

ften Stollen gefördert, und zwar, wenn die Schächte nicht tief sind, mit dem von Menschenhand gedrehten Haspel oder, wenn sie tief sind, mit dem Pferdegöpel.

Oft hindern zufließende Wasser oder stockende Wetter die Grubenarbeit; daher müssen sich die Bergleute diese Dinge ebenso wie die Gewinnerarbeiten sehr angelegen sein lassen. Die Wasser, die aus einem Gang oder einer Kluft, vornehmlich wenn diese leer sind, kommen, läßt man in die Schächte oder Stollen laufen. Die Wetter aber bleiben auch im Stollen ebenso wie im Schacht stehen, und zwar in einem tiefen Schacht, wenn er für sich allein steht und weder ein Stollen mit ihm durchschlägig ist, noch er mit einem anderen Schacht durch eine Strecke verbunden ist, oder in einem Stollen, wenn er weiter in den Berg vorgetrieben ist und kein Schacht so weit geteuft ist, daß er mit ihm durchschlägig wird. In beiden können die Wetter nicht bewegt und erneuert werden. Dadurch werden die Wetter drückend und dunstig und riechen nach Moder wie ein Gewölbe oder wie ein Keller, der viele Jahre allseitig verschlossen war. Die Häuer können in solchen Grubenräumen die Arbeit nicht lange aushalten, auch wenn die Grube reich an Silber oder Gold ist, oder wenn sie es ertragen, so können sie nicht frei atmen und haben Kopfweh. Dies tritt um so mehr ein, wenn sie in solchen Bauen in großer Zahl arbeiten und viele Grubenlampen verwenden, die dann eben auch nur ein mattes Licht geben; denn die Dünfte, die sowohl die Lampen als auch die Menschen von sich geben, machen die Wetter noch schlechter.

Die nicht übermäßig zufließenden Wasser werden durch Künfte verschiedener Art, die von Menschen bewegt und getrieben werden, aus den Schächten gehoben. Wenn aber so große Wassermengen in einen Schacht zusammenströmen, daß sie die Häuerarbeiten hindern, so wird ein zweiter Schacht einige Lachter vom ersten entfernt geteuft. So kann in dem einen von ihnen Arbeit und Betrieb ungehindert umgehen; in den andern, der tiefer geteuft den Sumpf bildet, werden die Wasser geführt. Sie werden durch die gleichen Künfte oder durch Roßkünfte in die Wasserfaige des nächsten Stollens oder der Schachtkau gehoben und fließen durch sie ab. Wenn aber in den tieferen Schacht einer Grube die gesamten Wasser aller Nachbargruben, nicht nur des einen Ganges, auf dem der Schacht niedergebracht ist, sondern auch von anderen Gängen zusammenfließen, dann muß ein großer Sumpf angelegt werden, der die Wasser sammelt; aus diesem Sumpf wiederum werden die Wasser durch Pumpenkünfte oder Bulgenkünfte gehoben, über die ich im sechsten Buch<sup>28)</sup> ausführlicher sprechen werde. Die Wasser, die aus Gängen, Klüften und Gesteinsfugen in die Stollen fließen, werden durch die Wasserfaigen abgeführt.

Zur Bewegung der Wetter in den tiefen Schächten und den langen Stollen dienen vornehmlich die Wettermaschinen; ich werde dies in dem folgenden Buch schildern, das auch diese Maschinen vorführt<sup>29)</sup>. Die Außenluft zieht von selbst in die Grubenbaue ein und auch wieder aus, wenn ein Durchgang möglich ist. Dies regelt sich auf verschiedene Weise: Im Frühjahr und im Sommer fallen die Wetter in den hoch angeetzten Schacht ein, gehen durch den Stollen oder das Feldort und ziehen aus dem Stollenmundloch oder dem tief angeetzten Schacht aus; ebenso ziehen sie in diesen Monaten in den höheren Stollen ein, fallen durch einen blinden

<sup>28)</sup> S. 142 ff.

<sup>29)</sup> S. 170 ff.

Schacht in den tieferen Stollen und ziehen aus diesem aus. Im Herbst und Winter dagegen ziehen sie in den tiefer angeetzten Schacht oder Stollen ein und aus dem höheren aus. Dieser Wechsel des Wetterzuges erfolgt in den gemäßigten Gegenden im Anfang des Frühjahrs und gegen Ende des Herbstes, in den kalten Gegenden zu Ende des Frühjahrs und zu Anfang des Herbstes. Doch unterliegen die Wetter zu diesen beiden Zeitpunkten, ehe sie ihre neue Richtung stetig innehalten, etwa vierzehn Tage lang häufigen Schwankungen, indem sie bald in den höher, bald in den tiefer angeetzten Schacht oder Stollen einziehen. Doch genug hiervon; wir wollen zu etwas anderem übergehen.

Esgibt zwei Arten von Schächten. Von der einen Art mit der schon angegebenen Teufe hat eine Grube gewöhnlich mehrere, zumal wenn Stollen bis ins Grubenfeld erlangt sind und dieses reich an Erzen ist. Sobald nämlich der erste Schacht mit dem ersten Stollen durchschlägig geworden ist, werden zwei weitere Schächte abgeteuft, ja, wenn starke Wasser das Teufen erschweren, auch drei, damit einer der Wasserhaltung dient, während in den beiden anderen die eigentliche Abteufarbeit durchgeführt wird. In gleicher Weise verfährt man beim zweiten und beim dritten Stollen, ja auch bei einem vierten, wenn so viele in den Berg getrieben werden. Die Schächte der zweiten Art aber sind sehr tief, nämlich bis zu 60, 80 oder 100 Lachter. Diese Schächte gehen vollkommen saiger in die Tiefe, und mit einem einzigen Förderseil werden die Berge und das Erz zu Tage gefördert; die Bergleute nennen sie daher Saiger- oder Richtschächte. Über diesen Schächten stehen Künfte, mit denen die Wasser gehoben werden, und zwar auf dem Rasen gewöhnlich solche, die mit Pferden, auf der Stollenfohle dagegen solche, die mit Wasserkraft betrieben werden. Solche tiefen Schächte werden geteuft, wenn der Gang sehr erzeich ist.

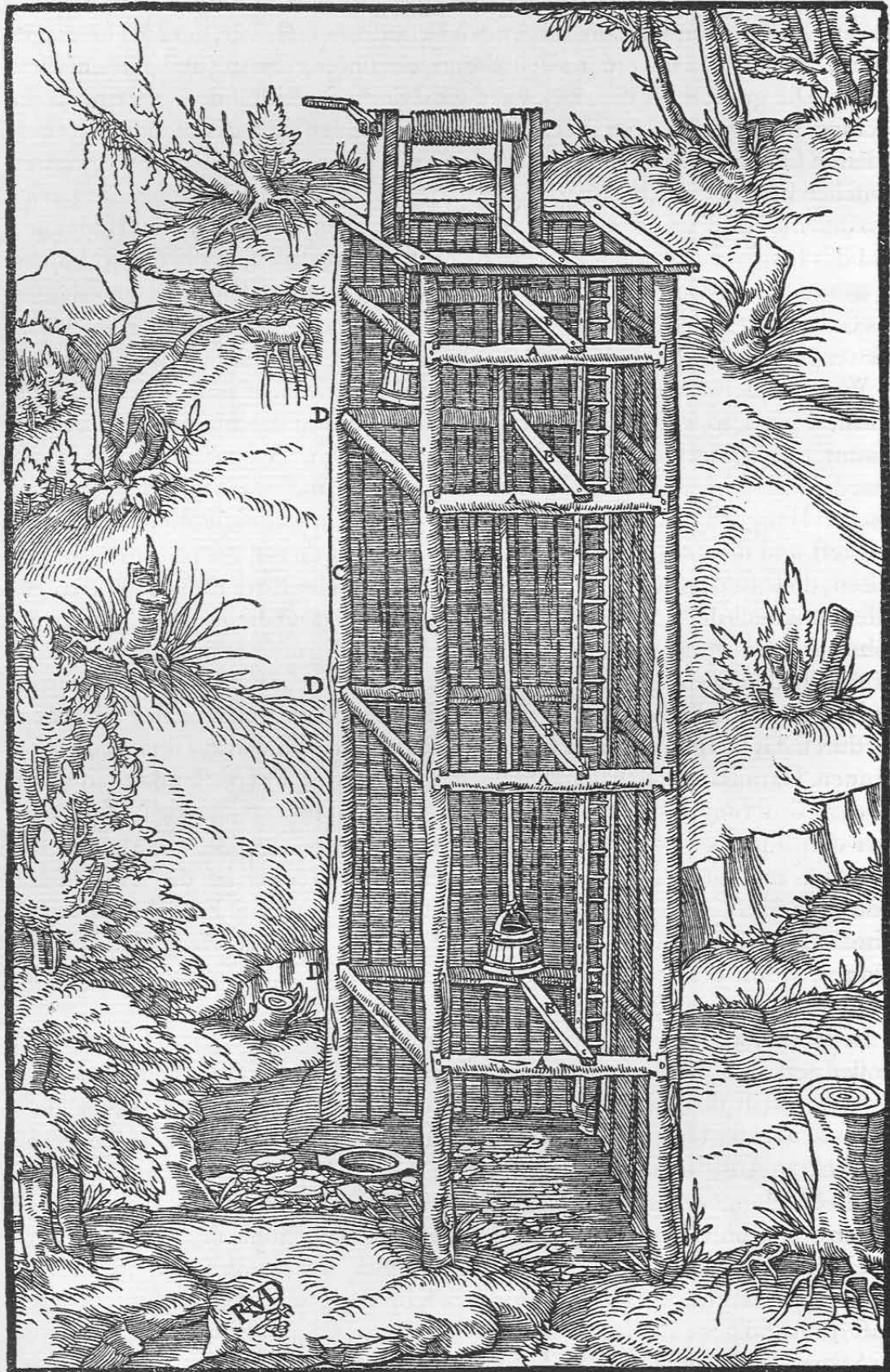
Der Ausbau der Schächte, einerlei welcher Art sie angehören, erfolgt auf verschiedene Weise. Wenn sowohl der Gang als auch das Hangende und das Liegende fest sind, ist nicht viel Ausbau nötig; querüber werden in Abständen Tragstempel geschlagen, deren beide Enden im Hangenden und im Liegenden in Bühnlöcher eingelassen werden; an Hölzern<sup>30)</sup>, die unmittelbar am Liegenden auf diese Tragstempel gelegt werden, werden Bretter und die Fahrten ange schlagen. Auch werden Seitenbretter, die auf beiden Seiten den Schacht vom Gangstoß und die außerdem das Fördertrum des Schachtes vom Fahrtenrum trennen, an den Stempeln befestigt. Jene Seitenbretter halten den Gangstoß, damit keine durch Wasser abgelöste Erzbrocken in den Schacht fallen und die Häuer oder die auf den Fahrten hinab- oder herauffahrenden Bergleute erschrecken, verletzen oder hinunterstürzen. Die anderen Seitenbretter halten aus dem gleichen Grunde die Gesteinstücke, die während der Förderung aus den Kübeln oder Körben fallen, von den Fahrten fern. Sie bewirken also, daß das schwierige und anstrengende Fahrtenklettern weniger abschreckend erscheint und weniger gefahrvoll ist. Wenn der Gang sowie das Hangende und das Liegende weich sind, ist ein dichter Schachtausbau nötig. Daher werden geschlossene Geviere in Schrotzimmerung eingebaut, d. h. unmittelbar aufeinandergelegt. Sie werden auf zweierlei Weise ausgeführt. Entweder werden die viereckig gezapften Köpfe der vom Hangenden

<sup>30)</sup> Lat. tigilla; im Wörterverzeichnis werden sie mit „Donholtzer oder Dumbholtzer, wie mans jetzo nennet“, verdeutscht, und die weiterhin genannten Bretter hießen Donnen bzw. Seitendonnen.

zum Liegenden reichenden Hölzer, der Kappen, in ebenfalls viereckige Einschnitte der am Hangenden und am Liegenden befindlichen Hölzer, der Jöcher, eingelassen, oder die einen werden oben, die andern unten geblattet und jene auf diese gelegt. Die große Last dieser Geviere wird durch in Abständen gesetzte starke Stempel getragen, die tief in Löcher des Liegenden und des Hangenden eingelassen sind und geneigt liegen. Damit die Geviere unverrückbar liegen, werden zwischen sie und die Schachtstöße Schwarten gesteckt und hölzerne Keile getrieben und die Hohlräume mit Erde und Geröll ausgefüllt. Sind aber das Hangende und das Liegende wechselnd hart und weich und verhält sich der Gang ähnlich, so werden keine Geviere gelegt, sondern Tragstempel geschlagen, und da, wo das Gestein weich und der Gang schnätig ist, werden hinter die Stempel Schalbretter gesteckt und zwischen diese und das Gebirge Erde und Geröll gefüllt.

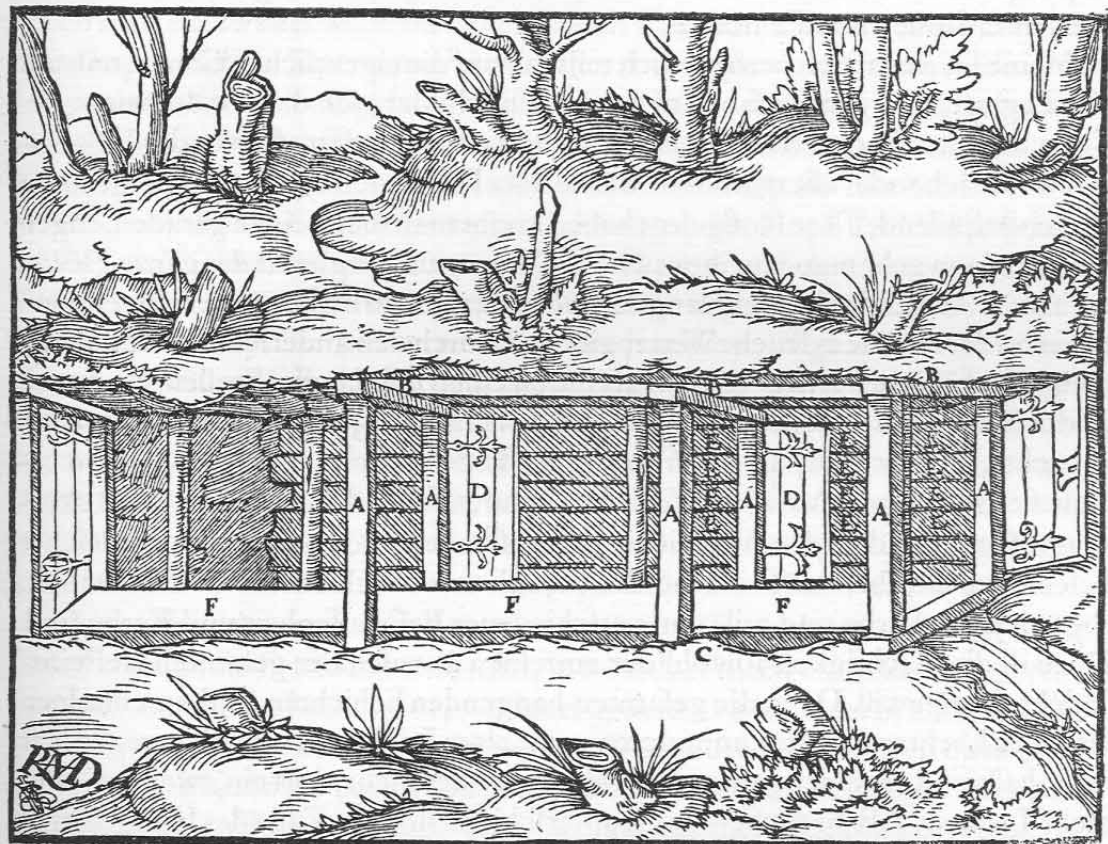
Wenn ein sehr tiefer, saigerer oder tonnlägeriger Schacht mit Geviere ausgezimmert wird, so werden hinter sie der größeren Standfestigkeit halber, da sie mitunter aus schlechtem Holzwerk bestehen und Brüche drohen, drei oder vier Paar sehr kräftige und lange Wandruten gezogen, und zwar von jedem Paar die eine am Hangenden, die andere am Liegenden. Damit sie nicht zusammengehen und fest und unveränderlich stehen, werden sie durch zahlreiche Einftriche gehalten; diese sind zwecks fester Verbindung in Einschnitte der Wandruten eingelassen. Wie auch der Ausbau des Schachtes sei, man legt auf die Tragstempel Trumhölzer und schlägt an diese Bretter, die das Fahrtrum vom übrigen Schachtraum scheiden. Wenn der sehr tiefe Schacht saiger ist, legt man neben die Fahrten Ruhebühnen auf die Tragstempel und befestigt sie an diesen, damit die Fahrenden, die durch das Steigen ermüdet sind, sich sitzend oder stehend auf ihnen ausruhen können. Damit aber auch den Anschlägern keine Gefahr von Steinen droht, die bei der Förderung aus dem tiefen Schacht wieder herunterfallen, wird ein wenig über dem Füllort eine Schutzbühne eingebaut, die den ganzen Querschnitt des Schachtes mit Ausnahme des Fahrtrums einnimmt. Jedoch hat die Schutzbühne in der Nähe des Liegenden eine Öffnung, durch welche die mit Erzgefüllten Kübel mittels des Haspels hochgezogen und die leeren wieder herabgelassen werden können. So sind die Anschläger und die übrigen Arbeiter, die sich unterhalb dieser Schutzbühne im Schacht aufhalten, ganz sicher.

In die Grube eines einzigen Ganges werden ein, zwei, ja auch drei oder mehr Stollen getrieben, und zwar liegt einer immer tiefer als der andere. Wenn der Gang derb und fest ist, desgleichen das Hangende und das Liegende, so bedarf kein Stück des Stollens einer Unterstüzung. Nur am Mundloch hat der Stollen einen starken und dichten Ausbau nötig, weil hier der Gang noch nicht fest, sondern mürbe, ebenso das Hangende und das Liegende weich ist. Dieser Ausbau wird folgendermaßen ausgeführt. Zuerst werden zwei Stempel auf der Sohle des Stollens ein wenig eingebüht und senkrecht aufgestellt; sie sind von mittlerer Dicke und so lang, daß sie die Firste des Stollens fast mit dem Kopfende berühren, das viereckig gezapft ist. Auf die Stempel wird eine Kappe gelegt, in deren Einschnitte die Köpfe der Stempel eingreifen. Auf der Sohle dagegen werden die Köpfe des Stegholzes, auf gleiche Weise viereckig gezapft, in Einschnitte der Stempel eingelassen. Im Abstand von  $1\frac{1}{2}$  Lachter wird ein gleicher Bau errichtet; einen jeden aber nennen die Bergleute einen Türstock, weil er gewissermaßen einen offenen Eingang bildet.



Die Tragstempel A. Die Trumhölzer B. Wandruten C. Einstriche D.

Es werden auch, wenn es nötig ist, Türen an die Stempel eines Türstocks gehängt, damit er geschlossen werden kann. Nun werden Bohlen oder Schwarten, und zwar so lang, daß sie von einem Türstock zum andern reichen, auf die Kappen gelegt und an die Stöße gesteckt, damit nicht herabfallendes Gestein den Durchgang sperre oder die Ein- oder Ausfahrenden erschlage. Und damit die Stempel feststehen, werden zwischen sie und die Stöße des Stollens Holzkeile getrieben. Falls das Haufwerk in Laufkarren gefördert wird, werden aneinanderstoßende Bohlen



*Der Stempel A. Die Kappen B. Die Stege C. Die Türen D. Bohlen oder Schwarten E. Die Wasserfaige F.*

auf die Stege gelegt. Geschieht die Förderung aber in Hunden, so wird auf die Stege ein Gestänge von zwei Laufbäumen gelegt, die eine Spanne dick und breit sind; die Fuge zwischen beiden wird ausgehöhlt, so daß in diesem Gleis die Leitnägel der Hunde geführt werden können. Die Leitnägel verhüten, daß die Hunde von den Laufbäumen nach rechts oder links abweichen. Unter den Stegen befindet sich die Wasserfaige, durch die das Wasser abfließt.

Die Feldörter werden in gleicher Weise wie die Stollen ausgezimmert. Doch bedürfen sie keiner Stege und keiner Wasserfaigen, denn weder wird in ihnen das Haufwerk sehr weit gekarrt, noch fließt das Wasser sehr weit in ihnen. Wenn nach dem Auffahren der Stollen oder auch der Feldörter der darüber befindliche Teil des Ganges erreich ist, wie es oft auf viele Lachter Erstreckung zu sein pflegt, so werden darüber Abbauörter, eines über dem andern, bis zu dem erzarmen Teil des Ganges, gehauen. Im untersten Abbauort wird folgendermaßen ein Firsten-

kaften geschlagen. Sehr kräftige Tragftempel werden in gewissen Abständen in das Hangende und das Liegende eingeböhnt. Auf diese werden die unbearbeiteten Kastenstangen dicht aufeinandergepackt, und zwar in  $1\frac{1}{2}$  Fuß hoher Schicht, damit sie die Last aushalten können. Sobald das Erz herausgewonnen und das Abbauort weiter vorgetrieben ist, werden die Berge, namentlich wenn sie nicht ohne große Schwierigkeiten weggeführt werden können, in den also unterbauten Raum veretzt; auf diese Weise sparen die Haspelleute Arbeit, und die Gewerke ersparen die halben Kosten. Hiermit beende ich die Darstellung über den Bau der Schächte, Stollen und Feldörter.

Meine Darlegungen bezogen sich theils nur auf die eigentlichen Gänge, theils auf alle Lagerstätten gemeinsam. Im folgenden schildere ich die Sonderheiten der Flöze und der Stockwerke. Zunächst wende ich mich dem Abbau der Flöze zu. Wo Wildbäche oder übergetretene Bäche oder Flüsse, den Hang eines Berges oder Hügels bespülend, Flöze bloßgelegt haben, treibt man zuerst einen geraden, engen Stollen; dann geht man von ihm aus in die Weite, um möglichst das ganze Flöz zu verhauen. Am Ende eines sehr langen Stollens teuft man im Berg oder Hügel einen Schacht, der einerseits frische Wetter gibt und durch den anderseits Erz und Berge billiger gefördert werden können als durch einen sehr langen Stollen. Und auch an den Stellen, bis zu denen der Stollen noch nicht erlangt ist, teufen die Bergleute Schächte, um das Flöz, das sie unten in der Erde vermuten, durch Strecken erschließen zu können. Auf diese Weise durchteufen sie nach Entfernung der Ackerkrume Gesteine, die theils von gleicher Beschaffenheit und Farbe, theils von gleicher Beschaffenheit, aber verschiedener Farbe, theils von verschiedener Beschaffenheit, aber gleicher Farbe und theils von verschiedener Beschaffenheit und Farbe sind. Doch ist die Mächtigkeit sowohl der einzelnen als auch der gesamten Gesteinschichten ungewiß. Denn die gesamten hangenden Schichten sind an einzelnen Orten 20 Lachter mächtig, an anderen mehr als 50 Lachter; einzelne dagegen hier einen halben, dort einen ganzen Fuß oder zwei oder mehr, dort ein, zwei, drei oder mehr Lachter. Z.B. bedecken das Kupferschieferflöz am Fuße des Harzgebirges mehrere Gesteinschichten von verschiedener Farbe. Wenn hier die Ackerkrume entfernt ist, so erscheint zuerst ein dunkelrotes Gebirge, das gegen 20 oder 30 oder auch 35 Lachter mächtig ist. Als nächstes folgt gewöhnlich 2 Lachter ebenfalls rotes Gestein, aber von etwas blasserer Farbe, und unter ihm etwa 1 Lachter grauer Ton, der, wenn er auch nicht erzführend ist, doch ein Flöz darstellt. Nun kommen der Reihe nach: als drittes 3 Lachter aschgraues Gestein mit einer darunter befindlichen Lage von 5 Lachter Asche, die mit Brocken des gleichen Gesteins durchsetzt ist, als viertes 1 Fuß dunkelbraunes, als fünftes 2 Fuß fahl oder gelblich gefärbtes, als sechstes wiederum 3 Fuß dunkelbraunes, aber rauhes, als siebentes 2 Fuß ebenfalls dunkelbraunes, aber mehr schwärzliches, als achttes 1 Fuß aschgraues weiches Gestein. Dieses ist, wie auch die übrigen Schichten, nicht selten von Schnüren der leichtschmelzigen Steine der zweiten Art durchsetzt. Darunter folgen 5 Fuß eines anderen aschfarbigen leichten, sodann 1 Fuß eines hellaschfarbenen, als elftes 2 Fuß eines dem siebenten ähnlichen dunkelbraunen und als zwölftes ebenfalls 2 Fuß eines weichen, fast weißen Gesteins. Dieses ruht auf dem dreizehnten, einem 1 Fuß mächtigen aschfarbenen und dieses wiederum auf dem vierzehnten, einem  $\frac{1}{2}$  Fuß mächtigen, fast schwarzen Gestein. Darauf folgt wiederum  $\frac{1}{2}$  Fuß schwarzes und