

Erste Abtheilung.

Aufsätze von geognostischem und bergbau- lichem Interesse.

A. Das Oberschlesische Thoneisenstein-Gebirge.

Theils schon bei der, im I. Bande des Taschenbuches gegebenen Uebersicht von der inneren Zusammensetzung unserer Provinz, theils bei der im III. Bande enthaltenen Betrachtung des Lubliner Kalksteines und der damit verbundenen Schichten zeigten wir, daß in Oberschlesien die Jura-Formation in 3. Abtheilungen gebracht werden könne, so wie daß von diesen das Thoneisenstein-Gebirge, als die unterste, liegendste, anzusehen sei; auch haben wir an letzterem Orte bereits das Verhältniß dieses Gebirges gegen den Jurakalk Polens zu entwickeln und darzuthun gesucht, wie dasselbe genau der Alters-Folge entspreche, welche sich schon vorher aus den aufgefundenen Versteinerungen ergeben hatte. Uns an jene Erörterungen anschließend, wollen wir nunmehr hier eine Beschreibung unseres Thoneisenstein-Gebirges liefern. Eine Darstellung, welche dadurch an Interesse gewinnen dürfte, daß jenes Gebirge nicht nur überhaupt einen unermesslichen Schatz herrlicher Eisensteine führt, sondern daß selbige darin in Gegenden niedergelegt wurden, die den Brauncifenerz-Lagerstätten unseres Muschelkalks schon zu weit entrückt sind, um ohne allzu große Steigerung der Transportkosten

von dorthier mit dem Schmelzgute für ihre Hohöfen versorgt werden zu können. Sie würden ohne unsere Formation des Mittels entbehren, den Holz-Ertrag ihrer schönen Forsten vortheilhaft zu verwerthen.

Von deren Ausdehnung in Oberschlesien ist a. d. a. D. bereits ein allgemeiner Ueberblick gegeben und das nähere darüber auch aus des Verfassers geognostischer Karte *) zu entnehmen. Indem wir uns vorbehalten, die einzelnen Parthieen, in welchen die Bildung bekannt wurde, speciell zu beschreiben und sodann auch von dem wahrscheinlichen Zusammenhange derselben untereinander zu sprechen, betrachten wir hier zunächst den inneren Hauptcharakter, nemlich die allgemeine

I. Zusammensetzung des Thoneisenstein-Gebirges.

Grauer Thon und loser Sand sind der Masse nach dessen Hauptglieder. Ob dabei das eine gegen das andere vorwaltend sei? läßt sich wegen unzureichenden Aufschlusses nicht mit Sicherheit angeben. Darf man sich nach den wenigen Punkten, wo die Untersuchung tiefer ging, ein Urtheil erlauben: so scheinen sie an der Zusammensetzung des Ganzen einen ziemlich gleichen Antheil zu haben. Rechnet man aber diejenigen Schichten, wo der Thon zwar schon mit Sand gemengt, aber vorwaltend ist und der Masse seine graue Farbe mittheilt, zusammen: so steht ihnen der reine lose Sand entschieden an Quantität nach.

Durch die so eben erwähnte Vermengung kann man zwischen den beiderlei Substanzen allmälige Uebergänge auffinden. Indessen bestehen diese nur selten in einem Verfließen zweier, unmittelbar über einander liegenden Schichten von Sand und Thon. Im Gegentheil zeigt sich auf solchen Grenzen gemeiniglich eine scharfe Scheidung und jene Uebergänge sind mehr nur in besondern, getrennten Schichten anzutreffen.

Im Allgemeinen ist ferner zu bemerken, wie es ungleich häufiger vorkommt, daß einzelne sandige Schichten den Thonmassen eingereiht sind, als daß untergeordnete Thonschichten im losen Sande liegen. Jene einzelnen Schichten sind jedoch auch meistens thonhaltig, wonach der reine Sand vorzugsweise in besonderen mächtigen Ablagerungen auftritt. Letztere sieht man aber theils auf mindestens ebenso mächtigen Thonmassen ruhen, theils von dergleichen

*) Geognostische Karte von Oberschlesien, entworfen von N. v. Carnall. Verlag bei Schropp & Comp. Berlin. Ladenpreis 1 $\frac{1}{3}$ rthl.

bedeckt. In wie vielfacher Wiederholung dies der Fall sein mag? darüber fehlen directe Beobachtungen. Mit Ausnahme eines einzigen Punktes hat noch keine Untersuchung die in Rede stehende Formation ganz durchdrungen, und jener Versuchspunkt, nemlich das bei Groß-Schimnitz am Rande des Oder-Thales gestoßene Bohrloch *) steht der Grenze des unterliegenden Muschelkalksteins zu nahe, weshalb man hier das Thoneisenstein-Gebirge nur noch 8 Fächter 60 Zoll mächtig fand. Auf anderen Stellen sind Bohrlöcher bis 30 Fächter tief geworden, ohne seine untere Grenze zu erreichen. Daß aber die gesammte Stärke viel beträchtlicher als diese Teufe sei, dürfte aus den weiter unten folgenden Betrachtungen klar werden. —

Wir wollen nun die beiderlei Massen in ihren verschiedenen Abänderungen erst einzeln durchgehen und dann das gegenseitige Verhältnis derselben angeben, wie es sich nach vielfachen Durchschnitten als vorherrschend herausstellt. Vorher aber bemerken wir noch, daß dem eigentlichen Thoneisenstein-Gebirge die Einmischung von Kalkstein ganz fremd ist. Wenigstens dürfen wir solches für die Verbreitung der Bildung durch ganz Oberschlesien als entschieden annehmen. Auch möchte wohl für das benachbarte Polen dieselbe Regel gelten, denn wenn Bergrath Pusch (geognost. Beschreibung von Polen zc. II. Theil Seite 280 und 289) bei den untergeordneten Massen seiner Formation des Moorkohlen- und Letten-Gebirges, wie derselbe unser Thoneisenstein-Gebirge nennt, mergeligen Kalkstein aufführt: so ergibt sich schon aus dessen Einschichtung in rothem Letten (Seite 289) so wie aus der Lage der Vorkommnisse in Nähe der Grenze des Jurakalkes, daß diese Kalklagen nicht mehr dem wahren Thoneisenstein-Gebirge, sondern derjenigen Schichtengruppe angehören, welche wir in ihrem Auftreten im Lubliner Kreise im vorigen Jahrgange unseres Taschenbuches beschrieben haben. Wir erinnern aber hier daran, daß jener Gruppe der Einschlus von wahren Eisenstein völlig fremd ist, und daß wir darum, von unten nach oben gehend, in den ersten Kalkbänken eine bestimmte Grenze für die Eisenstein-Bildung finden mußten, also auch eine scharfe Grenze für diejenigen Massen, welche den Eisenstein in ihrem Schooße bergen, und deren Beschreibung das Thema des gegenwärtigen Aufsatzes bildet. Man möge indessen dabei immer den Begriff festhalten, daß unser Thoneisenstein-Gebirge, im

*) Die mit diesem Bohrloche durchstoßenen Gebirgslagen sind Seite 45 und 46 III. Band des bergm. Taschenbuches bereits angegeben.

Bereine mit den bunten Thon- und Kalkschichten und den ausgedehnten Massen des polnischen Jurakalks, zusammen nur Eine und zwar die Jura-Formation bilde.

a. Thonige Schichten.

Da wir die Eisensteinführung als einen Hauptcharacterzug unseres Gebirges ansehen müssen, so stellen wir hier den eigentlichen, unmittelbaren Träger derselben allen andern Thonen voran. Es ist dies

1. ein grauer gemeinlich recht fetter Thon. Im reinen und frischen Zustande d. h. in dem Zustande, wie er gewonnen wird, ist seine Farbe ein dunkles, bis ans schwärzliche grenzendes Grau, dunkel- oder seltener rauchgrau. In den lichterem Abstufungen zeigt sich ein Stich ins berggrüne, weniger ins bläuliche. Der Strich erscheint immer lichter und rein aschgrau. Jene Farbe wird, wenn der Thon auf der Halbe liegt, bald heller bis zum lichtschiefergrauen und blaßbläulichgrauen. Wenn dieser Thon ganz rein, d. h. gar nicht mit Sand gemengt ist (was man übrigens da, wo er Eisenstein einschließt, ziemlich selten findet) zeigt derselbe sich ausgezeichnet milde, so daß er — sonst ganz matt — im Striche und beim Schneiden mit dem Messer einen — trüben Fett- — Glanz annimmt. Im natürlichen Feuchtigkeits-Zustande ist er mit dem Fingernagel leicht zu ritzen, also sehr weich; nach dem Austrocknen etwas härter. Vermöge einer großen Zähigkeit ist seine Gewinnung schwer; man muß die Schneide der Lettenhau klein nehmen und darf dem Hiebe nur wenig vorgeben. — Wenn dieser Thon vor Ort ansteht oder an den eben erst gewonnenen Stücken ist eine dickschiefrige Textur nicht zu verkennen, aber unter Einwirkung der Atmosphäre zerfällt er bald in flachmuschlig sich trennende Stücke, dann weiter in rundliche Brocken, welche wenn Wasser hinzukommt, sich zuletzt in einen fetten und ganz plastischen Thon auflösen. Der Querbruch erscheint im frischen Zustande uneben von verschiedenem und meist ungleichmäßigem, doch mehr feinem als groben Korne, im Großen gern flachmuschlig, und dies besonders vollkommen nach einiger Austrocknung. Fast niemals sieht man ein ganz erdiges Gefüge. — Bemerkenswerth ist noch, daß sich hin und wieder höchst zarte Schüppchen von silberweißem Glimmer eingemengt finden, und daß auf den oben erwähnten Absonderungsflächen, welche eine — jedoch wenig deutliche — Schichtung andeuten, die Farbe etwas dunkler zu sein pflegt, als auf dem wahren frischen Bruche. Bisweilen kommt indessen auch

eine ziemlich vollkommene Schichtung vor, nur daß die Lagen in ihrer Stärke (von beiläufig 1 bis einige Zoll) auf kurzen Längen wechseln, wodurch sie meist krumm und verworren erscheinen. Außerdem lassen sich auch wohl dann und wann noch andere ganz unregelmäßige Absonderungen beobachten, so wie auch die sogenannten Seifenschlechten nicht selten sind, welche durch Verziehungen einzelner Theile der Masse entstanden, wie man aus ihrer Streifung oder Furchung entnehmen kann. — Das Bleichen des Thones an der Luft, sein Zerfallen auf der Halbe und dessen Hervorquellen zwischen den Fugen der Strecken- oder Schachtzimmerung beweisen, daß er einem Zersetzungs-Prozesse unterliegt. Feuchtigkeit und Sauerstoff der Luft mögen dabei die Agentien sein, und aus dem Aufnehmen von Sauerstoff wird die Erscheinung erklärlich, daß die darin aufgefahrenen Strecken oft bei ganz kurzen Längen Wetterman- gel leiden. *)

Dies ist der Thon, welcher vorzugsweise denjenigen Eisenstein begleitet und einschließt, der in großen rundlichen Stücken, Knollen und Nieren bricht, und dabei die beste Beschaffenheit zeigt. Die Lagen des Thones pflegen sich dabei gern um die Knollen herum- zuziehen d. h. mit deren Außenflächen parallel zu laufen, doch meist ohne sonderliche Regelmäßigkeit, so daß die Structur verworren schiefrig erscheint.

*) Ein zweites Uebel, mit welchem der Eisensteinbau, so wie überhaupt jeder Bergbau in einem Letten-Gebirge zu kämpfen hat, ist der außerordentliche Druck. Während in dem lockersten Sande, ja selbst im Schwimmsande die Zimmerung, wenn sie nur anfänglich stark genommen war, keine Veränderung erleidet, so lange das Holz gesund bleibt und nicht etwa schlämmende Quellen sich einfinden: sieht man die Strecken im Letten-Gebirge auf eine, bisweilen anß wunderbare grenzende Art sich verengen, und trotz alles wiederholten Einwechsels der Zimmerung zusammen gehen. Wir haben dort die beste Mauerung aus den festesten Kalksteinen einbringen lassen, und gesehen wie in solcher Mauerung die Steine förmlich zerquetscht wurden. Wir wissen uns diese Erscheinung nicht anders zu erklären, als indem wir den auf- und nebenliegenden Letten als eine flüssige Masse betrachten, also als eine Masse, welche sich bei Aufhebung des Gleichgewichtes in allen ihren Theilen zu bewegen vermag. Sie ist nicht flüssig wie Wasser, wohl aber einem Stücke Hartpech zu vergleichen, das bei mäßiger Temperatur obmohl äußerst langsam, doch endlich zu einer ganz flachen Scheibe auseinander fließt. Daraus folgt, daß es eine sehr große Masse von Letten sein kann, deren Gewicht auf den Strecken-Raum einwirkt, und so den furchtbaren Druck herbeiführt. Ueberdem liegt es in diesem Zustande des Lettens, daß sich seine Masse, wenn sie in Bewe-

2. Licht aschgrauer, mehr magerer als fetter Thon; minder fest als der vorige, bis ins ganz bröckliche und zerreibliche; im Bruche feinerdig, im Striche gleichfarbig und ohne allen Glanz. Besonders ausgezeichnet durch seinen Eisengehalt, welcher wie in dem Eisenstein selbst, als kohlen-saures Eisenorydul eingemengt. Die Quantität ist indessen sehr wechselnd, bisweilen aber beträchtlich genug, um diesen Thon zur Verschmelzung zu bringen, wobei man ihn (obwohl sehr uneigentlich) mildes Erz nennt. Man findet ihn dem vorhin beschriebenen dunkelgrauen Thone in der Art untergeordnet, daß er eine unmittelbare Einsassung der größern Eisensteinknollen bildet, indem er diese als eine, meistens nur schwache Rinde umhüllt, welche zum Theil sich erst von den gefördertten Eisensteinen ablöst, wenn diese an der Luft lagern. Anderwärts tritt er in größerer Menge auf, begleitet als wirkliche Lagen den mehr flözartig brechenden Eisenstein, oder zeigt sich als eine mehr selbstständige Schicht, in welcher Nieren oder stumpfeckige unförmliche Klumpen von Eisenstein inneliegen; bisweilen geht seine Farbe ins gelbliche oder lichtbräunliche, seltener ins röthlich graue.

Zwischen dem eben beschriebenen Thone und dem grauen Eisenstein läßt sich ein vollkommener Uebergang nachweisen. Wir werden weiter unten hierauf zurückkommen.

3. Gemeiner grauer Thon oder gewöhnlicher Letten. Je nach dem Grade seiner Reinheit mehr oder minder fett, bei zunehmender Beimengung feinen Sandes sich ins magere und selbst ins rauhe verlaufend; dabei erdig und zerreiblich. Verschiedentlich grau, doch herrschend dunkel aschgrau- oder grünlich grau ins blaß berggrüne. In mehr untergeordneten Lagen gelblich- und bräunlich grau, auch mit dergleichen Streifen und Flecken, namentlich nahe unter Tage, daher wohl nur Folge einer Verwitterung. An solchen Fundesstätten geht die Masse oft in einen gewöhnlichen, gelbgrauen, auch ganz gelben Lehm über, worin der Sandgehalt dann deutlicher hervortritt. Hin und wieder zeigt dieser Thon eine recht

gung kommt, dabei nicht auflockern und hierdurch der Bewegung selbst eine Grenze gesteckt werden kann, wie man bei dem Sande, ganz besonders aber bei festerem Gebirge beobachtet. Bei Ausmauerung eines Querschlages hatten auf einer unserer Salmei-Gruben die Maurer aus Nachlässigkeit den Raum über dem Firsten-Gewölbe nicht vollständig mit Steinen ausgefüllt und verzwickelt. Dies war 8 Lktr. unter Tage, und dennoch griff die Senkung, die nur etliche Zolle betragen konnte, genau senkrecht durch den aufliegenden Letten hinauf und machte sich in den Mauern des darüber stehenden Maschinen-Gebäudes höchst unangenehm bemerkbar.

A. d. W.

vollkommene und gradschiefrige Structur. Schieferletten. Selten fehlen zarte weiße Glimmerschüppchen, welche besonders den Schieferflächen einen erborgten Schimmer geben.

4. Weißer fetter Thon. Reinweiß, kaum graulichweiß. Höchst fein und dabei fettig anzufühlen: feinerdig und zerreiblich. Pfeifenthon. Dick und nur ganz unvollkommen verworren schief- rig — in ziemlich mächtigen Lagen abgesetzt, doch niemals in un- mittelbarer Berührung mit Eisenstein, und nur auf einzelnen Punk- ten vorkommend; auch bis jetzt nur in flacheren Teufen bekannt. Seine Fundorte sollen später angegeben werden.

5. Rothe Thone und Letten. Dies sind fast genau die- selben, wie sie in der Gruppe der bunten Thone 1c. von uns im III. Bande des Taschenbuches Seite 20 u. f. beschrieben wurden, jedoch mit Ausnahme derjenigen Abänderungen, bei denen ein Kalk- gehalt das äußere Ansehen bedingt, und die, wie schon bemerkt, in wahren Thoneisensteingebirge nicht gefunden werden, oder doch bloß so untergeordnet vorkommen, daß man sie nur als ganz zu- fällig ansehen kann. Wir haben hier vorzugsweise den grobkörnig- erdigen, bröcklichen rothen oder rothbraunen Letten von ma- gerem Anfühlen, bisweilen auch mit denselben berggrünen Flecken 1c. Weit seltener ist der festere, dünnblättrige, rothe Schieferletten, und immer nur auf einzelne schwache Lagen beschränkt. Feste rothe Thonsteine finden sich gar nicht. Eigenthümlich ist es, daß aller rothe Letten nicht nur in sich selbst nie eine deutliche Lagen-Ab- theilung wahrnehmen läßt, sondern daß auch seine Grenzen mit den darüber oder darunter aufstehenden, grauen Thonen und Letten die größte Unregelmäßigkeit zu zeigen pflegen, so wie daß derselbe fast niemals in einzelnen untergeordneten Schichten, wohl aber in sei- nem örtlichen Auftreten oft sehr mächtig angetroffen wird.

Hin und wieder sieht man ihn mit grauem, gelben und selbst mit weißem Thon bunt und verworren untereinander gemengt. Sandbeimengung zeigt er selten, schließt aber bisweilen besondere Parthieen von Sand und mürben Sandstein in seine Masse ein. Auch dies sind keine regelmäßigen Einsichtungen, sondern wechseln in Frequenz, Form und Mächtigkeit oft ganz plötzlich ab.

6. Sandige Thone. Sandletten. Fast stets ist es ein höchst feiner Kiesel sand, welcher sich in die Thonmasse einmengte. Dieselbe ist dann gemeiniglich von lichtsch- auch gelblich grauer Farbe. Sehr weich und mürbe, bis auf seine Glimmerschüppchen ganz matt und um so rauher anzufühlen, je mehr der Sandgehalt zunimmt. Dagegen bemerkt man eine weit deutlichere Schichtung

als bei den reinen Thonen, in gewöhnlich dünnen Lagen mit ziemlich ebenen Flächen. Dieser Letten geht entweder in einen mürben grauen Sandstein oder auch in feinen Sand von gleicher Farbe über.

b. Sand-Schichten.

Wie schon gesagt, bestehen diese ganz vorherrschend in

1. einem losen feinkörnigen Sande. Dieser aber besteht ausschließlich aus runden glatten Körnchen von Quarz, welcher, wenn nicht wasserhell, doch meist wenig Färbung zeigt — gelblich weiß, blaßweingelb, selten und nur in einzelnen Körnchen röthlich gelb. Der Sand hat danach eine gelblichweiße, oder blaßgelbe Farbe und so sieht man ihn in seinen mächtigen Massen in großer Gleichförmigkeit niedergelegt, ohne eine Spur von Lagen-Abtheilung, die schon nach der ganzen Natur der Masse darin nicht gesucht werden kann. Hin und wieder wird allerdings jene Gleichförmigkeit durch den Einschluß von etwas größeren Kieseln aufgehoben und diese reihen sich wohl auch bisweilen so aneinander, daß sie das Ansehen von besondern Schichten annehmen. Dennoch sind sie nicht als solche anzusprechen, auch dazu viel zu unregelmäßig in ihren Umrissen — steigend, fallend, allmählig auslaufend oder plötzlich absetzend; ferner immer noch mit feinem Sande vermengt und gleichsam nur in diesen eingestreut. *) Wir haben überdém auch unter dergleichen gröbern Körnern, die wohl manchmal bis 1 Zoll, kaum aber eine mehrere Größe erreichen, niemals etwas anderes als Quarz finden können, am allerwenigsten aber solche Geschiebe, denen man ihren Ursprung anzusehen vermöchte. Findet man auch auf manchen hohen Stellen etwas mächtigere Abfälle von groben Kies: so fragt es sich doch noch dabei, ob derselbe nicht anfänglich mehr mit feinem Sande gemengt war? Denn wir haben schon früher einmal **) zu zeigen gesucht, wie man die Erscheinung, daß sich der grobe Kies vorzugeweiße auf den Höhenzügen findet, durch die Strömungen des Gewässers zu erklären habe, welche beim Rückfluthen die feineren und darum leichtern Theilchen, wieder mit sich nahmen, während die gröbern Kiesel liegen blieben.

*) Wir erinnern hier daran, wie man auch in Sandsteinen alter Formationen, namentlich im Kohlsandsteine, ganz dieselbe Erscheinung beobachten und sich dort oft gründlich überzeugen kann, daß die Lagen oder Trümmer von solchen groben Kieseln, nicht der Schichtung des Sandsteins entsprechen.

**) Seite 41 des bergm. Taschenbuches II. Band.

Auch sprachen wir an a. D. bereits von Unsicherheit der Grenze des Diluvial-Sandes und desjenigen, welcher dem Thoneisenstein-Gebirge zugehört. Eine Grenze, für die kaum ein anderes Anhalten zu finden ist, als das Auftreten der Geschiebe von noch kenntlichen Felsarten, denn diese sind dem hier in Rede stehenden Gebilde völlig fremd.

Wo der reine Sand sich hinreichend über das Niveau der Thäler heraushebt, und unbedeckt zu Tage tritt, ist es ein wahrer Flugsand. Unter den Thalsohlen findet man ihn voll Wasser, die besonders da mit großer Gewalt hervorströmen, wo der Sand eine mächtige Letten-Decke trägt und der Bergbau eine solche Decke durchbricht. Auf dergleichen Stellen sieht man plötzlich die Wasser in den Schächten aussteigen, und in außerordentlicher Menge über die Hängebank strömen, selbst wenn diese durch Auffattelung über die Tagefläche hervorsteht. Dies war z. B. bei unserem Besuch der Stirnalizer Eisensteinförderung auf 2 Schächten der Fall, welche schon seit langer Zeit solche artesischen Brunnen bildeten, ohne daß eine Abnahme des Wassers zu bemerken war. Vergebens sucht man dort in der Umgebung nach Anhöhen, wo sich etwa der Sand emporhebt, um den Wasserdruck damit zu erklären, und wir möchten fast glauben, daß es die Last der Thondecke sei, welche dem Sande das Wasser gleichsam auspreßt, verkennen jedoch nicht, wie sich eine solche Erklärung mit der großen Nachhaltigkeit des Wasser-Ausflusses nicht leicht in Einklang bringen lassen dürfte. —

Obwohl der so eben betrachtete Schwimmsand, vermöge seiner außerordentlichen Feinheit für den Bergbau, dessen Lagerstätte ihm oft so nahe liegt und dessen Schächte meistens auch eine — obere — Ablagerung solches Sandes durchdringen müssen, höchst gefährlich ist: so darf doch dieser Sand nicht mit der berühmtesten Kursawka der Tarnowitz-Beuthener Gegend verwechselt werden (m. vergl. bergm. Taschenb. II. Band Seite 48). Denn derselbe hat nicht jene große Flüssigkeit der Kursawka, sondern seine Beweglichkeit liegt mehr nur in dem starken Wasserströme, welcher die feinen Körnchen mitbringt.

Sobald der Sand des Thoneisenstein-Gebirges Thon aufnimmt, geht seine Farbe ins graue, und mit dem Steigen dieser Beimengung findet sich einiger Zusammenhalt ein. Das Vorkommen betrifft indessen niemals mächtige Sandmassen, sondern wir beobachteten es mehr nur in einzelnen Schichten und zwar zwischen den grauen Lettenmassen, oder auch als eine oberste Decke von die-

fen, in welcher Sand und Thon gleichsam in einander verfloßen erscheinen. Außerdem findet man bisweilen den grauen Sand in der Thonmasse in einer Weise, die man Kluft-Ausfüllung nennen könnte, wenn es zulässig wäre, bei einer plastischen Masse an die Deffnung von Spalten zu denken; die Erscheinung hat aber ganz dieses Ansehen. Dergleichen Sand-Adern sind manchmal nur einige Zoll stark, und eine sehr unangenehme Sache, wenn sie Wasser führen und mit irgend einem Grubenbaue angehauen werden. Dieselben scheinen sich nach der Tiefe zu verschwächen oder auch wohl ganz auszukeilen, da man sie in dem zähen dunkelgrauen Thone (a. Nr. 1.) kaum noch antrifft.

2. Grauer Sandstein. Wenn der so eben erwähnte thonige Sand einige Festigkeit annimmt, so hat man einen wahren Sandstein. Selten ist es jedoch ein ganz kompaktes Gestein, wie wir in der bunten Thongruppe z. B. bei Koschentin, kennen lernten. (Bergm. Taschenb. III. Band Seite 22.) Häufiger hat man eine bloß lockere Vereinigung der feinen Sandkörnchen; mürbe bis zum zerreiblichen. Gern sind darin Glimmerschüppchen eingemengt. So findet man diesen Sandstein als einzelne untergeordnete Lagen im grauen Thone, $\frac{1}{2}$ bis zu 1 Fachter mächtig, oft mit recht vollkommener Schichtung in schwachen Bänken.

3. Quarz-Sandstein. So nennen wir alle diejenigen Vorkommnisse, wo der Sand, nicht wie bei dem vorigen Gesteine, durch Thonmasse, sondern durch Kiesel Erde (Quarzsubstanz) zusammengebacken erscheint. Man kennt hierbei die verschiedensten Grade der Verkittung; doch ist die höchste Stufe der Festigkeit eine große Seltenheit, und das ausgezeichneteste Vorkommen dieser Art liegt sogar schon außerhalb unserer Provinz, nemlich bei Parzynow im Schildberger Kreise des Großherzogthums Posen. Wenn man von jenem Dorfe aus den Weg nach Międzyca einschlägt, gewahrt man zur Linken einen kleinen Berg mit auffallend scharfen Gehängen, wird aber noch mehr überrascht, auf dem Gipfel einen kahlen, mehr langen als breiten Felsen anstehen zu sehen, von 10 bis nahe 15 Fuß Höhe. Festes Gestein in einer Gegend, wo man nur aufgeschwemmtes Land erwartete. Am Einhänge des Berges, und deutlicher noch in einiger Entfernung davon, kommt unser Thoneisenstein-Gebirge zu Tage, und nach der ganzen Vertlichkeit ist auch nicht der mindeste Zweifel daran, daß jener Felsen auf diesem Gebilde ruhe, ebenso wenig aber auch anzustehen, sein Gestein derselben Formation beizuzählen. Es ist eine Verbindung von feinen, grauen Quarzkörnchen durch einen gleich-

farbigen Kieselkitt, und diese so ungemein innig und fest, daß beim Zerschlagen die flachmuschigen, glatten Bruchflächen durch Kitt und Körner ganz gleichmäßig hindurchgreifen. Dabei fallen die Bruchstücke scharf und sogar an den Kanten durchscheinend aus, so daß man das Gestein für einen Hornstein (Hornfels) halten würde, wenn sich nicht an denen, lange Zeit der Verwitterung ausgesetzten Außenflächen des Felsens die Sandstein-Natur erkennen ließe. Dazu kommt, daß auch die Gesteins-Structur von derjenigen, welche man bei Sandsteinen zu finden gewohnt ist, völlig abweicht. Bergleich sucht man nach einer Spur von Schichtung- oder Bank-Abtheilung, und beobachtet statt deren nur eine völlig regellose, das Gestein in allen Richtungen durchsetzende, Zerklüftung mit ebenen Schichten, mehr scharf- als stumpfkantige Absonderungsstücke von den verschiedensten Formen und ebenso verschiedener Größe gebend. Die kleinsten derartigen Stücke sind unter einer Faust, die größten über Centnerschwere. Die Mächtigkeit des nur eine einzige Gebirgsschicht bildenden Gesteins entspricht ohngefähr der obgedachten Felsenhöhe. Seine Basis auf dem grauen Letten des Thoneisenstein-Gebirges, scheint eine söhligte Ebene zu sein.

Wenn man in Betreff dieser Aufsetzung noch zweifelhaft wäre, so kann man eine Bestätigung unserer Annahme auf dem Höhenzuge zwischen Parzynow und Dlszin finden. Man sieht nemlich dort nochmals Sandstein, der zwar nicht so fest und dicht als jener hornfelsähnliche, auch ganz abgebrochen, ja sogar nur in getrennten Blöcken angetroffen wird, dennoch aber damit identisch ist. Trotz der Abgebrochenheit erkennt man, daß sich auch hier das Gestein auf seiner Bildungsstätte befindet, und daß die Unterbrechungen nur Folge verschiedener Festigkeits-Zustände sind, vermöge deren die Masse an einer Stelle zu Sand aufgelöst wurde, während sie da, wo wir die Blöcke sehen, einer solchen zerstörenden Einwirkung Widerstand zu leisten vermochte. Ihre Mächtigkeit ist hier etwas weniger als 1 Lachter. Dabei steht dieselbe unmittelbar unter der Dammerde an, und darunter liegt — durch Thon-Gräbereien entblößt — der unverkennbare, graue Letten des Thoneisenstein-Gebirges.

Wir erinnern übrigens hier daran, daß wir schwache Lagen von dem Hornfelsähnlichen Gesteine in den Versuch-Schächten bei Dembio gefunden, und Seite 43 d. bergm. Taschenb. III. Band beschrieben haben. Kalkhaltig ist aber das Parzynower Gestein nicht. Wenn gesagt wurde, daß die Stücke auf den Halben

der Dembioer Versuchschächte der Verwitterung unterliegen: so braucht man darin keinen erheblichen Unterschied der beiderlei Gesteine zu erkennen, denn der Grund der Verwitterung beruht dort auf einem Gehalte von fein eingesprengtem Schwefelkies; auch ist es eine bekannte Thatsache, daß viele Felsarten (Sandsteine aller Art, Granite, Gneuse etc.) wenn sie durch den Grubensbau aus der Tiefe gewonnen wurden, bei aller anfänglichen Festigkeit, dennoch hernach auf der Halbe zerfallen, während die, von denselben Massen, ja von genau denselben Schichten, am Tage gebrochenen Steinen der Verwitterung widerstehen. *) —

Wenn das bezeichnete feste Gestein, nur eine einzelne örtliche Erscheinung bildet: so kommen dagegen die mürben Sandsteine nicht nur häufiger, sondern auch in einigen mächtigen Niederlagen vor. Eine meist höchst lockere Verbindung der feinen Sandkörner bei einem so sparsamen Kitt, daß dieser kaum sichtbar wird, sondern die Körnchen scheinen nur an einander zu kleben. So zeigt sich der in mächtigen Bänken abgesetzte, ziemlich weit verbreitete Sandstein von Kamienitz, den wir Seite 23. Band III. unfr. Taschenb. beschrieben, Seite 24 aber bemerkten, daß derselbe wahrscheinlich schon zum Thoneisenstein-Gebirge zu rechnen sei.

Ähnliche lockere, feinkörnige, blaßgelbe oder weiße Sandsteine kommen auch mitten im Gebiete dieses Gebildes vor, so z. B. in mehreren Schächten der Eisenstein-Förderungen bei Sumpen auf der Koschentiner Herrschaft, auch in einem Bruche bei Dlschin, auf den Förderungen bei Ponnoschau, Gohle, Baumgarten u. an vielen a. D. Ferner recht ausgezeichnet, dem grauen Thone, mit einer Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fachter eingelagert, in einigen Versuchschächten, welche an der Südseite des Dorfes Wysoka bei Rosenberg, in der Hoffnung Kohlen zu finden, geschlagen wurden. Der Sandstein war hier blaßgrau, ziemlich fest, und in 4 bis 6 Zoll starken Bänken deutlich geschichtet. Seine Farbe läßt auf einen Gehalt an Thon schließen, den man auch hin und wieder in kleinen Gallen darin reiner ausgeschieden findet. Wir haben daher an demselben einen Uebergang in den grauen, thonigen Sandstein, wie denn überhaupt zwischen den beiderlei Sandsteinen (2. und 3.) sich keine scharfe Grenze ziehen läßt. **)

*) Die dichten Kalksteine machen nach vielfacher Erfahrung hiervon eine Ausnahme. M. vergl. bergm. Taschenb. II. Band S. 219.

**) Mehrfache Vorkommnisse von Sandsteinen giebt Herr Pusch a. v. D. II. Bd. S. 285 u. f. an.

4: Eisensandstein. Eine feste Verbindung von weißen, oder doch nur wenig gefärbten Quarzförnern durch dichte Brauneisensteinmasse. Gemeinlich ist es nicht der feinste Sand, welcher dies Gestein bildet, sondern derselbe zeigt darin ein etwas größeres Korn, als der meiste Schwimms- und Kollsand, nicht selten geht dies sogar bis Erbsengröße und noch darüber hinaus, wo dann die meisten Kiesel gegen den schwarzbraunen Kitt recht scharf abstechen. Der letztere hat dabei einen so hohen Grad von Festigkeit, daß die Bruchflächen durch die Kiesel und Körner gleichmäßig hindurch springen. Das Gestein ist in seinem grobkörnigen Gefüge mit dem bekannten Puddingsteine zu vergleichen. Anderseits kommen aber auch feinkörnige Abänderungen vor, welche ein mehr gleichförmiges Bruchansehen zeigen. Die Farbe geht dann oft ins pechschwarze. Noch andere Abänderungen sind minder fest, des Kittes Farbe ist lichter — gelbbraun auch wohl bis ins ockergelbe.

Alle diese Sandsteine sind meist deutlich geschichtet, in Bänken von 1 bis 5 Zoll, selten von mehrerer Stärke, welche ganz schieflig liegen, oder doch nur sehr wenig von solcher Lage abweichen. Die Schichtflächen erscheinen um so ebener, je feiner das Korn des Gesteines; fast noch ebener sind aber die Flächen der Querschnitten, welche dasselbe in verschiedener Richtung durchschneiden, die meisten ziemlich seiger. Solche Querklüfte sind theils geschlossen, theils offen und letzteren Falls mit losem Sande erfüllt.

Während die Mächtigkeit solcher Sandsteine einerseits bis zu 2 Fächtern steigt, findet man anderseits dasselbe Gestein häufig nur als einzelne stumpfkantige Platten und Schalen in losem Sande zerstreut, wobei es wohl auch zweifelhaft werden kann, ob sie noch an ihrer Ursprungsstätte liegen? oder ob es Geschiebe von zerstörten größeren Parthieen sind? das erstere ist indessen meistens wahrscheinlicher, weil auch die größeren Parthieen ringsum bloß von losem Sande eingehüllt lagern.

Wenn sich die Menge des Sandes vermindert, also diejenige des Bindemittels zunimmt, macht sich dessen wahre Natur recht deutlich. Es ist nichts als dichter Brauneisenstein, in allen seinen bekannten Charakteren. Er tritt sogar hin und wieder rein genug hervor, um schmelzwürdig zu sein. Die Sandbeimengung hat bisweilen — namentlich in den kleineren Vorkommnissen — auch kein Hinderniß abgegeben, um in den äußeren Umrissen die rundlichen Gestalten des Brauneisensteins anzunehmen. Wir finden nemlich krumme Schalen mit nierförmiger Oberfläche, einen mehr

sandigen Kern einschließend, auch sphäroidische Nieren mit inliegenden Losen, dann gemeiniglich ockergelbem Sande, der auch die Nieren selbst umhüllt.

Von der Form der größeren Massen unseres Eisensandsteines, welche ohne Ausnahme in dem losen Sande angetroffen werden, soll weiter unten die Rede sein, und wir bemerken hier nur noch, wie dieser Sandstein sich vorzugsweise gern in flachen Teufen zu finden pflegt, daher wir schon im II. Bande unseres Taschenbuches Seite 46, den Zweifel hegten, ob derselbe nicht vielleicht dem aufgeschwemmten Lande angehöre? das Bohrloch bei Groß-Schimniz (Taschenbuch III. Band Seite 46 und f.) hat ihn aber unter Kreide-Kalk finden lassen, wornach er wenigstens dort nicht aufgeschwemmt sein kann, sondern mit völliger Ueberzeugung zum Thoneisenstein-Gebirge zu rechnen ist. Wir halten aber diese Thatsache für entscheidend und stehen nicht an, nach ihr den Eisensandstein in allen seinen Vorkommnissen dem Thoneisenstein-Gebirge zuzurechnen, bis man vielleicht in Zukunft einmal bestimmte Beobachtungen machen sollte, daß ein Theil derselben dem aufgeschwemmten Lande angehöre, wo allerdings die Substanzen, aus denen jener Sandstein zusammengesetzt, auch in Menge vorhanden sind. Zwischen ihm und einem, mit Sand gemengtem Raseneisensteine liegt wenig Unterschied. Was aber unsere frühere Bemerkung anbelangt, daß der Eisensandstein nur mehr unter Tage vorzukommen pflege, so ist sie theils durch das oben erwähnte Bohrloch widerlegt, theils bleibt zu bedenken, daß man in die unteren Sandablagerungen des Thoneisenstein-Gebirges erst auf sehr wenigen Punkten eingedrungen ist und darum nicht behaupten kann, daß in diesen jener Sandstein fehlen sollte. —

Noch haben wir hier eines ganz besondern Vorkommens zu gedenken, nemlich eines Mittelgesteines zwischen einem höchst feinkörnigem Eisensandsteine und einem rothen festen Schieferletten. Dasselbe ist an Farbe dunkelbraunroth, mit blutrothem Strich, an sich matt, aber mit vielen zarten weißen Glimmerschüppchen, dünnschiefrig abgefondert und deutlich geschichtet. Seine Hauptmasse besteht in einem thonigen Rotheisenstein, der dem Zustande des Röthels nahe kommt, doch etwas härter und compakter bleibt. Am ausgezeichnetsten fanden wir dies Gestein in einem Steinbruche zwischen Wilmsdorf und Magkirch, der indessen bei unserem Besuche schon lange außer Betrieb und zu wenig geöffnet war, um die Mächtigkeit oder das Lagerungs-Verhältniß des Gesteines beobachten zu können. Es scheint nahe un-

ter Lage zu brechen, aber nicht auf Sand, sondern auf Thon zu ruhen. Aehnliche Gesteine finden sich im Dache des Eisensteines auf den benachbarten, so wie auch noch auf vielen andern Förderungen, wo man sie als untergeordnete Lagen, und zwar mehrentheils in flacher Teufe mit den Schächten durchsinkt. Sie scheinen überall in näherer Beziehung zum Thone zu stehen, und sind darum wohl mehr zu diesem als zu den Sand-Ablagerungen zu rechnen. Mit dem Verschwinden der Sandkörner verläuft sich das Gestein in einen thonigen Eisenstein, welcher indessen nur selten eine rothe Farbe und niemals eine beträchtliche Mächtigkeit zeigt.

c. Eisensteine.

Das Vorkommen des Eisensteines, welches fast ohne Ausnahme nur den Thonablagerungen angehört, läßt sich der Form nach in zwei Haupt-Abtheilungen bringen, je nachdem derselbe entweder derb und in ganzen Flözen auftritt: oder in getrennten runden, oder wenigstens in ihren Umrissen abgerundeten, oder endlich auch bloß stumpfartigen Stücken bricht. Zwischen beiderlei Arten des Vorkommens findet aber ein vollkommener Uebergang statt. Denn während einerseits die wirklichen Eisensteinflöze, oft mit Ketten durchsetzt, dadurch abgebrochen und überhaupt so absäßig sind, daß sie gleichsam nur aus einzelnen Parthieen von der verschiedensten Grundfläche und sehr wechselnder Mächtigkeit bestehen, reihen sich anderseits die — größeren — Eisenstein-Sphäroide zu gewissen Flözlagen aneinander, und dabei pflegt bisweilen der, oben unter 2 beschriebene lichtgraue, eisenhaltige Thon den Zusammenhang zu vermitteln. Wir verfolgen dies aber zunächst hier nicht weiter, sondern betrachten vorerst die Eisensteine hinsichtlich ihrer inneren Natur. Auch darin zerfallen dieselben in zwei Hauptklassen, nemlich in den eigentlichen Thoneisenstein (Sphärosiderit) und in den — auch fast immer thonigen — Brauneisenstein. So groß der Unterschied in Characterstücken auch ist, so werden wir doch sehen, daß zwischen beiden Klassen ein völliger Uebergang vorhanden und daß dieser zum großen Theile auf Umwandlung des einen Fossiles in das andere beruht, nemlich des Sphärosiderites in Brauneisenstein, ohne daß wir jedoch in Abrede stellen können, wie auch vieler Brauneisenstein mit der Bildung zugleich entstanden sein mag.

Obwohl nur sehr untergeordnet, allein den so eben angenommenen Klassen nicht einzureihen, haben wir das Vorkommen von

Rotheisenstein, doch diesen nie in einem reinen, sondern immer stark mit Thon vermengten Zustande, welcher ihn meistens für eine Verhüttung unbrauchbar macht. Wir wollen denselben im Verfolge mit dem Namen rothen Thoneisenstein bezeichnen.

Es sind nunmehr folgende Eisenstein-Abänderungen näher zu beschreiben.

1. Dichter Sphärosiderit. Dies ist der beste, reichhaltigste Eisenstein unserer Formation. Bekanntlich in seinem reinsten Zustande nichts anderes als ein dichter Spatheisenstein, (kohlen-saures Eisenoxydul *) mit etwas Mangan und einigen andern unbedeutenden zufälligen Beimischungen). Ganz so rein ist indessen unser Sphärosiderit niemals. Das höchste dürfte ein Ausbringen von 45 Procent Rotheisen sein, bleibt aber gewöhnlich darunter. — Der völlig dichte Bruch ist ausgezeichnet eben, bisweilen zartspaltig, im Großen ins flachmuschlige. Flußspathhärte, sogar reichlich. Farbe: im frischen Zustande ein reines liches aschgrau, doch immer bald anlaufend, durch alle Abstufungen bis zu einem dunklen Schwarzbraun. Im Striche blaßgrau und ebenso matt wie auf den Bruchflächen. Spröde, und darum nicht schwer zersprengbar. Letzteres gilt aber nur von dem reinsten Steine, während der thönigere zäher erscheint, und sich schon darum nicht leicht trennen läßt, weil der Schlag durch die weiche nachgiebige Außenfläche seine Wirkung verliert. Das eigenthümliche Gewicht kommt dem vierfachen des Wassers nahe, geht aber natürlich mit Zunahme des Thongehaltes beträchtlich herab. — Beim Brennen (Rösten) verliert der Stein ohngefähr $\frac{1}{3}$ seines absoluten Gewichtes, hauptsächlich in gasförmig entweichender Kohlensäure bestehend, nebst dem verdampfenden Wasser.

*) Nach vielfachen chemischen Analysen hat man im Spatheisenstein: 45 bis 61 % Eisenoxydul (letzteres aus 78 % regulinischem Eisen und 22 % Sauerstoff bestehend)

1 bis 10 % Manganoxydul, auch mehr;

34 bis 40 % Kohlensäure; ferner meistens etwas Kalkerde, auch wohl Bittererde. Nach der stöchiometrischen Berechnung ist das Verhältniß des Eisenoxyduls zur Kohlensäure ohngefähr wie $61\frac{1}{3}$ zu $38\frac{2}{3}$, was einem Gehalte von nahe 48 % regulinischem Eisen entspricht.

In den dichten Sphärosideriten kommt der Gehalt an kohlen-saurem Eisenoxydul kaum über 80 und einige Procente, der Rest besteht besonders in Kieselthon (Thonsubstanz). Mangan fehlt fast nie und zeigt sein Dasein durch das braune Anlaufen der Außen- und Bruchflächen an.

Solches sind die Kennzeichen desjenigen Eisensteines, welcher vorzugsweise in den sphäroidischen Stücken bricht. Die größten derartigen Stücke erreichen einen Durchmesser von 1 bis sogar $1\frac{1}{2}$ Fuß und zeigen dann eine Form, welche sich am besten mit runden Broden vergleichen läßt, wobei auf der Lagerstätte die flachere, platt gedrückte Seite nach unten gekehrt ist. In einem gewissen Striche, den wir später näher angeben werden, findet man sehr häufig in dem Inneren dieser Sphäroide einen Ammoniten, der bisweilen so groß ist, daß seine Schale am seitlichen Umfange zum Vorschein kommt, wenigstens hier nicht von der festen Eisensteinmasse, sondern nur von einem erdigen Eisensteine umhüllt wird, welcher sich entweder bald als eine Art Rinde ablöst, oder später durch die Verwitterung an der Luft abfällt. Alle diese größeren Stücke, sie mögen nun eine jener sonderbaren Schnecken einschließen oder nicht, zeigen nemlich nur in ihrem Inneren den angegebenen dichten und reinen Zustand, während die Außenfläche derselben einen oft concentrischschalig abgedenderten, doch in seiner Beschaffenheit nicht scharf getrennten, mit Thon vermengten, Thoneisenstein erkennen läßt. Jene Absonderung greift niemals in den dichten Kern hinein, sondern scheint nur an die Verunreinigung geknüpft, welche mit der Entfernung vom Kerne zunimmt und mit dieser sich dann in den grauen bröckligen eisenhaltigen Thon verläuft. Die Grenze zwischen diesem und jener einhüllenden Schale ist oft ganz verwischt, so daß die Dicke der Schale nur etwa nach dem Dasein der concentrischen Absonderung bestimmt, danach aber zu 1 bis 3 Zoll angenommen werden kann. — Das Innere des Kernes ist bei diesen Sphäroiden entweder eine compacte Masse, oder enthält einen hohlen Raum. Ersteres ist bei großen Stücken, wovon wir hier sprechen, minder häufig als letzteres. Die Höhlung besteht aber am gewöhnlichsten in einer linsenförmig gestalteten Oeffnung, deren Lage ohngefähr dem äußeren Umrisse correspondirt, nur einen um 2 bis 3 Zoll geringeren Durchmesser hat. Die Höhe der Oeffnung ist gemeiniglich nur gering, bisweilen nur einer engen Kluft ähnlich. Ueber und unter dieser Oeffnung sieht man die Eisensteinmasse eigenthümlich zerspalten, oder besser gesagt gleichsam aufgerissen. Sie erscheint nämlich mit kleinen Spalten, die sich untereinander in unbestimmten Winkeln schneiden, in kantige Theile getrennt, wobei jene Spalten an ihrer Einmündung in die Hauptöffnung am weitesten sind, auf- und abwärts aber sich so auskeilen, daß das ganze Stück eine vollkommen geschlossene feste Einfassung behält. Diese Aussenkruste bleibt 1 bis 2 Zoll,

mindestens aber $\frac{1}{2}$ Zoll stark. Bei Einhüllung eines Ammoniten bestimmte dessen Schale oder auch seine innere Kammer-Abtheilung mitunter die Lage der besagten Spalten, welche durchaus nichts anderes sind, als durch Austrocknung entstandene Risse. Gewöhnlich sitzen die, zwischen denselben befindlichen, kurz- und dickstängligen Stücke mit ihrem Fuße noch fest. Hin und wieder aber haben sich einzelne davon abgelöst, und klappern im Innern des Stückes, wenn man es bewegt. Bemerkenswerth ist auch wohl noch, daß die Enden jener kurzen Stängel, bisweilen eine konvexe Krümmung zeigen und daß die Spalten zwischen ihnen um so weiter erscheinen, je dicker die Stängel, also je geringer die ganze Anzahl der Spalten und besonders je feiner der Eisenstein ist. Alles Erscheinungen, welche aus der bereits angedeuteten Entstehungsweise der Höhlungen erklärlich werden, oder vielmehr diese bestätigen. Nicht immer ist jedoch das Verhalten so regelmäßig, In manchen Knollen findet man nur wenige einzelne Risse, diese aber stets nach dem Centrum hin am offensten und sich in radialer Richtung auskeilend.

Die Wände der Höhlungen sind häufig mit feinen Krystallen von einem blaßweingelben, durchscheinendem Spatheisensteine überzogen, welche an der Luft ebenfalls braun werden. Hin und wieder schließen jene Spalten auch einen größern, aber selten vollkommen ausgebildeten, Krystall von brauner Zinkblende ein, welcher gern platt gedrückt erscheint, indem die Enge der Spalte der Ausbildung eine Grenze setzte. Wo diese noch weniger offen war, bildet solche Blende nur rundliche Blättchen oder Scheiben von geringer Dicke, etwa von derjenigen eines Messerrückens. In ganz ähnlicher Weise wie die Blende kommt darin auch Bleiglanz vor, jedoch ungleich seltener. Dester dagegen sieht man auf den Innenwänden der Spalten einen schneeweißen feinerdigen Anflug, welcher für Galmei gehalten wird, was indessen wohl noch eine nähere Untersuchung verdiente.

So viel über die Sphäroide des dichtesten Eisensteines, welcher beiläufig von den Bergleuten feiner Stein genannt wird. Die kleineren Stücke desselben Eisensteines d. h. diejenigen, welche von etwa 6 Zoll Durchmesser beginnend bis zur Wallnußgröße und auch noch unter diese hinab gehen, zeigen nicht mehr jene eigenthümliche Gestalt, die wir mit runden Brodten verglichen haben, sondern ihre Umrisse sind zwar im Allgemeinen rundlich zu nennen, allein ohne irgend eine regelmäßige Form. Bald sind Dicke, Länge und Breite gleich, bald ist die eine oder andere Di-

menſion vorherrſchend, ohne daß die Abweichung in irgend einer Beziehung zur Art und Weiſe der Ablagerung ſtände. Die Außenflächen ſind auch ſelten noch ſphäroidiſch, ſondern mehrentheils nierförmig, mit flachen oder tieferen, größeren oder kleineren Erhöhungen und Vertiefungen. Je kleiner dieſe Knollen werden, um ſo weniger findet man die vorerwähnte erdige Außenrinde, und die Grenze derſelben gegen den, ſie umhüllenden, meiſtens fetten und dunkelgrauen Thon macht ſich völlig ſcharf. Das Innere der Knollen zeigt eine durchaus gleichförmige dichte Beſchaffenheit und es gehört unter die Seltenheiten, daß darin noch Riffe oder gar weitere Höhlungen angetroffen werden. Bemerkenswerth iſt es, daß in den kleineren Knollen die Farbe oft nicht mehr rein grau iſt, ſondern ins bräunliche, ſeltener ins röthliche fällt. Uebrigens geht die Größe bis zu kleinen Körnern hinab, ſelbſt bis unter Erbfengröße, doch ohne daß dergleichen in ſonderlicher Menge vorkämen. Freilich entziehen ſie ſich aber auch ſchon zu ſehr der Beobachtung. In den Halden fanden wir nur ſelten ſo kleine Körner; der Eiſenſtein iſt aber in ihnen ſtets noch ausgezeichnet dicht und rein.

Die beſchriebenen, mehr oder minder rundlichen Stücke liegen mit wenigen Ausnahmen in dem grauen Thone, die größten Sphäroide, namentlich die Brodförmigen, gern in dem lichtgrauen, eiſenhaltigen Thone. Dieſe reihen ſich hier oft zu einer wahren Flöſlage ziemlich dicht aneinander, und wo ſie zwiſchen ſich etwa Lücken laſſen, pflegen kleine Knollen dieſe einzunehmen. Eine ſolche Flöſlage hält zu weiſen eine lange Strecke mit ziemlicher Regelmäßigkeit aus; dann findet man aber wieder plöſliche kleine Auf- und Abſprünge, auch völlige Unterbrechungen. Vermöge der vorhin bezeichneten concentriſch ſchaligen Einfaffung gewinnt es oft den Anſchein, als wenn auch die Schichtflächen des grauen Thones ſich den runden Umriſſen der Sphäroide anſchmiegen, ſich gleichſam um dieſe herumlegten. Bei näherer Unterſuchung kann man ſich jedoch meiſtens davon überzeugen, daß ſolches nicht der Fall ſei. Die Schichtung des Thones iſt allerdings ſehr verworren; indeſſen haben wir an mehr als einem Punkte beobachtet, wie ſie ſich nicht nach dem Einſchluffe richtet, ſondern bisweilen ganz grade fortſetzt, während die platten Knollen bald höher, bald tiefer, bald genau ſöhlig oder auch wohl etwas geneigt liegen. Nach dieſem Verhalten wäre in aller Strenge die Vereinigung der Knollen als keine wirkliche Flöſlage anzusehen, indeſſen wollen wir hier bei der gewählten Bezeichnung ſtehen bleiben. Ueber derſel-

ben findet man in dem Thone stets noch eine Menge von kleineren Knollen, und zwar in abnehmender Größe und Frequenz, gleichsam als Begleiter jener Flöstage; ja sie zeigen sich bisweilen noch (obwohl mehr einzeln) bis in 2 auch 3 Fachter Höhe über derselben. Unter ihr kommen nur ausnahmsweise einzelne und bloß kleine Nieren vor. Weiter ist anzuführen, daß manche Eisenstein-Ablagerungen 2, und selbst 3 Knollen-Lagen aufzuweisen haben, innerhalb einer Thonstärke von 2 bis 3 Fächern; dazwischen, so wie im Dache der obersten Lage sieht man auch noch einzelne Nieren. Bei einer so reichen Eisensteinführung pflegt jedoch ein großer Theil des Steines aus der thonigen Abänderung zu bestehen.

2. Thoniger Sphärosiderit. Spatheseisensteinsubstanz mit mehrerer Verunreinigung durch Thon, wobei der Gehalt an Eisen bis 30 auch 25 Procent und selbst noch darunter geht. Je nach dem Grade dieser Verunreinigung sind Bruchansetzen, Härte, Festigkeit und Gewicht äußerst verschieden. Der Bruch ist nicht mehr eben und noch weniger splittrig, sondern uneben und dabei von einem um so gröberen Korne, je größer der Thongehalt. Nimmt letzterer noch mehr zu, so geht der Bruch endlich ins erdige, der Stein wird weicher und endlich sogar zerreiblich. Wir haben dann einen Uebergang in den lichtgrauen, eisenhaltigen, bröckligen Thon. Die Eigenschwere sinkt zum dreifachen, ja sogar bis zum $2\frac{3}{4}$ fachen des Wassers herab. Wegen Mangel an Sprödigkeit ist der thonige Sphärosiderit gemeiniglich schwerer zersprengbar als der vorige. Seine Farbe ist zwar auch meistens nur grau, indessen mit mehr Abstufungen, einerseits nemlich lichter, andererseits ins dunklere, auch öfter ins gelbliche. An die Luft gebracht, läuft er zwar ebenfalls braun an, doch erst in etwas längerer Zeit und erreicht auch nie jenes dunkle Braun, sondern bleibt um so heller, je unreiner seine Masse ist. Bei dem eisenhaltigen Thone findet nur eine ganz schwache Bräunung statt.

Die Form des Vorkommens anbelangend, so besteht dasselbe theils in wirklichen Flöslagen, theils aber auch noch in sphäroidischen Stücken, wie wir dieselben bei dem dichten reinen Sphärosiderit beschrieben; aber fast niemals mit den Höhlungen und Rissen in deren Innerem. Der mittlere Kern ist auch hier fester als die äußere Umhüllung, und letztere zuweilen dickschalig concentrisch abgesondert. Dies Verhalten macht sich am besten bemerkbar, wenn die Knollen auf der Halbe der Witterung ausgefetzt wurden. Selbst in den Flösbänken lassen sich dergleichen Festig-

keits-Unterschiede wahrnehmen, wobei die vorherrschend weichere thonigere Eisensteinmasse rundliche Parthieen, seltener wahre Knollen von mehrerer Dichtigkeit und Härte in sich einschließt. Auf anderen Punkten entspricht die Grenze zwischen dem härteren und weicherem Eisensteine der Flözfläche selbst, aber immer in der Art, daß ersterer mehr nur die Mitte der Bank einnimmt und von dem weichen Stein oben und unten eingefaßt wird. Es gilt dies besonders von den stärkeren (8 bis 20 Zoll mächtigen) Bänken, während die schwächeren Lagen (von beiläufig 6 Zoll bis zu bloß 1 Zoll herab) nur aus weicherem Steine zu bestehen pflegen.

In den stärkeren Bänken ist fast immer eine Art Querserklüftung zu beobachten, die sich besonders in deren Mitte, also in der festeren Masse, am bemerkbarsten macht. Es sind auch hier nichts anderes als durch Austrocknung entstandene Risse, welche sich nach oben und unten in dem weicheren Eisenstein auskeilen oder verlaufen.

Man muß sich übrigens unter allen jenen Lagen keine ganz regelmäßigen Flöze vorstellen; denn außer einem oft sehr kurzen Wechsel in der Mächtigkeit, und abgesehen von allerlei plötzlichen Erhebungen und ebenso plötzlichen Einbiegungen, ist es eine der gewöhnlichsten Erscheinungen, daß eine solche Eisensteinbank vielfache Unterbrechungen erleidet. Dabei ist ein allmähliges Auskeilen weit seltener, als plötzliche, quer hindurch gehende Abschnitte, vor welche sich der gewöhnliche dunkelgraue Thon vorlegt. Derselbe Thon, welchem alle solche Bänke eingelagert sind. In einer Entfernung, die bald kürzer bald länger, legt sich dann eine neue Bank wieder an; ein Mal in mehrerer Höhe, ein ander Mal tiefer oder zufällig wohl auch in grader Verlängerung der abgeschnittenen Bank. An Verwerfungen oder Verschiebungen ist dabei nicht zu denken, sondern diese Verhältnisse liegen unverkennbar in der Bildung selbst. Noch mannigfaltiger zeigen sich dieselben, wo man mehr als eine Flözlage vorfindet, zwischen denen Schichten von Thon liegen. Man kennt deren wohl bis 4 und noch mehr, in geringem Abstände über einander. Da sieht man denn oft, wie die eine abgeschnitten wird, während die anderen regelmäßig fortsetzen, wie sich eine höhere Bank in die nächst untere hineinzieht, wie sich auch wohl alle Lagen plötzlich vereinigen, bis sich in der also verbundenen Einen starken Bank wieder Mittel oder Zungen von Letten einfinden und Gabelungen herbeiführen. Auf anderen Stellen werden sämtliche Lagen ziemlich zugleich abgeschnitten und wenige Zolle weiter legt sich statt ihrer die doppelte Anzahl von

Bänken an, welche aber zusammengenommen nicht die frühere gemeinschaftliche Mächtigkeit wieder geben. Ferner ist bemerkenswerth, daß die Bänke gemeiniglich nicht weit parallel fortlaufen, indem die Zwischenmittel des Thones sich in kurzen Längen aufmachen und zusammenziehen. Endlich kommt es auch vor, daß die Eisensteinbänke ein ganz zerrissenes und zerstücktes Ansehen haben, daß sich zwischen diese Bankstücke immer mehr Thon eindrängt, wobei sich deren Kanten stumpf oder völlig abgerundet zeigen, und daß auf solche Art ein Uebergang in die knollige Ablagerung unzersetztes Eisensteins vermittelt wird. Man trifft dies aber in der That mitten in Abbaufeldern an, wo außerdem nur das bankweise Vorkommen beobachtet wird, und umgekehrt auch wohl dieses zwischen der Knollenbildung.

Alle bankweisen Absätze werden übrigens fast immer von Knollen begleitet. Es finden sich diese zerstreut in dem darüber und selbst auch in dem darunter liegenden Thone, letzteres aber weit seltener. Endlich kommt es auch vor, daß solche Knollen sich hin und wieder noch zu einer besonderen Lage aneinander reihen, welche dann mit der compacten Eisensteinbank ziemlich parallel fortläuft.

Die Stein-Beschaffenheit anlangend: so gilt als Regel, daß je zerrissener und abgebrochener die Flöhlagen sind, um desto mehr zeigen sie den feinen dichten Eisenstein, wogegen die mächtigen zusammenhängenden Ablagerungen vorzugsweise aus dem thonigeren Sphärosiderite bestehen.

Wir verfolgen dies für jetzt nicht weiter, weil wir zunächst hier noch die übrigen Eisenstein-Abänderungen zu beschreiben haben.

3. Kieseliger Sphärosiderit. So nennen wir eine Verbindung der Sphärosideritmasse mit Kieselerde (Quarzsubstanz) und meinen damit nicht sowohl jene Vorkommnisse, worin sich Sphärosiderit bloß mit feinem Sande gemengt zeigt, sondern einen für das Auge durchaus gleichförmig dichten Stein. Derselbe hat auf dem frischen Bruche eine blaßgraue, bisweilen ins gelbliche fallende Farbe. Der Bruch ist uneben, von mehr groben als feinem Korne, dabei ausgezeichnet splittrig, als Anzeige einiger Durchscheinheit, welche sich übrigens, obwohl schwach auch an den schärferen Kanten wahrnehmen läßt, und andeuten dürfte, daß man hier feine Sandgemenge, sondern eine mechanisch einfache Substanz vor sich habe. Dies findet man auch bei Untersuchung der Härte bestätigt, welche die des reinen dichtesten Sphärosiderits übertrifft. Dagegen ist die Sprüdigkeit geringer, weshalb auch die Bruchstücke

minder scharfkantig ausfallen, und der Stein etwas schwerer zu zerstampfen ist. Das specifische Gewicht ist noch nicht ermittelt, steht aber jedenfalls demjenigen des reinsten Sphärosiderits beträchtlich nach. Eine chemische Analyse hat, so weit uns bekannt, auch noch nicht statt gefunden, dürfte aber wohl sehr verschiedene Resultate geben, indem sich nicht annehmen läßt, daß die Menge der Kieselerde constant sei. Das Ausbringen an Eisen auf den Hütten soll nicht über 30 Procent, gemeiniglich aber viel weniger betragen.

Ferner ist anzuführen, daß der in Rede stehende Stein, wenn er an der Luft lagert, ebenfalls braun anläuft, doch nie bis zu jenem dunkeln schwärzlichen Braun wie der reine Sphärosiderit. Dies Anlaufen betrifft ebensowohl die natürlichen Absonderungsflächen, als auch den jedesmaligen frischen Bruch, und ist auf jenen wie auf diesen Flächen so durchaus gleichförmig, wie es nicht der Fall sein könnte, wenn der Kieselgehalt bloß in einer Sand-Beimengung bestände. In einem gebräunten, mit Sand verunreinigtem, Eisensteine kann man bei genauer Ansicht die Sandkörner unterscheiden. Eine bestimmte Grenze läßt sich indessen zwischen beiderlei Vorkommnissen nicht ziehen, denn wir kennen Schichten, wo die wirklichen Sandkörner durch Sphärosideritmasse als Kitt zu einem wahren und dabei oft recht festem Sandstein von lichtaschgrauer Farbe verbunden sind, und zwischen diesem Sandsteine und unserem kiesigen Sphärosiderite findet ein vollkommener Uebergang statt. Ueberdem kommen beide sogar bisweilen in ein und derselben Lagerstätte vereint vor. Statt daher noch einen besonderen sandigen Sphärosiderit zu unterscheiden, erlauben wir uns den einmal gewählten Namen für beiderlei Zustände zu gebrauchen, und können dies um so mehr, als das Auftreten im Großen d. h. die Ablagerungsweise bei beiden genau dieselbe ist. Diese besteht nemlich in wahren zusammenhängenden Flözen, mit vollkommener Abtheilung in ziemlich ebenen Bänken, von ein bis einigen Zollen Stärke. Häufig sind quer hindurchgehende Schichten mit gleichfalls recht ebenen Flächen; bisweilen öffnen sich diese zu Klüften, die dann mit sandigem Thone ausgefüllt erscheinen. Ummälige Verdrückungen oder plötzliche scharfe Abschnitte sind nicht selten. Das Dach solcher Flöze, welche man 15 bis 20 Zoll stark, auch wohl noch mächtiger findet, ist vorwaltend fetter grauer Thon, die Sohle dagegen besteht entweder aus sandigem Letten, oder aus einem blaßgrauen Sandsteine, von verschiedener, meist aber geringer Festigkeit, endlich aber auch wohl aus dem gewöhnlichen Schwimmsande.

Kommt unser kiesliger Sphärosiderit mit dem dichten oder thonigen Stein zusammen vor: so pflegt sein Flöz die unterste Stelle einzunehmen. Daß derselbe in mehreren, durch Thon- und Sandmittel getrennten Flözen übereinander aufträte, ist wenigstens bis jetzt noch nicht beobachtet worden. —

Wir wenden uns nunmehr zur Betrachtung derjenigen Eisensteine, deren Hauptmasse aus Brauneisenstein besteht, und unterscheiden dabei auch dreierlei Abänderungen, welche denen des Sphärosiderites entsprechen, nur mit der Abweichung, daß das Vorkommen von getrennten rundlichen Nieren hier weit beschränkter ist als dort. Denn die Brauneisensteine lieben vorzugsweise die flözartige Ablagerung.

4. Nierenförmiger Brauneisenstein. Bei Beschreibung des Eisensandsteines ward bereits erwähnt, daß hin und wieder im losen Sande einzelne Nieren von dichtem Brauneisenstein vorkommen, deren Inneres entweder hohl oder auch mit — ockergelben auch ganz weißem — Sande erfüllt ist. Sie finden sich aber immer nur einzeln und zerstreut, und wir haben dieselben nirgends zu einer Art von Lage vereinigt gefunden. Man vergleiche indessen, was Berggrath Pusch (Geogn. Beschrb. von Polen *ic.* II. Seite 301) über solche Vorkommnisse bei Truskolazy, Dankowice und Krzepice angiebt, wovon jedoch nur diejenigen hierher zu rechnen sind, welche im Sande einbrechen. Bedeutender in ihrer Frequenz sind die schaligen Nieren, die einen festen Kern einschließen, entweder aus dichtem Sphärosiderite oder aus einem bloß eisenhaltigem blaßgrauen Thonsteine bestehend. Die schalige Rinde zeigt bisweilen einen reinen dichten Brauneisenstein von der bekannten dunklen Farbe, öfter aber und namentlich in der äußersten Einfassung einen lichtbraunen, auch wohl ockergelben, minder reinen und festen Brauneisenstein. Die Dicke der ganzen Schale wechselt zwischen $\frac{1}{2}$ bis nahe 2 Zollen, und die Größe der Nieren von 3 bis 10, auch wohl 12 Zollen, selten noch darüber. Mitunter findet man Stücke, welche im Innern ganz hohl sind. Bei diesen ist die Wandfläche der Höhlung oft vollkommen nierförmig und zeigt den reinsten Brauneisenstein, jedoch ohne Glasopf-Structur. Die Außenrinde ist immer weicher, auch wohl ein zerreiblicher Gelbeisenstein.

Alle dergleichen schaligen Nieren sieht man selten einzeln im Letten zerstreut einbrechen; das gewöhnlichste ist, daß sie in den Flözlagen des thonigen Brauneisensteins angetroffen werden.

5. Thoniger Brauneisenstein. Brauneisensteinmasse mit

Thon gemengt. Je nach dem Grade dieser Verunreinigung erscheint die Farbe lichter — haarbraun, nelfenbraun, gelblichbraun auch ins graue gehend — der Strich statt ockergelb nur graulich gelb und stets etwas lichter als der Stein selbst; gleichzeitig sinkt die Härte beträchtlich und geht endlich bis zum Weichen, doch nur selten bis zu einem zerreiblichen, (erdigen) Zustand herab. Ebenso wird das spezifische Gewicht (beim reinsten und dichtesten Brauneisenstein das 3,8fache des Wassers betragend) sehr merklich geringer. Während die Besten solcher Brauneisensteine *) noch gegen 30 Procent Eisen ausbringen lassen, geht der Eisengehalt bei zunehmender Thonbeimengung so weit herab, daß der Stein nicht mehr zu verhütten ist. Ungefähr 20 Procent sind als die Grenze der Schmelzwürdigkeit anzusehen, und um dabei bestehen zu können, müssen Gewinnungs- und Transportkosten schon sehr mäßig sein.

Nach dem Verhalten der Dichtigkeit, sowie nach verschiedenen Absonderungs-Erscheinungen könnte man bei dem in Rede stehenden Eisenstein einige Arten unterscheiden.

In der Frequenz und Masse am beträchtlichsten, ist ein ziemlich gleichförmiger, haar- oder gelblich brauner Stein, dessen Bruch uneben von grobem Korn und ganz matt, letzteres gilt auch von dem Striche, welcher mehr grau als gelb erscheint. Halbhart im geringsten Grade gegen das Weiche; leicht zersprengbar in unbestimmtstumpfkantige Bruchstücke. Die Absonderung in ziemlich ebenen Schichten giebt auch nur solche Stücke. Wenig spröde. Dieser Stein bildet oft mächtige Ablagerungen und zwar entweder gleich unter der Dammerde oder doch bloß mit wenigem grauen Letten, seltener mit losem Sande bedeckt. Die Sohle derselben bildet gemeiniglich grauer Thon oder Letten. Solche Lagen wechseln gern und rasch in ihrer Stärke, die von einigen Zollen bis zu $\frac{1}{2}$ Fachter und noch darüber steigt. In ihnen findet man

*) Der Brauneisenstein ist bekanntlich eine chemische Verbindung von Eisenoryd mit Wasser (Eisenorydhydrat) und zwar in dem (stöchiometrisch berechnetem) Verhältnisse wie 85,3 zu 14,7. Es entsprechen aber jene 85,3 Procent einem Gehalte von 59 Procenten an regulinischem Eisen, da hundert Theile Eisenoryd aus $69\frac{1}{2}$ Theilen Eisen und $30\frac{2}{3}$ % Sauerstoff bestehen. Selten fehlt in den Brauneisensteinen eine Beimischung von Manganoryd, und als zufällige Gemengtheile sind Thon (Kiesel- und Thonerde verbunden) und etwas Kalkerde die gewöhnlichsten. Dergleichen Verunreinigungen bringen den Eisengehalt bis auf 30 und noch weniger Procente herab. U. d. W..

aber einzelne unregelmäßige, auch rundliche Parthieen von reinem und festerem Brauneisenstein, ingleichen die vorhin beschriebenen schaligen Nieren. Anderseits schließen sie aber auch ebenso regellose Parthieen von tauben grauen Thone, ja sogar von gelbem eisenschüssigem Sande ein. Man sieht bisweilen alle diese Fossilien in der verworrensten Weise untereinander gemengt, außerdem auch wohl noch rothen Letten, Sandletten 2c. Da der besagte braune Thoneisenstein schon an sich selbst nicht eben reichhaltig ist, so wird die Lagerstätte bei solchen tauben Einschlüssen leicht ganz unbauwürdig, und dies um so eher, als bei der vielfachen Durcheinandermengung ein Aushalten und Scheiden schwierig oder auch unmöglich ist.

Ein erdiger, ockeriger Brauneisenstein, wie er in den Eisenerz-Lagerstätten des oberschlesischen Muschelkalks das herrschende Vorkommen bildet, fehlt zwar in dem Thoneisenstein-Gebirge nicht ganz, ist aber nur selten und untergeordnet. Man findet ihn bloß nesterweise oder in regellosen Lagen, Trümmern und Adern in den so eben beschriebenen bunten Ablagerungen. Derselbe ist gemeinlich zu unrein, um verhüttet zu werden.

Dagegen kommt in jenen Ablagerungen, seltener in selbstständigen schwachen Lagen, ein anderer, recht beliebter Thoneisenstein vor — gelbbraun mit ockergelben Striche, halbhart, leicht zersprengbar, matt, etwas schwerer als der vorige — ausgezeichnet durch eine kurzstänglige oder eckigkörnige Absonderung, vermöge deren der Stein bei dem leisesten Schläge in ziemlich scharfkantige kleine Stückchen zerfällt. Diese Textur ist mitunter, wenn sie nemlich auf einen kleinen Raum beschränkt erscheint, in rundlicher Einfassung, mit einer dichten, sonst aber ganz gleichen Eisensteinmasse umgeben. Uebrigens sieht man denselben Stein auch bisweilen als Rinde der oben unter 4 beschriebenen Nieren, zwischen dem inneren ganz dichten dunkelbraunem Eisenstein und der äußersten ockergelben weichen Schale.

Als ebenfalls nur sehr untergeordnetes Vorkommen haben wir endlich auch noch einen dünnschiefrigen Brauneisenstein. Dem vorigen an Farbe und Dichtigkeit ziemlich gleich, scheint dessen Thongehalt etwas größer zu sein; auch mengen sich zarte Schüppchen von silberweißem Glimmer ein, welche besonders auf den recht ebenen Schieferflächen ins Auge fallen. Derselbe bildet theils Trümmer in der vorerwähnten bunten Lagermasse, theils schwache, mehr selbstständige, aber wenig aushaltende Schichten auf

dem grauen Thone, seltener in diesem eingeschlossen, und dann immer bloß in flacher Teufe unter Lage. —

Wenn man die Schalen der Nieren ausnimmt, so läßt sich von allen vorstehend angegebenen Brauneisensteinen sagen, daß sie theils vermöge geringer Dichtigkeit, theils in Folge von Absonderungs-Verhältnissen stets ein bröckliges Ansehen haben. Wenn dieselben auch auf den Lagerstätten noch ziemlichen Zusammenhalt zeigen: so zerfallen sie doch gewöhnlich bald, wenn sie nach der Gewinnung der Witterung ausgesetzt liegen.

6. Sandiger Brauneisenstein. Schwarzbraune, dichte Brauneisensteinmasse, mit mehr oder weniger Kiesel sand vermengt. Hierher gehört eigentlich auch der oben erwähnte Eisensandstein, dessen Sandgehalt sich nur zu vermindern braucht, um ein verhüttbares Erz abzugeben. Bei dem großen Reichthume unserer Provinz an besserem Schmelzgute macht man indessen, so weit uns bekannt, davon gar keinen Gebrauch, oder gattirt mit ihm bloß in geringem Zuschlage, andere — reichhaltige und leichtflüssigere — Eisenerze.

Das Vorkommen ist von dreierlei Art nemlich:

- a a. entweder ganz ebenso wie dasjenige des Eisensandsteins als einzelne, abfällige, flözähnliche Niederlagen im losen Sande, welcher in der unmittelbaren Nähe gern gelb gefärbt ist. Bisweilen mit dem Eisensandsteine in der Art verbunden, daß einzelne Bänke weniger Sand halten, als die anderen und so unseren Eisenstein repräsentiren. Nicht selten sind dies die unteren Schichten, welche besonders dann eine größere Reinheit bemerken lassen, wenn die Masse auf Thon ruht. Uebrigens findet hin und wieder auch nach seitlicher Richtung in der Sand-Einmischung ein Wechsel statt.
- b b. oder der hier ins Auge gefaßte Eisenstein liegt unmittelbar auf dem oben unter Nr. 5. beschriebenen thonigem Brauneisenstein und wird von losen Sande bedeckt, bildet also eine Zwischenschicht, welche unverkennbar nur aus einem Verfließen des Eisensteins mit dem darauf niedergelegtem Sande hervorgegangen ist. Die Steinmasse erscheint hier auch niemals so dicht und dunkelbraun, wie bei dem vorigen Vorkommen. Die Mächtigkeit ist verschieden; je nachdem der Zustand der Masse, in welche der Sand eindrang, die Vermengung mehr oder weniger begünstigt haben mag; meistens ist jedoch selbige nicht bedeutend.

Endlich kommt noch

c.c. ein drittes Vorkommen von sandigem Brauneisenstein, nemlich in denen, oben unter Nr. 5. bezeichneten, sehr bunt gemengten Eisenstein-Ablagerungen. Derselbe bildet darin ganz unregelmäßige Parthieen oder kurz absehbende Trümmer, auch wohl einzelne Schalen an der Einfassung von Sandlagen oder kleine Nieren in diesen selbst.

Das Vorkommen, daß die unter Nr. 4. beschriebenen Brauneisenstein-Nieren, wenn sie im Sande einbrechen, bisweilen auch in ihre Schalen Sand aufnehmen, ist sehr unbedeutend, indessen wollten wir selbiges, als hierher gehörig, nicht unerwähnt lassen.

7. Rother Thoneisenstein. Ein Gemenge von Rotheisensteinsubstanz *) mit vielem Thone.

Wir bemerkten oben, (unter Nr. 1.) daß manche kleinere Sphärosiderit-Nieren eine ins röthliche fallende Farbe zeigen, namentlich solche, welche schon höher über der eigentlichen Eisensteinlage vorkommen. In noch höheren Regionen, besonders aber in demjenigen Letten, welcher, wenn auch noch nicht ganz roth, doch rothe Streifen und Flecken zeigt, nehmen solche Nieren eine ganz rothe Farbe an. Sie haben indessen nie die große Dichtigkeit, wie der Sphärosiderit; auch fehlt ihnen das schalige Aeußere und das zerrissene Innere. Die Farbe wird nicht dunkler als sie der umliegende Letten zeigt. Da nun meistens zwischen diesem und einer solchen Niere nicht einmal eine deutliche Ablösung wahrzunehmen ist, so würde sie sich gar nicht bemerkbar machen, wenn

*) Den reinsten Zustand des Rotheisensteins hat man im Eisenglanz, welcher aus reinem Eisenoryd besteht (m. s. die letzte Anmerkung.!) Den Rotheisenstein theilt man gemeiniglich in folgende Unterarten oder Abänderungen:

- a. Fasriger Rotheisenstein — auch rother Glaskopf genannt.
- b. Dichter Rotheisenstein.
- c. Rotheisenträhm (schuppiger R.) auch Eisenschäum genannt und
- d. Rotheisenocker — den erdigen zerreiblichen Zustand.

Diese reinen Sorten kommen in unserem Thoneisenstein-Gebirge nicht vor, sondern nur Gemenge mit Thon, welche sich den Abänderungen b. und d. anschließen, je nachdem sie dicht oder von erdigem Gefüge sind. —

Der chemische Unterschied zwischen Roth- und Brauneisenstein, besteht lediglich darin, daß das Wasser in dem letzteren einen wesentlichen Mischungstheil ausmacht, im Rotheisenstein aber nicht. Halten dessen thonige Abänderungen auch einiges Wasser, so ist dasselbe darin nicht chemisch, sondern bloß mechanisch aufgenommen, angezogen, wie solches allen thonigen und besonders allen zugleich erdigen Fossilien eigen ist.

ihre Masse nicht etwas fester und härter wäre, als diejenige des Lettens. Das ganze Vorkommen ist übrigens auch nicht häufig. In den mächtigen Massen von ganz rothem Letten findet man zwar auch dergleichen festere rundliche Parthieen, allein sie verfließen noch unmerklicher in die Hauptmasse, sind meistens klein, und — was das wesentlichste — von zu geringem Eisengehalte, um sie noch für wirklichen Eisenstein ansprechen zu können. Es kann darum kaum von einem nierförmigem Vorkommen rothen Thonsteines die Rede sein.

Am wichtigsten ist dessen Auftreten in ganzen zusammenhängenden Flözen, obwohl diese immer von sehr thoniger Natur, die darauszugewonnenen Eisensteine mithin meistens recht arm sind. Es lassen sich zweierlei Vorkommnisse unterscheiden:

- a. wo die Flözmasse mehr weich, erdig und sogar zerreiblich erscheint. So unterscheidet sie sich nur durch eine mehr braunrothe Färbung und etwas höhere Eigenschwere von dem bröcklichen rothen Letten, in welchen übrigens ein vollkommener Uebergang nachzuweisen ist.
- b. wo die Masse wirklich steinartig, obwohl immer ohne sonderliche Festigkeit ist. Auch braunroth ins graurothe, im Striche aber röther, wenn auch nicht ganz kirschroth (wie der reinste Rotheisenstein) an sich und im Striche matt, jedoch mit eingestreuten zarten Glimmerschüppchen. Weich. Leicht zersprengbar in stumpfkantige Bruchstücke. Wenig spröde. Das ausgezeichnetste ist seine sehr vollkommene Schichtung in 1 bis 3 Zoll starke, sehr ebene Bänke. Auf den Schichtflächen mit etwas mehr Glimmer. Bemerkenswerth sind ferner die blaßberggrünen Flecke, welche hin und wieder in scharfen rundlichen Umrissen die rothe Farbe verdrängen. Bisweilen sieht man auch eine eben solche Färbung an den Schichten und Klüften, welche die Bänke quer durchsetzen. Mit dem Farbenwechsel ist übrigens durchaus kein Unterschied in der Masse selbst zu erkennen, dies also ganz dieselbe Erscheinung, wie die grünen Flecke im rothen Letten.

Die Mächtigkeit solcher Flöze von thonigem Rotheisenstein liegt zwischen einigen Zollen und $\frac{1}{2}$ Lachter, geht auch wohl noch etwas darüber, sie unterliegt jedoch einem häufigen Wechsel und kommen darin auch ganz dieselben Unterbrechungen vor, wie wir sie bei den früher betrachteten Eisensteinen angaben. Daß zwei oder mehr Flöze übereinander aufsetzen, ist bis jetzt noch nicht beobachtet. Sowohl Dach als Sohle bildet gewöhnlich grauer,

bisweilen rothstreifiger, fast niemals ganz rother Letten. Man kennt dieselben ebenso wie die Flöze von dem braunen Thoneisenstein nur in flachen Teufen, bis beiläufig etwa 3 oder 4 Lachter unter Tage.

Mit dem zweiten Vorkommen ist auch noch ein drittes verwandt, nemlich:

c. ein schiefriger, dunkelrother Thoneisenstein mit kirschrothem Striche.

Grad und meist ziemlich dünnstiefzig, fester und härter als der vorige, aber der Absonderung wegen fast eben so leicht zersprengbar, an sich matt, auf den Schieferflächen aber, in Folge zahlreicher Glimmerblättchen schimmernd. Nach seinem beträchtlicheren Gewichte, so wie der Farbe und dem Striche nach, möchte man ihn für reicher halten, als den zuletzt beschriebenen Eisenstein; allein das feinkörnige Ansehen des Querbruches, besonders aber die höhere Härte läßt eine Kiesel- oder Sand-Einmischung vermuthen. Da man bei einem Probeschmelzen das Ausbringen zu niedrig fand, gab man die weitere Benutzung auf. — Wir kennen diesen Eisenstein ausgezeichnet nur in der Gegend von Mähdorf, wo derselbe in flacher Teufe ein schwaches Flözchen bildet, das grauen Thon zum Liegenden und Sand zum Dache hat. Er steht dem oben beschriebenen rothen Schieferletten so nahe, daß der ganze Unterschied fast nur auf dem mehreren Eisenoxyd-Gehalte beruht.

Dies sind die verschiedenen Sorten von Eisenstein, welche unsere Formation aufzuweisen hat. Die Natur hat sie freilich nicht so scharf von einander geschieden, wie wir dieselben hier hinstellten. Wir müssen daher jetzt noch angeben, was sich über ihr gegenseitiges Verhalten theils unmittelbar beobachten, theils nach analogen Erscheinungen annehmen läßt.

Es können dafür folgende Regeln gelten:

a. Wo der Eisenstein bloß in Knollen und in Mitte der grauen Thone bricht, bestehen diese Knollen stets aus dichtem oder thonigem Sphärosiderit, in gewissen Strichen der erstere, in anderen Feldern der letztere; sehr oft aber auch beide übereinander. Vermengt sind sie seltener, ausgenommen in den größern Sphäroiden selbst als Kern und Schale.

b. In solchen reichen Feldern findet man gemeinlich eine

Hauptlage von Knollen; darunter nur noch wenige, desto mehr aber darüber mit abnehmender Größe.

c. Bei großer Frequenz der letztgedachten Knollen reihen sich diese zu hangenden Lagen aneinander, deren Anzahl bis auf 3 und 4 steigt, und wovon manche hin und wieder die Hauptlage an Reichthum übertrifft. Uebrigens zeigen sie in letzterer Beziehung sowohl, als auch in ihrem Abstände von einander, und endlich auch in ihrer Anzahl einen vielfachen oft raschen Wechsel, so daß man das Verhalten in zwei nicht weit von einander entfernten Schächten ganz verschieden sehen kann. Mehr als 4 dergleichen Knollenlagen sind selten, indessen läßt sich auch wohl oft keine bestimmte Grenze dafür ziehen, was noch für eine solche Lage anzusprechen sei. Darin mag es seinen Grund haben, wenn man bisweilen eine größere Lagenzahl angiebt. Durch Bohrversuche ist solches gar nicht zu ermitteln.

d. Alle wirklichen Sphärosiderit-Flöze d. h. die zusammenhängenden Lagen, bestehen entweder

aa. aus vorwaltend thonigem Sphärosiderite und der reineren dichte Zustand findet sich nur hin und wieder im Inneren der abfälligen Bänke — oder

bb. bloß aus kieseligen Sphärosiderit.

Mit einander pflegen diese beiderlei Lagen nicht vorzukommen. Erstere Flöze liegen bisweilen mehrfach übereinander, mit freilich oft wechselnder Stärke, auch häufigen Unterbrechungen. Bei den Flözen des kieseligen Sphärosiderits gehören dergleichen Wiederholungen unter die großen Seltenheiten, in der Regel hat man nur ein solches Flöz.

e. Wo ein Flöz mit Knollen vereint vorkommt, nimmt es stets die unterste Stelle ein. Unter einem thonigen Flöze brechen zuweilen noch einzelne Knollen; nicht so unter dem kieseligen Sphärosiderite.

f. Die Kiesel-sphärosiderit-Flöze ruhen auf Sandletten, losem Schwimmsande oder auch lichtgrauem Sandsteine. Die andern Flöze haben Thon zur Sohle, der auch deren Zwischmittel und das Dach sämmtlicher Flöze bildet. Die Thonmittel zwischen den Flözen des thonigen Sphärosiderites führen meistens einzelne Knollen.

g. Alle vorstehend betrachteten Vorkommnisse liegen innerhalb einer Thonmächtigkeit von 2 bis 3 oder höchstens 4 Lachtern. Doch reichen einzelne kleine Knollen oft noch höher in den Thon des Daches hinauf.

h. Ein thoniges Sphärosiderit-Flöz löst sich in seitlicher Richtung öfters in getrennte Knollen auf, oder es drängen sich umgekehrt die letzteren zu einem compacten Flöze zusammen. Zwischen kiesligem und thonigem Sphärosiderit ist ein solcher Uebergang nicht beobachtet; sein Vorhandensein jedoch zu vermuthen.

i. Kiesliger Sphärosiderit zeigt einen vollkommenen Uebergang in grauen Sandstein, sowohl in seitlicher Richtung als durch zunehmenden Sand-Gehalt in den unteren Flözbanken.

k. Alle derben Flöze, so wie die Knollen-Lagen sind in der Regel söhlig abgesetzt, oder doch immer nur mit äußerst geringen Verflachungen. Sanft wellenförmig fortlaufende Erhebungen und Vertiefungen — Sättel und Mulden, deren Flügel nicht leicht über 1 bis 2 Grad Neigung zeigen. Kommen steilere Abfälle vor, so sind sie nicht hoch und bloß eine ganz locale Erscheinung.

l. Außer den bereits oben beschriebenen Unterbrechungen in der Eisensteinführung kommen häufig auch wirkliche und andauernde Verdrückungen vor. Diese sind im wesentlichsten zweierlei Art, je nachdem entweder

aa. bloß der Eisenstein sich verliert, oder

bb. zugleich auch sein Träger — der graue Thon — verdrückt oder abgeschnitten erscheint, wobei sich vor den Abschnitt eine andere Masse vorlegt.

Im ersteren Falle vermindert sich allmählig die Anzahl der Knollen oder Flözbanken, wobei auch gern deren Beschaffenheit schlechter, nemlich der Eisenstein thoniger, erdiger, oder sandiger wird. Nicht selten zeigt auch der benachbarte Thon dann eine Veränderung, nemlich weniger Fettigkeit, eine ins gelbe fallende Farbe, eine zunehmende Sand-Einmischung ic.

Beim zweiten Falle ist es in gewissen Gegenden besonders der rothe bröcklige Letten, welcher den Thon mit seiner Eisensteinführung abschneidet. Ein Abschnitt, welcher entweder aus der Firste herabkommt, oder sich aus der Sohle emporhebt, je nachdem rother Letten den Eisenstein im Hangenden oder Liegenden begleitet. In manchen Grubensfeldern ist aber sonst gar kein rother Letten bekannt als nur an jenen Stellen wo sein Austreten die Verdrückung herbeiführt. Bemerkenswerth ist es, daß solche Stellen nicht grade immer den ganz rothen Letten zeigen, sondern oft sind es bloß einzelne rothe Flecken, Streifen und unregelmäßige Trümmer in noch vorwaltend grauem Thone, und dennoch verliert sich dabei sogleich die Eisensteinführung. Hiernach ist die Verdrückung nicht immer ein wahrer Abschnitt der Lagerstätte, sondern bezeichnet

einen Uebergang in einen andern Zustand der Thonmasse, welcher der Bildung oder vielmehr Ausscheidung der Eisenstein-Substanz hindernd entgegenstand. Wir werden später hierauf zurückkommen.

In dem nördlichsten Striche unserer Formation (zwischen Kreuzburg und Pitschen einerseits und demeißwartha-Thale anderseits) ist kein rother Letten von einiger Mächtigkeit und Ausdehnung bekannt, ebenso wenig in der Gegend von Falkenberg und derjenigen von Kieferstädtel und Rybnik. In allen diesen Gegenden hat man entweder nur die erst gedachten Verdrückungen, oder wenn man zugleich auch den grauen Thon abgeschnitten sieht: so hat sich loser Sand vorgelegt, welcher ebensowohl aus der Sohle aufsteigen, als sich aus dem Dache herabsenken kann, wovon das erstere wohl häufiger sein mag als letzteres. Wenn im ersteren Falle der vorliegende Sand derjenigen Sand-Masse angehört, welche als ausgebehnte und oft mächtige Deck das ganze Thongebirge unter sich hat, so wird es zweifelhaft, ob man in solchen Abschnitten eine mit der Bildung gegebene Verdrückung oder nur ein Ausgehendes der Lagerstätte vor sich habe, welches erst in der Diluvial-Zeit mit jenem Sande bedeckt wurde? *) Die letztere Annahme dürfte indessen wohl nur für die flachen Teufen statthaft sein.

Außer den vorstehend nachgewiesenen Verdrückungen, kennt man endlich auch noch solche, wo ein Flöz von thonigem Sphärosiderit durch immer mehrere Aufnahme von Thon, in eisenhaltigen Thon, und dieser zuletzt in den gewöhnlichen Thon oder Letten übergeht. Daß sich in gleicher Art der kieslige Sphärosiderit in Sandstein verlaufe, ward bereits bemerkt.

m. Durch die so eben betrachteten Erscheinungen zerfallen die Grubenfelder in edle und taube Mittel. Der Begriff des Bergmannes für letztere ist natürlich ausgebehnter, als ihn der Geognost feststellen muß, der eine Lagerstätte so lange nicht taub nennen kann, als sie überhaupt noch das nützliche Fossil führt, wenn dessen Menge auch zu gering, um den Bergbau darauf auszudehnen. Außerdem findet der Verfolg des Baues häufig auch noch andere Hindernisse, welche für jenen Begriff noch engere Grenzen ziehen, wie z. B. Schachtsteufe, Mächtigkeit des Schwimmsandes im Dache, starke Wasserzuflüsse &c. In diesen Verhältnissen liegt

*) Man vergl. was S. 30 und 31 Band II. unseres Taschenbuches über die Ungewisheit in Betreff der Abfaz-Periode jenes Sandes gesagt wurde!

es, daß auf den Gruben die tauben Feldesflächen immer weit größer angegeben werden, als der Geognost annehmen darf. Berücksichtigt man nun ferner, daß mit Ausnahme weniger Gruben von den Bauen keine vollständigen Risse vorhanden sind: so fehlt es an allem Anhalten, um sich von der grundrißlichen Form der edlen oder tauben Mittel ein klares Bild zu machen. Wir müssen uns daher hier auf die Bemerkung beschränken: daß die Eisenersteinführung ausgedehnter und zusammenhängender sei, als gewöhnlich angenommen zu werden pflegt; daß aber allerdings zwischen den Baufeldern auch große ganz taube Mittel liegen, in denen diejenigen Verhältnisse andauernd obwalten, welche wir bei den Verdrückungen andeuteten. —

Uns nunmehr zu den übrigen Varietäten des Eisenersteines unserer Formation wendend, bemerken wir, daß

n. aller Brauneisenstein — vielleicht mit bloßer Ausnahme desjenigen unter Nr. 6. aa. — secundärer Entstehung d. h. durch einen Zersetzung-Prozeß aus den entsprechenden Arten des Sphärosiderites gebildet sei. *) Darum finden wir denselben meistens in flachen Teufen und ohne Bedeckung mit jenem zähen festen Letten, welcher den Zutritt des zur Umwandlung nöthigen Wassers verhindert haben würde. Das letztere Verhalten

*) Die bekannte Umwandlung des Spatheisensteins in den Brauneisenstein ist chemisch so zu erklären, daß die Kohlensäure als Gas entwich, daß das Eisenorydul, um sich in Eisenoryd zu verwandeln, aus dem Wasser Sauerstoff aufnahm, und daß sich nun jenes Oryd mit einem unzersetzten Theile des Wassers zu einem Hydrate (dem Brauneisenstein) verband. Vielleicht ward dabei auch die Kohlensäure selbst zersetzt, indem sich deren Kohlenstoff mit Wasserstoff (aus dem zersetzten Wasser) zu Kohlenwasserstoffgas vereinigte und als solches entwich. Nicht augenscheinlich läßt sich dieser Vorgang auf den Spatheisensteingängen beobachten, deren Masse am Ausgehenden und bis in eine gewisse Teufe hinab in Brauneisenstein verändert gefunden wird. —

Wird unser dichter Sphärosiderit dagegen geröstet, so ist es die Hitze, welche die Kohlensäure entfernt und es bleibt ein thoniger Rotheisenstein zurück (Eisenoryd ohne Wasser). Was hierbei eine starke Hitze in kurzer Zeit hervorbringt, könnte vielleicht auf den Lagerstätten durch eine geringe Wärme in desto längerer Zeit bewirkt sein. Das Dasein des wasserfreien Eisenorydes (welches so geneigt ist, ein Hydrat zu bilden) bleibt jedoch immer schwer zu erklären, und noch weniger läßt sich nachweisen, was auf jenen Lagerstätten eine Temperatur-Erhöhung verursachen konnte? Die Bemerkung läßt sich analog auch auf die Färbung des rothen Lettens anwenden.

ist jedoch nicht ohne einige Ausnahmen, indem man bisweilen über jenem Eisensteine noch eine Lettendecke findet. Stark ist selbige aber nie, und konnten anderen Falles auch wohl Sandlagen oder die Spalten und Trocken-Risse der Eisensteinlage selbst das Wasser herbeiführen. Es ist z. B. eine bekannte Erfahrung, daß wenn man compacte Eisensteinsföge anbricht, damit gewöhnlich auch Zuflüsse erschroten werden. Endlich ist es aber auch möglich, daß die Umwandlung schon früher erfolgte, ehe sich der Letten des Daches darauf legte, von dem sich ja ohnehin oft nicht mit Sicherheit nachweisen läßt, ob er auch wirklich unserem Thoneisenstein-Gebirge oder dem aufgeschwemmten Lande angehöre?

Den deutlichsten Beweis für die in Rede stehende Umwandlung giebt der schalige Brauneisenstein mit den frischen Sphärosiderit-Kernen, deren hohe Festigkeit und Dichtigkeit dem Fortgange der Umänderung eine scharfe Grenze setzte, während ringsum der weiche thonige Sphärosiderit, und selbst der Eisengehalt, des ursprünglich grauen Thones durch und durch die vollkommenste Zerlegung erlitt. Interessant wäre es zu wissen, ob die Grubenbaue nicht hin und wieder an dem Ausgehenden der Sphärosiderit-Lagerstätten Stellen entblößten, wo sich diese mit allmähligem Uebergange in Brauneisenstein verwandelt fänden? Bei unseren Befahrungen hatten wir keine Gelegenheit ein solches Verhalten zu beobachten. Wahrscheinlich ist es uns aber, daß viele Vorkommnisse des braunen thonigen Eisensteines dergleichen Ausgehende sind.

o. Wenn man die Abänderungen des rothen Thoneisensteines mit denen des thonigen Brauneisensteines gegen einander stellt, so bemerkt man außer in der Farbe durchaus keinen wesentlichen Unterschied. Sei es nun auch, daß der hier wasserfreie Zustand des Eisenoxyds nicht vollständig zu deuten ist: immerhin ist zu vermuthen, daß der meiste solche Eisenstein in ähnlicher Weise einer Umwandlung gewisser Sphärosiderit-Lagen sein Dasein verdankt, wie wir bei dem Brauneisenstein nachwiesen. Daß jener Eisenstein ungleich seltener, als dieser, ist nur ein Beweis, daß die Erfordernisse einer Umänderung in den rothen Stein an gewisse Dertlichkeiten geknüpft sein mochten. Möglich bleibt es aber dennoch, daß mancher rothe Thoneisenstein ursprünglich so abgesetzt sei, denn daß seine Farbe einer solchen Annahme nicht entgegenstehe, beweisen nicht nur unsere rothen Lettenmassen, sondern auch die Schichten der verschiedensten Flöz-Formationen, in denen Sand-

stein, Sand, Thon, Kalk u. — dieselbe Farbe und diese den Character der Ursprünglichkeit an sich trägt. *)

In der That haben wir auch einzelne rothe Thoneisenstein-Flöze, welche tiefer liegen, als irgend ein Brauneisenstein, und dabei mit mächtigem Thone bedacht sind z. B. bei Neudorf u.

p. Sowohl die Brauneisenstein-Flöze, als auch die des rothen Thoneisensteines, haben auf den meisten Punkten, wo man in deren Sohle eingedrungen ist, noch ein oder auch ein paar Lagen von Sphärosiderit unter sich. Sieht man nun jene als ursprünglich auch aus Sphärosiderit gebildet an, so muß man sie der früher angegebenen Anzahl übereinander folgender Eisensteinlagen noch hinzurechnen, und die Thonmächtigkeit, innerhalb welcher auf den verschiedenen Baupunkten die ganze Eisensteinführung liegt, steigt damit auf 8 bis 10 Fächter.

q. Erwägt man, daß aller unser Sphärosiderit nicht anders als nur in Berührung mit Thon vorkommt, (von dem selbst die kieslige Abänderung wenigstens bedeckt erscheint) so ist es nicht wahrscheinlich, daß der Kitt des Eisensandsteins und der feste sandige Brauneisenstein (6. aa.) jemals Sphärosiderit gewesen sein sollte. Auch die ungemein große Dichtigkeit desselben steht einer solchen Annahme entgegen. Viel natürlicher ist es, diesen Brauneisenstein als eine besondere Bildung anzusehen, beruhend auf dem Zusammenziehen einer Substanz, welche beim Absatz des Sandes vielleicht darin mehr vertheilt war, dann aber mit Hülfe des Wassers niedersickerte, um sich in gewissen Schichten festzusetzen. Möglich, daß derjenige Sand, welcher jetzt die Sohle des Vorkommens macht, damals voll Wasser stand, während der höhere Sand über dessen Niveau hervorragte, und daß sich dadurch die Stelle des Absatzes bestimmte. Der ganze Vorgang muß aber meistens ein recht localer gewesen sein, weil wir die Niederlagen so absäßig, ja das ganze Vorkommen oft auf kleine Flächen beschränkt finden.

r. So viel uns bekannt, hat man in Oberschlesien noch nirgends 2 Ablagerungen von Eisensandstein untereinander angetroffen. Man durchteuft aber auch den hangenden Sand nur dort, wo er

*) Dennoch bleibt es eine sehr merkwürdige Erscheinung, daß bei vielen Gebirgsarten, namentlich bei Sandsteinen, bei Grauwacke, Thonschiefer und Schieferthon u. oft die rothe Färbung sich nicht an die Schichtung knüpft, sondern in ungewissen Umrissen die Schichten durchsetzt. In solchen Fällen möchte wohl anzunehmen sein, daß jene Färbung Folge späterer Einwirkungen sei. U. d. W.

nicht allzu mächtig ist, und ein Steinbruch-Betrieb auf jenem Sandsteine ist nur bei flachem Abraume zu führen, kann also keine tieferen Lagen betreffen. Der Sand im Liegenden der Eisensteinsbaue wird höchst selten berührt, und ist weder mit Schächten, noch auch mit Bohrlöchern jemals in einer erheblichen Teufe untersucht worden. Der Sand unseres Thoneisenstein-Gebirges ist demnach für uns eine wenig bekannte Region. Wenn indessen im Königreiche Polen (Pusch a. a. O. II. Bd. Seite 305 u.) z. B. am Kapellenberge bei Inowloz mit einem Schachte mehrfache Lagen des sandigen Brauneisensteins durchsunken wurden, so läßt sich wohl mit aller Bestimmtheit voraussetzen, daß dergleichen auch im diesseitigen Theile der Formation vorhanden sind. Ueberdem geben auch die zahllosen Geschiebe von Eisensandstein, die man über einen großen Theil unserer Provinz zerstreut findet *) einen Beweis, daß der Diluvial-Fluth viele Niederlagen desselben zur Zerstörung und Fortführung der Trümmer dargeboten sein mußten.

Endlich möge hier noch die Bemerkung Platz greifen, daß s. je flacher unter Lage unsere Eisensteins-Lagerstätten aufsetzen, um desto unregelmäßiger — wir möchten sagen — verworrener pflegen dieselben zu sein. Man sieht hier bisweilen alle beschriebenen Eisenstein-Abänderungen mit Thon und Sand von allerhand Farben bunt durcheinander gemischt, die Eine Trümmer und absägige Lagen in den Anderen bildend, und umgekehrt Diese in Jener; bald auch mit mehr rundlichen Umrissen, denen sich andere Lagen concentrisch schalig oder schiefzig anschmiegen; bald nehmen die tauben Einmengungen zu, bald verschwinden sie wieder; ein Mal bleiben sie sichtbar vom Eisenstein geschieden, ein ander Mal erscheinen sie mit diesem innig verflochten; dabei wechselt die ganze Lage in ihrer Mächtigkeit, macht sich bis Lachterstärke auf, um nicht weit davon zu einem bloßen Besetze verdrückt zu sein u. s. w. Beispiele für diese Verhältnisse geben namentlich die Förderungen bei Wrzose ohnweit Kreuzburg, bei Goslau u. Wir sehen darin nicht bloß eine Folge der oben angegebenen Umwandlungs-Prozesse, sondern möchten glauben, daß hier die späte-

*) Außer in denjenigen Gegenden, wo das Thoneisenstein-Gebirge bekannt, oder dessen Dasein unter dem aufgeschwemmten Lande mit Bestimmtheit anzunehmen ist, finden sich die besagten Kollstücke auch fast auf dem ganzen Zuge des Muschelkalksteins und selbst bis zu beträchtlichen Höhen hinauf, wie z. B. bei Radzionkau ohnweit Beuthen, ferner im südlichen Theile der Provinz z. B. bei Sohrau, Ples u.

ren Diluvial-Fluthen einen zerstörenden, gleichsam auf- und umwühlenden Einfluß ausübten.

d. Braunkohle.

Das Vorkommen von Braunkohle im Thoneisenstein-Gebirge ist zweierlei Art, nemlich entweder

1. in wirklichen zusammenhängenden, obwohl immer nur schwachen Flözen, oder
2. bloß in Bruchstücken von Baumstämmen, Nesten u.

Das Auftreten jener Flöze beschränkt sich in Oberschlesien auf die Gegend von Raminieß, und diejenige von Dembio. Beide haben wir bereits Seite 25 und 43 u. f. III. Band d. b. Taschenb. beschrieben, und können hier darauf verweisen. Mehr und stärkere Flöze kommen im benachbarten Polen, namentlich in den Gegenden zwischen Kromolow, Stawierz und Koziegłow vor. *)

Die besagten Bruchstücke von verkohlten Bäumen sind ungemein verbreitet, gehören vorzugsweise dem dunkelgrauen Thone an, und begleiten gern den grauen Sphärosiderit, eben so wohl in seinen Flözen als zwischen den Knollen. Von einer Länge, welche 3 und selbst noch mehr Fuß erreicht, beginnend, kommen dieselben in allen Größen vor, bis zu den kleinsten Fragmenten herab. Die größeren Stücke sind Theile von wirklichen Stämmen, die bis 1 Fuß und mehr Durchmesser zeigen. Der Querschnitt erscheint aber fast nie kreisrund, sondern oval oder — besser gesagt — wie platt gedrückt, so daß der kürzere Durchmesser kaum halb so lang als der andere. Die Außenflächen zeigen eine sehr rauhe Furchung, und keine Spur einer Rinde. Die kleineren Stücke sind selten rund, wobei man sie für dünnere Stämme oder auch Nester zu halten hat, meistens sind es Fragmente aus starken Stämmen, von kantiger und eckiger, gern platt parallelepipedischer Gestalt; an den langen Außenflächen feiner gestreift als die vorigen, ganz den Spaltflächen eines festen harten Holzes zu vergleichen. Die Endflächen dieser wie jener Stücke liegen gemeinlich rechtwinklig gegen die Länge und sind oft ziemlich glatt. Ihr Inneres läßt eine sehr reine Art der Braunkohle erkennen (Bytuminöses Holz). Die Farbe ist vollkommen pechschwarz, besonders auf dem frischen Querbruche, welcher flachmuschlig und glänzend mit trüben Fettglanze; der Längenbruch ist faßrigschalig zu nennen, zeigt die deutliche Holztextur und erscheint seidenartig schimmernd oder auch ganz

*) Pusch geognost. Beschreib. von Polen u. II. Seite 289. u. f.

matt. Das Fasrige ist indessen oft ziemlich versteckt, so daß die Stücke leichter in der Quere als in der Länge zerspringen. Weich und etwas milde. Der Strich fast gleichfarbig oder nur wenig brauner, ebenfalls fettig glänzend. Nicht selten bemerkt man einzelne querhindurch gehende Absonderungsflechten. Diese Kohle brennt gut, aber flüchtig und mit dem bekannten unangenehmen Geruche der Braunkohle; doch rührt dieser vorzugsweise von Schwefelkies her, der darin fast niemals fehlt, vielmehr oft in großer Menge damit verbunden ist. Man sieht ihn entweder in plattenförmigen Parthieen oder zusammengehäuften Krystallen auf der Außenfläche der Kohle oder in deren Innerem, gern den Jahrringen folgend, ferner in das Ganze fein ja bisweilen kaum sichtbar eingeprengt; seltener füllt derselbe rundliche Höhlungen aus. Die Menge solches Kieses ist in manchen Stücken so beträchtlich, daß sie derjenigen der Kohle kaum nachsteht. Er hat die feinsten Saftgänge ausgefüllt, und sich besonders zwischen die Jahrringe eingedrängt, so daß das Stück dann in ähnlicher Weise verkiest erscheint, wie man dergleichen Ausfüllung durch Kieselsubstanz findet (der bekannte Holzstein etc.) Vermöge rascher Verwitterung des Schwefelkieses blättern die Kohlstücke, wenn sie zu Tage kommen, bald auf und zerfallen in kurzer Zeit gänzlich, wobei eine Menge von Eisenvyriol in kleinen, weißen Krystallen ausschlägt.

Wie schon gesagt, kommen diese Kohlenstücke auf den Lagerstätten des Eisensteines und zwar besonders mit dem thonigen und dichten Sphärosiderit verbunden vor. Sie treten meist einzeln auf, fehlen aber selten ganz. Theils liegen dieselben zwischen den Knollen, theils in den thonigeren Flözen förmlich eingewachsen, letzteres zuweilen nur mit einem Ende. Auf mehreren Gruben sieht sie der Bergmann beim Anhiebe als ein gutes Anzeichen auf eine reiche Lagerstätte an. Dabei ist noch anzuführen, daß man zuweilen ziemlich große Kohlenfragmente antrifft, deren Inneres durch und durch ganz ebenso mit grauer Eisensteinmasse erfüllt ist, wie bei der vorhin angegebenen Durchdringung mit Schwefelkies.

Außer in und neben den Sphärosiderit-Lagen, findet man dieselben Kohlenstücke auch noch höher im Dache, doch kaum anderswo als in dem dunkelgrauen Thone, welcher diese seine Färbung auch nur einem Gehalte an Kohle verdankt. In ebensolchem, nur manchmal lichter grauen Thone, kommt die Kohle auch ohne Eisenstein, oder bloß von einzelnen zerstreuten Knollen begleitet vor. In der größten Menge sahen wir sie auf einer Versuch-Arbeit, welche Seitens der Stadt Rosenberg an der Südseite des Räm-

mercidorfes Wysoka in den Jahren 1829 und 1830 betrieben wurde. Hier hatte man 2 Schächte von $7\frac{1}{2}$ und $7\frac{3}{4}$ Lachter Teufe geschlagen, fand darin unter $\frac{5}{9}$ — $\frac{3}{4}$ Lachter Schwimmsand und Kiesel einen lichtgrauen, ins grünliche fallenden, fetten, dick- und unvollkommen schiefrigen Thon mit kleinen p. h. 2—4 Zoll großen darin sparsam zerstreuten Sphärosideritknollen; in 5 Lachter Teufe einen blaßgrauen, in 4—6 Zoll starken söhligen Bänken geschichteten, feinkörnigen Sandstein von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Lachter Mächtigkeit, darunter wieder Thon, in diesem Thone aber bei ungefähr 6 Lachter Teufe die ersten Braunkohlenstücke, welche bis zur Sohle der Schächte anhielten, also innerhalb einer Thonstärke von reichlich $1\frac{1}{2}$ Lachter lagen. Ihre Größe erreichte das oben angegebene Maximum, sie lagen ohne alle Ordnung unter- und durcheinander, die Menge war aber so beträchtlich, daß einem ohngefährten Ueberschlage nach, deren Volumen zusammengenommen, und zu einer compacten Lage verbunden gedacht, ein Flöz von 12—15 Zollen Stärke hätte geben können. Der sie umhüllende Thon war ganz derselbe, wie der im obern Theile der Schächte durchsunkene und stand in gleicher Beschaffenheit auch noch auf deren Sohle an. Nach einem Bohrloche, welches weiter nördlich gegen das Dorf Wysoka hin angelegt und 11 Lachter tief wurde, geht jener Thon auch noch tiefer nieder; denn man erreichte mit dem Bohrloche noch keinen Schwimmsand.

e. Gyps.

Gyps kommt in unserer Formation nicht nur bloß auf wenigen Punkten, sondern auch da in geringer Menge vor. Im Anschluß an dasjenige, was wir darüber bereits Seite 25 u. f. des III. Bandes uns. Taschenb. angaben, bemerken wir hier noch, wie der rothe Letten bei Lyssau doch wohl nicht mehr zu der bunten Schichten-Gruppe, sondern zum wirklichen Thoneisenstein-Gebirge zu rechnen ist; denn nicht weit von seiner Fundesstätte sieht man einen ganz gleichen Letten (ohne Gyps-Einschluß) im Dache des Eisensteins. Jene Gypskrystalle sind ringsum meist recht scharf ausgebildet, und bis einen Zoll groß, sie fanden sich im ersten Lachter unter Tage im Letten zerstreut. Ein ähnliches Vorkommen hatte man an einer Stelle auf der Eisenstein-Förderung bei Sumpen, auch auf derjenigen bei Donnoschau. Als einzelne Seltenheiten kennt man endlich auch kleine Krystalle von wasserhellem Gyps in Eisenstein-Nieren.

Aller dieser Gyps (Schwefelsaure Kalkerde mit Wasser) ist au-

genscheinlich eine, erst nach dem Abfage des Gebirges erfolgte (secundäre) Bildung. Schwefelkiese zerlegten sich und die hieraus hervorgegangene Schwefelsäure verband sich mit Kalkerde, die sie im rothen Letten zc. vorfand.

f. Schwefelkies.

Es ward bereits bemerkt, daß die Braunkohlenstücke stets mit Schwefelkies erfüllt sind. Wo sich dieser wie es, bisweilen der Fall, krystallirt zeigt, hat man meistens den hexaedrischen, oder gemeinhin sogenannten Schwefelkies vor sich, indeßen kommt auch die andere Gattung dieses Minerals, nemlich der Binarkies (Strahlkies, Speer- und Kammkies) bisweilen in deutlichen Krystallformen vor.

Außer in und an der Braunkohle, findet man aber den einen oder andern Schwefelkies:

1. in zusammiengehäuften Krystallen, in Blechen und angefloßen in dem Inneren von Sphärosiderit-Nieren, namentlich in den oben beschriebenen Trockentissen.
2. als mittelster und dabei ganz dichter Kern von manchen platten Nieren, wobei die Einfassung ein mehr thoniger Sphärosiderit zu sein pflegt;
3. als besondere, gewöhnlich ganz runde, doch äußerlich rauhe Kugeln, welche bis Faustgroß sind;
4. als Ausfüllung von Versteinerungen, namentlich von Ammoniten. Endlich
5. in allerhand ästigen, knolligen, auch ganz unbestimmten Gestalten.

Das Vorkommen ist sehr häufig, besonders auf den Sphärosiderit-Lagen, doch kennt man den Schwefelkies auch ganz außerhalb dieser Lagerstätten und selbst ohne Kohlenstücke, wie z. B. die oft genannten Schwefelkieskugeln in dem grauen Letten bei Köppen an der Oder.

g. Blende und Bleiglanz.

Ein obwohl an Menge sehr unbedeutendes, doch immer recht merkwürdiges Vorkommen. Wir erwähnten seiner schon bei den hohen Nieren des dichten Sphärosiderites, in denen Krystalle von brauner (seltener von gelber) Zinkblende, eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind. Man findet dergleichen aber auch in thonigen und selbst im kiesigen Sphärosiderit; den Bleiglanz dagegen immer weit seltener. Letzterer kommt aber mitunter auch in den,

mehr erwähnten Braunkohlen-Fragmenten recht deutlich vor, hier
weist mit Schwefelkies verbunden.

Nachdem im Vorstehenden die sämtlichen Gebirgsschichten durch-
gegangen und die besondern Lagerstätten beschrieben wurden, sollte
nun hier die Angabe folgen, in welcher Reihenfolge und
in welchen quantitativen Verhältnissen jene
einzelnen Glieder das ganze Gebirge zusam-
mensetzen?

Zu einer solchen Angabe reichen aber die bisherigen Aufschlüsse
nicht aus. — Wo geschichtete Gebirgsmassen ein bestimmtes Streichen
zeigen, wo ihr Fallen sich durch einen nicht zu flachen Neigungs-
winkel deutlich macht und durch eine ganze Formation hindurch
einerlei Richtung beibehält: da braucht man bloß von der liegend-
sten oder hangendsten Schicht aus, querschlägig über die Köpfe
(Ausgehenden) der Schichten hinzuliegen, um deren Folge vollstän-
dig kennen zu lernen. Nicht so ist es bei einer horizontalen Ab-
lagerung wo — wenn noch dazu die Tagefläche eben erscheint —
man die Schichtenfolge nur durch feigeres Eindringen erfahren kann,
und dies Eindringen vermag auch dann nur volle Ueberzeugung
zu gewähren, wenn es auf ein und derselben Stelle durch die ganze
Mächtigkeit der Formation hindurchgreift. Es wäre denn, daß
selbige gewisse ausgezeichnete Schichten einschliesse, die auf Einem
Punkte erreicht wurden, und die man auf einem andern Punkte
überzeugend wieder finden und nun von ihnen aus die Untersuchung
in die weitere Tiefe verfolgen könnte.

Wenden wir diese allgemeine Bemerkung auf unser Thoneisen-
stein-Gebirge an: so ist dort noch keine directe Untersuchung d. h.
kein Schacht, kein Bohrloch in eine Tiefe eingedrungen, die man
nach der Mächtigkeit des Ganzen für erheblich ansehen dürfte.
Dazu kommt, daß es schwierig, wo nicht unmöglich, auf entfern-
teren Stellen identische Schichten nachzuweisen, und selbst wenn
dies gelingt, dennoch immer Zwischenmittel verbleiben, deren Stärke
und Beschaffenheit noch völlig unbekannt sind, und sich um so we-
niger beurtheilen lassen, als einige der Glieder gar keine Schich-
tung zeigen. Ueberdem wird die Aufgabe noch dadurch verwickel-
ter gemacht, daß wenn auch die Eisenstein-Ablagerung auf den ein-
zelnen Aufschlußflächen meist wenig von der horizontalen abweicht,
die Abweichungen doch zu groß sind, um dieselbe für völlig söhlig

anzusprechen. Bei den unzähligen wellenförmigen Schwankungen in jenen Flächen ist es aber unmöglich, eine Haupt-Fall-Richtung zu ermitteln, um etwa nach dieser zu entscheiden, ob eine Parthie im Hangenden der anderen liege oder umgekehrt? — am allerwenigsten aber auf deraartigem Wege eine Ueberzeugung von Identität gewisser Ablagerungen zu erlangen.

Unter solchen Umständen bleibt vorläufig, d. h. bis dahin, wo einmal tiefere Aufschlüsse als die heutigen gemacht werden sollten, kein anderer Ausweg übrig, als die einzelnen getrennten Ablagerungen ihrer Masse und Zusammensetzung nach zu vergleichen und daraus wo möglich das gegenseitige Verhältniß abzuleiten, wobei freilich Vermuthungen die Stelle der Beobachtungen ersetzen müssen. Bevor wir aber diese aufstellen, haben wir zuerst das Bekannte anzugeben, indem wir alle, in unserer Provinz aufgeschlossenen Parthieen der Formation einzeln durchgehen werden. Dies soll den zweiten Theil der gegenwärtigen Beschreibung bilden, welchen wir dem nächsten Jahrgange unseres Taschenbuches vorbehalten.

von Carnall.

