einmischung grün. Glimmer bewirkt öfters eine schieferige Structur. Seltener liegen einzelne Feldspathcrystalle oder Körner von Magneteisen und Granat in der Masse. Mit zunehmender Quarzmenge geht er in Quarzfels über, mit Ueberhandnehmen des Feldsteins in Weißstein. Eine Vermehrung der Hornblende vermittelt einem Uebergang in Grünstein, und wenn einzelne Glimmerblätter und Feldspathkörner darinn auftreten, so nähert sich das Gestein dem Granit. Es widersteht der Verwitterung sehr hartnäckig. Gewöhnlich wird es an der Oberfläche graugelb, bey eingemengten Magneteisenkörnern wird es außen ockergelb. Das aus ihm entstehende Erdreich ist wenig fruchtbar.

## 2. Sippschaft. Feldspathgesteine.

Die Feldspathgesteine enthalten Feldspath oder Feldstein als Grundmasse oder als charakterisirenden Gemengtheil.

Auch zählt man dazu diejenigen Gesteine, welche höchst wahrscheinlich durch Feuereinwirkung aus feldspathigen Massen gebildet worden sind. Diese Gesteine haben eine geringere Härte als die Quarzgesteine, und zeichnen sich durch Schmelzbarkeit aus. Als weitere Gemengtheile enthalten sie Quarz, Glimmer, Hornblende und Zeolith.

#### 1. Gestein. Weißstein.

Besteht aus einem innigen Gemenge von dichtem Feldstein und Quarz, worinn ersterer stets vorwaltet. Ofters bildet er eine kieselige Feldspathmasse, aus welcher Kalilauge viele Kieselerde auszieht. Das Gestein ist im Allgemeinen dicht und von lichter Farbe, grau, weiß, worauf sich der Name bezieht, bisweilen aber auch dunkler gefärbt, braun, grün und mitunter gestreift. Ofters ist Glimmer beygemengt, das Gestein dadurch schieferig, dem Gneis ähnlich; treten dazu noch Quarzkörner, so nähert es sich dem Granit. Es verläuft auch in Hornfels, und durch Beymischung von Hornblende in Grünstein. Die Witterung wirkt sehr stark auf den Weißstein ein; er zerbröckelt, zerfällt in Grus, und verwandelt sich nach und nach in eine weiße Thonmasse. Das Erdreich, welches aus der Verwitterung desselben entsteht, ist der Vegetation sehr günstig.

#### 2. Gestein. Granit.

Besteht aus einem körnigen Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer, von vollkommen crystallinischem Ansehen. Der Feldspath ist vorherrschend, Glimmer in geringster Menge vorhanden. Mit dem Feldspath, und statt desselben ist öfters Albit in dem Gemenge, bisweilen auch eine thonige, oder specksteinartige Substanz. Der Glimmer wird mitunter durch Chlorit oder Talkblättchen ersetzt. Der Feldspath ist gewöhnlich von weißer, grauer, seltener von rother Farbe; der Glimmer von grauer, tombackbrauner, schwarzer oder dunkelgrüner Farbe, selten von silberweißer, am seltensten von violblauer oder rosenrother. Der Quarz ist meistens grau. Die Größe der Gemengtheile ist außerordentlich verschieden. Der klein- und feinkörnige ist indessen der häufigste, der grobkörnige schon viel seltener und grobkörniger, in welchem die Gemengtheile bis zu fußgroßen Stücken liegen, ist sehr selten. In Sibirien liegen in einem

großkörnigen Granite so große Glimmertafeln, daß man daraus Scheiben spaltet, die zu manchen Zwecken, zu Fenstern, Laternen, statt des Glases gebraucht werden. Auch bey Gernsbach und Forbach im Schwarzwalde, bey Penig und Siebenlehen in Sachsen kommen sehr großkörnige Granite vor, worinn Quarz und Feldspath in großen Parthien auftreten.

Eine gewöhnlich glimmerarme Granitabänderung, in welcher der Quarz in kleinen prismatischen Theilen zwischen den Blättern des Feldspaths liegt, nennt man Schriftgranit (Pegmatit), weil die stängeligen Quarztheile Figuren darstellen, welche Schriftzügen ähnlich sind. Liegen einzelne Feldspathcrystalle im Granitgemenge, so erhält das Gestein Porphyr-Character, und wird porphyrartiger Granit genannt. Die Feldspathcrystalle sind Zwillinge, die öfters die Größe einiger Fosse erreichen, und bald gleichförmig in der Masse, wie in einem Teig, vertheilt, bald gruppenweise besammen liegen. Einer feinkörnigen, feldspathreichen Granitabänderung, worinn der Glimmer höchst sparsam in kleinen Blättchen vorkommt, aber öfters Theile von dichtem Feldstein liegen, haben französische Mineralogen, ihrer Schmelzbarkeit wegen, den Namen *Gurit* gegeben, und wenn sie Feldspathcrystalle einschließt, was öfters der Fall ist, dieselbe *Guritporphyr* geheißen. Auch zählt man das vom erzgebirgischen Bergmann Greifen genannte Gestein zum Granit, welches einen Bestandtheil der Zinnwalder Zinnerzlagstätte ausmacht, aus grauen Quarzkörnern und kleinen Blättchen von Lithon-Glimmer besteht, theils sehr wenig, theils gar keinen Feldspath, dagegen öfters Körner und Crystalle von Zinnstein enthält.

Als fremde Beymengungen erscheinen am häufigsten Schörl, Granat, Pinit, Hornblende, Magneteisen, Schwefelkies, seltener Apatit, Pistazit, Beryll und noch einige andere Mineralien.

Nicht selten sieht man den Granit in andere Gesteine verlaufen. Durch Ueberhandnahme des Glimmers und parallel geordnete Lagen desselben geht er in Gneis, durch Abnahme des Quarzes und Vermehrung der Hornblende in Syenit und Grünstein über, und durch Verschwinden des Glimmers und Eiumengung von dichtem Feldstein verläuft er in Weißstein.

Der Verwitterung widerstehen die klein- und feinkörnigen,

quarzreicheren Abänderungen im Allgemeinen sehr lange; die grobkörnigen, und namentlich die großkörnigen, verwittern dagegen bald, und von diesen insbesondere die mit fremden Mineralien vermengten, so wie diejenigen, welche talk- und kalkerdehaltigen Feldspath führen.

Die Verwitterung beginnt damit, daß der Feldspath matt und weich wird. Das Gestein verliert dadurch seine Festigkeit, zerbröckelt, zerfällt in Gerns und verwandelt sich nach und nach in einen thonigen Boden, worinn der Quarz in kleinen Körnern und der Glimmer sparsam in sehr kleinen Blättchen liegt. Unter Einfluß des atmosphärischen, kohlenensäurehaltigen Wassers verwandelt sich der Feldspath auch häufig in eine weiße, thonige Masse, welche man Kaolin nennt.

Der Boden, welcher aus Granit entsteht, ist immer thonig, um so mehr, je feldspathreicher das Gestein ist, und im Allgemeinen sehr fruchtbar. Sein Gehalt an Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Kali und Natron, wirkt äußerst vortheilhaft auf die Vegetation, und in einem milden Klima steht man darauf die schönste Vegetation, wie z. B. am westlichen Fuß des Schwarzwaldes, wo bey Offenburg, Achern, Oberkirch, Bähl, Affenthal u. s. w. neben vorzüglichem Getreide, sehr gutes Obst, Nüsse, Kastanien, Hanf, Mohn, Raps u. s. w., und vortrefflicher Wein, auf granitischem Boden wachsen. Im höheren Gebirge stehen darauf ausgezeichnete Weisstannenbestände.

Die klein- und feinkörnigen Granitabänderungen sind ein sehr festes Baumaterial, und ganz geeignet zu größeren architektonischen Constructionen, ganz besonders zu Säulen, Obelisken, Piedestals, Einfassungen, Schalen; auch liefern sie vortreffliche Mühlesteine. Die Watterloobrücke zu London ist aus rothem schottischem und aus grauem cornischem Granit erbaut; aus finnländischem Granit besteht das Piedestal, welches zu St. Petersburg die Bildsäule Peters des Großen trägt, daraus bestehen die prachtvollen Säulen der Isaks-Kirche daselbst, und die majestätische Alexandersäule; aus einem von den Rauenschen Bergen hergeholtten Granitgeschiebe ist die 22 Fuß lange Schale des Berliner Museums gearbeitet; aus porphyrtartigem Granit des Schwarzwaldes Türennes Denkmal zu Sasbach bey Achern errichtet,

ein Obelisk von 24 Fuß Länge; aus orientalischem Granit sind die beiden schönen Granitsäulen gehauen, welche Venedigs Piazza zieren, und wovon die eine den aus Erz gegossenen, antiken geflügelten Löwen trägt; aus röthlichem Granit ist der schlanke, 168 Fuß hohe, ägyptische Obelisk Luvr gearbeitet, der in Paris auf dem Concordien-Platze aufgestellt ist.

**Syenit.** Besteht aus einem körnigen Gemenge von Feldspath oder Labrador und Hornblende, worinn der Feldspath vorherrscht, und Quarz entweder gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge erscheint. Die Farbe des Feldspaths oder Labradors ist häufig roth, seltener grau oder grünlich; die Hornblende ist gewöhnlich lauchgrün oder schwarz. Mitunter nimmt sie überhand und bildet den Hauptgemengtheil. Das Korn ist größtentheils ein mittleres, selten fein. Eingewachsene Feldspathcrystalle geben dem Gestein öfters ein porphyrtartiges Ansehen. Nicht selten ist Glimmer beygemengt, und dann nähert sich das Gestein dem Granit, und wird wohl auch Hornblendegranit genannt. Gemeinlich ist Schwefelkies beygemengt, bisweilen auch Magnet-eisen in Körnern und einzelnen Crystallen, manchmal auch Zirkon und Titanit.

Durch Ueberhandnehmen von Hornblende und Auftreten von dichtem Feldstein geht der Syenit in Grünstein und Hornblendegestein über; durch Einmischung von Glimmer und Quarz in Granit und Gneis.

Der Verwitterung unterliegen Feldspath und Hornblende, und deshalb wird das Gestein an der Luft stark angegriffen; es beschlägt rostfarbig, indem sich der eingemengte Kies und der Magnet-eisenstein, in Eisenorydhydrat umwandeln. Es zerspaltet sich sofort, zerbröckelt, zerfällt in Grus und verwandelt sich in eine thonige, braune oder gelbe Erde, die ziemlich feucht, im Allgemeinen aber fruchtbar ist.

Im Alterthum wurden die besten Syenitabänderungen zu verschiedenen Zwecken verarbeitet. Ein großer Theil der zahlreichen schönen Monumente Oberägyptens, die große Säule zu Alexan-brien u. v. a. sind aus rothem Syenit gearbeitet. Die dunkel-gefärbten Abänderungen, mit schwarzer Hornblende und grauem

Feldspath, oder bisweilen dichtem Feldstein, hat man mehrfältig bey ägyptischen Monumenten mit Basalt verwechselt. Aus einer solchen Abänderung bestehen die beiden ägyptischen Figuren, welche Belzoni seiner Vaterstadt Padua geschenkt, und diese am Eingang des großen Saales aufgestellt hat, worinn sich das Monument von Titus Livius befindet. Porphyrartige Abänderungen mit schwarzer Hornblende hat man auch für Porphyre genommen; so ist die schöne Säule in der Kreuz-Capelle der Marcuskirche in Venedig, als „Porfido nero o bianco“ bezeichnet, ein deutlich erkennbarer Syenit; daraus besteht auch die Riesensäule im Odenwalde. Moreaus Denkmal bey Räcknitz, unfern Dresden, ist aus dem rothen Syenit des Plauenschen Grundes construiert, der auch als Pflasterstein jener Stadt benützt wird.

4. Gestein. Gneis.  
 Crystallinisches, schieferiges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Feldspath und Quarz sind mit einander zu einem körnigen Gemenge verbunden, parallele Glimmerlagen sondern dasselbe in Platten, geben dem Gestein das streifige Ansehen und das schieferige Gefüge. Der Feldspath waltet gewöhnlich vor, ist grau oder weiß, selten roth. Der Quarz fehlt zuweilen ganz; mitunter erscheint dichter Feldstein in der Masse, und das Gestein nähert sich alsdann, je nach der Quantität des Quarzes und der mehr oder weniger innigen Verschmelzung der Bestandtheile, bald mehr dem Weißstein, bald mehr dem Hornfels. Je glimmerreicher das Gestein und je feinkörniger Quarz und Feldspath sind, um so vollkommener ist seine schieferige Structur; bey größerem Korn jener Gemengtheile und Abnahme des Glimmers spaltet es in dicke Platten, und wenn der Glimmer sparsam und nicht immer in parallelen Lagen in dem Gesteine liegt, so erlangt es ein granitartiges Ansehen, und stellt eine dem Granit wirklich nahe stehende Abänderung dar, welche man granitischen Gneis heißt. Sehr selten erscheint er durch einzelne auscrystallisirte Feldspathcrystalle porphyrartig. An der Stelle des Glimmers treten hin und wieder Chlorit, Hornblende, auch Talk, sehr selten Graphit auf. Eisenoxyd färbt das Gestein bisweilen roth. Von beygemengten Mineralien bemerkt man vorzüglich Schwefelkies, Granat, Pinit, Schörl.



Man bemerkt Uebergänge in Granit, Syenit, Weißstein, Hornfels, Grünstein, Glimmer-, Chlorit- und Talkschiefer.

Der feldspath- und glimmerreiche Gneis verwittert sehr stark, der quarzige dagegen widersteht den Einflüssen der Atmosphäre sehr lange. Der erstere ist der allgemein verbreitete, und deshalb sieht man Gneisfelsen in der Regel verwittert und mit lockerem Grus überdeckt, und diesen an vielen Stellen in tiefen Lagen. Die daraus entstehende Erde ist lehmig, hat gewöhnlich eine gelbe Farbe und zeigt sich sehr fruchtbar.

s. Gestein. Feldstein.

Dichte Feldsteinmasse, selten rein, gewöhnlich mit Quarzkörnern vermengt und Feldspathcrystalle einschließend, und so fast immer als Grundmasse eines besonderen Porphyr's auftretend, den man Feldsteinporphyr nennt. Die Feldspathcrystalle haben in der Regel eine lichtere Farbe als die Grundmasse, und heben sich dadurch deutlich hervor. Sie sind meist klein und Zwillinge. Die Quarzkörner sind grau, ziemlich gleichförmig vertheilt. Statt ausgebildeter Feldspathcrystalle liegen hin und wieder crystallinische Theile dieses Minerals in der Masse, öfters auch thonige. Graue und rothe Färbungen sind vorherrschend. Ist die rothe Farbe der Grundmasse tief und rein, die Farbe der Feldspathcrystalle weiß, so hat das Gestein ein sehr schönes Ansehen. Solcher Art ist der antike rothe Porphyr. Von fremden Beymengungen erscheinen vorzüglich Glimmer, Hornblende und Schwefelkies. Sehr dichte Abänderungen des Feldsteinporphyr's haben Aehnlichkeit mit dem Hornsteinporphyr, und werden bisweilen mit diesem verwechselt. Sie unterscheiden sich indessen von demselben sehr leicht durch ihre Schmelzbarkeit. Nehmen Quarzkörner, Glimmerblätter und Feldspathcrystalle überhand, so nähert sich das Gestein dem Granit, durch Ueberhandnahme von Hornblende, dem Syenit.

Der Verwitterung widersteht der Feldsteinporphyr sehr lange. Davon machen nur die feldspathreichen Abänderungen eine Ausnahme, die bald zerfallen und sich in einen thonigen, der Vegetation nicht ungünstigen Boden verwandeln. Die dichten Abänderungen werden sehr langsam mechanisch zerstört, und in ein Hauswerk eckiger Stücke umgewandelt, das höchst langsam zu Erde

zerfällt, während das atmosphärische Wasser dasselbe auslaugt und ihm Kalk, Natron, Kalk- und Bittererde entzieht, welche dem Wachsthum sehr förderlich sind, weshalb sich dann die Felsen und Schutthaufen dieses Gesteins häufig nackt zeigen, und der endlich daraus sich bildende Boden der Vegetation nicht günstig ist. Der schöne, rothe, ägyptische Feldsteinputhyr, der wahre porfido antico, läßt sich sehr gut schleifen und polieren. Im Vatican zu Rom stehen daraus gefertigt ein Sarcophag und zwey große schöne Vasen, in der Marcuskirche in Venedig mehrere ausgezeichnete schöne Säulen, und in der Academie daselbst ist in einer Urne aus antikem Porphyr Canova's Rechte eingeschlossen.

#### 6. Gestein. Klingstein.

(Phonolith.)

Ein Gemenge von dichtem Feldstein und Zeolith, in abweichenden Verhältnissen und so innig gemengt, daß nur die chemische Analyse Aufschluß über dessen Zusammensetzung geben kann. Die vorherrschende Farbe des Gesteins ist grau, ins Braune, Grüne und Schwarze verlaufend; es ist an den Kanten durchscheinend, im Bruche splitterig und gibt beym Anschlagen einen Klang. Darauf bezieht sich der Name. Im gepulverten Zustande mit Salzsäure behandelt, gibt es eine Gallerte, indem der Zeolith zerseht wird; der Gehalt an Feldstein bleibt unverändert zurück, während man den Zeolith durch Säure ganz ausziehen kann. Häufig ist glasiger Feldspath eingemengt in kleinen Crystallen oder crystallinischen Blättchen, wodurch das Gestein die Beschaffenheit eines Porphyr's erhält. Eine solche, zugleich etwas schieferige Abänderung hat man früher Porphyr-schiefer geheißen.

Der Zeolith ist gar oft in Schnüren und Athern, oder in feinen Crystallen darinn ausgesondert, auch erscheinen Apophyllit, Analcim, Chabasie, Augit, Hornblende, Glimmer, Magneteisen beygemengt. Durch Ueberhandnehmen des Augits nähert er sich dem Basalte, durch Anwachsen des glasigen Feldspaths dem Trachyte.

Der Witterung widerstehen nur die zeolitharmen Abänderungen; je größer die Menge des eingemengten Zeoliths ist und die Beymischung der übrigen zeolithischen Mineralien, um so

schneller verwittert er, da die bald erfolgende Zerstörung dieser sein Zerfallen herbeyführt, wobey er sich in eine sehr fruchtbare, dem Weinbau sehr günstige Erde verwandelt.

Die dichtesten Abänderungen können zu Bau- und Pflastersteinen benützt werden. Die Mauern der demolirten Felsenvestung Hohentwiel im Högau waren größtentheils aus einem sehr dichten Klingstein gebaut.

#### 7. Gestein. Trachyt.

Besteht aus einer feldspathartigen Grundmasse von rauhem, mattem Ansehen, worinn Crystalle von glasigem Feldspath (Rhyakolith) liegen. Das Gestein hat gewöhnlich eine graulichweiße Farbe, bisweilen ist es aber auch dunkler gefärbt, aschgrau, röthlich, bräunlich, schwärzlich, auch grünlich. Man unterscheidet folgende Hauptabänderungen:

1. Körniger Trachyt. Die Grundmasse besteht aus einer Verbindung einzelner Körner der feldspathartigen Masse, und zuweilen aus lauter Körnern von Rhyakolith. Sehr spröde, fühlt sich scharf an und besitzt von allen Trachytarten den meisten Glanz.

2. Porphyrartiger Trachyt (Trapp-Porphyr). In einer feinkörnigen oder dichten Trachyt-Grundmasse liegen einzelne Crystalle von Feldspath oder Rhyakolith.

3. Blasiger Trachyt. Enthält viele kleine, rundliche oder eckige, öfters in die Länge gezogene Blasenräume, deren Wandungen theils wie verglast, theils von kleinen Crystallen verschiedener Mineralien überkleidet sind.

4. Schlackiger Trachyt. Die Grundmasse befindet sich in einem halbverglasten, schlackenartigen Zustande, hat einen großmuscheligen Bruch und viele Blasen.

5. Dichter Trachyt. Dichte Trachytmasse von splitterigem Bruch. Riecht beym Anhauchen schwach thonig.

6. Erdiger Trachyt. Erdige, weiche, oftmals zerreibliche Trachytmasse, die beym Anhauchen stark thonig riecht (Domit).

Zahlreiche fremde Beymengungen, von welchen namentlich Glimmer, Hornblende, Augit, Magneteisen häufig auftreten, Quarz, Harmotom, Granat, Hauyn, Sphen, Kalkspath, Schwefelkies, Eisenglanz seltener vorkommen, modificieren, je nach ihrer

Quantität, die Beschaffenheiten des Gesteins auf manchfaltige Weise. Einmischung von dichtem Feldstein nähert dasselbe dem Klingstein. Auch sieht man Uebergänge in Perlstein, Pechstein und Obsidian. Der Trachyt wird an der Luft bald mürbe und erdig. Er verwandelt sich in eine graue Erde, welche der Vegetation sehr günstig ist, da sie, aus einer feldspathigen Masse hervorgehend, reich an Thonerde und Kali ist. Die porphyrtartige Abänderung wird durch Auswittern der Crystalle löcherig, wie man dieß am Eölnner Dom sieht, der aus dem porphyrtartigen Trachyt des Drachensfels im Siebengebirge erbaut ist.

#### 8. Gestein. Andest.

Besteht aus einer crystallinisch-körnigen Masse von Albit, mit Einmischung von Hornblende, worinn auch viele Körner von gemeinem Feldspath und Crystalle von Rhyakolith liegen. Im Außern ganz dem Trachyt ähnlich, so wie in seinen übrigen Verhältnissen. Der Name bezieht sich auf das häufige Vorkommen des Gesteins in den Anden, namentlich an den Vulcanen von Chili.

In naher Beziehung zu mehreren der beschriebenen Feldspathgesteine, namentlich zu den beiden letzteren, stehen die nachfolgenden Gesteine, welche, nach allen bisherigen Beobachtungen, unter Feuereinwirkung gebildet worden sind, und diese durch ihre Eigenschaften beurfunden.

#### 9. Gestein. Pechstein.

Dichte Pechsteinmasse, durch eingeschlossene Feldspathcrystalle oft porphyrtartig. Selten sind Körner von Quarz, Augit, Hornblende, Blättchen von Glimmer beygemengt. Man bemerkt Uebergänge einerseits in dichten Feldstein und schlackigen Trachyt, andererseits in Perlstein und Obsidian.

Verwittert äußerst langsam. Er verbleicht an der Oberfläche, zerspringt, es lösen sich schalige Stücke ab, die nach und nach in ein Haufwerk scharfkantiger Stücke zerfallen, die sich sehr langsam weiter zertheilen und in eine thonige Erde verwandeln, welche der Vegetation nicht sehr günstig ist.

## 10. Gestein. Perlstein.

Besteht aus Perlsteinmasse, welche durch kugelige Zusammensetzung ausgezeichnet ist, und sich in schalige Stücke zerlegen läßt. Ofters porös, blasig, schwammig. Selten sind Glimmer, Quarz, Granat beygemengt, mitunter Feldspathcrystalle eingeschlossen, wodurch er porphyrtartig wird. Man kennt Uebergänge des Perlsteins in Trachyt, Pechstein, Obsidian und Bimsstein. Die unzähligen feinen Risse, von welchen er, vermöge seiner Structur, durchsetzt ist, führen ein schnelles Zerfallen seiner Masse herbey, und er verwandelt sich an der Luft bald in eine Grusmasse, welche in eine thonige fette Erde übergeht, die wenig fruchtbar ist.

## 11. Gestein. Obsidian.

Dichte Obsidianmasse, durch eingeschlossene Feldspathcrystalle öfters porphyrtartig; bisweilen blasig, schwammig. Die Blasenräume gewöhnlich nach einer Richtung in die Länge gezogen. Beygemengt findet man zuweilen Augit, Glimmer, Quarz, Chrysolith, auch Bruchstücke von Trachyt und Perlstein. Er zeigt Uebergänge in Trachyt, Pechstein und Bimsstein.

Er widersteht den Witterungseinflüssen lange. Allmählich lösen sich von seiner Oberfläche kleine, dünne Blättchen ab, welche öftmals die Beschaffenheit des sogenannten blinden Glases zeigen, silberweiß und metallartig glänzend werden. Bisweilen erhält das Gestein, namentlich wenn es blasig ist, bey der Verwitterung einen röthlichen Beschlag von Eisenoxyd. Nach und nach zerfällt es in eine Erde, welche der Vegetation nicht ungünstig ist.

## 12. Gestein. Bimsstein.

Bimssteinmasse, durch eingemengte Crystalle von glastigem Feldspath oft porphyrtartig. Bisweilen häufen sich diese Crystalle so sehr an, daß sie die vorherrschende Masse bilden. Bisweilen sind Augit, Hornblende, Glimmer, Magneteisen beygemengt. Verwittert äußerst langsam, und verwandelt sich endlich in eine sehr lockere, das Wachsthum wenig befördernde Erde.

## 3. Sippschaft. Glimmergesteine.

Sie sind durch Glimmer, oder die verwandten Mineralien Chlorit und Talk characterisirt, und zeichnen sich durch ein schieferiges Gefüge aus.

## 1. Gestein. Glimmerschiefer.

Besteht aus einem Gemenge von Glimmer und Quarz, bey welchem die Glimmerblättchen in paralleler Lage an einander liegen und die Quarzkörner einschließen. Besitzt eine mehr oder weniger vollkommene, schieferige Structur. Die Farbe des Glimmers bedingt die Farbe des Gesteins. Es wird um so dickschieferiger, in je größerer Menge Quarz darinn enthalten ist, und geht durch Ueberhandnehmen desselben in einen schieferigen Quarzfels über. Nebst dem Glimmer ist bisweilen auch Chlorit oder Talk vorhanden, welche bey stärkerer Beymischung dem Gestein eine grüne oder graulichweiße Farbe geben.

Von fremdartigen Beymischungen, die im Allgemeinen bey diesem Gesteine häufiger auftreten, als bey irgend einem andern, erscheint am allgewöhnlichsten Granat, in Körnern und Crystallen von sehr verschiedener Größe, und mitunter in solcher Menge, daß er wie eingesät in dem Gestein liegt, und öfters den Quarz verdrängt. Es sind namentlich die dünnschieferigen, glimmerreichen, oft auch Chlorit oder Talk führenden Abänderungen granatreich. Bisweilen liegen auch Feldspathkörner in der Masse, und hin und wieder einzelne Crystalle davon. Ueberdies kommen im Glimmerschiefer oft Hornblende, Schörl, Cyanit, Staurolith vor und noch viele andere Mineralien. Man sieht das Gestein in Gneis, Chlorit und Talkschiefer verlaufen.

Bermöge seiner schieferigen Structur zerfällt es in der Witterung bald in scheibensförmige Stücke, dünne Schiefer und nach und nach in Blättchen. Die chemische Zersetzung geht indessen sehr langsam vor sich. Der sich endlich aus der zerfallenen Masse bildende Boden ist der Vegetation in der Regel nicht sehr günstig.

Man benützt die vesteren, dünnschieferigen Abänderungen zur Bedachung, die quarzigen, dickschieferigen zu Platten, Treppenkufen, Einfassungen und bisweilen auch zur Construction des

Schmelzraum der Eisenschmelzöfen, und nach dem technischen Worte „Gestell,“ das zur Bezeichnung jenes Ofentheiles gebraucht wird, hat man dem Glimmerschiefer auch den Namen Gestellstein gegeben.

### 2. Gestein. Chloritschiefer.

Besteht aus einer mehr oder weniger reinen Chloritmasse von schieferigem Gefüge, lauch- und berggrüner Farbe. Ofters sind Quarzkörner eingemengt, bisweilen auch Thon, öfters Talk, wobey die Farbe lichter wird und perlmutterartiger Glanz auftritt. Liegen neben Talk auch noch Blättchen von Glimmer in der Masse, so erhält das Gestein ein gesprenkeltes Ansehen. Bey vorwaltendem Chlorit ist es in der Regel dünn- und wellenförmig-schieferig; mengt sich Quarz in größerer Menge ein, so wird es dickschieferiger, vester und seine Farbe zieht ins Graue. Von fremden Beymengungen erscheint am gewöhnlichsten Magnet Eisen, das bald in Körnern, bald in wohlansgebildeten Crystallen im Chloritschiefer eingeschlossen ist. Ofters auch liegt Granat darinn, manchmal in unzähligen kleinen Crystallen, und mitunter kommt Feldspath, Cyanit, Hornblende, Magnesit, Schwefelkies, Kupferkies darinn vor. Man bemerkt Uebergänge in Glimmer-, Talk- und Thonschiefer.

An der Luft bleicht er ab, und zerfällt nach und nach in eine blätterige Schuttmasse, die sich sehr langsam in eine eisenreiche, lehmige Erde umwandelt, welche der Vegetation nicht sehr günstig ist.

### 3. Gestein. Talkschiefer.

Schieferige Talkmasse von graulich- und grünlichweißer Farbe, oftmals mit Quarzkörnern gemengt, bisweilen auch mit Feldspath. Durch Ueberhandnehmen des Quarzes wird das Gestein vester und dickschieferig. Ofters ist Glimmer und Chlorit beygemengt, und bisweilen liegen darinn auch Strahlstein, Magnet Eisenstein, Magnesit, Cyanit, Granat und einige andere Mineralien. Gar oft tritt indessen das Gestein ziemlich rein auf.

Ein inniges Gemenge von Talkmasse mit Glimmer und Chlorit, dichter und dickschieferiger als der reine Talkschiefer, und gewöhnlich Körner von Magnet Eisen einschließend, wird Topfstein genannt, von seiner Anwendung zu Töpfen und verschiedenen

anderen Gefäßen. Dieser Topfstein ist der lapis comensis oder oHaris des Plinius, der in der Gegend von Chiavenna immer noch verarbeitet wird, und in der Schweiz unter dem Namen Lawezstein oder Giltstein bekannt ist. Man macht auch Ofenplatten daraus, die von großer Dauer sind, s. S. 179. Die Insulaner von Neu-Caledonien sollen eine weiche, zerreibliche Abänderung von Talkschiefer pfundweise verschlucken.

Eine besondere Abänderung eines quarzigen Talkschiefers hat den uneigentlichen Namen biegsamer Sandstein, und den indischen Namen Itakolumit erhalten. Er besteht aus einem innigen Gemenge von kleinen, silberweißen oder bläulichweißen Talkblättchen und sehr kleinen Quarzförnern; hat eine gräulichweiße Farbe und ein schieferiges Gefüge. Dünne Platten desselben sind etwas biegsam.

Der Talkschiefer verläuft in Glimmer-, Chlorit- und Thonschiefer. Der Verwitterung widersteht er nicht lange; er zerfällt bald und verwandelt sich in einen thonigen, fetten Boden, der nicht fruchtbar ist.

#### 4. Sippchaft. Hornblendegesteine.

Gesteine, welche durch Hornblende oder Augit charakterisiert sind. Sie zeichnen sich durch Festigkeit und dunkle Farbe aus.

##### 1. Gestein. Hornblendegestein.

Gemenge von gemeiner Hornblende und Quarz, worin erstere gewöhnlich vorwaltet. Das Gefüge ist mehr oder weniger schieferig; deutlich schieferige Abänderungen nennt man Hornblendeschiefer. Bisweilen nimmt der Quarz überhand, das Gestein wird dadurch grau, dick- und unvollkommen schieferig. Manchmal liegen in einem solchen quarzreichen Gemenge einzelne blätterige oder strahlige Hornblendeparthien, wodurch eine dunkle Sprengelung der Masse hervorgebracht wird. Eine sehr gewöhnliche Beimengung ist Schwefelkies, der die Hornblende allenthalben so häufig begleitet; seltener erscheint Granat. Manchmal liegt Glimmer in dem Gemenge, bisweilen auch Feldspath, Magneteisen und Magnetkies. Man bemerkt Uebergänge in Gneis und Grünstein.



Der Verwitterung widersteht das Hornblendegestein lange. Es beschlägt an der Oberfläche zuerst rothfarbig, indem sich hier der eingemengte Schwefel- und Magnetkies, so wie der Magnet-eisenstein, zersetzen und in gelbes Eisenoxydhydrat verwandeln. Dabey wird das Gestein an der Oberfläche allmählich aufgelockert, erdig, es bekommt Risse, zerfällt und verwandelt sich ganz allmählich in einen thonigen, gelben Boden, der im Allgemeinen der Vegetation sehr ungünstig ist, und nur, wenn Feldspath und Glimmer eingemengt sind, sich einigermaßen fruchtbar zeigt.

#### 2. Gestein. Grünstein.

Besteht aus einem körnigen Gemenge von Hornblende und Albit, von dunkelgrüner oder schwarzer Farbe und bedeutender Härte und Zähigkeit.

Der Albit ist weiß, oftmals ins Grünliche durch eingemengte Hornblende, durchscheinend und spaltbar. Die Hornblende ist grünlichschwarz bis schwärzlichgrün und undurchsichtig. Beide sind öfters zu einem grobkörnigen Gemenge vereinigt, bey welchem man die Gemengtheile gut unterscheiden kann; häufiger aber ist das Korn klein, zumal bey Abänderungen, worinn die Hornblende vorwaltet, die dann eine sehr dunkle Farbe haben, und worinn der Albit grünlichweiß erscheint. Sie verlaufen öfters in dichte, scheinbar gleichartige Massen. Waltet der Albit vor, so liegt die Hornblende bisweilen in einzelnen Crystallen und Körnern in der körnigen Albitmasse; und auf gleiche Weise sieht man bey Grünsteinen mit vorwaltender Hornblende den Albit in Crystallen und Körnern in der Hornblendemasse liegen. Bisweilen liegen auch einzelne größere Hornblende-Crystalle in einem feinkörnigen Grünsteingemenge. Characteristisch ist die Bestigkeit, mit welcher die Gemengtheile an einander hängen. Häufig ist Magnetkies in seinen Körnern eingesprengt, wodurch er magnetisch wird. Als weitere zufällige Gemengtheile erscheinen Quarz, Glimmer, Schwefelkies.

Nicht selten liegen in einer dichten Grünstein-Grundmasse Crystalle von Albit und Hornblende. Das Gestein wird alsdann Grünsteinporphyr genannt. Die Grundmasse hat immer eine trübe, theils grünlich- oder schwärzlichgrüne, theils

grünlich oder graulichweiße Farbe, einen splinterigen Bruch, ist matt, hart und schmilzt zu einem schwärzlichgrünen Glase. Der Albit liegt darinn theils in weißen, glänzenden Zwillingserystallen, theils in weniger scharf begränzten, grünlichen oder graulichlichen Individuen, theils endlich unterscheidet er sich so wenig von der Grundmasse, daß er nur bey dem Besuchen der Stücke sichtbar wird.

Die Hornblende ist graulichschwarz, und tritt in prismatischen Crystallen auf, die scharf an der Grundmasse abschneiden.

Häufig liegen Albit und Hornblende in fast gleicher Menge in der Grundmasse, und nicht selten in solcher Menge, daß die Crystalle beynah eben so viel Raum einnehmen als die Grundmasse. Oftmals tritt aber auch Albit oder Hornblende zurück. Oftmals ist Quarz eingemengt, bisweilen in großer Menge, und dann meist in Hexagondodecaëdern, die an den Kanten abgerundet und fettglänzend sind.

Bisweilen besitzt der Grünstein ein schieferiges Gefüge (Grünsteinschiefer), dann und wann Mandelstein-Structur. Eine besondere Abänderung wird Variolit oder Blätterstein genannt. Es sind in eine dichte Grünsteinmasse runde, kugelförmige Parthien von Feldspath oder Albit eingewachsen, welche der Verwitterung länger widerstehen als die Grundmasse, und deshalb bey deren Verwitterung pockenartig hervorragen.

Man bemerkt Uebergänge in Gneis und Annäherungen zum Gabbro und Hornfels. Bey der Verwitterung bilden sich auf seiner Oberfläche Rostflecken durch Zersetzung des eingemengten Magneteisens und Schwefelkieses, es bildet sich eine erdige, gelbliche Lage, die sich abschält, in Grus zerfällt und nach und nach in eine eisenhaltige, thonige Erde verwandelt, welche der Vegetation günstig ist.

Der Grünstein wurde vielfältig von den Alten verarbeitet, namentlich der Grünsteinyopphyr, der unter dem Namen Granito amandola und porfido verde antico in Italien bekannt ist.

13. Gestein. Hypersthenfels. Besteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador und Hypersthen, bey welchem im Allgemeinen der Labrador vor-

herrscht. Er besitzt gewöhnlich eine graulichweiße Farbe. Der Hypersthen ist schwärzlichbraun, schwärzlichgrün bis grünlichschwarz. Der braungefärbte zeigt bisweilen auf der vollkommenen Spaltungsfläche kupferrothe Farbe mit metallischem Perlmutterglanz (so derjenige von der Paulsinsel). Das Gemenge ist öfters grobkörnig, so daß die Gemengtheile den Durchmesser etlicher Zolle haben, andererseits aber auch mitunter so feinkörnig, daß die Masse scheinbar gleichartig erscheint. Als fremdartige Beimengung kommen darinn vor: Olivian, Granat, Glimmer, Apatit, Schwefelkies, Titaneisen. Die eingewachsenen Hypersthen-Stücke sind hin und wieder mit einer dunkleren Rinde von grünlichschwarzer Hornblende umgeben und damit regelmäßig verwachsen, in der Art, daß die Hauptachsen der geschobenen vierseitigen Prismen, welche die Spaltungsflächen des Hypersthen und der Hornblende bilden, parallel sind.

Durch Einfluß der Witterung wird das Gestein an der Oberfläche bräunlichschwarz, der Labrador wittert nach und nach aus, wobey sich die schwerer verwitternden Hypersthenblätter herausheben, so daß diese dem Fuße festen Anhalt geben, und man an den steilsten Abhängen der Hypersthenfelsberge hingehen kann. — Eine schöne Abänderung des Gesteins wird in Elfdalen verarbeitet. Es nimmt vortreffliche Politur an, und gehört, vermöge der abstechenden Farben seiner Gemengtheile, zu den schönsten Gesteinen.

Das Gestein Gabbro besteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador und Diablag. Der Labrador ist graulich und grünlichweiß, gewöhnlich dicht, im Bruche splitterig und etwas durchscheinend. Der Diablag hat meistens eine schmutziggraue Farbe, die ins Graue, Braune und Schwarze übergeht, seltener ins Grünlich- und Graulichweiße. Die vollkommene Spaltungsfläche hat metallartigen Perlmutterglanz. Häufig sind die Diablagblätter mit einer deutlichen dunkleren Rinde von Hornblende umgeben, die damit eben so regelmäßig verwachsen ist, wie mit dem Hypersthen des vorhergehenden Gesteins. Gewöhnlich waltet der Labrador vor. Das Gabbrogemenge ist öfters grobkörnig, mitunter aber so feinkörnig, daß die dunkle Masse des Gesteins gleichartig zu seyn

scheint. Von fremdartigen Beymengungen erscheinen vorzüglich Glimmer, Schwefelkies, Magneteisenstein und Titan Eisen. Bisweilen enthalten einige Abänderungen Serpentin. Man bemerkt Annäherungen zum Hypersthenfels, Grünstein und Serpentin.

Von der Witterung wird zuerst der Labrador angegriffen. Er wird matt, pulverig, vom Wasser ausgewaschen, wodurch Vertiefungen an der Oberfläche entstehen, zwischen welchen der Diasslag hervorragt, wodurch die Außenseite der Gabbromassen ein rauhes Ansehen erhält. Durch den Gehalt an Magneteisen wird das Gestein stellenweise rostgelb. Nur sehr langsam dringt die Verwitterung tiefer ein, wobey das Gestein endlich sich in einen ziemlich fruchtbaren Boden verwandelt.

Der Gabbro wird als Baustein benutzt. Die ersten zu architektonischen Zwecken verwendeten Gabbromassen wurden unter Ferdinand von Medicis 1604 zum Bau der Laurentinischen Cappelle zu Florenz aus Corsica beygeführt, und daher der italienische Name *Verdadi Corsica duro* (harte verdadi Gestein) Erlogie. Das Gestein besteht aus einem Gemenge von Diasslag und Granat. Der Diasslag ist grün, und öfters erschet an seiner Stelle die innige Verwachsung von Diasslag und Strahlstein, die unter dem Namen *Smara git* bekannt ist. Der Granat ist roth. Beide Gemengtheile treten in ziemlich gleicher Menge auf, doch waltet öfters der Diasslag vor. Die Structur ist körnig. Als fremdartige Beymengungen beobachtet man Glimmer, Cyanit, Quarz, Schwefelkies, Hornblende. Der Name des Gesteins deutet auf seine ausgesuchten Bestandtheile hin. Es wird hin und wieder verarbeitet. Schon im 17ten Jhd. wurde es zu Glas verarbeitet.

Körnige Augitmasse von grüner, brauner, grauer und gelber Farbe, fettartigem Glanze, rauhem und scharfem Anföhlen und 3,2 bis 3,3 specifischem Gewichte. Die Farben wechseln aufs Manichfaltigste, und neben einander liegende Körner sind oft ganz verschieden gefärbt, ja selbst einzelne Theile eines Kornes. Die Größe desselben ist sehr variabel. Hin und wieder erscheint ein großes Korn, und die Masse geht das Blätterige über und

zeigt sich deutlich spaltbar; häufig aber ist das Korn klein und fein, und bisweilen so fehr, daß das Gestein einer dichten Masse ähnlich wird, womit immer eine grüne Färbung verknüpft ist.

Als fremdartige Beymischung erscheint am häufigsten Topfstein, der öfters durch die ganze Gesteinsmasse verbreitet ist, ferner Speckstein und Schörl. Seltener liegt Hornblende, Kalkspath oder Asbest in der Masse.

Widersteht im unvermengten Zustande der Witterung kräftig, wird an der Oberfläche zuerst matt, bräunlich und gelblich. Der mit Topfstein untermengte Augitfels zerfällt sehr bald zu einem eisenschüssigen Grus.

#### 7. Gestein. Dolerit.

Besteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador, Augit und Magneteisen. Der Labrador hat eine graue oder grünliche Farbe, der Augit ist schwarz, und das Magneteisen in sehr feinen Körnern eingemengt. Das Gestein ist schwarz, grau oder grün. Selten ist das Gemenge so grobkörnig, daß man die Labrador- und Augittheile deutlich unterscheiden kann; gewöhnlich ist das Korn klein oder fein, und gar oft nähert sich das Gestein einer dichten Masse. Nicht selten liegen wohlausgebildete Crystalle von schwarzem Augit darinn, manchmal kreuzförmig durchwachsen, wodurch das Gestein porphyrartig wird. Auch ist es häufig mit Blasenräumen erfüllt, worinn Kalk, Arragon, Zeolith, Opal, Magnesia eingeschlossen, und darinn Wandungen öfters mit Grünerde überkleidet sind. Mitunter erscheinen in diesem Dolerit-Mandelstein die Blasenräume auch nur an den Wandungen dünn überkleidet von einzelnen der genannten Mineralien, bisweilen ganz leer, und mitunter so nahe an einander, daß das Gestein schwammig, oder wenn die Blasenräume eckig, und deren Wandungen nach innen mit einem glänzenden Schmelz überzogen sind, schlaefenartig aussieht. Nach diesen verschiedenen Verhältnissen des Gesteins unterscheidet man körnigen, dichten, porphyrartigen, mandelsteinartigen, schwammigen und schiefeligen Dolerit. Als fremdartige Beymischungen erscheinen sehr viele Mineralien, namentlich Glimmer, Titanisen, Apatit, Nephelin, Titanit, Melanit, Hornblende, Zinnit, Hanyn, Schwefelfies, Magnetkies. Durch einige Verschmelzung der

Gemengtheile nähert sich der Dolerit dem Basalt, und in dichten Abänderungen erscheint auch bisweilen Olivin. Der Luft ausgesetzt bleicht er an der Oberfläche, immer etwas aus und wird lichtgrau; später verwandelt sich der der Oberfläche zunächst liegende Magneteisenstein in Eisenoxydhydrat, wodurch eine rostfarbige oder bräunliche Rinde entsteht, und wobei das Gestein aufgelockert, zerklüftet, außen erdig wird und sich verwitterte Schalen von demselben ablösen, wodurch es nach und nach zerfällt. Zuletzt verwandelt es sich in eine schwärzlichgraue oder bräunliche lockere Erde, worinn viele Körner und Crystallfragmente von schwarzem Augit liegen, und aus dem mit dem Magnet eine Menge sandigen Magneteisens ausgezogen werden kann. Die doleritische Erde ist ungemein fruchtbar, fängt die Wärmestrahlen stark ein, hat eine angemessene Lockerheit, und ist, vermöge der verschiedenen Bestandtheile, die sie enthält, allen Culturen, namentlich dem Obst- und Weinbau, ungemein günstig.

Die dichten Doleritabänderungen werden zu Chaussees-, Pflaster- und Bausteinen, zu Abweissesteinen, Pfatten für Ofengestelle, zu Thür- und Fenstergestellen u. s. w. benutzt.

Das Gestein besteht aus einem innigen Gemenge von Labrador, Augit und Magneteisen, das sich durch große Dichtigkeit und beträchtliche Härte, eine dunkle, graulichschwarze Farbe, ein spezifisches Gewicht von 3,0 bis 3,2 und Einschluss von Olivin auszeichnet. Das Gestein wirkt immer auf den Magnet, hat einen flachmuscheligen oder splinterigen Bruch, und schmilzt für sich zu einem grünen Glase. Mit Salzsäure im fein gepulverten Zustande behandelt, bildet der labradorische Gemengtheil eine Gallerte.

Die sehr innige Vereinigung der Gemengtheile des Basaltes erlaubt in der Regel deren Bestimmung auf mineralogische Weise nicht. Die chemische Zerlegung gestattet aber immer die Auscheidung von Augit und Magneteisen von dem gefetznerenden Labrador, und die Ausmittlung der quantitativen Verhältnisse dieser Mineralien.

Sehr dichte Basaltabänderungen haben Aehnlichkeit mit dem Obsidian. Der Olivin fehlt nie; bisweilen ist er in großer und

mitunter in solcher Menge vorhanden, daß das Gestein dadurch dunkelgrün wird und das Ansehen einer Chrysolithmasse erhält. Zuweilen zeigt der Basalt Blasenräume, hat die Beschaffenheit eines Mandelsteins und schließt in den Blasenräumen Zeolith, Achat, Opal, Kalk, Arragon, Magnesit ein. Manchmal liegen Hornblendekörner oder Crystalle darin, Körner von Titaneisen, Glimmer, Diassag, Hyazinth, Saphyr. Doch sind dies im Allgemeinen seltene Beymengungen, und der gewöhnliche Basalt schließt weiße Olivinkörner, selten ein anderes Mineral, ein. Bisweilen, doch weit seltener als der Dolerit, enthält der Basalt Blasenräume, und wird zum Mandelstein (Basalt-Mandelstein). Gewöhnlich sitzt in den Blasen Zeolith, ist auch Opal, Achat, Kalkspath, Arragon, und ihre Wandungen haben häufig einen Ueberzug von Grünerde. Als weitere Beymengungen beobachtet man Glimmer, Hornblende, Diassag, Titaneisen, Obsidian, und als Seltenheit Hyacinth. Gar oft verläuft der Basalt in Dolerit, auch nähert er sich manchmal dem Kieselstein.

Der Witterung ausgesetzt erleidet der Basalt immer mehr oder weniger schnell eine Veränderung, je nach dem Grade seiner Dichtigkeit und der Quantität und Beschaffenheit der Beymengungen. Seine Farbe wird an der Oberfläche blässer, lichtergrau; es erscheinen später gelbe und braune Flecken, es bildet sich eine bräunliche Rinde, die sich abschält, das Gestein löst sich in einzelne runde Blöcke auf, die auf die gleiche Weise weiter zerfallen, und so bildet sich eine Grusmasse, aus welcher nach und nach eine überaus fruchtbare Erde entsteht, die dem Getreide wie dem Obstbau, und vorzüglich aber dem Weinbau, höchst günstig ist. Der Boden ist reich an Thonerde, Kalk- und Bittererde, Kali und Natron, wegen seiner dunkeln Farbe warm, stets locker und allen Culturen günstig.

Man benützt den Basalt mit großem Vortheil zum Straßenbau und zu Abweissesteinen. Zum Straßenpflaster ist er nicht zu empfehlen, obwohl er große Härte und Dauerhaftigkeit besitzt, da er durch Abreiben außerordentlich glatt wird, so daß ein nasses, etwas geneigtes Straßenpflaster aus Basalt, wegen seiner Schlüpferigkeit, sehr schwer zu begehen ist, wovon man sich in Cassel und

in Eöln überzeugen kann. Auf den Südsee-Inseln wird er zu verschiedenen Schneidwerkzeugen benützt. Aus Basaltsäulen construirt ist Werners Denkmal an der Straße zwischen Freiberg und Dresden.

9. Gestein. Melaphyr.

Syn. Augitporphyr.

Besteht aus einer Labradorischen Grundmasse, die mit mehr oder weniger Augit sehr innig gemengt ist, und in welcher Crystalle von Labrador und Augit liegen. Die Grundmasse hat gewöhnlich eine grüne oder graue, trübe Farbe, wird aber auch bisweilen sehr licht, und manchmal so dunkel wie die Grundmasse des Basalts. Sie schmilzt an feinen Ranten zu einem schwärzlichgrünen Glase.

Die Crystalle des Labradors sind meistens klein, selten so groß, daß sie  $\frac{1}{2}$  bis 1 Zoll messen, theils grau und weiß, wenig durchscheinend, theils etwas dunkler gefärbt, durch Einmischung der Grundmasse. Es sind immer Zwillinge, symmetrische sechsseitige Prismen, mit einer sehr breiten Seitenfläche. Hin und wieder sind sie fein nadelförmig (Nadelporphyr des südlichen Norwegens nach v. Lauch).

Die Augitcrystalle sind grasgrün bis schwärzlichgrün, und dann gewöhnlich durchscheinend, oder schwarz und undurchsichtig; theils glatt und glänzend an der Oberfläche, und fallen dann beim Zerbrechen des Gesteins häufig heraus, in dem sie Eindrücke hinterlassen, an denen man ihre Form deutlich erkennen kann; theils sind sie matt und vertical gestreift und dann vest mit der Grundmasse zusammengewachsen. Desters sind die Crystalle Uralit, s. S. 267, namentlich in den Uralischen Melaphyren.

Die relative Menge von Augit und Labrador ist sehr verschieden, selten ganz gleich; häufig ist einer der Gemengtheile vorherrschend, und bisweilen fehlt einer derselben beynähe ganz. Die Labrador-Crystalle liegen sehr oft mit ihren Hauptachsen oder ihren breiten Seitenflächen parallel, die Augit-Crystalle dagegen ergebnlos in der Grundmasse. Die labradorreichen Abänderungen haben ein spec. Gewicht von 2,8 bis 2,9; die augitreichen sind etwas schwerer, indem ihr mittleres spec. Gew. = 3,0 bis 3,1 ist.



Als fremdartige Beymengungen findet man Schwefelfies und Hornblende mit Augit verwachsen.

Mitunter erscheint das Gestein mandelsteinartig. In den Blasenräumen finden sich Zeolithe, Kalkspath, Pistazit, Quarzabänderungen. Die dichten Abänderungen des Melaphyrs zeichnen sich durch große Festigkeit und ungemeine Zähigkeit aus, und sind deshalb äußerst schwer in Formstücke zu schlagen.

Bey der Verwitterung verhält sich das Gestein beynahe wie der Basalt. Es zerfällt aber schneller als dieser. Der Boden, der bey seiner völligen Verwitterung entsteht, ist sehr fruchtbar.

Mehrere Abänderungen von Melaphyr, namentlich die labradorreicheren, zeichnen sich durch schöne Farbe und Politurfähigkeit aus, und sind schon von den Alten mehrfältig verarbeitet worden. Das unter dem Namen *Serpentino verde antico*, durch Schönheit der Farbe der Grundmasse und der eingeschlossenen Labrador-Crystalle ausgezeichnete und darinn unübertroffene Gestein gehört zum Melaphyr. Gegenwärtig werden in den Schiefereyen von Catharinenburg und von Kolywan schöne Abänderungen des Ural'schen und Altai'schen Melaphyrs verarbeitet.

#### 10. Gestein. Leucitaphyr.

Besteht aus einem körnigen, crystallinischen Gemenge von Augit, Leucit und Magneteisen. Das Gestein ist schwarz und weiß gesprenkelt, und wenn es sehr dicht ist, von grauer Farbe. Oefters liegen einzelne Crystalle von Augit und Leucit in einer innig gemengten Grundmasse, wodurch ein Porphyr-Character hervorgerufen wird. Auch ist das Gestein mitunter blasig oder schlackig. Es gehören zu demselben viele leucitführenden Laven. Manchmal liegen Crystalle von Melanit darinn. Der Leucit ist der Verwitterung stark unterworfen, und führt ein baldiges Zerfallen des Gesteins herbey, welches sich in eine sehr fruchtbare Erde umwandelt. Beste Abänderungen werden als Baustein benützt.

#### 11. Gestein. Basanit.

Mit diesem Namen hat man ein Gestein belegt, welches dem Basalt nahe verwandt ist, und ebenso mit manchen Doleriten in naher Beziehung steht. Die Gemengtheile scheinen dieselben

zu Feyn, wie bey jenen Gesteinen. Es ist von dunkelgrauer Farbe, schließt bisweilen Olivin ein, hat öfters eine mandelsteinartige Beschaffenheit, und die Blasenräume enthalten alsdann Zeolithe, Kalkspath u. s. w. Immerhin zeichnet es sich durch Porösität und ein gewisses schlackenartiges Ansehen aus. Von fremdartigen Beymengungen erscheinen Glimmer, Hornblende, Haunyn, Granat, Nephelin u. e. a. Die porösen, schlackenartigen Abänderungen widerstehen der Witterung sehr lange. Der endlich daraus entstehende Boden ist sehr fruchtbar. Die westeren Basanite werden zu Haussteinen benutzt, und die feinporösen so viel zu Mülsteinen verarbeitet, namentlich zu Niedermendig und Mayen, unserm Udernach am Rheine, daß das Gestein in den Rheingegenden unter dem Namen Mülstein ganz allgemein bekannt ist.

#### 5. Sippshaft. Serpentinesteine.

Gesteine, welche durch Serpentin charakterisiert sind.

##### 1. Gestein. Serpentinfels.

Besteht aus einer Grundmasse von Serpentin, die mit Körnern von Magnet Eisen und Fasern von Asbest gemengt ist. Das Gestein ist dicht, und hat in der Regel eine dunkelgrüne Farbe. Bisweilen ist die Farbe lichter, grünlichgrau, gelb, roth, braun, und mitunter erscheinen mehrere dieser Farben neben einander, und das Gestein hat alsdann ein geflecktes buntes Ansehen. Die Härte ist gering. Nur sehr dichte, schwarzgrüne Abänderungen erscheinen mitunter härter. Von fremdartigen Beymengungen erscheinen besonders Chromeisen, Diatlag, Glimmer, Kalk, Magnetkies, Granat, Schwefelkies, Magnetkies, Arsenikkies und Gediegen Kupfer. Der Witterung ausgesetzt beschlägt der Serpentinfels gelb oder braun, vermöge der höheren Oxydation seines Eisengehaltes und der Bildung von Eisenoxydhydrat, die äußerste Lage des Gesteins lockert sich sehr langsam auf und wird erdig. Die ganze Masse klüftig, und bald fallen stumpfeckige Stücke ab. Die Klüftflächen zeigen eine blaue schillernde Haut. Allmählich verwandelt sich das ganze Gestein in einen gelben fruchtbaren Thonboden.

Beste dichte, Abänderungen werden zu architektonischen Verzierungen verwendet. Den schönsten, Diablagführenden Serpentin des Monte Ferrato, gegenüber Prato, sieht man zu Florenz, wo er Verde di Prato heißt, mehrfältig an Facaden von Kirchen. Auch verarbeitet man den Serpentin zu Platten, zu Vasen, Schalen, Büchsen u. s. w., und zwar hauptsächlich zu Böblitz in Sachsen. Das Gestein ist eine Mischung von Serpentin und Kalk, worinn letzterer im dichten und körnigen Zustand oder als Kalkspath vorkommt. Der Kalk ist gewöhnlich weiß, und scheidet daher sehr gegen den grünen Serpentin ab, so daß das Gestein schön gefleckt ist. Die Gemengtheile sind oft an den Grenzen in einander gestossen, oft zieht sich der Kalk in Adern und Schnüren zwischen den Serpentin-Stücken durch. Als Beymengungen bemerkt man Schwefelkies und Magnetkies. Dieses Gestein ist der Ophites der Alten. Daraus gearbeitet sieht man acht sehr schöne Säulen am Hauptaltar der marmorreichen Jesuitenkirche in Venedig.

#### 6. Sippchaft. Thongesteine.

Gesteine, deren Grundmasse oder charakterisirender Gemengtheil Thonstein ist oder eine andere thonige Masse. Sie verhalten sich im Wesentlichen wie Silicate der Thonerde, und entwickeln beym Anhauchen einen Thongeruch.

Besteht aus Thonsteinmasse, deren Eigenschaften S. 210 angegeben worden sind. Man unterscheidet, wie dort, gemeinen Thonstein und Eisenthon.

1. Der gemeine Thonstein kommt theilbar ohne Einmengungen vor. Gewöhnlich bildet er die Grundmasse eines Porphyrs (Thon- oder Thonstein-Porphyr), indem Diablasten von Quarz in seiner Masse liegen und einzelne kleine Feldspathcrystalle. Häufig haben diese ein mattes Aussehen und keine ganz scharfe Begrenzung, öfters sind sie in eine weiße, thonige, kaolinartige Masse umgewandelt, und nicht selten liegen an ihrer Stelle einzelne Punkte und schmale Streifen einer solchen Substanz. Manchmal liegen kugelförmige Stücke eines härteren Thonsteins in der vorherrschenden Masse,

und öfters Nieren, Kugeln und Abern von Achat. Zuweilen erscheint es mandelsteinartig, und in den Blasenräumen liegen alsdann gewöhnlich zunächst eine Rinde von Grünerde, dann Zeolith, Quarzabänderungen, Achat, Kalkspath. Dann und wann ist das Gestein blasig.

2. Der Eisenthon tritt im Allgemeinen auf dieselbe Weise auf, seltener dicht und unvermengt, gewöhnlich als Porphyrgrundmasse (Eisenthon-Porphyr) mit den Hauptcharacteren des gewöhnlichen Thonporphyrs, öfters aber erscheint er blasig und als Mandelstein, mitunter vollkommen schwammig und schlackig.

Beide Abänderungen des Thonsteins sind bisweilen schieferig und führen öfters Augit; im letzteren Falle fehlen die Quarzkörner, dagegen treten als Beymengungen auf Glimmer, Hornblende, Pistazit, Magnesit, Magneteisenstein und mehrere andere Mineralien. Bey größerem Augitgehalt, und wenn dieses Mineral nicht nur in Crystallen, sondern auch in Körnern eingemengt ist, zeigt sich die Farbe dunkler, grau oder braun, und oftmals ins Schwarze ziehend. Oft hat das Gestein zu gleicher Zeit Porphyr- oder Mandelstein-Beschaffenheit. Jederzeit wird es, wenn es Augit einschließt, durch das Beywort augitisch besonders bezeichnet.

Die Witterung bewirkt bey dem wassereinsaugenden Gestein bald eine mechanische Zertheilung seiner Masse, und darum liegen die Abhänge der Berge, die aus ihm bestehen, aller Orten mit Bruchstücken desselben überdeckt. Aber nur langsam schreitet die Verwitterung weiter und bewirkt sie das völlige Zerfallen in Erde, etwas schneller im Allgemeinen bey dem weniger festen Eisenthon, der indessen einen sehr eisenreichen, leicht austrocknenden Boden liefert, welcher wenig fruchtbar ist. Der Vegetation günstiger ist das Erdreich, welches bey der Verwitterung des gemeinen Thonsteins entsteht. Als Baustein taugt er, wegen der angegebenen Eigenschaften, nicht viel.

2. Gestein: Thonschiefer.  
Besteht aus einer schieferigen, kieselreichen Thonmasse, welche mit Wasser nicht bildsam wird, beym Anhauchen thonig riecht, sich wenig an die feuchte Lippe hängt und aus variablen

Verbindungen von Kiesel-erde und Thonerde besteht, deren Silt-  
cate von Kalk, Bitterde, Eisen und Kali beygemengt sind. Manche  
Thonschiefer bestehen aus einer Masse, die sich durch Behand-  
lung mit Säuren in einen darin löslichen und in einen unlös-  
lichen Theil trennen läßt. Kohlige Theile treten, nebst Eisen,  
als färbende Substanz auf.

Dieser Thonschiefermasse sind häufig andere Mineralkörper  
beygemengt, und demnach unterscheidet man folgende Abände-  
rungen:

1. Reiner Thonschiefer. Thonschiefermasse ohne fremd-  
artige Beymengungen. Dünnschieferig, grau, von sehr gleich-  
artigem Ansehen.

2. Glimmeriger Thonschiefer. Mit Glimmerblättchen  
gemengte Thonschiefermasse. Die Glimmerblättchen liegen in  
größerer oder geringerer Menge zwischen den Schieferlagen des  
Gesteins.

3. Quarziger Thonschiefer. Quarzige, kieselige, mit-  
unter glimmerführende Thonschiefermasse, in welcher sich häufig  
Quarz in Adern, Schnüren, einzelnen Lagen oder in Körnern aus-  
gesondert zeigt.

Diese beiden Abänderungen zeigen verschiedene Farben. Die  
vorherrschende graue geht oft in eine grüne, blaue, bläuliche  
über, und bisweilen ist die Färbung völlig roth durch eingemeng-  
tes Eisenoryd, welches dann und wann in solcher Menge vor-  
handen ist, daß man den Schiefer wie einen armen Eisenstein  
benutzen kann. Auch zeigen beide Abänderungen bisweilen eine  
sehr bestimmte prismatische Structur, vermöge welcher sie bey  
Zerschlagen in griffelähnliche Stücke zerfallen (Griffelschiefer).

4. Porphyrtiger Thonschiefer. Selten schließen  
die vorhergehenden Abänderungen einzelne Feldspathcrystal-  
le ein, und in diesem Falle erscheinen sie porphyrtig.

5. Kohliger Thonschiefer. Der ganzen Masse nach  
von kohligen Theilen durchdrungener Thonschiefer, von graulich-  
und sammet-schwarzer Farbe, meistens etwas glimmerführend. Be-  
steht auf den Schieferflächen einen Schimmer; brennt sich weiß.  
Ofters ist er sehr dünn und vollkommen geradeschieferig, leicht  
spaltbar, und dann heißt man ihn Dachschiefer, weil ihn diese

Eigenschaften zur Bedachung sehr geeignet machen. Manchmal enthält der kohlige Thonschiefer eine starke, kieselige Beymischung, und denn ist die Schieferung unvollkommen und die einzelnen Platten sind dicker.

6. Brandschiefer nennt man einen so stark mit kohligen Theilen beladenen Schiefer, daß er in der Hitze brennt.

7. Kalkiger Thonschiefer. Kalkthonschiefer. Mit Theilen von kohlensaurem Kalk gemengte Thonschiefermasse, welche dieserwegen mit Säuren aufbräust. Oft liegt der Kalk auch in Körnern und Ranten in der Gesteinsmasse, und manchmal wechselt er in dünnen Lagen mit der Thonschiefermasse in Blättern ab, wodurch der Schiefer nicht selten buntstreifig wird.

Die gewöhnlichste Beymischung ist Schwefelkies, der, zumal in der kohligen Abänderung, nie ganz fehlt, und oft in einzelnen Crystallen und nierenförmigen Stücken darinn liegt. Ueberdies finden sich im Thonschiefer öfters Chiasolith und Staurolith, ferner Kalk, Chlorit, Granat, Hornblende, Pistazit.

Der kohlige Thonschiefer verläuft durch Ueberhandnahme von Quarz in Kieselstiefer; der glimmerige nähert sich häufig dem Glimmerschiefer, und Zunahme von Chlorit bringt ihn dem Chloritschiefer nahe. Eingemengte Quarz- und Feldspathkörner machen ihn dem Grauwackenschiefer ähnlich.

Der Verwitterung ist der Thonschiefer sehr stark unterworfen, und um so stärker, je dünnstieferiger er ist, weil das Wasser dann sehr leicht zwischen seine Blätter eindringen, und beym Frost sie zersprengen kann. Die äußerste Lage, Spaltungs- und Klustflächen beschlagen gelb oder braun, bald zerfällt das Gestein in ein Hauswerk von Schieferblättchen, das sich allmählich in einen thonigen, im Allgemeinen sehr fruchtbaren Boden umwandelt. Namentlich bildet der quarzige Thonschiefer einen sehr guten Boden, indem der Quarz viel zur Lockerheit und Wärmebindungsfähigkeit desselben beyträgt. Dunkel gefärbte, kohlige Abänderungen liefern zumal einen warmen Boden. Der kieselige, sich dem Kieselstiefer nähernde Thonschiefer verwittert weit langsamer. Die schwarzgefärbten Abänderungen bleichen an der Luft nach und nach aus.

Kiesreiche, thonige Abänderungen beschlagen bey der Ver-

witterung an der Oberfläche mit einem weißen Pulver von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurer Thonerde, werden mit Rußen zur Alaunfabrication benützt, und deßhalb auch Alaun-schiefer genannt.

Die Anwendung des dünn- und geradeschieferigen Dachschiefers ist allgemein bekannt. Schwarze, kieselige Abänderungen werden bekanntlich zu Schreibtafeln, und mitunter auch zu Tischplatten benützt.

3. Gestein. Schaalstein. Besteht aus einem innigen Gemenge von Thonschiefermasse und kohlensaurem Kalk, das geringe Dichtigkeit, ein deutliches, dickschieferiges Gefüge, eine geringe Härte hat und mit Säuren aufbraust. Riecht beym Anhauchen thonig und hat unreine, graue, gelbe, grüne, braune und rothe Farben.

Der Kalk befindet sich in diesem Gestein in der Regel in kleinen, späthigen, crystallinischen Theilen, und durch Ueberhandnehmen desselben, und innigere Verschmelzung der Körner, geht das Gestein in einen etwas thonigen Kalkstein über, so wie andererseits durch Abnahme des Kalkgehaltes das Gestein sich dem eigentlichen Thonschiefer nähert und in diesem verläuft. Nicht selten ist Chlorit eingemengt, der eine grüne Färbung bewirkt, und wenn er reichlicher auftritt, den Schaalstein einer dickschieferigen Abänderung von Chloritschiefer nähert.

Desters ist die Grundmasse dem Eisenthon ähnlich, gelb, braun, roth, erdig. Die Schieferung verschwindet, das Gestein ist in dickern Lagen abgetheilt, und der durch die ganze Masse verbreitete Kalk liegt häufig in kleinen, kugeligen, sphäroidischen und mandelförmigen Theilen von lichter weißer Farbe und crystallinischem Gefüge in der Grundmasse ausgesondert, wodurch das Gestein mandelsteinartig wird (Blätterstein). Häufig ist dieser Abänderung Chlorit beygemengt, und oft in solcher Menge, daß das Gestein eine lauchgrüne und berggrüne Farbe hat, und sich dem Chloritschiefer nähert. Nicht selten liegen Feldspathblättchen darinn, und oft ist ein ansehnlicher Gehalt von Eisenoxyd in der Masse, wodurch es dunklere Farbe und größeres specifisches Gewicht erhält. Bisweilen ist sein Aussehen grünsteinartig.

Der Verwitterung widersteht der an Thonschiefermasse reiche, dichtere Schaalkstein ziemlich lange. Der Boden, der aus seiner Zersetzung entsteht, ist fruchtbar. Der kalkige Schaalkstein zerfällt schneller, und liefert keinen so fruchtbaren Boden, da der in ihm enthaltene körnige Kalk lange unverändert in der Erdmasse liegen bleibt. Beym mandelsteinartigen Schaalkstein lösen sich bey der Einwirkung der Witterung oft einzeln Kalkfögelchen los, fallen aus der Grundmasse heraus, und dabey wird das Gestein an der Oberfläche löcherig. Nicht selten beschlägt es auch rostfarbig.

8. Sippchaft. Kalkgesteine.

Zu den Kalkgesteinen rechnet man diejenigen Gesteine, welche als Hauptmasse oder als characterisirenden Gemengtheil kohlen-saure Kalkerde enthalten. Sie brausen mit Säuren auf, leuchten stark, wenn man sie heftig glüht, und brennen sich dabey ähend.

1. Gestein. Kalkstein.

Die Hauptmasse dieses Gesteins ist kohlen-saure Kalkerde. Diese findet sich in den Kalksteinen in verschiedener Reinheit, Dichtigkeit und mit verschiedenen Structurverhältnissen. Darnach unterscheidet man folgende Abänderungen:

a. Reiner Kalkstein. Mit unbedeutenden Beymengungen von Thon, Eisenoxyd oder dessen Hydrat.

1. Körniger Kalkstein, wie er S. 232 und 233 beschrieben worden ist. Oefters schließt er als fremdartige Beymengungen ein: Crystalle und crystallinische Theile von Quarz, Feldspath, Granat, Glimmer, Chlorit, Talk, Augit, Hornblende, Magneteisen. Der Marmo cipollino ist ein mit Blättchen von Glimmer und Talk gemengter körniger Kalk.

Trozt der Witterung im reinsten Zustande Jahrtausende. Seine Benutzung ist S. 236 angegeben.

2. Dichter Kalkstein, S. 233. Man unterscheidet gemeinen dichten und schieferigen dichten Kalkstein, und nennt letztern auch Kalkschiefer.

3. Rogenartiger oder oolithischer Kalkstein. Rogenstein, S. 235.

4. Erdiger Kalkstein. Kreide, S. 234.



b. Thoniger Kalkstein (Mergelkalkstein). Kalkstein mit Thongehalt, der sich durch den bey dem Anhauchen hervortretenden Thongeruch zu erkennen gibt, bey dem Auflösen des Gesteins in Säuren ungelöst zurückbleibt, und bis auf 20 Procente aufsteigt. Erdigter Bruch.

c. Kohligter Kalkstein. Durch kohlige Theile dunkel, oftmals ganz schwarz gefärbter Kalkstein. Lucullan. Brennt sich weiß; entwickelt mit Salzsäure öfters Schwefelwasserstoff, und enthält manchmal auch bituminöse Theile.

d. Bituminöser Kalkstein. Durch bituminöse Theile braun und schwarz gefärbter Kalkstein. Gibt bey dem Zerbrechen und Zerreiben einen unangenehmen, oft sehr widrigen Geruch aus (Stinkkalk), ebenso bey dem Erwärmen, bey der Auflösung in Säuren. Brennt auf glühenden Kohlen hin und wieder eine zeitlang mit heller Flamme.

e. Kieseliger Kalkstein. Von Kieselerde durchdrungener Kalkstein, bey welchem ein Theil der Kalkerde manchmal in chemischer Verbindung mit Kieselerde ist, und diese sich an einzelnen Stellen als quarzige Masse ausscheidet. Oft pröck.

f. Kalkuff. Duckstein, S. 234.

Der Verwitterung widerstehen die reineren, dichteren Abänderungen außerordentlich lange. Durch Einfluß des Frostes werden sie nach und nach zerklüftet. Bey einem Gehalte an Eisen beschlägt die Oberfläche rostgelb. Die kohligen und bituminösen Theile werden durch Einfluß der Luft, des Wassers und des Lichtes an der Außenseite des Gesteins zersezt, und dabey bleicht sich die dunkle Färbung aus. Die thonigen Abänderungen, welche Wasser einsaugen, zerfallen an der Luft bald, und verwandeln sich in einen ziemlich fruchtbaren Boden. Der kieselige Kalkstein widersteht der Witterung sehr lange, und liefert eine unfruchtbare Erde.

2. Gestein, Dolomit.

Besteht aus einer chemischen Verbindung von kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Bittererde. Härter und schwerer als Kalkstein. Das specifische Gewicht nicht unter 2,8. Braust mit Salzsäure häufig nicht, oder nur vorübergehend, im gepulverten Zustande auf; in der Wärme löst er sich aber

mit lebhaftem Brausen auf. Die gesättigte, neutrale Auflösung gibt mit Kalkwasser einen weißen, flockigen Niederschlag von Bittererde.

Man unterscheidet körnigen und dichten Dolomit, S. 243. Die dichteren Abänderungen schließen häufig als fremdartige Beimengungen ein: Feuerstein, Hornstein, Baryt, Bleiglianz, Kupferlasur, Steinöl; in den krystallinischen, körnigen Abänderungen findet man Glimmer, Chlorit, Talk, Schörl, Hornblende, Schwefelkies u. s. w.

Die krystallinischen festen Abänderungen widerstehen der Bitterung sehr lange; ebenso die dichten. Dagegen zerfallen lockere körnige Dolomite sehr bald. Die Erde, welche aus der Verwitterung der verschiedenen Dolomitabänderungen hervorgeht, ist im Allgemeinen dem Pflanzenwachsthum nicht ungünstig.

### 3. Gestein. Mergel.

Der Mergel besteht aus einem Gemenge von kohlensaurem Kalk und Thon, bey welchem der letztere nicht unter 20 und nicht über 60 Procent beträgt. Er ist weicher als Kalkstein, riecht beim Anhauchen stark thonig, braust mit Säuren auf und wird im gepulverten Zustande mit Wasser mehr oder weniger plastisch. Eisenoxyd, dessen Hydrat, bituminöse und kohltige Theile erscheinen als färbende Beimengungen. Oefters ist auch Quarzsand beygemengt und kohlensaure Bittererde. Die Farben sind unrein.

Nach der Zusammensetzung des Gesteins unterscheidet man: Mergelstein, die festere, und Mergelerde, die lockerere Abänderung. Nach der relativen Menge der zu diesem Gestein verbundenen Substanzen unterscheidet man ferner:

1. Kalkmergel. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk ist der weit überwiegende, und steigt bis auf 75 Procent.

Man macht weiter folgende Unterabtheilungen:

- a) Dichter Kalkmergel. Dicht; seine Massen vielfach zerklüftet.
- b) Schieferiger Kalkmergel. Zeigt eine deutliche Absonderung in schieferige Stücke von verschiedener, im Allgemeinen aber geringer Dicke, und gar oft ist er dünn-schieferig. Mergelschiefer. Mitunter ist diese Abän-

derung von bituminösen Theilen durchdrungen. Bituminöser Mergelschiefer.

c) Erdiger Kalkmergel (kalkige Mergelerde). Besteht aus locker verbundenen Theilen. Färbt ab.

d) Tuffartiger Kalkmergel (Mergeltuff). Porös, löcherig, mit Abdrücken von organischen Resten, mit Einschlüssen oder als Ueberzug derselben; auch in dichteren, stalactitischen, knolligen und nierenförmigen Stücken.

2. Dolomitmergel. Gemenge von Dolomitmasse mit Thon. Ist häufig mit Sand gemengt, öfters auch mit Glimmerblättchen. Er findet sich dicht und schieferig.

3. Thonmergel. Thon bildet die stark vorwaltende Masse. Der kohlenfaure Kalk beträgt bisweilen nur wenige Procente. Saugt begierig Wasser ein und klebt stark an der Zunge. Man unterscheidet ebenfalls dichten und schieferigen.

4. Sandmergel. Mit Sandtheilen sehr stark beladene Mergelmasse. Tritt dicht und schieferig auf.

Ofters sind dem Mergel auch Schwefelkies, Gyps und kleine Quantitäten von Kochsalz, so wie von phosphorsaurem Kalk, beigemengt.

Der Mergel zerfällt, als ein immer wassereinsaugendes Gestein, an der Luft sehr bald, und namentlich verwandelt sich die Thon- und Sandmergel in kurzer Zeit in einen lockeren Boden. Alle Abänderungen liefern eine sehr fruchtbare Erde. Die thonigen und kalkigen werden mit großem Nutzen zur Verbesserung sandiger Felder benutzt.

#### 9. Gypschaft. Gypsgesteine.

Gesteine, welche als Hauptmasse schwefelsaure Kalkerde enthalten. Sie schmelzen für sich in starkem Feuer zu einem weißen Email, das, wenn es kalt geworden ist, nach einiger Zeit zerfällt. Mit Flußspath schmelzen sie leicht zu einer klaren Perle.

##### 1. Gestein. Gyps.

Besteht aus wasserhaltiger, schwefelsaurer Kalkerde, S. 246 u. 247. Die dichten und körnigen Abänderungen

treten allein als Gestein auf. Ist im Großen immer mehr oder weniger mit Thon verunreiniget. Die übrigen Abänderungen erscheinen untergeordnet.

Den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt, zerklüftet sich der Gyps an der Oberfläche in kurzer Zeit, er zerbröckelt und zerfällt zu einer leichten, lockeren Erdmasse. Die Regenwasser greifen ihn stark an, da er sich in 450 Theilen Wasser löst. Er wird aufgelöst, ausgespült, und seine Felsen zeigen daher allenthalben die Erscheinungen einer starken Auswaschung und Corrosion. Der Gypsboden ist der Vegetation im Allgemeinen günstig, wenn er mit Thontheilen untermengt ist. Reiner Gypsboden sagt nur einer kleinen Anzahl von Pflanzen zu.

#### 2. Gestein. Anhydrit.

Besteht aus wasserfreier, schwefelsaurer Kalkerde, S. 248 und 249. Nur die körnigen und dichten Abänderungen kommen in großen Massen vor; die anderen treten nur unter untergeordneten Verhältnissen auf.

Er zieht aus der Atmosphäre Wasser an, vermehrt dabey sein Volum, berstet, zertheilt sich in kleine Stücke und zerfällt. Im übrigen stimmen seine Verwitterungsverhältnisse mit denen des Gypses überein.

#### 10. Gypschaft. Salzgesteine.

Gesteine, welche als Hauptmasse ein lösliches Salz enthalten.

##### 1. Gestein. Steinsalz.

Mehr oder weniger reine, oft mit Thon oder Gyps, oder mit beiden vermengte Steinsalzmasse, welche im reinen Zustande aus Chlor-Natrium besteht, S. 287.

##### 2. Gestein. Alaunfels.

Besteht aus einem Gemenge von Alaunstein, S. 285, und Quarz. Desters ist Schwefelkies beygemengt. Die Quarzmasse herrscht öfters vor. Der Alaunstein durchzieht alsdann die Quarzmasse in Adern, wodurch das Gestein das Ansehen eines Trümmergesteins erhält. Mitunter verläuft sich dasselbe in eine weiße, erdige Masse.

11. Sippschaft. Eisengesteine. Gesteine, deren Hauptmasse oder charakterisirender Gemengtheil aus einem Eisenerz besteht. Sie haben unter allen Gesteinen das größte specifische Gewicht.

1. Gestein. Magneteisenstein.

Besteht aus derber Magneteisensteinmasse, S. 320. Ist öfters gemengt mit Quarz, Hornblende, Glimmer, Talk, Feldspath, Chlorit.

An der Luft zerfällt die Masse nach und nach in eine saubige Masse, die man Eisensand nennt, und vielfältig durch Wasser fortgespült in den Rinnsalen der Bäche antrifft.

2. Gestein. Eisenschiefer.

Besteht aus einem Gemenge von blätterigem Eisenglanz (Eisenglimmer) und grauem Quarz in Körnern, wo bey ersterer vorwaltet, das Gestein ein schieferiges Gefüge besitzt und gewöhnlich ein streifiges Ansehen hat. Als Beymengungen erscheinen Gediegen-Gold, Schwefelkies, Talk, Cyanit, Strahlstein und Crystalle von Eisenglanz. Man hat Uebergänge dieses Gesteins bemerkt in quarzigen Talkschiefer (Itacolunit), Chlorit- und Thonschiefer. Eine Abänderung dieses Gesteins ist der sogenannte Itabirit vom Pic Itabira in Brasilien, welcher, außer Eisenglanz und Quarz, auch noch Körner von Magneteisenstein enthält. Erleidet an der Luft eine mechanische Zerküderung. Wird mit Ruhen auf Eisen verschmolzen.

2. Abtheilung. Nicht crystallinische Gesteine.

A. Conglutinate.

Gesteine, deren Theile durch eine Masse verbunden sind, welche sich zu jenen wie ein Verkittungsmittel verhält.

1. Sippschaft. Sandsteine.

Conglutinate, welche aus Quarzkörnern bestehen, die durch ein einfaches oder gemengtes Bindemittel zusammengekittet sind. Sehr oft sind Blättchen von weißem Glimmer beygemengt, Körner von Grünerde und Feldspath.

## 1. Gestein. Quarzsandstein.

Syn. Kieselsandstein.

Die Quarzkörner sind durch ein kieseliges, quarziges Bindemittel verkittet. Das Gestein hat eine große Härte, Bestigkeit, ist sehr spröde und besitzt weiße und graue, so wie durch Eisenoxyd bewirkte rothe Färbungen. Es verläuft sich einerseits durch innige Verschmelzung der einzelnen Quarzkörner in das unter dem Namen Quarzfels betrachtete Gestein, andererseits durch Aufnahme eckiger Stücke anderer Gesteine in Kieselsconglomerat.

Widersteht der Verwitterung äußerst hartnäckig.

## 2. Gestein. Thonsandstein.

Die Quarzkörner sind durch ein thoniges Bindemittel von verschiedener Zusammensetzung verkittet. Nicht beym Anhauchen thonig. Hat verschiedene weiße, graue, gelbe, grüne, rothe und braune Farben, die vom Bindemittel herrühren. Je nachdem ein gewöhnlicher eisenarmer Thon die verkittende Masse ist, oder ein eisenreicher, roth oder braun gefärbter, unterscheidet man gemeinen Thon-Sandstein und Eisenthon-Sandstein. Beym ersteren ist das Bindemittel häufig in geringer Menge vorhanden, öfters vollkommen weiß, dem Kaolin ähnlich. Eine gewöhnliche Beymischung sind Glimmerblättchen, die öfters in solcher Menge in parallelen Lagen im Gesteine liegen, daß sie dasselbe schieferig machen. Der Eisenthon-Sandstein hat rothe und braune Färbungen, gewöhnlich eine größere Menge Bindemittel, und dieserwegen im Allgemeinen auch eine geringere Bestigkeit. Glimmereinmischung macht ihn gleichfalls manchmal schieferig.

Die lockerer verbundenen und die bindemittelreichen Thonsandsteine zerfallen an der Luft bald, und geben bey einer etwas stärkeren Quantität Bindemittel einen fruchtbaren, lockeren Boden. Die bindemittelarmen aber zerfallen nach und nach zu einer unfruchtbaren Sandmasse.

## 3. Gestein. Kalksandstein.

Ein Sandstein, dessen Körner durch kohlenfauren Kalk zusammengekittet sind. Braust mit Säuren stark auf und zerfällt darinn. Enthält häufig Glimmerblättchen und Körner

von Grünerde, welche die herrschende graue Farbe öfters ins Grüne ziehen. Härte und Bestigkeit sind im Allgemeinen gering. Verschiedene Menge des Bindemittels und der Beymengen bewirken manchfaltige Abänderungen dieses Sandsteins. Er verwittert ziemlich bald, und verwandelt sich in eine fruchtbare Erde.

#### 4. Gestein. Mergelsandstein.

Das Bindemittel besteht aus einem Mergel, der bald Thon, bald Kalkmergel ist. Die Quarzkörner sind in der Regel klein. Riecht bey dem Anhauchen thonig, und braust mit Säuren mehr oder weniger auf. Besitzt verschiedene graue, grüne, gelbe, rothe, braune Farben, hat gemeiniglich eine Beymischung von Glimmer, und erscheint bey dem Ueberhandnehmen desselben, so wie des Bindemittels, manchmal schieferig.

Verwittert bald und zerfällt zu einem Erdreiche, das sich durch Lockerheit und Fruchtbarkeit auszeichnet.

Bekanntlich werden die Sandsteine allgemein zu Bauten der verschiedensten Art verwendet.

#### 2. Sippschaft. Conglomerate.

Conglomerate nennt man solche Gesteine, bey welchen eckige oder abgerundete Stücke verschiedener Mineralien, einfacher und gemengter Gesteine, durch ein Bindemittel zusammengekittet sind, das theils ein einfaches, theils ein gemengtes ist.

##### 1. Gestein. Kiesel-Conglomerat.

Abgerundete oder eckige Stücke verschiedener Quarzarten sind durch ein kieseliges, einfaches oder gemengtes Bindemittel verkittet. Gewöhnlich bestehen die verkitteten Theile aus gemeinem Quarz; Hornstein, Kiefelschiefer, Feuerstein, Jaspis, Chalcedon erscheinen seltener. Die Größe der Stücke ist sehr verschieden. Als Beymengen treten Thon, Feldspath, Glimmer, Schwefelkies auf. Härte und Bestigkeit des Gesteins sind groß. Man unterscheidet, je nachdem die verkitteten Stücke abgerundet oder eckig sind, eigentliche Conglomerate und Breccien.

Das gemeine Kiesel-Conglomerat enthält vorzüglich abgerundete Quarzstücke von verschiedener, häufig von weißer, Farbe. Das kieselige Bindemittel ist in sehr verschiedener Quantität, öfters in sehr geringer, vorhanden.

Der sogenannte Puddingstein ist ein Kiesel-Conglomerat, bey welchem in einer grauen, gelben oder bräunlichen Grundmasse aus Hornstein oder Feuerstein, abgerundete Stücke derselben Mineralien liegen, die gewöhnlich eine, von der Farbe des Bindemittels verschiedene, gelbe, braune oder dunkelgraue Farbe haben.

Die Kiesel-Breccie enthält eckige Stücke von Quarz, Hornstein, Eisenkiesel, Jaspis.

Feldspathige Kiesel-Breccie nennt man eine Abänderung, welche Körner und Blättchen von Feldspath, im frischen oder mehr und weniger zersetzten Zustand, einschließt. Statt Feldspath liegt bisweilen eine thonige, kaolinartige Substanz in der Masse. Als Beymengungen kommen darinn vor: Glimmer, Kalkspath, Flußspath, Baryt, Schwefelkies, Zinkblende, Bleiglantz, Eisenspath, Eisenglanz u. e. a.

Das Kiesel-Conglomerat verläuft in Sandstein, in dem die eingeschlossnen größeren Stücke abnehmen und Quarzkörner an deren Stelle erscheinen; in Quarzfels, wenn Bindemittel und eingeschlossene Theile in einander verfließen, und endlich in Granit-Conglomerat, durch Einmischung von Feldspath und Glimmer.

Die festen Abänderungen trotzen der Witterung hartnäckig; die feldspathigen, die thonigen, werden dagegen bald angegriffen und zerfallen zu einem Haufwerk.

## 2. Gestein. Kalk-Conglomerat.

Stücke von dichtem oder rogenartigem Kalkstein, meist abgerundet, sind durch ein kalkiges Bindemittel verkittet.

Dieses ist öfters mergelig oder sandig, enthält bisweilen Kalkspathkörner. Selten liegen in diesem Conglomerate auch Stücke anderer Gesteine, Bruchstücke von Granit, Gneis, Quarz, Thonschiefer, Grünstein. Mitunter ist das Bindemittel selbst ein Conglomerat von feinem Korn.

Der Witterung widerstehen diejenigen Abänderungen sehr lange, bey denen die eingeschlossnen Stücke klein sind, und das Bindemittel ziemlich rein kalkig ist. Abänderungen aber mit großen Stücken und mergeligem oder sandigem Bindemittel zerfallen bald, und das Bindemittel liefert hierbey einen fruchtbaren Boden.

Die festen Abänderungen, von kleinem Korn, liefern gute



Bausteine, werden zu Haussteinen benützt, zu Fenster- und Thür-  
gestellen, Treppenstufen u. s. w. verwendet.

3. Gestein. Augit-Conglomerat.  
Eckige Stücke von Augit, von mehreren Cubikfüßen bis  
herab zur Größe eines Sandforns, sind durch eine weiße Kalk-  
masse verkittet. In Zwischenräumen zwischen dieser und den  
Augitstücken befinden sich oft zierliche Kalkspathcrystalle. Manch-  
mal liegen auch Stücke von dichtem Kalkstein in der Masse, und  
fein eingemengte Augitheile färben sie bisweilen dunkel.

4. Gestein. Eisen-Conglomerat.  
Besteht aus Stücken von Magneteisenstein und Eisen-  
glanz, meist eckig, seltener abgerundet, die durch eine ockerige,  
aus Braunn- oder Rotheisenstein bestehende Masse verkittet sind.  
Unter den verschieden großen Eisenstücken liegen hier und wieder  
Stücke von quarzigem Talkschiefer. Als Beymengungen erschei-  
nen Glimmer, Chlorit, Talk, nicht selten auch Blättchen von  
Gediegen-Gold. Das Gestein kann auf Eisen und Gold be-  
nützt werden.

5. Gestein. Bimsstein-Conglomerat.  
Eckige und abgerundete Stücke von Bimsstein sind durch  
ein thoniges Bindemittel, oder eine aus zerriebener Bims-  
steinmasse bestehende, erdige Substanz verkittet. Das Gestein  
ist porös, leicht und von geringer Festigkeit. Als fremdartige  
Beymengungen zeigen sich Blättchen von Glimmer, Opal, Stücke  
von Trachyt, Perlstein, Obsidian und des unterliegenden Gesteins.  
Eine bindemittelreiche Abänderung von grauer ins Gelbe  
und Braune ziehender Farbe, worinn nur wenige Bimssteinstücke  
liegen, die eine erdige Beschaffenheit hat und dicht ist, nennt  
man Traß.

Das Gestein zerfällt an der Luft und gibt einen fruchtbaren  
Boden. Das leichte Conglomerat wird in den Rheingegenden,  
namentlich um Coblenz, Neuwied, Andernach, als Baustein zu  
leichten Bauten, zu Kaminen, Zwischenmauern u. s. w. verwendet,  
und der Traß ist das allgemein bekannte und geschätzte Material  
zu Wasserbauten aller Art, da er mit Kalk einen Mörtel bildet,  
der im Wasser hart wird, eine bedeutende Festigkeit erreicht und  
kein Wasser durchläßt.

6. Gestein. Basalt-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke verschiedener Abänderungen von Basalt, Dolerit, augitischem Eisenthon und Thonporphyr sind durch eine erdige Masse verkittet, welche aus einem der genannten Gesteine oder aus einem Gemenge einiger derselben entstanden ist. Die Farbe ist im Allgemeinen dunkel, grau, braun, schwarz oder roth. Die verkitteten Stücke sind von sehr verschiedener Größe, und das Bindemittel ist in sehr abweichender Menge vorhanden. Wartet es vor, und sind die eingeschlossenen Stücke klein und sparsam vorhanden, so hat das Gestein ein mehr gleichartiges Ansehen, ist im Bruche erdig und wird Basalt-Tuff genannt. Beygemengt findet man Glimmer, Magneteisen, Titaneisen, Hornblende, Augit, Olivin, Melanit, Feldspath, Kalkspath, und hin und wieder auch fremdartige Gesteine, welche die Unterlage oder die Grenzen bilden, Kalkstein, Mergel, Sandstein, Granit, Gneis, Thonschiefer u. s. w.

Die Festigkeit ist sehr verschieden. Manche Abänderungen lassen sich als Bausteine benutzen. Die bindemittelreicheren, weicheren, haben wenig Bestand, und zerfallen bald zu einem Boden, welcher sich an Fruchtbarkeit dem Basaltboden anschließt.

7. Gestein. Trachyt-Conglomerat.

Besteht aus Bruchstücken der verschiedenen Trachyt-Abänderungen, die meist eckig, seltener abgerundet, und durch ein thoniges Bindemittel verkittet sind, welches ein Product der Zersetzung des Trachyts ist. Ofters liegen auch Stücke von Basalt, Bimsstein und anderen in der Nähe vorkommenden Gesteinen darinn. Die Farbe ist vorherrschend licht, gelblich- und graulichweiß, grau, seltener braun oder roth. Die verkitteten Stücke sind von sehr verschiedener Größe, und häufig etwas zersezt, thonig, zerreiblich. Die fremden Beymengungen, Glimmer, Augit, Hornblende, Rhyakolith u. s. w., zeigen sich in der Regel besser erhalten, und lassen sich gemeiniglich leicht heraus lösen. Manche Abänderungen des Gesteins besitzen eine ziemliche Festigkeit und werden als Bausteine benutzt, und da sie in der Hitze nicht leicht springen, mitunter auch zur Construction von Herden und Backöfen. Größere Stücke werden zu Trögen verwendet.

Die weicheren Abänderungen verwittern schnell, und liefern einen sehr fruchtbaren Boden.

8. Gestein. Klingstein-Conglomerat.  
Eckige und abgerundete Stücke von Klingstein sind durch ein thoniges Bindemittel verkittet, welches gemeinlich von kohlensaurem Kalk durchdrungen ist. Es braust in diesem Fall mit Säure auf; damit in der Wärme digerirt, gibt es eine Gallerte. Die vorherrschende Farbe ist grau, und geht seltener ins Gelbe und Braune über. Die verkitteten Theile sind meistens etwas aufgelöst. Das Bindemittel herrscht in der Regel vor. Als Beymengungen erscheinen häufig Glimmer, Kalkspath, Hornblende, Magneteisen. Oefters liegen darinn auch Bruchstücke fremdartiger Gesteine. Die Bestigkeit ist häufig von der Art, daß man das Gestein zu Bauten benutzen kann. Es widersteht indessen der Verwitterung nicht lange, wenn es der Luft ausgesetzt ist, und die weicheren, mehr thonigen Abänderungen zerfallen bald zu einer lockeren Erde, die sehr fruchtbar ist.

9. Gestein. Vulcanischer Tuff.  
Syn. Tufa.

Besteht aus Bruchstücken schlackiger, von Kratern ausgeworfener Gesteine, die durch eine sandige und aschenähnliche, gleichfalls von Vulkanen ausgeworfene Masse verkittet sind. Man unterscheidet drey Arten von vulcanischem Tuff.

1. Steintuff. Tufa litoids der Italiener. Besteht aus einer erdigen, rothbraunen Masse, in welcher oranienfarbige Stücke einer schlackigen Lava liegen, welche man in Unteritalien Lapillo nennt. Hart und fest. Schließt mehrlige Leucite ein, braunen Glimmer, Crystalle von Augit und mitunter Feldspath. Bisweilen liegen Stücke von Kalkstein darinn. Das Korn des Gesteins ist hin und wieder so fein, daß es das Ansehen einer dichten, gleichförmigen Masse hat.

Seine ansehnliche Bestigkeit macht es sehr geeignet zu Bauten. Dazu wurde es auch schon in der älteren römischen Zeit verwendet, in welcher zu Rom die Tuffsteingruben am capitolinischen Berge angelegt wurden. Aus diesem Steintuff ist die Cloaca maxima erbaut, und der am Berge anliegende Theil der Substructionen des Tabulariums am Capitol. In länglich vier-

eckige  
der  
neuen  
die Alt  
heren  
scheint  
nannte.  
2.  
schwarz  
grogen  
und ve  
blättch  
schlack  
Lava  
zeigen  
mal h  
aus w  
reiblich  
An de  
binden  
wird.  
und a  
roh ge  
Rom,  
schen  
Alte  
sinone  
ist nic  
scheint  
rufa,  
steins  
heute  
erde  
den  
zu W

eckige Platten geschnitten sieht man diesen Tuff in den Resten der Gänge des Marzelli-Theaters, sodann am Eckthurm des neuen Capitols. Wahrscheinlich ist es dieses Gestein, welches die Alten *Lapis quadratus* nannten, und die Römer in früheren Zeiten zum Pflastern der Fußwege gebrauchten. Ebenso scheint dasjenige Steintuff zu seyn, was Vitruv *Tophus ruber* nannte.

2. *Bröckeltuff*. *Tufa granularo*. Besteht aus einer schwärzlich- und gelblichgrauen, leichten, zerreiblichen Masse, aus groben Körnern zusammengesetzt, die schwach zusammenhängen, und vermischt sind mit mehligem Leucit, Augitbrocken, Glimmerblättchen, und bisweilen mit schwärzlichgrauen Klümpchen verschlackter Gesteine. Er scheint aus der Zersetzung einer porphyrischen Lava hervorgegangen zu seyn. Farbe, Festigkeit und Gefüge zeigen sich verschieden nach dem Grade seiner Zersetzung. Manchmal hat er noch ziemlich den Character der schlackigen Masse, aus welcher er entstanden ist; mitunter ist er aber auch so zerreiblich und aufgelöst, daß er einer erdigen Masse gleich ist. An der Witterung verwandelt er sich in einen plastischen, wasserbindenden Thon, der zur Anfertigung von Backsteinen benutzt wird. Zu St. Agata in Campanien macht man Gefäße daraus, und aus ihm bestehen auch die am Albaner See aufgefundenen, roh gearbeiteten Aschenurnen.

In der Masse dieses Bröckeltuffs liegen alle Catacomben in Rom, mit Ausnahme derjenigen von St. Valentino. Die römischen Catacomben sind die *Arenariae*, Sandgruben, der Alten. Heut zu Tage noch heißen die Puzzolangeruben zu Frosinone und Segni *Is Arenare*. Die Puzzolanderde selbst ist nichts anderes als eine Abänderung dieses Tuffes, und wahrscheinlich die *Arena nigra* des Vitruv, während die *Arenarufa*, welche dieser Baumeister den anderen Arten dieses Gesteins vorzieht, vielleicht die rothe Puzzolanderde ist, welche auch heute noch für die beste gilt. Bekanntlich liefert die Puzzolanderde mit Kalk einen vortrefflichen Mörtel, den man vielfältig in den Bauten des alten Roms antrifft, und der sich auch sehr gut zu Wasserbauten eignet.

3. *Posiliptuff*. In einer blaß strohgelben oder gelblich-

weißen, matten, erdigen, leichten und spröden Masse, liegen sehr gehäuft liniengroße Stücke von weißem Bimsstein und von schwarzer, poröser Lava, welche letztere öfters obsidian oder pechsteinartig aussehen und größer vorkommen. Selten erscheint eine weitere Beymischung. Die Festigkeit des Gesteins ist gering, und leicht können sich daher Neapels, Bazaroni, Höhlungen in dasselbe graben, wovon das Gestein in der Nähe der Stadt voll ist, und worinn auch an der östlichen Seite derselben die weitläufigen Catacomben liegen, so wie die Posilipgrotte selbst.

Alle drey Tuffarten leiden an der Luft mehr oder weniger, namentlich zerfällt der Bröckeltuff bald. Der Posilipstuff wird stark ausgespült; die lockeren Theile zerfallen und werden fortgeführt, die vesteren bleiben und bilden Hervorragungen, die sich nehförmig über die Oberfläche der Felsen ziehen.

Die Erde, welche aus der Verwitterung des vulcanischen Tuffes entsteht, ist sehr fruchtbar, wenn Bimssteinstücke nicht in großer Menge darinn liegen. In ihr wurzelt die Rebe der Falerner Hügel, und in der Gegend von Neapel sehen Aloe, Lorbeeren, Feigen, Pinien und Cypressen darauf.

10. Gestein: Peyerin. Pfefferstein, Peperino.

Eckige Geschiebe oder abgerundete Gerölle von Basalt, Dolerit, Basanit und eckige Stücke von weißem körnigem Dolomit, sind durch eine aschgraue, feinerdige und weiche Masse verkittet. In dieser liegen überdieß noch viele Glimmerblättchen und länglichte Glimmerparthien, mit Augit und Magneteisenkörnern dazwischen, so wie einzelne ausgebildete Augit- und Augitcrystalle. Das Gestein zeichnet sich durch sein frisches Ansehen aus. Durch Ueberhandnehmen der basaltischen Theile gewinnt es öfters das Ansehen einer Zusammenhäufung von lauter Basaltstücken; mitunter herrschen auf gleiche Weise die Dolomitstücke vor.

An der Witterung verwandelt sich das Gestein in eine graue, fruchtbare Erde. Man sieht es häufig an den Bauwerken der Alten; es kam jedoch wahrscheinlich später als der Tuff in Anwendung, da die ältesten Gebäude aus diesem aufgeführt sind.

## 11. Gestein. Granit-Conglomerat.

Besteht aus einem Gemenge von Theilen des Granits, aus Granitgrus und einzelnen mehr oder weniger aufgelösten Granitstücken, die durch eine thonige Masse verkittet sind, welche öfters durch Eisen gelb, braun oder roth gefärbt und aus verwittertem Feldspath entstanden ist.

Der eingeschlossene Feldspath ist in der Regel weich, erdig; der Glimmer liegt in kleinen Blättchen zerstreut in der Masse. Manchmal liegen darinn auch Stücke von Gneis oder Glimmerschiefer. Die Festigkeit ist mitunter so groß, daß man das Gestein zu Bauten verwenden kann. Gewöhnlich zerfällt es an der Luft bald, zumal wenn das Bindemittel vorwaltet, und dabey verwandelt es sich in eine sehr fruchtbare Erde.

## 12. Gestein. Eisenthon-Conglomerat.

Körner und größere, theils eckige, theils abgerundete Stücke von Quarz und Bruchstücke verschiedener Gesteine, wie von Granit, Gneis, Thonschiefer, Kiefelschiefer, Quarzfels, Porphyr, Glimmerschiefer, sind durch eine rothe, eisenreiche, thonige Masse verkittet, welche dem Eisenthon nahe kommt. Das Bindemittel ertheilt dem Gestein im Allgemeinen eine rothe Farbe, und ist, so wie die verkitteten Theile, in sehr abweichenden Verhältnissen vorhanden. Ebenso variiren die letztern auch außerordentlich in der Größe. Je weniger Bindemittel vorhanden ist, das sich in der Regel sparsam vorhanden zeigt, wenn die verkitteten Stücke größer sind, desto mehr Festigkeit hat im Allgemeinen das Gestein. Ganz besonders groß ist diese bey manchen Abänderungen, deren Bindemittel eine kieselige Beschaffenheit besitzt. Gewöhnlich sind Glimmerblättchen eingemengt, seltener Feldspathkörner, oder weiße kaolinartige Parthien.

Die weßeren Abänderungen, mit mehr oder weniger kieseligem Bindemittel, widerstehen der Witterung sehr lange, und diese werden auch vielfältig als Baustein benützt, zu Mühlsteinen verwendet, zu Thür und Fensterstellen, Treppenstufen, Bodenplatten u. s. w. verarbeitet. Die bindemittelreichen Abänderungen verwittern dagegen schnell, und ebenso die weniger festen, welche sehr große Gesteins-Bruchstücke einschließen. Der Boden, welcher aus der Verwitterung des Gesteins hervorgeht, ist fruchtbar.

## 13. Gestein. Porphyr-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke verschiedener Porphyre, vorzüglich aber von Feldstein- und Thonporphyr, sind theils für sich, theils in Verbindung mit Bruchstücken von Quarz oder anderer Gesteine, durch eine thonige oder mehr und weniger kieselige Masse verkittet. Die Bruchstücke anderer Gesteine bestehen meistens aus Granit, Thonschiefer, Kiesel-schiefer. Das thonige Bindemittel ist gewöhnlich roth, und das Gestein in der Regel von keiner großen Festigkeit. Solche Abänderungen jedoch, welche ein kieseliges Bindemittel enthalten, besitzen öfters eine außerordentliche Festigkeit, und stellen sich, wenn die eingeschlossenen Stücke eckig sind, als eine ausgezeichnete Porphyr-Breccie dar, die sich vortreflich zum Straßenbau eignet.

## 14. Gestein. Grauwacke.

Eckige und abgerundete Körner und Stücke verschiedener Quarzabänderungen, unter welchen der gemeine Quarz am gewöhnlichsten auftritt, sind durch ein feinkörniges, granitisches Bindemittel verkittet, welches aus feinen Körnern von Feldspath und Quarz besteht. Die verkitteten Theile messen in der Regel weniger als einen Zoll. Härte und Festigkeit sind beträchtlich, die herrschende Farbe grau. Man unterscheidet gemeine und schieferige Grauwacke.

Bey der gemeinen Grauwacke haben die verkitteten Theile gewöhnlich die Oberhand, und ist das Bindemittel so sparsam vorhanden, daß man es aussuchen muß. Bisweilen sind die Quarzkörner sehr klein, und das Gestein hat alsdann, bey bedeutender Härte und Festigkeit, das Ansehen einer gleichförmigen, quarzigen Masse. In den Abänderungen von größerem Korn, und zumal in denjenigen, worinn größere Bruchstücke liegen, fehlen selten zerstreut eingemengte Glimmerblättchen. In diesen liegen auch oft Bruchstücke von Thonschiefer, die, wenn sie häufig und schwarz sind, dem Gestein eine dunkle Färbung geben, und oft kommen darinn auch Bruchstücke von Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Feldsteinporphyr, Serpentin und Kalkstein vor. Auch liegen öfters Quarztrümmer in dem Gestein, knollige und kugelige Stücke feinkörniger Grauwackenmasse, und manchmal liegen in einem solchen zahlreiche, abgerundete und eckige, fein-

körnige Grauwackenstücke, gemengt mit Fragmenten von Granit, Gneis und Thonschiefer.

Die schieferige Grauwacke ist durch ihre schieferige Structur ausgezeichnet, und wird auch Grauwackenschiefer genannt. Sie besteht aus einer feinkörnigen Grauwackenmasse, in welche öfters viele Glimmerblättchen eingemengt sind, die ihm Schimmer ertheilen, und mitunter dem glimmerigen Thonschiefer nahe bringen.

Gar oft ist der Grauwacke eine eisenhaltige, thonige Substanz beygemengt, die nicht selten Einfluß auf ihre Farbe hat, und die Ursache ist, daß das Gestein beym Befeuchten thonig riecht. Beygemengt findet man Feldspath, Schwefelkies, Kalkspath, Anthracit, Steinmark u. e. a.

Die gemeine Grauwacke widersteht der Bitterung in der Regel lange. Die schieferige aber, vielfach von Klüften durchzogen, erleidet bald eine mechanische Zertheilung und zerfällt zu einem sandigen Thonboden, welcher der Forstcultur sehr günstig ist. Man benützt die festere Grauwacke als Baustein; die kieseligen Abänderungen werden zu verschiedenen Ofen-Constructionen verwendet.

#### 15. Gestein. Nagelstuh.

Bruchstücke verschiedener Gesteine, größtentheils abgerundet, feltener eckig, sind durch ein mergeliges oder sandsteinartiges Bindemittel verkittet. Das Eigenthümliche der Nagelstuh besteht darin, daß die verkitteten Theile von sehr ungleicher Größe sind, und die größeren derselben Zwischenräume zwischen sich lassen, in welche sich kleinere Stücke eingelagert haben, die abermals ähnliche Zwischenräume bilden, in welchen wiederum kleinere Stücke liegen, und dieß wiederholt sich weiter und herab bis dahin, wo man die verkitteten Theile nicht mehr vom Bindemittel unterscheiden kann. Manchmal ist dieses selbst eine Nagelstuh von sehr kleinem Korn. Gar oft ist das Cement auch ein wirklicher feinkörniger Kalksandstein, der bisweilen in Nestern ausgesondert in der Nagelstuhmasse liegt. Mitunter besteht der Kitt auch aus einem Mergel, der sich in Wasser erweicht. Die größeren der verkitteten Stücke sind in der Regel abgerundet, und nur dann nicht, wenn sie einem schieferigen Gesteine angehören; die kleineren



Stücke sind mehr eckig. In der Größe variiren sie von Blöcken von 3 Fuß Durchmesser bis herab zur Größe eines Sandkorns. Der größte Theil der eingeschlossnen Stücke besteht aus Kalkstein in verschiedenen Abänderungen, womit Kalksandsteine und Quarze gemengt sind. Deyers aber liegen Trümmer der verschiedenartigsten crystallinischen Gesteine darinn, Stücke von Granit, Syenit, Porphyr, Gneis, Glimmerschiefer, Serpentin, Gabbro, Grünstein.

Das Gestein hat in der Regel eine große Festigkeit; die Abänderungen mit einem mergeligen Cement haben geringeren Zusammenhalt und zerfallen an der Witterung, wenn das Bindemittel durch Wasser erweicht wird. Schließt die Nagelfluh verwitternde crystallinische Gesteine ein, so führen diese durch ihr Zerfallen die Zerstörung des Gesteins herbey. Aus dieser geht endlich ein Boden hervor, der fruchtbar, und zumal wenn das Bindemittel mergelig, oder die eingeschlossnen Trümmer felspathig sind, der Vegetation sehr günstig ist. Es liegen in den Boralpen die schönsten Waiden auf Nagelfluh. Ist sie aber sehr fest, dann widersteht sie der Verwitterung hartnäckig. Bey geneigten Bergwänden rollen alle losgelöbten Stücke in die Tiefe, werden alle entstandenen erdigen Theile abgeschwemmt, und erscheint daher das Gestein auf große Strecken unbedeckt, entblößt von aller Vegetation, da diese auf den kahlen Nagelfluhsfelsen eben so wenig Wurzel fassen kann, als auf nackten Kalksteinmassen. Man benutz die Nagelfluh als Baustein, und namentlich als Straßenmaterial.

#### 16. Gestein. Muschel-Conglomerat.

Bruchstücke verschiedener fossiler Muscheln und Schnecken, mitunter auch guterhaltene Individuen derselben, sind durch ein kalkiges oder mergeliges, seltener durch ein kieseliges Bindemittel mit einander verbunden. Oft sind Stücke von Kalkstein eingemengt, Körner und kleinere Stücke von Quarzabänderungen, Sand, Kalkspath. Das Gestein hat mitunter eine ziemliche Festigkeit und widersteht der Verwitterung lange. Wartet das Bindemittel vor, so besitzt es geringe Festigkeit, und zerfällt an der Luft bald zu einem Hauswerk, aus welchem man nicht selten ziemlich erhaltene Conchylien auslesen kann. Die vesteren Abän-

derungen werden als Baustein benutzt. Man sieht sie mehrfältig an den Resten der alten Burgen im Hegau.

17. Gestein. Knochen-Conglomerat.

Knochen, ganz oder in Bruchstücken, mehr und weniger fossil, verschiedenen Thieren angehörig, namentlich Säugthieren, Vögeln, Amphibien, sind durch ein thoniges, kalkiges oder mergeliges Cement verkittet. Beygemengt findet man öfters Muschel- und Schneckenreste, Stücke von Kalkstein, Quarz und einigen anderen Gesteinen. Manchmal ist Kalkspath durch die ganze Masse verbreitet, und hin und wieder tritt er als Hauptbindemittel auf. In diesem Falle hat das Gestein eine ziemliche Bestigkeit, die sonst in der Regel gering ist.

B. Congregate.

Darunter begreift man diejenigen nicht crystallinischen Gesteine, deren Theile schwach zusammenhängen, ohne daß ein Bindemittel als Kitt auftritt, oder die neben einander liegen, ohne daß sie zusammenhängen, wobey sie als lose Gemenge erscheinen.

1. Sippchaft der Thone.

Schwach zusammenhängende Gesteine, deren Hauptmasse aus einer in der Dryetognose geschilderten thonigen Mineralsubstanz besteht, S. 207 f. f. Sie besitzen geringe Härte und Bestigkeit, sind zum Theil zerreiblich, erweichen sich im Wasser und bilden damit eine plastische Masse. Sie geben bey dem Anhauchen einen starken Thongeruch aus, hängen mehr oder weniger an die feuchte Lippe, ziehen sich in der Hitze stark zusammen und erhärten dabey. Sie sind bald mehr, bald weniger gemengt mit Eisenoryd oder dessen Hydrat, mit Kalkerde, Bittererde, Manganoryd, Quarzsand, Glimmerblättchen, kohligen und bituminösen Theilen, enthalten nicht selten Kali oder Natron, Einmengungen von Feldspath, Gyps, Schwefelkies, Binarkies und öfters von Pflanzenresten.

1. Gestein. Porzellanerde.

Tritt mit den Characteren, die S. 210 von ihr angegeben sind, öfters in ansehnlichen Massen auf, die sich im Großen mehr

und weniger verunreiniget, und öfters mit Bruchstücken von Granit, Körnern von Quarz und Feldspath, Glimmerblättchen verunreiniget zeigen.

### 2. Gestein. Thon.

Man unterscheidet in der Geognosie Töpferthon, Lehm, Letten und Schieferthon, von welchen die drey ersteren in der Dryctognosie, S. 207—209, beschrieben worden sind. Der Schieferthon ist ein dickschieferiger Thon, welcher in der Regel durch kohlige und bituminöse Theile dunkelgrau und schwarz gefärbt, beynahе immer mit Glimmerblättchen gemengt ist. Gewöhnlich liegen Crystalle, crystallinische Theile oder Körner von Schwefel- oder Binarkies darinn, von welchen auch bisweilen feine ganze Masse durchdrungen ist. Die kohligten Abänderungen schließen häufig Pflanzenreste ein, oder zeigen Abdrücke derselben (Kohlenschiefer), namentlich von Farn, Lycopodien und Equiseten. Öfters ist die Schiefermasse mit kohlsaurem Kalk gemengt, und in diesem Falle braust sie mit Säuren auf. Die kiesreichen Abänderungen werden auf Alaun und Vitriol verarbeitet (Alaunschiefer). Der Witterung ausgesetzt, zerfallen die Thonarten sämtlich in kurzer Zeit. Ihre Anwendungen sind in der Dryctognosie angegeben. Die aus ihnen entstehenden Bodenarten sind im Allgemeinen fruchtbar, wenn sie durch Beymengungen aufgelockert sind. Namentlich zeigt sich der lehmige Boden sehr fruchtbar.

### 3. Gestein. Polierschiefer.

Schieferige, erdige Masse, von gelblichgrauer, einerseits ins Weiße, andererseits ins Braune fallender Farbe. Sehr weich, saugt Wasser ein, ohne zu zerfallen. Im Bruche feinerdig. Enthält 79 Kieselerde, 4,0 Eisenoryd, 1,0 Thonerde, 1,0 Kalkerde und 14,0 Wasser. Wird in Böhmen (Kutschlin), Hessen (Habichtswald) und Sachsen (Planitz) zum Putzen und Polieren von Metallen verwendet.

### 2. Sippchaft des Gruses.

Unter Grus begreift man lockere Congregate von groben Körnern, sowohl einfacher als gemengter Gesteine, welche sich in einem mehr oder weniger aufgelösten Zustande befinden. Der

Grus, den man auch Gries, und wenn die Stücke etwas größer sind, Grand und Kies nennt, ist das Resultat einer ziemlich weit vorgeschrittenen Zerstörung oder Zersetzung der Gesteine. Oft besteht er aus den Resten eines einzigen Gesteins, oft aber aus Trümmern mehrerer.

Als besondere, aus den Resten einzelner Gesteine zusammengesetzten, häufig vorkommende Gruse, unterscheidet man namentlich den Granit-, Gneis-, Syenit-, Glimmerschiefer-, Serpentin-, Basalt-, Dolerit-, Trachyt-, Schlacken-Grus u.s.w., den Kalk-, Mergel- und Muschel-Grus. Ueberhaupt bildet jedes Gestein einen Grus, wenn es bey seiner Zersetzung in gröbliche Körner zerfällt.

### 3. Sippchaft des Sandes.

Lockere Gemenge, deren Hauptmasse Quarzkörner ausmachen, die bald eckig, bald mehr oder weniger abgerundet sind, und sich in verschiedenem Verhältnisse mit Körnern und Blättchen verschiedener Mineralien und mit Grustheilen von Gesteinen gemengt zeigen.

#### 1. Gestein. Quarzsand.

Ein Sand, welcher beynahе ganz allein aus Quarzkörnern besteht, die in der Regel eine weiße, graue oder gelbe Farbe besitzen. Die Beymengungen sind ganz unbedeutend. Zeigen die Quarzkörner dunklere, gelbe, rothe, braune Farben, so rührt dieß von anhängenden Eisentheilen; sind sie grün, so liegt der Grund davon gewöhnlich in einer Umhüllung von Grünerde. Die Größe der einzelnen Körner ist sehr verschieden, und wechselt von derjenigen einer kleinen Erbse bis zur Größe eines Hirsekorns. Am häufigsten steht man Sand von kleinem und feinem Korn, selten grobkörnigen. Der Quarzsand der Quellen, Bäche und Flüsse enthält in der Regel viel mehr fremde Beymengungen als der Quarzsand der Niederungen, der Ebenen und Steppen. Dieser zeigt sich nicht selten beynahе vollkommen frey von Beymengungen, während man in jenem jederzeit Glimmerblättchen und Körner von Magneteisen, und vielfältig überdieß Körner von Chromeisen, Granat, Spinell und anderen Edelsteinen findet, und hin und wieder Blättchen von Gold. Auch liegen in ihm nicht selten

Ueberreste von Pflanzen und Thieren. Die verschiedenen Anwendungen des Sandes sind bekannt.

2. Gestein. Eisensand.

Besteht der Hauptmasse nach aus Körnern von Magnet-eisenstein, ist durch dunkelgraue und schwarze Farbe, so wie durch Schwere ausgezeichnet. Der Magnet zieht den größten Theil seiner Körner an. Mit den Eisenkörnern sind häufig Glimmerblättchen oder Körner von Augit, Hornblende, Feldspath, Olivin gemengt. Seltener erscheinen Körner oder kleine Crystalle von Quarz, Spinell, Korund, Melanit und einigen anderen Mineralien darinn.

Außer diesen Sandgattungen kann man noch einige andere unterscheiden, welche jedoch von keinem Belange sind.

4. Sippchaft der Kohlen.

Kohlige, brennbare Massen, die in allgemeiner Verbreitung und in großen Massen vorkommen.

1. Gestein. Steinkohle.

Die Steinkohle tritt mit den Characteren und in den verschiedenen Abänderungen auf, welche S. 307 und 308 angeführt worden sind.

2. Gestein. Braunkohle.

Braunkohle in derben Massen, mit den S. 308 und 309 angegebenen Characteren. Erscheint vorzüglich in den Abänderungen als gemeine, holzartige, erdige Braunkohle und als Moorkohle.

3. Gestein. Torf.

Kohlige Substanz, welche aus Pflanzenresten, Humus-säure, Humuskohle, Wachsharz in sehr verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt, und oft mit erdigen Theilen vermischt ist. Die Farbe ist braun oder schwarz, der Zusammenhang gering und das anderweitige Verhalten sehr verschieden nach seiner Zusammensetzung. Im feuchten Zustande röthet der Torf das Lalmuspapier, wegen seines Gehaltes an freyer Humus-säure. Im trockenen Zustande ist er brennbar, leicht entzündlich und zwar zum Theil leichter entzündlich als Holz. Man unterscheidet folgende Hauptabänderungen:

1. Rasentorf oder Moostorf. Besteht der Hauptmasse nach aus Pflanzenresten, die so wenig verändert sind, daß man sie noch gut als grasartige Gewächse oder Moose zu erkennen vermag. Die Farbe ist gelbbraun, die Consistenz locker, die Masse sehr elastisch.

2. Fasertorf. Besteht aus einem Gemenge von mehr oder weniger zersetzten Pflanzentheilen und den oben genannten Substanzen, die zu einer innig gemengten, schwarzbraunen, im feuchten Zustande schlüpferigen Masse vereinigt sind, welche die Pflanzenreste umhüllt.

3. Pectorf. Besteht vorzüglich aus Humusäure, etwas Humuskohle, vielem Wachsharz und sehr wenigen Pflanzenresten. Schwarzbraun. Im feuchten Zustand eine schlüpferige Masse. Zieht sich beim Austrocknen stark zusammen, wird dabey sehr hart, und im trockenen Zustande mit dem Fingernagel gestrichen wachsglänzend.

Alle drey Abänderungen sind bald mehr, bald weniger mit erdigen, salzigen und metallischen Substanzen verunreinigt, die man in seiner Asche findet, und die Quarzsand, Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Gyps, Bittererde, phosphorsaurer Kalk, Eisen- und Manganoryd, Kochsalz sind. Bisweilen enthält der Torf auch Schwefelkies, Eisenvitriol, erdiges Eisenblau, Retinit. Torfe mit einem sehr großen Gehalt an erdigen Substanzen werden als eine weitere Abänderung mit dem Namen

4. Torferde, erdiger Torf belegt. Sie sind schwerer, zerreiblicher, weniger brennbar als die anderen Abänderungen, und ballen sich im feuchten Zustande.

Häufig findet man im Torfe Stücke von Bäumen, ganze Baumstämme, Thierreste, bisweilen selbst Menschenreste und Gegenstände eines ungebildeten Kunstfleißes.

Die Anwendung des Torfes als Brennmaterial ist bekannt, und seine Wichtigkeit in dieser Beziehung beachtet. In neuester Zeit hat man sich auch von der Anwendbarkeit des verkohlten Torfes, der Torfkohle, zu verschiedenen metallurgischen Arbeiten überzeugt.

## 5. Eippfchaft der Ackererde.

Unter Ackererde, Ackerboden, versteht man die lockere erdige Masse, welche der Standort der wildwachsenden, so wie der angebauten Pflanzen ist. Sie besteht aus einem Gemenge von mineralischen Substanzen, die im verschiedenen Grade zerkleinert und zersezt sind, und von organischen Resten. Ihre Hauptmasse ist aus mineralischen Stoffen zusammengesetzt, die Sand, Gerölle, Geschiebe, Grus oder pulverförmige, erdige Theile sind. Der Sand ist in der Regel Quarzsand, selten besteht er aus Kalk-, Feldspath-, Glimmer-, Augit-, Magneteisen-Theilen. Die Gerölle und Geschiebe bestehen aus den verschiedenartigsten Gesteinen. Die erdigen Substanzen sind vorzugsweise Kiesel-erde, Thonerde, kohlensaure Kalk- und Bittererde, Dryde des Eisens und Mangans, Kali-, Natron- und Ammoniaksalze, Humus-säure und humus-saure Salze, Humuskohle, Wachs-schwarz. Damit sind mehr oder weniger organische Reste gemengt, und ein Gehalt an Wasser und Luft verbunden.

Quantität und Qualität der Gemengtheile bedingen eine außerordentliche Mannichfaltigkeit der Ackererde. Ihre wichtigsten Abänderungen sind die folgenden:

1. Sandige Ackererde, Sandboden. Besteht, seiner Hauptmasse nach, aus Sand. Die davon abschlämmbaren Theile, Kalk-, Bitter-, Thon- und Kiesel-erde, Eisen- und Manganoryd betragen höchstens 8 bis 10 Procent. Wird mit Wasser nicht plastisch, hat wenig oder gar keinen Zusammenhang, und hängt sich selbst im feuchten Zustande sehr wenig oder gar nicht an die Ackerinstrumente an. Besißt im Allgemeinen eine lichte, graue, gelbliche oder graulich- und gelblichweiße Farbe. Nimmt wenig Wasser auf, bindet es schwach und verliert es schneller wieder als jeder andere Boden. Einmal stark ausgetrocknet, nimmt er Wasser nur sehr langsam wieder auf, und immer um so langsamer, je feinkörniger er ist. An den Sonnenstrahlen erhitzt er sich sehr stark, und nur sehr langsam läßt er die aufgenommene Wärme wieder fahren.

Man unterscheidet beym Sandboden ferner:

- a) Lehmgigen, der 10—12 Procent abschlämmbare Lehmtheile enthält;

b) mergeligen, dessen Sandkörner mit Mergeltheilen vermengt sind;

c) humosen, der durch Humustheile dunkel, grau, braun oder schwärzlich gefärbt ist.

2. Lehmnige Ackererde, Lehmboden. Enthält an abschlämmbaren Lehmtheilen 30—40 Procent; das Uebrige ist Sand. Der Lehm enthält selten über  $\frac{1}{2}$  Procent Kalkerde, außerdem etwas Bittererde, Eisen- und Manganoryd, Gyps, Kochsalz, Kali, phosphorsaure und humusfaure Salze. Seine Farbe ist gelb, ins Rothe und Braune verlaufend. Man unterscheidet beym Befühlen die Sandkörner. Er gibt beym Anhauchen Thongeruch, zieht begierig und schnell Wasser ein, im trockenen Zustande 40 bis 50 Procent. Wird, damit befeuchtet, etwas bildsam. Er hält das Wasser länger zurück, als der Sandboden. Beym Austrocknen wird er sehr locker. Durch Bearbeitung noch weiter aufgelockert, zeigt er ein starkes Anziehungsvermögen gegen Luft, die er alsdann in ziemlicher Menge verdichtet.

Man unterscheidet, nach der Art seiner Zusammensetzung, folgende Arten:

a) Sandiger Lehmboden. Enthält 70—80 Procent Sand. Sehr locker.

b) Eisenschüssiger Lehmboden. Ist durch einen stärkeren Eisengehalt dunkler, roth, gelb oder braun gefärbt.

c) Mergeliger Lehmboden. Enthält so viel mit Thon vermengte kohlenfaure Kalk- und Bittererde, daß er, mit Säuren übergossen, an seiner ganzen Oberfläche aufbrauset. Saugt sehr begierig Wasser ein, hält es stark zurück; bleibt lange locker, wenn er bearbeitet ist.

d) Kalkiger Lehmboden. Enthält größere oder kleinere Stücke und Körner von kohlenfaurem Kalk, und brauset, mit Säuren übergossen, nur an denjenigen Stellen länger auf, wo sich die Kalkstücke befinden. Zieht weniger Feuchtigkeit an, als die vorhergehende Art, läßt das Wasser auch schneller fahren, und trocknet somit in kürzerer Zeit aus.

e) Humoser Lehmboden. Besitzt 5—10 Procent Humus, wodurch er mehr oder weniger dunkel gefärbt ist.



Erhält sich stets locker, und zieht viel Feuchtigkeit aus der Luft an.

- f) Salziger Lehm Boden. Ist durch einen größeren Gehalt in Wasser löslicher Salze characterisirt, von welchen Kochsalz, kohlensaures Natron, Salpeter, salzsaure Kalk- und Bittererde am gewöhnlichsten vorkommen.

3. Thonige Ackererde. Thonboden. Die vorwaltende Masse ist Thon, das Uebrige vorzüglich Sand, der durch Schlämmen abgetrennt werden kann. Die Farbe ist sehr verschieden weiß, grau, gelb, roth, graugrün, braun und schwärzlichgrau, wobey vorzüglich Eisen, humose und kohlige bituminöse Theile von Einfluß sind. Nimmt 60—70 Procent Wasser auf, hält es sehr stark zurück, wird damit schlüpferig und bildsam. Schrumpft beym Austrocknen zusammen, erlangt dabey starken Zusammenhang, wird hart, bekommt viele Risse und Sprünge. Gibt im trockenen Zustande beym Anhauchen einen sehr starken Thongeruch aus. Man unterscheidet folgende Arten von Thonboden.

- a) Feinkörniger oder gewöhnlicher Thonboden. Enthält 50—60 Procent abschlämmbaren Thon, das Uebrige ist sehr feiner Sand. Im Thon sind meistens 8—10 Procent Kalkerde, Bittererde, Kali, Natron, Eisen- und Manganoryd, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor, Humusssäure und stickstoffhaltige organische Reste enthalten.
- b) Sandiger Thonboden. Enthält neben der vorwaltenden Thonmasse so viel Sand in feinen und groben Körnern, daß man sie schon durch das Gefühl unterscheiden kann. Weniger zähe als der gewöhnliche Thonboden, und geht bey anwachsendem Sandgehalte in Lehm Boden über.
- c) Kalkiger Thonboden. Enthält 6—10 Procent in Stücken und Körnern eingemengten kohlensauren Kalk, den man durch Schlämmen und Sieben absetzen kann.
- d) Mergeliger Thonboden. Enthält einige Procente kohlensauren Kalk innig eingemengt, brauset daher mit Säuren selbst im geschlämmten Zustand auf.
- e) Eisenschüssiger Thonboden. Ist durch einen größeren Gehalt von Eisen roth oder braun gefärbt.

f) Humoser Thonboden. Ein durch Humuskohle, Humus säure und humus saure Salze dunkel gefärbter Thonboden. Schwärzlichbraun und schwarz. Enthält 9—10 Procent humose Theile.

g) Salziger Thonboden. Enthält viele im Wasser lösliche Salze. Der Boden der Salzsteppen.

4. Kalkige Ackererde. Kalkboden. Ein Boden, der bis 75 Procent kohlensauren Kalk enthält, welcher theils im erdigen Zustande, theils in kleinen Körnern vorhanden ist. Damit sind in der Regel auch einige Procente kohlensaure Bittererde verbunden, so wie etwas Eisen- und Manganoxyd, phosphorsaure Kalkerde, Gyps, Humus, geringe Mengen von Thonerde, Kochsalz und Kali. Das Uebrige ist Quarzsand. Seine Farbe ist im Allgemeinen licht, weißlichgrau oder licht aschgrau. Er brauset, mit Säuren übergossen, stark und lange auf, fühlt sich meistens rauh an, da er selten ein feines Korn hat, zieht wenig Wasser an, verliert das angezogene bald wieder, und hängt sich selbst im nassen Zustande wenig an die Ackergeräthe an. Wird beym Austrocknen locker, und hat im völlig trockener Zustand eine sehr geringe Consistenz.

Man unterscheidet folgende Arten von Kalkboden:

a) Sandiger Kalkboden. Es sind dem Kalkboden 15 bis 20 Procent Quarzkörner beygemengt.

b) Lehmi ger Kalkboden. Enthält einen Thon- und Sandgehalt von 30—40 Procent. Hält sich lange feucht und locker.

c) Thoniger Kalkboden. Enthält 20—25 Procent durch Wasser abschlämmbare Thontheile.

d) Humoser Kalkboden. Ein durch Beymischung von Humus säure und Humuskohle dunkel, braun oder schwarz gefärbter Kalkboden.

5. Mergelige Ackererde. Mergelboden. Besteht aus einem Gemenge von 10—20 Procent kohlensaure Kalkerde, 30—50 Procent Thon und 30—50 Procent Sand. Der Humusgehalt steigt nicht leicht über 5 Procent. Gibt beym Anhauchen Thongeruch, brauset, mit Säuren übergossen, auf, und zeigt manchfaltige graue, gelbe, grünliche, rothe und braune Färbungen,

die durch Eisen- und Humustheile bewirkt werden. Zieht im trockenen Zustand viel Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, hält sie lange zurück, bildet mit Wasser einen mehr oder weniger bildsamen Teig, zieht sich beym Austrocknen zusammen und wird fest, ist aber leicht zu zertheilen. Von allen Bodenarten der fruchtbarste. Enthält neben den obengenannten Substanzen immer kleine Mengen von Kali, Natron, Chlor, Schwefel, Phosphor, stickstoffhaltigen Substanzen, welche, wie wir wissen, einen wesentlichen Einfluß auf das Pflanzenwachsthum haben.

Man unterscheidet folgende Abänderungen:

- a) Sandiger Mergelboden. Enthält 60—70 Procent Sand.
- b) Lehmiiger Mergelboden. Ist durch eine größere Menge von Thon und Sand characterisirt, als dieser Boden im Durchschnitt enthält.
- c) Thoniger Mergelboden. Ein Mergelboden, welcher 50—60 Procent Thon, 15—20 Procent kohlen-saure Kalkerde, 15—35 Procent Sand und 5—15 Procent Humus enthält. Zieht viel Feuchtigkeit aus der Luft an, beynahe so viel als der Thonboden, trocknet aber schneller wieder aus. Ballt sich im feuchten Zustande sehr stark, bildet große Schollen, zieht sich beym Austrocknen stark zusammen, wird sehr fest und bekommt viele Risse.
- d) Kalkiger Mergelboden. Ein Mergelboden mit eingemengten Körnern und Bruchstücken von Kalkstein.
- e) Talkiger Mergelboden. Enthält 8—10 Procent, und darüber, kohlen-saure Talk- oder Bittererde.
- f) Humoser Mergelboden. Ein Mergelboden, der 10 bis 15 Procent Humus enthält. Der große Humusgehalt hält diesen Boden stets locker. Er ist zugleich reich an den übrigen Stoffen, welche zur Pflanzennahrung gehören, und bringt deshalb an manchen Orten, in Ungarn, Podolien, Böhmen und Mähren seit einer Reihe von Jahren reiche Erndten hervor, ohne jemals gedüngt worden zu seyn.
- g) Salziger Mergelboden. Ein mit vielen Salzen vermengter Mergelboden.

6. Humose Ackererde. Humusboden. Ein Boden, dessen charakterisirenden Bestandtheil Humus ausmacht. Er enthält außerdem erdige Theile, einige Metalloxyde und Salze. Der Humus, wie er aus der Verwesung organischer Stoffe entstanden ist, enthält hauptsächlich Humus säure, Humus kohle, Wachs harz und noch unzersehte organische Reste, überdies Kiesel-erde, Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Kali-, Natron- und Ammoniak salze, Eisen und Mangan, Chlor, Phosphorsäure und Schwefelsäure.

Der Humusboden hat eine gelb- oder schwarzbraune oder schwarze Farbe, ist sehr locker, zieht Wasser stark und in großer Menge an, wie ein Schwamm. Die humusreichsten Arten binden über 100 Procent Wasser, ohne dabey tropfend naß zu werden. Hat er einen größeren Gehalt von freyer Humus säure, so reagiert er sauer.

Man unterscheidet folgende Arten:

- a) Milder Humusboden. Sehr lockerer, im trockenen Zustande pulverförmiger Humusboden von gelbbrauner Farbe, die sich durch Befechten des Bodens in eine schwarzbraune verwandelt. Reagiert im feuchten Zustande gar nicht oder nur schwach sauer, und enthält keine kenntlichen Pflanzenreste, dagegen viele humus sauren Salze, namentlich die Verbindungen der Humus säure mit Thon-, Kalk- und Bittererde, Eisen- und Mangan oxyd, Kali und Ammoniak. Der Gehalt an freyer Humus säure ist gering. Weiter aber enthält der milde Humusboden Thontheile, etwas Quarz sand und die oben mehrfach genannten Substanzen, somit alle Körper, welche den Pflanzen als Nahrung dienen.
- b) Kohlig-harziger Humusboden. Heideboden. Schwarzlichgrauer oder schwarzer Humusboden, welcher Humus säure, einige humus saure Salze, viel Humus kohle, etwas Quarz sand, wenig Eisen- und Mangan oxyd, Spuren von Gyps und Kochsalz, und nebst dem viel Wachs harz enthält, oftmals 10—12 Procent. Auf seinen Hauptgehalt an Humus kohle und Wachs harz bezieht sich der erstere Name; der letztere auf sein Vorkommen

in Gegenden, wo das Heidekraut in Menge wächst. Er enthält gewöhnlich keine Kalkerde, nimmt wenig Feuchtigkeit auf, wird durch die Sonnenstrahlen stark erwärmt, und verliert das wenige aufgenommene Wasser viel schneller als der milde Humusboden. Sein Zusammenhang ist gering.

c) Saurer Humusboden. Moorboden, Moosboden. Gelb- oder schwarzbrauner Humusboden, der viel freye Humusäure enthält, und deshalb immer sauer reagiert. Es fehlen ihm die erdigen Substanzen gewöhnlich beynahe ganz, dagegen enthält er immer, und öfters ziemlich viel, Eisenorydul und Manganorydul. Obwohl die übermäßige Nässe, in welcher sich dieser Boden beynahe fortwährend befindet, als der Gehalt an genannten metallischen Substanzen, ist dem Wachsthum der Niedgräser, Binsen, Moose u. s. w., kurz der Vegetation der sogenannten sauren Pflanzen sehr günstig, welche auch allenthalben in Menge auf dem Moorboden wachsen, während hier den guten Fütterkräutern und den Getreidearten so nachtheilig ist, daß sie gar nicht auf ihm fortkommen. Entzieht man aber diesem Boden das Wasser, versetzt man ihn mit Kalk, Mergel, Sand, Holzasche, so wird er in eine sehr fruchtbare Bodenart umgewandelt.

Außer den hier beschriebenen allgemein vorkommenden Bodenarten, kann man noch einige andere, selten vorkommende Bodenarten unterscheiden, als: den Gypsboden, welcher aus der Verwitterung des Gypses, den Talkboden, welcher aus der Verwitterung des Dolomits entsteht, den Eisenboden, welcher aus der Zerstörung eisenreicher Gesteine hervorgeht, und 15—30 Procent Eisenorydul enthält, den Torfboden, der sich an der Oberfläche trockener Torfmoore aus den obersten Lagen des Torfs und den seit langer Zeit darauf vegetierenden Pflanzen bildet, endlich nennt man das Erdreich, welches durch Flüsse herbeygeführt, oder vom Meer an den Küsten abgesetzt wird, Marschboden.

Alle diese Bodenarten erleiden nun durch Beymischung von Geröllten, Geschieben, Grus, Bruchstücken und Körnern einzelner

Mineralien manchfaltige Abänderungen, und es bilden sich durch Veränderungen in den quantitativen Verhältnissen ihrer Bestandtheile zahlreiche Uebergänge. Auch ist die feste Unterlage, worauf die Ackererde ruht, die man den Untergrund nennt, immer von sehr wichtigem Einfluß auf ihre Beschaffenheit. Ein und derselbe Boden verhält sich, namentlich gegen die Vegetation, sehr verschieden, je nach der abweichenden Beschaffenheit des Untergrundes.

## Zweite Abtheilung.

### Orographie.

Die Gesteine setzen die größeren Gebirgsmassen zusammen, woraus die feste Oberfläche der Erde besteht. Diese Gebirgsmassen lehrt die Orographie oder Gebirgsmassenlehre nach allen ihren äußeren und inneren Verhältnissen kennen. Sie entwickelt ihre Form, Structur und Lagerung, macht uns mit den organischen Resten bekannt, die sie einschließen, und mit den Verhältnissen ihrer Bildung und Veränderung.

#### Von der Form der Gebirgsmassen.

Die Oberfläche der Erde zeigt eine unendliche Zahl von Unebenheiten. Erhöhungen und Vertiefungen wechseln unaufhörlich. Dem Begriff Erhöhung entspricht im gewöhnlichen Sprachgebrauch das Wort Berg; dem Begriff der Vertiefung das Wort Thal. Wir beurtheilen die Erhöhungen theils nach ihrer Höhe über der Meeresfläche oder nach ihrer absoluten Höhe, theils nach ihrer Höhe über irgend einem anderen Punkte des Landes oder nach ihrer relativen Höhe. In letzterer Beziehung unterscheiden wir vorzüglich Berge und Hügel.

#### Von den Bergen.

Berge sind durch Gebirgsmassen gebildete Erhöhungen, welche ihre Umgebungen um einige hundert Fuß überragen. Der höchste Theil eines Berges heißt allgemein Gipfel, wenn er abgerundet ist auch Kuppe, und wenn er spitzig zuläuft Spitze.