

**www.e-rara.ch**

**Die ersten Begriffe der Mineralogie und Geognosie für junge praktische  
Bergleute der k.k. österreichischen Staaten**

Geognosie - im Auftrag der k.k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen

**Mohs, Friedrich**

**Wien, 1842**

**ETH-Bibliothek Zürich**

Shelf Mark: Rar 30058: 2

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-70968>

Viertes Kapitel.

---

**www.e-rara.ch**

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

---

**Nutzungsbedingungen** Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelnformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

**Terms of Use** This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

**Conditions d'utilisation** Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

**Condizioni di utilizzo** Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

## Viertes Kapitel.

### Zweite Stufe der Zusammensetzung.

---

#### Struktur der Gebirgsmassen.

§. 107. Jede Zusammensetzung von einem höheren Grade oder von einer höheren Ordnung setzt eine niedrigere voraus. Sie muß also aus Zusammensetzungsstücken bestehen, die selbst schon zusammengesetzt (oder gemengt) sind. Denn, dessen Zusammensetzungsstücke die Individuen sind, das steht auf der ersten oder niedrigsten Stufe der Zusammensetzung, und ist, wenn es nicht eigenthümliche Individualität und die Zusammensetzung die dazu erforderlichen Eigenschaften besitzt, ein bloßes Gebirgsgestein.

§. 108. Die Gebirgsmassen bestehen aus den Gebirgsgesteinen. Eine Gebirgsmasse heißt einfach, wenn außer der Zusammensetzung, daraus ihr Gestein besteht, keine weitere Zusammensetzung an ihr wahrzunehmen ist. Eine Granit- oder Kalksteinmasse, in deren Innern keine Trennungen, keine sogenannten Klüfte, wodurch gleichsam Theile derselben von einander abgesondert werden, bemerkbar sind, würden Beispiele einfacher Gebirgsmassen seyn. Allein dergleichen Gebirgsmassen sind, obgleich man häufig ansehnliche Parthieen derselben in diesem Zustande findet, bei einiger Ausdehnung selten. Eine Gebirgsmasse, in welcher durch wirklich vorhandene Trennungsflächen, oder durch eine verschiedene Lage der Gesteinstruktur, unterscheidbare Theile vorhanden sind, heißt zusammengesetzt. Die unterscheidbaren Theile sind die Zusammensetzungsstücke; die Trennungsflächen, in welchen sie sich berühren, sind die Zusammensetzungsflächen dieses Grades der

Zusammensetzung, und dieser Grad selbst ist der zweite, denn er ist der nächste nach demjenigen, daraus die Gebirgsgesteine bestehen, welche das Material der Gebirgsmassen sind. Man findet, wie man zu sagen pflegt, den Granit, den Kalkstein, die Grauwacke ... häufig zerklüftet oder zerspalten, so daß die ganze Masse aus einzelnen, verschieden geformten, genau in einander passenden, doch leicht trennbaren Parthieen besteht. Diese sind die Zusammensetzungsstücke der Gebirgsmasse, und die Flächen, in welchen dieselben sich begrenzen, sind die Zusammensetzungsflächen derselben.

§. 109. Es ist der Mühe werth, diese Flächen etwas genauer zu betrachten. Man wähle dazu, der Deutlichkeit wegen, ein grobkörniges Gestein, etwa einen Granit, einen Syenit, oder eine Grauwacke von dieser Struktur, an welcher ausgezeichnete Zusammensetzungsflächen vorhanden sind. Diese sind ziemlich ebene Flächen, welche das Gestein in einer oder in mehreren Richtungen durchziehen. Sie sind, wie bereits bemerkt worden, das, was man für Klüfte ansieht, und von Stücken, die man in Sammlungen aufzubewahren denkt, sorgfältig abschlägt, obgleich diese dadurch viel von ihrem Interesse verlieren. In der Folge, wenn man diese Flächen und ihre Natur erst kennen gelernt hat, findet man sie überall wieder, und erkennt sie, wo sie, wenn auch undeutlich und weniger ausgezeichnet, vorhanden sind. Man zerschlage nun diese Stücke, so daß ihre Theile in wirklichen Bruchflächen sich trennen, und vergleiche diese mit den Zusammensetzungsflächen; so wird sich daraus ergeben, daß die Zusammensetzungsflächen keine Bruchflächen, d. h. daß sie nicht entstanden sind, indem früher vorhanden gewesene zusammenhängende Theile der Gebirgsmasse sich getrennt haben. Bei näherer Betrachtung der Zusammensetzungsflächen findet man, daß die Krystalle oder Körner, woraus die Gebirgsmassen bestehen, an den Theilen, mit welchen sie die Zusammensetzungsfläche berühren, selbst von Zusammensetzungsflächen begrenzt sind, die sämmtlich in einer mehr oder weniger vollkommenen Ebene liegen, und die Zusammensetzungsflächen der zweiten Ordnung

ausmachen, d. i. diejenigen, in welchen die Zusammensetzungsstücke dieses Grades sich berühren.

§. 110. Zusammensetzungsflächen zwischen Individuen können, wie das Vorhergehende gelehrt hat, nur in und während der Bildung dieser Individuen (nicht später) entstehen. Folglich sind auch die Zusammensetzungsflächen zwischen den Zusammensetzungsstücken der zweiten Ordnung in und während der Bildung der Gebirgsmassen (nicht später) entstanden. Sie sind also keine Klüfte, d. i. nach dem Vorhandenseyn derselben entstandene Trennungen.

Es bestätigt sich hierdurch der oben bereits erkannte Satz, daß alles, was sich in wirklichen Zusammensetzungsflächen berührt, von gleichzeitiger Entstehung ist, und die Folge wird nicht ermangeln, die Wichtigkeit dieses Satzes darzuthun.

§. 111. Es gibt aber auch Gebirgsmassen, deren Zusammensetzungsstücke (des zweiten Grades) nicht durch Zusammensetzungsflächen getrennt, sondern innig und fest mit einander verwachsen, und nur an der verschiedenen Lage der Gesteinsstruktur zu erkennen sind. Das ausgezeichnetste Beispiel davon liefert der Topasfels (§. 83), zwar nicht in dem größten, aber auch nicht in dem kleinsten Maßstabe, und das ist die Eigenschaft, weshalb diese Gebirgsmasse die Aufmerksamkeit der Geognosten verdient, die sie wegen ihrer Eingeschränktheit nicht verdient haben würde. Der Topasfels ist aus eckigen, gewöhnlich etwas platten Stücken von der Größe mehrerer Kubizolle zusammengesetzt, die, wie ihre schiefrige Struktur lehrt, die verschiedenste Lage besitzen, und innig und fest mit einander verwachsen sind. An der Stelle, wo mehrere dieser Zusammensetzungsstücke sich berühren, entstehen leere Räume, und diese sind mit den Krystallen der Gemengtheile besetzt, welche Drusen bilden, deren Grund mit sogenanntem Steinmark ausgefüllt ist.

§. 112. Es hat noch Niemand daran gezweifelt, und es kann Niemand daran zweifeln, daß diese eckigen Zusammensetzungsstücke von gleichzeitiger Entstehung sind, und man hat selbst die Gesteinstruktur (die schiefrige) und die Gebirgsmassenstruktur (die körnige) in Eins zusammengefaßt, und sie die schiefrigkörnige genannt. Ein so inniges Verwachsen, wie man es an diesen Zusammensetzungsstücken wahrnimmt, kann nur entstehen, wenn sie zu gleicher Zeit in ihren gegenwärtigen Zustand getreten sind. Wo man daher dieses Verwachsen unzweideutig wahrnimmt, da ist es ein sicheres und untrügliches Zeichen der gleichzeitigen Entstehung.

§. 113. Die Zusammensetzungen des zweiten Grades kommen sehr häufig so im Kleinen vor, daß sie aufhören, ein Gegenstand der Geognosie zu seyn. Gleichwohl ist ihre Betrachtung sehr geschickt, die Einsicht in dieses Verhältniß, wo es im Großen vorkommt, zu befördern, und es ist daher nicht unnütz, einige Beispiele derselben hier anzuführen, wenn auch in der Folge nicht weitere Rücksicht auf sie genommen werden kann. Insbesondere sind diese Erscheinungen geschickt, die mehrmaligen Zusammensetzungen dieses Grades zu erklären, von denen einige im Großen nicht so leicht zu übersehen sind. In der Mineralogie werden sie lediglich in der Absicht angeführt, um die Individuen in denselben nachzuweisen, welches überhaupt in dieser Wissenschaft die einzige Absicht der Erwähnung der zusammengesetzten Mineralien ist.

§. 114. Die unter dem Namen Miemit bekannte Varietät des makrotyphen Kalk-Haloides liefert das erste dieser Beispiele. Die Individuen desselben sind in körnigen Zusammensetzungsstücken fest mit einander verwachsen, und bilden größere körnige Zusammensetzungsstücke, welche durch deutliche Zusammensetzungsflächen geschieden, und in denselben leicht trennbar sind. Man erkennt an diesen Zusammensetzungsflächen sehr be-

stimmt, daß sie aus den Zusammensetzungsflächen der einzelnen Individuen bestehen.

Ein anderes eben so merkwürdiges Beispiel liefert der im Vorhergehenden bereits erwähnte Kogenstein. Er besteht aus rundförmigen Zusammensetzungsstücken, und diese sind (wenigstens in mehreren Varietäten) aus keilförmig stänglichen zusammenge setzt.

Die verben Varietäten des hemiprismatischen Augit-Spathes, Strahlstein genannt, bestehen oft aus stänglichen Zusammensetzungsstücken, welche in eckigförmige versammelt sind. Die erstern sind durch ausgezeichnete Zusammensetzungsflächen geschieden, die letzteren fest, zuweilen in einander greifend, verwachsen.

Ein Beispiel von mehrfacher Zusammensetzung liefert auch der sogenannte Erbsenstein, eine Varietät des rhomboedrischen Kalk-Haloids. Er besteht aus rundförmigen Zusammensetzungsstücken, von denen jedes mehrere konzentrisch krummschalige einschließt. Diese letztern aber sind aus dünnstänglichen Zusammensetzungsstücken gebildet, welche auf den Flächen der Krystalle senkrecht stehen. Sie sind stets stark verwachsen, und gewöhnlich von verschwindender Stärke. Die Zusammensetzungsflächen zwischen den schaligen Zusammensetzungsstücken sind ausgezeichnet deutlich. Zuweilen schließen diese Kugeln ein kleines Stück von Kalkspath oder auch wohl von Granit ein.

So lange diese Verhältnisse, wie in den bisherigen Beispielen, nur im Kleinen Statt finden, werden sie zur Struktur der Gebirgsge-  
steine gezählt. Wenn sie aber im Großen erscheinen, so zählt man sie zur Gebirgsmassenstruktur.

§. 115. Um nur einigermaßen die Verhältnisse der Gebirgsmassenstruktur zu übersehen, kann man die Zusammensetzungsstücke in solche unterscheiden, die von deutlichen Zusammensetzungsflächen begrenzt, und in solche, die dieß nicht, sondern die fest mit einander verwachsen sind. Die Form der Zu-

sammensetzungsstücke ist entweder gänzlich unbestimmt, oder sie ist mehr und weniger bestimmt, und bringt im ersteren Falle fest verwachsene, eckige oder rundliche, im andern kugelige, säulenförmige, massige, plattenförmige und unbestimmt eckige Zusammensetzungsgealten hervor, welche letztern sich von den eben so gestalteten der ersten Abtheilung durch die deutlichen Zusammensetzungsflächen unterscheiden, von welchen sie begrenzt sind. Man darf dieser Unterscheidung, obwohl sie einer Eintheilung ähnlich sieht, keinen andern, als den oben erwähnten Werth beilegen, denn das Unterschiedene geht dergestalt in einander über, daß die Unterscheidung verschwindet: ein Fall, der überall eintritt, wenn die Eintheilung Gegenstände der Natur betrifft. Im Allgemeinen kann von ihnen noch Folgendes dienen. Die eckigen, fest verwachsenen Zusammensetzungsstücke besitzen das Ansehen von mehr oder weniger scharfrandigen Bruchstücken, die entweder sich unmittelbar berühren, oder in einer gleichartigen Masse eingeschlossen sind. Die rundlichen haben keine scharfen Ränder, nähern sich den kugeligen, unterscheiden sich aber wesentlich von denselben dadurch, daß die Gesteinstruktur nicht ihrer äußeren Form entspricht. So wie die eckigen den Bruchstücken, so gleichen diese den Geschieben, und werden gewöhnlich für wirkliche Geschiebe (abgerundete Fragmente früher vorhanden gewesener Gesteine), so wie jene für wirkliche Bruchstücke gehalten. Die kugeligen stellen zum Theil sehr vollkommene Kugeln dar; aber zum Theil entfernen sie sich so sehr von dieser Gestalt, daß man sie kaum noch kugelig nennen kann. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, daß ihre Zusammensetzung ihrer äußeren Form entspricht. Die säulen- und plattenförmigen Zusammensetzungsstücke macht ihre bloße Benennung kenntlich. Sie sind fast stets durch sehr deutliche Zusammensetzungsflächen begrenzt, und nur bei schiefrieger Gesteinstruktur häufig verwachsen. Zwischen beiden stehen die massigen gleichsam in der Mitte. Sie sind nicht, wie jene, nach einer oder zwei Dimensionen bedeutend stärker, sondern nach allen ziemlich gleich. Sie verlieren sich in die unbestimmt eckigen, und sind, wie diese, von deutlichen Zusammensetzungsflächen begrenzt.

Jedes dieser Strukturverhältnisse verdient eine etwas nähere Betrachtung.

§. 116. Wenn an einem Gebirgsgesteine von schiefriger Struktur die Richtung dieser Struktur plötzlich und in öfterer Abwechselung und Wiederholung sich ändert, dergestalt, daß die Parthieen in diesen veränderten Richtungen scharf zusammenstoßen, wenn auch diese Massen fest mit einander verwachsen sind, so sagt man, daß die Gebirgsmasse aus eckigen Zusammensetzungsstücken besteht, diese mögen so groß seyn als sie wollen. Dasselbe sagt man auch, wenn in einer aus körnigen oder dichten Gesteinen bestehenden Gebirgsmasse dergleichen Zusammensetzungsstücke durch ihre Umrisse, durch Verschiedenheit ihrer Farbe u. s. w. sich auszeichnen.

§. 117. Es kann von dieser Art der Zusammensetzung kein ausgezeichneteres und wegen der geringen Größe der Zusammensetzungsstücke kein belehrenderes Beispiel geben, als das, welches der Topasfels (§. 111) liefert. Dieselbe Zusammensetzung kommt aber auch im Gneuse vor, und zwar in so verschiedenem Maßstabe, daß die einzelnen Zusammensetzungsstücke oft ihrer Größe wegen nicht zu übersehen sind. Die Massen, welche aus kleineren Zusammensetzungsstücken bestehen, haben vollkommen die Beschaffenheit des Topasfels. An denen von sehr großen Zusammensetzungsstücken zeigt sich überdieß eine plattenförmige Zusammensetzung, die eine von den einzelnen Massen (d. i. von den einzelnen unbestimmt eckigen Zusammensetzungsstücken) zum Theil unabhängige Richtung annimmt, gewöhnlich Schichtung genannt wird, und dasjenige Verhältniß ist, woran man diese Erscheinungen am leichtesten erkennt. Man findet nämlich am Gneuse sehr oft, daß sowohl die Gestein- als die Gebirgsmassenstruktur in sehr kurzen Distanzen merklich und plötzlich in ihrer Lage sich ändert. Man hat daraus auf eine Störung der ursprünglichen Bildung geschlossen. Allein wenn man die Zusammensetzungsflächen aufsucht, so trifft man sie in der vollkommensten Ordnung; die Struktur in den verschiedenen Zusammen-

feßungsstücken in der gehörigen Lage, diese selbst in genauer Berührung und fest mit einander verwachsen: welches alles Merkmale einer vollkommen ungestörten Bildung sind. Man findet bei einigen Schriftstellern Erscheinungen dieser Art beschrieben. Man würde sie öfter angeführt finden, wenn sie öfter beachtet worden wären.

§. 118. Man kann eine ähnliche, wenn auch nicht ganz mit der bisherigen übereinstimmende Erscheinung hierher zählen, welche darin besteht, daß in einer Masse von Gneus, welche eine regelmäßige Struktur besitzt, Massen desselben Gesteins in Bruchstückform von verschiedener Größe inne liegen, die durch die Lage ihrer Gesteinstruktur, die in den verschiedenen Parthieen selten übereinstimmt, sich auszeichnen. Man hält sie für wirkliche Bruchstücke aus älterem Gneuse in einem neueren. Sie sind indessen nichts, als ein bloßes Strukturverhältniß. Man überzeugt sich davon, wenn man die Begrenzung der eingeschlossenen Parthieen und der einschließenden Masse untersucht. Man findet zwar gewöhnlich keine wirkliche Zusammenstoßfläche, aber man findet die beiden Massen nicht nur fest verwachsen, sondern so mit einander verbunden, daß man daraus ihren gleichzeitigen Ursprung unbezweifelt erkennt.

Die bisher beschriebene Struktur, vollkommen ähnlich der des Topasfelses, ist auch an einem Kalksteine, dessen körnige Struktur sich deutlich zur schiefen neigt, beobachtet worden, und der Granit scheint sehr oft in diesen Verhältnissen vorzukommen, und Massen zu bilden, die man zuweilen als Konglomerate oder Breccien, vielleicht als die sogenannten Arkosen erwähnt findet.

§. 119. Wenn man erwägt, daß der Granit in den Porphyr übergeht, oder daß dieser vielmehr nichts anderes ist, als ein porphyrtartiger Granit, dessen Hauptmasse aus verschwindend kleinen Gemengtheilen besteht, so ist das bisher betrachtete Strukturverhältniß an dem Porphyre nichts Unerwartetes, und es ist

wirklich an Massen, welche man unter dem Namen der Trümmerporphyre begreift, von demselben bekannt. Bruchstückähnliche Massen zeichnen, entweder in unmittelbarer Berührung mit einander, oder eingeschlossen in die übrige Porphyrmasse, gewöhnlich durch ihre Umrisse sich aus, und dasselbe Verhältniß findet man auch in einigen Kalksteinen, Mergeln u. s. w., an welchen es oft bei frischem Gesteine nicht sichtbar ist, sondern erst zum Vorschein kommt, wenn dergleichen Gesteine der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt gewesen sind. Bei den letzteren denkt man nicht leicht an wirkliche Bruchstücke. Und da sie mit den erwähnten Trümmerporphyren in ihrer Beschaffenheit vollkommen übereinstimmen, so kann man auch bei diesen wirkliche Bruchstücke nicht annehmen.

§. 120. Eines der merkwürdigsten hierher gehörenden Beispiele liefern einige Sandsteine. Die Gesteinstruktur derselben ändert sich so, daß eine Richtung darin zu erkennen ist, d. h. sie nimmt eine Anlage zur schiefrigen an, und dadurch gibt die Gebirgsmassenstruktur sich zu erkennen. Es zeichnen sich eckige Zusammensetzungsstücke aus, nicht nur in der mannigfaltigsten Lage, sondern auch in der verschiedensten Größe, und nicht selten scheinen große plattenförmige Massen zwischen andern ähnlichen Massen in einer Richtung zu liegen, welche die Struktur dieser, und folglich die damit übereinstimmende schiefrige Gesteinstruktur, unter fast rechten Winkeln schneidet, gerade so, wie man es zuweilen am Rhonschiefer, am Gneuse und an andern Gebirgsmassen beobachtet. Man kann nicht glauben, daß so etwas auf mechanische Weise entstehen könne. Und da die Varietäten der Sandsteine, an denen diese Struktur sich sehr ausgezeichnet findet, kein Bindemittel, übrigens aber eine vollkommen krystallinische Beschaffenheit besitzen, so bleibt nichts übrig, als ihnen eine Entstehungsart beizulegen, derjenigen ähnlich, welche man dem Granite und andern Gebirgsmassen beilegt.

§. 121. Das Steinsalz, obwohl es nicht als Gebirgs-  
 masse betrachtet zu werden pflegt, kann hier nicht übergangen  
 werden. Es stellt genau die Verhältnisse im Großen vor, welche  
 am makrotypen Kalk-Haloide im Vorhergehenden (§. 114) im  
 Kleinen angeführt worden sind. Die Individuen sind in Form  
 etwas grober Körner fest mit einander zu einer Masse verbunden,  
 welche das Gebirgsgestein vorstellt, und große eckige Parthieen  
 von dieser, begrenzt von ziemlich deutlichen Zusammensetzungs-  
 flächen, bringen die Struktur der Gebirgsmasse hervor. Zuwei-  
 len zeigt sich im Innern dieser größeren Zusammensetzungsstücke  
 eine Anlage zu einer schaligen Zusammensetzung, und diese scheint  
 der Anfang einer Kugelbildung zu seyn, welche, hätten die Zu-  
 sammensetzungsstücke durch ihre zu große Nähe es nicht verhin-  
 dert, hier vielleicht Statt gefunden haben würde. Einige Ge-  
 birgsmassen, welche man Trappstufe oder Trappkonglomerate  
 (§. 97) zu nennen pflegt, liefern noch hierher gehörende Beispiele.

§. 122. Um die Beschaffenheit der aus r u n d l i c h e n Zu-  
 sammensetzungsstücken bestehenden Gebirgsmassen einzusehen, darf  
 man nur zu der merkwürdigen Masse des Topasfelses (§. 117) zu-  
 rückkehren. Wenn man sich vorstellt, daß die schiefrige Struktur  
 des Gesteins bleibt, wie sie ist, die eckigen Parthieen aber sich  
 abändern, d. h. nicht die eckige Gestalt annehmen, und daß die  
 Zwischenräume mit einer Masse von derselben Natur, doch von  
 einem verschiedenen Gefüge, sich ausfüllen (gerade so, wie dieß  
 am Topasfelse Statt findet), so hat man das Bild von einigen so-  
 genannten U r f e l s k o n g l o m e r a t e n. Die rundlichen Zusammen-  
 setzungsstücke gleichen oft vollkommen wirklichen Geschieben, und  
 sind häufig dafür gehalten worden. Da es allerdings ähnliche,  
 aus wirklichen zusammenge kitteten Geschieben bestehende Konglo-  
 merate gibt, so erfordert es stets einen gründlichen Beweis,  
 wenn man jene für bloße Zusammensetzungsstücke erklären will.  
 Man hat die von allen Geognosten bestätigte Bemerkung gemacht,  
 daß die Gesteine, aus welchen solche Zusammensetzungsstücke be-  
 stehen, mit denen übereinstimmen, welche in den nächsten Um-

gebungen als Gebirgsmassen vorkommen, und darin den wichtigsten Beweis für die geschiebeartige Entstehung derselben gefunden, obgleich, wenn man auf die Verbindung der Gebirgsmassen achtet, das Gegentheil daraus folgt.

§. 123. Unter den Beispielen, welche hier angeführt werden können, verdienen einige Erscheinungen am Gneuse genannt zu werden. Die Gebirgsmasse besteht aus rundlichen, gewöhnlich etwas platten Stücken, die fest mit einander verwachsen sind, und in welchen die Gesteinsstruktur zuweilen eine gleiche, zuweilen aber auch eine verschiedene Lage besitzt, zuweilen sogar der rundlichen Form entspricht. Man findet diese Erscheinung in einigen Gegenden, doch, wie es scheint, nicht in großer Auszeichnung, denn sie ist selten beobachtet worden. Sie wird insbesondere dadurch merkwürdig, daß eine in der Folge (§. 170) angeführte Beobachtung des Hrn. v. Saussure (von Valorsine) mit ihr zusammenhängt. Häufiger finden diese Beispiele sich an einigen Kalksteinen. Die Gebirgsmasse scheint aus lauter Geschieben zu bestehen, die zum Theil bis zur Berührung dicht zusammengehäuft, zum Theil durch eine gleichartige Zwischenmasse von einander getrennt sind, und sich allmählich in der umgebenden Gebirgsmasse, die nicht diese Struktur besitzt, verlieren. Auch einige Trappgesteine und der empyrodoxe Quarz (an jenen Varietäten, welche Bimstein genannt werden) stellen Erscheinungen dieser Art dar, deren nähere Beschreibung indessen hier übergangen werden muß.

§. 124. In der zweiten der obigen Abtheilungen (§. 115) sind die Kugelbildungen die ersten, welche der Betrachtung sich darbieten. Wenn eine Gebirgsmasse eines bloß zusammengesetzten oder gemengten Gebirgsgesteins aus eingewachsenen, freigebliebenen Kugeln (§. 17) besteht, und diese Kugeln entweder in allen Punkten sich berühren (was bei den Gestalten, welche sie zuweilen annehmen, wohl möglich ist), oder die zwischen denselben befindlichen Räume mit einem der Materie der Kugeln gleicharti-

gen Gesteins ausgefüllt sind, so findet die erwähnte Struktur an denselben Statt. Es ist aus dem Vorhergehenden als ein wesentlicher Charakter dieser Struktur bekannt, daß die innere Zusammensetzung der Kugeln, sie sey eine mehrfache oder nicht, der äußern Form derselben entspricht. Der Nogenstein und der Erbsenstein würden hierher gehörende Beispiele seyn, wenn ihre Zusammensetzung nicht zur bloßen Gesteinstruktur zu zählen wäre (§. 114). Es finden sich der Kugelbildungen dieser Art am körnigen Kalksteine, deren Durchmesser mehrere Fuß beträgt, und die also groß genug sind, um hier als Beispiele genannt zu werden. Sie bestehen zuweilen aus konzentrischen Schalen, und ihre Zwischenräume sind mit körnigem Kalksteine von etwas lockerer Verbindung der Zusammensetzungsstücke ausgefüllt.

§. 125. Insbesondere gehören hierher die Verhältnisse, welche an Gebirgsmassen sich darstellen, die aus gemengten Gebirgsgesteinen bestehen. Der *Pyromerid* (eine seltener vorkommende und nicht ausgedehnte Felsart, hauptsächlich aus Feldspath und Quarz bestehend) ist ein Beispiel davon im Kleinen. Dagegen sind die Kugeln des Grünsteins und anderer, mit diesen in naher Verbindung stehender Gesteine, des Basaltes, der Porphyre ... merkwürdige Beispiele der kugeligen oder kugelförmigen Gebirgsmassenstruktur. Die Grünsteinkugeln bestehen häufig aus konzentrischen Schalen, welche einen Kern gewöhnlich von feinkörnigem Gemenge und größerer Festigkeit einschließen. Das Gestein, welches die Räume zwischen den Kugeln ausfüllt, ist weniger fest, und gestattet denselben nicht selten aus einander zu fallen. Auch die Schalen nehmen nach außen an Festigkeit ab. Die Kugeln erreichen die Größe eines Fußes und darüber im Durchmesser, und es bestehen oft ansehnliche Stücke der Gebirgsmasse aus denselben.

§. 126. Aehnliche Kugeln kommen am Basalte vor. An diesem zeigt sich die Erscheinung indessen zuweilen von ungemeiner

Größe, und die Kugeln bestehen nicht allein aus schaligen, sondern diese bestehen zuweilen aus säulenförmigen Zusammensetzungsstücken. Es scheint, daß dergleichen Kugeln selten vollständig sich finden. Man begreift aber auch leicht, wie dieß mit ihrem Erscheinen an der Oberfläche des Gebirges zusammenhängt.

§. 127. Am Porphyre scheinen die Kugeln, wenn sie eine gewisse Größe übersteigen, nicht sehr ausgezeichnet zu seyn. Sie bestehen selten aus Schalen, und die gegen das Innere zunehmende Festigkeit des Gesteins ist oft eine ihrer ausgezeichnetsten Eigenschaften. Auch am Granite sind ausgezeichnete Kugeln ziemlich selten, und werden zum Theil für bloße Folgen der Verwitterung gehalten, die freilich beiträgt, sie deutlicher zum Vorscheine zu bringen, wenn die ursprüngliche Anlage dazu vorhanden ist. Diese Anlage zur Kugelbildung muß aber vorhanden seyn, denn ohne sie kann die Verwitterung keine Kugeln hervorbringen. Die Kugeln des Granites stimmen übrigens mit den Kugeln anderer Gebirgsgesteine überein.

§. 128. Es scheint, daß die Kugelbildung vorzüglich den körnigen Gesteinen eigen sey, und sie läßt sich auch an diesen am leichtesten begreifen. Allein sie erscheint auch an schiefrigen, und namentlich am Gneuse. Die Gesteinstruktur entspricht dieser Gestalt, und es wechseln oft verschiedene, durch Gemenge und Struktur unterscheidbare Varietäten des Gesteins schalenweise mit einander ab.

Endlich sind auch Kugelbildungen von einigen Sandsteinen anzuführen. Sie haben die Beschaffenheit aller bisherigen, sind zuweilen schalig, zuweilen nicht, haben aber stets einen festeren Kern. Merkwürdig ist an denselben, daß man oft zwei und mehrere zusammengewachsen findet, was auch bei den Porphyrkugeln zuweilen der Fall ist.

§. 129. Unter den Verhältnissen der Gebirgsmassenstruktur sind die Pfeiler- oder säulenförmige, die massige, die platten-

förmige und die unbestimmt eckige insbesondere deswegen merkwürdig, weil sie meistens, und wo nicht schiefrige Gesteinstruktur Statt findet, überall von sehr ausgezeichneten Zusammensetzungsflächen begrenzt sind. Diese Zusammensetzungsflächen haben die Eigenschaft, sehr eben zu seyn, was mehrere der zuvor beschriebenen nicht sind, und daher Formen einzuschließen, welche nicht nur ziemlich ebene Seiten, sondern auch ziemlich geradlinige und scharfe Kanten haben.

§. 130. Man hat, wenn man diese Gegenstände in einigem Zusammenhange betrachten will, auf Anzahl und gegenseitige Lage der Zusammensetzungsflächen und auf ihre Frequenz zu sehen, ob sie nämlich häufig oder nur selten an den Gebirgsmassen erscheinen. Durch das erste bestimmt sich die Form der Zusammensetzungsstücke, die durch ihre Benennung ausgedrückt wird; durch das andere die Größe derselben, deren Verhältnisse zwar bei allen zu beachten, bei den unbestimmt eckigen aber insbesondere merkwürdig sind. Auch die Beschaffenheit dieser Flächen ist der Aufmerksamkeit werth. Einige derselben, die gewöhnlich sehr einzeln in den Gebirgsmassen erscheinen, sind neben ihrer Ebenheit sehr glatt, und besitzen gleichsam eine Politur, hoch genug, um das Licht ziemlich begrenzt (in Bildern) zurückzuwerfen. Zuweilen sind sie sehr zart, zuweilen breit, aber selten tief gestreift, und die Streifen sind nicht nur theils gerade, theils wellenförmig gebogen, sondern sie nehmen auch alle möglichen Richtungen von der horizontalen bis zur vertikalen an. Da man bemerkt hat, daß wenn die Gebirgsmasse fremde Massen eingeschlossen enthält, durch welche die Zusammensetzungsflächen hindurchgehen, die dadurch getrennten Theile derselben auf den verschiedenen Seiten der Zusammensetzungsfläche nicht immer zusammenpassen, sondern gleichsam in einander verschoben sind; so hat man sich vorgestellt, daß die Zusammensetzungsflächen ihren Ursprung einer wirklichen Verschiebung verdanken, und nicht verfehlt, die Richtung derselben aus der Richtung der oben angeführten Streifen anzugeben. Allein man hat dergleichen Massen beobachtet, die durch ausgezeichnet und deutlich horizontal

gestreifte Zusammensetzungsflächen zerschnitten, deren Theile aber nicht um das Mindeste an einander verschoben sind; und man erkennt daraus, daß der angenommene (nämlich der durch Verschiebung) nicht der wahre Ursprung dieser Zusammensetzungsflächen sey. Diesen wahren Ursprung der einzelnen Zusammensetzungsflächen erkennt man sehr leicht, wenn man sie in Verbindung mit andern betrachtet. Man sieht, wie im Vorhergehenden angeführt worden, daß sie am Granite, am Syenite, an der Grauwacke u. s. w. aus den in einer Ebene liegenden Zusammensetzungsflächen der einzelnen Körner und Krystalle bestehen, welche die genannten Gebirgsgesteine zusammensetzen. Sie sind also dasselbe, was die Zusammensetzungsflächen zwischen den Individuen eines Zwillingeskrystalles sind: nämlich Produkte der Krystallisation bei gleichzeitiger Bildung. Und das sind sie auch überall, wo sie an Gebirgsmassen von dergleichen Gesteinen erscheinen, am Kalksteine, am Basalte u. s. w.

§. 131. Einen so hohen Grad der Vollkommenheit besitzen die einzelnen Zusammensetzungsflächen, welche in einigen Gegenden Blätter genannt werden, nicht überall; namentlich nicht in den aus schiefrigen Gesteinen bestehenden Gebirgsmassen, obgleich sie alle übrigen Eigenschaften mit jenen gemein haben. Auch die zu einer Gebirgsmasse gehörenden, in größerer oder geringerer Anzahl vorkommenden, und Zusammensetzungsstücke von bestimmter Form begrenzenden Zusammensetzungsflächen besitzen nicht gleiche Grade der Vollkommenheit, überhaupt nicht durchaus einerlei Beschaffenheit, was man auch bei der Verschiedenheit der Natur der Gebirgsgesteine nicht erwarten kann. Aber man findet sie stets so, daß man den Ursprung, den man an den ausgezeichnetsten erkannt hat, auch den weniger ausgezeichneten beizulegen genöthigt wird.

§. 132. Die Gebirgsmasse, an welcher man die säulen- oder pfeilerförmige Zusammensetzung in der größten Vollkommenheit antrifft, ist der Basalt. Die Anzahl der Seitenflächen dieser Säulen, und die Winkel, unter welchen sie sich schnei-

den, sind unbestimmt. Die Säulen sind also keine Krystalle; obgleich krystallinische Bildungen. Kein zusammengesetztes oder gemengtes Mineral erscheint in einer regelmäßigen oder symmetrischen Gestalt, wenn sie nicht eine erborgte (§. 26) ist. Es gibt drei-, vier-, fünf-, sechs- und mehrseitige Säulen, unter denen die sechsseitigen gewöhnlich die regelmäßigsten sind. Ihre Länge ist ungemein verschieden. Sie steigt von einigen Zollen bis zu hundert und mehreren Fuß, und ihre Stärke entspricht gewöhnlich der Länge. Man hat die Bemerkung gemacht, daß ohnerachtet dieser verschiedenen Stärke die Säulen gleich fest zusammenschließen, wenn sie nämlich in ihrer ursprünglichen Lage sich befinden. Dieß ist ein Beweis, daß sie nicht durch Zusammenziehung entstanden sind, die wie die Masse sich verhält, und zwischen den stärkeren Säulen auch weitere Zwischenräume hervorbringen muß. Diese Säulen besitzen noch mehr Merkwürdigkeiten in Absicht ihrer besonderen Form und Beschaffenheit, indem einige gegliedert, andere gleichsam aus Kugeln zusammengesetzt sind, in Absicht ihrer Gruppierung und Lage u. s. w., und haben dadurch die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen, und vielfältige Beschreibungen veranlaßt, weßwegen es überflüssig ist, länger dabei zu verweilen. Man hat auch nicht unterlassen, sie mit den säulenförmigen Abtheilungen zu vergleichen, welche man zuweilen am Thone, am Lehm . . . antrifft. Daß die Vergleichung hier nicht passend ist, erhellet daraus, daß diese Thone und der Lehm keine krystallinische Bildungen sind.

§. 133. Nächst dem Basalte erscheinen der Graustein, der Porphyr (insbesondere einige Arten des Augitporphyrs), der Granit, der Grünstein . . . in dieser Zusammensetzung, doch weniger häufig, und was die beiden letzteren betrifft, weniger ausgezeichnet als der Basalt. Am Porphyre werden die Säulen zuweilen breit, und gehen in die Tafelform über. Aber ihre Ränder sind oft sehr scharf. Die Säulen am Granite und Grünsteine werden oft undeutlich. Man hat sie indessen für nichts anderes, als was die vollkommensten am Basalte sind, zu halten; denn

auch an dieser Gebirgsmasse findet man sie oft unvollkommen, bauchig, und überhaupt so entstellt, daß man, ohnerachtet der deutlichen Zusammensetzungsflächen, die Säulenform kaum noch in ihr erkennt.

§. 134. Die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke stellen eine große Mannigfaltigkeit dar, und sind in gewisser Hinsicht noch merkwürdiger als die säulenförmigen.

Der allgemeine Charakter der plattenförmigen Zusammensetzung besteht darin, daß die Flächen, in welchen die Zusammensetzungsstücke sich berühren, ohnerachtet sie deutlich zum Vorscheine kommen, selten sehr weit, und nie durch die ganze Gebirgsmasse hindurch fortsetzen, wenn diese von einiger Ausdehnung ist, und daß sie auch ihre Richtung sehr oft und ohne sichtbare Veranlassung ändern. Sie unterscheiden sich dadurch von einem in der Folge zu betrachtenden wichtigen Verhältnisse, welches ohnerachtet seiner großen Aehnlichkeit mit der plattenförmigen Zusammensetzung, doch nicht zu diesen Strukturverhältnissen gezählt werden kann.

Die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke besitzen oft eine ungemeine Stärke, und eine dieser angemessene Ausdehnung nach den übrigen Dimensionen; zuweilen sind sie aber auch ungemein dünn, und kaum von wenigen Quadratollen Erstreckung. Dabei behalten sie durchaus die oben angeführten Eigenschaften.

Der besseren Uebersicht wegen betrachtet man die plattenförmige Zusammensetzung zuerst an Gebirgsmassen von körnigen, dann an solchen von schiefrigen Gebirgsgesteinen.

§. 135. Der Basalt behauptet auch in diesem Verhältnisse den Vorzug vor allen anderen Gebirgsmassen. Die plattenförmige Zusammensetzung, obwohl sie in dieser Gebirgsmasse nicht so häufig vorkommt, als die säulenförmige, erscheint doch oft mit großer Deutlichkeit an derselben. Die Zusammensetzungsstücke haben eine verschiedene Stärke, die Zusammensetzungsflächen sind ziemlich eben, und die Platten liegen oft sehr regelmäsig

über einander. Zuweilen sind sie selbst säulenförmig, und bei ansehnlicher Stärke auch wohl unbestimmt eckig zusammengesetzt.

§. 136. Am nächsten kommt dem Basalte der Porphyry, fast in allen den bisher erwähnten Verhältnissen. An dieser Gebirgsmasse erhält man sehr oft vorzüglich gute Gelegenheit, die Beschaffenheit der Zusammensetzungsflächen kennen zu lernen. Man sieht diese Trennungen, sowohl zwischen sehr dicken als zwischen sehr dünnen Platten, plötzlich aufhören oder von neuem anfangen, so daß es selten gelingt, nach Maßgabe der Stärke dergleichen Zusammensetzungsstücke von weniger Ausdehnung zu erhalten, ohne daß sie auf einer oder der anderen, oder auf beiden Seiten von abgebrochenen oder unterbrochenen Flächen begrenzt sind. Dieß, im Kleinen, ist insbesondere die Struktur des Porphyrschiefers, die man an dieser Gebirgsmasse als Gesteinstruktur betrachtet, und sie die schiefrige nennt. Sie ist aber in der That plattenförmige Gebirgsmassenstruktur. An dieser Gebirgsmasse kommt indessen oft noch eine plattenförmige Zusammensetzung im Großen vor, die mit der vorhin erwähnten nicht einerlei Richtung hat. Sie ist nicht so konstant als diese, denn sie verschwindet zuweilen gänzlich, oder kommt vielmehr nur Parthienweise vor. An den Porphyren sind die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke oft sehr deutlich säulenförmig zusammengesetzt. Die Säulen sind in diesem Falle meistens ziemlich dick, aber gewöhnlich sehr kurz. Die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke wechseln am Porphyre, auch am Porphyrschiefer, oft plötzlich ihre Richtung, so daß daraus eine mehrfache Zusammensetzung, gleichsam aus körnigen Zusammensetzungsstücken im Großen entsteht, wie man sie häufig im Kleinen am prismatischen Hal-Baryte anzutreffen pflegt.

§. 137. Auch der Granit zeigt oft eine plattenförmige Zusammensetzung. Die Zusammensetzungsstücke sind meistens ziemlich dick, häufig von sehr ebenen, doch nicht immer sehr ausgezeichneten Zusammensetzungsflächen begrenzt, und oft von ansehnlicher Ausdehnung. Dennoch läßt der obige Charakter sehr

deutlich an ihnen sich wahrnehmen. Freistehende Felsen, welche auf diese Weise zusammengesetzt sind, haben, durch Verwitterung angegriffen, das Ansehen, als beständen sie aus über einander gelegten Matrazen. Die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke am Granite nehmen, so wie an jeder anderen Gebirgsmasse, jede Lage gegen den Horizont an, und bestehen nicht selten aus unbestimmt eckigen, zuweilen selbst aus massigen, kubischen oder kuboidischen Zusammensetzungsstücken.

§. 138. Am Syenite ist dieses Verhältniß der Zusammensetzung weniger ausgezeichnet und deutlich, doch nicht ohne Beispiel. An der körnigen Grauwacke wird es oft neben der unregelmäßigen Zusammensetzung angetroffen. Am Topasfelse verdient es wegen der oben beschriebenen Zusammensetzung, welche es einschließt, bemerkt zu werden. Die an dieser Gebirgsmasse ziemlich ins Große gehende plattenförmige Zusammensetzung verhält sich im Allgemeinen wie die am Granite.

§. 139. Indessen ist kaum irgend eine Gebirgsmasse in Absicht ihrer plattenförmigen Zusammensetzung so merkwürdig als der Kalkstein. Am körnigen Kalksteine sind die Zusammensetzungsstücke oft von sehr ebenen Flächen begrenzt, auf denen nicht selten Glimmerschuppen liegen, wodurch sie eine noch größere Auszeichnung erhalten. Sie sind gewöhnlich dünn, und kommen mit unbestimmt eckigen und massigen Zusammensetzungsstücken nicht selten zugleich vor. An dem körnigen Kalksteine findet sich zuweilen eine Erscheinung, die auch an einigen dichten vorkommt, nämlich die Anlage zu einer zweifachen plattenförmigen Zusammensetzung, so daß die Zusammensetzungsflächen bei gleicher Entwicklung sich durchschneiden würden. Es findet aber eine solche gleiche Entwicklung fast niemals Statt, sondern die eine dieser Zusammensetzungen ist stets der anderen untergeordnet. Da indessen bald die eine bald die andere zu größerer Vollkommenheit oder Entwicklung gelangt, so entstehen daraus einige Erscheinungen, die sehr problematisch sind, wenn man sie nicht durch die Zusammensetzung, d. i. als bloße Gebirgsmassenstruktur erklärt.

An dichten Kalksteinen, besonders an solchen Varietäten, welche den körnigen sich nähern, noch ein krystallinisches (nicht erdiges) Ansehen und einige Durchsichtigkeit, wenigstens an den scharfen Rändern der Bruchstücke, besitzen, sind die plattenförmigen Zusammensetzungen nicht nur sehr häufig, sondern auch sehr ausgezeichnet, und erscheinen in mannigfaltigen Modifikationen. Gewöhnlich besitzen die Zusammensetzungsstücke eine mittlere Stärke, von einem oder einigen Fuß; zuweilen sind sie aber auch ansehnlich dick, zuweilen sehr dünn; immer jedoch findet man sie sehr ausgedehnt, oft von Stunden und Meilen langer Erstreckung. Aber gleichwohl endigen sie oft plötzlich in Massen, die keine Spur davon enthalten, und bloß aus unbestimmt eckigen Stücken zusammengesetzt sind, die oft noch weit mehr Ausdehnung besitzen als jene, und in denen man Tage lang fortgehen kann, ohne auf eine deutliche plattenförmige Zusammensetzung zu stoßen. Die Zusammensetzungsflächen sind dabei natürlich nicht die ausgezeichnetesten, und zuweilen ziemlich uneben im Kleinen. Sie setzen in der dichten Masse ab, und nehmen wieder ihren Anfang, wie alle Zusammensetzungsflächen es thun, und man sieht häufiger an dieser als an einer anderen Gebirgsmasse, daß zwei plattenförmige Zusammensetzungsstücke in ihrer Fortsetzung in Eines zusammengehen, oder Eines in Zweie sich theilt. Sehr oft sind die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke so gruppiert, daß ihre Ebenen mehr oder weniger senkrecht auf einander stoßen, ohne daß sich irgend eine Trennung oder ein Zwischenraum an solchen Stellen befände. Noch häufiger sind sie auf das Mannigfaltigste und nicht selten auf das Wunderbarste gewunden und gebogen, so daß man, wenn man an die oben beschriebenen Kugeln von schaliger Zusammensetzung denkt, eben dergleichen in einem großen Maßstabe an dieser Gebirgsmasse erwarten sollte. Stoßen Windungen von dieser Beschaffenheit mit plattenförmigen Zusammensetzungsstücken in verschiedenen Richtungen an einander, so entstehen mancherlei sonderbare Erscheinungen daraus, von denen eine, welche Fig. 7 darstellt, hinreichend ist, die Beschaffenheit aller einzusehen. Man sieht oft hinter einander folgende oder zusammenhängende Biegungen, bei denen die Krümmung, oder

man möchte fast sagen die Zusammenfaltung so viel beträgt, daß die Masse auf einer Ebene ausgebreitet, die sechs- oder zehnfache Fläche bedecken würde. Doch sind dieß Erscheinungen, die oft auch an Gebirgsmassen von schiefrigen Gebirgsgesteinen vorkommen. Die größeren Biegungen enthalten nicht selten gleichsam einen Kern, der eine andere Zusammensetzung, meistens aus unbestimmt eckigen Zusammensetzungsstücken bestehend, darstellt. Die Fig. 8 gibt einen Durchschnitt davon. Auch von anderen Varietäten des dichten Kalksteines, die weniger krystallinisch, erdig im Bruche, und fast gänzlich undurchsichtig sind, kommen ähnliche Erscheinungen vor, doch scheinen sie nicht von der Auszeichnung der bisher beschriebenen zu seyn. Indessen verdient bemerkt zu werden, daß die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke oft aus unförmlichen, gleichsam knotigen Zusammensetzungsstücken bestehen, die ohnerachtet ihrer Form genau an einander passen, ohngefähr wie die Fig. 9 es darstellt. Einige andere dichten Kalksteine zeigen plattenförmige Zusammensetzung ohne andere besondere Verhältnisse. Ob die Kreide eine wirkliche Zusammensetzung dieser Art besitzt, ist keine ganz ausgemachte Sache. Sie ist oft durch die Feuersteinkugeln, welche sie enthält, und die gewöhnlich in einer Ebene liegen, plattenförmig abgetheilt, und es zeigen sich dabei einige merkwürdige Erscheinungen. Dahin gehört, daß diese Feuersteinlagen durch Querlagen verbunden sind, wie bei a in Fig. 10; und daß überhaupt die Ebenen, in welchen die Kugeln liegen, auf merkwürdige Weise sich schneiden, wie in Fig. 11.

Auch der Quarzfels und mehrere Sandsteine lassen deutlich plattenförmige Zusammensetzung wahrnehmen, die bei dem ersten oft durch Glimmerblättchen, bei den anderen durch verschiedene andere Verhältnisse ausgezeichnet ist.

§. 140. An den Gebirgsmassen von schiefriger Gesteinstruktur ist die plattenförmige Zusammensetzung sehr ausgezeichnet und wichtig, aber die Zusammensetzungsflächen selbst sind oft sehr wenig ausgezeichnet, zumal wenn sie mit der Gesteinstruktur einerlei Lage haben. Am Gneuse und am Glimmerschie-

fer unterscheidet man die Zusammensetzungsstücke sehr leicht, aber man findet sie gewöhnlich so verwachsen, daß nichts von einer Zusammensetzungsfläche wahrzunehmen ist. Die Zusammensetzungsstücke unterscheiden sich zuweilen in Farbe, im Gemenge, in der Gesteinstruktur und in der Stärke; und besitzen nach den übrigen Dimensionen gewöhnlich eine sehr bedeutende Ausdehnung. Senkrecht, oder beinahe senkrecht auf die Gesteinstruktur, findet man zwei andere fast rechtwinkelig sich schneidende Richtungen sehr ausgezeichneter Zusammensetzungsflächen, welche die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke in massige theilen; zuweilen auch eine größere Anzahl verschiedener Richtungen, welche unbestimmt eckige Zusammensetzungsstücke hervorbringen. So verhalten sich auch Thonschiefer, Grauwackenschiefer, und der größte Theil der Schiefergebirgsmassen, deren Gesteinstruktur der plattenförmigen Zusammensetzung parallel ist. An einigen Thonschiefern nimmt man indessen das Gegentheil davon wahr. Die Gesteinstruktur schneidet die plattenförmige Zusammensetzung ohngefähr so, wie am Porphyrschiefer, wovon im Vorhergehenden (S. 136) ein Beispiel vorgekommen ist. Die Fig. 12 stellt diese Zusammensetzung vor. Die Zusammensetzungsflächen *ab* ... sind in diesem Falle gewöhnlich ziemlich ausgezeichnet, jedenfalls aber deutlicher als die Gesteinstruktur. Die Erscheinung ist oft von den geognostischen Schriftstellern erwähnt, und auf verschiedene Weise erklärt worden. Sie gestattet aber nur eine Erklärung, nämlich durch wirkliche Zusammensetzung, die ein Resultat der Krystallisation ist.

§. 14<sup>1</sup>. Die Zusammensetzungsflächen an den Schiefergebirgsmassen sind oft sehr eben, und man findet merkwürdige Beispiele davon, welche sich über sehr ansehnliche Flächen verbreiten. Nicht selten sind sie aber auch im Großen und Kleinen auf die mannigfaltigste Weise gebogen. Merkwürdig ist es, daß man oft mehrere über einander liegende, von ziemlich ebenen Zusammensetzungsflächen begrenzte Platten findet, zwischen welchen eine mächtige Lage ungemein stark gebogener liegt, wovon die Fig. 13 ein Beispiel gibt. Andere dergleichen Biegungen, wie Fig. 14

und 15, sind ebenfalls keine Seltenheiten, wovon die in Fig. 14 vorgestellten mit den oben erwähnten Kugeln zusammenhängt.

§. 142. Die massige Zusammensetzung, d. i. diejenige, die kubische oder kuboidische Zusammensetzungsstücke hervorbringt, ist gleichsam eine Mittelform zwischen der säulen- und plattenförmigen. Sie wird von Zusammensetzungsflächen hervorgebracht, die sich ziemlich nahe unter rechten Winkeln schneiden, und in den ausgezeichneten Beispielen dieser Zusammensetzung von gänzlich gleicher Beschaffenheit sind, was wohl verdient bemerkt zu werden, weil es beiträgt, über die Natur der Zusammensetzungsflächen gründlichen Aufschluß zu erhalten. Bei Gebirgsmassen von schiefbrigem Gebirgsgesteine, bei denen die, auf der Gesteinsstruktur beinahe senkrecht stehenden Flächen, ebenfalls massige Zusammensetzungsstücke hervorbringen, ist dieß nicht der Fall, denn in der dritten, d. i. in der Richtung der schiefrigen Struktur, findet sich selten eine Zusammensetzungsfläche, und nie eine, die in ihrer Beschaffenheit mit den beiden übrigen übereinstimmt.

143. Die Gebirgsmassen, an welchen man die Zusammensetzung aus kubischen oder kuboidischen Zusammensetzungsstücken am ausgezeichnetsten findet, sind der Granit, der Syenit, und zuweilen selbst einige Porphyre. Am Granite sieht man zuweilen Felsenwände, die aus großen Quadern aufgebauet, und wenn sie durch die Verwitterung gelitten haben, aus länglichen oder platten Kugeln aufgehäuft zu seyn scheinen. Sie rühren von massiger Zusammensetzung her, mit welcher die Kugelbildung ohne Zweifel in Verbindung steht, und ihr zur Erklärung dienen kann. Man findet an dem Granite kugelförmig abgerundete Massen, deren Struktur mit dieser Form nicht in der mindesten Verbindung steht, und deren Kern auch nicht fester ist, als die denselben umgebende Masse. In diesem ist keine Anlage zur Kugelbildung vorhanden, sondern die Abrundung ist lediglich die Folge davon, daß die Zerstörung an den Rändern leichter und schneller vor sich geht, als in der Mitte der Flächen. Die massige

Zusammensetzung geht am Gneuse zuweilen in die plattenförmige über.

§. 144. Die am häufigsten vorkommende, aber auch die am wenigsten ausgezeichnete Gebirgsmassenstruktur ist die, welche aus unbestimmteckigen Zusammensetzungsstücken besteht. Sie ist demohngeachtet nicht weniger merkwürdig als alle vorhergehenden, und bietet die beste Gelegenheit dar, das ganze Phänomen, insbesondere die Zusammensetzungsflächen zu studiren; was sehr zu empfehlen ist, damit man sich überzeuge, daß nicht eine unbegreiflicheerspaltung oder Zerklüftung, d. i. eine Trennung früher wirklich verbunden gewesener Massen, Statt gefunden habe, und damit man die Richtigkeit der Schlüsse, auf die Gleichzeitigkeit der Bildung, welche aus dem Vorhandenseyn der Zusammensetzungsflächen hergeleitet wird, wohl einsehe, und von der Wahrheit derselben sich versichere.

§. 145. Zuweilen findet die Zusammensetzung aus unbestimmt eckigen Zusammensetzungsstücken sehr im Großen Statt, d. h. die Zusammensetzungsstücke sind von ansehnlicher Ausdehnung, und man sagt in diesem Falle von einer Gebirgsmasse, wenn keine andere Zusammensetzung vorhanden ist, daß sie oder das Gestein, woraus sie besteht, ganz sey. Sie findet sich aber oft auch im Kleinen, und man nennt dann das Gestein kurzflüchtig. Dieß geht an einigen Gebirgsmassen, namentlich am Kalksteine und am Dolomite, zuweilen so weit, daß das Volumen der Zusammensetzungsstücke auch keine Rubiklinie mehr beträgt. Die Zusammensetzungsflächen sind dabei gewöhnlich sehr nett und ausgezeichnet, und das Gestein fällt leicht zu einem scharfen Sande aus einander. Dieß ist in Beziehung auf gewisse Theorien ein merkwürdiger Umstand. Denn es lehrt, daß die Trennungen in und während der Bildung des Gesteins (nicht nach derselben) entstanden sind, welche Folge man auch in solchen Fällen gelten lassen muß, wo die Trennungsflächen mit kleinen Krystallen besetzt sind: denn diese sind nichts als die Individuen

in der Zusammensetzung des Gesteins, welche den freien Raum erreicht haben.

§. 146. Man findet die unbestimmt eckige Zusammensetzung sehr häufig an vielen und an den verschiedensten Gebirgsmassen, am Granite, am Gneuse, am Grünsteine, am Syenite, am Basalte, am Porphyre... An der zuletzt genannten bringt sie eine andere merkwürdige Erscheinung hervor: nämlich ein sehr grobes konglomeratähnliches Ansehen. Die Zusammensetzungsstücke, welche ursprünglich sich innig und fest berühren, aber gleichwohl durch ausgezeichnete Zusammensetzungsflächen getrennt, und im Inneren fester sind, runden an der Oberfläche des Gebirges, an den Rändern sich ab, bis sie die Form vollkommener Geschiebe annehmen, die sich nur noch locker berühren, und deren Zwischenräume mit dem zerstörten Gesteine ausgefüllt sind. Sie trennen sich endlich, rollen an den Abhängen der Berge herab, und bilden da ein wirkliches Konglomerat, welches man von der ursprünglichen Bildung wohl zu unterscheiden hat. Daß dieß die wahre Beschaffenheit dieser sogenannten Konglomerate sey, davon belehrt man sich dadurch, daß man zwischen den geschiebeähnlichen Stücken noch die ausgezeichneten Zusammensetzungsflächen findet, in welchen sie sich berührten, und welche an wirklichen Geschieben nicht vorhanden seyn können; und daß, wenn man nur um einige Fuß oder Klafter unter die Oberfläche des Gebirges eindringt, man die unbestimmt eckigen Zusammensetzungsstücke in inniger Berührung antrifft, welche, wenn sie der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt werden, das konglomeratähnliche Ansehen hervorbringen.

§. 147. Die bisherigen Beschreibungen der Gebirgsmassenstruktur erschöpfen die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen nicht, die in immer neuen Modifikationen einen allgemeinen Zusammenhang der Verschiedenheit zu erkennen geben, und dadurch auf eine durchgängige Einheit der Bildung führen. Wenn man über diese Bildung, d. i. über die Art der Entstehung der Gebirgsmassenstruktur nachdenkt, so findet man leicht, daß sie durch einen Niederschlag aus einer Flüssigkeit, sey dieser chemisch oder

mechanisch, nicht entstanden seyn kann. Denn, wenn es auch zum Beispiele am Töpasfelse noch möglich wäre, die Struktur des Gesteines aus dieser Annahme zu erklären, so ist es gänzlich unmöglich, die Zusammensetzungen aus demselben in dieser Voraussetzung einzusehen; und dieß ist der Erfolg bei allen Erscheinungen der Gebirgsmassenstruktur, selbst bei der plattenförmigen, welche am häufigsten und am allgemeinsten aus Niederschlägen oder Bodensätzen erklärt worden ist. So lange diese Zusammenfassungsstücke zwischen ziemlich ebenen, oder wenig gebogenen Zusammenfassungsflächen enthalten sind, und in einer von der horizontalen nicht bedeutend abweichenden Lage sich befinden, hat die Erklärung wenig Schwierigkeiten. Allein diese stellen sich ein und häufen sich, wenn die im Vorhergehenden angeführten Biegungen, plötzliche Veränderungen der Lage, und andere solcher Umstände eintreten, die in der Erfahrung sehr häufig vorkommen, und von welchen die angeführten nur einige der bekanntesten Beispiele sind.

§. 148. Das Vorhergehende hat gelehrt, daß zwischen der Gebirgsmassen- und der Gesteinstruktur ein solcher Zusammenhang und so mannigfaltige Uebergänge Statt finden, daß man oft zweifelhaft wird, ob man eine Erscheinung zu dieser oder zu jener zu zählen habe, und am Ende für die Unterscheidung keinen anderen Grund, als nur die verschiedene Größe erkennt. Die Kugeln des Erbsenstein, und die mehrere Fuß im Durchmesser betragenden am körnigen Kalksteine sind nur in der Größe, und diese und die Kugeln des Basaltes, des Grünsteines... nur darin verschieden, daß jene aus einem bloß zusammengesetzten, diese aus einem gemengten Minerale bestehen. Es ist also ganz klar, daß man die Gebirgsmassenstruktur auf die Gesteinstruktur zurückführen, und jene aus dieser erklären könne. Nun ist aber im Obigen gezeigt worden, daß die Gesteinstruktur ein bloßes Werk der Krystallisation, d. i. eine Verbindung krystallinischer Individuen (wirklicher Krystalle, die in der Berührung sich gehindert haben, ihre regelmäßigen und symmetrischen Gestalten anzunehmen) sey, und es folgt also daraus, daß man die Gebirgs-

massenstruktur ebenfalls für ein reines Resultat der Krystallisation anzusehen habe. Dieß ist die Erklärung, die für alle Erscheinungen paßt, und in keiner eine Ausnahme erleidet.

§. 149. Es könnte bei der Krystallbildung, d. i. der Akt des Eintretens in den Zustand der Festigkeit aus dem Zustande der Flüssigkeit, der den gewöhnlichen Vorstellungen gemäß, eine Auflösung oder geschmolzenen Zustand voraussetzt, die Frage entstehen, von welcher Beschaffenheit das Auflösungsmittel gewesen sey? Wasser als Auflösungsmittel sich vorzustellen, wird Niemanden mehr einfallen. Etwa ein anderes Fluidum oder mehrere andere Fluida anzunehmen, hat unüberwindliche Schwierigkeiten. Dagegen ist ein flüssiger Zustand durch Wärme hervorgerufen, also wirkliches vorausgegangenes Geschmolzenseyn verbunden mit einem hinreichend langsamen Erkalten, sehr geschickt, wenigstens die meisten Erscheinungen der Gebirgsmassenstruktur zu erklären; und man hat Erfahrungen, durch ziemlich im Großen angestellte Versuche, die dieß bestätigen. Die Kugelbildungen des Grünsteines, die Säulen des Basaltes, des Porphyr, folgen ohne Zerspaltung oder Zerklüftung daraus. Ob aber die übrigen Erscheinungen in der Gebirgsbildung damit übereinstimmen und diese Annahme zulassen, muß die Folge lehren.

§. 150. Die Vorstellungen von der Entstehung der Gebirgsmassenstruktur führen auf eine Folge, welche von großer Wichtigkeit, durch das Vorhergehende aber bereits vorbereitet ist. Sie besteht darin, daß die Zusammensetzungsstücke des zweiten Grades, in so fern sie an einer Gebirgsmasse vorkommen, von gleichzeitiger Entstehung sind. Diese Folge bedarf weniger eines Beweises als einer Erklärung. Als Beweis ist es genug, daß die Zusammensetzungsstücke in Zusammensetzungsflächen sich berühren (§. 110), die nicht ohne gleichzeitige gegenseitige Einwirkung entstehen können. Zur Erklärung aber dient, daß man zwar bei ziemlich ebenen plattenförmigen Zusammensetzungsstücken, welche sich beinahe in wagrechten Ebenen befin-

den, annehmen kann, daß sie, obwohl ohne Unterbrechung (und also gleichzeitig), doch in einer solchen Folge nach Maßgabe ihres Uebereinanderliegens gebildet seyn, daß man die oberen für später entstanden ansehen könnte, als die unteren, zumal, wenn sie nicht, wie gewöhnlich die von schiefriger Gesteinstruktur, durch deutliche Zusammenfassungsflächen von einander getrennt, sondern mit einander verwachsen sind; daß man aber dieser Vorstellung nicht Raum geben dürfe, wenn die Zusammenfassungsstücke in verschiedenen Lagen gruppenweise scharf zusammenstoßen, weil man hier nicht weiß, welche dieser Zusammenfassungsstücke, ja sogar welche dieser Gruppen, man für die früher oder später gebildeten halten soll, so wenig, als dieß bei säulenförmigen Zusammenfassungsstücken möglich ist, die entweder in eckige oder in fuglige, oder in segmentförmige Gruppen versammelt sind. Diese Zusammenfassungsstücke müssen zu absolut gleichen Zeiten entstanden seyn; und dieß ist ihr wahrer Charakter, mit welchem alle übrigen daran vorkommenden Erscheinungen im Zusammenhange stehen.

§. 151. Dasselbe läßt sich auch von den Zusammenfassungsstücken der Gebirgsmassen von schiefriger Gesteinstruktur behaupten, obgleich diese nicht von deutlichen Zusammenfassungsflächen begrenzt sind, und also nicht das eine das gleichzeitige Vorhandenseyn des anderen voraussetzt. Allein es gibt, außer den vorhin angeführten, Erscheinungen, die dieß gleichwohl beweisen. Man hat im Rhonschiefer, der plattenförmig zusammengesetzt ist, eine ungeheure Kugel gefunden, welche aus schaligen Zusammenfassungsstücken besteht, ohngefähr so, wie die Fig. 16 es vorstellt. Wenn man annehmen wollte, daß das Zusammenfassungsstück a, welches die Kugel berührt, ohne es zu schneiden, früher vorhanden gewesen sey als die c, c, welche von der Kugel geschnitten werden, so können die einzelnen Theile der Kugelschale b, b auch nicht zu gleicher Zeit gebildet seyn, weil die Verbindung derselben mit den durchschnittenen Zusammenfassungsstücken von der Art ist, daß die gleichzeitige Bildung der einander berührenden Theile beider daraus folgt. Diesem entspricht auch die Kugel-

form und ihre schalige Zusammensetzung, von welcher man als von einem Ganzen, eine vollkommen gleichzeitige Entstehung annehmen muß. Es sind also nicht nur die Zusammensetzungsstücke  $c, c \dots$  mit  $a$ , sondern es ist auch  $a'$  mit diesen von gleichzeitiger Entstehung, und man muß diese Entstehung auf die ganze plattenförmige Zusammensetzung übertragen, so weit dieselbe sich erstreckt. Daß es mehrere Erscheinungen gibt, die mit noch mehrerer Klarheit zu demselben Resultate führen, wird die Folge lehren.

§. 152. Wenn daher die Rede von zwei über einander liegenden plattenförmigen Abtheilungen einer Gebirgsmasse ist, und von derselben gesagt werden soll, ob eine, und welche die ältere oder neuere ist, so muß zuvor ausgemacht werden, ob sie plattenförmige Zusammensetzungsstücke sind oder nicht. Denn nur von zwei nicht gleichzeitig gebildeten Massen dieser Form, also nicht von wirklichen Zusammensetzungsstücken, kann man sagen, daß die unten liegende älter, die obere neuer sey. Die Vorstellungen von der Ungleichzeitigkeit der Bildung einzelner Theile einer und derselben Gebirgsmasse beruhen auf einer Hypothese, an deren Annahme die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke großen Antheil haben. Diese Hypothese erfordert zunächst eine genaue Untersuchung.

---