

## Die Erde und ihre Entstehung.

[236–a] Werfen wir Abends bei einem sternenhellen Himmel einen Blick in den Weltenraum mit seinen Milliarden von Sternen, wie unermeßlich erscheint er uns da! Wie viel unermeßlicher noch, wenn wir bedenken, daß wir selbst auf einem solchen Sterne leben, daß aber unsere Erde zu winzig ist, um von den meisten jener Himmelskörper, die wir über uns erblicken, gesehen zu werden. Und doch haben trotz Alledem die meisten Menschen keine Ahnung von der Größe dieser Himmelskörper, von der Unendlichkeit des Alls. – Was wissen wir von ihm? Viel, wenn wir bedenken, was den Astronomen mit Hülfe der Mathematik möglich geworden ist; die Entfernungen der Himmelskörper, ihre Bewegung, ihre Größe und ihre Schwere kennen zu lernen, und das Viele ist doch eigentlich so gering, daß es im Vergleich zu dem, was wir nicht wissen, Nichts zu nennen ist. Was aber wissen die meisten Menschen von der Erde, auf der sie wohnen? – Die Erscheinungen, welche die Natur in den verschiedenen Jahreszeiten darbietet, so weit die Heimath reicht, kennt Jedermann, Vielgereiste kennen sie auch weit darüber hinaus, und Schiffsleute, die in alle Welttheile gelangen, kennen sie wohl überall auf der Erde. Wer aber kennt die Erde selbst, d. h. ihre Entstehung und Entwicklung bis dahin, daß jene Erscheinungen auf ihr möglich wurden? Verhältnißmäßig nur Wenige. Die Meisten begnügen sich noch immer mit der Schöpfungsgeschichte Moses. Es erscheint ihnen zwar unbegreiflich, wie die Welt – und nicht die Erde nur – in 6 Tagen habe geschaffen werden können, allein dafür ist der liebe Gott allmächtig, meinen sie. – Es liegt auf der Hand, daß, wie man sein eigenes Haus inwendig und auswendig, womöglich bis auf den letzten Stein kennen will, auch Mancher Verlangen darnach trägt, zu erfahren, wie es denn unter dem Keller, unter dem Fundamente des Hauses aussieht, um sich gern, wenn die Welt nun einmal doch nicht in 6 Tagen geschaffen ist, eines Bessern unterrichten zu lassen. – Wenn wir nun mit einem Versuch beginnen, unseren Lesern eine möglichst klare Vorstellung von dem Entstehen und der Entwicklung der Erde zu verschaffen, so verkennen wir die große Schwierigkeit eines solchen Unternehmens nicht, die für uns um so größer ist, als wir nur auf einen engen Raum angewiesen sind. Es versteht sich von selbst, daß wir uns streng an die Ergebnisse der Wissenschaft halten werden, und darum eben so wenig, wie wir auf die Dichtung Moses Rücksicht nehmen, auch den Geistern und Gnomen, welche die menschliche Fantasie bei der Erklärung unbegreiflicher Erscheinungen in der Natur so gern zu Hülfe rief, und denen eine Menge Gedichte und Bilder gewidmet wurden, irgend welche Beachtung schenken.

Folgen wir der Wissenschaft, der von vielen Dichtern und Künstlern als trocken gehaßten, auf ihren geheimen Wegen, auf denen sie in eine Schöpfung gelangt, die viele Millionen Jahre hinter uns liegt, so erscheinen der Schöpfer [236–b] wie das Geschaffene uns in einer Größe, zu der schwerlich die verwegenste Fantasie hinaufreichen möchte. – Man kann und wird nun fragen: Woher kennt die Wissenschaft diese Wege? Darauf antworten wir: Aus dem Archiv, das in der Erde selbst ruht und ihre Geschichte enthält. Die Gesteinlager, über der ganzen Erde in gleichmäßiger Reihenfolge verbreitet, von dem jüngsten, in seinere Entstehung der Gegenwart am nächsten stehenden, bis da hinab, wo die uranfänglichen Massen beginnen, sind das Archiv, jede einzelne Gesteinschicht ist ein Riesenbuch, in dem durch darin ruhende versteinerte Thiere und Pflanzen, oder darin aufgefundene Abdrücke solcher mit Riesenschrift die Geschichte ihrer Zeit geschrieben steht.

Die Gestalt und die Existenz der Welt ist durch bestimmte Kräfte bedingt. Eine derselben, die Attraction oder Anziehung, ist diejenige Kraft, von deren relativer Größe die Form der Körper abhängt, d. h. ob sie fest, flüssig oder luftförmig erscheinen. Sie ist jedem Körper eigen.

Die Weltkörper oder die Sterne, zu denen auch die Sonne und der Mond zählen, zerfallen in 4 Klassen: Fixsterne, Planeten, Monde und Kometen. Der letzten thun wir, als in das Bereich unserer diesmaligen Besprechung nicht gehörend, heute weiter keine Erwähnung. Von den Fixsternen trennen sich die Planeten, wie wir weiter unten sehen werden, und von den Planeten die Monde.

Zu einer Zeit, wo es noch keine Sterne, wie wir sie heute erblicken, gab, – und es kann nach dem Gesagten nur von Fixsternen die Rede sein, – wo sie noch unendlich mehr als in Gasform vertheilt den Weltraum erfüllten, war es die Attraction, welche ihre Atome zusammenzog, und so schieden sich diese Weltkörper allmählich als ungeheure Gaskugeln von einander. Auf diese Weise trat auch die Sonne selbstständig auf, die nichts weiter als ein Fixstern ist, wie, mit Ausnahme der wenigen Planeten der Sonne, sämmtliche Sterne. Jeder Fixstern geräth bei fortgesetzter Verdichtung, wahrscheinlich auch durch die Attraction, in eine Bewegung um seine Axe, d. h. um sich selbst, wodurch, nebenzu bemerkt, auch seine abgeplattete Kugelform bedingt ist. Es trennen sich nun von ihm oder können sich trennen in Folge dessen nach und nach die äußersten noch immer luftförmigen Schichten des Sterns als Ringe, die nun ein selbstständiges Ganzes bilden und durch eigene fortgesetzte Bewegung bald eine Kugelgestalt annehmen, und bei denen, eben so wie bei den Fixsternen durch Attraction eine Verdichtung eintritt, und wobei eine ähnliche Absonderung von Ringen stattfinden kann, wie bei jenen. So entstanden aus der Sonne ihre verschiedenen Planeten, wie Venus, Mars, Jupiter, Merkur etc., und auch unsere Erde, die ein Planet der Sonne ist, und aus der Erde ihr Trabant, unser Mond.

Die Erde hatte sich als gasförmiger Ring von der Sonne getrennt, und trat, nachdem sie noch den Mond ausgeschieden hatte, nach und nach aus der Gaskugel in eine [237–a] Dunstkuugel zusammen. Es ist ein Naturgesetz: Je näher die Theile eines Körpers an einander kommen, um so größer wird ihre Anziehungskraft, und ein zweites Naturgesetz ist: daß jeder Körper bei seiner Verdichtung sich erwärmt. Mit der weiter fortschreitenden Annäherung der Theilchen der Erde, die immer noch Luftgestalt hatte, wuchs also auch die Anziehungskraft ihrer Theilchen, und als ihre Verdichtung weiter vorgeschritten war,

stellte sich eine allmähliche Erwärmung ein, die sich zu einer Hitze steigerte, wodurch die Theilchen in glühenden Fluß geriethen und zu einem Klumpen zusammenschmolzen.

Diese Entstehungsart ist allerdings nicht zu beweisen, sie ist immer nicht mehr als eine wahrscheinliche, allein es stimmen in ihr nicht nur die Ansichten ausgezeichneter Gelehrten zusammen, noch fortwährend werden mit Hülfe ungeheurer Ferngläser am Himmel ähnliche Erscheinungen wahrgenommen und die Beschaffenheit der Erde selbst läßt keinen Zweifel an der Einwirkung einer Schmelzhitze zu.

Durch die Luft sowohl, wie durch den ihn umgebenden Dunstkreis mußte nun ein allmähliches Abkühlen jenes glühenden Klumpens, unserer Erde, erfolgen. Wie viel Zeit darüber hingegangen ist, bevor die Temperatur derselben so niedrig wurde, um das Leben von Pflanzen und Thieren auf ihr möglich zu machen, wer weiß das! Alexander v. Humboldt fand in Südamerika den im Jahre 1759 aus einer reichen Ebene bis zu einer Höhe von 1550 Fuß aufgestiegenen Vulcan Jorullo noch 44 Jahre nachher so wenig abgekühlt, daß man in den Ritzen an der glühenden Lava noch eine Cigarre anzünden konnte.<sup>1</sup> Danach zu schließen bedurfte die Erde zur Abkühlung vieler Millionen Jahre, um ein Leben auf sich zuzulassen. Nach einer Berechnung von Bischoff in Bonn waren dazu 353 Millionen Jahre nöthig.<sup>2</sup>

Nach den Gesetzen der Schwere bilden die Metalle den Kern der Erde. Möglich also, daß ihr Innerstes, der Kern aus Platina und Gold – bekanntlich die schwersten Metalle – besteht, auf dem die minder schweren lagern, die wiederum den im Gewicht jetzt folgenden Mineralien, die sich je nach ihrer Schwere noch flüssig um den flüssigen Kern gruppirten, als Unterlage dienen.

Ein anderes Naturgesetz ist, daß jeder sich abkühlende Körper sich zusammenzieht, und so zog sich beim Erkalten auch die den übrigen noch glühenden Theil umschließende Erdrinde zusammen. Dadurch mußten natürlich Risse entstehen, aus denen ein Theil des zusammengepreßten flüssigen Kerns hervorquoll. Auf diese Weise entstanden die Berge. In demselben Grade nun, wie die Erde sich mehr und mehr abkühlte, und die Erdrinde dicker wurde, waren solche Ausbrüche öfter und heftiger und weil die Kruste allmählich eine große Widerstandskraft erlangte, nahmen sie bestimmte Wege und wurden mehr örtlich. So entstanden die feuerspeienden Berge. – Es leuchtet ein, daß mit den Bergen sich gleichzeitig Vertiefungen bildeten, in denen sich der bei weiterer Abkühlung in Strömen zufließende Regen zum Meere [237–b] ansammelte. Hin und wieder traten blasenförmige Erhebungen zu Tage, die aus dem Wasser hervorkamen und die Inseln bildeten.

Waren durch den Sauerstoff der Luft die Metalle, aus denen zum allergrößten Theil der flüssige Erdkörper bestand, an der Oberfläche oxydirt und so die Mineralien entstanden, so ging durch die fortgesetzte Einwirkung desselben, so wie durch die Kohlensäure und das Wasser der Luft, die unaufhörliche Zersetzung weiter, so daß der Boden zum Gedeihen von organischem Leben nach und nach tauglich wurde.

Die Temperatur der heutigen Erde hat zwei Ursachen, die eine die eigene innewohnende Wärme, die andere die Sonne. Von der eigenen Wärme giebt sie fortwährend an den kalten Weltenraum Etwas ab. Sie erhält nun aber gerade so viel Wärme von der Sonne, als sie eigene ausströmt, ein Verhältniß, was seit 3000 Jahren kaum um den zehnten Theil eines Grades anders geworden ist. Ist dies der Fall, so ist die Sonne jetzt die einzige Quelle der Wärme für die Erde und es muß diese auch nach ihrer Stellung der Erde zur Sonne verschieden sein, so am Aequator, dem Mittelpunkt zwischen dem Nord- und Südpol, der der Sonne am nächsten ist, am stärksten und an den beiden Polen, wo das Gegentheil stattfindet, am schwächsten auftreten – was denn in der That ja auch der Fall ist. Das war aber nicht immer so. Bei der Abkühlung der Erde, die im Anfange so heiß war, daß sie keine Wärme von der Sonne aufnahm, gab es eine Zeit, wo die Wärme, die sie von der Sonne erhielt, im Vergleich zur eigenen nicht in Betracht kommen konnte. Es versteht sich von selbst, daß darum auch keine von der Sonne, wie eben angeführt, abhängige Wärme über die Erde verbreitet sein konnte, daß vielmehr eine gleichmäßige Wärme über die ganze Erde hin lag. Dazu kam noch die damalige sehr feuchte Atmosphäre, die eben jetzt nur den Ländern am Aequator eigenthümlich ist.

Haben wir es versucht in dem Vorangegangenen, wenn auch sehr oberflächlich, weil das Nähere später an passender Stelle erörtert wird, die allmähliche Gestaltung der Erde in geognostischer Hinsicht klar zu machen, so müssen wir doch bekennen, daß wir die Entstehung des Urstoffs, woraus die Fixsterne gebildet sind, nicht nachweisen können, und eben so wenig über den ersten Anfang organischen Lebens, d. h. desjenigen der Pflanzen und Thiere wissen. Wie auf ein allmächtiges »Werde« ist es auf einmal da.

Das Studium der gegenwärtigen Gebirge, sowohl hinsichtlich ihrer Form als ihrer Masse, hat die allmähliche Gestaltung der Erde in Perioden ergeben, deren Produkte man Gebirgsformationen nennt und die in bestimmter und überall gleicher Reihenfolge auftreten. Man muß deshalb mit der größten Gewißheit annehmen, daß sie in dieser Reihenfolge nach einander gebildet wurden.

---

<sup>1</sup> Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt (1769–1859), bestieg den am 29.09.1759 ausgebrochenen Jorullo am 19.09.1803 und schrieb in seinem Werk „Kosmos“, Band 4 (Stuttgart 1858), Seite 341f: „Im Jahr 1780 konnte man noch Cigarren anzünden, wenn man sie, an einen Stab befestigt, 2 bis 3 Zoll tief eingrub;“

<sup>2</sup> Karl Gustav Bischof (1792–1870), Chemiker, „Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers“ (Leipzig, 1837). Bischof berechnet für die Abkühlung der Erde von 288 °C auf -57 °C (der vermeintlichen Temperatur des Weltraums) eine Zeit von 353 Millionen Jahren.

[252-a]

Diese Gebirgsformationen sind zum größten Theil durch Ablagerung von Mineralien, die in dem kohlen säurereichen Wasser des Meeres aufgelöst waren, (das Meer verlor mit der Zeit einen Theil Kohlensäure an die Luft, und die in dem nun an Kohlensäure weniger reichen Wasser nicht mehr auflösbaren Mineralien fielen zu Boden) oder durch eine solche Ablagerung, verbunden mit einer Anschwemmung zertrümmerter Mineralien durch das Meer, entstanden. Mehrere dieser Formationen faßt man zu Bildungsperioden zusammen, die gewissermaßen Alterstufen der Erde genannt werden können.

Indem wir jetzt zur Besprechung der einzelnen Perioden übergehen, erinnern wir daran, daß man, um viele Erscheinungen begreiflich zu finden, sich wiederholt sagen muß: wir haben es nicht mit einzelnen Jahren, ja nicht mit tausenden, sondern mit hunderttausenden und fast immer mit Millionen zu thun. – Wir führen ferner hier an, daß die bisherige Ansicht, wonach das gänzliche Verschwinden von ganzen Pflanzen- und Thiergattungen, wie wir sogleich sehen werden, entweder ungeheuren Ueberschwemmungen oder vulkanischen Verheerungen zugeschrieben wurde, nach der Ansicht jüngerer Gelehrten nicht die richtige ist. Beide Fälle sind nach diesen nur Ausnahmefälle, und der normale Weg eines solchen Aufhörens die Folge des Aussterbens sich überlebt habender Gattungen – eine Erscheinung, der man noch heutigen Tages bei Thieren und Pflanzen begegnet.

Die erste Periode, die Uebergangsperiode, ist die, wo außer den Spitzen der Urgebirge, welche als Inseln erschienen, die ganze Erde noch mit Wasser bedeckt war. Ausbrüche von Flammen aus dem Innern der Erde, Wolkenbrüche auf den dicken Wolken, die den Himmel verdunkelten, gehörten zu den Alltäglichkeiten, und eine ungeheure Menge von Kohlensäure erfüllte die Luft. Selbstverständlich konnten in einer solchen Atmosphäre Thiere, die zum Einathmen des Sauerstoffs der Luft bedürfen, nicht existiren, wohl aber Pflanzen, denen die Kohlensäure das ist, was Sauerstoff den Thieren und Menschen. Lebten, und zwar nur im Wasser, Thiere der niedrigsten Art, an die nur einzelne unserer Infusions-Thierchen (gallertartige, durchsichtige, den unbewaffneten Augen nicht erkennbare Thierchen) erinnern, so standen die Pflanzen im Anfange dieser Periode kaum auf einer höheren Stufe. Es waren Algen und Fucusarten, die ebenfalls im Meere ihr Leben fristeten. Ihre Ueberreste finden sich versteinert in den ersten Gesteinsschichten, im Kalksandstein, in Kalkgebilden und ebenso auch in der sogenannten Grauwacke, einem Mineral.

Wo sie in großer Menge sich verkohlt finden, da bilden jene Fucusarten Graphit, das Material zu unsern Bleistiften. – Schon im Laufe dieser Periode hob sich durch die gewaltige Kraft der durch das Erdfeuer entstandenen Gase das Land aus dem Meere hervor, jedoch immer nur vereinzelt, [252-b] hier und da ein Stück Insel, und es konnten, da die Zeit außerdem noch sehr regenreich war, nur Sumpfpflanzen entstehen, unter denen vorzugsweise riesige Schachtelhalme zu nennen sind. Zugleich erschienen Polypen, Strahlthiere, Schnecken, niedere Krebse und niedere Fische. In der letzten Zeit der Periode entstanden Flechten und Moose, die an den nackten Felsen Nahrung genug fanden. Durch die Verwesung dieser und der aus dem Meere an das Land geworfenen Algen und Fucusarten bildete sich nun eine Humusdecke (unser gewöhnliches Garten- und Ackerland), es konnten nun Landpflanzen gedeihen, von denen Farrenkräuter, Zapfenbäume, Sigillarien vorzugsweise zu nennen sind, und jetzt treten, wenn auch höchst selten eidechsenartige Thiere auf. Versteinerte Ueberreste aus dieser Periode finden sich im Kohlenkalk.

Die zweite Periode, die Steinkohlenperiode, zeigt, bei einem fortdauernden Steigen des Landes über den Ocean, uns doch ebenso nur einzelne Inseln, die aus dem Meere hervorragten. Die gegenwärtigen Steinkohlenlager weisen meistens die Lage dieser Inseln nach. Sie waren über die ganze Erde verbreitet, doch befanden sich die meisten zwischen dem nördlichen Polarkreise und dem Wendekreise des Krebses, wie die Kohlenlager Englands, Belgiens, Deutschlands, Frankreichs, Spaniens, Rußlands und Sibiriens nachweisen. Die größten lagen in Amerika, wo das Kohlenlager des Alleghengebirges einen Flächenraum von 3000 Meilen, und ein zweites, zwischen dem Missouri und Ohio, einen Flächenraum von 2650 Meilen umfaßten. Die einförmigen Inseln waren fast ganz von Sümpfen bedeckt, und nur hier und da je nach der Höhe über dem Meere in üppiges Land umgewandelt. Da erfreute sich schon überall die niedere Pflanzenwelt, Algen und Moose, eines üppigen Lebens, und Torfmoose und Schachtelhalme bedeckten schon ungeheure Flächen. Die Urwälder bestanden aus baumartigen Farren, Zapfenbäumen, Araucarien, Kalamiten, Stigmarien, Sigillarien etc. So dicht die Wälder waren, so wunderbar ihre außerordentlichen Bäume, so war doch die Zahl der Gattungen ihrer Pflanzen gering. Wenn Europa allein jetzt 11,000 Pflanzenarten zeigt, so gehörten der Steinkohlenperiode etwa 800 an. Trostlos war der Eindruck, den diese Einförmigkeit machte, um so mehr, als die tiefste Stille herrschte. Selten und geisterhaft krochen nur einzelne lichtscheue Amphibien dahin, darunter aber schon der Archegosaurus, von der Größe unserer Crocodile. Kein Vogel sang, kein Käfer summte. – Das Uebereinstimmende in der Steinkohlenflora auf der ganzen Erde zeigt, daß zu jener Zeit die innere Wärme der Erde, wie früher bemerkt, vorzugsweise die Quelle der zum Wachstum nöthigen Wärme gewesen ist. Sobald nun diese Erdwärme nachließ, und das Land sich immer mehr erhob, so mußte auch das Klima dem eines Festlandes immer näher kommen, und die Inselflora daran zu Grunde [#253#] gehen. Es ist aber eine Gewißheit, daß dies nicht überall die Ursache von dem Ende der Steinkohlenperiode gewesen ist, und gerade hier sprechen mannichfache Beweise dafür, daß eine Fluthenerhebung, durch vulkanische Kräfte herbeigeführt, das Ende der Periode veranlaßt habe. – Die Thierwelt ist, mit Ausnahme der eidechsenartigen Ungeheuer von den Thieren, wie sie die vorige Periode gegen Ende aufzuweisen hatte, nicht wesentlich verschieden. Die Ueberreste dieser Periode finden sich versteinert, aber auch Abdrücke

aus ihr in den Steinkohlenlagern. – Ueber die Bildung der Steinkohlen bemerken wir noch, daß sie unter Wasser vor sich geht, und zwar findet eine Zersetzung ihrer Urbestandtheile, Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff statt. Die beiden Ersten nämlich bilden Wasser und der Kohlenstoff scheidet sich als Kohle aus. Sie kann aber auch durch unterirdisches Verbrennen vor sich gehen, wobei Steinöl, Asphalt etc. als Nebenproducte an die Oberfläche der Erde kommen.

In der dritten Periode, der permischen, beginnt die niedere Pflanzenwelt (Algen, Moose, Flechten, Farren) mehr und mehr zu verschwinden. Bei dem fortschreitenden Ansteigen des Landes tritt das Mineral Porphyr zu Tage, und bildet zertrümmert und gewaschen die beiden Gebirgsschichten: das Rothliegende und den permischen Sandstein. Aber auch die Ablagerung des Kupferschiefergebirges begann, kalkige, mergelige und sandige Schichten setzten sich ab. Die zahlreichen Fischabdrücke darin {und} das Vorkommen von erdharzigen Substanzen im sogenannten Stinkkalk und Mergelschiefer zeigen uns die Ablagerung im Meere nach. Diese ganze Gebirgsbildung trat besonders an den Inseln des heutigen Rußlands auf, in Deutschland vorzugsweise an den Inseln Thüringens, des Harzes, des Kyffhäusers etc. Die Pflanzen dieser Zeit sind von denen der vorigen Periode nicht eben verschieden, sondern eigentlich eine Fortsetzung derer, und wir finden darum die früheren Arten wieder. Die Zeit ist aber, im Vergleich zu dem Reichthum der Steinkohlenperiode arm, was von Manchem als ein Beweis angesehen ist, daß diese Periode das letzte Aufflackern der Steinkohlenperiode gewesen sei. Ebenso kommen in ihr keine neuen Thiere zur Erscheinung. Versteinerte Ueberbleibsel und Abdrücke aus dieser Zeit trifft man, wie in der vorigen Periode, in den Steinkohlenlagern an.

Die vierte Periode, die Triasperiode, ist in so fern von ganz besonderer Wichtigkeit, als wir in ihr zuerst dem Festlande begegnen. Das Land war bis jetzt immer nur inselartig aufgetreten, und es konnte also von hohen und zusammenhängenden Gebirgsketten keine Rede sein. War das feuchte, gleichförmige Inselklima die Ursache von der unendlichen Länge der Steinkohlenperiode, so mußte mit dem Erscheinen des Festlandes mit seiner mannigfaltigen Erdoberfläche, das auf Wolken, Winde, Wärme und Luft den wesentlichsten Einfluß hat, auch eine größere Mannigfaltigkeit der Thiere und Pflanzen entstehen. Nach der Bildung des Rothliegenden und des Kupferschiefergebirges der vorigen Periode, beginnt diese mit der Ablagerung dreier neuer Gebirgsarten im Urmeere: des bunten Sandsteines, des Muschelkalkes und des Keupers, nach welcher Dreitheilung die Periode ihren Namen erhalten hat. Durch den ersten wurden z. B. die Inseln des südwestlichen Theiles von Deutschland, die Vogesen, der Schwarzwald, Hundsrück und Odenwald zu einem festen Lande vereinigt. Andere erlitten, wenn auch nicht in dem Maße, eine ähnliche Erhebung durch den bunten Sandstein, der hier und da 1000 Fuß mächtig auftrat, und bedeutende Gebirgsketten über dem Meere hervorzauberte. Es fanden sich nun auch die ersten wirklichen Bäume ein. Zu einigen wenigen Ueberbleibseln kamen Nadelbäume und Zapfenpalmen. Noch größere Fortschritte, da die reiche amphibische Zeit in ihr beginnt, machte das Thierreich. Gewaltige eidechsenartige Ungeheuer, der Mastodonsaurus und Chirosaurus durchschlichen dieselbe Küste, die heute die Gebirgsketten des Harzes und des Thüringerwaldes etc. ausmachen und eine Art riesiger Meereidechsen, mit Schwanenhals und Flossenfüßen, durchfurchte das Meer, und eine Menge langschwänziger Krebse, Muscheln, Austern, Ammoniten und Fische, worunter schon haarige Knorpelfische, die Hybedonten waren zu finden. Es sei hier auch angeführt, daß man im bunten Sandstein Fußspuren aus dieser Periode gefunden hat, die denen von Vögeln gleichen und nach der Weite des Schrittes und dem Umfang der Spur, wenn sie wirklich Vögeln angehören, auf eine Größe, weit bedeutender als die des Straußes, schließen lassen. Wir bezweifeln das Dasein eines Vogels mit rothem warmen Blut und Federn wie die unsrigen die ohne Ausnahme erst drei Perioden später sich zeigen. Versteinerungen an Muschelkalk und Abdrücke im bunten Sandstein sind die Zeugen jener Zeit.

Die fünfte Periode, die Juraperiode, führte fort, was die vorige begonnen, besonders in den Zapfenpalmen, den Vorläufern der wirklichen Palmen, die sich immer herrlicher entfalteten, schlanke Säulen, die oben den gefiederten Wedel trugen, während die Farren mehr und mehr verschwanden. Hier ein Baum aus der ausgestorbenen Cykadeengattung mit stolzen, breiten und gefiederten Blättern von der Wurzel auf, daneben ein Baum aus der Gattung der Zapfenkolben mit ähnlichem Laube wie der vorige und zapfenförmigen Früchten im Gipfel, dort wieder die sich auf majestätischen Säulen erhebenden Wipfel der Pandangs, da auf hohen stützenartigen Wurzeln die Bandanus-Arten und zwischen durch die Menge der Zapfenpalmen und Nadelbäume.

Das bildete den Wald. Am Ufer sonnen sich neue crocodillartige Amphibien von ungeheurer Größe, der Ichthyosaurus, in Gesellschaft von Schildkröten und Eidechsen. Aehnlich wie in der vorigen Periode schießen die Pteriosaurer, die Seedrachen, die riesigen eidechsenartigen Geschöpfe mit ihrem furchtbaren Schwanenhals auf dem Meere dahin. Aber auch in der Luft erblicken wir zum ersten Male geflügelte Geschöpfe. Es sind jedoch keine Vögel, sondern Eidechsen mit Flügeln, ähnlich denen unserer Fledermäuse, Pterodactylen. Das ist eine Landschaft der damaligen Zeit.

[267–a]

Das Meer belebte sich mit neuen Fischgattungen, mit Belemniten, verschiedenen Krebsen, Ammoniten, Seesternen, und Seeigeln, und eine große Art der Korallenthier auf dem Meeresgrunde trug schon durch Bildung von Koralleninseln und Korallenriffen zur Erhöhung des Bodens im Meere bei. Es kommen sowohl Ueberreste dieser und der beiden nun folgenden Perioden versteinert vor, als sich auch Abdrücke aus ihnen finden.

Die sechste Periode, die Kreideperiode, brachte, was auch die vorige nicht gekonnt hatte, durch ihre Ablagerung von Kreide und Quadersandstein, das Festland fast in dem gegenwärtigen Umfange zu Tage.

Der Quadersandstein war Schlamm verwitterter Gebirge, die Kreide hingegen entstand zum größten Theil aus dem Kreidemeer. Wenn in der Juraperiode winzige Polypen mächtige Korallenriffe aus der Meerestiefe aufbauten, so arbeiteten jetzt eben so winzige Meeresthiere an dem Bau unserer Erdrinde. Und so unglaublich es immer klingen mag, so verdanken doch die ungeheueren Kreidefelsen Englands, Rügens etc. jenen Meeresthierchen ihr Dasein. Kleine, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbare Schalthiere sind es, von denen zu einem Pfunde Kreide 10 Millionen beitragen müssen. Durch die, jede Vorstellung weit hinter sich lassende Leichtigkeit in der Fortpflanzung erfüllten diese Thierchen, die man Schneckenkorallen nennt, das Meer. Starben sie, so senkten sie sich auf den Boden nieder, und häuften sich so an. Mit der Mächtigkeit ihrer Schichten wuchs ihre Schwere, mit der Schwere der Druck auf die zarten Schalen der unteren Schichten, die nun in Pulver zerfielen. In der Pflanzenwelt erschienen jetzt die ersten wirklichen Palmen, jedoch schwerlich jene majestätischen schlanken Gestalten, wie die Gegenwart sie aufzuweisen hat. Außer den Farren, die in neuen Arten in dieser Periode wieder auftauchen, Zapfenpalmen, Nadelhölzern und Palmen, welche die Ufer des Kreidemeeres umgaben, erschienen aber auch die Erstlinge der Laubbäume, die uns an unsere Weiden-, Ahorn- und Nußbäume erinnern, neben ihnen das erste Kraut, *Credneria*, an Gestalt dem heutigen Rhabarber und den großblättrigen Amperarten ähnlich. Die Thierwelt hatte die mannigfachsten Weichthiere, Belemniten, Scaphiten und Hamiten, langschwänzige Krebse, neue und zahllose Fische, Schildkröten, zum ersten Male mit Panzer versehen, krokodillartige Eidechsen, die Bewohner der Küste, die in der Gestalt an unser Chamäleon erinnern.

Die siebente Periode, die tertiäre Periode, gab der Erde ihre gegenwärtige Gestalt. Hatten schon früher unterirdische Feuer die fortwährenden Hebungen der Erdoberfläche veranlaßt, so erreichte doch erst jetzt die vulkanische Thätigkeit ihre größte Ausdehnung. Schaarenweis entstanden Vulkane, begleitet von einer Erhebung der Erdoberfläche, wodurch die Berge in's Leben gerufen wurden. Für Europa begann dieser Schöpfungsact im Westen mit den Pyrenäen, dann folg- [267–b] ten [folgten] die Karpathen in Ungarn, die Apenninen in Italien, und die Alpen der Schweiz und Tyrols. In Deutschland ist es nur das Riesengebirge, was sich ebenbürtig an jene Riesen anschließt. Diese neuen Gebirgssysteme wurden begreiflich durch die Mannigfaltigkeit der Erdrinde die Veranlassung neuer organischer Schöpfungen; aber was bei weitem wichtiger ist, sie wiesen den Flüssen und dem Meere nach und nach ihre Betten an. Auch im Pflanzenleben mußten diese ungeheuren Veränderungen der Erdoberfläche von den größten Folgen sein. Die Stämme der Bäume wurden knorrig und ästig und erhielten die sogenannten Jahresringe, die Blätter wurden breiter und selbstständig, erhielten Rippen und netzförmige Verzweigung, und wie die Sonne am blauen Himmel ihr klares Antlitz zeigte, da kamen auch die Blumen, von denen wir die Schmetterlingsblumen als die ersten begrüßen. Die Pflanzenwelt dieser Periode ist die Wiege der unsrigen. Neben den Nadelhölzern, die sich ganz allein von der Zeit ihrer Entstehung, der vierten Periode, durch alle Perioden erhalten haben und immer prächtiger zur Erscheinung kamen, standen Palmen, aber auch schon Eichen, Buchen, Pappeln, Kastanien, Wallnußbäume, Birken, Linden, Weiden, Eschen und Hainbuchen, Platanen, und eben so wohl Lilien- und Tulpenbäume und jene stolzen Araucarien, die uns an der Urwald des heutigen Brasiliens erinnern. Ein liebliches Unterholz aus Lorbeer, Myrthen, Cappersträuchern, Acacien, Cassien, Goldregen, Perrückengesträuch u. s. w. schmückte die Wälder, und Heidebeergewächse, Rhododendron-Arten, Haidekräuter vertraten den Strauch. Von den Blumen jener Zeit nennen wir als hervorragend die Rose und ihre Namensschwester die Wasserrose. Ebenso waren auch Gräser vorhanden. Das Charakteristische in der Thierwelt ist das Auftreten der Säugethiere, der Vögel und Insekten. Die riesigen Eidechsen waren verschwunden. Das Thier und die Pflanzen hoben ihre Häupter frei zum Himmel. Wie fast sämmtliche Pflanzentypen der Gegenwart in jener Zeit vertreten waren, so fand man auch neben dem edlen Pferde das Rhinoceros, den Hirsch, eine Art Elephant, das ungeheuer Mastodon, den Löwen, den Leoparden, die Hyäne; das Meer hatte seine Wallfische und Delphine. Nach der Steinkohlenperiode ist diese, die den Grund zur Braunkohle legte, die einzige, die hinsichtlich des Reichthums an Producten und ihrer Zeitdauer ihr gleichkommt.

Die achte Periode, die Diluvialperiode, ist die, wo sich das Klima zu dem gegenwärtigen umänderte, und wodurch die Möglichkeit für die nachfolgende, für die Gegenwart gegeben war. Es ist nicht zu leugnen, daß mit der tertiären Periode das Morgenroth der heutigen Schöpfung anbrach, und dennoch war sie keine bleibende, und hierzu trug vielleicht allein die Umänderung des Klimas bei, was in der ersten Hälfte der tertiären Periode noch ein fast heißes gewesen sein muß. Die Umänderung des Klimas war ohne [268–a] Zweifel die Folge der veränderten Erdoberfläche, und nicht, was die Uebergänge der früheren Perioden verursachten, die weitere Abkühlung der Erde. Betrachtet man die Braunkohle und schließt daraus auf die damalige Gestalt der Erde, so überzeugt man sich bald, daß viel geschehen sein mußte, um das Meer in sein gegenwärtiges Bett zurückzudrängen. Nach Leopold von Buch's Untersuchung<sup>3</sup> entstanden die Braunkohlen dadurch, daß Bäche und Ströme Bäume in die Tiefen mit hinab führten, wo sie von neuen Erdschichten begraben worden. Diese Bäume waren, wie die Braunkohlenlager nachweisen, z. B. in ganz Deutschland eine Anzahl derjenigen, die heute nur in tropischen Ländern vorkommen. Ihnen wurde durch die mächtige und zerstörende Auflösung der Basaltgebirge der Untergang bereitet. – Jetzt erst gab es ein geordnetes Klima, ein kaltes, gemäßigt, warmes und heißes. Das Erste hatte die Bildung von Gletschern zur Folge, die um so bedeutender wurden, als das Meer auch damals noch weiter verbreitet war und zur Bildung dieser sehr wesentlich beitrug. So kam es, daß die

<sup>3</sup> Leopold von Buch (1774–1853), „Über die Lagerung der Braunkohlen in Europa“ (Monatsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1851, S. 683ff)

Gletscher bis an das Meer herabstiegen, dort schmolzen, und die mit sich führenden Erdschichten, nicht selten mit gewaltigen Granitblöcken, fallen ließen. Daher rühren auch die vielen Granitblöcke in der norddeutschen Ebene. Die Pflanzen der Diluvialperiode waren von denen der Gegenwart kaum verschieden. Diejenigen der heißen Zone, eben so wie die Thiere dieser, erlagen dem kalten Klima. Die Ungeheuer dieser Zeit, wir nennen nur das Mammuth, das Mastodon, beide zum Geschlecht der Elephanten gehörend, und einen Riesenhirsch, aber starben schwerlich in Folge des Klimawechsels, sondern die Gattungen hatten sich ohne Zweifel überlebt und starben aus. Die Ueberreste von Thieren dieser Periode werden als noch erhaltene Knochen aufgefunden, die Ueberreste der Pflanzen sind theils zu Braunkohle, theils zu Torf geworden.

Die neunte Periode, die Periode der Gegenwart, ist vorläufig die letzte. Wir sagen vorläufig, denn wer kann wissen, ob der Schöpfer die Erde und ihre Geschöpfe nicht einer noch größeren Vollkommenheit zuführen will! – Welche Zeit und welchen Aufwand an den ungeheuersten Kräften bedurfte die Erde, um die Gestalt zu gewinnen, in der wir sie heute erblicken! Wir haben in jeder Periode ein gewaltiges Ringen nach einem fernen Ziele gesehen, und doch müssen wir alle vorhergehenden Perioden, als das volle Resultat der Schöpfungskraft der damaligen Natur, in ihrer Art für eben so vollkommen gelten lassen, wie die gegenwärtige. Sie waren z. B. eben so vollkommen, als die heutigen Pflanzenschöpfungen der Polargegenden in Bezug auf ihr eisiges Klima. Wir haben verfolgt, wie sich die physikalischen Bedingungen zu diesem großen Ziele immer harmonischer gliederten. Wir bemerkten, daß die Reihenfolge der Geschöpfe mit der Entwicklung der Erde Hand in Hand ging. Wir fanden bei den Pflanzen sowohl wie bei den Thieren, daß die Gattungen derselben, in den ersten Perioden von geringer Zahl, mit der Zeit zu einer ungeheueren Menge [268–b] heran wuchsen. – Um den Menschen so werden zu lassen, wie er heute ist, war es nöthig, daß die Erde so wurde, wie wir sie heute erblicken. Nach Carl Ritter's Ansicht<sup>4</sup> ist es ohne alle Zweifel, daß der Eindruck der Natur eben so auf das Gemüth und den Geist der Menschen, wie auf seine körperliche Entwicklung überall und zu jeder Zeit den allergrößten Einfluß ausüben. Der nomadisirende Araber in der Wüste, mit der in die Weite schweifenden Fantasie, verdankt ohne Frage seine Gedanken- und Märchenwelt, mit denen er die unermesslichen Räume seiner Erde, wie seines ewig klaren Himmels zu beleben weiß, der Natur seiner Heimath, worin sein feuriger Geist und Leib sich Alles erst erjagen muß. Der Hindu, in sich gekehrt und mit der üppigsten Natur gewissermaßen verwachsen, hat seine phantastisch-religiösen Anschauungen dem ungeheuren Reichthum der wunderbaren und kolossalen Pflanzen und Thiere, deren Heimath er theilt, zuzuschreiben. Ueberall blicken Götter aus Ranken, Blumen und Bäumen hervor, überall wandern Menschenseelen in Thieren. Umgeben von eben so reizenden als schrecklichen Gestalten, über die er, erdrückt von der großen Natur, sich geistig nicht erheben kann, wird er der Natur unterthänig, die ihre Gewalt in den Bergen und Strömen, in den Thieren und Pflanzen so entschieden ausspricht, und er ist der Unterjochung preisgegeben. Diese Gepräge werden eben so mannigfach sein, als die landschaftliche Natur der Erde in wesentlich verschiedenem Charakter auftritt, und auf Thal-, Berg-, Land- und Wasserleben, Ansiedelung und Nomadenleben, Krieg und Frieden, Einzelleben und geselliges, Sitten und Rohheit etc. einwirkt. – Durch die Pflanzenwelt war das Leben der Menschen vorbereitet, theils, indem sie ihm seine Heimath herrichtete, theils, daß sie, als Vermittlerin zwischen der starren Erde und der Thierwelt, sein Leben überhaupt möglich machte. Es war eine der größten Thaten des Schöpfers, als er die Pflanze schuf. Sie allein versteht es, der Erde eine lebendige Zelle abzuringen, d. h. aus den Bestandtheilen der Erde zu erzeugen. Sie ist die ursprüngliche Ernährerin alles Thierlebens, denn die Thiere, die ihre Nahrung nicht aus der Pflanzenwelt nehmen, erhalten sie von Thieren, bei denen dies der Fall ist. – Und so nun konnte er kommen, für den Alles vorbereitet war, damit er Besitz nähme von der ganzen Erde. Und er kam: der Mensch! Sein aufrechter Gang, sein freier Blick zum Himmel verkündeten seine Herrschermacht. – Wenn man ihn aber darum das Ebenbild Gottes nennt, wenn Dichter und Künstler sich darin gefallen, den Schöpfer, den nie alternden, als einen alten Mann – und das Alter führt immer die Schwäche mit sich – darzustellen, so ist das zum Mindesten sehr seltsam. – Wie viel vollkommnere Geschöpfe, als der Mensch, vermag der Schöpfer ins Leben zu rufen! Und sie werden einst, nach Millionen Jahren, wenn sich die Menschheit überlebt hat, wenn sie ausgestorben ist, auf der Erde wandeln, bis sie wieder noch vollkommneren Wesen Platz machen müssen. Und wie weit wird auch der Letzte noch von dem Ebenbilde Gottes entfernt sein!

---

<sup>4</sup> Carl Ritter (1779–1859), „Einige Bemerkungen über den methodischen Unterricht in der Geographie“ [1806]: So lange nicht geleugnet werden kann, daß Localität den entschiedensten Einfluß auf alle drei Reiche der Natur hat, auf Gewinn der Naturproducte, Verarbeitung und Verbreitung derselben, ebenso auf den Körperbau und die gemüthliche Anlage des Menschen, auf ihre mögliche oder wirkliche Vereinigung als Völker, Staat, auf Beschleunigung oder Verzögerung ihrer physischen, intellectuellen und moralischen Cultur hat, solange wird der Geographie durchaus kein beschränkteres Feld angewiesen werden können.

## Das Krupp'sche Etablissement.

[332-a] Die Eisen-Industrie, die noch vor wenig Jahrzehnten in Deutschland ziemlich primitiv vertreten war, hat einen so gewaltigen Aufschwung genommen, daß man den Göthe'schen Vers auf „Faust“ mit einiger Umschreibung anwenden kann.

„'s ist Deutschland's Stolz; das Ausland fangt  
Schon sachte an uns zu beneiden.“

An der Spitze steht aber jedenfalls das einzig in seiner Art dastehende Etablissement von F. Krupp in Essen. Dasselbe wurde von Friedrich Krupp gegründet, umfaßt jetzt einen Flächenraum von über 400 Hektaren und beschäftigt in Gruben, Fabriken etc. gegen 20,000 Menschen, die von 730 Beamten geleitet und beaufsichtigt werden. Die Hauptmasse der Fabrikate bilden die zum Eisenbahnbau und Betrieb erforderlichen Artikel, während die Geschützanfertigung nur den kleineren Theil der Gesamthätigkeit in Anspruch nimmt.

Um den in so verschiedener Richtung gestellten Anforderungen entsprechen zu können, ist zur Gewinnung des Rohmaterials eine Bergwerksverwaltung in Funktion, die sich über 416 Eisengruben, mit einem Eisenfelde von mehr als 2,000,000 Quadrat-Meter Ausdehnung, erstreckt. Die 5 Hütten und 11 Hochöfen fördern jährlich gegen 140,000,000 Kilo Roheisen, aus welchen z. B. im 1872 allein 125,000,000 Kilo Gußstahl fabrizirt wurden. Den Arbeitsbetrieb vermitteln 920 Schmelzöfen, 307 Dampfkessel, 71 Dampfhämmer und 286 Dampfmaschinen. In denselben werden jährlich 625 Millionen Kilo Feuerung verbraucht, was jede Minute ca. 16 Centner beträgt. Eine über 7 Meilen lange Eisenbahnlinie durchzieht die einzelnen Theile des Etablissements und verkehren auf derselben täglich 15 Locomotiven mit 800 Wagen.

Eine Feuerwehr von 100 und ein Wachtpersonal von 200 Mann haben den Sicherheitsdienst zu versehen.

Auch Einrichtungen socialer Art, zum Besten des Arbeiterpersonals, zeichnen sich durch Fürsorge und reiche Ausstattung aus. Neben geräumigen, gesunden Wohnhäusern, sieht man Dampfmühlen, Bäckereien, Brauereien und gemeinnützige, corporative Anstalten, wie Pensions- Unterstützungs- Kranken- Sterbekasse, Consumvereine mit 3,000,000 Mark jährlicher Einnahme.

Die Arbeit der Krupp'schen Werkstätten umfaßt die Erzeugung von Cement-, Bessemer und Puddelstahl. Aus dem Letzteren wird durch Mischung, welche Geheimniß der Fabrik ist, der Gußstahl für Kanonen hergestellt. Die dem Krupp'schen Gußstahl in hervorragendem Maße innewohnende Eigenschaft ist ungemein große Haltbarkeit. Er widersteht den Einwirkungen der Stichflamme und es kann bei Geschützröhren auch dem schwächeren Lauf durch das Aufziehen von Stahlringen jene Sicherheit gegeben werden, die der Bronze eigen ist.

Die zu den Kanonen bestimmten Gußstahlblöcke werden nach ihrer erfolgten Schmelzung, welche in großen Tiegeln [332-b] stattfindet, noch im Zustande des Rothglühens unter die Dampfhämmer gebracht und einer gewaltigen Hämmerung unterworfen, die ihnen das bekannte feinkörnige Gefüge verleiht. Auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 producirte die Krupp'sche Fabrik eine bis dahin als Maximum angesehene Leistung in der Vorführung eines 40,000 Kilo wiegenden Blockes. Sechs Jahre später war es jedoch gelungen, auf der Wiener Ausstellung einen 52,000 Kilo schweren Stahlblock darzustellen. Derselbe ursprünglich in cylindrischer Form gegossen, wurde mittelst eines gewaltigen Dampfhammers geschmiedet und so in seine Form gebracht.

Das auch Amerika durch die im vorigen Jahre in Philadelphia ausgestellten Krupp'schen Fabrikate in Verwunderung gesetzt wurde, ist bereits bekannt. Gewaltiges Aufsehen erregte dort die Krupp'sche Riesenkanone, deren Rohr, bei einer Länge von  $26\frac{2}{3}$  Fuß, 126,500 Pfund, mit Lafette aber 210,300 Pfund wog. Das Gewicht der Geschosse und Pulverladungen beträgt bei diesem Koloß:

Stahlgranate . . . . .	1123 Pfd. mit 275 Pfd. Pulver.
Hartgußgranate . . . . .	1153 " " 275 " "
Gußeiserne Zünder-Granate	902 " " 242 " "

Das für Küstenvertheidigung bestimmte Geschütz hat eine ungeheure Tragweite und seine Geschosse, welche eine Anfangsgeschwindigkeit von 1500 Fuß pro Secunde haben, sind im Stande, auf weite Entfernung eine eiserne Panzerplatte von 48 Centimeter Stärke zu durchbohren.

Die Vervollkommnungen, zu welchen die von Krupp ausgebildete und weiter entwickelte Technik führte, haben einen großen Einfluß auf das Geschützwesen gehabt. Hatte auch bereits der Feldzug von 1859 in Italien der gezogenen Kanone Geltung verschafft, so blieben diese doch in Bezug auf größere Tragweite, Präcision, Beweglichkeit, Rasanz der Flugbahn weit hinter den Krupp'schen Kanonen zurück und ihm bleibt der Ruhm, das zweckmäßigste und leistungsfähigste Artillerie-Material geschaffen zu haben.

Als Resultat desselben kann man die Thatsache bezeichnen, daß die Krupp'schen Kanonen nicht nur die englischen Schmiedeeisernen verdrängt haben, sondern auch in den meisten Europäischen wie überseeischen Staaten eingeführt sind.

Das Charakteristische an den Krupp'schen Kanonen ist, daß sie durchweg Hinterlader mit sogenanntem Rundkeilverschluß sind. Die großen Kaliber bestehen aus einer stählernen von zwei bis drei Ringen umsäumten Kernröhre, die kleineren dagegen wurden aus einem Kernstück hergestellt; jedoch auch diese sind in der letzten Zeit mit Ringen umzogen worden, um ihre Widerstandsfähigkeit mit Rücksicht auf die durch weite Entfernungen sich nöthig machende Erhöhung der Pulverladung zu erhöhen.

Neben der Erzeugung der Geschütze, ist es auch die Anfertigung der dazu gehörigen, eigenthümlichen Geschosse, welche einen wichtigen Zweig der Essener Industrie bilden. Unter denselben nehmen die Stahlgranaten zum Kampf gegen Panzer-Deckungen [Panzer-] eine hervorragende Stelle ein. Ihre Herstellung und Zusammensetzung ist ein Geheimniß der Erfinder.

Krupp hat das Verdienst, den Gebrauch des Gußstahles auf Gebiete ausgedehnt zu haben, auf welchen er bisher als Arbeits-Material unbekannt war. Durch die Richtung, welche er der von ihm geleiteten Industrie gegeben, sowie durch die vorzügliche Qualität der Erzeugnisse, hat er sein Etablissement zu einer Hauptstätte deutschen Gewerbefleißes gemacht und wie Tausende von Arbeitern seinen Namen segnen, so erndet er auch die wohlverdiente Anerkennung und Auszeichnung der höchsten Fürsten und Würdenträger in und außer Europa.

## Das Winterleben der Pflanze.

Eine herbstliche Naturstudie.

[364–a] Welch fühlenden Menschen durchrieselte nicht ein wehmütiges, nicht näher zu beschreibendes Gefühl, wenn er, durch einen spätherbstlichen Hain wandelnd, im abgefallenen Laube raschelnd dahin schreitet. Die Zierden der Baumkronen, die Blätter, die, als ob sie ein Geheimniß zu wahren gehabt hätten, sorglich jedem Sonnenstrahl den Eintritt in das Waldesdunkel wehrten, sie liegen jetzt erstorben zu seinen Füßen und die Sonne guckt ungehindert durch die kahlen Reiser, das Geheimniß suchend, welches ja nur so lange bestand, als es gehütet wurde. Eine solche Periode, wo die Zweige kahl in die Luft ragen und für den oberflächlichen Beobachter die ganze Pflanzenwelt abgestorben zu sein scheint, einen solchen Zeitpunkt hielten wir am geeignetesten, die Leser und anmuthigen Leserinnen unserer „Frohen Stunden“ einzuführen in die Winterwerkstatt unserer Mutter Natur, die zwar die Thüren geschlossen hat, um ungestörter zu sein, allein auch gern dem Forscher den Einblick in ihr Wirken gestattet.

Eine Beschreibung des Winters unterlassen wir. Wer kennt die Natur nicht zu jener Zeit, wenn der Hunger selbst die letzten Wegelagerer, Sperling und Krähe, von der tief verschneieten Heerstraße in die Städte und Dörfer getrieben hat, und wenn Fink und Meise auf den kahlen Zweigen des Waldes sich mühsam das Leben fristen?

Und wer sie so sieht, die Natur, und nicht im Stande ist, in ihre geheime Werkstatt zu dringen, der sollte allerdings meinen, sie wäre auf immerdar dahin. Allein sie lebt nicht minder, wie in der warmen Jahreszeit, obschon in der Entwicklung der meisten Pflanzen eine Zeit der Ruhe eingetreten ist, ja, wir dürfen ihren scheinbar todten Zustand nicht einmal einen Schlaf nennen, wenn gleich der Schnee mit Recht als das wärmende Bett der Erde bezeichnet werden muß, wenn gleich die perennirende Pflanze\* [Fußnote: \* perennirende Pflanze – die den Winter überdauert.] im Winter und das schlafende Thier, wie der schlafende Mensch sich auch darin gleichen, daß sie ohne Luft vergehen – sterben.

Und wenn wir überhaupt jemals von der Natur sagen dürfen: sie ruht – so paßt dies am allerwenigsten auf die Winterzeit. Wie die sechs Werkeltage der Woche die Zeit des Broderwerbs für die meisten Menschen sind, die am Sonntage ruhen, sich putzen und sich ihres Lebens freuen, so ist der Winter auch die Zeit der Arbeit, damit sie im Sommer ruhen, sich putzen und sich ihres Lebens freuen kann. Im Winter backt sie das Brot aufs Jahr, d. h. sie richtet die Erde zu schmackhafter Speise auf die Sommerszeit für die Pflanzen her – und Frost, Schnee und Regen sind in ihrer Werkstatt die besten Gesellen.

Der Frost zersprengt das Gestein, und Schnee und Regen [364–b] verarbeiten es zu lockerer Ackererde. – Aber auch nach außen hin ist ihre Unthätigkeit nur eine scheinbare. Nicht nur Sommerblätter trägt der Baum, er hat auch seine Winterblätter.

Der allgemein verbreitete Glaube, daß die im Herbste sich zeigenden knospenähnlichen Auswüchse an den Zweigen schon für das Frühjahr die Knospen der Blätter seien, ist durchaus irrig. Diese sogenannten Knospen bergen wirkliche Blätter – die Winterblätter – in sich, die, weil sie auf einen so kleinen Raum beschränkt sind, stiellos und auch fast immer formlos oder eiförmig erscheinen, und die der Baum, ähnlich wie im Herbste die Sommerblätter, im Frühjahr, nachdem sie den Knospen dieser noch zur wärmenden Decke gedient haben, ebenfalls abschüttelt.

Dies allein würde genügen, um die Thätigkeit der Natur zur Winterzeit darzuthun, da ohne ein Saftaufsteigen im Baume das Gesagte nicht möglich wäre; aber auch die Bildung einer Winterholzschicht am Baume spricht dafür, und eine bekannte Thatsache ist, daß die Tannenzapfen selbst in der stärksten Kälte reifen. Das Aufsteigen des Saftes ist im Winter nur geringer, ein Gesetz, wovon allein die sogenannten immergrünen Gewächse, wie die Nadelhölzer, das Epheu, Immergrün und ähnliche, auf welche die Jahreszeit fast keinen Einfluß ausübt, eine Ausnahme machen.

Die Grundbedingung des Lebens, die Wärme, ist auch zur Winterzeit nicht völlig aufgehoben, und strömt sie im Sommer der Pflanze vorzugsweise durch die Luft zu, so geschieht dies im Winter durch die Wurzel aus der Erde, wodurch die Temperatur im Innern der Pflanze immer höher ist, als die der sie umgebenden Luft.

Eine Pflanze wird also um so mehr Kälte vertragen können, je tiefer ihre Wurzel in die Erde geht – eine Wahrheit, die jeder Baum bestätigt. Saatfelder z. B. müssen dahingegen durch den Schnee, der die Wärme in der Erde zurückhält, geschützt werden. Geschieht dies nicht, so erfriert die Saat, und um so eher, je weiter in den warmen Tagen des Winters die Anlage der künftigen Aehre, ein am Saamen sich bildendes cylindrisches Zäpfchen, gediehen ist.

Um das Erfrieren einer Pflanze sich klar zu machen, ist es nöthig, näher auf das Wesen derselben einzugehen. Ein Hauptbestandtheil derselben, das Stärkemehl, geht bei der Pflanzenentwicklung allmählich zuerst in Zucker, dann in Gummi (Dextrin), dann in Cellulose (Faser), und so in Holz über. Das Holz ist die höchste und letzte Stufe; und nie erfriert der holzige, sondern immer nur der junge, noch unverholzte Theil.

Diese Umwandlungen des Stärkemehls in Zucker u. s. w. bis zum Holz gehen dadurch vor sich, daß das Mischungsverhältniß der gemeinschaftlichen Urstoffe dieser Körper, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, – und die letzten Bei- [365–a] den [Beiden], die Bestandtheile des Wassers, in dem Verhältniß wie sie Wasser bilden, darin vorhanden – sich ändert, und zwar so, daß in ihnen, die natürlich eben so wohl auch als Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasser angesehen werden können, die Menge

des Wassers verschieden ist. Das Stärkemehl verliert beim Gefrieren, wobei die Körnchen, aus denen es besteht, zerreißen, Wasser, aber zu viel, um noch die Zwischenstufen bis zum Holze bilden zu können. Durch das Gefrieren ist seine Zusammensetzung der des Holzes nahe gekommen. Es kann jedoch, ohne die Zwischenstufen durchgemacht zu haben, nicht in Holz übergehen, und hat mithin die Fähigkeit zu weiterer pflanzlicher Entwicklung verloren. Durch die chemische Zersetzung auf dem Wege des Gefrierens ist also das fernere Leben der Pflanze unmöglich geworden – und nun sagen wir: die Pflanze ist erfroren.

Eine allgemein bekannte Erscheinung an den meisten erfrorenen Pflanzentheilen, wie z. B. am grünen Kohl, an der Kartoffel ist ein süßer Geschmack. Dieser rührt von einem Gehalt an Zucker her. Es enthält nämlich das Stärkemehl der Pflanzen in seinen Körnchen meistens schon Zucker vorgebildet. Beim Zerreißen derselben wird dieser frei, und den Geschmacksorganen zugänglich, d. h. er verräth sich durch den süßen Geschmack. Daß die erfrorene Kartoffel zur Spiritusfabrikation sehr wohl, nicht aber die aufgethauete, sich eignet, hat darin seinen Grund, daß jene sehr rasch in Gährung übergeht, in dieser aber schon zum Theil die letzten Stadien derselben, die saure und die faule, eingetreten sind, welche die Bildung des Spiritus nicht mehr zulassen.

Eine andere Erscheinung, der wir hier Erwähnung thun müssen, ist das „Knacken der Bäume“ zur Winterzeit, einem Jeden bekannt, der bei strenger Kälte Abends oder Nachts durch einen Wald ging. Man sagt gewöhnlich von ihr: die Zweige können die Schneelast nicht tragen – aber man kann dieselbe Erscheinung zu einer Zeit wahrnehmen, wo die Zweige alles Schnees bar sind. Es rührt von einer Sprengung [365–b] [Sprengung] der Pflanzentheile her. Die Spalten, am Baumstamme spiralig hinlaufend, die wir so häufig und vorzugsweise an den Eichen finden, und die so vielfach bald zum Hohlwerden und Faulen der Bäume, bald, wie z. B. bei den Kirschen, zu Gummiausflüssen im Sommer, woran sie sterben, beitragen, entstehen beim „Knacken“.

Die äußern Holzschichten des Baumes erfrieren sehr bald, während die inneren, wie schon gesagt, je nach dem Tiefgehen der Wurzel eine höhere Temperatur behalten. Wie in der Kälte nun jeder Körper bis zu einem bestimmten Grade sich zusammenzieht, und in der Wärme sich ausdehnt, so müssen die inneren ausgedehnten Holzschichten sich gewaltsam Raum machen, und die äußere, zusammengezogene durchbrechen, was mit dem Geräusch des „Knackens“ geschieht. Daß aber nicht alle Bäume und Sträucher diesem Zerreißen ausgesetzt sind, hat darin seinen Grund, daß nicht alle Pflanzensäfte bei gleichem Kältegrade gefrieren, wie z. B. die harz- und salzreichen viel später, als die wässerigen. – Müssen wir nach dem Gesagten annehmen, daß das Leben der perennirenden Gewächse durch die Wärme bedingt ist, die sie mittelst der Wurzel aus der Erde aufnehmen, so müssen wir doch auch eine Wärme der Pflanzen annehmen, die ihnen eigenthümlich ist, denn nur dadurch läßt sich unter anderem das Blühen der Christwurz (*Helleborus niger*) zur Winterzeit, und selbst unter dem Schnee, erklären.

Glauben wir nun jetzt schon, die Leser überzeugt zu haben, daß, wie in der Natur überhaupt, so auch im Pflanzenleben zur Winterzeit kein Stillstand eintritt, so würde es uns ein Leichtes sein, auch den geringsten Zweifel zu beseitigen, dürften wir das reiche Leben der Zellenpflanzen, wie einiger Pilze, Flechten und Moose, im Winter, wo diese eine schöne Blüthenbrücke zwischen dem Herbst und Frühling bilden, vor ihren Augen entfalten. Leider aber erlauben dies der Raum und die Tendenz unseres Blattes nicht.

## Im Innern der Erde.

(Der Brand von Idria<sup>5</sup>.)

Eine Skizze

[444–a] Unser Blick schweift nicht in die weite Ferne, denn ein finsterner Schacht, eine viele Klafter hohe Felsenwand dämmen ihn in einen engen Raum. Hier wölben sich schmutzig-weißliche, stumpfzackige Felsen über unserem Haupte, und dort, wo der finstere Stollen seinem Ende sich nähert, dort senkt sich der Pfad in eine unermeßliche Tiefe, unter deren Eingang dumpfe Schallwellen hin und wieder wogen. Von den Wänden laufen Tropfen von der Farbe des Silbers zu Boden, hinunter in die unergründlichen Tiefen, und dort sammeln sie sich zu kleinen Bächen, die bei dem düstern Lichte seltsam schimmern. Aber es ist kein Sonnenlicht, welches den Weg beleuchtet, eine glasumschlossene Pechpfanne erhellt mit düsterrothem Lichte die dumpfe Luft, eine Atmosphäre, die kaum das Athmen gestattet.

Und der Weg führt uns weiter, an eine Stelle, wo der Gang sich etwas erweitert und die Mündungen mehrerer finsterner Stollen zusammenlaufen. Eine eigenthümliche Stille umgibt uns; kein einziger Laut, als ein dumpfes, hohles Pochen wird vernehmbar, aber es wechselt sofort mit einem dumpfen Rollen, wie von einem fahrenden, schwer belasteten Wagen erzeugt. Dort aus einem finstern Gange wird ein kleiner Karren hervorgesoben, ein niederer Karren, in dem hohe und offenbar auch schwere eiserne Flaschen stehen; diesem Karren folgt ein kleiner, schwächlicher Mann, einem Bergkobolde gleichend, der mit krampfhaftem Zittern den Wagen vorwärts schiebt und, ohne auch nur einen Blick vor sich zu werfen, im nächsten Gange mit seiner Last wieder verschwindet. Offenbar nimmt das Fortbewegen des Handwagens seine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Seine Tritte, das Rollen des Wagens, sein keuchender Athem, sie sind längst schon verhallt – nur das frühere dumpfe Pochen ist noch vernehmbar – da öffnet sich in der Kalksteinwand ein kleines Thürchen, und es tritt aus einem kleinen, in den Felsen gehauenen Raum ein menschliches Wesen.

Ein menschliches Wesen?! Es ist eine wahre Leichengestalt, die den neben der Thüre herabhängenden Glockenstrang erfaßt, um nun mit Anstrengung daran zu zerren. Und nun wimmert der grauerregende Klang einer kleinen Glocke durch die Grüfte – wie ein Todtengeleute.

Wo sind wir?

Siehe da! In den Mündungen der Seitengänge erscheinen die Körper kleiner, verkommener Gestalten mit tiefliegenden Augen, die meisten mit einem Spitzhammer über der Achsel. Ihnen fehlt jeder Lebensodem, denn obgleich lebend, sind sie Leichen, Geschöpfe, die, ohne zu denken, nur mechanisch sich vorwärts bewegen. Krampfhaft zitternde Gestalten sind es – wohl Erdenkinder wie wir – aber ihnen fehlt die Kraft des Lebens, nur mit Mühe vermögen sie es, sich emporzuraffen, um weiter ihren Weg zu wandeln.

Wo sind wir?

[444–b] Sind wir im Reiche der Kobolde, da wir solch' ein seltsames Treiben vor unseren Augen sich entfalten sehen, oder sind das Menschen, die einst ein Gott in seinem Zorne verflucht? – Was perlt hier an den Wänden wie eitel Silber, um dann lautlos in kleinen Kügelchen zu Boden zu rollen, was klopft hier so geheimnißvoll unter unsern Füßen? Sind dies die unbekanntenen Werkstätten der Natur im tiefinnersten Schooße der Erde, hat der Hauch böser Feyen Damm und Fessel durchbrochen, sein Gefängniß verlassen, um schleichend und verzehrend auf die Gesundheit zu wirken? – Denn diese dumpfe, verdorbene Luft beengt den Athem – entnervt!

Und die Leichengestalten lebender Menschen, gehören die noch unserer Erde an?

Nur wenige Worte werden gewechselt, allein dies mit leisem Geflüster, so hohl wie Grabesstimmen; dann entfernen sich diese Geschöpfe und nur ein Mann – derjenige, der früher an dem Glockenstrange gerissen – bleibt zurück. Mit Mühe erfaßt er einen eisernen Kübel und bringt ihn ganz der Wand nahe; dann ergreift er einen Spitzhammer, schlägt damit einige Male in die schwarze, von zahlreichen weißen Bändern durchsetzte Wand, bis darin eine Vertiefung entstanden ist. Diese Stelle, die anfangs versilbert erschien, scheint auf einige Sekunden ihren metallischen Schimmer zu verlieren, jedoch nur auf einige Sekunden, dann schießt ein silberner Strahl daraus hervor, ein Strahl, dicht und fest wie von Metall, aber weich und flüssig wie Milch. Der Mann, welcher rasch den Hammer fallen ließ und der eisernen Kübel der Wandöffnung nahe brachte, sieht es mit innerer Befriedigung; aber mit Gedankenschnelle wird der Strahl dünner und dünner, bis es zuletzt nur Tropfen sind, die aus dem Loche herausquillen. Ermüdet läßt der einsame Mann den Kübel sinken; die Luft hat einen eigenthümlichen Geruch angenommen! Er sinkt zu Boden – müde, erschöpft, beinahe besinnungslos.

„Oh, die giftige Luft!“ murmelt er und kauert sich zusammen; hörbar klappern seine Zähne.

Durch einen engen, finstern Gang führt der Pfad weiter, eine Fackel beleuchtet den Weg; lauter und deutlicher wird jetzt ein dumpfes Pochen vernehmbar, man glaubt in der Nähe eine Schmiede zu sein.

---

<sup>5</sup> Die Erzvorkommen von Idria (Slowenien) wurden ca. 1493 entdeckt. Anfang des 16. Jahrhunderts ging die Region in österreichischen Besitz über, die Mine wurde von 1575–1918 staatlich betrieben. Seit 1990 ist die Mine stillgelegt, nachdem ca. 107.000 Tonnen Quecksilber gefördert wurden. Der erste Grubenbrand brach am 15.03.1803 aus, bis auf einen Bergmann wurden alle anderen gerettet. Ein zweiter Brand (03.11.1846) forderte 17 Tote. In beiden Fällen konnte das Feuer nur durch Fluten des Bergwerks gelöscht werden.

Und wieder rollt ein mit eisernen Flaschen gefüllter Karren an uns vorüber, wieder führt ihn einer jener verkommenen Zwerge, wie wir sie schon früher gesehen. Er keucht beim Fortschieben dieser leichten Last, er muß nach jedem zehnten Schritte rasten, um neue Kraft für die folgende Tour zu sammeln, dann murmelt er beinahe unhörbar einige Worte und geht wieder weiter. Sein Monolog lautet:

„Ich war stark, stark wie ein Herkules vielleicht. Zwei [445–a] Monate aber vermochten mich zu dem zu machen, was ich bin – zu einem Krüppel! – Meine Vergangenheit war schön, ich ertrug sie nicht; die Gegenwart begrüßt mich so ziemlich düster, ich ertrage es, und die Zukunft – ein ewiges Siechthum, ich erwarte sie freudig!“

Gewiß ist es ein eigenes Verhängniß, welches die Bande geknüpft, die diesen Mann hier zurückhalten!

„Es hängt ein finsterner Dämon über unserem Leben,“ spricht er weiter, „und solch' ein Leben zu ertragen, ist bittere Pein! Aber ich ertrage es, ertrage es um den Preis, in der Heimath bleiben zu dürfen. Es sind unzerreißbare Bande, welche uns an die Scholle fesseln, wo wir geboren wurden, wo einst unsere Wiege stand, bindender als Freundschaft, als Liebe! Meine Wiege, sie stand in diesen finstern Schächten, hier sah ich meinen Vater, meine Mutter sterben und die Erinnerung daran verließ mich weder unter den Berausungen der Luft, noch unter dem Glücke einer angesehenen Stellung. Nicht Jeder vielleicht ist so weich. Aber ich weiß, der Schweizer stirbt in der Fremde vor Sehnsucht nach seinen hohen Schneebergen, während dem Eskimo Italiens entzückende Gegend keinen Ersatz für die lange, kalte Nacht Lapplands zu geben vermag. Sie Beide seufzen und weinen nach ihrer Heimath, und so bin auch ich!“

Und der Mann, der allen Anzeichen nach den anderen Bewohnern dieser finsternen Gewölbe zu gebieten hat, der so elend ist, wankt wieder weiter.

Wo sind wir?

Am Ende dieses finstern Stollens ragt eine etwa bis zu den Knien reichende Brüstung empor. Sie genügt, dem Unachtsamen, der über sie stolpert, den letzten Weg zu zeigen, aber nicht nur den letzten Weg dieser unterirdischen Hallen, sondern überhaupt den letzten Weg, den lebende Wesen machen!

Denn hinter dieser Brüstung verliert der Gang plötzlich den Boden, dort senkt er sich – von oben durch einen schwachen Lichtstrahl beleuchtet – in eine furchtbare Tiefe hinunter. Aus dieser Tiefe kommt langsam und majestätisch eine Tonne mit mehreren eisernen Flaschen beladen empor, welcher bald darauf eine andere folgt, welcher aber im Gegentheile zu jener hinunter saust. In dieser letzteren steht eine Gestalt, wie wir sie hier nur zu oft gesehen: dunkles, ins Gesicht hängendes Haar, verzerrte Mienen, tiefliegende Augen, zahnloser Mund; im Ganzen hinfällig und abgemagert sehen wir eine jener Gestalten, die eher Leichnamen gleichen als gesunden Menschen.

Unten in der Tiefe aber entsteht plötzlich ein heftiger Lärm; ein heller, feuriger Schein flackert herauf, ein Prasseln, ein Krachen ertönt und mischt sich in das Geschrei, das Toben der Leute da unten. Eine, zwei, vier Tonnen überfüllt mit Menschen sausen empor, unten klammern sich mehrere verkümmerte, halbverkrüppelte Menschen, mit schweren Spitzhämmern über der Achsel, an, solche, die zu hinfällig waren, sich einen Platz in der Tonne selbst zu erobern. Wenn dann ihre Hämmer bei der schauerlich eilenden Fahrt nach oben ihren Halt verlieren, zurückfallen, dann bezeichnen eine [445–b] Anzahl entsetzlicher Aufschreie, wie viel Hämmer fielen, wie viel Hämmer getroffen haben!

Nach minutenlanger Pause sausen wieder sechs leere Tonnen in die Tiefe und im nächsten Augenblicke kommen sie wieder besetzt herauf. In jeder der sechs Tonnen hat ein Mann Platz genommen und ihm zur Seite mehrere verkommene Gestalten, von denen man nicht errathen kann, ob es Knaben, ob es Männer seien, denn ihr Wuchs ist in hohem Grade verkümmert, wenngleich die Hände und Füße großen Männern anzugehören scheinen.

Die Helle unten wird intensiver, verdächtige Dämpfe steigen empor und vergiften die Luft; unten aber im blutigrothen Scheine erscheinen einige dunkle Gestalten, die sinken matt übereinander hin und verschwinden in dem Flammenmeere.

Um das Folgende schildern zu können, müssen wir als Erklärung einige Worte vorausschicken.

Wie der Leser schon längst errathen haben wird, ist von einem Quecksilber-Bergwerke\* [Fußnote: \* Quick = lebendig, Quick-Silber = lebendiges Silber] die Rede, und zwar von dem berühmten zu Idria in Krain. Idria's Werke erreichen eine Tiefe von 900 Fuß und man glaubt noch für Taufende von Jahren Erz und Metall vorrätig zu haben. Die Quecksilber-Gruben von Idria sind außer den in Spanien die reichsten und productivsten in Europa und beträgt die Menge des Quecksilbers, die man gegenwärtig in Idria erzeugt im Ganzen circa 2–3000 Centner jährlich. Etwa drei Fünftel werden als reines Quecksilber versandt, während die übrigen zwei Fünftel in Zinnober verwandelt zur Versendung kommen. 4000 Menschen beschäftigen die dortigen Quecksilber-Bergwerke; allein da das Quecksilber Gift ist, wirkt das dortige Arbeiten sehr nachtheilig auf die Gesundheit der Arbeiter ein. Nie wird ein dort Beschäftigter alt und nachdem er einige Zeit schmerzhaft Krankheiten zu ertragen hatte, die besonders in einer Lähmung, einer Auszehrung, einem krampfhaften Zittern, unlöschbarem Durst etc. ihre Symptome finden, stirbt er an einer dieser Krankheiten. Wenn der Hüttenrauch über die Gräser und Bäume streicht, müssen diese welken, weil der giftige Hauch sie verdirbt.

Will man in die dortigen Gruben hinuntergelangen, so muß man zuerst durch einen finstern, in Felsen gehauenen Gang, der zu Ende sich in die Tiefe senkt; wahre Leichengestalten werden hier von den matten Grubenlichtern beleuchtet und an den Wänden ringsum kleben die Tropfen des flüssigen Metalls. Beim Hauptschachte wird das Erz mittelst Tonnen aus der senkrechten Tiefe emporgeschafft und ebenso dient eine Tonne zum Aufziehen, respective Hinunterlassen Fremder, ebenso des Bergwerks-Personales.

Zu den wichtigsten Momenten dieses merkwürdigen Bergwerkes nun ist der große Grubenbrand, der am 11. März 1803 ausbrach, zu zählen.

[460–a]

Etwa 15 bis 20 Bergleute waren in einer Tiefe von 130 Klaftern zur Arbeit versammelt, als sie plötzlich einen brandigen Geruch verspürten. Wie sie nachsehen, bemerken sie im Grubengezimmer Flammen ausbrechen, es gelingt ihnen aber noch, sich bis auf Wenige zu retten. Diejenigen, welche betäubt zu Boden gesunken sind, können nicht mehr lebend an's Tageslicht geschafft werden, sie werden Opfer der Flammen. Mit Gewalt suchen giftige Luftarten den Raum zu gewinnen, wodurch heftige Erderschütterungen verursacht werden. Jetzt brechen die untersten Strecken zusammen, das ganze Gezimmer des Schachtes knackt und kracht in seinen Fugen.

Sehen wir indessen in die Tiefen da unten hinab. Es haben zwei Männer versucht, an den Fährten emporzuklimmen, oben an einem Seitenstollen aber brechen sie bewußtlos zusammen, denn obgleich Arbeiter in diesen Grüften, also an die giftige Luft schon gewöhnt, haben sie die sich verdichtenden Dünste betäubt. Jetzt rafft sich der Eine mit einer letzten Anstrengung empor und versucht, den Anderen mit sich fortzuschleppen. . . . Unten wüthet ohne Damm und Fessel das zerstörende „Element“, um mit losgeketteter Wuth der Zerstörung Alles ihm in den Weg Tretende zu vernichten. Gewaltige Feuergarben zucken den Stollen herauf, – unten donnert's und prasselt's, als wäre der letzte Tag schon gekommen. Der Arbeiter, der früher seinen Kameraden hatte fortschleppen wollen, läßt ihn liegen und sucht nur sein eigenes Leben in Sicherheit zu bringen, sucht nur sich zu retten. Denn in Augenblicken, wie der jetzige, da zerreißt das Band der Kameradschaft, er vergißt Alles, Alles vor, hinter und um sich; nur sein Leben zu erhalten, vergißt er nicht, das sucht er vor Allem in Sicherheit zu bringen.

In Augenblicken der Gefahr, wie dieser, ist der Mensch mit einer seltenen Spitzfindigkeit begabt. Der einzelne Mann [460–b] hier im „Josefsstollen“ sieht zeitweise vom „Barbara-Schacht,“ den eine heftige Erderschütterung schaukelt, kolossale Steinrümpfer emporfliegen, für sich aber nirgends einen Ausweg.

Was thut er da?

Er packt seinen besinnungslosen Kameraden entschlossen um den Leib und tritt bis an den Rand des Stollens, als wollte er im nächsten Augenblicke herunterspringen. Wohl entsetzte sein Genosse, dessen Besinnung wiederkehrt, sich Angesichts der Position seines Kameraden, aber er ist zu schwach, um sich aus dessen Arme zu winden.

Doch siehe! Unter den vielen Steinblöcken, die die vulcanischen Kräfte emporsprengen, donnert jetzt auch ein colossaler Kalktuff empor. Schnell schleudert der, welcher seinen Kameraden in den Armen hält, diesen auf den Stein und während er die Worte: „Rette Dich!“ ausstieß, beobachtete er den Erfolg seines Manövers.

Seine Erwartung traf ein – der Kalktuffblock setzte seine Last auf der Kante eines vorspringenden Stollens ab und donnerte wieder zurück.

Jetzt war sein Plan gefaßt.

Als im nächsten Augenblicke die gespannten Gase denselben Steinblock wie einen Spielball wieder emporschleudern, strengte er seine letzten Kräfte zu einem verzweiflungsvollen Sprung an. – Aber, o Himmel! der Sprung war verfehlt und der Stein schon vorüber.

Er sank hinab, hinab in eine Tiefe von 900 Fuß – doch nein, zwei Fuß hoch war das siedende Erz gestiegen, und selbst so weit fiel er nicht, ein feuriger Schwall blies ihn immer und immer wieder empor.

Doch nicht allzu oft: der abermals zurückkehrende Kalktuff traf ihn und versenkte ihn in das glühende Bad.

Hochauf spritzte die Lava! –

Der Gerettete oben hatte es theils gesehen, theils ge- [461–a] ahnt [geahnt], und er erzählte es der Nachwelt. Gewiß, er konnte Gott, dessen bevorzugter Schützling er war, danken für seine glückliche Rettung, denn wie viele Andere, deren Besinnung sie nicht verließ, fanden da in den Wellen des siedenden Quecksilbers ihren Tod.

Einer der zwerghaften Arbeiter hatte, an den Fährten emporklimmend, einen noch unangegriffenen Stollen erreicht, aber wie will er, der einzelne Mann, dem vielleicht nicht die Kraft eines Kindes innewohnt, weiter kommen?

Unten wüthet des Feuers unbezwingliche Macht, wie ein vom Leitseile losgerissenes Roß, das sich im wilden Zorne gegen seinen Lenker bäumt. Des Ungeheuers gewaltige Macht wächst zu, wächst immer fort und Donnerschläge erschüttern wie am Tage des jüngsten Gerichtes das ganze wankelmüthige, nichtssagende Gebäude des colossal scheinenden Kalkfelsens. Wohin soll der Arme sich retten? An beiden Enden des Ganges versperrt ihm das Feuer den Weg – die dicke, giftige Luft macht das Athmen unmöglich – Alles, Alles scheint sich gegen den armen Verlassenen verschworen zu haben.

Gütiger Gott! Auch Du?

Auch Du! Denn kein Wunder geschieht und nichts vermag den Armen zu retten.

Tageshelle herrscht in den sonst so dunkeln, labyrinthischen Gängen oder das Licht der Hölle, womit auch das Prasseln des Feuers übereinstimmt. Die Zimmerung knarrt und ächzt, der Boden wankt, die Decke wankt und die Wände wanken. Schon kracht es wie Kanonendonner, schon senken sich die Wände und noch immer hofft der Elende Rettung. Vielleicht ist er vom Glanz des Feuers schon geblendet, daß er nicht hört, wie der colossale Riesenbau der Natur zusammenknickt, – vielleicht von seiner schrecklichen Situation wahnsinnig geworden, da er noch auf Rettung hofft, denn er rennt wie der gehetzte Hirsch bald hier, bald dorthin.

[461–b] Wo aber ist hier Rettung?

Hier, wo nicht der Boden, nicht die Wände, nicht die Decke fest mehr sind, hier, wo die Hitze das Quecksilber aus dem Erze siedet, so daß der Mann in dem heißen Strome dieses Metalles wadet, hier, wo die dicke Luft nicht mehr und nicht weniger als Gift ist?

Noch bleibt dem Manne Zeit, auf die Kniee zu sinken. Und wie er so mit gefalteten Händen nach oben blickt, nach oben, wo er den Himmel vermuthet, mit einem Blicke, so schmerzlich, so angsterfüllt, mit einem Blicke, dessen stille Bitte vom Himmel Rettung erlehnt, da ertönt ein furchtbarer Knall, da sinkt der Boden unter, die Wände neben und die Decke über ihm . . . da ertönt der letzte Wehschrei der gemarterten Creatur . . . eine Gotteslästerung und Alles, Alles ist vorbei. – – –

Tagelang noch währte der unterirdische Brand, immer und immer wieder stiegen die Knappen, leider aber fruchtlos, hinab. Alle Zimmerungen waren schon zertrümmert, über sechzig Klafter hoch drangen die Flammen empor. Der „Josefsstollen“ war von keinem Menschen mehr zu betreten und der „Barbaraschacht“ schon ganz in sich zusammengestürzt, die prächtigen Baue in ihren Grundfesten erschüttert; schon erfüllte das sublimirte Quecksilber die obersten Stockwerke, da mußte man endlich zu dem verzweifelten Mittel greifen und löschen. Einem Wasserstrom von 3,300,000 Eimern Wasser gelang es endlich, den Brand zu löschen; aber viele Wochen darnach erst durfte man sich wieder in die Tiefen wagen. Durch frische Zimmerungen gelang es endlich, die oberen Strecken zu bewältigen, und so gelangte man zu dem Wasserspiegel hinab, der durch Pumpwerke gehoben wurde. Furchtbarer als je war der Zustand der armen Bergleute, wovon Tausende in furchtbare Krankheiten verfielen, und erst lange darnach gelangten die Werke zu Idria zu ihrer ehemaligen Bedeutung.

## Die Geschichte des Steinkohlenbergbaues. Historische Scizze nach dem „Saarbrücker Bergmannskalender 1876“.

„Das schwarze Gold“, dem auch Sachsen zum großen Theile das rapide Emporwachsen seiner gesammten Industrie verdankt, soll nach dem berühmten Reisenden Marco Polo in China bereits seit mindestens 300 Jahren bergmännisch gewonnen worden sein.

Auch in Europa scheint die Steinkohle nicht ganz unbekannt gewesen zu sein. Der griechische Naturforscher Theophrastus, der im vierten Jahrhundert vor Christo lebte, berichtet wenigstens, daß in Ligurien (Oberitalien) und in der griechischen Landschaft Elis Steinkohlen gefunden wurden und daß sich ihrer die Schmiede und Erzgießer als Feuermaterial bedienten.

Außer diesem einzigen Zeugnisse findet sich indessen in den zahllosen Schriften der Alten nirgends weiter der Steinkohle Erwähnung gethan. Phöniciern, Griechen und Römern, die in den verschiedensten Ländern ausgedehnten Erzbergbau betrieben, war der Steinkohlenbergbau völlig fremd.

Die erste Entdeckung und Verwendung der Steinkohle läßt sich mit Sicherheit nirgends nachweisen, ein sagenhafter Schleier umhüllt jene Zeiten. Eine der ältesten Sagen ist diejenige des Lütticher Landes.

Nach derselben verdankt man die Entdeckung der Steinkohle im Bisthum Lüttich einem Engel, der einst an der Schmiede eines armen Grobschmiedes vorbei ging und mit diesem eine Unterhaltung anknüpfte. Der Schmied klagte dem Engel seine Noth, daß die Theuerung des Holzes und der Holzkohle mit jedem Tage zunehme und er den Preis dafür nicht mehr zu erschwingen vermöge. Jener gab hierauf dem Schmied den Rath, in einem benachbarten Berge Namens Publemont nachzugraben, wo er schwarze Steine im Ueberflusse finden würde, mit denen er in seiner Schmiede feuern könne. Der arme Grobschmied vertraute den Worten des Engels, so sonderbar sie ihm auch erscheinen mochten, und sein Glaube wurde belohnt: er fand die Steinkohle, deren Gebrauch sich dann im ganzen Lütticher Land rasch verbreitete.

Der Schmied soll „Hullos“ geheißen haben, daher die von ihm entdeckte Kohle *Houille* (französischer Name für Steinkohle) benannt wurde.

Eine ähnliche Sage erzählt man sich über Auffindung der Steinkohle bei Zwickau in Sachsen. Es sollen nämlich dort einst Hirten auf freier Flur ein Feuer angemacht und dieses, um es vor dem Winde zu schützen, mit in der Nähe gefundenen „schwarzen Steinen“ umstellt haben; zu ihrer Verwunderung seien aber nach kurzer Zeit diese Steine selbst in Brand gerathen und so die Hirten auf die Steinkohle und ihre Brauchbarkeit aufmerksam geworden.

Die älteste urkundliche Erwähnung des Steinkohlenbergbaues datirt erst aus dem 12. Jahrhundert und betrifft [588-b] den Steinkohlenbergbau in England. Es ist dies das sogenannte Bolton-Buch vom Jahre 1183, in welchem eines Steinkohlensinses der zinspflichtigen Hammerschmiede von Warmouth und Sheffield gedacht wird und aus welchem hervorgeht, daß in beiden, heute noch durch ihre Stahlindustrie berühmten Orten die Steinkohle damals schon – nach einer anderen Nachricht schon seit 833 – in Gebrauch war.

Weitere Urkunden berichten, daß 1239 die Bürger von Newcastle am Tyne-Fluß vom Könige mit dem Steinkohlenbergbau beliehen und 1280 von dort bereits ansehnliche Mengen Steinkohle nach der Hauptstadt London für Schmiede und Metallarbeiter ausgeführt wurden. 1291 soll die Steinkohle auch in Wales und Schottland erschlossen worden sein.

Für Belgien giebt die oben erwähnte, in den Chroniken von Lüttich niedergelegte Sage die älteste Kunde von der Steinkohle.

Als Kern derselben bleibt die Thatsache, daß das erste Steinkohlenflötz im Lütticher Lande durch einen Schmied des Dorfes Pleneraux bei Lüttich entdeckt worden ist. Diese Thatsache wird von den meisten Geschichtsschreibern in das Jahr 1198 oder 1200 verlegt, nach andern hat sie schon 1049 stattgefunden.

Im Hennegau (Mons) soll nach der Sage im dreizehnten Jahrhundert ein Bauer beim Graben eines Brunnens auf ein Steinkohlenlager gestoßen sein und nachdem er die Brennbarkeit des auf diese Weise an's Tageslicht geförderten Materials erkannt, dasselbe bergmännisch ausgebeutet haben. Aus einer Urkunde vom Jahre 1297 geht hervor, daß um diese Zeit in der Gegend von Lüttich, Charleroi und Mons bereits ein regelmäßiger Steinkohlenbergbau betrieben wurde.

In Frankreich läßt sich der Beginn der Steinkohlengewinnung bis in den Anfang des 14. Jahrhunderts zurückführen. 1321 waren urkundlich wenigstens die Kohlengruben bei St. Etienne schon in der Ausbeute begriffen. Andererseits scheint auch sehr früh von England aus Steinkohle nach Frankreich gebracht und dort verwendet worden zu sein.

Innerhalb der Grenzen des heutigen Deutschland dürfte die bergmännische Gewinnung der Steinkohle wohl am frühesten in der Umgegend von Aachen begonnen haben. Wann der Betrieb der Kohlengruben daselbst seinen Anfang genommen, ist unbekannt. Jedenfalls hat die Kenntniß der Steinkohle sich von dem benachbarten Lüttich sehr rasch nach dem Aachener Lande verbreitet und die Kohlengewinnung hieselbst vielleicht schon zu derselben frühen Zeit wie dort begonnen.

[589-a] 1333 war die Ausbeutung der Gruben bei Aachen bereits im vollen Gange und wurde die Steinkohle in der Stadt Aachen selbst bereits als gewöhnliches Brennmaterial gebraucht mit dem ausschließlich alle städtischen Lokale geheizt wurden und das auch von der Stadt zur Winterszeit an dürftige Einwohner, Klöster und die Geistlichkeit als Brennmaterial verschenkt wurde.

In der Umgebung von Zwickau läßt die Sage bereits im 10. Jahrhundert durch die Hirten die Steinkohle entdecken. Die frühesten urkundlichen Nachrichten vom Zwickauer Steinkohlenbau finden sich in den alten Schmiedeartikeln, welche dem Zwickauer Stadtrecht vom Jahre 1348 einverleibt sind; es wird darin den Schmieden verboten, innerhalb der Stadtmauer mit Steinkohlen zu schmieden. Die erste Zwickauer Kohlenordnung wurde 1520 vereinbart, nachdem der Steinkohlenbergbau inzwischen einen ziemlichen Umfang genommen hatte.

Der bergmännische Schriftsteller Agrikola, der sich von 1519-1522 in Zwickau aufhielt, bezeugt, daß die Zwickauer Kohlen bereits zu damaliger Zeit sehr gesucht waren. Ebenso erwähnt derselbe eines jetzt nicht mehr brennenden Kohlenflötzes beim Dorfe Planitz unweit Zwickau als einer seit undenklichen Zeiten bekannten Thatsache und erzählt, daß der unterirdische Brand 1505 so bedeutend überhand genommen habe, daß die Flammen aus einigen Schächten zu Tage geschlagen und sowohl die Zimmerungen der Gruben, wie auch viele Bäume an der Erdoberfläche verkohlt seien.

Im Plauen'schen Grunde unweit Dresden ist zuerst 1540 bei Kohlsdorf Steinkohle gewonnen worden; von dort aus hat sich dann der Bergbau auf die benachbarten Orte, namentlich Potschappel und Burgk, fortgepflanzt.

An der Ruhr hat der Steinkohlenbergbau gleichfalls schon sehr frühe begonnen. Zuzufolge alter Urkunden sind in der Nähe von Dortmund bereits 1302 Steinkohlen gegraben worden; 1389 wurden während der Belagerung von Dortmund durch einen Ausfall der Schmiede 100 Malter Steinkohlen in die Stadt eingebracht; 1443 war nachweisbar in der Grafschaft Dortmund eine ziemlich bedeutende Kohलगewinnung im Gange.

Der Steinkohle bei Essen geschieht schon 1317 Erwähnung, der Kohलगruben bei Mühlheim an der Ruhr 1460, derjenigen in der Abtei Werden 1520, in der Grafschaft Mark 1542.

Das Alter des westphälischen Steinkohlenbergbaues ist hiernach ein ziemlich bedeutendes, wenn auch derselbe zu einiger Blüthe sich erst im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts erhoben hat.

Vom Saarbrücker Steinkohlenbau liegen die ersten Nachrichten nicht so weit zurück, wie die vorgenannten. Zwar wird in einer Verordnung die Kohलगräberei zu Sulzbach und Dudweiler vom Jahre 1586 des Gebrauchs der Steinkohlen „von Alters her“ gedacht, ebenso auch bereits im Schöffeweisthum von Neumünster (bei Ottweiler) 1529 die Steinkohle erwähnt, doch scheint der Beginn der [589-b] Kohलगewinnung im Saarbrücker Lande nicht weit über das 16. Jahrhundert zurückzureichen, wie denn auch andererseits dieselbe eine größere Bedeutung erst seit 1750 erlangt hat, von wo ab der Landesfürst selbst den Bergbau in die Hand nahm.

In Schlesien hat sich der Steinkohlenbergbau zuerst auf niederschlesischem Gebiete entwickelt. Hier wurden schon gegen Ende des 16. Jahrhunderts bei Hermsdorf, Weißstein und Altwasser im Fürstenthum Schweidnitz, sowie bei Neurode in der Grafschaft Glatz Steinkohlen gegraben, indessen nur in sehr beschränktem Umfange.

Auch noch unmittelbar vor der preußischen Besitznahme Schlesiens 1740 war die Steinkohलगewinnung unbedeutend und fehlte es namentlich in Oberschlesien noch an jeder Spur von Bergbau. Die nach Beendigung des siebenjährigen Krieges 1768 gemachten Erhebungen ergaben in Niederschlesien 16 und in Oberschlesien 4 Steinkohलगruben, welche aber alle zusammen und einschließlich noch der Erzbergwerke 1770 nur 270 Arbeiter beschäftigten.

Ein geregelter Bergbaubetrieb auf Steinkohlen wurde in Oberschlesien erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts begonnen, namentlich seitdem auf fiskalische Rechnung 1780 die Königin-Louisengrube bei Zabrze und 1791 die Königsgrube bei Königshütte in Angriff genommen war. Letztere beiden sind heute die größten Steinkohलगruben der Welt, zum Wenigsten diejenigen mit der größten jährlichen Steinkohlen-Förderung.

Die erste Ausbeutung der kleineren Steinkohlenbecken Deutschlands, wie derjenigen bei Wettin, im Plauenschen Grunde, bei Ibbenbüren und Hannover, bei Obernkirchen, im Schwarzwalde, bei Stockheim in Baiern, hat theilweise auch im 16. Jahrhundert ihren Anfang genommen.

Bei Wettin in der preußischen Provinz Sachsen soll die Steinkohle bereits 1466 entdeckt worden sein; weil man aber dieselbe nicht zu verwerthen verstand, blieb der Betrieb liegen und fand eine eigentliche Förderung erst 1583 statt; 1624 wurden die dort gewonnenen Steinkohlen zum ersten Male in Halle zum Salzsieden verwandt.

Bei Ibbenbüren und in der Provinz Hannover scheint theilweise der Steinkohlenbergbau ziemlich weit zurück zu reichen. Der Bau bei Borgloh und Oesede wird urkundlich zuerst 1517, der am Piesberge bei Osnabrück 1568 erwähnt. Ebenso waren am Osterwalde bereits 1581 und am Deister 1639 die Bergwerke auf Steinkohlen in Betrieb. Ueber das Bestehen von Kohlenwerken bei Ibbenbüren sind sichere Nachrichten erst von Jahre 1676 ab vorhanden. Der Bergbau von Obernkirchen in der Grafschaft Schaumburg war schon 1647 in vollem Gange und wurde seit dieser Zeit gemeinschaftlich von Hessen (jetzt Preußen) und Schaumburg-Lippe betrieben. Die Gruben von Böhlhorst bei Minden verdanken ihre Entstehung der Anlegung der Saline Neu-Salzwerk in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Die Steinkohlenlager von Stockheim in Baiern sind 1758 entdeckt und werden seit 1766 bergmännisch abgebaut. Von noch viel jüngerem Datum ist der Steinkohlenbergbau [590-a] im Schwarzwalde und im Elsaß, wo seit Anfang des jetzigen Jahrhunderts an verschiedenen Punkten eine – übrigens nur ganz unbedeutende – Steinkohलगewinnung stattfindet.

In Oesterreich-Ungarn hat Böhmen die ältesten Steinkohलगruben nachzuweisen. Bei Radnitz soll schon vor dem dreißigjährigen Kriege ein blühender Steinkohlenbergbau bestanden haben, der indessen

durch den Krieg zum Erliegen kam. Die heute sehr ausgedehnten Gruben bei Kladno, sowie auch diejenigen in der Umgebung von Pilsen wurden [590-b] gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eröffnet, sind aber allerdings erst um die Mitte des laufenden Jahrhunderts zu einiger Bedeutung gelangt.

Der Kohlenbergbau in Mähren ist etwa gleichaltrig, indem daselbst die erste Grube zwischen 1770 und 1870 [1780] bei Ostrau begonnen wurde. Ebenso wurden gegen 1790 und in den folgenden Jahren die reichen Steinkohlenlager bei Reschitza und Steierdorf im Banat, sowie bei Fünfkirchen in Ungarn erschürft.

[604-a] Wenn auch der Steinkohlenbergbau in einzelnen Gegenden bereits ein hohes Alter aufzuweisen hat, so gehört sein Aufschwung und seine eigentliche Bedeutung doch erst der neueren Zeit an.

Die älteren Steinkohlengewinnungen [Steinkohlengewinnungen] in Deutschland haben sich naturgemäß nur am Ausgehenden der Flötze bewegt, es waren lediglich Gräbereien, „Kohlengrafften“, „Kohlpfützen“ „Kaulen“ genannt. Man grub die Kohlen in regellosester Weise aus den „Kohlbergen“ heraus, soweit man ihrer habhaft werden konnte, bis das angetroffene Wasser Einhalt gebot, oder die Gruben zusammenstürzten.

In den meisten Bergordnungen – ausgenommen die neueren – werden Steinkohlengruben gar nicht erwähnt, wie denn überhaupt in bergrechtlicher Beziehung der Satz galt: „Steinkohlen (steinerne Kohlen) sind weder für ein Metall, noch für ein Mineral zu halten und dürfen daher auch nicht gemuthet werden.“

Die Kohlengräberei wurde auch fast ausschließlich nur von Bauern ausgeübt, welche entweder dazu die Erlaubniß des Grundeigenthümers oder des Landesherrn sich erworben und [und] dafür die Hälfte, den Sechsten oder Zehnten der Förderung abgeben mußten. So werden aus jener Zeit her beispielsweise heute noch die Besitzer der Kohlenwerke in Zwickau's Nähe im Volksmunde nicht anders wie „Kohlenbauern“ genannt.

Erst mit der weiteren Entwicklung des Betriebes bildeten sich dann einerseits Gewerkschaften, andererseits selbstständige Innungen zünftiger Kohlengräber oder „Köhler“; die Kohlgewinnung selbst nahm nach und nach mehr den Charakter eines eigentlichen Bergbaues (Schächte und Stollen) an und wurde in den meisten Gegenden auch in bergrechtlicher Beziehung immer mehr als solcher behandelt (Muthung und Verleihung der Gruben).

Die mit Kohlenbergbau beschäftigten Personen scheinen übrigens in früheren Jahrhunderten – ähnlich wie heute – nicht immer von feinen Sitten und sanften Charakters gewesen zu sein. So enthält die Aachener Kohlordnung von 1602 schwere Strafandrohungen gegen ungebührliches Benehmen der „Köhler“ vor Gericht. Die dortigen Kohlmeister mußten sich eidlich verpflichten, alles Zanken und Fluchen, Schwören und Schlägereien auf den Gruben zu verhindern; ebenso verbietet eine Aachener Rathsordnung von 1666 den Bergleuten die Gotteslästerungen in den Schächten, die gegenseitigen Verwünschungen und Verläumdungen bei Strafe von 10 Goldgulden.

Fast überall waren es wohl die Schmiede, welche zuerst und ausschließlich sich der Steinkohlen als Feuerungsmaterial bedienten. Daneben fanden letztere Verwendung zum Kalkbrennen, hier und da auch zur Alaun- und Vitriol- [604-b] gewinnung. [Vitriolgewinnung.] Zum eigentlichen Hausbrande wurde die Kohle hauptsächlich nur in unmittelbarer Nähe ihrer Gewinnungspunkte benutzt.

Den Schmieden empfahl sich die Steinkohle durch ihre Eigenschaft, nicht nur Flammen, sondern auch Glühfeuer zu geben; allein für den häuslichen Gebrauch bot sie keinen andern Vortheil, als den eines billigeren Preises dar, ähnlich etwa, wie es mit dem Torf noch heute in vielen Gegenden der Fall ist.

Wahrscheinlich führte in Deutschland der Betrieb der Salinen (Salzsiedereien) und der Glashütten zuerst zu einer vermehrten Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues.

In Nord- und Mitteldeutschland weisen zahlreiche Nachrichten darauf hin, daß am frühesten auf der Saline Sooden bei Allendorf an der Werra und auf den Glashütten in Hessen gegen die Mitte des 16. Jahrhunderts statt des Holzes die Kohlen vom Meißner in Anwendung gebracht wurden. Es geschah dies auf Rath des Pfarrers Rhenanus, welcher auch außerhalb Hessens auf vielen Werken zu Rathe gezogen wurde.

Noch im folgenden Jahrhundert wurde Verwendung der Steinkohlen beim Salzsieden vielfach als eine besondere, in Allendorf zu erlernende Kunst betrachtet. So sandte man 1624 von Halle einige „diskrete Salzwirker“ nach Allendorf, um die dortige Art des Salzsiedens mit Steinkohle zu erforschen; zu gleichem Zwecke ging 1680 nochmals ein Beamter „im Geheim“ nach Allendorf, und erst hiernach war man im Stande, die Wettiner Steinkohle zur Heizung der Siedehäuser in Halle zu benutzen.

In Hannover und Westphalen hängt die Aufnahme und Ausdehnung mehrerer der älteren Steinkohlenbergwerke zum Theil unmittelbar mit dem Salinenbetriebe zusammen.

Einer rascheren Einbürgerung der Steinkohle standen Vorurtheile der mannichfachsten Art entgegen. Was für undeutliche Vorstellungen man überhaupt in früherer Zeit von dem Wesen der Steinkohle hatte, das zeigt beispielsweise [beispielsweise] der alte bergmännische Schriftsteller Agrikola (1546), welcher die Kohle als „ein von der Hitze der Erde ausgehendes Erzeugniß (*excoctum*), schwarz und leicht, und doch harzig und fett“ bezeichnet.

Namentlich in den Städten war das Vorurtheil verbreitet, daß die Steinkohle in Folge ihres Rauches im hohen Maße der menschlichen Gesundheit schädlich sei. In Zwickau hatten offenbar aus diesem Vorurtheile die uralten Schmiedeartikel den Schmieden verboten, in der Stadt mit Steinkohlen zu schmieden.

In England wurden 1316 sogar Gesetze erlassen und in späteren Jahrhunderten mehrmals erneuert, welche den Gebrauch „dieses so schädlichen Materials“ für die Stadt [605-a] London gänzlich verboten und mit schweren Geldstrafen, sowie Niederreißen der Kamine bedrohten.

Auch in Paris hatten auf Ansuchen des Parlaments die Gelehrten ein ungünstiges Gutachten abgegeben und vor den Gefahren und Nachtheilen des Gebrauchs der von England eingeführten Steinkohle gewarnt.

Die bittere Noth hat endlich alle Vorurtheile, gegen welche Jahrhunderte hindurch die Steinkohle anzukämpfen hatte, besiegt: der zunehmende Mangel an Holz hat die Steinkohle immer mehr an Boden gewinnen lassen und dieselbe überall nach und nach unentbehrlich gemacht.

In England war aus diesem Grunde der Gebrauch der Steinkohle bereits um 1650 ein ganz allgemeiner.

Bei uns in Deutschland hatte zwar die Entwaldung des Landes sich nicht so frühe wie in England fühlbar gemacht, gleichwohl drängte die Rücksicht auf Erhaltung der Wälder immer mehr zur Benutzung der Steinkohle hin. Beispielsweise ließ es sich, von dieser Rücksicht geleitet, die fürstliche Regierung in der Grafschaft Nassau-Saarbrücken seit 1760 auf's Eifrigste angelegen sein, der Steinkohle beim Hausbrande Eingang zu verschaffen, indem sie die Bewohner des Landes durch die Ortsvorsteher, Geistlichen und Lehrer in Gebrauche der Steinkohlen zum Ofenheizen förmlich unterrichteten und später (von 1788 an) zur Schonung der Wälder den Gemeindegliedern die für ihren Hausbrand benötigten Steinkohlen zu den Selbstkostenpreisen verabreichen ließ.

Auch in Oesterreich wurde aus Besorgniß vor Erschöpfung der Wälder schon früh die Aufmerksamkeit auf Ersatz des Holzes und der Holzkohle durch die Steinkohle hingelenkt. So erhielten bereits 1726 die Landesbehörden in Innerösterreich die Anweisung, Erhebungen anzustellen, ob nicht die Holzkohle bei den Eisenwerken durch die „neuentdeckten Steinkohlen“ ersetzt werden könnte; ebenso wurden in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts wiederholt namhafte Vortheile Denjenigen zugewandt, welche ihre Gewerbe mit Steinkohlen betrieben.

Als der lebhafteste Beförderer des Steinkohlenverbrauchs und damit auch des Steinkohlenbergbaus hat sich überall neben dem Hausbrande und den kleineren Gewerben die emporwachsende Großindustrie erwiesen.

Zunächst waren es die auf eigentliche Feuerarbeiten beruhenden Zweige derselben, wie Glashütten, Ziegeleien, Porzellanfabriken, Eisenschmelzen, Hammerwerke u. s. w., welche, theils schon aus älterer Zeit vorhanden, theils erst durch die Steinkohle selbst in's Leben gerufen, in stets steigendem Maße der letzteren Absatz und Verwendung verschafften. Namentlich hat sich die Eisenindustrie, nachdem es einmal gelungen war, durch Verkokung die Steinkohle auch zum Schmelzen der Erze zu benutzen (schon 1640 in England, seit 1796 in Oberschlesien), als ein Haupthebel zur Belebung des Steinkohlenbergbaues gestaltet. Kohle und Eisen sind förmlich Zwillingbrüder geworden, gegenseitig sich fördernd und gegenseitig auf einander angewiesen.

Vor allen indessen gebührt endlich auch der Dampf- [605-b] maschine [Dampfmaschine] das wesentlichste Verdienst, zur weiteren Verwerthung der Steinkohle beigetragen zu haben. Seitdem der Engländer James Watt in den sechsziger Jahren des 18. Jahrhunderts durch seine Maschine den Dampf nutzbar gemacht, hat der letztere allmählich in allen Industriezweigen seine Herrschaft ausgebreitet und mit ihm herrscht überall die Steinkohle.

Aber selbst die mächtige Förderung von Seiten der Industrie würde nicht ausgereicht haben, den Steinkohlenbergbau zu der heutigen Blüthe emporzubringen, wenn nicht gleichzeitig auch Verkehrsstraßen eröffnet worden wären, welche den Massentransport der Kohle ermöglichten. Abfuhrwege und Chausseen mußten gebaut, Kanäle angelegt, Flüsse schiffbar gemacht, der Verkehr auf alle mögliche Weise erleichtert werden.

So entwickelte sich beispielsweise der Steinkohlenbergbau des Ruhrbeckens eigentlich erst mit der Schiffbarmachung der Ruhr, welche gegen Ende des vorigen Jahrhunderts begonnen wurde, und mit der Beseitigung aller Zoll- und sonstigen Schranken, welche dem freien Kohlenverkehre im Wege gestanden hatten.

Mit der wachsenden Bedeutung der Steinkohle hatte auch die Kohlegewinnung eine andere Gestalt angenommen. An die Stelle planloser Gräbereien war ein regelmäßiger bergmännischer Abbau mit Tagesstrecken, Stollen und Schächten getreten, der Betrieb beschränkte sich nicht mehr bloß auf die Nähe des Ausgehenden, sondern rückte auch nach größeren Tiefen vor.

Wie bei jedem technischen Betriebe, so hat hier ganz besonders die Einführung der Dampfmaschine gewaltige Fortschritte ermöglicht. England hat das Verdienst, die Dampfmaschine dem Bergbau dienstbar gemacht zu haben, indem dort bereits zu Anfang des vorigen Jahrhunderts „Feuermaschinen“ zur Wasserhaltung benutzt wurden.

Die erste Wasserhaltungs-Dampfmaschine für Deutschland wurde auf Veranlassung der preußischen Bergverwaltung 1788 in England angeschafft; 1789 zunächst auf der Kupferschiefergrube „Preußische Hoheit“ im Mannsfeld'schen aufgestellt. 1793 wieder abgebrochen, gelangte sie 1795 nach dem Hoffnungsschachte der Steinkohlengrube zu Böbejün in der Provinz Sachsen, wo sie ununterbrochen bis 1848 in Thätigkeit geblieben ist.

In welchem großartigen Maße die Steinkohlengewinnung und der Steinkohlenverbrauch während der Neuzeit gestiegen ist, zeigen besonders England, Preußen und die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Während England 1660 noch erst ungefähr 45 Millionen Centner Steinkohlen gewonnen wurden, beträgt gegenwärtig, also etwas über 200 Jahren, die Förderung mehr als 2500 Millionen Centner jährlich. Das Königreich Preußen hatte im Jahre 1817 kaum 19 Millionen Centner, dagegen 1873 bereits 647 Millionen

Centner Steinkohlenförderung aufzuweisen. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika belief sich die Steinkohlenproduction 1820 auf nur erst 365 Tonnen (7300 Centner), im Jahre 1874 aber auf [606-a]  $49\frac{1}{9}$  Millionen Tonnen (fast 1000 Millionen Centner). Die gegenwärtige Ausbeute aller Steinkohlengruben der Erde wird auf ungefähr 5200 Millionen Centner jährlich [606-b] zu schätzen sein, und zwar entfallen gegen 4140 Millionen Centner auf Europa, 1025 auf Amerika, 20 auf Australien und 15 Millionen auf Asien (China und Ostindien).

[636-a]

## Eine epochemachende Erfindung. Nach einem Feuilleton des „*Journal des Debats*.“<sup>6</sup>

Unser Zeitalter ist nicht zu befriedigen; es verlangt unaufhörlich nach neuen Wundern.

Schon ist der Fernsprecher, jenes kleine Beförderungsmittel der gesprochenen Worte, mit dem man bereits auf mindestens 100 Kilometer Entfernung mündlich verkehren kann, eine Erfindung von gestern und dieser staunenswerthe Erfolg genügt heute nicht mehr.

*Verba volant, scripta manent*: die Worte verfliegen, sie müssen fixirt werden. Ein Schreibtelephon muß an die Stelle des Sprechtelephons treten, ein Apparat erfunden [636-b] werden, welcher ein Gespräch, eine Rede, eine Vorlesung automatisch niederschreiben im Stande ist.

Bekanntlich giebt es bereits Phonographen, welche Laute niederschreiben. Letztere werden auf dem Papiere durch mehr oder weniger gekrümmte Wellenlinien dargestellt. Das genügt jedoch nicht, die Schrift muß auch gelesen werden können.

Die Lösung dieses Problems erscheint auf den ersten Augenblick außerordentlich zu sein: dem vervollkommenen Telephon soll es übertragen werden, diese Lautschrift zu ent- [637-a] ziffern, eine Unterhaltung so wiederzugeben, wie sie niedergeschrieben ist. Mit einem Worte, man will eine Maschine erfinden, die z. B. einen Redner anhört, seinen Vortrag niederschreibt und wenn der Sprecher zu Ende ist, Wort für Wort mit allen Eigenthümlichkeiten seiner Aussprache, mit dem Klange seiner Stimme wiedergiebt.

Die Aufgabe, an deren Lösung man jetzt gegangen ist, lautet mit anderen Worten: ein Gespräch, eine Unterhaltung zu fixiren, sie unter Verschuß zu legen und im beliebigen Augenblicke nach 10, 50, 100 Jahren mit allen Individualitäten der einzelnen Stimmen wieder zu Gehör zu bringen.

Es handelt sich um nichts Geringeres, als die Worte, Gespräche, Musik so aufzubewahren, wie man eingemachte Früchte aufhebt und, um dieses Bild weiter zu gebrauchen, diese Büchsen voller Beredsamkeit und Harmonie im gegebenen Augenblicke ihres Inhalts zu entleeren.

Die Zukunft, in deren Schooße so viele Ueberraschungen verborgen liegen, wird sicherlich auch dies interessante Problem, welches gegenwärtig den Scharfsinn der Denker beschäftigt, vollständig lösen.

Ohne in Einzelheiten einzutreten, welche zur Zeit noch verfrüht wären, begreift es sich leicht, in welcher Weise man Reden etc. aufbewahren und im geeigneten Moment wiederzugeben im Stande sein wird.

Um nicht der Uebertreibung beschuldigt werden zu können, sei erwähnt, daß der französische Ingenieur Marcel Duprey [Duprez] bereits Apparate construiert hat, welche zur Wiedergabe der menschlichen Stimme bestimmt sind. Mit einem Herrn Nopoli arbeitet er unausgesetzt daran und Alles läßt die Verwirklichung dieser kühnen Idee in nicht allzu ferner Zeit erhoffen.

Schon vorher hatte ein geistreicher Erfinder, Namens [637-b] Gros [Cros], gezeigt, daß die Aufgabe keineswegs außerhalb der Mittel unserer Technik liege. Auch hat der Amerikaner Edison aus allen bereits vorliegenden Apparaten eine Maschine gebaut, welche Erstaunliches leistet und die berühmte Fabersche Sprechmaschine, welche im vergangenen Jahre mehrfach ausgestellt war, in jeder Beziehung bedeutend überragte.

Man spricht in den Registrirapparat, dessen Haupttheil eine Eisenblech-Membrane ist. An derselben befindet sich ein kleiner Stift, welcher auf einer mittelst eines Uhrwerks getriebenen Welle schleift. Die Stimme setzt die Membrane in Bewegung, die Schwingungen derselben übertragen sich auf den Stift, dieser zeichnet auf dem Papier, welches durch ein Uhrwerk von der Welle abgewickelt wird mehr oder weniger krumme Linien, deren Bilder den gesprochenen Worten entsprechen. Diese Niederschrift würde dem geübten Auge die Töne mit Höhe, Klangfarbe etc. zur Erscheinung bringen.

Wer hier studiren wollte, würde die Laute, den Ausdruck dessen, der gesprochen hat, wiedererkennen, gleichwie der Musikverständige die Musik vom Notenblatte erkennt.

Durch die Niederschrift, in dieser Weise hergestellt, ist das Wort im Fluge erfaßt und festgehalten. Nun ist nur noch nöthig, die Schrift auf das Instrument zu bringen, welches sie wieder nach Belieben in Worte umsetzt.

Die Schriftzüge werden im Zuge der Wellenlinien ausgeschnitten und das so vorbereitete Papier auf eine durch ein Triebwerk gleichmäßig fortbewegte Walze gebracht. Gegenüber derselben befindet sich ein an der schwingenden Membrane befestigter Stift. Wickelt sich nun das ausgeschnittene Papier von der Welle ab, so ziehen die Windungen der Zeichnung den Stift mit und lassen ihn so die ganze Wellen- [638-a] linie [Wellenlinie] durchlaufen. Dadurch wird nun die mit dem Stift zusammenhängende Membrane des Telephons in genau dieselben Schwingungen versetzt, wie die, welche die Form der Wellenlinie hervorbrachten, d. h. es werden dieselben Worte und Sätze in der richtigen Folge in derselben Vortragsweise, demselben Stimmausdrucke, mit welchem sie ursprünglich gesprochen wurden, wieder zu Gehör gebracht. Das Telephon giebt also ein Gespräch etc. genau so wieder, wie eine mechanische Orgel die vorher gesetzte Musik abspielt.

---

<sup>6</sup> Das „Feuilleton du Journal des Debats du 24 Janvier 1878“ von Henri de Parville verweist auf die Veröffentlichung des „Scientific American“ vom 22.12.1877. Heft 40 der „Frohen Stunden“ mit dem obigen Bericht erschien nach der Datierung von Anton Haider am 31.03.1878. Ein weiteres, hier nicht verwendetes Feuilleton zum gleichen Thema vom 14.03.1878 beruhte auf der ersten Vorführung eines Phonographen vor der „Académie des Sciences de Paris“ am 11.03.1878.

Der vom Amerikaner Edison nach den angegebenen Principien constuirte Apparat soll, wie erwähnt, geradezu Erstaunliches leisten.

Er ist so groß wie eine Spieldose. Man spricht in einen Schallfänger, die Schwingungen werden im Innern des Apparats auf Zinnpapier niedergeschrieben, dieses wird durch eine Schraube ohne Ende, die durch eine Kurbel drehbar ist, gleichmäßig fortbewegt. Eine sehr einfache Ausschneidevorrichtung bewirkt, daß das Metallpapier im Zuge der Schriftlinien im selben Augenblicke ausgeschnitten wird, wo dieselben niedergeschrieben werden.

Ist die Pause in dieser Weise hergestellt, so braucht man nur wieder die Kurbel zu drehen, damit die ausgeschnittene Linie wiederum den Stift des Telefons in Thätigkeit setzt.

[638-b] Hält man das Ohr an das Schallstück, so möchte man schwören, dieselben Personen wieder zu hören, welche eben gesprochen haben und jetzt schweigen. Die Stimme ist allerdings näselnd, aber doch mit allen Eigenthümlichkeiten wiederzuerkennen und scheint von den Lippen der Sprechenden zu fließen.

Die heute niedergeschriebene Unterhaltung kann buchstäblich zu jeder Zeit als Sprache wiedergegeben werden. Es ist dies ein nach dem Leben abgenommenes Bild der Gegenwart für unsere Nachkommenschaft. Man hat nun also ein Mittel, die feurigsten Reden, die gelehrtesten Vorlesungen aufzubewahren und den Redner und Vortragenden noch mit demselben Schwunge, derselben Leidenschaft zu hören, wenn sie schon längst im Grabe ruhen.

Die Wissenschaft ist im Begriff, den kühnsten Träumen vergangener Jahrhunderte Fleisch und Blut zu geben. Selbst die Stimme uns lieber und werther Angehörigen kann über deren Grab hinaus bewahrt werden, der Pulsschlag ist noch nach dem Tode zu hören. Wir können die längst in Staub zerfallenen Lippen öffnen und ihre Stimme von früher tönen lassen, wer könnte noch sagen, sie seien nicht mehr? Das mächtige Wort berühmter Männer wird unaufhörlich neben uns ertönen: es wird die Dauer der Geschlechter und Jahrhunderte überstehen, wie Erz. Welch eine wunderbare Verwirklichung der Ewigkeit des Andenkens!