

Eine neue Erklärung des Höhengwindels.

Dr. Baer (Breslau) giebt in einem Vortrag über „das Auge des Touristen“, abgedruckt in der Novembernummer des „Wanderer im Riesengebirge“, eine neue Erklärung des Höhengwindels. Unter Höhengwindel versteht man bekanntlich das angstvolle Gefühl, welches uns erfasst, wenn wir auf einem Turm oder auf einer steilen Höhe stehen und in die Tiefe hinabblicken. Es ist uns dann zu Mute, als müssten wir uns, einem unbezähmbaren Drange folgend, selbst in die Tiefe hinabstürzen. Oft sehen wir alle Gegenstände schwanken, unser Körper schwankt mit, ein Druck auf den Magen benimmt uns den Atem, es entwickelt sich ein ohnmachtähnlicher Zustand, und es liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit, dass wir nur infolge dieses Schwindels wirklich hinabstürzen. Prof. Grützner und Dr. Buchheister (Breslau) u. a. suchen den Hauptgrund dieses Schwindels in der psychischen Vorstellung von der Gefahr und meinen, dass durch diese Vorstellung, also eine Gehirnthatigkeit, das sonst rein automatisch festgehaltene Gleichgewicht des Körpers gestört werde. Dr. Baer misst demgegenüber die Hauptrolle den Augen bei, indem für ihn massgebend die Thatsache ist, dass der Höhengwindel bei ganz gesunden Personen auftritt, bei ruhigem Stande der Augen, des Körpers und der Umgebung, dass er ferner durch Uebung und Gewöhnung überwunden werden kann und endlich, dass er auch da empfunden wird, wo gar keine Gefahr vorhanden ist, wo z. B. ein Geländer uns vor dem Sturze ganz sicher schützt. Dr. Baer erörtert nun seine Anschauungen im wesentlichen folgendermassen. Unser Sehen, soweit es namentlich zur Orientierung im Raume dient, ist Sache der Erfahrung und der Uebung. Wir müssen unsere durch das Sehen erhaltenen Eindrücke fortwährend durch andere Sinne, durch Betasten, durch Abmessen der Entfernung kontrollieren, ehe wir uns von der Realität des Gesehenen überzeugt haben. Wo uns die Erfahrung im Stiche lässt, da beginnt die optische Täuschung.

Nun sind wir Flachlandskinder von Kindesbeinen an gewöhnt, auf ebenen Pfaden zu gehen; alle grösseren Gegenstände, Häuser, Bäume u. s. w. präsentieren sich uns auf einer horizontalen Fläche, mit der fast alles Aufrechtstehende einen rechten Winkel bildet; alle die schiefen perspektivischen Linien, Häusersimse, Zäune u. s. w. empfinden wir gar nicht mehr als schiefe. Denn wir

haben aus Erfahrung gelernt, dass es in Wirklichkeit horizontale Linien sind. Kommen wir nun aus der ebenen Stadt hinaus in die Berge, so wollen wir auch hier unsere Erfahrungssätze zur Anwendung bringen und verfallen in allerhand optische Täuschungen. Eine der alltäglichsten ist es, dass wir, wenn wir eine Zeitlang auf einem absteigenden Wege hingeschritten sind, den noch vor uns liegenden Teil für emporsteigend halten, selbst wenn er noch fällt, aber nur etwas weniger abfällt, als der Teil, auf dem wir uns noch befinden – dass, wenn wir ein Haus betrachten, das auf einem sanften Abhange steht, dasselbe für schief halten. Und das alles kommt daher, dass wir immer die Fläche, auf der wir gehen und stehen, für eine horizontale Ebene halten.

Sobald wir nun, auf einer steilen Höhe stehend, unsere Blicklinie z. B. um 40° senken und die Gegenstände unten betrachten, so haben wir bald wieder das Gefühl, als sei die Blickebene horizontal und als neigten sich alle senkrechten Gegenstände da unten, die Tannen, die Felsen, die Häuser u. s. w. unter einem Winkel von 50° auf uns zu. Diese Empfindung, dass alles Senkrechte im Stürzen und zwar auf uns zu begriffen sei, überträgt sich schliesslich auch auf die Vorstellung von der Stellung unseres eignen Körpers, der doch senkrecht steht. Wir fürchten, da alles Senkrechte auf uns zustürzt, selbst nach hinten zu fallen und fühlen also das Verlangen, uns nach dem Abhange zuzuneigen zur Herstellung des Gleichgewichtes. Nun erst entwickelt sich die Angst vor der Gefahr des Hinabstürzens. So nach vorwärts getrieben von der Angst rücküber zu fallen, nach rückwärts getrieben von der Furcht vor dem Sturz in die Tiefe, werden wir der Spielball eines Kampfes, der uns bis zur Ohnmacht martern kann.

Hält man die plausible Erklärung des Höhengwindels (nur dieser ist gemeint) in einer Augentäuschung für richtig, so erklärt es sich leicht, warum Gewohnheit und Uebung, wie sie Zimmerleute, Dachdecker, Bergführer u. s. w. täglich haben, so leicht und häufig Befreiung von dieser sowohl unangenehmen als gefährlichen Empfindung bewirken. Es ist aber auch nicht daran zu zweifeln, dass auch bei Personen, welche dieser Uebung ermangeln, die richtige Erkenntnis von den Ursachen des Schwindels im gegebenen Falle das Eintreten desselben hintanhaltend kann.

Mauerfrass und Mauersalpeter.

Von Professor Dr. Kräusler.

Anlässlich einer unlängst im Fragekasten dieser Zeitschrift angeregten Erörterung mögen einige ergänzende Bemerkungen über den vorliegenden Gegenstand vielleicht hier am Platze sein.

Wie an angegebener Stelle erwähnt, ist das Wort „Mauersalpeter“ — im eigentlichen und korrekten Sinn genommen — gleichbedeutend mit „salpetersaurem Kalk“ (Kalksalpeter) oder, wie die neueren Chemiker sagen, „salpetersaurem Calcium“ (Calciumnitrat). Ebenso ist es vollkommen zutreffend, dass die Begriffe „Mauerfrass“ und „Mauersalpeter“ gemeinhin als etwas Identisches aufgefasst werden. Dies aber entschieden mit Unrecht.

Keineswegs nämlich in allen, ja nicht einmal in den häufigsten Fällen beruht die als Mauerfrass zu bezeichnende Zerstörung von Mauerwerk oder Verputz auf Bildung von salpetersaurem Kalk oder von Salpetersäure überhaupt.

Die Bedingungen, unter welchen Ammoniak in Salpetersäure, beziehungsweise deren Salze sich umwandelt, sind durch die erwähnte Fragebeantwortung ausreichend definiert, so dass es näheren Eingehens hierauf nicht bedarf. Bedingungen für die Entstehung von Kalksalpeter liegen in Viehställen, Aborten u. s. w. zweifellos vor, jedoch zum Glück nicht oft in dem Masse, dass eine ernste Gefährdung des Mauerwerkes aus diesem Grunde sich herleiten liesse. Wiederholte Durchtränkung der Wände mit Jauche, Aufsaugung solch ammoniakalisch-organischer Flüssigkeit bis zu entsprechender Höhe wäre hierfür Voraussetzung — eine Voraussetzung, die sich freilich mitunter erfüllt, indessen wohl nur bei nachweislich mangelhafter oder sehr vernachlässigter Anlage.

Berührung allein mit ammoniakalischer Luft reicht mindestens für eine bis zur Schädlichkeit ausgiebige Erzeugung von Mauersalpeter erfahrungsmässig nicht aus, denn andernfalls müsste die Erscheinung des Mauerfrasses an Lokalitäten erwähnter Art viel allgemeiner auftreten und specieller an solche gebunden sein, als es erweislich der Fall ist. Salpetersauren Kalk in Form von Krystallen, krystallinischer Anflüge oder in fester Gestalt überhaupt — ein Vorkommen, das von den Lehrbüchern vielfach betont wird — hat Schreiber dieses trotz wiederholter Nachforschung auch an den für günstigsten zu erachtenden Bildungsstätten dieser Verbindung niemals auffinden können, und dürfte dergleichen in unsern Klimaten mindestens zu den sehr grossen Seltenheiten gehören. Wem einmal sich zu überzeugen Gelegenheit ward, mit welcher Geschwindigkeit Kalksalpeter selbst im geheizten Zimmer Feuchtigkeit anzieht und alsbald völlig zerfliesst, der muss entschieden bezweifeln, ob bei der stets sehr viel feuchteren Luft eines Viehstalles u. s. w. die Bedingungen für den entgegengesetzten Vorgang, d. i. zur Krystallisation unseres Salzes wo irgend gegeben sein könnten.

Anderseits aber tritt augenscheinlicher Mauerfrass, begleitet von reichlichen Krystallisationen, nichts weniger als selten auch da auf, wo von Salpeterbildung in keiner Weise die Rede sein kann.

Der Sprachgebrauch des täglichen Lebens wendet das Wort sehr häufig missbräuchlich und vollkommen unrichtig an: die Köchin klagt, dass das Wasser beim Kochen so viel „Salpeter“ (soll heissen: Kesselstein) absetzt, und der Landmann pflegt gelegentliche Auswitterungen des Bodens (gewöhnlich von Gyps etc. herührend) sich zumeist schlechthin als „Salpeter“ zu deuten.

Es kann danach wenig befremden, ja mag im Hinblick auf einige Thatsachen vergleichsweise einen Schein von Berechtigung gewinnen, wenn man den Begriff „Mauersalpeter“ in unzulässiger Verallgemeinerung anzuwenden gewohnt ward und jede Art Salzauswitterung an Mörtel und Steinen mit diesem Namen belegte, auch so noch heute benennt.*) Dergleichen Auswitterungen, von sehr verschiedenen anderweitigen Salzen — aber wie gesagt kaum jemals von solchen der Salpetersäure — herrührend, sind nun allerdings eine ganz häufige Erscheinung, und was man gewöhnlich „Mauerfrass“ nennt, bleibt in der übergrossen Mehrzahl der Fälle hierunter zu rubrizieren.

Am häufigsten wohl bestehen diese bald in sehr zierlichen Krystallnadeln, bald mehr als mehligem Anflug auftretenden Auswitterungen aus Soda (kohlen-saurem Natron), Glaubersalz (schwefelsaurem Natron) oder aus Gemischen von beiden, doch treten auch Kalisalze und Gyps (schwefelsaurer Kalk) nicht selten hinzu, insbesondere endlich auch Bittersalz (schwefelsaure Magnesia). So fand Referent die sehr reichliche Efflorescenz einer Ziegelmauer zu mehr als 90 Prozent aus krystallisiertem Bittersalze bestehend, den Rest machten Kalk- und Natronverbindungen mit Kohlensäure und Schwefelsäure aus.

Die Ursachen solch mannigfaltiger Erscheinungen können naturgemäss nur kurz hier berührt werden. Zunächst liegen sie der Regel nach wenigstens nicht sowohl in der Lokalität als im Baumaterialie begründet. Unter besonderen Verhältnissen mag der Fall eintreten, dass die poröse Mauer Salzlösungen (von Gyps z. B.) aus dem Untergrund aufsaugt, um dann bei trockenem Wetter die betreffenden Substanzen an der Oberfläche „ausblühen“ zu lassen. Meist aber ist wie gesagt die Ur-

*) Eigentümlicherweise (aber gewiss nur durch Zufall) trifft die Verallgemeinerung sehr getreu den ursprünglichen Sinn unseres Wortes. „Salpeter“ (= sal petrae) besagt ja an sich nichts näheres als „ein Salz aus Gestein“. Erst der arabische Arzt und Alchymist Geber beschränkte das Wort auf unsern jetzigen „Kali-Salpeter“, für welche Verbindung man bekanntlich auch jetzt noch den kurzen Ausdruck „Salpeter“ im engsten Sinne versteht. Selbstverständlich aber bleibt es heutzutage ganz unerlaubt, den Begriff weiterhin auszudehnen als auf die Klasse von Salzen, welchen die betreffende charakteristische Säure gemein ist; „Salpeter“ im zulässig weitesten Sinn ist m. a. W. nur eine abgekürzte Bezeichnung „salpetersaurer Salze“.

sache in dem Materiale als solchem zu suchen. Salze der angegebenen Art (oder Verbindungen, aus welchen dergleichen durch chemische Umsetzung später hervorgehen) begleiten nicht selten den zur Mörtelbereitung benutzten Sand, noch öfter den Kalk, oder finden sich in dem verwendeten Wasser relativ reichlich gelöst. Der Cement enthält (vom Rohmaterial stammend) stets Alkalisalze, namentlich oftmals — und dann zum grossen Schaden der Haltbarkeit — ansehnliche Mengen von kohlensaurem Natron, und schliesslich gilt ähnliches auch von den Backsteinen.

Teils von ungünstigem Rohmaterial herrührend, teils im Gefolge des Brennens (besonders in unzureichend gebrannten Steinen) finden resp. bilden sich schwefelsaurer Kalk, schwefelsaure Magnesia und unterschiedliche andere Salze (zumal der Alkalien), die, beim Benetzen mit Wasser sich lösend, beim Austrocknen krystallisierend, allmählich an der Oberfläche hervorblühen, zugleich aber vermöge mechanischer Wirkung des teilweise schon im Innern stattfindenden Krystallisierens das ursprünglich feste Gefüge des Steines mehr und mehr lockern und ihn schliesslich völlig „verwittern“ machen.

Sowohl die Mörtelfugen als die Steinmasse selbst können somit sehr mannigfaltigen Angriffen ausgesetzt sein, welche für die Erscheinung des „Mauerfrass“ mitwirken, und welchen mit Sicherheit vorzubeugen, nur eine recht sorgsame Prüfung und Auswahl des Materials das Mittel zur Hand giebt.

Bruchsteine, wenn nicht etwa aus anderen Gründen zu rascher Verwitterung geneigt, widerstehen dem Mauerfrasse im allgemeinen besser als Ziegel, und solches ist auch vom Kalkstein als Baumaterial auszusagen, der erfahrungsgemäss auch für Stallungen etc. recht gut sich bewährt, wofern er ausreichend dicht ist. Zu poröse Beschaffenheit, die übrigens nicht gerade häufiger vorliegt, würde, insofern eine Aufsaugung von Jauche etc. in reichlichem Masse stattfinden kann, der Bildung von wirklichem Mauersalpeter allerdings wesentlich Vorschub leisten und damit einen Vorgang begünstigen, der nach dem Gesagten nur einen speciellen Fall des „Mauerfrass“ darstellt, nicht aber mit dem allgemeineren Begriff dieses Wortes schlechthin identifiziert werden sollte.

Kleinere Mitteilungen.

Ein dankbares Aquariumfischehen ist die Schmerle oder Grundel (*Cobitis barbatula* L.), welche wohl in den meisten klaren, fliessenden Gewässern Europas zu finden ist.

Sie hält sich trotz der etwas geänderten Lebensbedingungen (stehendes Wasser) vortrefflich im Aquarium und macht hierbei gar keine Ansprüche auf eine besondere Pflege. Ich habe ein derartiges Fischehen nun schon das vierte Jahr in meinem Aquarium, und während dieser Zeit musste es sich zu wiederholten Malen infolge verschiedener Versehen mit nichts weniger als gutem, klarem Wasser begnügen, ohne dabei etwas an seiner Munterkeit eingebüsst zu haben. Dabei wurde das Tierchen fast ausschliesslich nur mit einigen rohen oder gekochten Fleischfasern gefüttert, wie sie bei jeder Mahlzeit abfallen, und vergrüsserte sich bei dieser jederzeit zu beschaffenden Nahrung um mehr als das doppelte Körpervolumen. Mit ersichtlichem Behagen verzehrte es weiche Insekten und verschiedene Wassertiere z. B. Phryganidenlarven, welche ich ihm zuweilen zerkleinert bot. Schon nach wenig Wochen wurde das Tierchen so zutraulich, dass es die Nahrung aus der Hand nahm, und kommt jetzt jederzeit herbeigeschwommen, sobald ich an das Aquarium klopfe oder den blossen Finger in das Wasser halte, den es mit seinen Bartfüssen eifrig und possierlich nach Nahrung absucht. Es gewährt einen herrlichen Anblick, vier bis fünf solcher Tierchen sich an den hineingehaltenen Finger herandrängen zu sehen, wobei sie durch ihr Tasten und Schnappen ein eigentümliches Geräusch hervorbringen. Sonst untersuchen sie mit grossem Eifer die Lücken zwischen dem Gestein, welches den Boden des Behälters bedeckt, wobei man Gelegenheit hat, das ausserordentlich feine Gefühl dieser Tiere zu bewundern. P. Fechtner.

Einen neuen Inhaltsstoff in den pflanzlichen Zellen hat W. Zopf entdeckt. Er fand in den Sporen eines auf dem Weissdorn häufig vorkommenden Mehltaupilzes, der *Podosphaera Oxycanthae*, eigentümlich organisierte Körperchen, welche im Zellplasma eingelagert waren. Sie glichen bald einer mehr oder minder flachen Scheibe, bald hatten sie die Gestalt eines Hohlkegels mit abgeschnittener Spitze. Hinsichtlich der Reaktion zeigten sie grosse Uebereinstimmung mit der Pilzcellulose, die nach der von Frey gewählten Bezeichnung zu den fibrosen Körperchen gehört. Deshalb nennt Zopf den neuen Stoff „Fibrosinkörper“. Während sie in konzentrierter Schwefelsäure sich auflösen, bleiben sie in Salpetersäure und Kupferoxydammoniak bestehen. In den Conidien zeigen sie sich anfangs noch sehr klein, entwickeln sich aber mit dem Wachsen der Pflanzenteile. Dass man den Stoff bisher übersehen hat, ist nur daraus zu erklären, dass er in den meisten Pflanzen

nur in äusserst geringer Menge vorhanden ist und zudem sehr feine Konstruktion hat. Erst ein sehr starkes Mikroskop und günstige Beleuchtung macht die Fibrosinkörperchen sichtbar. Sie haben die Bedeutung eines Reservestoffes. Denn sie werden bei der Keimung aufgelöst und mit zur Bildung des Keimschlauches verwandt. Es ist um so bemerkenswerter, dass ein Kohlehydrat — denn das ist das Fibrosin — als Reservestoff in Pilzsporen auftritt, als sonst im Pilzreiche Reservestoffe immer nur in Form von Fett oder Oel aufgespeichert werden.

Die Bildung von Mannit glaubt Weber (25. Ber. Oberhess. Ges. Naturk. Giessen 1887, p. 139) als eine Folge der Störungen ansehen zu müssen, welche der Frost in dem Organismus von Apfelbäumen hervorruft. Er fand in den unreifen Früchten eines durch Frost stark geschädigten Apfelbaumes, welche er zur Herstellung von äpfelsaurem Eisen benutzte, das Mannit. Dieser Mannitgehalt fand sich in den Früchten desselben Baumes bei der Verarbeitung derselben in den Jahren vor dem Froste nicht. — nn.

Nach Beobachtung an Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) zeigen dieselben sehr ausgiebige Bewegungserscheinungen, indem sie die Scheibe ihrer Blüte der Sonne zukehren; so dass mit dem Fortschreiten derselben von Ost nach West die Drehung der Blüte um die Längsachse des Stieles mehr als 180° beträgt. Die Beobachtungen wurden an Pflanzen gemacht, die annähernd 3 m hoch waren. Ausserdem neigen sich die Blumen mit Zunahme der Intensität der Bestrahlung nach dem Boden zu — (ob nur infolge ihrer Zunahme an Gewicht ist uns fraglich?) — sie machen dann den Eindruck, wie wenn sie das Gesicht durch Neigen des Kopfes vor den Strahlen der Sonne zu schützen suchen. Dr. v. C.

Ueber die Schwankungen im Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft hat U. Kreussler neuerdings wieder Beobachtungen angestellt und deren Resultate in dem 14. Bd. der Thiel'schen landw. Jahrb. veröff. (p. 303—378). Dieselben sind im wesentlichen dahin zusammenzufassen, dass die Schwankungen viel geringer sind, als bisher angenommen; 138 Versuche an unter sehr verschiedenen meteorologischen Verhältnissen geschöpften Luftproben ergaben als Minimum des Sauerstoffgehaltes 20,867%, als Maximum 20,991%. Die Versuche wurden angestellt mit dem Jolly'schen Kupfereduiometer, aber unter Beobachtungen von Kautelen, die Jolly ausser acht gelassen. Kreussler fand nämlich trotz sorgfältiger Trocknung des Apparates und der eingeführten Luft in dem ersten

doch noch immer Wasserdampf. Dieser musste den Prozentgehalt an Sauerstoff zu klein ergeben. Kreussler beseitigte den Fehler durch Einführung eines Stückchens Aetzkali oder eines Eimerchens mit Phosphorsäureanhydrid. Jolly hat s. Z. bei seinen Untersuchungen (veröff. in Pogg. Ann. 1879 S. 520) erhebliche Schwankungen gefunden, die grössten zwischen 20,53 und 21,01%.

Ein neues Holzstoffreagens giebt Dr. Molisch in d. Verh. der zool.-bot. Ges. Wien an. Es ist das Metadiamidbenzol. In 5% wässriger Lösung verwendet, färbt dasselbe verholzte Zellhäute tief dottergelb und zwar so intensiv, dass sogar noch schwache Verholzung unterm Mikroskop selbst bei starker Vergrößerung deutlich erkennbar wird. Seither nahm bekanntlich unter den Ligninreaktionen das von Wiesner in die Mikrohistochemie eingeführte Phloroglucin + Salzsäure und Anilinsulfat die erste Stelle ein.

Ueber zwei neue Arten blasenziehender Käfer berichtete, wie die Pharm. Rundschau mitteilt, Breitweiss vor der Brit. Pharm. Conference. Es sind *Milabris bifasciata* und *lunata*. In der erstern wurde ein besonders kräftiges blasenziehendes Agens in reichlichen Portionen gefunden, welches bei Untersuchung als identisch mit Cantharidin sich ergab. Die *Mil. bifasc.* enthält davon 1,09 Prozent, während unsere spanischen Fliegen nur 0,42 enthalten. Da die genannten Käfer weniger Fett als unsere Canthariden enthalten, wodurch die Gewinnung des Cantharidin sehr erleichtert wird, und in Südafrika in grossen Mengen vorkommen, so dürften sie zu einem schätzbaren und gesuchten Handelsartikel werden. Die zweite Art *M. lunata* ist weniger kräftig.

Astronomischer Wochen-Kalender

vom 18. bis 25. Dezember 1887.

Sonnen-Ephemeride.

Tag und Datum.	Länge.	Rektasc.	Deklin.	Zeitgleichung.	Aufgang.	Untergang.	Tageslänge.	Tagesanbruch.	Tagesende.	Sternzeit.
	St. M.			M. S.	U. M.	U. M.	St. M.	U. M.	U. M.	St. M.
S. 18.	266°	17.44	−23° 24'	− 3.16	8. 9	3.44	7.35	7.24	4.29	17.47
M. 19.	267°	48	−23° 25'	− 2.46	10	45	35			
D. 20.	268°	53	−23° 26'	− 2.16	10	45	35			
M. 21.	269°	57	−23° 27'	− 1.46	11	45	34	7.26	4.30	17.59
D. 22.	270°	18. 1	−23° 27'	− 1.16	12	46	34			
F. 23.	271°	6	−23° 27'	− 0.46	12	46	34			
S. 24.	272°	10	−23° 26'	− 0.16	12	47	35	7.27	4.32	18.11
S. 25.	273°	15	−23° 24'	+ 0.14	13	48	35			

Mond-Ephemeride.

Monats- u. Jahrestag.		Obere Kulmination.	Rektasc.	Deklin.	Aufgang.	Untergang.	Parallaxe.
		U. M.	St. M.		U. M.	U. M.	
S. 18.	352	3.21 nm.	21. 9	—16° 49'	10.50 vm.	7.59 nm.	8,2182
M. 19.	353	4.10 „	22. 2	—13° 42'	11.21 „	9. 8 „	
D. 20.	354	4.57 „	22. 52	—10° 1'	11.47 „	10.16 „	
M. 21.	355	5.40 „	23.40	— 5° 59'	0. 9 nm.	11.22 „	8,2025
D. 22.	356	6.23 „	0. 26	— 1° 46'	0.29 „	— „	
F. 23.	357	7. 4 „	1. 12	+ 2° 29'	0.48 „	0.27 „	
S. 24.	358	7.46 „	1.58	+ 6° 38'	1. 8 „	1.32 „	8,1975
S. 25.	359	8.29 „	2. 45	+10° 32'	1.29 „	2.37 „	

22. Dez. 7 U. 55 M. vorm. erstes Viertel; 24. Dez. 4 U. vorm. Erdferne.

Bemerkungen: Das Winter-Solstitium tritt am 22. morgens 4 Uhr ein. Die schon vorher scheinbar stattfindende Zunahme der Tageslänge ist eine Folge der starken Zeitgleichungs-Änderung, die gerade in jenen Tagen ihr Maximum von 30 Sekunden erreicht.

Planeten: Merkur wird wieder unsichtbar. Venus ($\delta = -13^{\circ} 17'$, Aufg. 3 Uhr 57 Min. morgens) steht nahe bei α Librae. — Mars ($\delta = -10^{\circ} 12'$, Aufg. 12 Uhr 36 Min. nachts) steht nahe bei γ Virginis. — Jupiter ($\delta = -18^{\circ} 18'$, Aufg. 5 Uhr 35 Min. morgens) in der Wage zwischen Venus und α Scorpii. Man hat in dieser Woche Gelegenheit, mit Hilfe der drei hellen Planeten Mars, Venus, Jupiter die so wenig bekannten Sternbilder Jungfrau, Wage, Scorpion nach der Karte aufzufinden. — Saturn ($\delta = +19^{\circ} 41'$, Aufg. 6 Uhr 40 Min. abends) verschiebt sich allmählich merkbarer gegen δ und ϵ Cancri. Er ist rückläufig, alle anderen rechtläufig.

Litteratur.

Gift und Gegengift. Ein Hilfsbuch für vorkommende Vergiftungsfälle von Crakau. Verlag von Hermann Dürselen in Leipzig 1887. Preis 5 *M.*

Vorliegendes recht praktische Büchlein, nach welchem sich wohl schon lange ein fühlbares Bedürfnis zeigte, bringt zunächst in einer kurzen Einleitung eine Besprechung der stark wirkenden Gifte im allgemeinen, sowie des Verhaltens des Apothekers bei vorkommenden Vergiftungen, bespricht dann in alphabetischer Reihenfolge alle giftigen Stoffe nach ihren chemischen, physikalischen und toxischen Eigenschaften, ihrer Anwendung in der Medizin und Technik nebst Angabe der anzuwendenden Gegengifte. Nach einer Besprechung der gefährlichsten Gegengifte werden die ungiftigen Stoffe eingehend geschildert, welche durch Zufall Träger von Giften werden können. Die Schilderung der Geheimmittel bietet sehr viel Interessantes und Wissenswerthes. Den Schluss bildet eine Aufzählung der Vergiftungssymptome. Das Buch ist recht praktisch und nicht allein den Medizinern und Apothekern, sondern jedem, besonders denen, welche fern von Arzt und Apotheker wohnen, bestens zu empfehlen, da es bei den so häufig vorkommenden Vergiftungsfällen sich stets als zuverlässiger Ratgeber herausstellen wird. Für eine neue Auflage empfehlen wir ein Verzeichnis der gewöhnlichsten Gifte mit deutschen Namen, welches die Brauchbarkeit des Buches nicht unwesentlich erhöhen wird, weil die allgemein durchgeführte wissenschaftliche Bezeichnung nicht allen geläufig sein dürfte.

Burgerstein, A., Materialien zu einer Monographie betr. die Erscheinungen der Transpirationen der Pflanzen. Preis 1 *M.* 20 *J.* Alfred Hölder in Wien.

Erfurth, C., Haustelegographie, Telephonie u. Blitzableiter in Theorie u. Praxis. 2. Aufl. Mit Illustr. Preis 4 *M.*, geb. Preis 4 *M.* 60 *J.* Polytechnische Buchhandlung in Berlin.

Hansen, A., u. G. Köhne, Die Pflanzenwelt. 8. Lfg. Preis 40 *J.* Otto Weisert in Stuttgart.

Lutz, K. G., Der Pflanzenfreund. Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten wildwachs. Gewächse Deutschlands. Mit Illustr. Geb. Preis 4 *M.* C. Hoffmann'sche Verl.-Buchh. (A. Bleil.) in Stuttgart.

Naturkunde, allgemeine. 106. Lfg. Mit Illustr. Preis 1 *M.* Bibliographisches Institut in Leipzig.

Pfuhl, E., Physikalische Eigenschaften der Jute. Mit Illustr. Preis 5 *M.* Julius Springer in Berlin.

Rubner, M., Biologische Gesetze. Preis 1 *M.* 80 *J.* Sipmann'sche Buchh. (Carl Kraatz) in Marburg.

Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge. Hrsg. v. E. Huth. 2. Bd. 2. Lfg. gr. 8°. Preis 40 *J.* Inhalt: Ueber Hypnotismus. Vortrag v. Hering. (16 S.) R. Friedländer & Sohn in Berlin.

Steinhausser, A., Grundzüge der mathematischen Geographie und der Landkarten-Projektion. 3. Aufl. gr. 8°. Preis 4 *M.* Friedr. Beck in Wien.

Stendal, W., Im Reiche der Tiere. Eine Wanderung durch die Lebensordnungen der Tierwelt. Preis 3 *M.*, geb. Preis 3 *M.* 50 *J.* C. Mewes in Berlin.

Sträussle's F., Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche. 4. Aufl., vollständig umgearbeitet von F. Sträussle u. L. Baur. 24. Lfg. Preis 50 *J.* W. H. Nitzschke in Stuttgart.

Urbanitzky, A. Ritter v., Die Elektrizität des Himmels und der Erde. 3. Lfg. Mit Illustr. Preis 60 *J.* A. Hartleben's Verlag in Wien.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Red. von R. v. Wettstein. Jahrg. 1887. 37. Bd. 3. Quart. gr. 8°. Preis 5 *M.* F. A. Brockhaus Sort. in Leipzig.

Vogel, H., Schul-Naturgeschichte. Ausg. A. Ein Handbuch für Lehrer. 2 Tle. 2. Aufl. Preis 8 *M.* H. W. Schlimpert in Meissen.

—, **Tierkunde und Mineralogie für Lehrer an Volksschulen.** Preis 4 *M.* 50 *J.* H. W. Schlimpert in Meissen.

Wandkalender, astronomischer, f. das Jahr 1888. Gezeichnet v. P. Manojlovits. Text v. K. Zelbr. Fol. Preis 2 *M.* C. Gerold's Sohn in Wien.

Gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken) liefern wir vorstehende Werke franko.

Zur Besorgung litterarischen Bedarfes halten wir uns bestens empfohlen.

Berlin SW. 48.

Die Expedition des „Naturwissenschaftler.“

Berichtigung: In voriger Nummer lies in dem Artikel „Ein neuer Beitrag zur Flechtenfrage“ erste Spalte letzte Zeile und zweite Spalte dritte Zeile „Brefeldts“ statt „Boefeldts“.

Litteratur.

Meiser und Mertig, Inhaber physikalisch-technischer Werkstätten, Anleitung, zum experimentellen Studium der Physik. I. Galvanische Elektrizität. 2. Aufl. (47 S.). II. Influenzelektrizität (31 S.). Dresden. Selbstverlag.

Die beiden Heftchen wollen eine Anleitung zum Experimentieren geben und zwar unter Zugrundelegung der Apparate, welche die Verfasser anfertigen und verkaufen (Atelier: Dresden, Karlstrasse 6.); dass sich ihre Apparate als zweckentsprechend und zuverlässig funktionierend bewährt haben, beweist eine Reihe von Attesten, welche Fachmänner (wir führen hier nur die Namen Sachse-Jena, Burbach-Gotha, Hagen-Crefeld, Toepfer-Dresden an) ausgestellt haben. Doch auch für solche Lehrer, welche nicht von den Verfassern ihre Apparate bezogen haben, können die beiden Hefte mit Nutzen der Vorbereitung ihrer Versuche zu Grunde gelegt werden. Die Anleitungen sind instruktiv und sachgemäss. Eine Fortsetzung für die anderen physikalischen Disciplinen ist in Aussicht gestellt. — e —

Beilstein, F., *Handbuch der organischen Chemie*. 2. Aufl. 28. Lfg. Preis jed. Lfg. 1 M 80 $\frac{1}{2}$. Leopold Voss in Hamburg.

Epstein, Th., *Geonomie* (mathematische Geographie), gestützt auf Beobachtung u. elementare Berechnung. Mit Illustr. Preis 15 M. Carl Gerold's Sohn in Wien.

Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haus-säugetiere. Hrsg. v. W. Ellenberger. 1. Bd. Histologie. Mit Ill. Preis 25 M. Paul Parey in Berlin.

Keussen, A., *Anleitung zur Selbstverfertigung elektrischer Uhren* u. Haustelegaphen. Mit Ill. Pr. 1 M 60 $\frac{1}{2}$. W. H. Köhl in Berlin.

Kieselring, J., *Beiträge zu einer Chronik ungewöhnlicher Sonnen- und Himmelsfärbungen*. Preis 1 M 20 $\frac{1}{2}$. L. Friederichsen & Co. in Hamburg.

Kleyer, A., *Die elektrischen Erscheinungen und Wirkungen* in Theorie und Praxis. 77. u. 78. Heft. Preis jed. Lfg. 25 $\frac{1}{2}$. Julius Maier in Stuttgart.

Köhler's *Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen* mit erklär. Text. Hrsg. v. G. Pabst. 25. Lfg. Mit 4 Taf. Preis jed. Lfg. 1 M. Fr. Eugen Köhler in Gera-Untermhaus.

May, O., *Anweisung für den elektrischen Lichtbetrieb*. Preis geb. 1 M. F. W. Biedermann in Leipzig.

Medicus, W., *Illustriertes Käferbuch*. Anleitung zur Kenntnis d. Käfer u. Anweisung z. Anlage v. Sammlgn. Mit Ill. Preis 1 M. geb. 1 M 50 $\frac{1}{2}$. Aug. Gotthold's Buchh. in Kaiserslautern.

Naturkunde, allgemeine. 107. Lfg. Mit Illustr. Preis jed. Lfg. 1 M. Bibliographisches Institut in Leipzig.

Publikationen d. astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 22. 6. Bd. 2. Stück. gr. 4^o. Preis 5 M. — Inhalt: Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hilfe eines Pendelapparates. Von J. Wilsing. (S. 35--127.) Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Sachs, J., *Vorlesungen üb. Pflanzen-Physiologie*. 2. Aufl. M. Illustr. Preis 18 M.; Einbd. 2 M. Willh. Engelmann in Leipzig.

Schlechtendal, D. F. L. v., L. E. Langenthal u. E. Schenk, *Flora von Deutschland*. 5. Aufl. Hrsg. v. E. Hallier. 228.—230. Lfg. Mit 40 Taf. Preis jeder Lfg. 1 M. Fr. Eug. Köhler in Gera-Untermhaus.

Schulze, R., *Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst u. der Wissenschaft*. Nach A. Guillemin in freier Bearbeitung. 2. Aufl. 1. Lief. Mit Illustr. Preis 75 $\frac{1}{2}$. Otto Salle in Braunschweig.

Thomé's Flora v. Deutschland, Oesterreich u. d. Schweiz in Wort u. Bild. 34. Lfg. Mit 14 col. Taf. Preis jed. Lfg. 1 M. Fr. Eug. Köhler in Gera-Untermhaus.

Zimmermann, Naturkräfte und Naturgesetze. 4. Aufl. 11. Lfg. Preis 50 $\frac{1}{2}$. Dümmler's Verl.-Buchh. in Berlin.

— *Wunder der Uhrwelt*. 30. Aufl. Suppl. 96. bis 99. Lfg. Preis à Lfg. 50 $\frac{1}{2}$. Dümmler's Verl.-Buchh. in Berlin.

Zwick, H., *Leitfaden für den Unterricht in d. Tierkunde*. 1.—3. Kurs. Preis 1 M. — 1. 9. Aufl. Mit Illustr. Preis 40 $\frac{1}{2}$. — 2. 3. 6. Aufl. Mit Illustr. Preis 60 $\frac{1}{2}$. Nicolai'sche Verlagsh. in Berlin.

Gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken) liefern wir vorstehende Werke franko.

Zur Besorgung litterarischen Bedarfs halten wir uns bestens empfohlen.

Berlin SW. 48.

Die Expedition des „Naturwissenschaftler“.

Inserate

namentlich Anzeigen aller optischen, chemischen, physikalischen etc. Gerätschaften, Naturalien, Chemikalien, sowie Bücheranzeigen finden weiteste und passendste Verbreitung.

Für den Inhalt der Inserate sind wir nicht verantwortlich.

Bei Benutzung der Inserate bitten wir höflichst, auf den „Naturwissenschaftler“ Bezug nehmen zu wollen.

Wir empfehlen unser Blatt zur Insertion von Stellen-Gesuchen und -Angeboten, sowie zu Anzeigen, welche Angebot, Nachfrage und Tausch naturwissenschaftlicher Sammlungen etc. vermitteln.

Nachstehende Werke liefern wir zu beigesetzten billigen Preisen **franko**:

Bernhardt, Dr. G., *Die Käfer*. Eine Anleitung zur Kenntnis der Käfer, sowie zweckmässiger Einrichtung von Käfersammlungen. Mit 72 illum. Bildern. 6. Aufl. Eleg. kart. **Statt** 1 M. — für 50 $\frac{1}{2}$. —, *Schmetterlingsbuch*. Mit 34 kolorierten Abbildungen. 8. Aufl. Eleg. kart. **Statt** 1 M. — für 50 $\frac{1}{2}$.

Giftbuch, Vollst., oder Unterricht, die Giftpfl., Giftminerale und Gifte kennen zu lernen und Gesundheit und Leben gegen Vergiftungs-Gefahren sicher zu stellen. Mit 2 kolorierten Tafeln. 6. Aufl. **Statt** 2 M. 50 für 60 $\frac{1}{2}$.

Johnston, *Die Chemie des tägl. Lebens*, 2 Bd. **Statt** 3 M. — für 1 M. 50.

Schubert, G. F., *Allgem. Tierseelenkunde*. Psychol. Betracht. üb. d. Tierreich. Ein Unterh. für Jedem. Mit Ill. **Statt** 6 M. — für 90 $\frac{1}{2}$.

— **Briefmarken** werden in **Zahlung** genommen. — **Berlin SW. 48, Friedrichstrasse 226.**

Die Expedition des „Naturwissenschaftler“.

Einzelne Nummern unseres „Naturwissenschaftler“ liefern wir zum Preise von 25 Pfg. pro Nummer **franko**. (Briefmarken werden in Zahlung genommen.)

Die Exp. d. „Naturwissenschaftler“.



Niemand ist unzufrieden, der den **Holländ. Tabak von B. Becker** in **Seesen** a. Harz je versucht hat. 10 Pfd. fro. Nachnahme M. 8.—. Garantie: Zurücknahme. [33]

Durch die Expedition des „Naturwissenschaftler“ **Berlin SW. 48, Friedrichstrasse 226** sind stets **franko** zu beziehen:

Winke für Naturaliensammler. Mit Holzschnitten und 4 Farbedrucktafeln von E. Fischer. Preis 40 Pfg.

Deutschlands Schlangen mit bes. Berücksichtigung des Bisses der giftigen Kreuzotter. Mit 2 lithogr. Abbildungen von Dr. med. Rud. Franz. Preis 50 Pfg.

Zur Reform des Naturgeschichtsunterrichts in der Volksschule von F. Baade.

Königl. Seminar-Lehrer in Neuruppin. Preis 50 Pfg.

Repetitorium der Zoologie. Mit 82 Abbildungen von Dr. M. Wolter. Preis 2 Mk.

1. Auflage in einem Semester verkauft.

Ich warne im Interesse der Wahrheit Jeden, dem an der Erhaltung seines Haares liegt, vor Gebrauch der reklamehaft ausposaunten Wundermittel. — Es folge Jeder meinem Räte, ehe es zu spät ist. — Wollen Sie Ihr Kopf- und Barthaar erhalten, Ausfall stillen und einen üppigen Haarwuchs erreichen, so gebrauchen Sie das allein reine Nat.-Präparat

Roborantium

(Haar erzeugende Essenz.) Bei Kahlköpfigkeit, wo die Haarwurzeln noch lebensfähig sind, und bei Bartlosigkeit, sowie schwachem Bartwuchs sind die Erfolge lang-jährig erprobt. — Es erzeugt zwar kein 185 cm langes Riesenhaar binnen 14 Monaten, denn das gehört in das Reich der Märchen, Fabeln u. Lügen, welche man kleinen Kindern vor-schwätzt, aber — einen befriedigenden, wirklichen Erfolg.

Origin-Flac. kosten M. 3.—, 1 Dtzd. M. 18.—, Proben M. 2.—, 1 Dtzd. M. 12.— ab Brunn per Nachnahme.

Johann Grolich Parfumeriewaaren-Fabrik und alleiniger Erzeuger des echten „Roborantium“ in Brunn. Hauptversandf. Detail zum Originalpreise von M. 3.— und M. 2.— per Flacon bei C. F. Dahms, Droguerie in Berlin SW., Kommandantenstr. 8.

Inserate für Nr. 14 müssen spätestens bis Sonnabend, den 24. Dezember in unsern Händen sein. Die Expedition.

Der Naturwissenschaftler.

Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete
der Naturwissenschaften.

Abonnementspreis:

Bei den Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährlich *M* 2.—;
Bringegeld bei der Post 15 *g* extra.
Direkt unter Kreuzband von der
Expedition *M* 2,40.

Redaktion: Dr. Carl Riemann.

Verlag von Riemann & Möller, Berlin SW. 48
Friedrich-Strasse 226.

Inserate:

Die viergespaltene Petitzeile 30 *g*.
Grössere Aufträge entsprechenden
Rabatt. Beilagen *M* 5 pro Tausend
exkl. Postgebühr. Inseratenannahme
bei allen Annoncenbureaux, wie bei
der Expedition.

I. Jahrgang.

Sonntag, den 1. Januar 1888.

Nr. 14.

Der Abdruck der Originalartikel ist nur mit Genehmigung der Verlagshandlung gestattet.

Inhalt: Professor Dr. Virchow: Ueber den Transformismus. — Dr. Reinhold Brehm: Raubvögel-Brutstätten in Central-Spanien II. — Dr. Bernh. Dessau: Edison's neueste Erfindung. — **Kleinere Mitteilungen:** Sperchon glandulosus Zach. Ueber die Lokalisation der Alkaloide in den Pflanzen. Ueber das Schwefelvorkommen bei Truskawiec. Astronomische Arbeiten und Entdeckungen. Der vielbesprochene Einfluss des Mondes auf das Wetter. — **Astronomischer Wochenkalender.** — **Preisaufgabe.** — **Fragekasten.** — **Litteratur:** Piltz: Aufgaben und Fragen für Naturbeobachtung des Schülers in der Heimat. — **Bibliographie.** — **Inserate.**

Der Naturwissenschaftler.

Der Naturwissenschaftler heisst alle seine alten Freunde, wie die neu hinzugetretenen bei Beginn seines zweiten Vierteljahres herzlich willkommen.

Mögen ihm die älteren verzeihen, wenn er am Anfang eines neuen Quartals einige Worte an seine neuen Abonnenten richtet, um sie kurz mit seinen Zielen bekannt zu machen.

Der Naturwissenschaftler will vor allem **echte naturwissenschaftliche Kenntnisse** einem grösseren Leserkreise zugänglich machen. Er vereinigt zu diesem Zwecke in seinen Spalten **Originalaufsätze** von berufener Feder mit **Referaten** aus den wichtigsten naturwissenschaftlichen Specialfachblättern und glaubt hierdurch am besten seinen Lesern ein **Gesamtbild** der neuesten Forschungen und Errungenschaften auf sämtlichen Gebieten der Naturwissenschaft vorführen zu können.

Er will sich aber auch dem **praktischen** Leben widmen. Er will die Wissenschaft, die er vertritt, **angewendet** wissen in **Schule** und **Haus**, **Industrie**, **Handel** und **Verkehr**. Er vermittelt somit die Anschauung der naturwissenschaftlichen Fortschritte im **Schulunterricht**, bespricht die **Grenzen** und **Ziele** des naturwissenschaftlichen Unterrichts und schildert auch die praktische Anwendung seiner Wissenschaft aufs **häusliche** und **gewerbliche** Leben.

Der Naturwissenschaftler wendet sich ferner an seine Leser, mit besten Kräften an diesen Zielen mitzuarbeiten und ihm ohne Scheu die Erfahrungen, die sie auf naturwissenschaftlichem Gebiet gesammelt, mitzuteilen, denn nur durch Austausch der Erfahrungen und Gedanken lassen sich **brauchbare** Resultate feststellen.

Der Naturwissenschaftler erteilt seinen Lesern **kostenlosen** Rat. Anfragen werden stets bereitwilligst beantwortet; sind sie vom allgemeinen Interesse, werden die Antworten in seinen Spalten veröffentlicht.

Immer und immer wieder betont der **Naturwissenschaftler**, dass er mit seinem Inhalt und seinen Bestrebungen den Lesern angehören will, und in diesem Sinne bittet er um entgegenkommendes Wohlwollen und Vertrauen.

Ueber den Transformismus.

Vortrag des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Virchow in der 60. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden.

Der Name „Transformismus“ ist bei unseren westlichen Nachbarn im Gebrauch, um jenes Gebiet von Erscheinungen zu bezeichnen, welches bei uns meist unter dem Namen des „Darwinismus“ zusammengefasst wird. Dieser Gebrauch ist nicht ganz ohne einen nativistischen Beigeschmack. Die Franzosen haben in der That einigen Grund, eine Richtung der Naturbetrachtung, zu deren Durchbildung französische Gelehrte schon vor Darwin wichtige Arbeiten geliefert hatten, nicht als eine rein englische erscheinen zu lassen. Wir Deutschen könnten ähnliche Ansprüche geltend machen. Ueberdies ist das

Gebiet des Transformismus ungleich grösser, als die Frage von dem Ursprung der Arten und von der Abstammung der lebendigen Wesen; und es würde ein Hindernis für die Gesamt-Erkenntnis der transformierenden Lebensvorgänge sein, wenn man die Betrachtung jedesmal an ein ganzes Individuum oder gar an eine ganze Species richten müsste.

Es entsprach dem Entwicklungsgange der Wissenschaft, dass Darwin seinen Angriff wesentlich gegen die Unveränderlichkeit der Species richtete. Denn bis auf ihn hielt die Autorität Cuvier's jeden Zweifel an der

Beständigkeit der Arten nieder. Aber die Erlösung von diesem Dogma betraf im Grunde doch nur eine Doktrin. Die Species existiert als ein reales Objekt überhaupt nicht: existent sind nur die Individuen, welche die Species repräsentieren; die Art als solche ist nur etwas Gedachtes. Der Streit knüpft stets an die Individuen an, inwiefern sie sich innerhalb des gedachten Art-Gesetzes entwickeln oder über dasselbe hinausgehen. In Anerkennung dieser Abweichung hatte man sich lange vor Darwin in allen biologischen Disciplinen daran gewöhnt, die individuelle Variation zuzulassen.

Man hat damit nicht mehr gethan als eine Erfahrung anzuerkennen, welche die Voraussetzung des gegenseitigen Erkennens nicht bloss unter den Menschen, sondern auch unter den Tieren ist. Wie sollte es überhaupt möglich sein, ein Individuum wiederzuerkennen, wie sollte die Mutter ihr Kind, das Kind seine Mutter finden, wie sollte der Lehrer seine Schüler, der Offizier seine Soldaten unterscheiden, wenn die individuelle Variation nicht gross genug wäre, um auch einer gewöhnlichen Intelligenz die häufig genug unwillkürliche Fixierung gewisser individueller Eigenschaften zu ermöglichen? Aber die doktrinen Biologen waren in den Artbegriff so verrannt, dass auch bei den Schnecken, den Schmetterlingen, ja am Ende bei allen Tieren so viel individuelle Variationen vorkommen, dass ein geübtes Auge mit Bewusstsein einzelne Individuen zu unterscheiden und wiederzuerkennen vermag.

Die Schwierigkeit des bewussten Erkennens liegt nicht bloss in der Geringfügigkeit der Unterschiede, nicht bloss in der Unscheinbarkeit der individuellen Besonderheit, sondern vielmehr in der Notwendigkeit, diese Besonderheiten und Unterschiede festzuhalten, die Aufmerksamkeit auf die Einzelteile einer zusammengesetzten Erscheinung zu lenken und auf diese Weise dasjenige, was als ein Akt unbewusster, häufig nur gewohnheitsgemässer Intuition vollzogen wird, zu einer bewussten willkürlichen Leistung zu machen. Die zusammengesetzte Erscheinung, welche uns in den biologischen Wissenschaften beschäftigt, ist eben das Individuum — ein Organismus, der, so einfach und einheitlich er in vielen Fällen auch erscheinen mag, doch immer ein Vielfaches von konstituierenden Teilen oder Organen ist. Wäre die Art unveränderlich, so müssten sämtliche Teile oder Organe jedes zu einer Art gehörigen Individuums gleich sein, wie die Teile eines regulären Krystalls. Bis zu einer solchen Behauptung ist in Wirklichkeit kein einziger Biologe gegangen. Um eine Art zu konstruieren, hat man aus der Gesamtsumme der konstituierenden Teile immer nur einen gewissen Bruchteil genommen und für den Nachweis der Art, für die Diagnose, sich damit begnügt, das Vorhandensein dieser besonderen Merkmale zu fordern. Für die Aufstellung dieser Art verlangt man eine grössere Zahl gleicher Merkmale; für die Begründung einer Gattung ist man mit einer geringeren, für die einer Familie mit einer noch geringeren Zahl

gleicher Merkmale oder, empirisch ausgedrückt, gleicher Teile zufrieden.

Innerhalb dieser langen Reihe klassifikatorischer Konstruktionen giebt es aber, und das hat man nur zu oft vergessen, nur eine einzige reale Erscheinung, das lebende Individuum. Alles andere ist nur gedacht. Wie viele Arten innerhalb einer Gattung, wie viele Gattungen innerhalb einer Familie u. s. f. man aufstellen will, das ist von vielerlei Erwägungen, von allerlei Spekulationen, von Nützlichkeitsgründen, von der Neigung des Beobachters, zuweilen von der Eitelkeit und der Mode abhängig. Aber selbst da, wo es schwieriger wird, der konkreten Erscheinung gegenüber zu entscheiden, was eigentlich ein Individuum ist — eine Entscheidung, die in manchen Klassen niederer Tiere ungemein erschwert ist, zumal da, wo an die Stelle eines Individuums im strengsten Sinne des Wortes eine genossenschaftliche Einrichtung, eine Art von geselligem Organismus tritt — wird doch nicht leicht ein Zweifel darüber entstehen, wie viele solcher Einzelercheinungen uns entgegneten.

Diese Individuen sind der eigentliche Gegenstand der naturwissenschaftlichen Beobachtung. Aber insofern sie in sich aus differenten Teilen bestehen, so sind sie auch um so mehr der individuellen Variation ausgesetzt, je grösser die Zahl ihrer konstituierenden Teile ist. Daraus entsteht jenes weitergehende Bedürfnis der doktrinen Konstruktion, welches sich in den Worten der Rasse und der Varietät ausdrückt — Bezeichnungen, die längst allgemein angenommen sind, die aber niemand so scharf zu definieren vermag, dass die Definition für alle Fälle zutrifft. Jeder Specialist wird gelegentlich dazu gedrängt, die Zahl dieser Abteilungen zu verändern. Je genauer die Beobachtung des Individuums wird, um so mehr wächst die Neigung, aus den Varietäten Rassen, aus den Rassen Arten, aus den Arten Gattungen u. s. f. zu machen. Die Botanik bietet die grösste Fülle solcher Beispiele. Wir Alten geraten jedesmal in Verlegenheit, wenn wir Pflanzen benennen sollen: wo wir nur eine Art gelernt hatten, da giebt es jetzt nicht selten zwei Arten und zuweilen sogar zwei Gattungen.

Darüber zu rechten ist nicht der Zweck des Vortrages. Mir liegt nur daran, die Aufmerksamkeit mehr darauf zu lenken, dass der letzte Grund aller dieser Differenzen in der Veränderlichkeit des Individuums gelegen ist, während in den beschreibenden Naturwissenschaften die unverilgbare Schwärmerei fortbesteht, die Unveränderlichkeit des Individuums, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, als Voraussetzung der Klassifikation zu nehmen. Und doch genügt die einfachste Betrachtung, um sich zu überzeugen, dass es neben einer kleinen Zahl sogenannter „typischer“ Individuen stets eine grosse Anzahl variierender giebt. Diese Variation aber beruht überall darauf, dass in der Summe der konstituierenden Teile eine mehr oder weniger grosse Anzahl eine von dem Typus abweichende Entwicklung

- Arronet, H.**, *Quantitative Analyse des Menschenblutes*, nebst Untersuchungen zur Kontrolle und Vervollständigung der Methode. Preis 1 *M.* E. J. Karow, Verl.-Cto. in Dorpat.
- Albrecht, P.**, *Schemata zur Veranschaulichung Albrecht'scher vergleichend anatomischer Theorien*. Serie 1. Die vier Zwischenkiefer der Wirbeltiere. 1. Blatt. Lith. u. kolor. Fol. Preis 3 *M.* 60 *g.* Paul Albrecht's Selbstverlag in Hamburg.
- Bibliothek der gesamten Naturwissenschaften**. Herausg. von O. Dammer. 20.—22. Lfg. Preis jed. Lfg. 50 *g.* Otto Weisert in Stuttgart.
- Darwin, Ch.**, *Gesammelte Werke*. Aus dem Engl. übersetzt v. J. V. Carus. 96. Lfg. Preis 1 *M.* 20 *g.* 28. Halbbd. Preis 4 *M.* E. Schweizerbart'sche Verlagsh. (E. Koch) in Stuttgart.
- Engler, A.**, und **K. Prantl**, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 14. Lfg. Mit Illustr. Subskript-Preis 1 *M.* 50 *g.* Einzelpreis 3 *M.* Wilhelm Engelmann in Leipzig.
- Ephemeriden, astronomisch-nautische**, f. d. J. 1889. Deutsche Ausg. Unter Red. v. F. Anton. gr. 8°. Preis geb. 2 *M.* 70 *g.* F. H. Schimpff in Triest.
- Ganser, S.**, *Schilderungen aus der Geschichte und Naturgeschichte*. 2. Aufl. gr. 8°. Preis 2 *M.* 50 *g.*, geb. 3 *M.* 50 *g.* L. Schwann'sche Verlagshandlung in Düsseldorf.
- Hertwig, O.**, *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Menschen und der Wirbeltiere*. Preis 6 *M.* 50 *g.* Gustav Fischer in Jena.
- Leuckart, R.**, und **H. Nitsche**, *Zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen*. 24. Lfg. Tafel 56

- und 59 à 4 Blatt. Lith. u. kolor. Fol. Mit Text. 4°. Preis 6 *M.*; f. Aufziehen auf Leinw. m. Rollen à 3 *M.* Theodor Fischer in Kassel.
- Quenstedt, F. A.**, *Die Ammoniten der schwäbischen Jura*. 17. Hft. gr. 8°. Preis 10 *M.* E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung in Stuttgart.
- Schilling's, S.**, *Grundriss der Naturgeschichte der drei Reiche*. 2. Teil. Das Pflanzenreich. Ausg. A. Anordnung nach dem Linné'schen System. 14. Bearbeitg., bearb. v. F. C. Noll. gr. 8°. Preis 3 *M.* Ferd. Hirt in Breslau.
- Steinbacher, J.**, *Die Krankheiten der Lebmänner*. 8°. Preis 2 *M.* Hugo Steinitz in Berlin.
- Zeise, H.**, *Kleine Bilder aus dem Naturleben*. 8°. Preis 3 *M.*, geb. 4 *M.* A. C. Reher, Verlag in Altona.

Gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken) liefern wir vorstehende Werke franko. Zur Besorgung litterarischen Bedarfes halten wir uns bestens empfohlen.

Berlin SW. 48.

Die Expedition des „Naturwissenschaftler“.

Berichtigung. In voriger Nummer im Artikel: „Dr. Cracau. Intussusception“. Zeile 12 schalte hinter „That“ „aber nicht“ ein und liess im selben Artikel 2. Spalte. Zeile 16 „Manihot“ statt „Manchot“.

Inserate

namentlich Anzeigen aller optischen, chemischen, physikalischen etc. Gerätschaften, Naturalien, Chemikalien, sowie Bücheranzeigen finden weiteste und passendste Verbreitung.

Für den Inhalt der Inserate sind wir nicht verantwortlich.

Wir empfehlen unser Blatt zur Insertion von Stellen-Gesuchen und -Angeboten, sowie zu Anzeigen, welche Angebot, Nachfrage und Tausch naturwissenschaftlicher Sammlungen etc. vermitteln.

Das erste Quartal des Naturwissenschaftler

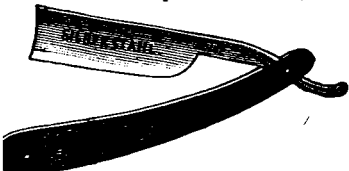
wird gegen Einsendung von 2 *M.* 10 *g.* in Briefmarken nachgeliefert.

Einzeln Nummern kosten 25 *g.*

Die Expedition des „Naturwissenschaftler“.
Berlin SW. 48.

Einem Weltruf

haben O. Kirberg's berühmte Rasirmesser. Selbe sind aus d. feinsten Silberstahle, hohl geschliffen, fertig zum Gebrauche. Preis per Stück *M.* 3, 6 Stück *M.* 16. Etui für Rasirmesser per Stück 30 Pf. Original-Streichriemen zum Schärfen der Rasirmesser per Stück *M.* 2,50.



Schärfmasse für Streichriemen per Dose 50 Pf., 5 Dosen *M.* 2. — Rasirpinsel per Stück 50 Pf. und 1 *M.* — Origin. Rasirseife erleichtert bedeutend das Rasiren, aller. Qualität pr. Stück 40 Pf., 6 Stück *M.* 2.

Prima feine Oelsteine zum Abziehen der Rasirmesser einzig in ihrer Art, per Stück *M.* 7,50. Alte Rasirmesser werden geschliffen, repariert etc. Nur direkter Bezug garantiert Echtheit. Versand gegen vorherige Einsendung oder Nachn.

Otto Kirberg, Messerwaarenfabrikant,
Düsseldorf.
Agenten zum Verkaufe an Private gesucht. (30)

Prachtvolle Kollektionen der Erzeugnisse des **Steinsalz-Bergwerks zu Stassfurt**, praktisch für Lehranstalten, auch Zimmerzierde vermittelt die **Expedition des „Naturwissenschaftler“**
Berlin SW. 48.

Wir haben zu unserem Naturwissenschaftler eine geschmackvolle **Sammelmappe mit Klappen** in grüner Farbe mit feiner **Pressung** und Goldrücken zum Preise von

= Mk. 2,— =

anfertigen lassen, welche später auch als **Einbanddecke** benutzt werden kann.

Wir liefern diese Sammelmappe **franko** gegen Einsendung des Betrages (auch in Briefmarken).

Die Expedition des Naturwissenschaftler
Berlin SW. 48.

500 Mark in Gold,

wenn Grolsch's Gesichtssalbe nicht alle Hautunreinigkeiten, als: Sommersprossen, Leberflecke, Sonnenbrand etc. beseitigt und den Teint bis ins Alter blendend weiss und jugendlich frisch erhält. — Keine Schminke. — Preis *M.* 1,20. En gros 35 Tiegeln = 1 Postpaket *M.* 21, — ab Brunn per Nachn. — Hauptversendungs-Depot b. J. Grolsch i. Brunn, Mähren. — Hauptversand für Detail zum Originalpreise von *M.* 1,20 per Tiegel bei C. F. Dahms, Droguerie in Berlin SW., Kommandantenstrasse 8. [26]

Riemann & Möller

Buchhandlung für Naturwissenschaften

Berlin SW. 48. Friedrichstrasse 226

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaftlichen **Werken** und **Zeitschriften**.

✧ **Ansichtssendungen** stehen jederzeit zu Diensten. ✧

Behufs **anhaltender Verbindung** wolle man sich mit der Firma in Korrespondenz setzen.

Das vornehmste

humoristische Wochenblatt Oesterreichs

ist

„Das lachende Wien“.

Preis pro Quartal für Deutschland *Mk.* 3,—.

Die Administration

Wien, IV. Bez., Karlsplatz Nr. 9.

Notarielle Bestätigung

des tausendfachen Lobes über den Holland. Tabak v. **B. Becker** in **Seesena**. Harz 10 Pfd. fko. 8 *Mk.*, haben die versch. Zeitungsexpeditionen eingesehen. [34]

Inserate für Nr. 15

des „Naturwissenschaftlers“ müssen spätestens bis **Sonabend, 31. Dez.** in unseren Händen sein.

Die Expedition.

Bei Benutzung der Inserate bitten wir unsere Leser höflichst, auf den „Naturwissenschaftler“ Bezug nehmen zu wollen.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. Carl Riemann in Görlitz. — Verlag von Riemann & Möller, Berlin SW. 48.

Druck von Gebrüder Kiesau, Berlin SW. 48.

Der heutigen Nummer liegt als Extrabeilage „Die Erläuterungen zum Astronomischen Wochenkalender“ bei.

Der Naturwissenschaftler.

Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete
der Naturwissenschaften.

Abonnementspreis:

Bei den Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährlich *M* 2.—;
Bringegeld bei der Post 15 *g* extra.
Direkt unter Kreuzband von der Expedition *M* 2,40.

Redaktion: Dr. Carl Riemann.

Verlag von Riemann & Möller, Berlin SW. 48
Friedrich-Strasse 226.

Inserate:

Die viergespaltene Petitzeile 30 *g*.
Grössere Aufträge entsprechenden
Rabatt. Beilagen *M* 5 pro Tausend
exkl. Postgebühr. Inseratenannahme
bei allen Annoncenbureaux, wie bei
der Expedition.

I. Jahrgang.

Sonntag, den 8. Januar 1888.

Nr. 15.

Der Abdruck der Originalartikel ist nur mit Genehmigung der Verlagshandlung gestattet.

Inhalt: Professor Dr. Virchow: Ueber den Transformismus. (Fortsetzung). — Dr. Reinhold Brehm: Raubvögel-Brutstätten in Central-Spanien II (Fortsetzung). — Prof. Dr. Ludwig: Ueber den Wirtswechsel der Rostpilze. — **Kleinere Mitteilungen:** *Mimulus luteus* L. Ueber Assimilation und Sauerstoffabgabe. Eine alkoholische Gärung der Milch. Russischer Hopfen. — **Astronomischer Wochenkalender.** — **Fragekasten.** — **Litteratur:** Albert C. L. G. Günther: Handbuch der Ichthyologie. Uebers. von Dr. Gustav von Hayek. — **Bibliographie.** — **Inserate.**

Ueber den Transformismus.

Vortrag des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Virchow in der 60. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden.
(Fortsetzung).

Die ältere Schule der Transformisten, als deren Haupt Joh. Friedr. Meckel betrachtet werden darf, ging von der Voraussetzung aus, dass jede vollständiger entwickelte oder, wie man kurzweg sagt, höhere Art, Gattung, Familie u. s. w. im Laufe ihrer Entwicklung alle Stadien der Ausbildung der weniger entwickelten, der niederen Art, Gattung u. s. w. durchmachen müsse, dass demnach der Lebensgang der höheren Art jedesmal eine Wiederholung des Lebensganges der niederen Arten und zugleich eine Weiterbildung über das Ziel derselben hinaus darstelle. Wo ein solcher Fortschritt nicht stattfand, da schloss man auf eine eingetretene Hemmung und sprach von einer niederen oder Defekt-Bildung, gleichviel ob dieser Zustand als ein individuell zweckmässiger oder unzweckmässiger nachzuweisen war. Weniger sicher war man, wenn der Fortschritt über das gewöhnliche Mass der Entwicklung hinausging, wenn eine Excessbildung eintrat: nicht jede riesenmässige Entwicklung eines Organes oder eines Individuums liess sich als ein Höheres darstellen, da die Unzweckmässigkeit derselben zu sehr einleuchtete. Wie sollte eine excessive Vergrösserung des Herzens oder einer einzelnen Extremität als ein Höheres nachgewiesen werden?

Die neueren Transformisten sind auf diesem Wege der Interpretation nur zum Teil weitergegangen. Die Embryologie hat gelehrt, dass keineswegs jedes höhere Wesen alle Einzelheiten des Lebensganges der niederen durchmacht, wenn auch gewisse Vorgänge des Embryonal-lebens einer grossen Reihe höherer und niederer Wesen gleichmässig zukommen. Durch keine Art von Defektbildung kann aus einem Säugetier ein Fisch oder ein Amphibium werden, wenngleich das eine oder andere Organ oder Gewebe eine gewisse Fisch- oder Amphibien-

ähnlichkeit erlangen mag. Ueberdies hat Darwin gezeigt, — und es ist dies nicht das kleinste seiner Verdienste — dass die besondere Lebensweise gewisser Arten oder Gattungen, ihre Anpassung an gewisse Formen der Existenz und Thätigkeit bald eine defektive, bald eine excessive Ausbildung einzelner Teile oder des ganzen Körpers nach sich ziehen, welche für die konkrete Lebensweise dieser Arten und Gattungen als zweckmässig sich erweisen, obwohl sie keinem Zustande niederer Arten oder Gattungen entsprechen.

Nach der Meckel'schen Doktrin ist eigentlich jede Defektbildung ein Rückschlag auf eine niedere oder frühere Art; nach der Auffassung Darwin's giebt es gewisse Reihen ganz neuer Defektbildungen, welche durch die Anpassung an neue Lebensverhältnisse oder durch den Zwang äusserer Einwirkungen hervorgerufen werden. Einigermassen entspricht dieser Gegensatz den in der Pathologie seit alters her gebräuchlichen Bezeichnungen der erblichen und der erworbenen Abweichungen, nur darf man den Gegensatz nicht als einen absoluten auffassen. Denn eine erworbene Abweichung kann in späteren Generationen erblich werden, und nicht jeder scheinbare Rückschlag auf eine frühere Art ist als Folge von Erbllichkeit aufzufassen.

Ich befinde mich mit diesen Sätzen nicht im Widerspruch mit Darwin, aber wohl mit einzelnen neueren Autoren, welche seiner Schule angehören. Was das Verhältnis der erworbenen zu den erblichen Abweichungen anbetrifft, so will ich auf die Erörterungen, welche ich bei Gelegenheit und in Folge der vorletzten Naturforscher-Versammlung angestellt habe, nicht ausführlich zurückkommen. Nur das muss ich nochmals betonen, dass nach meiner Auffassung der Anfang einer neuen

Der Naturwissenschaftler.

Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete
der Naturwissenschaften.

Abonnementspreis:

Bei den Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährlich M 2.—; Bringegeld bei der Post 15 $\frac{1}{2}$ extra. Direkt unter Kreuzband von der Expedition M 2,40.

Redaktion: Dr. Carl Riemann.

Verlag von Riemann & Möller, Berlin SW. 48
Friedrich-Strasse 226.

Inserate:

Die viergespaltene Petitzeile 30 $\frac{1}{2}$. Grössere Anträge entsprechenden Rabatt. Beilagen M 5 pro Tausend exkl. Postgebühr. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaux, wie bei der Expedition.

I. Jahrgang.

Sonntag, den 15. Januar 1888.

Nr. 16.

Der Abdruck der Originalartikel ist nur mit Genehmigung der Verlagshandlung gestattet.

Inhalt: Professor Dr. Virchow: Ueber den Transformismus (Fortsetzung). — Dr. Reinhold Brehm: Raubvögel-Brutstätten in Central-Spanien II. (Fortsetzung). — Dr. Bernhard Dessau: Lemström's Nordlichtforschungen. — **Kleinere Mitteilungen:** Entwicklungsgeschichte der Aale. Ueber die Bewegungen der Seesterne. Bedeutung der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) zum Zwecke des Vogelschutzes. Ueber die Glycine. Eine neue Methode, niedere Algenpilze aus dem Wasser zu isolieren. Zur Kenntnis der täglichen Assimilation der Kohlenhydrate. Ueber das Saffransurrogat. Wägungen von Kindern und Hunden. Eine phänologische Wetterprognose. Astronom Joseph Baxendell †. — **Astronomischer Wochenkalender.** — **Fragekasten.** — **Litteratur:** A. u. G. Ortleib: Der Käfersammler. — **Bibliographie.** — **Inserate.**

Ueber den Transformismus.

Vortrag des Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Virchow in der 60. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden. (Fortsetzung)

Gerade diese Erfahrung führt uns notwendig auf die Frage von der Abstammung der jetzigen Lebewesen. Kennen wir ihren Stammbaum, beziehungsweise ihre Stammbäume? Bekanntlich geht die biblische Schöpfungsgeschichte von der Voraussetzung aus, dass die Arten oder Gattungen der Lebewesen unmittelbar durch Gott geschaffen seien und sich seitdem in getrennten Stammbäumen fortgepflanzt haben. Die moderne Descendenzlehre dagegen ist in ihrer strengeren Richtung zu der gerade entgegengesetzten Formel gekommen: nach ihr führen alle Arten und Gattungen auf eine einzige ursprüngliche Art, ja man könnte ohne Uebertreibung sagen, auf ein einziges ursprüngliches Wesen zurück. Theoretisch genügt ein einziges mit Erblichkeit ausgestattetes Individuum um daraus durch Transformismus die ganze bunte Erscheinungswelt der organischen Wesen hervorgehen zu lassen. Aber ein notwendiges Desiderat für die Folgerichtigkeit der Descendenzlehre ist die monogenetische Hypothese nicht. In der That haben selbst so entschlossene Transformisten, wie Häckel und Carl Voigt in letzter Zeit an die Polygenesis Zugeständnisse gemacht. Warum sollte nicht auch derselbe Vorgang der Umbildung sich zu derselben Zeit an mehreren Individuen oder selbst zu verschiedenen Zeiten unter gleichen Bedingungen wiederholen? An dem Wesen des Vorganges braucht nicht das mindeste geändert zu werden. Sollte dabei eine Aenderung eintreten, nun, so würde eben eine neue Art entstehen. Die Hauptsache, dass die späteren Wesen von früheren durch ununterbrochene Erbfolge entstammen, würde auch dabei fortbestehen.

Gegen die Logik einer solchen Formulierung lässt sich nicht das mindeste einwenden. Schlimmer steht es mit der empirischen Beweisführung. Die umfassenden

Untersuchungen Darwin's und seiner Nachfolger haben die wertvollsten Erfahrungen über individuelle Variation und daraus hervorgehende Entstehung erblicher Rassen und Varietäten geliefert. Was die Umbildung der Arten und noch mehr die der Gattungen betrifft, so ist der bisherige Gewinn ein sehr mässiger. Man darf nur nicht übersehen, dass, wie früher auseinandergesetzt ist, die Abgrenzung der Arten und Gattungen, d. h. die Klassifikation, stets eine günstige ist, so sehr man sich auch bemüht, sie den natürlichen Verhältnissen anzupassen. Ergiebt sich, dass eine Art in die andere übergeführt werden kann, so war man früher gewohnt anzunehmen, dass die Aufstellung der Art oder Gattung eine irrtümliche gewesen sei, und man scheute sich nicht, bis dahin getrennt gehaltene Arten oder Gattungen zu einer einzigen zu vereinigen.

So sehr es aber auch an Thatfachen fehlt, welche die Fortführung der individuellen Variation zur generischen Variation experimentell oder im Wege der unmittelbaren Beobachtung darthun, so vortrefflich vertragen sich die Erfahrungen der Embryologie, der Zoologie und der Pathologie mit der Descendenz-Hypothese. Ja, es ist ersichtlich, dass alle diese Disciplinen unter der Herrschaft der Descendenz-Hypothese bedeutungsvolle Fortschritte in der Kenntnis der tatsächlichen Vorgänge zum Teil in ganz vernachlässigten Richtungen gemacht haben. Der Darwinismus hat sich als ein höchst befruchtender Gedanke erwiesen, und er wird sicher noch lange Zeit wie ein energisches Ferment fortwirken. Aber das darf uns nicht hindern, von Zeit zu Zeit zu untersuchen, wie es mit dem direkten Nachweise der transformistischen Erbfolge steht. Ich will mich für diesmal darauf beschränken, diese Frage in Bezug auf die

Geschichte des Menschen zu beantworten. Denn am Ende ist dieser Punkt doch derjenige, der uns alle am meisten berührt.

Palaeontologisch betrachtet, darf das Erscheinen des Menschen auf der Erde im äussersten Falle bis in die Tertiärzeit zurückversetzt werden. Gleichviel ob durch Schöpfung oder durch Abstammung von einer Tierart im Wege des Transformismus, jedenfalls musste der erste Mensch im Beginn der Quartär- oder gegen den Schluss der Tertiärzeit entstanden sein. Aus einer früheren Zeit der Erdbildung ist auch nicht die geringste Spur des Menschen bekannt geworden. Sichere Beweise für den tertiären Ursprung zu liefern, ist bis jetzt nicht gelungen. Aber selbst wenn man die bis jetzt beigebrachten Beweisstücke als ausreichend betrachten wollte, so sind es doch fast ausschliesslich Feuersteinsplitter und andere roheste Gegenstände, welche man als Manufakte des Menschen angesprochen hat, keine Teile des Menschen selbst. Noch viel weniger hat man etwas gesammelt, was dem vorausgesetzten Vormenschen, dem hypothetischen Proanthropos, zugeschrieben werden könnte.

Die praktische Anthropologie beginnt erst mit der Quartär- oder Diluvialzeit, aus der in der That Schädel- und Skelettteile enthalten sind — nicht ganz so viele, als ihrer beschrieben worden sind, aber doch eine nicht ganz kleine Anzahl. Was lehren nun diese Ueberreste? Zeigen sie uns den Menschen auf einer niederen Stufe der körperlichen Entwicklung, wie sie sonst nicht bekannt ist? Es hat eine Zeit gegeben, wo an vielen Orten mit einem gewissen Fanatismus auf diluviale Schädel gefahndet und von ihnen gesprochen wurde. Es würde zu lang sein, die Geschichte aller dieser Untersuchungen von den Schädeln von Engis und dem Neanderthal bis zu dem Unterkieferstück aus der Schipka-Höhle vorzuführen. Das Wesentliche ist, dass selbst die Fanatiker befriedigt waren, wenn sie den Charakter dieser Schädel dem Typus der Australier oder der Feuerländer oder auch nur des *Batavus genuinus*, d. h. eines alten Friesen, annähern konnten.

Der Abstand dieser These von dem, was man erwartet hatte, ist recht gross. Ein Australier mag mancherlei Mängel oder Excessbildungen an sich haben, welche ihm einen einigermassen tierischen Ausdruck verleihen. Früher nannte man das bestialisch, neuerlich hat man es im Interesse der Descendenztheorie für besser erachtet, es pithekoid zu heissen. Aber so bestialisch und so pithekoid der Australier auch sein mag, so ist er doch weder ein Affe, noch ein Proanthropos; im Gegenteil, er ist ein wahrer Mensch, und wenn unsere Vorfahren einmal ebenso beschaffen gewesen sein sollten, was, nebenbei gesagt, zweifelhaft ist, so dürfte das für die Descendenzlehre ganz irrelevant sein. Feuerländer sind in neuerer Zeit zu uns gekommen, wir haben sie kennen gelernt, es sind sogar Gehirne derselben mit aller erdenklichen Sorgfalt untersucht worden, und es hat sich gezeigt, dass unsere bisherigen Methoden nicht einmal

ausreichen, um prinzipielle Unterschiede von Europäergehirnen zu begründen. Dass sie im übrigen Wilde oder, wenn man lieber will, Barbaren sind, darf uns nicht abhalten, ihren rein menschlichen Habitus anzuerkennen.

Genug, die diluvialen Menschen, soweit wir von ihnen wissen, hatten keine unvollkommenere Organisation, als die heutigen Wilden. Nachdem wir in den letzten Jahren Eskimos und Buschmänner, Araukaner und Kirgisen in Europa gesehen haben, nachdem von allen den als niederste bezeichneten Rassen wenigstens Schädel zu uns gebracht sind, kann keine Rede mehr davon sein, dass irgend ein Stamm jetziger Wilden wie ein Zwischenglied zwischen dem Menschen und irgend einem Tier angesehen werden dürfte. Nicht einmal solche Unterschiede, welchen der Wert von Artmerkmalen beigelegt werden möchte, sind dargezogen worden.

Daher habe ich schon vor mehreren Jahren auf einer anthropologischen Versammlung ausgesprochen, dass praktisches Material für die Untersuchung des Vormenschen und der etwaigen pithekoiden Zwischenglieder nicht aufgefunden, oder, wie ich es ausdrückte, dass die Frage von der Abstammung des Menschen kein praktisches Problem sei. Wer diese Frage im Sinne der Darwinisten beantwortet, der muss sein Recht dazu einzig und allein auf die Erkenntnis stützen, dass die menschliche Organisation in allen Hauptteilen mit der Organisation der höheren Säugetiere übereinstimmt und zwar in so hohem Grade, dass man im allgemeinen voraussetzen darf, es werde das, was für die Lebensvorgänge der höheren Säugetiere gilt, auch für den Menschen gültig sein. Entsprechend diesen Voraussetzungen benutzte schon Galen für den Unterricht in der menschlichen Anatomie Leichen von Affen, und auf Grund derselben Voraussetzung übertragen wir noch heutigentags die Ermittlungen der experimentellen Physiologie an Tieren auf den Menschen, natürlich mit gewissen Reserven, aber doch im ganzen mit entschiedenem Glück. Ist aber der Mensch seiner körperlichen Organisation nach von den Säugetieren nicht zu trennen, so hat die Annahme eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich, dass er nicht anders entstanden sein werde, als die Tiere.

Weiter sind wir bis jetzt noch nicht mit der Descendenzlehre. Für die Anthropologie hat sie bisher nichts gebracht, als den Nachweis, dass gewisse Hemmungs- oder Excessbildungen, mögen sie nun einen pithekoiden Charakter haben oder nicht, bei einzelnen Volksstämmen häufiger sind als bei anderen. Der *Processus frontalis squamae temporalis* ist vielleicht das am meisten auffällige Merkmal dieser Art, aber er ist auch bei den anthropoiden Affen inkonstant. Der grosse Eifer, mit welchem man in allen Weltteilen nach geschwänzten Menschen gesucht hat, ist nicht ohne einigen Erfolg gewesen, obwohl noch jetzt nicht genau übersehen werden kann, in welcher Ausdehnung Schwänze oder schwanzähnliche Anhänge bei Menschen vorkommen, aber man hat sich

Vierteljährliche
Naturhistorische Bibliographie.

**Bibliotheca
historico-naturalis.**

Vierteljährliche systematisch geordnete Uebersicht der in
Deutschland und dem Auslande auf dem Gebiete der

Zoologie, Botanik und Mineralogie

neu erschienenen Schriften und Aufsätze aus Zeitschriften.

Hrsg. v. **R. von Hanstein**, Dr. phil.

37. Jahrg., der Neuen Folge 1. Jahrg. 1887. Heft 1—3.
S. 1—234. gr. 8. Preis 3 \mathcal{M} 40 \mathfrak{g} .
Heft 4 mit c. alphabet. Register ist im Druck.

Diese Bibliographie ist seit diesem Jahre insoweit vervollkommen worden, als sie jetzt auch die wichtigeren **Aufsätze** aus Zeitschriften in systematischer Ordnung verzeichnet. Die endlich ermöglichte Beschaffung des dazu erforderlichen so sehr umfangreichen Zeitschriften-Materials machte allerdings erhebliche Schwierigkeiten, setzt uns nun aber auch in die Lage, unsere Bibl. hist.-nat. von jetzt an allen Denjenigen, welche sich über die Litteratur der beschreibenden Naturwissenschaften im einzelnen **sicher, schnell und bequem** orientieren wollen, als das am zweckmässigsten eingerichtete, vollständigste und verhältnismässig auch billigste Hilfsmittel und Nachschlagewerk empfehlen zu können.

Für neue Abonnenten ermässigen wir hierdurch den Preis der Jahrgänge 1858—1886 von 67 \mathcal{M} 30 \mathfrak{g} auf **24 Mk.**; den Preis der Jahrgänge 1876—1886 von 34 \mathcal{M} 60 \mathfrak{g} auf **16 Mk.**

(Diese Jahrgänge enthalten auch die Litteratur der Physik, Chemie und Mathematik, welche erst mit der „Neuen Folge“ ausgeschieden ist.)

Göttingen, Januar 1888. **Vandenhoeck & Ruprecht.**

Das vornehmste
humoristische Wochenblatt Oesterreichs

ist

„Das lachende Wien.“

Preis pro Quartal für Deutschland Mk. 3,—.

Die Administration
Wien, IV. Bez., Karls gasse Nr. 9.

Bei Benutzung der
Inserate bitten wir unsere Leser höflichst, auf den „Naturwissenschaftler“ Bezug nehmen zu wollen.

Inserate

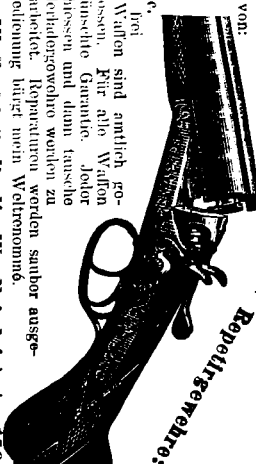
f. Nr. 19 des „Naturwissenschaftler“
müssen spätestens bis
Sonnabend, den 28. Januar
in unsern Händen sein.

Berlin SW. 48.

Die Exp. d. „Naturwissenschaftler“.

Preislisten über Nothnoten von:
Jagdrevolvern,
Taschpistolen,
Revolvern,
Schleichenpistolen,
Jagdrevolvern etc.
versende ich an Jedermann frei
ins Haus. — Alle meine Waffen sind antilich ge-
putzt und preis eingeschlossen. Für alle Waffen
übernehme ich jede gewünschte Garantie. Jeder
kann 4 Wochen Probe schiessen und dann tausche
ich nach gratis um. Vorderladerevolvern werden zu
Hundertstücken billigst umgekauft. Reparaturen werden sauber ausge-
führt. Für streng realte Bedienung bitte mich weismachen.

Hippolit Mehes, Waidenfabrik, Berlin W., Friedrichstr. 159.



Wir haben zu unserem Natur-
wissenschaftler eine geschmackvolle
Sammelmappe mit Klappen
in grüner Farbe mit feiner
Pressung und Goldrücken zum
Preise von

= Mk. 2,— =

anfertigen lassen, welche später
auch als Einbanddecke benutzt
werden kann.

Wir liefern diese Sammel-
mappe **franko** gegen Ein-
sendung des Betrages (auch in
Briefmarken).

Die Expedition des
Naturwissenschaftler
Berlin SW. 48.

Verbreitung durch Empfehlung
treuer Kunden an Freunde fand
tausendfach der vorzügl. Holländ.
Tabak. 10 Pfd. franko 8 \mathcal{M} bei
B. Becker in Seesen a. Harz [32]

Der Wetterprophet.

Eine Anleitung, das Wetter
24 Stunden vorauszubestimmen
und wie sich jedermann ein
Wetterglas für noch nicht 50
Pfennige herstellen kann.

von **Dr. W. Schulz.**
Elegant brosch. Preis 50 \mathfrak{g} .

Zu beziehen durch die Ver-
lagsh. **G. Goldbach**, Berlin SW. 48.
oder durch die **Expedition des**
„Naturwissenschaftler“.

Dr. Carl Riemann, Görlitz,
empfiehlt sich [24]
zum **Zusammenstellen von Natura-**
lien-Sammlungen jeglicher Art, auch
übernimmt er das **Bestimmen und**
Ordnen bestehender Sammlungen
unter billigster Preisberechnung.
Jede Auskunft wird bereitwilligst erteilt.

Gegen Einsendung v. **Mk. 1,—**
in Briefmarken etc. versende
ich franko eine Probe

Apfelwein-Champagner,
sowie einen [48]

hübschen Wandkalender.

Schaumweinkellerei

Philipp Gutberlet
Frankfurt a. Main.

Prachtvolle Kollektionen
der Erzeugnisse des **Steinsalz-Berg-**
werks zu Stassfurt, praktisch für
Lehranstalten, auch Zimmerzierde
vermittelt die **Expedition des**
„Naturwissenschaftler“
Berlin SW. 48.

Repetitorium

der Botanik u. Zoologie
von [52]

Dr. M. Wolter

Mit vielen Abbild. Preis à 2 \mathcal{M} .
Verlag von Hermann Wolter, Anklam.

Riemann & Möller
Buchhandlung für Naturwissenschaften

Berlin SW. 48. Friedrichstrasse 226

empfiehlt sich zur Besorgung von naturwissenschaft-
lichen **Werken und Zeitschriften.**

« **Ansichtssendungen** stehen jederzeit zu Diensten. »
Behufs **anhaltender Verbindung** wolle man sich
mit der Firma in Korrespondenz setzen.

Der Naturwissenschaftler.

Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete
der Naturwissenschaften.

Abonnementspreis:

Bei den Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährlich *M* 2.—;
Bringegeld bei der Post 15 *g* extra.
Direkt unter Kreuzband von der
Expedition *M* 2,40.

Redaktion: Dr. Carl Riemann.

Verlag von Riemann & Möller, Berlin SW. 48
Friedrich-Strasse 226.

Inserate:

Die viergespaltene Petitzeile 30 *g*.
Grössere Aufträge entsprechenden
Rabatt. Beilagen *M* 5 pro Tausend
exkl. Postgebühr. Inseratenannahme
bei allen Annoncenbureaux, wie bei
der Expedition.

I. Jahrgang.

Sonntag, den 29. Januar 1888.

Nr. 18.

Der Abdruck der Originalartikel ist nur mit Genehmigung der Verlagshandlung gestattet.

Inhalt: Professor Dr. W. Detmer: Ueber Pflanzenleben und Pflanzenatmung. — Professor Dr. Th. Albrecht: Die totale Mondfinsternis am 28. Januar 1888. — **Kleinere Mitteilungen:** Eine Abart von *Strangalia quadrifasciata* L. Das Leuchtmoos (*Schistostegia osmundacea*). Der Reizstoff in den Haaren der Brennessel. Astronomische Arbeiten und Entdeckungen. Elektrische Grubenlampe. Petroleum in Venezuela. Ueber die Nutzlosigkeit der bei Choleraepidemien üblichen Chlorräucherungen. Vergleich des Fischfleisches mit Rindfleisch. — **Astronomischer Wochenkalender.** — **Fragekasten.** — **Litteratur:** Zopf: Der naturwissenschaftliche Gesamtunterricht (Natur- und Erdkunde) auf preussischen Gymnasien beiderlei Art. — **Bibliographie.** — **Inserate.**

Ueber Pflanzenleben und Pflanzenatmung.

Vortrag des Herrn Professor Dr. W. Detmer in der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden.

Die Ergebnisse pflanzenphysiologischer Forschung sind keineswegs in demjenigen Masse allgemeiner bekannt und gewürdigt, wie es ihrer hohen theoretischen und praktischen Bedeutung entspricht. Es erscheint daher wohl gerechtfertigt, an dieser Stelle einige Betrachtungen über Pflanzenleben und Pflanzenatmung anzustellen, und wir werden sehen, dass uns unser Thema mit einer Reihe der grossartigsten Naturprozesse vertraut machen wird.

Wenn man die Samen höherer Pflanzen in Quarzsand zur Keimung bringt, den man vor dem Gebrauche ausgeglüht und mit einer wässrigen Lösung verschiedener Mineralstoffe durchtränkt hat, so findet man alsbald, dass die Untersuchungsobjekte sich kräftig entwickeln, wenn sie nur überhaupt günstigen Vegetationsbedingungen ausgesetzt sind. Ein Vergleich der Menge der organischen Substanz in den ausgelegten Samen mit der Quantität organischer Substanz, welche in den kräftig entwickelten Pflanzen vorhanden ist, belehrt uns sofort darüber, dass diesen letzteren die wunderbare Fähigkeit zukommen muss, organische Substanz, d. h. kohlenstoffhaltige, verbrennliche Körper aus rein anorganischem Material zu erzeugen. Unseren Untersuchungsobjekten bieten wir ja nur Quarzsand, Wasser und einige Mineralstoffe, die für ihr Leben absolut erforderlich sind, dar; ausserdem stehen ihnen noch die Bestandteile der atmosphärischen Luft als Nahrungsmittel zur Verfügung. Organische Stoffe fehlen also in denjenigen Medien, in welchen sich die Pflanzen entwickeln, völlig, aber trotzdem produzieren sie schnell reichliche Mengen derselben.

Man hat sich bereits in vergangenen Jahrhunderten ernsthafter mit denjenigen Fragen beschäftigt, welche sich auf die Ernährung der Pflanzen beziehen, aber nicht früher als gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts wurde eine Reihe von Beobachtungen gemacht, die den

Grund zu tieferer Erkenntnis legten. Bonnet stellte fest, dass grüne Pflanzenteile, die unter Wasser dem Sonnenlicht ausgesetzt werden, Gasblasen abscheiden; er wusste nicht viel mit diesem merkwürdigen Beobachtungsergebnis anzufangen. Erst den Bestrebungen des Holländers Ingen-Housz sowie der Genfer Senebier und de Saussure ist es gelungen, die soeben erwähnte Tatsache und eine grosse Reihe anderer mit derselben aber im genauesten Zusammenhange stehenden Erscheinungen richtig zu deuten.

Das hochwichtige Resultat derjenigen pflanzenphysiologischen Forschungen, von denen hier die Rede ist, lässt sich wie folgt zusammenfassen.

Alle grünen Pflanzenzellen besitzen unter dem Einflusse des Lichtes die Fähigkeit, die Kohlensäure, welche ihnen aus der Luft oder dem Wasser zugeführt worden ist, zu zersetzen. Sie scheiden den Sauerstoff ab; der Kohlenstoff der Kohlensäure verbindet sich aber in der Pflanze mit den Elementen des Wassers unter Bildung organischer Substanz (Assimilationsprozess).

Die Vertreter der Humustheorie, die zu Anfang unseres Jahrhunderts ihre Anschauungen mit Nachdruck geltend zu machen suchten, und welche die organischen, humosen Stoffe des Bodens als wichtigste Pflanzennahrungsmittel hinstellten, suchten freilich die Ergebnisse exakter physiologischer Forschung als unhaltbare und mit den Thatsachen in Widerspruch stehende nachzuweisen; indessen derartige Bestrebungen konnten auf die Dauer keinen Anklang finden. Es ist insbesondere das Verdienst Liebig's, die Unhaltbarkeit der Humustheorie klar dargelegt zu haben, und nun eröffnete sich von den gewonnenen sicheren Grundlagen aus ein weites Feld der

Thätigkeit für diejenigen Männer, welche den Lebenserscheinungen der Pflanzen nachforschten.

Bei mikroskopischer Untersuchung grüner Pflanzenzellen findet man, dass in dem Protoplasma derselben kleine grüne Gebilde von gewöhnlich rundlicher Gestalt vorhanden sind. Wir haben es hier mit den Chlorophyllkörpern zu thun, die, wie eingehendere Beobachtungen lehren, aus einer protoplasmatischen Grundmasse und einem an dieser haftenden Farbstoff, dem Chlorophyllpigment, zusammengesetzt sind. Die Verbreitung des Chlorophylls im Pflanzenreiche ist eine überaus weite. Es giebt nur relativ wenige Gewächse (Pilze, sowie vielleicht einige höhere Pflanzen), welche gar kein Chlorophyll enthalten. Dies allgemeine Vorkommen der Chlorophyllkörper deutet schon von vornherein auf die wichtige Rolle hin, welche sie im Leben der Pflanze spielen, und in der That wird eine solche Voraussetzung bei genauerer Untersuchung der Verhältnisse im vollkommensten Masse bestätigt.

Die Chlorophyllkörper sind die Organe der assimilatorischen Thätigkeit der Zellen. In ihnen findet unter dem Einflusse des Lichtes die Kohlen säurezersetzung und die Bildung organischer Substanz aus anorganischem Material statt.

Wenn man die verschiedenen Glieder der höheren Pflanzen, an welche wir uns hier besonders halten, auf ihren Chlorophyllgehalt prüft, so findet man, dass vor allem die grünen Laubblätter chlorophyllreich sind. Die Laubblätter müssen daher auch in erster Linie als diejenigen Organe angesehen werden, in denen sich die assimilatorische Thätigkeit vollzieht, und in der That sind die Blätter dieser ihrer wichtigsten Funktion in bewunderungswürdig vollkommener Weise angepasst. Die Spreite eines Laubblattes besteht, wenn wir von feineren anatomischen Details absehen, der Hauptsache nach aus zartem, grünem Gewebe, dem Mesophyll, und den Blattnerven. Gewöhnlich durchzieht ein starker Mittelnerv die Blattspreite von ihrer Basis bis zur Spitze. Von diesem Hauptnerven zweigen sich in mehr oder minder spitzen Winkeln Seitennerven ab, aus denen ihrerseits wieder Seitennerven, die vielfach mit einander anastomosieren, hervorgehen. Die ganze Blattspreite wird dadurch in kleine Felder eingeteilt, und das ganze Gewebe derselben unter Vermittelung der Blattnerven in einem ausgebreiteten Zustande erhalten, ähnlich wie der Ueberzug eines Schirmes durch die Speichen desselben. Besondere Beachtung verdient auch noch der Verlauf der Nerven in unmittelbarer Nähe des Blattrandes, und zwar ist es Sachs gewesen, der zuerst auf die hier kurz zu erwähnenden Verhältnisse hingewiesen hat. In zahlreichen Fällen verlaufen die von der Mittelrippe abgehenden primären Seitennerven in einem gegen den Blattrand konvexen Bogen, um in der Nähe des Blattrandes selbst an den nächstvorderen Nerv anzusetzen. Häufig bilden die Blattnerven noch viel kompliziertere Bogensysteme am Blattrande, so dass derselbe gewissermassen

gesäumt erscheint, wodurch die Blätter in hohem Grade vor dem Zerreißen durch den Wind geschützt sind.

Diese Einrichtungen der Blätter, sowie auch namentlich noch ihre gewöhnlich bedeutende Flächenentwicklung setzen das chlorophyllreiche Mesophyll in den Stand, seine assimilatorische Funktion in bester Weise zu erfüllen.

Das Wesen des Prozesses der Bildung organischer Substanz aus anorganischem Material ist noch sehr wenig aufgeklärt. Auf jeden Fall machen sich im Chlorophyllkorn bei der Assimilation eine Reihe verwickelter chemischer Prozesse geltend, aber wir sind im Grunde nur genau über die Natur der Endprodukte orientiert, die infolge der Assimilation entstehen. Es ist das grosse Verdienst von Sachs, den Nachweis dafür beigebracht zu haben, dass die in den Chlorophyllkörpern unter dem Einflusse des Lichtes auftretenden Stärkekörner als Assimilationsprodukte anzusehen sind. Manche Pflanzen produzieren freilich bei der Assimilation keine Stärke, sondern Zucker, aber auf jeden Fall ist doch fast immer ein Kohlehydrat das Produkt jenes wunderbaren Vorganges der Bildung organischer Substanz in den Pflanzenzellen. Die Spannkraft, welche in den gebildeten organischen Körpern angehäuft ist und bei deren Verbrennung wieder frei wird, entstammt der aktuellen Energie der leuchtenden Strahlen des Sonnenlichtes; es wurde ja auch schon mehrfach erwähnt, dass die chlorophyllhaltigen Zellen nur unter dem Einflusse des Lichtes organische Substanz zu bilden vermögen.

Die assimilatorische Thätigkeit ist von grösster Bedeutung für die Pflanzen, in deren grünen Zellen sie zu stande kommt, denn der Organismus gewinnt erst infolge der Assimilation diejenigen organischen Stoffe sowie diejenigen Kräfte, deren er zu seiner Existenz bedarf.

Wenn die meisten Gewächse auf Kosten des organischen Materials, das von ihnen selbst erzeugt worden ist, zu durchaus normaler Entwicklung gelangen können, so giebt es doch einige Pflanzen, welche neben den durch Assimilation selbst produzierten Körpern zugleich eine gewisse Menge als solche aufgenommener organischer Substanz in ihrem Lebensprozess verwerten. Ich habe hier natürlich die chlorophyllhaltigen Saprophyten, Parasiten und Insektivoren im Auge. Manche dieser Gewächse, z. B. die Thesium- und Melampyrumarten, sind reich an Chlorophyll; ihr Bedürfnis nach fertiger organischer Substanz ist daher nur ein geringes. Der Chlorophyllgehalt der Viscumspecies ist schon ein viel geringerer, und die Neottia ist so chlorophyllarm, dass sie sicher die grösste Quantität des für ihre Entwicklung erforderlichen organischen Materials dem Humus der Wälder entnimmt. Es ist möglich, eine lange und sehr vollkommene Reihe von Pflanzen aufzustellen, deren einzelne Glieder alle denkbaren Abstufungen in ihrem Chlorophyllgehalt erkennen lassen. Je mehr das Chlorophyll schwindet, um so grösser wird das Bedürfnis nach von aussen aufnehmbarem, fertigem organischem Material.