

zusammenlegung muß, trotz entgegenstehender Schwierigkeiten, mit aller Thatkraft hingewirkt werden. Ebenso ist noch in allen Theilen Oesterreichs von einer besseren productiven Verwendung der weiten öden Gemeindegünde, der Hutweiden zc. sehr viel zu gewinnen. Auf die Theilung und den Verkauf oder mindestens auf zweckmäßigere Bewirthschaftung dieser Gründe hätten Regierung (Statthalter) und Landtage ohne Unterlaß zu dringen. Ferner liegen noch viele Bodentheile in weiten Strecken Ungarns, wie fruchtbar an sich auch, so gut wie in gänzlicher Uncultur, weil sie sogenanntes gemeinschaftliches Eigenthum von ehemaligen Gutsherrschaften, Gemeinden und Bauern sind. Eine Regulirung dieser Eigenthumsverhältnisse würde Tausende von Jochen des besten Bodens der Cultur zuführen und die Realsteuerobjecte zur Erleichterung der Gesamtheit vermehren helfen. Auch der Staat hat noch Besitzungen, die er im Gesamtinteresse viel nützlicher verwerthen könnte, wenn er sie in wohlabgerundeten Theilen veräußerte und mit steuernden Colonen besetzte, wie dies immer noch in Preußen geschieht und auch in Oesterreich mit zum Theile glänzendem Erfolge geschehen ist. Endlich sollte jede Exemption von der Grund-, so wie von allen Ertragssteuern, die sich nicht auf positives Recht oder auf die Natur der Dinge stützt, durchaus aufhören, was sich natürlich auch auf das nutzbare Staatseigenthum zu beziehen hat."

Wir schließen unsere im Verhältniß zu dem reichen Inhalte des Buches nur dürftige Anzeige mit dem Wunsche, der Verfasser möge seine Mußezeit zu ähnlichen Arbeiten benützen, denen die Anerkennung, welche sie unbedingt verdienen, nicht fehlen kann.

A. B.

Ueber den Begriff „Zeit“ in der Geologie.

(Aus den Vorträgen des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.)

Von Eduard Suß.

Es wird häufig an den Geologen die Frage gerichtet, wie lange es denn her sein mag, seit die großen Elephanten gelebt haben, deren Reste man so oft in Wien antrifft, oder wie lange wohl die Steinkohle in der Erde begraben gelegen haben mag, welche wir zum Heizen unserer Stuben verwenden. Je weniger es nun gelingen wollte, in flüchtigem Gespräche ähnliche Fragen auf eine halbwegs befriedigende Weise zu lösen, um so mehr machte sich die Verpflichtung fühlbar, sie zum Gegenstande eines Vortrages zu wählen, dessen Aufgabe eben der Versuch sein soll, anzudeuten, welchen Begriff der Geologe mit dem Worte „Zeit“ verbindet. Es läßt sich aber nicht verkennen, wie schwer es selbst dann ist, eine einigermaßen zufriedenstellende Antwort zu geben, wenn die Sache mit einiger Ausführlichkeit behandelt wird, weil der menschliche Geist nur mit großer Mühe aus dem Ideenkreise heraustritt, den Erziehung und Alltagsleben um ihn gezogen

haben. Das menschliche Individuum steht eben mit all' seinen Lebensverhältnissen den kosmischen Erscheinungen so winzig klein gegenüber, daß es bei bestem Willen und vieler Anstrengung sich doch selten zu jenen Anschauungen emporzuschwingen vermag, welche zu einer unbefangenen Uebersicht der räumlichen Ausdehnung oder der Vergangenheit des Weltalls hinführen.

Zeit und Raum sind an und für sich unendlich, und faßbar ist dem Menschen nur das Endliche. Nichtsdestoweniger ringt er fortwährend nach diesen Begriffen. Selten verschmäht es ein Lehrer, nach dem Firmamente zu weisen, um die Unendlichkeit des Raumes zu versinnlichen, und doch weiß er, daß alle diese Fixsterne, selbst die fernsten unter ihnen, nur durch endliche Entfernungen von ihm getrennt sind und daß er jedem einzelnen Sterne näher oder ferner ist, je nachdem er einen Schritt nach vorwärts oder nach rückwärts thut. Diese Sterne sind nicht unendlich fern von uns, aber unsere Mittel und unsere Kenntnisse reichen bei den meisten von ihnen nicht aus, um die Entfernung in Ziffern auszudrücken. Es trifft der Mensch allenthalben an der Grenze seiner Erfahrungen auf das Unmeßbare, das in seiner überwältigenden Großartigkeit ihm wenigstens eine Vorahnung kosmischer Dimensionen und einen Trost giebt für den ewig versagten Wunsch, das Unendliche sinnlich zu erfahren.

Suchen wir zunächst noch etwas näher den Raum zu betrachten. — Es ist bekannt, daß man die Entfernung von Sternen zu bestimmen pflegt, indem man die Winkel mißt, unter denen sie an zwei von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche zu gleicher Zeit gesehen werden. Man besieht dann die auf der Erde meßbare Grundlinie und die beiden ihr anliegenden Winkel eines berechnbaren Dreiecks. Die größte auf diese Weise erreichbare Grundlinie ist der Erddurchmesser, nämlich 1719 Meilen, und der kleinste mit unseren Instrumenten meßbare Winkel beträgt etwa $\frac{1}{10}$ einer Secunde. Auf diesem Wege findet man leicht, daß z. B. der Mond nur 49.000 Meilen, die Sonne dagegen etwa $20\frac{1}{2}$ Millionen Meilen von unserem Planeten entfernt sind; für Fixsterne aber erhält man keine Parallaxe, d. h. ihre Entfernung von uns ist so außerordentlich groß, daß die Richtungen, unter denen sie von verschiedenen Punkten der Erde gesehen werden, sehr nahezu parallel sind, und daß unsere schärfsten Instrumente ihre Convergenz nicht verrathen.

Um nun einen Schritt weiter zu kommen, hat man zu dem sinnreichen Mittel gegriffen, die Parallaxe der Fixsterne an verschiedenen Punkten der Erdbahn zu beobachten, und da der Durchmesser dieser Bahn 41 Millionen Meilen beträgt, so hat man eine außerordentlich lange Grundlinie zu seiner Verfügung. Dennoch hat auch bei dieser Beobachtungsweise bisher nur eine geringe Anzahl von Fixsternen eine Parallaxe ergeben, obwohl bei einem Winkel von nur einer Secunde der Scheitel des Dreiecks dieser colossalen Grundlinie in eine Entfernung von $4\frac{1}{4}$ Billionen Meilen fällt. Es ist schwer, sich einen Begriff von der Größe dieser Ziffer zu machen; das folgende Beispiel dürfte geeignet sein, zu ihrer Versinnlichung beizutragen.

Mahmoud Bey, der Astronom des Vicekönigs von Aegypten, hat neuerlich durch eine Deutung der hieroglyphischen Abzeichen von Sothis gefunden, daß die großen Pyramiden wahrscheinlich darum unter einer Neigung von beiläufig 52 Grad gebaut wurden, damit sie von den Strahlen des größten Fixsternes dieses Himmels-theiles, des Sirius, senkrecht getroffen würden. Diese Annahme würde das Alter der Pyramiden, in Uebereinstimmung mit Buhsen, auf etwa 3300 Jahre vor Christo setzen. Nehmen wir nun an, daß ein kräftiger Mann seit jener Zeit, also durch mehr als 5000 Jahre fortgelebt hätte ohne zu altern, so würde die Gesamtzahl seiner Pulsschläge bis auf den heutigen Tag noch kaum den sechsten Theil einer Billion ausmachen. Ein Mann, der in gesundem Zustande $4\frac{1}{4}$ Billionen Pulsschläge machen sollte, müßte über 130.000 Jahre alt werden.

Mit dieser Distanz von $4\frac{1}{4}$ Billionen Meilen ist aber erst das erreicht, was man eine Sternweite zu nennen pflegt, und zuweilen als Maßeinheit für die Entfernung der Fixsterne annimmt. Durch geistreiche Kunstgriffe ist es nun wirklich gelungen, die Messungen noch weiter ins Firmament hinauszuziehen und in einzelnen Fällen die Entfernungen von Fixsternen zu bestimmen, welche durch 3, 6 und noch mehr Sternweiten von uns getrennt sind, andere Gestirne aber sind noch unvergleichlich viel weiter entfernt. Ihr ermattetes Licht hat Herrschel Distanzen von 10.000 Sternweiten vermuthen lassen. So ist es im grenzenlosen Raume des Kosmos; Sterne funkeln hinter Sternen und man hat berechnet, daß Roßé's großes Teleskop noch Punkte zeigt, deren Lichtstrahlen 60.000 Jahre brauchen, um unser Auge zu erreichen. Die Mathematik aber rückt die Grenze des Meßbaren weit über die Grenzen unserer Phantasie hinaus.

Es ist gut, daß man sich der Großartigkeit dieser Dimensionen erinnere, so oft man einen Blick nicht in die Vergangenheit des Weltalls, denn dahin reicht unser Wissen nicht, sondern in die Geschichte unseres kleinen Planeten werfen will. Die Zeit, sagten wir, ist an sich wie der Raum unbegrenzt, unendlich und daher auch unfasßbar für die menschlichen Sinne, aber wir sind im Stande, in ihr Momente, wie im Raume des Kosmos, Punkte zu unterscheiden, welche nur endlich aber unmeßbar weit von uns entfernt sind und welche durch ihre sehr große Entfernung uns wie dort Winke geben über die großartige Einrichtung des Weltalls, welche wie dort uns zwar dem Begriffe des Unendlichen nicht näher führen, aber unsere sinnliche Fassungs-gabe mächtig erweitern. Die Zeit, in welcher die böhmishe Steintohle gebildet wurde, die Zeit in welcher der Granit unserer Pflastersteine sich bildete, oder jene noch viel weiter entfernte Zeit, in welcher unser Planet aus einer Dunstmasse sich zu verdichten begann, sind sehr weit, unmeßbar weit, aber nicht unendlich weit von uns entfernt. Wir wissen, daß wir jedem dieser Zeitpunkte gestern näher waren, als wir ihm heute sind, eben so sicher, als daß uns ein Schritt dem Fixsterne näher bringt oder uns von ihm entfernt. Aber der gewaltige Arm der Mathematik, mit dem die messende Astronomie so weit hinausgreift in den Raum, fehlt uns, um zurückzugreifen in die Vergangenheit und die Grenze des Meßbaren wird daher früher erreicht.

In sehr geistreicher Weise hat der russische Akademiker Baer kürzlich gezeigt, wie der Mensch alle Verhältnisse des Weltalls, um sie zu begreifen, unwillkürlich in Vergleich zieht mit menschlichen Verhältnissen, mit seiner eigenen Lebensdauer, seinen eigenen Dimensionen, seinem Pulschlage, u. s. w., ja wie alle Eindrücke, die er erhält, beeinflusst werden von dem meßbaren Zeitraume, der zwischen der äußeren Empfindung eines Eindruckes und seiner geistigen Erfahrung verstreicht, d. h. von dem Zeitraume, den ein Eindruck braucht, um den Weg z. B. von der Netzhaut des Auges bis zum Gehirne zurückzulegen, und der $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ Secunde beträgt. Und dennoch sehen wir keinen causalen Zusammenhang z. B. zwischen der mittleren Dauer des Menschenlebens und der Dauer kosmischer Erscheinungen, wie des Tages oder des Jahres. Baer nimmt, um dies deutlicher zu zeigen, beispielsweise an, daß die Lebensdauer des Menschen von 80 Jahren (d. i. etwa 29.000 Tagen) auf den tausendsten Theil, also auf 29 Tage herabgesetzt sei und daß gleichzeitig im selben Maße der Pulsschlag häufiger und die Perception der äußeren Eindrücke rascher würde. Ein solcher Mensch würde in seinem ganzen Leben nur einen Umgang des Mondes mitmachen, den Wechsel der Jahreszeiten würde er nur aus Ueberlieferungen kennen und es könnte sein, daß viele Generationen vorübergegangen wären seit jener Periode großer Kälte, die wir einfach Winter nennen. Nochmals auf ein Tausendstel, d. h. auf 40 bis 42 Minuten mittlerer Lebensdauer herabgesetzt, würde ihm selbst der Wechsel von Tag und Nacht unbekannt bleiben, und wäre er scharfsinnig genug um zu bemerken, daß während seines Lebens sich die Sonne dem Horizont im Westen ein wenig genähert, so hätte er doch keinen Grund zu vermuthen, daß sie jemals wieder im Osten aufsteigen werde. — Eben so gut könnte man sich die Lebensdauer des Menschen tausendmal länger, seine Sinnesperception tausendmal langsamer vorstellen, als sie thatsächlich ist, endlich so langsam, daß ihm Tag und Nacht verschwinden und die Sonne nicht mehr als Kugel sondern als ein feuriger Ring erscheint. Es ist bekannt, daß eine Kugel, an einer Schnur im Kreis geschwungen, als Ring erscheint, sobald sie eine Schnelligkeit erreicht, welche das Perceptionsvermögen überschreitet.

Bei allen diesen Annahmen ist jene Veränderung außer Acht gelassen, welche die geringste Aenderung der Geschwindigkeit des Perceptionsvermögens durch die Störung des jetzigen Verhältnisses zu den constant bleibenden Längen der Licht- und Schallwellen herbeiführen muß, welche sofort andere Farben und andere Töne als die von uns empfundenen übermitteln würden ¹. Es reicht aber das Gesagte hin um zu beweisen, daß unsere gesammte Auffassung der Natur von einem uns angeborenen Zeitmaße abhängig ist.

Abgesehen nun von diesem physisch angeborenen Zeitmaße giebt es ein anerzogenes. Da unser heutiges Erziehungswesen, soweit es überhaupt humanistische Tendenzen verfolgt, nicht in den Naturwissenschaften, sondern in philologischen und historischen Studien seinen Schwerpunkt sucht, ist man gewohnt, den Zeitraum, der

¹ Vergl. die seither erschienene Schrift von M o l e s c h o t t: „Die Grenzen des Menschen“. Gießen 1863.

und von der hellenischen Blüthezeit oder von der Zeit der Erbauung der Pyramiden trennt, als einen außerordentlich langen zu betrachten, während er für den Geologen nur ein gar flüchtiger Moment ist, in dem großen Strome der Zeiten eben so verschwindend, wie die 1719 Meilen des Erddurchmessers in dem weiten Raume des Firmamentes.

Aber das, was man in unseren Schulen als „graues Alterthum“ zu bezeichnen pflegt, wird selbst von der kritischen Forschung neuerer Tage allmählig wissenschaftlich erschlossen und vieles tritt aus dem Gebiete der Sage in jenes der Geschichte ein, seitdem man z. B. das Datum der Regierung des ersten Pharaonen Menes zum Gegenstande strenger Untersuchung zu machen gewußt hat. Selbst um die Zeit dieses Regenten jedoch, selbst mehr als sechsthalf Jahrtausende vor unseren Tagen, treffen wir im Niltale schon auf ein hochgebildetes Volk, das nicht nur eine Sprache, sondern auch Schriftzeichen, das Städte und Kunst besitzt. Wie lange diese Sprache brauchte, um sich zu bilden und von anderen Sprachen zu scheiden, wie viele Jahrtausende vergingen, bevor man seine Gedanken in Zeichen auszudrücken lernte, wer wollte das bestimmen? Wenn Bunsen hiefür einen Zeitraum von mindestens 20.000 Jahren für nothwendig erachtet, so ist hiemit nur eine runde Summe ausgesprochen, zu deren genauerer Feststellung die Anhaltspunkte fehlen.

Es hat übrigens in der letzten Zeit der englische Geologe Leonard Horner in Verbindung mit dem ägyptischen Ingenieur Hekehan Bey eine Reihe von Untersuchungen unternommen, um in den Anschwemmungen des Nils einen Maßstab zu erhalten für den Zeitraum, seit welchem dieser Landstrich von Menschen bewohnt ist. Nicht weniger als 95 Brunnenschächte wurden an verschiedenen Punkten in die Alluvien des Nils niedergetrieben, aber selbst bis zu 90 Fuß Tiefe fand man allenthalben Bruchstücke von Ziegeln und Töpfergeschirr. Bei der außerordentlich geringen Menge an erdigem Materiale nun, welche der Fluß bei seinen jährlichen Ueberschwemmungen herbeiträgt, müssen diese Reste wohl ein sehr hohes Alter besitzen. So weiß man z. B. daß die colossale Statue Nemeßes II. zwischen 1394 und 1328 vor Christo errichtet wurde und auf ihrem Postamente findet man 9' 4" (englisch) an Nilschlamm abgelagert, d. h. etwa 3½ Zoll im Jahrhundert. Eine Bohrung in unmittelbarer Nähe zeigte Nilschlamm noch in 30 Fuß darunter; das tiefste Stück Geschirr, welches man aus dieser Bohrung heraufbrachte, würde, wenn sonst diese Voraussetzungen richtig sind, jetzt ein Alter von beiläufig 13.380 Jahren haben.

Verlassen wir aber die alte Culturstätte am Nil und wenden wir uns nach Mittel-Europa, wo bekanntlich bereits zahlreiche Spuren von alten Völkerstammen nachgewiesen sind, welche ihre Waffen und Werkzeuge aus Knochenplittern und Stein zu verfertigen pflegten und welche man darum die Völker der Steinzeit nennt. Der verschiedene Grad in der Vollendung, mit welcher diese bald roh aus Feuerstein zugehauenen, bald sorgfältig aus Serpentin oder Hornblendgesteinen geschliffenen und gebohrten Werkzeuge angefertigt sind, und manche andere Umstände

lassen in der sogenannten „Steinzeit“ einen sehr langen Zeitraum erkennen, den man dereinst genauer in verschiedene Epochen zu scheiden lernen wird.

Morlot, ein ausgezeichneteter Schweizer Archäologe, hat den Versuch gemacht, das Alter der sogenannten jüngeren Steinzeit aus der Mächtigkeit der Anschüttungen zu berechnen, welche die *Linière*, ein kleines Flüsschen am Genfer See, hervorbringt. Der Aufschüttungskegel an der Mündung des *Linièrthales* ist in den letzten Jahren von einem Eisenbahnbaue quer durchschnitten worden; er zeigte sich sehr regelmäßig aufgeschüttet und man erkannte auf eine weite Strecke hin drei Lagen von Humus, welche ihn durchzogen. Die oberste Lage lieferte einige römische Ziegel und eine römische Münze; die zweite Lage gab Fragmente roher Töpferwaaren und einen Bronzereft: in der dritten Lage fand man wieder rohes Geschirr, Kohlenstücke und ein menschliches Skelett mit sehr dickem Schädel. Das Vorkommen der römischen Alterthümer gewährt einen beiläufigen Anhaltspunkt für die Dauer der Anschüttung und auf diese Weise berechnet Morlot das Alter der zweiten Lage mit dem Bronzereft auf 3 bis 4000 Jahre und jenes der dritten Lage, das der jüngeren Steinzeit zugezählt wird, auf 5 bis 7000 Jahre. (An den höheren Gehängen des *Thales* aber sind wiederholte Spuren älterer Schuttkegel vorhanden, welche nach einander sich gebildet haben und deren Mächtigkeit, nach demselben Maße gemessen, dem *Thale* der *Linière* ein Alter von mehr als 100.000 Jahren anweist.)

Eine Anzahl ähnlicher Versuche ist kürzlich von *Lyell* mitgetheilt worden. Man darf aber bei denselben nicht vergessen, daß der Mensch ohne Zweifel in Europa der Zeuge großer physischer Veränderungen gewesen ist, während in den hier berührten Fällen, wie bei den Vorkommnissen im *Nildelta* oder am *Genfer See* schon vollkommene Uebereinstimmung mit den heutigen Verhältnissen, mit dem heutigen Relief und den heutigen Bewässerungslinien dieser Gegenden vorausgesetzt werden muß. So wissen wir z. B., daß der nördliche Theil von *Scandinavien* in diesem Augenblicke noch sich langsam aus dem Meere erhebt und daß der botnische Meerbusen in Folge dieser Bewegung immer mehr und mehr den Charakter eines Meerbusens verliert und zu einem brackischen Wasser wird. *Baer* hat uns jüngst gelehrt, daß heutzutage schon, wegen zu großer Beimengung von süßem Wasser, keine Austeru mehr in den botnischen Gewässern leben, daß aber an den Küsten derselben, an jenen Stellen, an welchen die Völker der Steinzeit ihre Mahlzeiten zu halten pflegten und wo sie gewaltige Haufen von Knochen von Hausthieren und von *Conchylienschalen* zurückgelassen haben (die sogenannten *Kjökenmöddings*), auch Tausende und Tausende von Austerschalen aufgespeichert liegen. Der Mensch ist also hier Zeuge der Verdrängung einer marinen Fauna gewesen, genau so wie er in *Dänemark* nach *Steenstrup's* schönen Beobachtungen eine wiederholte Veränderung des Waldbestandes erlebt hat. Nach diesen Beobachtungen trifft man nämlich die Spuren der Steinzeit in Torfmooren, welche zugleich das Vorhandensein von ausgedehnten *Nadelholzwaldungen* verrathen, während die Ueberreste der Bronzezeit von *Eichen* begleitet sind und heutzutage die *Buche* der gewöhn-

liche Waldbaum Dänemarks ist. Ja der Mensch ist sogar der Zeitgenosse der Diluvialepoche, der Zeuge jener durchgreifenden Veränderungen der belebten Welt gewesen, welche damals durch eine lange dauernde und bedeutende Herabsetzung der Temperatur vor vielen Jahrtausenden veranlaßt worden sind, und wir finden unzweideutige Spuren seines Daseins in einer Zeit, in welcher neben vielen heute noch fortlebenden Arten von Thieren und Pflanzen auch das Mammuth lebte und in welcher arktische Thiere, wie das Rennthier und das Moschusrind in einem großen Theile von Mittel-Europa und selbst bis nach Ungarn herab leben konnten. Damals reichte auch die jetzt auf die arktischen Gegenden beschränkte Meeresfauna bis in die jetzt gemäßigten Breiten herab, und wenn man annehmen dürfte, daß das Maß, in welchem Scandinavien sich erhebt, seit jener Zeit ein gleichförmiges gewesen sei, so würde man nach Eyell aus der Höhe, in welcher daselbst Bänke von arktischen Conchylien über dem Meerespiegel gefunden werden, auf einen zwischenliegenden Zeitraum von beiläufig 24.000 Jahren zu schließen haben.

Brechen wir aber ab von dem, was sich über mitteleuropäische Vorkommnisse in dieser Richtung noch sagen ließe und werfen wir einen Blick auf die vielen Anstrengungen, welche man in Nord-America gemacht hat, um das Alter der letzten Veränderungen der Erdoberfläche festzustellen.

Zu den merkwürdigsten unter den betreffenden Angaben und zu jenen, welche trotz ihres erstaunlichen Resultates am besten begründet erscheinen, darf man die Berechnungen von Agassiz über das Alter der Halbinsel Florida zählen. Diese Halbinsel besteht aus concentrisch umeinander gereihten Korallenriffen, von denen, da sie der Brandung in offener See bedürfen, nur eines nach dem anderen sich aufbauen konnte. Nimmt man nun an, das Wachsthum eines solchen Riffes sei ein Fuß im Jahrhundert aus einer Tiefe von 75 Fuß, und jedes Riff füge zum Lande einen Streifen von 10 englischen Meilen (was hoch gegriffen ist), so wäre zur Bildung nur der südlichen Hälfte der Halbinsel ein Zeitraum von 135.000 Jahren erforderlich gewesen. Seit so langer Zeit wären also hier alle wesentlicheren physikalischen Erscheinungen, alle äußeren Lebensbedingungen dieser Korallen dieselben geblieben und seit so langer Zeit hätte diese Colonie ihre Anbauten ungestört fortgesetzt.

Ein vielbesprochenes Beispiel eines ähnlichen chronologischen Versuches knüpft sich an den Niagarafall. Dieser gewaltige Wassersturz trägt bekanntlich den Ueberfluß des Eriesee's in den Ontario hinab. Der Erie liegt auf hohem Lande, das durch einen langen Steilrand von dem Tieflande des Ontario getrennt ist. Der Niagara stürzt jedoch nicht über die vordere Kante dieses Steilrandes hinab, sondern in eine Schlucht, welche denselben unterbricht. Es ist kein Zweifel darüber, daß durch die Gewalt des stürzenden und den Fuß des Abhanges unterwaschenden Wassers diese Schlucht allmählig in den Felsen genagt ist, daß also der Fall langsam dem Erie zu nach rückwärts schreitet. Es besitz das Hochland auch eine Decke von diluvialen Bildungen; auch diese ist durchnagt und der Fall ist ohne Zweifel jünger als die Diluvialzeit. Ramsay hat durch andere Merkmale

wahrscheinlich gemacht, daß er am Schlusse der Diluvialzeit seine unterwaschende und nagende Wirkung begonnen, und könnte man das Maß bestimmen, nach welchem er zurückschreitet, so wäre man im Besitze eines sehr beachtenswerthen Mittels, um die Zeit festzustellen, welche hier seit dem Schlusse der Diluvialepoche verfloßen ist.

Bakewell, welcher vor längerer Zeit hierüber die ersten Vermuthungen aufstellte, nahm an, daß das Rückschreiten 3 Fuß im Jahre betrage; dies würde, da die Schlucht 35.000 Fuß lang ist, ein Alter von etwa 11.700 Jahren ergeben. Lyell, welcher später den Fall besuchte, zeigte, daß die Annahme eines so raschen Rückschreitens eine übertriebene sei, und wollte höchstens eine Wirkung von einem Fuß im Jahre zugestehen; dies würde das Alter auf 35.000 Jahre stellen. Aber Desor, welcher neuerdings die Sache untersucht hat, findet, daß auch diese Angabe noch lange der Wahrheit nicht entspricht. Man hat nämlich eine ziemlich gute Zeichnung des Falles aus dem Jahre 1678 aufgefunden, welche von einem Jesuitenmissionär, dem P. Ludw. Hennepin, herrührt; wäre Lyells Annahme von einem Fuß Rückschritt im Jahre richtig, so müßte der Fall seit Hennepins Besuch um 185 Fuß zurückgegangen und sein Ansehen sich natürlich gänzlich verändert haben. Aber nach Desor zeigt das Bild Hennepins gar keinen wesentlichen Unterschied von der heutigen Landschaft und kann höchstens ein Rückschreiten von sehr wenigen Füßen seit jener Zeit zugegeben werden. Desor meint, man würde der Wahrheit näher sein, wenn man statt eines Rückschreitens von drei Fuß im Jahre nur drei Fuß im Jahrhunderte annehmen wollte. Dies würde darauf hinweisen, daß seit dem Schlusse der Diluvialzeit mehr als eine Million Jahre verfloßen seien.

Es soll hier nicht auf diese weit von einander abweichenden Angaben ein besonderer Werth gelegt werden, obwohl selbst die kleinste derselben schon auf einen außerordentlich langen Zeitraum hinweist, und uns doch diese vielen Jahrtausende erst an den Schluß der Diluvialepoche führen, einen Zeitpunkt, von dem es keineswegs ausgemacht ist, daß er in Nord-America und in Europa gleichzeitig eingetreten sei. Es entsteht nun zunächst die Frage nach der beiläufigen Dauer dieser Epoche, und um diese zu besprechen, kehren wir nach Europa zurück.

Angenommen, sagt Lyell in seinem neuesten Werke über das Alter des Menschen (S. 285), daß die Schwankungen des Bodens nach aufwärts und nach abwärts, in Uebereinstimmung mit den Zahlen, welche man heutzutage am häufigsten beobachtet, $2\frac{1}{2}$ Fuß im Jahrhundert betragen haben, so ist, wenn auch zwischen den Perioden der Hebung und der Senkung gar keine Pausen der Ruhe eintraten und keine untergeordneten Oscillationen die großen Schwankungen unterbrachen, für die Schwankungen, welche die Grafschaft Wales in der Diluvialepoche durchgemacht hat, ein Zeitraum von 180.000 Jahren nöthig.

Man dürfte gegen die Berechtigung, eine so hohe Ziffer auszusprechen, einwenden, daß diese Schätzung auf einer ganz willkürlichen Voraussetzung beruhe, und daß ja die Bodenschwankungen in Wales damals in viel rascherer Weise vor sich

gegangen sein dürften. Eine andere, ganz selbstständige Reihe von Phänomenen aber zeigt, wenn sie auch nicht zu Ziffern führt, doch mit Bestimmtheit auf die außerordentlich lange Dauer dieser Epoche hin.

Unsere Hochgebirge beherbergen viele Arten von Pflanzen (und eine gute Anzahl von Thieren), welche in Scandinavien und anderen nordischen Ländern ebenfalls angetroffen werden, den zwischenliegenden Landstrichen aber fehlen oder in ihnen höchstens sporadisch auf den Höhenzügen, z. B. auf den Sudeten oder Bogenen auftauchen. Es kann als durch viele Umstände erwiesen angenommen werden, daß diese heute zerstreute Flora während eines Theiles der kalten Diluvialepoche ein zusammenhängendes Gebiet bewohnte, das allmählig — durch die Milderung des Klima's, die Niveauschwankungen der Continente und die Einwanderung von Floren, welche einer gemäßigteren Temperatur entsprechen, in die Tiefländer — in diese sporadischen Reste aufgelöst worden ist. Wer nun weiß, wie langsam gewisse Pflanzenarten Schritt für Schritt vorrückend ihren Verbreitungsbezirk erweitern, wird zugeben, daß ein sehr langer Zeitraum zu diesen Veränderungen nöthig war. Die glänzenden Untersuchungen des jüngeren Hooker über die Verbreitung unserer arktischen Flora lehren aber noch ganz andere Thatsachen kennen. Nicht weniger als 350 scandinavische Pflanzen sind nämlich isolirt in dem Hochgebiete des Himalaya zu finden, und da keine Pflanze des Himalaya nach Scandinavien reicht, bleibt kaum ein Zweifel, daß die Einwanderung nur in dieser einen Richtung erfolgt ist, indem durch irgendwelche physische Veränderungen der arktischen Flora das Nebergewicht gegeben wurde. Sa 53 solche Arten sind sogar auf den australischen und neuseeländischen Hochalpen getroffen worden, zum größten Erstaunen der Naturforscher, welche nichts weniger erwartet hatten, als auf den Höhen, welche aus der fremdartigen Pflanzenwelt dieser Länder aufragen, so fern von ihrer Heimath nord-europäische Eindringlinge zu finden.

Ob nun diese Pflanzenwanderung ihren Weg über Sibirien, Ost-China und Celebes, ob sie ihn über die Alpen, Karpathen, den Kaukasus, Kleinasien und Persien genommen, oder ob sie beide Hochstraßen benutzt habe, so viel ist sicher, daß die Zeit ausgereicht hat, um sie in ihrem langsamen Schritte die größte continentale Strecke durchschreiten zu lassen, welche unser Planet kennt, und daß nicht die Zeit sondern nur die Dimensionen unseres Erdballes ihrem Zuge Grenzen gesetzt haben.

Welche Reihe von Thatsachen wir auch verfolgen, welche Erscheinungen wir auch zu Rathe ziehen wollen, immer sehen wir uns gezwungen, Jahrtausende auf Jahrtausende zu häufen, wenn wir ihnen nur einigermaßen Rechnung tragen wollen. Mit all diesen Jahrtausenden aber reichen wir noch nicht weiter als in eine Zeit, in der die großen Züge der Gebirge schon dieselben waren wie heute, in der ein beträchtlicher Theil der heutigen Thiere und Pflanzen schon lebte. Und wozu ein geringer Bruchtheil der uns bekannten Erdgeschichte ist das? Wie lange vordem die gemäßigte, anfangs sogar subtropische Zeit unserer Tertiärbildungen mit ihren so vielfach wechselnden Landschaften, wie lange die ausgedehnten Meeres-

bildungen der Kreide-, Jura- und Triaszeit oder die lange Reihe noch älterer Schichten bis zu den primordialen und azoischen Gesteinen hinab brauchte, um sich zu bilden, davon wagt selbst der verwegenste Geist nicht sich eine Vorstellung zu machen. Momente in dieser Geschichte tauchen hinter Momenten auf, wie Sterne hinter Sternen am Firmamente, aber wie Nebelflecke sich auflösen in Sonnensysteme, so lösen sich solche Momente selbst wieder zu Aeonen auf. Blicken wir z. B. auf die englischen Steinkohlenfelder. In den oberen Lagen derselben findet man Gerölle von Steinkohle, ein Beweis, daß die Umwandlung von Pflanze zu Kohle, so lange Zeit sie auch in Anspruch nehmen mochte, noch vor dem Schluß dieser Epoche stellenweise durchgeführt war. Diese Ablagerungen selbst sind, wie de la Bêche gezeigt hat, bei Swansea etwa 1100 Fuß mächtig, durchaus bestehend aus deltaähnlichen Anschwemmungen, in denen sich 40 Mal, 50 Mal und öfter die Sumpflvegetation von neuem ansiedelt, auf offenbar fortwährend sinkendem Lande. Legt man nun auch hier versuchsweise den Maßstab von 2½ Fuß Senkung im Jahrhundert an, so zeigt es sich, daß, wenn auch hier nie eine Oscillation, nie eine Pause eintrat, die Ablagerung 44.000 Jahre gedauert hat

Und was lehren diese Vergleiche und Vermuthungen? Daß die Perspective in die Vergangenheit, welche die Geologie uns öffnet, nicht minder großartig ist als jene, welche die Astronomie uns im Raume zeigt, daß sie eben so weit wie diese über jedes menschliche Maß hinausgeht, daß der Begriff Zeit in der Geologie nur ein gleichwerthiges Analogon hat, nämlich den Begriff Raum in der Astronomie.

Erst wenn wir uns daran erinnern, ein wie unbedeutender Theil des uns sinnlich wahrnehmbaren Stückes des Weltalls unser Sonnensystem, ein wie kleiner Theil dieses Systems unsere Erde, wie verhältnißmäßig kurz die Dauer unseres Geschlechtes und wie ganz jung und gleichsam von gestern das ist, was wir unsere Cultur nennen, erst dann wird uns ganz klar, wie viel kindische Thorheit darin liegt, wenn man kosmische Erscheinungen mit den menschlichen vergleicht, wie außerordentlich bevorzugt aber der Mensch sich dünken mag, dem es gegönnt ist, selbst ein Atom auf dem Atome, das wir Erde nennen, nachzudenken über solche Dinge. Die Stunden, in denen er es wagt, sind Stunden der Weihe. Er schließt sie ungern und stets mit bewegtem Gemüthe, erfüllt von der kaum faßbaren Großartigkeit des Gegenstandes, von Bewunderung der Natur, gehoben von der Würde seines Berufes, durchdrungen von Anerkennung für den Scharfsinn seiner Zeitgenossen und von dem Wunsche, solche Auffassungen zum Gemeingute aller jener zu machen, welche durch ihre Bildung empfänglich geworden sind für ähnliche Regungen.

Vergleicht man in der That den Zustand unserer heutigen Cultur mit jenem der Griechen oder Römer, so findet man leicht, daß unsere Helden kaum kühner, unsere Künstler kaum vollendeter und unsere Patrioten kaum uneigennütziger seien. Die Ideale der Kunst, der Poesie, die Muster der Staatsweisheit, eine ungetrübte Anschauung der Dinge, jede Art von Bürgertugend finden wir im Alterthume und werden sogar von Kindheit an gelehrt, uns dort unsere Vorbilder zu suchen.

Was wir aber, um von dem mildernden und auch die Massen veredelnden Einfluß des Christenthumes zu schweigen, vor dem Alterthum voraus haben, das ist unsere größere Anschauung vom Weltall. Wohl ahnten schon ägyptische Priester, wie aus Clemens Alexandrinus hervorgeht, daß die Planeten sich um die Sonne drehen, und gestand Kopernikus ein, daß er die erste Anregung zu seinem Systeme dem Pythagoräer Philolaos entnommen habe, aber erst seit im 16. Jahrhunderte die Ueberzeugung von der wahren Stellung der Erde zur Sonne in immer weitere Kreise drang, begann man die Großartigkeit des Raumes zu ahnen. Das Bewußtsein von der gleichen Großartigkeit des Zwillingsbegriffes Zeit ist dem Volke noch lange nicht so klar geworden. Wenige Jahrzehnte werden hoffentlich ausreichen, um diese zu bewirken, und der Gesichtskreis des Menschen wird sich neuerdings erweitern, seine Anschauungen von der Natur werden neuerdings an Erhabenheit gewonnen haben.

Die Fürst Carlos Auersperg'sche Hausbibliothek im Laibacher Fürstenhofe.

Von P. v. Radics.

Von Sr. Durchlaucht dem Fürsten Carlos Auersperg beauftragt, das Gotschewerländchen in topographisch-ethnographischer und historisch-linguistischer Richtung zu erforschen, machte ich mich im Zusammenhange mit diesen Forschungen an die Durchsicht der Sr. Durchlaucht gehörigen ansehnlichen, leider bisher gar nicht genannten Hausbibliothek im fürstlichen Palais in Laibach (Herrngasse), dem sogenannten Fürstenhofe.

Bei dem Umstande, daß das altberühmte Geschlecht der Auersperge durch mehr als acht Jahrhunderte die Culturentwicklung Krains, wo es ein Drittheil des Bodens sein eigen nannte, man kann sagen bestimmte, mag es von hohem Interesse sein, die durch Generationen angesammelte Bibliothek des Hauses kennen zu lernen, die gleichsam einen Reflex der jeweiligen geistigen Lichtströmung im schönen Krainerlande darbietet und zugleich zeigt, in welche Bahn dieselbe von Fall zu Fall durch die Auersperge gelenkt wurde. Die Handschriften und Bücher dieser Bibliothek könnten es überdies an sich schon — gesetzt es fehlten die anderweitigen Daten — vollkommen ermöglichen, sowohl die Hausgeschichte des Geschlechtes selbst, als auch die Landesgeschichte Krains in ihren Hauptzügen darzustellen, in denen sie ja mit der der Auersperge fast durchweg zusammenfällt.

Die Gründung der Sammlung reicht in die Zeit des ersten Aufstrebens der Familie, ins 14. Jahrhundert zurück, wo ihr Güterbesitz schon ein gewaltiger zu nennen, was sich dann im 15. Jahrhundert noch um ein ganz Beträchtliches mehrte und wo zur materiellen Wohlfahrt auch der ideale Glanz hoher Ehrenstellen