©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

# II. Aufsätze und Abhandlungen.

## 1. Ueber die Rutschflächen im Wasseralfinger Eisenerze.

Von Inspector Schuler in Wasseralfingen.

In den Eisenerzen, die in der Umgegend von Aalen für die Hüttenwerke Wasseralfingen und Königsbronn gewonnen werden, finden sich häufig sogenannte Rutschflächen. Es sind glatte, unregelmässige Flächen von verschiedener Grösse, die durch ihren Glanz von dem matten Bruche der Erze auffallend abstechen. Sowohl die Form der Oberfläche, wie diejenige des Umfangs erscheint unregelmässig. Die Farbe ist im Allgemeinen die des Erzes. Im Gebirge selbst treten sie theils gruppenweise häufig, theils sehr sparsam vertheilt unter den verschiedensten Richtungen und Neigungen auf. Der hiesige Bergmann nennt sie „Schmierschlechten“ oder „Erzblumen“ und sieht sie im Allgemeinen gerne, besonders weil sich das Erz nach diesen Flächen leicht ablöst.

Die geognostische Lage dieser Erze gehört bekanntlich dem braunen Jura $\beta$ (nach Quenstedt) an; sie liegen auf dem circa 14′ mächtigen, gelben, feinkörnigen Sandsteine und werden von dunklem, schwärzlichgrauem, sandigem Gesteine und verhärteten Thonen bedeckt. Dieses Erz tritt in mehreren Flözen von verschiedener Mächtigkeit und Reinheit auf. Bei Aalen werden zwei derselben abgebaut; davon hat das untere bei Wasseralfingen eine Mächtigkeit von 5 bis $6^1/_2$′ und das obere 4 bis 5′. Die Mächtigkeit der übrigen Flöze wechselt von einigen Zollen bis gegen 2′. Die zwischenliegenden Bergmittel sind, theils glimmer-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



reiche, dunkle Thone, theils ein rauhes, sandiges Gestein oder Sandschiefer von dunkler Farbe, theils grauer oder gelber feinkörniger Sandstein. Dieses vielfach unregelmässig wechselnde Gestein hat zusammen vom Betasandsteine an gerechnet auf der Wasseralfinger Grube eine Mächtigkeit von nahe 71′; darüber liegt eine $19^1/_2$′ mächtige Lage von graublauem Thone, welche von der circa 2′ mächtigen Pectinitenbank bedeckt ist. Diese röthliche Kalkbank, womit der braune Jura $\beta$ nach oben abgegränzt wird, liegt nahe 44′ über dem oberen, 84′ über dem untern abgebauten Erzflöze, oder 90′ über dem Betasandsteine. Die ganze Mächtigkeit vom braunen Jura $\beta$ ist durchschnittlich zu 116′ anzunehmen.

Das Erz ist ein körniger Thoneisenstein, und besteht aus feinen, runden Körnern von auffallender Gleichheit (feinem Schiesspulver ähnlich), die durch ein sparsam vertheiltes thoniges Bindemittel zusammengebacken sind. Das specifische Gewicht des grubenfeuchten Erzes ist im Mittel = 2,68; 1 Cub.-Fuss reines Erz wiegt 135 Pfund. Reines gutes Erz hat eine dunkel kastanienbraune Farbe; weniger gutes Erz wird lichter und nähert sich dem Kupferroth.

Die Erzköner sind in ihrer Normalform abgerundet, theils linsenförmig, theils von der Form der *Galeriten* oder *Nucleoliten* d. h. auf einer Seite stark convex, auf der andern plan bis concav. Der Durchmesser dieser Körner schwankt im Allgemeinen zwischen $^1/_8$ und $^1/_{10}$ Linie; die Dicke hat zwischen $^1/_2$ bis $^2/_3$ jenes Durchmessers. Wird ein solches Korn zertheilt, so zeigt sich im Innern ein lichter, rostbrauner, ziemlich lockerer Thon, welcher von der festeren, dunkelgefärbten, glänzenden Schale umgeben ist. Die Schalendicke ist kaum $^1/_6$ bis $^1/_8$ vom Durchmesser des Kornes. Werden die Erzkörner zertrümmert, dann tritt der innere lichte Thon zum Vorschein; geriztes oder geriebenes Erz zeigt deswegen an diesen Stellen eine lichtere Färbung.

Mit diesen Erzkörnern finden sich auch bei gutem Erze gewöhnlich unregelmässig geformte, mehr oder weniger abgeschliffene Quarzkörner von nahe gleicher Grösse sparsam gemischt.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Nimmt die Menge dieser Quarzkörner zu, dann werden die Erze sandig und zur Verhüttung weniger brauchbar, ja untauglich.

Zuweilen finden sich Partieen mit ziemlich hartem Bindemittel, die sich durch eine lichte, rostbraune (Eisenoxydhydratähnliche) Farbe zu erkennen geben, bei welchen grösstentheils die Erzkörner fehlen, und statt deren die entsprechenden Höhlungen sichtbar sind. Der Eisengehalt ist dabei gering. Solche taube Erzpartieen finden sich mehr oder weniger häufig im reinen Erze in Form von unregelmässigen Nestern und Knollen; häufig auch bilden sie die Masse der bekannten Erzkugeln, oder es finden sich mit ihnen Petrefakten, versteinertes Holz u. s. w. verwachsen; zuweilen schliessen sie diese Versteinerungen vollständig ein.

Seltener finden sich kieselhaltige Partieen, die übrigens, wenn sie vorkommen, unter ähnlicher Form und ähnlichen Verhältnissen auftreten, wie die obigen.

Eine eigenthümliche Erscheinung sind die sogenannten Erzkugeln. Es sind abgerundete, feste Knollen von meistens 2 bis 2½" Dicke, etwas platt gedrückt, die häufig kleine Zähne, Knochenstücke, Schalen u. s. w. einschliesen.

Obgleich die Erze Flöze bilden, so sind doch in der Regel keine horizontalen Absonderungen oder getrennte Bänke zu finden, jedes Flöz bildet für sich eine massige Bank. Zerklüftungen, Spaltungen kommen übrigens häufig vor. Die Richtung dieser Spalten nähert sich im Allgemeinen mehr oder weniger der verticalen; ihr Streichen ist sehr verschieden, geht nach allen Richtungen. Die Form der Spaltungsflächen ist zwar im Allgemeinen unregelmässig, nähert sich aber oft auffallend einer ebenen Fläche. So kommt es, dass man nicht selten Erzstücke sieht, welche eine prismatische Form haben, die Kantenwinkel sind aber bei verschiedenen Stücken natürlich sehr verschieden, je nach dem Winkel unter welchem sich die Erzspalten durchschneiden. Die Oeffnung oder Weite dieser Spalten ist oft kaum papierdick; andere haben eine bis mehrere Linien, Zolle, sogar bis gegen einen Fuss Weite; letzteres ist übrigens eine seltene Dimension. Die Ausdehnung oder das Fortziehen

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


dieser Klüfte ist in der Regel um so grösser, je grösser die Weite der Spalte ist. Der Bergmann heisst diese Spaltungen, wenn sich die Spaltungsflächen noch berühren, „Abgänge oder Schlechten“, bei grösserer Weite der Spalte „Klüfte“. Sie sind ihm in der Regel erwünscht, da sie die Gewinnungsarbeit erleichtern. Einzeln tritt eine solche Zerklüftung nicht auf, stets ist das Gebirge nach verschiedenen Richtungen in ihrer Umgebung mehr oder weniger zerrissen. Die Spaltungsflächen findet man gewöhnlich mit Kalkspath oder Kalksinter überzogen; engere Spalten füllen sich oft vollständig damit aus. Weite Klüfte sind ausser diesem in der Regel mit eckigen Erzstückchen, zermalmtem Erze, Thon u. s. w. ausgefüllt.

Unter wesentlich verschiedener Form treten die Rutschflächen oder sogenannten Schmierschlechten im Gebirge auf. Sie bilden zwar Abgänge, doch findet immer, auch bei der unregelmässigsten Flächenform, eine vollständige Berührung der Trennungsflächen statt. Wenn bei den oben beschriebenen Spaltungen die ebene Fläche, das Eckige, Zerklüftete, charakteristisch ist, so ist es hier die unebene Fläche, das Wellige, Abgerundete, Geschlossene. Sie setzen selten weit im Erze fort, und treten in der Regel geschlossen, selbstständig auf. Die Begränzungsform ist eine unregelmässige, und die Grösse der Fläche sehr verschieden. Rutschflächen von 3 bis 4 Fuss Ausdehnung sind selten, meistens sind sie viel kleiner, oft kaum einige Quadratzolle, sogar kaum einige Quadratlinien gross. Sie beschränken sich übrigens ebenfalls nicht etwa blos auf die reine Erzmasse, sondern setzen durch Erz und Thon ungestört gleich fort.

Die Flächen selbst sind glatt, glänzend und scheinen auf den ersten Anblick viele Achnlichkeit mit Eisenglanz oder der gestreiften Fläche des Brauneisensteines zu haben; bei näherer Betrachtung zeigen sie sich aber in der Regel fein gestreift schuppig, ähnlich wie eine unregelmässige Schindel- oder Strohbedachung. Kleine fein und platt gestreifte Plättchen bedecken sich nach gleicher Richtung schuppenförmig. Sind diese Plättchen gut ausgebildet, dann lassen sie sich theilweise abheben, oft bis zu einer, sogar mehreren Linien Länge; sie haben oft

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



kaum die Dicke des Postpapiers, gewöhnlich $^1/_4$ bis $^1/_3$ Linie Dicke, können aber $^1/_2$ Linie und mehr dick werden. Die untere Begränzung der Plättchen erscheint theils eben, theils im Zickzack unregelmässig abgebrochen. Die Länge der Plättchen schwankt in der Regel zwischen $^1/_4$ und $^3/_4$ Zoll. Bei kleinen Rutschflächen sind die Plättchen gewöhnlich kürzer, als bei grossen; übrigens sind auch bei ein und derselben Rutschfläche die Plättchen nicht gleich lang, gewöhnlich werden sie gegen das Ende der Rutschfläche zu kürzer, so dass oft kaum mehr Punkte zu bemerken sind.

Die Farbe der Plättchen wird gegen das abgebrochene Ende hin lichter, fleischflarbig, und hier zeigt die Bruchfläche meist eine röthlichweisse Farbe. Den Unterschied von Licht und Dunkel auf der Rutschfläche zeigt Fig. 5..

Fig. 5.

Nicht alle Rutschflächen haben übrigens diese geschuppte Oberfläche; zuweilen sind die Schuppen schlecht entwickelt, oder fehlen ganz, so dass sich die Fläche matt glänzend, rauh, aber mehr oder weniger lang, fein, absatzweise gestreift darstellt. Die einzelnen Erzkörner stehen dann wie abgerieben und polirt hervor. Wird eine solche Fläche quer durchgeschlagen, so zeigt sich die Streifung und Glättung rein oberflächlich, ohne Dicke. Die Rutschflächen im Schiefer sind in der Regel sehr glatt, wie geschmiert, nur in unmittelbarer Nähe der Erzmasse gestreift, zeigen aber keine Schuppen.

Am häufigsten treten diese Rutschflächen da auf, wo Thon, feste veränderte oder taube Erzparticen, Knollen u. s. w. mit reinem Erze vielfach wechseln.

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Wie schon oben bemerkt, finden sich diese Rutschflächen immer geschlossen, d. h. sie treten im Erze auf, ohne im Gebirge eine fortsetzende Zerklüftung oder Trennung der Erzmasse zu zeigen. Zuweilen scheinen Erzstücke ganz homogen zu sein, werden sie zerschlagen, so zeigt sich im Innern eine Rutschfläche. Häufig enden sie übrigens plötzlich mit dem Zusammentreffen einer Thonschichte. Es kommt nicht selten vor, dass solche Rutschflächen von eigentlichen Erzspalten und Klüften durchsetzt werden, so dass die Rutschfläche zu beiden Seiten der Kluft fortsetzt.

Die Form der Oberfläche ist in der Regel eine unebene, wellige, unregelmässig gebogene; dieses besonders in derjenigen Richtung, welche winkelrecht auf die Richtung der Streifung oder Nadeln steht. Nach der Richtung der Nadeln ist die Krümmung der Fläche weniger stark, mehr gestreckt, geradliniger, zuweilen auffallend regelmässig, parabolisch, S-förmig oder geradlinig.

Wechselt die Beschaffenheit des Erzes stark, und ist es vielfach mit Thonstreifen durchzogen, dann zeigen sich die Rutschflächen sehr unregelmässig und durchschneiden sich oft wegen der sehr verschiedenen Richtung der Streifen, sind aber in der Regel klein. Finden sich dagegen Rutschflächen im reinen gleichartigen Erze, dann sind sie meistens ziemlich regelmässig und gross, und die Nadeln lang.

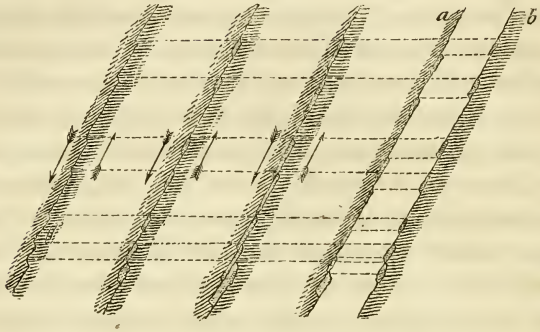
Im Streichen, d. h. der Richtung gegen den Meridian findet sich wenig Uebereinstimmung; auffallend mehr aber in der Neigung, d. h. in den Winkeln, welche die Rutschflächen mit dem Horizonte oder der Verticalebene bilden. Der Winkel, welchen dieselben mit der Verticallinie einschliessen, schwankt in der Regel zwischen 20 und 30 Graden und beträgt durchschnittlich 24 bis 25 Grade. Diese Regelmässigkeit findet man aber gewöhnlich nur in reinem Erze, bei grösseren Flächen; im andern Falle sind die Neigungswinkel so unregelmässig wie die Flächen, diese werden sogar oft horizontal, besonders im Thone.

Die Nadeln auf den regelmässig geneigten Flächen bedecken sich immer so, dass der Winkel, welchen die einzelne Nadeln mit den Verticalen bilden, grösser ist, als der Winkel der ge-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



sammten Rutschfläche, d. h. die Nadeln liegen immer schiefer als die Fläche, ähnlich wie Ziegel auf einem Dache. Fig. 4.




Man macht nicht selten, bei genauerer Untersuchung besonders bei kleinen Rutschflächen gewöhnlich, die Beobachtung, dass in unmittelbarer Nähe derselben eine festere Erzmasse, ein Knollen oder ein Petrefakt, meistens aber Thon liegt. Man findet sogar solche Partieen und Gegenstände mantelartig von Rutschflächen umgeben, so dass letztere die Form eines Conus oder eines Paraboloides zeigen.

Die Verbreitung oder das Auftreten der Rutschflächen im Erz ist eben solchen Unregelmässigkeiten unterworfen, wie ihre Formen. Am häufigsten treten sie hier im oberen abgebauten sogenannten zweiten Flöze auf, viel seltener sind sie im untern abgebauten fünften Flöze, sowohl auf der Wasseralfinger, wie auf der Aalener Grube. In beiden Flözen sind sie übrigens nach Oben häufiger, als nach Unten, und am häufigsten im Dache, besonders im Dachschiefer. Im rauhen, tauben Erze sind sie seltener, als im guten Erze.

---

Ueber die Entstehungsart und das Wesen der Rutschflächen hört man verschiedene Meinungen. Die häufigere Erklärungsweise ist die, dass angenommen wird, das Erzflöz habe sich wie alle andere Gebirgsschichten ungleich gesenkt, in Folge dessen

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Sprünge erhalten, und durch Reibung der Sprungflächen aneinander seien die Rutschflächen entstanden.

Wie lässt sich aber hiebei das vollständige Anschliessen beider Sprungflächen, bei der so unregelmässigen, buckligen Form erklären? Und wie kommt es, dass man keine Reibungsprodukte, wie zermalmtes Erz, Erzstückchen u. s. w. in diesen Spalten findet? Und wie ist das vollständige Geschlossensein der Reibungsflächen ohne Fortsetzung des Sprunges dabei denkbar?

Die Zerkleinerung des Erzes zum Zwecke der Verhüttung geschieht auf den Hüttenwerken gewöhnlich mit Anwendung gezahnter rotirender Walzen; hier hat man häufig Gelegenheit, Erzstückchen zu sehen, auf welchen die Walzenzähne täuschend die Rutschflächen nachahmten; besieht man sie aber genauer, dann sind sie wesentlich von jenen sogenannten Schmierschlechten verschieden. Die Erzkörner sind zerdrückt, und das Ganze ist eine aussen gestreifte feuchte Erzstaubmasse, ohne Nadeln, ohne Festigkeit, ohne Kalkspath. Aehnliche Streifungen bilden sich, wenn Erz mit der Keilhaue, einem Meisel oder Hammer angehauen wird, oder schwere Erzstücke übereinander hinrutschen. Aber immer hat die Reibungsfläche die letztbeschriebene Eigenschaft.

Die oben angeführte Erklärungsweise entspricht also nicht.

Ferner wird angenommen: Die auffallende Aehnlichkeit der Rutschflächen mit der faserigen Oberfläche des Brauneisensteins oder Eisenglanzes lässt auf eine Krystallisation schliessen, welche sich im Innern des Erzes in Form von verschieden geformten krystallisirten dünnen Platten bilden konnte, ohne weiter fortzusetzen.

Wenn gleich diese Erklärungsart auf mehrere Widersprüche der ersteren Hypothese nicht stösst, so wird sie unter Anderem zunächst durch folgende Thatsache ebenfalls umgestürzt. Man findet nämlich, wie früher angeführt, häufig Rutschflächen, welche die Thonschichten im Erze quer durchschneiden, und hier findet man eben so häufig vollständig reine Plättchen, Nadeln oder Streifungen, welche über Erz und Thon ungestört hingehen, so, dass wenn das Plättchen angerizt wird, unten ein weisses Pul-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


ver von Kalkspath, mitten rothes Pulver von Erz und oben graues Pulver von Thon erscheint, was direkt gegen einen Krystall, somit gegen eine Krystallisation überhaupt spricht.

Untersucht man eine Rutschfläche mit der Loupe, dann findet man immer eine Menge Erzkörner mehr oder weniger hervorstehen, die am hervorstehenden Theile glänzend, wie polirt, abgeschliffen, abgerieben oder theilweise zertrümmert sind. Dieses ist offenbar das Resultat einer Reibung. Untersucht man die Streifen der Plättchen, so überzeugt man sich leicht, dass diese Cannelirung nur von Erzkörnern herrühren kann; die Grösse und Tiefe der Furchen entspricht der Grösse der Erzkörner vollständig. Nicht selten findet man einzelne Furchen, die plötzlich enden, wo dann an dieser Endung noch das gut erhaltene Erzkorn festsitzt, wie ein Pflug in der Furche. Umgekehrt findet man häufig auf den Thonstellen einzelne Erzkörner sitzen, von welchen aus ein der Grösse des Kornes vollständig entsprechender Wulst aus gleicher Thonmasse in gerader Richtung fortzieht und sich nach und nach verflacht. Beide Erscheinungen können ebenfalls nur das Resultat einer gegenseitigen Verschiebung sein. Aus demselben ist zugleich die Richtung der Bewegung zu erkennen.

Noch auffallender werden diese Verschiebungen durch folgende Erscheinungen constatirt. Durchschneidet eine Rutschfläche einen durch das Erz ziehenden Thonstreifen quer, so findet man in der Regel die Thonstreifen links und rechts der Rutschfläche gegenseitig mehr oder weniger verschoben, je nach der Grösse oder Stärke der Rutschfläche. Petrefakten wie Pecten, Belemniten, Ammoniten u. dgl., zeigen sich durchbrochen und die Stücke sind verschoben. Bei einem ziemlich starken Nautilus, welchen eine solche Verschiebung traf, fand ich die Verschiebung der beiden durch eine Kammer gebrochenen Theile circa $^1/_2$ Zoll.

Je grösser diese Verschiebungen, desto grösser sind die Nadeln auf den Rutschflächen, so dass man versucht werden möchte, die Grösse der Verschiebung an den Nadeln zu messen, was übrigens nicht ganz richtig zu sein scheint.

Die Länge der Nadeln auf einer Rutschfläche ist nicht überall

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


gleich, meistens beträchtlich verschieden, besonders in derjenigen Richtung, die rechtwinklig auf die Streifung steht. Gewöhnlich ist die Länge in der Mitte der Fläche am grössten und nimmt nach beiden Seiten links und rechts mehr und mehr ab, so dass am Ende der Rutschfläche nur noch glänzende Punkte zu bemerken sind. Diese Erscheinung findet in der Richtung der Streifung in viel geringerem Maasse statt.

Bei grösseren Rutschflächen scheint oft die Streifung parallel zu gehen, bei näherer Untersuchung findet man aber, dass dieses nicht der Fall ist, die Streifung ist weder geradlinig, noch parallel; dieses um so weniger, je ungleichartiger die Masse ist, so dass die Cannelirung oft wie Faserbildung von verwachsenem knorrigem Holze aussieht.

Diese beiden Erscheinungen, d. h. die Ungleichheit in der Länge und der Richtung der Streifung beweisen, dass während der Bildung die Erzkörner selbst unter sich einer Ortsveränderung oder gegenseitigen Verschiebung unterworfen waren, dass die Erzmasse also weich sein musste, was auch aus mehreren der oben schon angeführten Erscheinungen hervorgeht. Die mehrfach angeführte Abrundung der Rutschflächen ist bei dieser Annahme nun auch leicht erklärlich.

Man möchte etwa schliessen, dass sich die gegenseitige Verschiebung der Erzkörner in der weichen Masse auch in einer regelmässigen Lage dieser platten Körner in der Nähe der Rutschflächen aussprechen sollte; dem ist aber nicht so, die ovalen Körner liegen auch hier wie in der ungestörten Erzmasse nach allen Richtungen durcheinander, was übrigens ganz sachgemäss erscheint, wenn angenommen wird, dass die Erzmasse bei der stattgefundenen Verschiebung nicht dünnflüssig, sondern schon ziemlich fest, teigartig war. Es scheint übrigens, als ob die Cohäsion in Folge dieser Störung etwas gelitten habe; das Erz springt in der Regel in der Nähe der Rutschflächen leichter in Stückchen, als an anderen Stellen.

Wie entstanden aber die Nadeln oder Plättchen auf den Rutschflächen und wie die schuppenartige Bildung derselben?

Oben wurde angeführt, dass gewöhnlich am Ende der Plätt-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


chen ein Stückchen Kalkspath (?) sitze. Legt man die beiden eine Rutschfläche bildenden Erzstücke (Fig. 4 a und b) so zusammen, dass die Rutschfläche wieder geschlossen ist, dann zeigt sich, dass das abgebrochene Plättchen der einen Fläche genau an ein entprechendes abgebrochenes Plättchen der andern Fläche passe. Die Kalkspathplättchen wurden bei der Trennung durchbrochen.

Die Lage der Kalkspathplättchen im ganzen, ungebrochenen Zustande lässt sich am besten mit der gegenseitigen Lage der Ziegel oder Schindeln auf einem Dache vergleichen. (Fig. 3.)

Gegen die beiden Enden (siehe in der Zeichnung oben rechts und unten links) ist das Kalkspathplättchen wie mit dem Erze verwachsen, der übrige Theil aber leicht vom Erze lösbar.

Da die Streifung über Thon, Erz und Kalkspath ungestört fortgeht, so muss angenommen werden, dass letzterer bei der Bildung dieser Streifung schon vorhanden war. Man könnte zwar annehmen, dass der Kalkspath erst nach der Bildung der Rutschfläche die Räume ausgefüllt habe und sich auf derselben die Streifung wie bei der Galvanoplastik abgeformt hätte. Dagegen spricht aber unter Anderm auch der Umstand, dass man oft mehrere Kalkspathplättchen auf einander liegen sieht, die wie übereinander hingestrichen erscheinen. Der Kalkspath bildet also keine compakte Füllmasse.

Woher soll aber jener Kalkspath vor oder während der Bildung der Rutschfläche kommen? Diese Frage führt auf folgende Hypothese.

Da die Bestandtheile der Erzmasse nicht überall genau dieselben waren, so war auch der Grad und die Zeit der Erhärtung nicht überall gleich. Einzelne Partieen erhärteten früher, andere später. Mit dem Festwerden war Volumenänderung verbunden, es musste somit gegenseitige Verschiebung der Materie, Senkung, oder schon bei etwas festerer Masse, Trennung einzelner Partieen, Gleiten, Rutschungen erfolgen (Fig. 1). Wie die Verhärtung erstreckten sich auch diese Erfolge auf lange Zeiträume. Zwischenräume, die sich bei diesen Rutschungen bilde-

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


ten, füllten sich nach und nach mit Kalkspath aus (Fig. 2); bei weiterer Fortschreitung der Rutschung wurde auch dieser noch weiche Kalkspath mit verschoben, verdrückt und so zu Plättchen ausgestreckt und gestreift (Fig. 3).

Wie schon oben angeführt, sind derartige Kalkspathausfüllungen von Klüften eine gewöhnliche Erscheinung.

Es ist nun einleuchtend, dass der Kalkspath zur Bildung der Rutschflächen durchaus nicht wesentlich war, wohl aber zur Schuppenbildung.

Obgleich bei Weitem die meisten Rutschflächen diese Schuppenbildung zeigen, so findet man doch häufig solche, wobei diese, d. h. wobei der Kalkspath fehlt; in diesem Falle sind aber die Rutschflächen rauher. Hat übrigens die Kalkspathausfüllung eine gewisse Dicke, dann verschwindet auch hierbei die Schuppenbildung, die Flächen erscheinen ähnlich wie beim Thone gestreift.

Oben wurde im Allgemeinen gefunden, dass die Erzmasse während der Bildung der Rutschflächen noch weich sein musste. Welchen Grad von Weichheit aber diese Masse dabei gehabt haben mag, ist noch näher zu ermitteln. Bei vollständig flüssiger Masse wäre eine Rutschflächenbildung ebensowenig denkbar, wie bei ganz fester Masse.

Die zunächst einschlagende Erscheinung ist das Geschlossensein der Rutschflächen. Da Fortsetzungen der Rutsch- und Trennungsflächen, wie Spalten, Risse u. s. w. auch bei der schärfsten Untersuchung nicht gefunden werden können, jedenfalls aber eine Verschiebung der Erzmasse bei der Bildung stattfand, so muss angenommen werden, dass das Bindemittel der Erzkörner zu jener Zeit noch weich war, dass während dieser Verschiebung eine förmliche Trennung, Zerreissung der Erzmasse ausserhalb der Rutschfläche nicht stattfinden konnte, sondern bloss ein gegenseitiges Verschieben der Theile.

Andererseits findet man aber auf Rutschflächen hervorstehende Erzkörner die theils abgerieben, zertrümmert, meist aber polirt sind. Dieses setzt schon ein ziemliches Festgebackensein voraus, und beweist ausser diesem, dass die Erzkörner zu dieser Zeit

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


schon vollständig gebildet und fest waren. Bei plötzlichen Verrutschungen dürfte übrigens auch die dadurch erzeugte Erwärmung der Reibungsflächen eine Rolle gespielt haben.

Die Erscheinung ferner, dass die Rutschflächen besonders in der Richtung der Streifung abgerundete, wellige, oft parabolische Formen haben, setzt ebenfalls einen noch weichen Zustand während dieser Bildungsperiode voraus. Wird nämlich ein fester Körper von beliebiger Form in einer ziemlich festen, teigigen Thonmasse fortgeschoben, so bilden sich ähnliche Formen, die unregelmässigen Vertiefungen des festen Körpers füllen sich aus und es bildet sich eine ziemlich regelmässige Gleitfläche von ähnlicher Form.

Die fragliche Bildung mag etwa folgenden Verlauf genommen haben: Einzelne Partieen in der noch weichen Erzmasse wurden in Folge abnormer Bestandtheile früher hart, die Erhärtung ging von einem oder mehreren Knoten aus, es entstanden unregelmässig geformte Massen, die im Innern ziemlich fest, nach aussen in die weiche Masse übergingen. In Folge dieser Erhärtung zog sich diese umhüllte Masse mehr und mehr zusammen, die weichere Masse folgte nach, ohne vorerst grössere Risse zu bilden. Nun verhärtete auch die äussere Masse nach und nach, und zog sich zusammen. Da sich aber die schon härtere Partie nicht gleichzeitig zusammenzog, so entstanden an einzelnen Uebergangsstellen Spannungen, endlich Risse (Fig. 1), die weiche Masse begann über die härtere hinweg zu gleiten, und nun war der Anfang für die Rutschfläche gemacht. Die Verhärtung schritt weiter, und mit ihr die vollkommene Ausbildung der Rutschfläche. Während dieser Vorgänge füllten sich die entstandenen Spalten und Zwischenräume mit Kalkspath aus und beförderten zugleich die weitere Verrutschung (Fig. 2). Je nach der Fortschreitung und dem Grade der gegenseitigen Verhärtung fand auch die Zusammenziehung und somit die Verschiebung oder das Gleiten nach der einen oder andern Seite statt. Hieraus erklärt sich die verschiedene Richtung, das Durchschneiden, Parallellaufen u. s. w. von Rutschflächen unter sich.

Je grösser die erhärtete Masse, desto grösser die Tendenz

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


zur Rutschflächenbildung. Man scheint ferner annehmen zu dürfen, dass je weicher und ungleichartiger die Masse, desto kleiner die Rutschflächen, oder je gleichartiger und fester um so grösser die Rutschflächen.

Hauptsächlich scheint es der Thon gewesen zu sein, welcher das Gleiten beförderte. Auch dieser musste übrigens schon eine gewisse Zähigkeit gehabt haben, wie aus solchen Stellen hervorgeht, wo ein längerer Thonstreifen von einer Rutschfläche durchschnitten ist.

Die bisherige Erklärungsart möchte leicht zu dem Schlusse Veranlassung geben, dass bei allen im Erze liegenden festen Massen, besonders an Petrefakten, die von Anfang an ohne Raumveränderung im Erze lagen, sich Rutschflächen zeigen müssten. Diese Erscheinung findet sich allerdings häufig, jedoch durchaus nicht regelmässig, und in der Regel ist dann das Petrefakt nicht allein die Ursache davon. Der räumliche Inhalt des Petrefaktes war zur Erzeugung dieser Erscheinung zu gering.

Man findet nicht selten Rutschflächen in den hiesigen Erzen, welche beinahe vertikal den grössten Theil der Mächtigkeit des Flözes durchziehen. Es folgt hieraus, dass bei der Bildung derselben die ganze Erzmasse einen ziemlich gleichen Grad von Weichheit besass und dass also die ganze Ablagerung nicht schichtenweise nach längeren Zeitintervallen, sondern ohne Unterbrechung erfolgte, was ohne dies schon aus dem massigen Auftreten der ganzen Ablagerung hervorgeht.

Dass bei dieser Bildung der Druck, welcher auf die Erzmasse wirkte, mit eine Hauptrolle spielte, dürfte aus Vorhergehendem zur Genüge hervorgehen. Man denke sich eine ganz homogene, gleich feste und gleichartige Masse, die nach und nach verhärtet und in Folge dessen ihr Volumen mehr und mehr vermindert. Ist diese Masse nicht einem äussern Druck unterworfen, dann werden sich nach und nach Sprünge, Spalten einstellen; dieses in Folge der horizontalen Zusammenziehung. In vertikaler Richtung sinkt die Masse nach, da sie hier durch kein Reibungshinderniss in dieser Bewegung gestört wird. Stellt sich aber auch in dieser Richtung in Folge fester vertikaler Massen ein

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Hinderniss ein, dann werden sich auch horizontale Sprünge und Spalten bilden, und es wird so die ganze Masse eine Zerklüftung nach allen Richtungen erleiden. Wird aber diese schwindende noch weiche Masse gleichzeitig einer hinreichend starken Pressung von oben ausgesetzt, dann wird eine Zerklüftung unmöglich, die Masse wird nachgedrückt, verschoben, und so wird sich die Raumveränderung bei gleich bleibendem horizontalem Querschnitte nur in verticaler Richtung äussern, d. h. die Mächtigkeit der Masse nimmt mehr und mehr ab, sinkt mehr und mehr zusammen. Diese Senkung oder verticale Bewegung der Masse gibt sich zunächst unter Anderem in den oben erwähnten Erscheinungen kund, wonach die Rutschflächen meistens eine von den Verticalen nicht viel abweichende, und eine zwischen nicht zu weiten Grenzen schwankende Neigung zeigen.

Wie kommt es aber, dass gerade in der obern Partie des Erzflözes, wo die Pressung geringer als unten sein sollte, so viele Rutschflächen gefunden werden? Zur Erklärung dieser Erscheinung muss angenommen werden, dass noch vor der Bildung dieser Rutschflächen das Flöz mit der darüber liegenden Gebirgsschichte belastet wurde, und in Folge dieser Belastung die Rutschflächen sich bildeten.

Es ist nicht zu verkennen, dass die bisher angenommene Verschiebung oder Bewegung der Erzmasse auch partienweise eine Folge von Einsenkungen des darunter liegenden Gebirges sein konnte, so wie sich auch Einsenkungen des Erzes auf das höher liegende Gebirge äussern mussten. Derartige grössere oder kleinen Verrückungen der Gebirgsmasse konnte auch nach Verhärtung derselben stattfinden, wie es unzweideutig aus den betrachteten Erzflözen hervorgeht. Eine Vereinigung der gespaltenen Masse war aber dann nicht mehr möglich, die Sprünge, Risse und Klüfte blieben offen. Zwar berühren sich zuweilen die Kluftflächen stellenweise, zeigen sich häufig mit Kalkspath überzogen, zeigen sogar Rutschflächen u. s. w., aber immer ist der Charakter dieser jüngern Bildung wesentlich von jener ältern verschieden.

Bei all diesen älteren und neueren Zerklüftungen ist also

©Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


überall die gleiche Ursache zu finden: Verschiebung der Masse; nur der jeweilige Aggregationszustand dieser Masse verursachte die verschiedenartige Form, unter welcher die Zerklüftung auftrat.

Auch in andern tiefer oder höher liegenden Formationen finden sich solche ältere Rutschflächen, die meistens auch Kalkspathüberzüge, zuweilen Nadeln zeigen. In der Steinkohlenformation, dem Muschelkalke, Gryphitenkalke, Posidonienschiefer und besonders in dem Spongitenkalke, dem weissen Jura $\gamma$ findet man sie. Hier stösst man zuweilen auf theilweise eingedrückte Ammoniten, wobei die Rutschflächenbildung ganz deutlich zu sehen ist. Nicht selten findet man hier, wie überhaupt im weissen Jura stylolitenartige Bildungen, die wohl auf die Entstehungsart dieser Gebilde im Allgemeinen hinweisen dürften. Im Lias $a$ finden sich in hiesiger Nähe kleine Nester von Eisenerz eingesprengt, theils körnig wie das Erz im braunen Jura $\beta$, theils thonig; hierin zeigen sich die Rutschflächen ziemlich häufig. In einem Erzlager der Numulitenformation am Grünten bei Sonthofen sieht man diese Rutschflächen sehr häufig und stark entwickelt, meist auf ziemlich dickem Kalkspathüberzuge, die Nadelbildung ist aber bei der grossen Dicke des Kalkspathes nur selten zu finden. In einem Kalksteinbruche im weissen Jura $\gamma$ bei Unterkochen stand unlängst eine jüngere, nahezu verticale Rutschfläche von ungefähr 30′ Höhe und 40′ Breite zu Tage. Es scheinen jedoch zunächst die hiesigen Erze vorzugsweise für diese Bildung geeignet gewesen zu sein; ob dieses seinen Grund in der leichteren Beweglichkeit der Erzkörner unter sich, oder in dem geringeren Zusammenhange derselben habe, mögen weitere Untersuchungen zeigen.

---

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Schuler

Artikel/Article: 1, Ueber die Rutschflächen im Wasseralfinger Eisenerze. 56-71