



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dönnbergstrasse 7.

N^o 618.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 46. 1901.

Alte Ahnungen der drahtlosen Telegraphie.

VON CARUS STERNE.

In Nr. 611 des *Prometheus* wird Professor Lewins Auffindung einer Stelle über die sogenannte magnetische Steganographie besprochen und gesagt, „soviel scheine aus dieser Mittheilung hervorzugehen, dass durch diese deutsche Erfindung schon vor etwa 300 Jahren eine Verständigung in der Schriftsprache auf grössere Entfernungen mittelst magnetischer Kräfte ermöglicht wurde“. Diese Auffassung ist aber in doppelter Hinsicht unzutreffend, denn einmal wurde von dieser vermeintlichen Geheimkunst schon mindestens 100 Jahre früher in Italien gemunkelt, und zweitens hat sie mit einer wirklichen Entdeckung nichts zu thun. Es ist aber nicht bloss unterhaltend, sich mit solchen Phantasie-träumen der Menschheit zu beschäftigen, sondern man sieht auch mit Erstaunen, wie bestimmte Umriss solcher Erwägungen von Möglichkeiten späterer Erfindungen manchmal annehmen können. Ich habe schon 1870 in der *Vossischen Zeitung* in einem Aufsatz der Sonntagsbeilagen (Nr. 55) auf diese sonderbaren Ahnungen hingewiesen und will es, nachdem die Sache sogar in die *Annalen der Physik* als vermeintlich neuer Fund aufgenommen wurde, nochmals ausführlicher thun.

Auf dem römischen Forum hat man im

vorigen Jahre zwischen dem Castor-Tempel und dem Hause der Vestalinnen die Fassung der Juturna-Quelle aufgedeckt, an welcher die Götter der Feldtelegraphie, Castor und Pollux, von einem römischen Bürger Lucius Domitius angetroffen wurden, wie sie ihre schweisstriefenden Rosse kühlten, wobei sie ihm erzählten, dass soeben an dem Iden des Juli 496 v. Chr. das römische Heer die vertriebenen Tarquinier am See Regillus besiegt hätte. Der römische Bürger lächelte darüber, weil er die Entfernung des Schlachtfeldes kannte, aber die Götter berührten seinen schwarzen Bart, der zum Wahrzeichen sofort blond wurde, und von dieser Verwandlung nahm der Mann, als sich die Nachricht bewährte, den Namen Aenobarbus an. Ebenso sollten die Dioskuren, wie Cicero und Andere erzählten, die Nachricht des lokrischen Sieges über die Krotoniaten am Flusse Sagra (577 v. Chr.) am nämlichen Tage über ganz Griechenland verbreitet haben und auch die Gefangennahme des Königs Perseus von Macedonien durch den Consul Aemilius Paulus wurde am nämlichen Tage in Rom durch die schnellen Götterbrüder bekannt.

Diese Mythen wären, da die Alten eine Feuerelegraphie von Berg zu Berg besaßen, so sehr merkwürdig nicht, wenn sich die Dioskuren nicht anderweitig als Götter der positiven und

negativen Lufterlektricität verriethen, die man bei Gewittern auf dem Meere anrief und deren hilfreiche Erscheinung man im sogenannten Elmsfeuer, das bei den Alten Castor und Pollux hiess, gewährte. Der längst verstorbene Physik-Professor Schweigger in Halle versuchte in vielen Schriften nachzuweisen, dass diese Personification von einem tiefen Wissen der Alten in der Elektricitätslehre zeuge, denn die Mythe, dass einer der Dioskuren stets im Himmel sei, wenn der andere auf der Erde oder in der Unterwelt weile, bezeuge, ebenso wie vieles Andere, dass sie genau das Wesen der positiven und negativen Lufterlektricität, welche im Gewitter und Elmsfeuer wirksam sind, gekannt hätten. Von der Schnelligkeit des Blitzes bis zum Gedanken der elektrischen Telegraphie sei aber nur ein kleiner Schritt, wie Schiller zeigte, als er im Wallenstein die Idee des elektrischen Telegraphen ohne Patent in die Welt rief:

Und wie des Blitzes Funke sicher, schnell
Geleitet an der Wetterstange läuft
Herrscht sein Befehl vom letzten fernen Posten,
Der an die Düne branden hört den Belt
Der in der Etsch fruchtbare Thäler sieht,
Bis zu der Wache, die ihr Schilderhaus
Hat ausgerichtet an der Kaiserburg.

Wir eignen uns weder den Gedanken des Professors Schweigger, dass die eleusinischen oder samothrakischen Mysterien einen Cursus des Elektromagnetismus geboten hätten, noch die Meinung, dass Schiller der eigentliche Erfinder des elektrischen Telegraphen sei, an, aber dennoch bleibt jene Verknüpfung der im Gewitter feurig erscheinenden Dioskuren ebenso merkwürdig wie jene Dichtung des Statius von Amor als ersten Photographen, der den Earinus auffordert, unverwandt und „recht freundlich“ auf den ihm vorgehaltenen Silberspiegel zu blicken, damit er sein Bild auf der Silberplatte festhalten könne. Auch diese Vorahnung der Photographie war im Alterthum berühmt, wie die mehrfachen Erwähnungen des auf der Platte festgehaltenen Portraits bei Martial beweisen. Ebenso wie das Fixiren des Bildes war aber der Wunsch, Nachrichten aus weiten Fernen schnellstens zu erhalten, ein alter, nur zu natürlicher Herzenswunsch der Menschheit; wir sehen ja, wie sogar die Wilden aller Länder, eine Fernsprache mit Pfeifen oder Trommeln erfinden, die sich schleunigst von Gau zu Gau verbreiten lässt.

An jede auch noch so unscheinbare und entfernte Möglichkeit knüpften spintisirende Geister die Hoffnung einer Verwirklichung ihrer Ideen. Als die Busssole bei den europäischen Schiffen in Gebrauch gekommen und mit einer Bezeichnung der Himmelsrichtungen auf dem Rande versehen war, jener Nadel, die so weit in die Ferne fühlt, dass sie immer die Richtung des

Nordens herausfindet, tauchte bald die Frage auf, ob diese Nadel nicht durch sympathetische Kräfte dahin gebracht werden könne, mit einer in der Ferne aufgestellten Schwesternadel, die von demselben Magnetsteine ihre Kraft empfangen habe, gleich zu fühlen, sich nach demselben Bussolenzeichen zu drehen, auf welches man die andere einstellte.

Die älteste Schriftstelle, welche dieser vermeintlichen Erfindung gedenkt, fand ich in der ersten Auflage der *Magia naturalis* von Baptista Porta (1569), die also mehr als 50 Jahre älter ist als die von Professor Lewin aufgefundene, aber bei weitem nicht die älteste ist, denn wie Strada anführt, hat schon der berühmte Humanist Cardinal Pietro Bembo (1470—1547) von der Sache gesprochen und vielleicht wird man die Idee schon bei Roger Bacon finden, der so viele Erfindungen unserer Tage vorausgeahnt hat. An jener Stelle des Portaschen Buches heisst es am Schlusse der Mittheilungen über den Magneten, kurz über magnetische Telegraphen der Alten: *Tandem ejus commoditate per longinqua intervalla alloquuntur simul et simul nunciant*. Man könnte das noch wörtlicher auf das Telephon beziehen. In den späteren Auflagen seines Buches drückt er sich deutlicher über den Gebrauch des Magneten bei diesem Fernverkehr aus, indem er in der Einleitung seines siebenten Buches sagt: „Auch zweifle ich nicht daran, dass man mit Hilfe zweier mit dem Alphabete umschriebener Schiffscomпасse dem Freunde, selbst wenn er im Gefängnisse eingeschlossen sein sollte, Nachrichten zugehen lassen könne.“ (*Et amico longo absenti, etiam carceribus ocluso possumus incumbencia nunciare, quod duobus nauticis pyxidibus alphabeto circumscriptis, fieri posse non vereor.*)

Wenn man der Sache näher nachforscht, so scheint die erste Anregung von Johannes Trithemius (1462—1516), dem gelehrten Abte von Sponheim (später in Würzburg) ausgegangen zu sein. Dieser merkwürdige Mann hat zwei Werke über Geheimschrift (Steganographie und Polygraphie) verfasst, in denen er von diesen Dingen redet. Wir können sogar das Jahr feststellen, in welchem er auf diese Gedanken kam. Der Karmeliter Arnoldus Bostius in Gent hatte nämlich 1498 oder 1499 bei Trithemius angefragt, mit welchen Studien er zur Zeit beschäftigt sei. Darauf antwortete Trithemius in einem langen Briefe, der vom Tage nach Palmsonntag 1499 datirt ist, er arbeite an einem Buche über Geheimschrift (Steganographie), dessen zweites Buch von Mittheilungen in die Ferne handeln solle. „Ich kann auch ohne Boten meinen Willen aus weiter Ferne dem Eingeweihten mittheilen, selbst wenn er im Kerker sässe, gut bewacht, drei Meilen tief unter der Erde. Und das kann ich so oft ich

will, auf natürlichem Wege ohne abergläubische Mittel und ohne Hilfe von Geistern. Ich bekenne, es ist wunderbar, aber höre noch Wunderbareres...!“

Die Steganographie wurde nicht von ihm vollendet und veröffentlicht, denn es waren Gerüchte darüber durch einen gewissen Bovillus verbreitet worden, nach denen dabei nicht Alles mit rechten Dingen zugehen sollte, und nun fürchtete Trithemius, man könne ihn für einen Zauberer halten und auf den Scheiterhaufen bringen. Er selbst glaubte an Hexerei, wie aus seiner für den Kurfürsten von Brandenburg Joachim I. verfassten Schrift über die Hexen hervorgeht. Die unvollendete Steganographie erschien erst lange nach seinem Tode (1606) im Druck, aber sie bricht leider beim dritten Buche ab, in dessen Vorrede er noch sagt, nun wolle er die Kunst lehren, ohne Boten den Freunden in die Ferne zu schreiben, und diese Kunst habe er dem Buche eines alten Philosophen Namens Menastor mit Mühe entnommen und entziffert. Es scheint sich um eine phantastische Kunst mit Hilfe von Planetengeistern gehandelt zu haben, oder vielleicht auch um das ziemlich „einfache“ Verfahren, welches Agrippa von Nettesheim in seinem Buche über die geheime Philosophie beschreibt: Als Carl V. und Franz I. sich um Mailand befiedeten, hoffte man vermittelst eines pythagoreischen Spiegels, der mit Bohnensaft beschrieben wurde, die Schrift auf die Mondscheibe zu werfen, so dass Alles, was zu Mailand am Tage vorging, Abends in Paris vom Vollmonde abgelesen werden könnte.

Was es mit dem oben erwähnten Buche des Menastor für eine Bewandniß hat, ist nicht zweifelhaft. Trithemius war niemals darum verlegen, Gewährsmänner zu erfinden; er hat sogar solche für seine Hirsauer Chronik, die lange als schätzbares Geschichtswerk galt, erdichtet; man weiss bei ihm niemals genau, wo die Gelehrsamkeit aufhört und die Phantasie anfängt, den Faden weiter zu spinnen. Man kann daher auch nicht sagen, ob der Abt etwa die hier in Rede stehende „magnetische Steganographie“ ausgedacht hatte. Aber seine Verkündigungen scheinen viele müssige Köpfe veranlasst zu haben, solchen Möglichkeiten nachzusinnen, und man verfiel dabei eben auf die magnetischen Kräfte. Nach Kircher soll ein anonymer deutscher Autor zuerst über magnetische Fernschrift geschrieben haben, wahrscheinlich nahm er aber das Wort magnetisch in dem damaligen weiten Sinne, dass er die vermeintlichen in die Ferne wirkenden Kräfte der Sympathie als magnetische bezeichnete. Von dem Bussolen-Alphabet reden dann zuerst die italienischen Gelehrten.

Als Ersatz der unvollendet liegen gebliebenen Steganographie nahm Trithemius dann das Buch

in Angriff, welches zuerst 1518 zu Frankfurt im Druck erschien, die *Polygraphia*, worin zumeist nur von Geheimschrift (Kryptographie) die Rede ist, wie sie die Diplomaten noch heute verwenden. Er hatte dieses Buch zuerst, wie sein Hexenbuch, für seinen Gönner, den Kurfürsten Joachim I., bestimmt, den er längere Zeit in Berlin besucht und angeblich zur Stiftung der Universität in Frankfurt a. d. Oder angeregt hatte, aber als das Buch fertig war, widmete er es am 26. April 1508 dem Kaiser Maximilian. Auf die Fernmittheilung ohne Boten kam er darin nicht zurück.

Die Botschaft, dass man mittelst zweier Bussolen in die Ferne telegraphiren könne, durchsummt bald darauf, wie Sir Thomas Browne sich ausdrückte, die ganze Welt. Famianus Strada in seinen *Prolusiones Academicæ et Paradigmata Eloquentiæ* (Rom 1617) besang sie in eleganten lateinischen Versen, die sich ebensogut auf die elektrischen Zeiger-Telegraphen beziehen könnten, die vor wenigen Jahrzehnten in Gebrauch waren, als auf diese phantastische Entdeckung von den gleichlaufenden Bussolen, die nur ein Traum aus der damals herrschenden Ideenwelt der Sympathie waren, ein prophetischer Traum allerdings, der die Zukunft vorausnahm. Gasparo Tagliacozzi, Professor der Chirurgie in Bologna hatte damals die ersten Versuche gemacht, künstliche Nasen aus fremdem Fleische zu schneiden und anheilen zu lassen, und man erzählte nun, diese Nasen würden immerfort dieselben Empfindungen haben, wie der noch so weit entfernte Darleiher und endlich in demselben Augenblick — den Weg alles Fleisches gehen wie dieser. Hans Sachs brachte diesen Sympathie-Glauben in seiner groben Art auf die Bühne und in einer hier sehr gemilderten Stelle des *Hudibras* heisst es:

Aus fremdem Fleische wohl zur Noth,
Einst Nasen schnitt Tagliacot
Und dieses Surrogat dann klebte,
So lang sein Fleischdarleiher lebte,
Sank dieser aber in das Grab,
Husch, fiel auch jenes Darlehn ab.

Eine gleiche Sympathie wie in jenen auf zwei Personen vertheilten Fleischmassen, glaubte man nun in zwei Compassnadeln annehmen zu dürfen, die mit demselben Magnetsteine bestrichen, von derselben Quelle her ihre Richtkraft erhalten hatten, und dies war also der Punkt, auf den es bei der Verfertigung ankam und von dem die Phantasie ausgegangen war. Diese Auffassung findet sich besonders klar ausgedrückt, in einem 1627 erschienenen Buche von G. Hakeville (*Apologie of the power and Providence of God in the Government of the World*) in welchem es nach Aufzählung der wichtigsten Erfindungen der Zeit (Buchdruckerkunst, Kanonen, Seekarten, Compass) heisst: „Eine andere excellente und geheime An-

wendung dieses (Magnet-) Steines, die in diesen jüngsten Zeiten erfunden worden sein soll, besteht darin, dass zwei Nadeln, mit demselben Steine bestrichen und so über zwei runden Tafeln befestigt werden, dass sie sich rings herum drehen können, nach dem Alphabete, welches auf den Rändern geschrieben steht. Wenn nun zwei Freunde, der eine in London, der andere in Paris, jeder eine dieser Vorrichtungen haben und über Zeit und Stunde des Gebrauchs einig sind, so wird, wenn die eine Nadel nach einem Buchstaben gedreht wird, die andere durch Sympathie sich genau in derselben Weise drehen, mag sie auch noch so weit entfernt sein, welche Anwendung, wenn unfehlbar zuverlässig, sich von guten und grossen Consequenzen erweisen wird.“ Es war dies ein Gedanke, der den oberflächlichen Denker entzückte, und ich muss hier erwähnen, dass noch vor 60 Jahren ein aus dem Französischen übersetztes Buch erschien, welches den Titel führt: *Der Gedanken-telegraph von Benoit und Biat-Chretien* (Weimar, Voigt), wobei die sympathischen Nadeln durch zwei in sympathische Beziehungen versetzte Weinbergsschnecken ersetzt sind, welche die Zeigerscheibe drehen.

Auch Porta und die anderen Autoren, die schlechthin von zwei Bussolen reden, hielten diesen Gedanken der Sympathisirung beider Nadeln im Hinterhalt, wozu sie sich wohl berechtigt glaubten, weil sie die sogenannte Sympathie der Dinge als Lebensmagnetismus dachten, und den Magneten selbst als einen greifbaren Sympathie- und Antipathie-Erwecker ansahen. Es ging diese Auffassung klar hervor, als man Porta nöthigte, Farbe zu bekennen. Es ist begreiflich, dass es den Fürsten darum zu thun sein musste, von dieser imposanten Erfindung der magnetischen Steganographie Nutzen zu ziehen und Kaiser Rudolph II. drang in Porta, ihm zwei solcher magnetischen Telegraphen zu verfertigen oder wenigstens genaue Vorschrift zu senden, wie man der Magnetnadel diese in weite Ferne wirkende Kraft mittheilen könne. Porta sandte einen Brief, den der Pater Kircher in seinem Werke über den Magneten (Rom 1654 S. 284) mittheilt, und daraus geht hervor, dass die Magnetnadel, wenn sie so weit in die Ferne fühlen sollte, mit sympathetischer Salbe (aus Schweine- und Bärenfett, Menschenblut, Schädeln Ermordeter u. s. w. verfertigt) bestrichen sein musste. Man könnte damit auch Menschen in gleichföhlende Zeigertelegraphen umwandeln und es wäre dazu nur nöthig, dass zwei Freunde an gleichen Körperstellen eine Wunde offen hielten, um welche die Buchstaben des Alphabetes im Kreise geschrieben stünden. Wenn der eine von ihnen dann mit der Spitze eines mit der sympathetischen Salbe bestrichenen und magnetisch gemachten eisernen Messers Buchstaben für Buchstaben an seinem

Körper berühre, so empfände sein Freund und Correspondent in der Ferne mit Schmerzen Buchstaben für Buchstaben, was er sagen wolle. Auch dieser Schmerzenstelegraph blieb übrigens in der Geschichte der Telegraphie nicht ohne Gegenstück. Am 31. Januar 1839 zeigte Vorsehlmann de Her in der physikalischen Gesellschaft zu Deventer einen elektrophysiologischen Telegraphen, der darin bestand, dass nach den zehn Fingern einer Person zehn Metalldrähte geleitet waren, so dass man von ferne durch elektrische Ströme Zuckungen in denselben erregen konnte, durch welche combinatorisch die Buchstaben des Alphabetes bezeichnet wurden.

Nachdem wir nun gesehen haben, aus welchen trüben Quellen und mystischen Vorstellungen die Idee der magnetischen Steganographie geflossen war, dürfen wir zur Ehre der Philosophen und Physiker hinzufügen, dass sie trotz aller negativen Erfolge mit der magnetischen Steganographie darin doch eine Zukunftsidee, eine dereinst zu verwirklichende Möglichkeit ahnten. Die grössten Skeptiker wagten es nicht, die beiden in sympathische Beziehungen versetzten Magnetzeiger ganz zu verwerfen, und Daniel Schwenter schrieb in seinen *Mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (Nürnberg 1636) in dem Capitel, worin er beschreibt, wie Claudius in Paris dem Johannes in Rom mittelst der sympathischen Magnetnadeln zuruft: „Komm zu mir!“ melancholisch am Schlusse: „Die Invention ist schön, aber ich achte nicht davor, dass ein Magnet solcher Tugenden auf der Welt gefunden werde.“

Besonders starke Wurzeln schlug der Glaube, dass man es mit einer Zukunftsidee zu thun habe, in England, wie dies Jevons und Grimshaw in einer Arbeit*) gezeigt haben, der ich für das Folgende mehrfach verpflichtet bin. Sir Thomas Browne, der schon erwähnte Verfasser der *Pseudodoxia epidemica* (London 1646), brach, nachdem er sich soeben überzeugt hatte, dass die Nadel eines Compasses „fest wie die Säulen des Herkules“ stehen blieb, wenn er die nur in spannenlanger Entfernung daneben stehende Nadel eines anderen Compasses langsam im Kreise herumführte, ganz wie Schwenter in die Worte aus: „Der Gedanke ist herrlich, und wenn die Wirkung eintreten würde, so zu sagen göttlich.“ Er setzt hinzu, dass dieser „damals die ganze Welt durchsummende Gedanke nicht bloss von leichtgläubigen und gewöhnlichen Zuhörern gern geglaubt werde, sondern dass ihn auch urtheilsfähigere und prüfende Geister nicht völlig verworfen hätten“.

Mit festem Vertrauen sprach sein Nachfolger in der skeptischen Philosophie Joseph Glanville seine Zuversicht auf einstige Verwirklichung der magnetischen Steganographie aus. Schon in

*) *Nature* Nr. 405, 1877.

seiner *Vanity of Dogmatising* (1662) redet er von imprägnirten Nadeln und sagt wörtlich: „Durch sympathische Erfindungen Nachrichten bis nach Indien gelangen zu lassen, dürfte in künftigen Zeiten ebenso ausführbar sein, wie die schriftliche Correspondenz für uns“. Und in seiner *Scepsis scientifica* (1665) spricht er ohne alle Skeptik von der magnetischen Telegraphie: „Es liegen darin einige Winke über natürliche Kräfte, die uns wahrscheinlich machen, dass die Sache möglich ist Obgleich diese hübsche Erfindung möglicherweise jetzt noch nicht der Erwartung des Experimentators entspricht, so ist sie darum doch nicht zu verachten, in Anbetracht, dass durch irgend einen anderen derartigen Weg die magnetische Kraft mit mehr Erfolg angewendet werden mag, wenn die Natur-Magie (*magical history*) durch reifere Untersuchungen erweitert sein wird, und es ist keineswegs unmöglich, dass dann Entdeckungen unserer Zeit zur Vollendung gebracht werden mögen.“

In Folge dieser Anregungen fand die magnetische Steganographie in England beständig neue Anhänger, und wenn der Marquis von Worcester, wie Dirks in seiner Lebensbeschreibung erzählt, von der Gedanken-Mittheilbarkeit auf jede Entfernung und ohne Zeitverlust sprach, hatte er wohl ebenfalls den magnetischen Telegraphen im Auge. Addisons beweglicher Geist beschäftigte sich wiederholt mit diesem Zukunftsproblem. In einer Nummer des *Spectator* (Nr. 241, 1712) schliesst er seine Erörterung über den magnetischen Telegraphen mit den launigen Worten: „Inzwischen, falls jemals diese Erfindung aufleben und in die Praxis versetzt werden sollte, möchte ich vorschlagen, dass man auf der Zeigerplatte der Verliebten nicht bloss die 24 Buchstaben des Alphabets setze, sondern verschiedene ganze Worte, die sich in Liebesbriefen immerfort wiederholen, als da sind: Flammen, Dolche, Sterben, Sprache, Abwesenheit, Cupido, Herz, Augen, Erhängen, Ertränken und ähnliche. Dadurch würde die Pein der Verliebten bei diesem Verkehrswege bedeutend abgekürzt, da sie in den Stand gesetzt wären, die gebräuchlichsten und bedeutsamsten Worte, durch einen einzigen Druck auf die Nadel wiederzugeben.“ Die Idee muthete den „Vater des Feuilletons“ dermaassen an, dass er sie in Nr. 119 des *Guardian*, einer Fortsetzung des *Spectators*, nochmals vortrug.

Bald nachdem gezeigt worden war, dass man die Schläge einer Leydener Flasche durch Metalldrähte meilenweit dahin leiten könne, tauchte die Idee eines elektrischen Telegraphen in England ebenso anonym auf, wie die des magnetischen vor Jahrhunderten. Im Februar 1753 erschien im *Scots-Magazine* (Vol. XV, p. 88) ein mit C. M. unterzeichneter Artikel, in welchem vorgeschlagen wurde, 24 Drähte getrennt und isolirt auf gemeinsamen Trägern, die in 20 Ellen

Entfernung stehen sollten, in die Ferne zu leiten, um einen Buchstaben der Mittheilung nach dem andern, durch die dafür bestimmten Drähte, mittelst der Leydener Flasche zu bezeichnen, was sich an der andern Station durch Anschlagen eines Glöckchens, oder durch die Abstossung zweier Elfenbeinkügelchen bemerklich machen sollte. Einen solchen Telegraphen führte Lesage 1774 in Genf aus und auch zwischen Madrid und Aranjuez wurde damals ein ähnlicher Correspondenz-Apparat mit Reibungs-Elektricität betrieben. Den galvanischen Strom benutzte zuerst (1808) Sömmering in München, indem er die Wasserzersetzung in 24 Gefässen, die den Buchstaben entsprachen, als Zeichengebung verwertete. Napoleon, den sein Leibarzt Larrey auf die Sache aufmerksam gemacht hatte, machte sich über die *Idée germanique* lustig und blieb bei seinem durch Chappe bedeutend verbesserten optischen Telegraphen. Schon 1820 hatte Ampère vorgeschlagen, die Magnetnadel als Zeichengeber zu benutzen, aber erst nachdem Baron Schilling von Cannstatt gezeigt hatte, dass man mit zwei Drähten auskommen könne, war das Mittel gefunden, dem Compass jene Sympathie mitzuthellen, auf die man schon wenigstens drei Jahrhunderte lang seine Hoffnung gesetzt hatte. In dem ersten, von Gauss und Weber 1833 ausgeführten Telegraphen war es wirklich nur eine einfache Compassnadel, an der man die Zeichen ablas und endlich wurde mit dem elektromagnetischen Zeigertelegraphen die alte Idee der magnetischen Steganographie aus dem Reiche der Träume auf die Erde geführt. Der vom Magnetismus bewegte Zeiger eines Zifferblattes in Berlin sprang nun genau so von Buchstaben zu Buchstaben, wie sein durch das sympathische Band des Leitungsdrahtes verbundener Doppelgänger im fernen Leipzig, und auch der Vorschlag Addisons, einige besonders häufig vorkommende Worte durch einfache Zeichen auszudrücken, kam zur Ausführung. [7853]

Kalkbildende Meerespflanzen.

Von Professor JOHANNES WALTHER in Jena.

Mit vier Abbildungen.

Fast alle Pflanzen des Festlandes enthalten in ihren Geweben mikroskopisch kleine grüne Kügelchen, die den Blättern ihre Farbe ertheilen und von der grössten Bedeutung für das Leben der Pflanzen sind. Denn diese sogenannten Chlorophyllkörner haben die Fähigkeit, unter dem Einflusse der Lichtstrahlen aus den Gasen der Luft neue Pflanzensubstanz zu erzeugen. Kohlensäure und Wasserdampf werden durch sie in ihre Elemente zerlegt und der überwiegend grösste Theil der Pflanzensubstanz dadurch gebildet.

Auch die Pflanzen, welche im seichten Wasser nahe dem Meeresstrande leben, sind grün gefärbt und ernähren sich, wie die Pflanzen des Festlandes, durch ihre Chlorophyllkörner unter Mitwirkung der Lichtstrahlen. Seegräser, Seealgen, Seetange stimmen in dieser Hinsicht völlig überein. Aber sobald man die Flora des tieferen Wassers untersucht, treten die grünen Pflanzen immer mehr zurück und roth gefärbte Algen, sogenannte Florideen, erscheinen immer häufiger. Manche derselben erinnern mit ihren zierlichen Fiederblättchen an elegante Federbüsche oder an gewisse Moosarten. Auf felsigem Boden wachsen rosaroth gefärbte Krusten, die an manche Flechten erinnern, und in vielen See-

in die Grotte hinein und beleuchten die weissen Kalkwände mit wunderbaren Farbentönen. Auch in der blauen Grotte finden wir keine grünen Pflanzen; denn das Chlorophyll wird durch die rothen und gelben Lichtstrahlen am kräftigsten zur Kohlensäureassimilation angeregt, während die grünen und blauen Lichtstrahlen für diesen Vorgang ziemlich wirkungslos sind. Die rothen Algen enthalten nun einen Farbstoff, welcher die Fähigkeit besitzt, auch mit grünen und blauen Lichtstrahlen zu assimiliren und die Natur hat durch Bildung derselben einen Weg gefunden, um in den blauen Tiefen des Meeres Pflanzenleben zu ermöglichen.

Je tiefer das Licht jedoch in das Wasser

hineindringt, desto mehr wird es in seiner Intensität abgeschwächt. Photographische Platten, die man bei hellem Himmel in klarem Seewasser 300 m tief versenkte, dort eine Zeit lang exponirte und geschlossen wieder empor zog, zeigten keine Lichtwirkung und so darf es uns nicht wundern, dass die vom Licht abhängige Pflanzenwelt nicht in solche Tiefen hinabsteigt, dass auch die Rothalgen dort nicht mehr zu ge-

Abb. 593.



Lithothamnium - Lager von Haingsisi bei Timor.
(Nach A. Weber.)

bädern kann man kleine Herbarien kaufen, in welchen die Rothalgen durch ihren Formenreichtum und ihre zarten Farben besonderes Interesse erwecken.

Auch die Lebensweise dieser Rothalgen ist bemerkenswerth. Das weisse Sonnenlicht, das in das klare Meerwasser hineinfällt, erleidet in demselben eigenthümliche Veränderungen. Die rothen und orangegelben Lichtstrahlen des Sonnenspectrums werden schon in wenig Meter Tiefe absorbirt, und der zurückbleibende Rest besteht vorwiegend aus grünen und blauen Lichtstrahlen. Am schönsten kann man diesen Lichteffect in der berühmten blauen Grotte auf Capri beobachten, welche nur durch Lichtstrahlen erleuchtet wird, die eine etwa 20 m lange Strecke im Seewasser durchmessen haben. Sie gelangen als intensiv blaues Licht

deihen vermögen und dass die unermesslichen Gründe der Tiefsee keine lebenden Pflanzen enthalten.

Die Florideen sind aber auch in anderer Hinsicht sehr eigenthümlich organisirt; denn viele Gattungen haben die Fähigkeit, aus dem Seewasser kohlensauren Kalk aufzunehmen und in ihren lebenden Geweben bis zu 90 Procent Kalk anzuhäufen. Da manche Gattungen ausserdem nicht festgewachsen sind, sondern frei am Meeresgrunde herumliegen, ist der Anblick dieser Kalkalgenbeete für den Laien überaus befremdend, und er würde niemals glauben, eine Pflanze vor sich zu sehen, wenn er die steinharten, rosaroth, warzigen Knollen der Lithothamnien zum ersten Mal betrachtet. Schon an den Küstenfelsen von Capri beobachten wir nahe dem

Meeresspiegel rosaroth Polster, die aus dicht gedrängten, zarten Kalkfeilern bestehen und von *Lithothamnium cristatum* gebildet werden. Fahren wir hinaus in den Golf von Neapel, wo zwischen Capri, Ischia und Procida einige untermeerische Plateaus sich erheben, um hier unser Schleppnetz auszuwerfen, so kommt die Dredge herauf, erfüllt mit einigen Hundert nuss- bis faustgrossen rosaroth Knollen von *Lithothamnium ramulosum* und *Lithothamnium racemus*. Ein reiches Thierleben hat sich zwischen den Kalkalgen angesammelt und flieht vor den allzuhellen Sonnenstrahlen am Bord des Schiffes. Rothgefärbte Krebse weiden an zarten Polypenstöckchen, rothe Pectenmuscheln liegen umher, Schnecken und Seeigel, Seesterne und Tintenfische, Würmer und Ascidien leben zwischen den Kalkalgen. Die zerbrochenen Schalen und Panzer vieler dieser Thiere bilden einen gelblichen Kalksand, der zwischen den Algenknollen ganze Flächen bedeckt und allerlei Lücken ausfüllt. So bilden sich im Golfe von Neapel ganze Kalklager durch die Thätigkeit gesteinsbildender Rothalgen und der mit ihnen lebenden Fauna.

Aber noch viel grossartiger ist die Verbreitung der Kalkalgen in den heisseren Meeren. Auf und neben den Korallenriffen des Tropengürtels bedecken sie ungeheure Flächen und setzen mächtige Kalklager durch ihre Masse zusammen (s. Abb. 593). Bei tiefer Ebbe schreitet man dann über den trocken gelegten Meeresgrund hinweg und sieht ihn in buntem Farbenspiele prangen. Zwischen dem gelblich weissen Kalksand liegen grosse, rosaroth Flächen, bestehend aus tausenden von faustgrossen Lithothamnienknollen, über die sich spangrüne Polster anderer Meeresalgen erheben. Kleine Wasserpfützen sind erfüllt von einem reichen Thierleben, das auf die wiederkehrende Fluth wartet und sich jetzt in alle Winkel und Höhlungen verkriecht. Und wenn wir am Rande eines Korallenriffes in wenig Meter Tiefe den Meeresgrund untersuchen und verfolgen, in welcher Weise die bunt prangenden Riffkorallen absterben, zerfallen und als künftige Versteinerungen in die Erdschichten eingebettet werden, da begegnen uns wiederum die Kalkalgen, welche die Korallenäste überkrusten, auf ihrer feinen Sculptur eine warzige Rinde ablagern, locker umherliegende Korallenäste mit einander verkitten, und ein seltsames Mischgestein bilden, das aus Korallen und Algen entstanden ist.

Wenn wir so in der Gegenwart die marinen Kalkalgen als wichtige Kalkbildner thätig sehen, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie in der geologischen Vergangenheit eine ähnliche Rolle gespielt haben, und die charakteristische Form derselben müsste uns ein einfaches Mittel an die Hand geben, auch in älteren geologischen Formationen die versteinerten Kalkalgen leicht

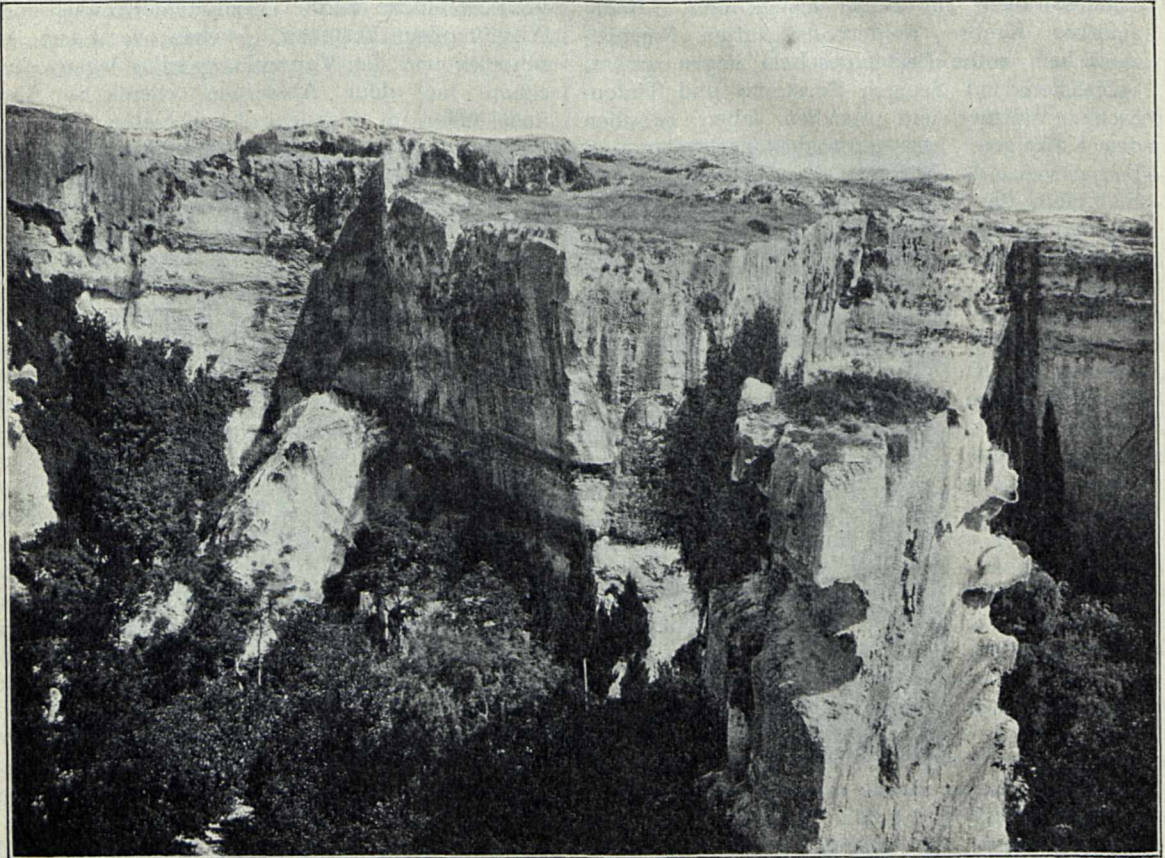
wiederzuerkennen, oder aber man müsste durch mikroskopische Untersuchungen, wenn die äussere Form undeutlich geworden ist, das charakteristische Bild des Pflanzengewebes in den daraus entstandenen Kalksteinen nachweisen können. Allein hier erhebt sich eine eigenthümliche Schwierigkeit: Zerschlägt man eine Algenknolle, die durch ihre graue Farbe anzeigt, dass sie abgestorben ist, so sieht man oft das Innere verändert. Der Algenkörper zeigt ein unorganisches Gefüge und ähnelt einem zelligen Süsswasserkalk. Im Golf von Neapel reisst die Dredge bisweilen auch grössere Stücke ab, die aus zusammengewachsenen Algenknollen bestehen, ebenso verändert erscheinen und die Vermuthung nahe legen, dass schon bei dem Absterben chemische Veränderungen im Algengewebe eintreten.

Um den Umwandlungsprocess wohl erkennbarer Kalkalgen in dichte, weisse Kalksteine zu verfolgen, bietet sich kaum eine bessere Gelegenheit als das Plateau, auf dem die antike Stadt Syracus in Sicilien erbaut war. An dem westlichen Ende des antiken Stadtbezirkes Euryelos sind die sogenannten Reitercasernen des Dionys in den Felsen gehauen. Eine steile Treppe führt hinab und zeigt sehr deutlich, wie das ganze Gestein aus Kalkalgen besteht. In noch höherem Maasse aber ist die Latomia dei Capuccini unterrichtend. In diesen uralten Steinbrüchen, in denen bekanntlich im Jahre 413 v. Chr. 7000 gefangene Griechen schmachteten, sehen wir 50 Meter hohe blendend weisse Kalksteinwände durch weichere Zonen in mächtige Bänke gegliedert, und während wir in der schattigen Tiefe zwischen ernsten Cypressen, fruchtebeladenen Limonen und mächtigen Steineichen umherwandern und die epheubewachsenen Felswände betrachten (s. Abb. 594), können wir Schritt für Schritt beobachten, wie einzelne hohe Wände ganz aus *Lithothamnium*-Knollen aufgebaut erscheinen. Durch lockeren weissen Kalksand nur wenig verbunden, lagern sich die nuss- bis faustgrossen Knollen dichtgedrängt über einander und geben den angewitterten Felsflächen ein warziges Gefüge. Allmählich verschwindet die Knollenstructur und es bilden sich gleichmässige Kalkfelsen aus, deren Gestein bei mikroskopischer Untersuchung einzelne Reste des Zellengewebes in einer körnigen Kalksubstanz erkennen lässt. Selbst dem Nichtgeologen drängt sich hier die Ueberzeugung auf, dass die verschiedene Ausbildung dieser Kalksteine in dem weitverzweigten Steinbrüche nur die Folge einer allmählichen Umwandlung sein kann, welche aus einem Lithothamnienlager dichten, structurlosen Kalk erzeugte. Vergleichen wir die chemische Zusammensetzung des tertiären Algenkalkes von Syracus mit der Analyse einer recenten Algenknolle, so enthält die letztere 86 Procent kohlen-sauren Kalk und 4 Procent kohlen-saure Magnesia,

daneben 5 Procent organische Substanz und 5 Procent minerale Beimengung. In dem Algenkalk von Syracus finden wir 98 Procent kohlensauren Kalk und nur 0,28 Procent organische Substanz. Diese letztere Thatsache ist besonders merkwürdig und regt die Frage an, was aus den 5 Procent organischer Substanz geworden sind. Wäre der Kalk von Syracus grau oder schwarz gefärbt, so würde man in diesen kohligen Beimengungen Ueberreste der organischen Substanz

perioden marine Kalkalgen eine Rolle bei der Bildung mächtiger Kalkfelsen gespielt haben. Aber wir werden nur an vereinzelter Stellen die Algenstructur nachweisen können und müssen zudem mit der Thatsache rechnen, dass der botanische Bau dieser älteren Kalkalgen von demjenigen jüngerer Formen abweicht, während gleichzeitige structurlose Kalke nur mit einem gewissen Vorbehalt als Algenlager betrachtet werden dürften. Wir wollen daher zuerst die

Abb. 594.



Algenkalke in der Latomia dei Capuccini bei Syracus.

erblicken können. Aber aus dem weissen Gestein sind ja die Kohlenstoffverbindungen völlig verschwunden und da es Vorgänge giebt, durch welche Zellschubstanz in Kohlensäure verwandelt wird, liegt die Annahme nahe, dass in dem absterbenden Algenlager überall Kohlensäure entstand, dass diese in der Gesteinsfeuchtigkeit gelöst, auf den Kalk des Pflanzengewebes einwirkte, die Zellstructur allmählich vernichtete und endlich ein blendend weisses, dichtes Kalkgestein erzeugte, dessen pflanzliche Entstehung nur durch Analogieschlüsse nachzuweisen ist.

Auf Grund der hier gemachten Erfahrungen können wir vermuthen, dass auch in älteren Erd-

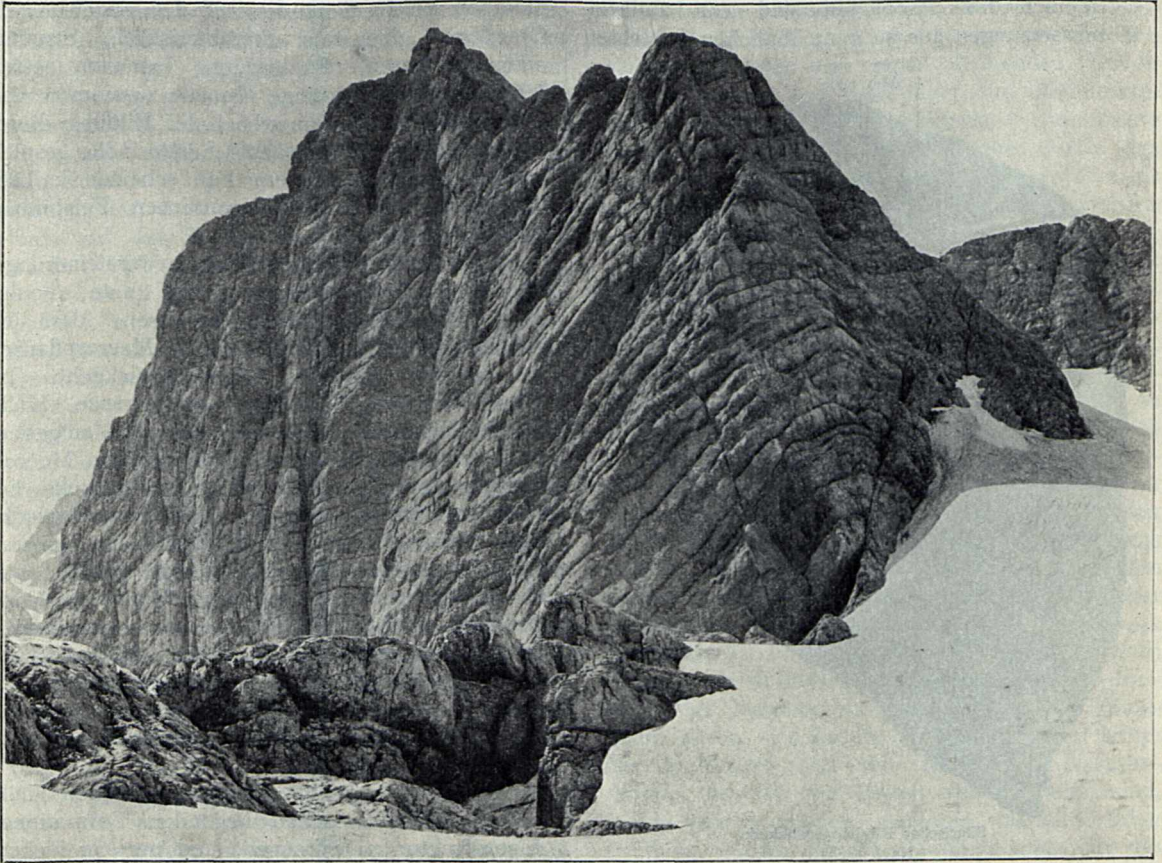
sicher aus Algen bestehenden Kalkablagerungen einiger älterer Erdperioden betrachten.

In der Triasformation der Alpen sind hellgraue und weisse Kalkmassen weit verbreitet, deren pflanzliche Entstehungen leicht nachzuweisen sind. Man findet darin 20—40 mm lange Kalkcylinder mit einem centralen Hohlraum, die aus einer grossen Zahl fest mit einander verbundener Kalkringe bestehen. Regelmässig angeordnete Kanäle durchsetzen die Wand und lassen erkennen, dass wir in diesen sogenannten „Gyroporellen“ Kalkalgen vor uns haben, die mit den lebenden Cymopolien und Acetabularien verwandt sind. Bei diesen grünen Algen, die in den wärmeren Meeren un-

gemein häufig sind, ist der verästelte Algenkörper von dicken Kalkkrusten umgeben, die auf dem Querbruch völlig übereinstimmen mit älteren versteinerten Ueberresten. Die Gyroporellen finden sich in manchen Kalken aus der Kreidezeit, so z. B. am südlichen Libanon so massenhaft, dass der grösste Theil der Kalkfelsen aus ihnen zusammengesetzt erscheint. Der Gipfel der Zugspitze und viele andere Felsmassen der nördlichen und südlichen

den grössten Theil des Dachsteingebirges (s. Abb. 595), sondern auch das Todtengebirge und eine Reihe anderer Kalkplateaus zusammensetzen. Tagelang können wir über die mit kümmerlichem Knieholz und rothblühenden Alpenrosenhecken bewachsenen Steinwüsten hinwegwandern, ohne dass es uns gelänge, eine Aenderung in der Zusammensetzung der Kalke zu beobachten. Das Regenwasser hat tiefe Furchen (Karren) in die blendend weissen Marmorkalke eingeschnitten

Abb. 595.



Der Dachsteingipfel.

Kalkalpen sind ebenfalls aus Gyroporellen zusammengesetzt.

Wenn wir so an vielen Felsen die Algenstructur deutlich nachweisen können und wiederum andere Felswände betrachten, an denen die organische Structur allmählich verschwindet, dann wird es erklärlich, weshalb man für viele alpine Kalksteine pflanzliche Entstehung annehmen darf, deren dichte Structur keinen sicheren Beweis zulässt.

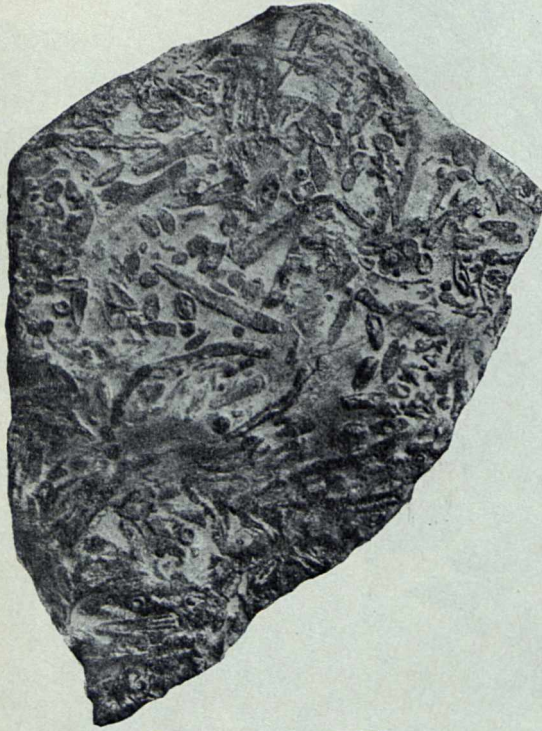
Im Hintergrunde des düsteren Hallstädter Sees erheben sich himmelhohe Kalkfelsen, die in Bänke von einigen Fuss gesondert, sich regelmässig über einander schichten und nicht nur

und auf weite Erstreckung die Felsen fast unwegsam gemacht. Die Durchschnitte grosser Schneckenhäuser, die ästigen Büschel stark verwitterter Korallen berichten uns von dem Thierleben am Boden des Dachsteinmeeres. Ungemein häufig aber sehen wir auf angewitterten Felsflächen die Durchschnitte einer Muschel, die wegen ihrer Häufigkeit in diesen Gebieten Dachsteinbivalve genannt wird. Ihre dicken, kugeligen Schalen sind in der Regel faustgross, erreichen aber bisweilen 1—2 Fuss Durchmesser. So grosse und schwere Muschelthiere leben heutzutage nur im flachen Wasser und auf einem relativ festen Meeresgrund. Wäre der Dach-

steinkalk, wie man das früher oft vermuthet hat, bei seiner Bildung ein weicher Kalkschlamm gewesen, so würden die riesigen Muscheln darin versunken und abgestorben sein. Die Grösse und Häufigkeit dieser Muscheln im Dachsteinkalk harmonirt also mit der Vorstellung, dass er schon während seiner Bildung in geringer Meerestiefe eine beträchtliche Festigkeit besessen habe, und der Vergleich mit ähnlichen Bildungsvorgängen der Gegenwart führt uns zu der Hypothese, dass bei seiner Entstehung marine Kalkalgen eine wichtige Rolle gespielt haben.

Verschiedene Geologen sind von anderen Voraussetzungen aus zu ganz ähnlichen Ansichten

Abb. 596.



Silurischer Rhabdoporellakalk.
(Nach Kjær.)

über die Bildung mächtiger Kalkmassen in den Südalpen geführt worden, und die locale Häufigkeit der Gyroporellen giebt uns einen Hinweis über die Organisation der dabei beteiligten Algenformen.

Je tiefer wir in die Erdschichten hinabsteigen und je ältere Kalksteine wir untersuchen, desto grösser werden die Schwierigkeiten, Kalkalgen darin nachzuweisen. Langandauernde Umwandlungsvorgänge haben viele dieser älteren Kalke völlig metamorphosirt, und zudem können wir vermuthen, dass die kalkabscheidenden Algen je nach uralten Perioden sich von jüngeren Formen ebenso unterscheiden, wie die ältesten Krebs- oder Muschelgeschlechter von ihren späteren Nachkommen differiren.

Um den Rand des Thüringer Waldes zieht sich ein bald schmäleres, bald breiteres Band von Zechsteinablagerungen, die sich bei Liebenstein im Werragebiet, in der Nähe von Winterstein und im Orlagau zu eigenthümlichen ungeschichteten Felsmassen erheben, deren malerische Formen das Interesse des Naturforschers wie des Naturfreundes erregen. Eine grosse Zahl von Meeresthieren sind in den Felsen zu finden, stachelige Brachiopoden und zierliche Moos-Korallen durchsetzen oft das ganze Gestein. Dann aber begegnet man wieder plumpen Felspartien, die auf der angewitterten Oberfläche eine ganz charakteristische Structur erkennen lassen. Papierdünne Lamellen setzen bis metergrosse, warzige Knollen zusammen und zeigen, dass Organismen bei der Bildung dieser Dolomitgesteine eine maassgebende Rolle gespielt haben. Auch in diesem Fall scheinen kalkabscheidende Algen die eigentlichen Felsbildner gewesen zu sein.

Aber auch aus den ältesten versteinerungsführenden Formationen kennt man neuerdings Thatsachen, welche beweisen, dass die kalkabscheidende Thätigkeit von Meerespflanzen bis in die ältesten Zeiten zurückgeht. Im Mittelsilur von Norwegen sind ganze Kalkbänke aus zierlich gegitterten Stäbchen aufgebaut (s. Abb. 596), die dem Kalkgerüst von Meeresalgen entsprechen und als Rhabdoporella bezeichnet werden. Manche Rhabdoporellenkalk sind während der Eiszeit durch die grossen Gletschermassen aus Skandinavien entführt und als erratische Steine über ganz Norddeutschland verstreut worden. Wenn wir diese verstreuten Blöcke von Algenkalk im Geiste wieder an ihr nordisches Ursprungsgebiet versetzen, dann erheben sich mächtige Felsmassen, die während der Mittelsilurzeit durch Kalkalgen gebildet worden sind.

Noch ist es nicht gelungen, in vielen Kalksteinen der dazwischen liegenden Formationen Algenstructur zu erkennen, und nur ein lückenvolles Bild lässt sich von ihrer geologischen Verbreitung gewinnen. Allein es genügt, um zu behaupten, dass wahrscheinlich zu allen Zeiten kalkabscheidende Algen in den Meeren lebten, die ebenso wichtige Gesteinsbildner waren wie die Pflanzen des Festlandes, deren Ueberreste, als Kohlenlager angehäuft, von so maassgebender Bedeutung wurden für die culturelle Entwicklung der Menschheit.

[7801]

Kuckuck und Hirtenvögel.

Mit einer Abbildung.

Zu den immer wiederkehrenden Fragen der Zoologie gehört auch die nach dem Ursprunge des Instinctes gewisser Thiere, ihre Eier fremden

Müttern zur Ausbrütung unterzuschieben. Alle die früher geltend gemachten Gründe, wie z. B., dass die Gefrässigkeit der jungen Kuckucke viel zu gross sei, um einer Mutter zu ermöglichen, mehrere Junge mit Nahrung zu versehen und selbst aufzuziehen, oder dass sie die Jungen vor dem gefrässigen Vater verbergen müsse, oder dass ihre Eier in zu langen Zwischenräumen erschienen, um sie gemeinsam auszubrüten, tragen den Keim ihres Nichtverfangens schon in sich selber. Dagegen machte die von O. Widmann 1897 hinsichtlich der amerikanischen Kuhvögel (*Molothrus*-Arten) aufgestellte Hypothese über den Ursprung ihres analogen Instinctes, worüber der *Prometheus* im Jahrgang VIII S. 510 berichtete, von Anfang an den Eindruck grösserer Wahrscheinlichkeit, und obwohl unser Kuckuck zu einer ganz anderen Vogelfamilie gehört, als die den Staaren genäherten Kuhvögel, liess sich erwarten, dass man die Widmannsche Hypothese auch auf den Brutinstinct desselben anwenden würde. Dies ist nunmehr durch Professor Leneček in Brünn geschehen*) und die neuen Gründe, welche derselbe hinzugefügt hat, werden nicht verfehlen, diese Annahme noch annehmbarer zu machen.

Rufen wir uns zunächst die Widmannschen Begründungen ins Gedächtniss zurück. Die Mehrzahl der Kuhvögel nährt sich ausschliesslich von Insekten und anderen Thieren, welche auf der Haut und im Pelz der grösseren Säuger schmarotzen. Diese Vögel mussten also den Herden der wilden Pferde und Büffel auf ihren Wanderungen folgen und ihre Eier fremden Nestern anvertrauen, weil ihr Nomadenleben ihnen nicht erlaubte, eigene Nester zu bauen. Wenn man diese Theorie auf unsern Kuckuck anwenden will, so muss man annehmen, dass er ehemals in Europa ebenso wie die amerikanischen Kuhvögel den heute verschwundenen Herden wilder Thiere gefolgt sei. Als diese Thierherden, welche einst die europäischen Steppen belebten, ausgerottet wurden, hätte der Kuckuck sich einem anderen Nahrungserwerb zuwenden müssen und sucht nun im Walde nach Raupen und anderen Kleinthieren, ähnlich wie der nordamerikanische Kuhvogel nach dem Verschwinden der Büffel aus den Prairien ein Körnerfresser geworden ist. Beide aber haben die bequeme Gewohnheit, ihre Eier den Nestern anderer Vögel anzuvertrauen, beibehalten.

Für einen solchen Verlauf der Dinge lässt sich nun Mancherlei anführen. Zunächst der Körperbau unseres Kuckucks, der sich sehr gut mit dem eines Vogels verträgt, der ehemals im Pelzwerk der grossen Pflanzenfresser seine Nahrung gesucht hätte und sich dadurch gewissermaassen

erklären würde. Seine Füsse sind diejenigen eines Klettervogels und würden ihm sehr nützlich gewesen sein, sich im Pelzwerk eines davonjagenden Thieres festzuhalten. Sein langer und zugespitzter Schnabel erscheint vortrefflich geeignet, die Fliegenlarven und andere Schmarotzerthiere aus der Haut herauszuziehen. Sein langer Schwanz diene ihm vielleicht zur Behauptung des Gleichgewichtes auf dem schwankenden Podium. Sein charakteristischer Ruf erinnert an die Warnungsschreie der in viehreicheren Ländern auch der Alten Welt noch heute in Commensalismus mit Säugethieren lebenden Vögel, wie der afrikanischen Madenhacker und der Reiher, welche ihre Nahrungsspender von einer drohenden Gefahr benachrichtigen und dem Jäger ein unbemerktes Heranschleichen sehr erschweren. Die grosse Gefrässigkeit des Kuckucks könnte durch den Nahrungsüberfluss erklärt werden, den er ehemals inmitten der ausgedehnten prähistorischen Herden gefunden hätte.

Es wird einigermassen schwierig sein, den ehemaligen Wirth des Kuckucks zu ermitteln. Der Kuckuck ist heute ein Waldvogel, welcher nicht leicht den Schutz des Dickichts verlässt, und wenn man annehmen will, dass diese Vorliebe altererbt sei, so würde man, statt der in offenen Steppen grasenden Thiere, an Waldbewohner denken müssen. Wenn man andererseits seinen Schnabel mit demjenigen anderer Herdenvögel vergleicht, namentlich mit dem von Vögeln, die auf der nackten Haut des Nashorns und des Elefanten schmausen, so erhält man den Eindruck, dass der Kuckucksschnabel eher geeignet gewesen sein müsste, in dem Pelzwerk eines dicht behaarten Thieres, wie des europäischen Bisons, des wollhaarigen Elefanten und des Nashorns des Nordens zu wühlen, die eben Waldthiere waren. Es könnte also vielleicht der Hüter des Mammuts und der nordischen Nashornarten, die seit der Eiszeit verschwunden sind, in ihm gesucht werden. Anderes, was ich nachher anführen werde, spricht allerdings mehr für das Bovidengeschlecht.

Unser Kuckuck bildet mit zwölf anderen Gattungen die kleine Familie der Kuckucksvögel im engeren Sinne (*Cuculidae*), die durch ihre Gewohnheiten sehr anziehend sind. An ihre Spitze stellt man den Honigkuckuck (*Indicator Sparrmanni*), der den Menschen wie den Bären den Weg zu den wilden Bienenschwärmen im Walde zeigt, indem er schreiend vor ihnen hin bis zum Neste fliegt. Sein Antheil an der gemeinsamen Jagd besteht darin, dass er die in dem Neste verbleibenden Larven und Puppen frisst, nachdem die herbeigerufenen Freunde den Schwarm verjagt und den Honig genommen haben. Auch der Honigkuckuck legt seine Eier in die Nester anderer Vögel und Professor Leneček denkt, dass er seine Laufbahn als

*) *Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn*, 1900.

Freund, Vertrauter und Warner eines Waldthieres, vielleicht eines Bären, begonnen hat. Der Honigkuckuck befreite letzteren von seinen Schmarotzern und wurde durch seine Vorliebe für Larven und Honig zum Aufsuchen der wilden Bienennester angespornt. Vielleicht erst, nachdem er gesehen hat, dass auch die Menschen diese süsse Gabe zu schätzen wissen, richtet er seinen Ruf auch an diese und findet so selber seinen bequemeren Unterhalt.

Der südeuropäische Heherkuckuck (*Coccyzus glandarius*), der zuweilen bis nach Deutschland kommt, hat ebenso, wie seine afrikanischen Gattungsgenossen, genau dieselben Gewohnheiten wie unser gewöhnlicher Kuckuck. Er vertraut seine Eier den Nestern der Krähen und Elstern an, während letzterer bekanntlich mit Vorliebe diejenigen unserer kleinen Singvögel überbürdet. Ähnlich dem Heherkuckuck verhält sich der

indische Koel

(*Eudynamis orientalis*), der sein Ei in die

Nester der Glanzkrähe legt, aber den Raupen süsse Früchte, wie Bananen und Feigen, vorzieht, so dass die Hypothese bei ihm einen vollkommenen

Nahrungswechsel voraussetzen muss, wie er übrigens sehr häufig eingetreten ist. Die

in Afrika heimi-

schen Goldkuckucke (*Chrysococcyx*) und die amerikanischen *Coccygus*-Arten legen im allgemeinen ihre Eier in eigene Nester, aber auch bei dem amerikanischen Kuckuck erscheinen die Eier in langen Zwischenräumen, so dass sich unter den selbsterbrüteten Jungen eben ausgekommene neben schon älteren im Neste finden. Man ersieht daraus, dass die langen Ablegungsfristen nichts mit dem Brutparasitismus zu thun haben, ausser dass sie vielleicht die Folgen eines solchen sind.

Von der Brutpflege der anderen Cuculiden-Gattungen weiss man nichts, mit Ausnahme der Madenfresser (*Crotophaga*-Arten) Südamerikas. Sie haben Kletterfüsse, lange Schwänze und kräftige Schnäbel, mit denen sie den Rindern und Pferden auf der Weide die Fliegenlarven, Flöhe und Zecken aus der Haut und dem Pelzwerk ziehen, ohne sich durch die Nähe des Schäfers und anderer Personen dabei stören zu lassen. Von den drei bekannten Arten bauen

zwei ein eigenes Nest und brüten nur ihre eigenen Eier aus, bei der dritten Art aber, dem Ani (*Crotophaga Ani*), vereinigen sich die Weibchen in gewisser Anzahl, um ein grosses, gemeinsames Nest zu bauen, in welches sie ihre Eier legen. Auch die ausgekommenen kleinen Vögel werden gemeinsam ernährt und aufgezogen. Man ersieht leicht, dass dadurch für sie eine grössere Freiheit, den Thierherden zu folgen, entsteht, und auch bei einigen Kuhvögeln (*Molothrus*-Arten), die den Herden folgen, bemerkt man, obwohl sie sonst den Kuckucken nicht näher verwandt sind, ähnliche Uebergangsformen zum Brutparasitismus.

Aus alledem folgt, dass die Widmann-Lenečské Hypothese, nach welcher die Kuckucke früher sämtlich Madenhacker gewesen seien, wie es heute nur noch die *Crotophaga*-Arten geblieben sind, viel Bestechendes hat, und ich möchte noch von einer anderen Seite her, nämlich der mythologischen, Einiges anführen, was sie weiter zu stützen scheint. Die Naturvölker beobachteten überall die Freundschaft, in der gewisse Weidethiere mit bestimmten Vögeln lebten und machten daraus ein Symbol der Wachsamkeit und wahrscheinlich auch des himmlischen Schutzes. Jeder, der sich die Mühe nehmen will, meinen Aufsatz über „Hirten und Wächtervögel“ (*Prometheus*, VIII. Jahrg. S. 369 u. 392) nachzulesen, wird die Berechtigung dieser Symbolik erkennen. In neuerer Zeit hat man wiederholt auf dem Boden des alten Carthago Bronze-Rasirmesser gefunden, die einen liegenden oder wandernden Stier zeigen, auf dessen Rücken einer oder mehrere Kraniche sitzen. Ebendort und auch in Südspanien wurden öfter Knochenkämme aus sehr alter Zeit ausgegraben, die den von Kranichen beschützten Stier zeigen.

Aus den Bruchstücken eines altgallischen Altars, welchen die Handelsherren des Pariser Gebietes dem römischen Kaiser Tiberius gewidmet hatten, und die nachmals in die Chorfundamente von Notre-dame in Paris vermauert worden waren, wo man sie 1711 entdeckte, wissen wir, dass die Gallier eine Gottheit in Gestalt eines Stieres verehrt haben, auf dessen Rücken drei Kraniche saßen. Sie erscheint auf dem jetzt im Cluny-Museum in Paris befindlichen Altare in der Reihe mit drei Gottheiten, von denen zwei (Volcanus, Jovis) zugleich römisch waren, während die vierte (Esus) als keltisch bezeichnet ist. Das Relief mit dem Stier, auf dessen Rücken drei Vögel sitzen, trägt die Ueberschrift *Tarvos Trigaranus*, was man als den Dreikranichstier übersetzt, der auch als gallisches Feldzeichen vorkommt (Abb. 597).

Wir wissen nun aus Plutarchs Marius, dass die Kimbern und Teutonen im Heere ein ehernes Stierbild mit sich führten, bei dem sie ihre heiligsten Eide schworen, und es kann dies nur

Abb. 597.



Der Stier mit den drei Kranichen.

ihr Donnergott (Donar der Germanen, Thor der Skandinavien, Taranis der Kelten) gewesen sein, der noch bei den Griechen als Stierzeus erscheint. Der Donner galt als sein Gebrüll. Noch Gregor von Tours klagt darüber, dass die Gallier seiner Zeit einen Gott in Stiergestalt, wie die Juden das goldene Kalb, angebetet hätten. Die auf des Stieres Kopf und Rücken sitzenden Vögel scheinen als seine Genien und Boten gegolten zu haben. Bei den Kelten wären jener Aufschrift zufolge die Vögel des Taranis als Kraniche bezeichnet worden, die ja ihren Namen von dem Warnungsschrei haben, mit dem sie die von ihnen beschützten Thierherden, auf deren Rücken sie in manchen Ländern (wie Ungarn und Nordafrika) noch heute schmausen, auf Gefahren aufmerksam machen.

Der Bundesvogel des nordgermanischen und griechischen Donnerstieres scheint nun aber nicht der Kranich, sondern der Kuckuck gewesen zu sein. Wir wissen, dass Thor im Norden gerade so als Frühlingsbringer galt, wie Zeus im Süden, die Personification des Naturmythos, dass Zeus oder Thor im ersten Gewitter die Winterdämonen besiegt. Es hiess, dass Zeus im Gewitter dann seine Frühlingshochzeit mit Hera beging und in Gestalt seines Vogels, des Kuckucks, auf dem Kuckucksberge zu ihr flog und dass Hera zum Andenken daran den Kuckuck auf der Spitze ihres Scepters führte. Dasselbe gilt nun für den nordischen Donnergott, und schon der ausgezeichnete Mythologe Mannhardt hat eine lange Abhandlung verfasst, um zu beweisen, dass der Kuckuck der heilige Vogel des nordischen Stiergottes Thor sei. Thatsächlich spielt er auch heute noch im Volksglauben die Rolle des Frühlingsherolds oder Sommerbringers, der den Winter in einem hohlen Baume verschläft oder sich, wie schon die Griechen und noch heute die deutschen Bauern glauben, im Winter in einen Sperber verwandeln sollte.

Auch in Altindien nahm der Donnergott Indra die Gestalt eines Kuckucks an, und in der altpolnischen Chronik des Prokosz wird von dem slavischen Gotte Zywie erzählt, der sich in einen Kuckuck verwandelte und in dieser Gestalt den Leuten, die im Frühjahr seinen Tempel aufsuchten, verkündete, wie viel Jahre sie noch zu leben hätten, gerade so wie man noch heute in ganz Europa den Kuckuck fragt, wie lange man noch zu leben habe und dann seine Rufe zählt, z. B. in Niedersachsen mit dem Rufe:

Kuckuck van Häven,
Wo lange sall ik leven?

Auch darin, dass der Kuckuck in der Volkssprache den zum Teufel gewordenen Donar vertritt, z. B. in den Redensarten: Geh' zum Kuckuck! Hol Dich der Kuckuck! Das ist ja gleich um des Kuckucks zu werden! spricht für die innige

Verbindung des nordischen Stiergottes mit dem Kuckuck, für welche die einfachste Erklärung eben darin gefunden werden könnte, wenn ehe- dem der Kuckuck gleich dem Kranich ein getreuer Begleiter der Wildstiere gewesen wäre. Denn als blosser Frühlingsherold könnten Lerchen und Schwalben ebensowohl gedient haben, aber an sie knüpfte sich keine Aufnahme in den Cultus, wie sie für die Stiervögel durch zahlreiche alte Denkmale bezeugt ist. Naturgeschichte und Mythologie würden sich in dieser Deutung gegenseitig erhellen, so z. B. auch in der Argus-Sage. Hera, heisst es in der Mythe, sandte den Argus, der wie der gestirnte Himmel am ganzen Körper mit Augen besät war, zu der Jo, der Geliebten des Stierzeus, die er, um sie vor seiner eifersüchtigen Gemahlin zu verbergen, in eine Kuh verwandelt hatte. Hera sollte den von Hermes erschlagenen Argus dann in den Pfau verwandelt haben, der später als ihr Wächtervogel erscheint. Hatte die Sage früher nicht einfacher und natürlicher gelautet, Hera habe den vieläugigen Vogel, den Kuckuck, von ihrem Scepter genommen und zur Bewachung der kuhgestalteten Jo ausgesandt? Sicherlich viel eher als Pfauen oder Fasanen verdiente der Kuckuck als Sinnbild des alles schauenden Himmels (*Argos Panoptes*) hingestellt zu werden, denn er trägt auf seinem dunklen Schwanz in vier bis fünf Bogenreihen heller Flecke das Bild des gestirnten Himmels viel deutlicher als jene, und vielleicht sah man ihn in der herdenreichen Urzeit alltäglich als Kinderwächter. Dass dies von den alten Autoren nicht erwähnt wird, kann uns nicht beirren, denn von den Kranichen wird es ebenfalls nicht erwähnt.

CARUS STERNE. [7810]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In dem Wechsel der Gestalten des Thier- wie des Pflanzenreiches treten uns mannigfache Aehnlichkeiten entgegen, die nicht durch natürliche Verwandtschaft bedingt sind. Jedermann glaubt doch unser Gänseblümchen (*Bellis perennis*), die von Burns mit Vorliebe besungene bescheidene Schönheit unserer Tristen, zu kennen; er glaubt sich sogar zu erinnern, dass es seine erste botanische Bekanntschaft gewesen ist, obwohl ihm darin meist der Löwenzahn zuvorkommen pflegt. Aber wenn er dann in die Alpen kommt, verwechselt er seine alte Bekanntschaft mit einer ganz verschiedenen Korbblume, dem äusserlich allerdings sehr ähnlichen *Bellidiastrum Michellii*, und kommt er nach Italien oder Spanien, so glaubt er sie in verschiedenen *Bellium*-Arten wieder zu erkennen. Es handelt sich dabei aber um die Arten dreier ziemlich verschiedener Compositen-Gattungen, obwohl man die Doppelgänger unseres Gänseblümchens nach ihm getauft hat (*Bellis*, *Bellium*, *Bellidiastrum*) und es gilt hier wie bei so vielen einander zum Verwechseln ähnlichen Pflanzen das Bibelwort: an ihren Früchten sollt ihr sie erkennen! Denn bei den beiden Doppelgängern tragen die einsamigen Früchte

Haarkronen, die dem Gänseblümchen ganz fehlen, sie bestehen bei der alpinen Gattung bloss aus Haaren, bei der südeuropäischen aus Haaren und Schüppchen.

Indessen sind diese Pflanzen wenigstens unter einander verwandt, und wir haben viele Pflanzen in unserer heimischen Flora, die nähere oder entferntere Doppelgänger haben, z. B. die Kamillen, Löwenzahn- und Habichtskraut-Arten, viele Doldenblüthler u. s. w. Der Nichtbotaniker geräth dabei, wenn er sie verwechselt, wenigstens nicht so weit daneben. Schlimmer geht es ihm, wenn er in einen botanischen Garten kommt und dort in afrikanischen Wolfsmilchgewächsen oder Aaspflanzen ihm wohlbekannte Cacteen zu erkennen glaubt oder gar eine Gruppe von *Calothamnus robustus*, einem australischen Myrtengewächs, für eine junge Kiefernsehonung hält. Südafrikanische und neuholländische Akazien und Myrtaceen täuschen die verschiedensten Gewächsorten vor und ein Maskenball birgt keine grösseren Verschiedenheiten, als eine reiche Mimosen-Sammlung, deren Scheinblätter oder Phyllodien (blattartige Blattstiele) die verschiedensten Laubarten mimen.

Wenn deutsche Auswanderer nach Nordamerika kommen, freuen sie sich oft, ihren alten Hausfreund, das zutrauliche Rothschwänzchen (*Ruticilla phoenicurus*) in der neuen Heimat wiederzufinden und wollen es nicht glauben, dass der vermeintliche alte Freund einer ganz verschiedenen Vogelgattung (*Sethophaga ruticilla*) angehört, so sehr gleichen sich die beiden Doppelgänger diesseits und jenseits des grossen Teichs.

Besonders häufig kommen solche irreführenden Ähnlichkeiten an den Gehäusen von Schalthieren vor, die häufig nur nach dem Aussehen ihrer äusseren Hülle gesammelt werden, während diese oft bei aller täuschenden Uebereinstimmung ganz verschiedene Thiere enthalten. So erzählt A. Cockerell, dass in Neu-Mexico und Arizona eine grosse Anzahl von Lungenschnecken vorkommen, die von den Arten der in den östlichen Staaten verbreiteten Gattung *Polygyra* äusserlich kaum zu unterscheiden sind. Sie wären unter dieser falschen Flagge ins zwanzigste Jahrhundert gesegelt, wenn nicht Pilsbry die Bewohner der so ähnlichen Häuser herausgezogen und mit Kopfschütteln einer neuen, jener gar nicht näher verwandten Gattung (*Ashmanella*) zuweisen musste. Ebenso kommt in Amerika vielfach eine Schnecke vor, die den *Epiphragmophora*-Arten der pacifischen Küste gleicht und denselben als *E. hachitana* Dall. zugesellt wurde, bis Pilsbry darin den Vertreter einer neuen, ganz verschiedenen Gattung erkannte, so dass sie in *Sonorella hachitana* Pilsbr. umgetauft werden musste. Andererseits gleicht dieselbe Schnecke täuschend einer japanischen Art (*Eulota connivens* Pf.) während die ebenfalls japanische *Eulota mercatoria* Gray ebenso auffallend eine Schnecke von Oregon (*Epiphragmophora fidelis* Gray) wiedergiebt.

Ebenso giebt es viele Insekten, namentlich unter Fliegen, Heuschrecken, Käfern und Schmetterlingen, die ganz auffallend denen anderer Welttheile ähnlich aussehen, ohne mit ihnen irgendwie verwandt zu sein.

Früher sprach man in solchen Fällen von der „sich selbst nachahmenden oder sich in ihren Schöpfungen wiederholenden Natur“, gleichsam als sei die bildnerische Kraft und das „Erfindungsvermögen der Natur“ an eine Grenze gelangt und sie fange an, sich zu wiederholen, wie ein Maler, der immer dieselben Portraits in seinen Historienbildern anbringt. Heute hat man dafür eine würdigere Erklärung: man spricht von einer zusammenführenden Entwicklung oder convergenten Züchtung, welche Thiere und Pflanzen, die keinerlei innere Verwandtschaft zu einander haben, zum Verwechseln ähnlich machen kann.

Unter diesem Titel können sich aber sehr verschiedenartige Vorgänge begegnen, je nachdem eine gleichartige Lebensweise, gleichartige äussere Einflüsse, oder die Sicherheit einer erborgten Maske im Kampfe ums Dasein die treibende Ursache darstellen. Es ist nöthig, diese verschiedenen Ursachen convergenter Züchtungen, die wir als gleiche Lebensweise, gleichartige äussere Einflüsse und Schutzbedürfniss bezeichnen wollen, auseinanderzuhalten.

Gleichartige Lebensweise bringt durch parallel laufende Anpassungen Lebewesen des verschiedensten Ursprungs einander in der äusseren Ausgestaltung näher. So z. B. haben sich sehr verschiedenartige Säugethiere, die in der lockeren Erde ihrer Nahrung nachgingen, zu Maulwürfen ausgebildet, die eine sehr ähnliche äussere Gestalt und Erscheinung erlangt haben. In der That, Maulwürfe mit spitzen Schnauzen, gedrunghenen Halsen, walzenförmigen Gestalten, verkürzten Schwänzen, mehr oder weniger verkümmerten Augen, starken Grabfüssen sind sie alle, aber wenn wir die Gebisse und Schädel, sowie die allgemeinen Körperverhältnisse untersuchen, so erkennen wir unschwer, dass diese äusserlich so wohl zusammenstimmenden, wie Glieder einer Familie anmuthenden Thiere theils zu den Insektenfressern, theils zu den Nagern und theils gar zu den Beutelhieren gehören. Es sind eben, wenn wir den Namen für unser einheimisches Geschlecht, welches ihn zuerst trug, reserviren wollen, nicht geborene, sondern „gelernte Maulwürfe“. Einen ganz analogen Fall zeigen gewisse Amphibien, Eidechsen und Schlangen, die ihre Nahrung in der lockeren Erdrinde wärmerer Länder suchen und dadurch eine starke Ähnlichkeit mit Regenwürmern und anderen in der Erde wühlenden Würmern erlangt haben. Alle haben sie einen walzenförmigen Körper mit sehr verkürztem Schwanz und unabgesetztem Kopf erhalten, der vordere und hintere Körperpol sind gleichartig abgestumpft, die Augen zurückgebildet, aber diese „zweiköpfigen Schlangen“, wie man sie nannte, weil sie ebenso geschickt vorwärts wie rückwärts kriechen und der Kopf als solcher nicht viel anders aussieht, als das Hinterende, gehören bei aller äusseren Ähnlichkeit sogar verschiedenen Ordnungen zu, die Blindwühlen sind Amphibien, die Amphibianen Eidechsen, die Blindschlangen Schlangen.

Den merkwürdigsten Fall einer zusammenführenden Entwicklung, hat man in neuerer Zeit an ausgestorbenen südamerikanischen Huftieren, den Proterotheriden, kennen gelernt. Sie haben sich in genau gleicher Weise durch Verlust von zwei und dann nochmals zwei Seitenzehen aus fünfzehigen Ahnen zu Einhufern entwickelt, wie die pferdeartigen Thiere (Equiden) der nördlichen Hemisphäre, mit denen sie früher verwechselt wurden, aber nicht einmal näher verwandt sind. Eine Nothwendigkeit, die zur Erreichung der grössten Geschwindigkeit in der Flucht bei diesen Weidethieren drängte — also wahrscheinlich schnelle Raubthiere — hat in beiden Hemisphären denselben Erfolg gehabt und so Thiere einander genähert, denen nur eine sehr entfernte Blutsverwandschaft zugestanden werden kann.

Einen Uebergang zu den Fälen, in denen das äussere Mittel bestimmend wirkt, um gleichartige Umwandlungen bei verschiedenartigen Thieren hervorzurufen, sehen wir bei Wasserthieren. Das Schwimmen ist eine von der Fortbewegung auf dem festen Lande so verschiedene Thätigkeit, dass, wenn letztere mehr oder weniger aufgegeben wird, das gesamte Gerüst des Thieres bei den ursprünglich verschiedensten Arten gleichartige, zusammenführende Umwandlungen erfährt. Zahlreiche höhere Wirbelthiere erwarben so durch dauernden Wasseraufenthalt gleichmässige fischartige Gestalt. Der Leib streckte sich zu nachähnlicher Form, Arme und Beine, Hände und Füsse

verkürzten sich zu dicht am Leibe gelegenen Ruderschaukeln, wobei das hintere Paar, weil beim Schwimmen weniger wichtig, manchmal ganz verschwand. Finger und Zehen verschmolzen dabei oft zur Ruderflosse, der Schwanz verbreiterte sich, um besser als Steuerruder zu dienen, und bei *Ichthyosaurus* gesellte sich den Seiten- und Schwanzflossen sogar eine Rückenflosse. Eine solche vollständige Umwandlung ehemals vierfüßiger Thiere zur Fischgestalt konnte sich natürlich nur in längeren Zeiträumen vollziehen und blieb aus, wenn die Wasserthiere ein amphibisches Leben beibehielten und öfter ans Land gingen, wie Krokodile und Nilpferde. Mit der Umwandlung der äusseren Form und des Bewegungsapparates ging diejenige des inneren Baues Schritt um Schritt. Ohr und Nase sind bei Wasserthieren weniger als Sinnesorgane in Anspruch genommen, als bei Landthieren. Die äusseren Nasenlöcher rückten vielfach im Gesichtstheil aufwärts, weil sie hauptsächlich nur als Athmungslöcher zu dienen hatten, die Kopfknochen verschoben sich, die Zähne verschwanden theilweise, weil für weiche Nahrung entbehrlich u. s. w. und so entstanden die Walfische, die man früher zu den Fischen rechnete, während man heute annimmt, dass sie nicht einmal Säuger eines einheitlichen Stammbaumes sind, vielmehr durch das Wasserleben angeähnlichte Abkömmlinge von Raubthieren, Hufthieren und vielleicht noch anderen Säugerordnungen. Die Robben und Seelöwen stellen sich als eine Raubthierfamilie dar, deren Anpassungen an das Wasserleben noch nicht ganz so weit vorgeschritten sind, als die der Wale.

Die uniformirenden Wirkungen der äusseren Einflüsse treten natürlich bei den Pflanzen noch stärker hervor als bei den Thieren, so dass z. B. Wasserpflanzen der verschiedensten Familien einander in der äusseren Erscheinung so ähnlich werden, dass man früher die heterogensten Elemente zu einer Familie der Nixenkräuter oder Najaden vereinigte, die ein Seitenstück zu der unnatürlichen Thierfamilie der Schwimmthiere (*Natantia*) der älteren Zoologen bildete. Ihre Stengel verlieren die tragenden Elementartheile, weil sie sich nicht mehr in dem Maasse, wie in der Luft, selbst zu tragen haben; die Blätter bilden sich zu feinzerteilten, untergetauchten und nachenförmigen Schwimmblättern um, die oft beide an derselben Pflanze vorkommen; bei vielen im Wasser lebenden Podostemen kehrt die höhere Pflanze völlig zum Algentypus zurück. Aehnliche uniformirende Einflüsse äussern das Scharroterleben, Alpenklima, die Lebensverhältnisse des Salzbodens am Strande, der Steppe und Wüste; alle solche Pflanzen bilden Gruppen von ähnlichem Habitus. Erst die Blüten und Fruchtformen geben Aufschluss, wohin eine dieser Pflanzen trotz ihrer täuschenden Analogie mit fremden Arten gehört. — Bei den Thieren prägen sich, mit Ausnahme der sogleich zu erwähnenden Schutzfärbungen, bloss örtliche Einflüsse nicht so uniformirend aus, doch sind die Bergformen unter Schmetterlingen, Amphibien, Schlangen u. s. w. häufig dunkler gefärbt als bei den gleichen im Thale lebenden Thieren.

Das Schutzbedürfniss bringt eine grosse Anzahl zusammenführender Züchtungen zu Stande. Man kann dabei diejenigen Fälle, bei denen die Thiere ihrer Umgebung und dem Hintergrunde, auf dem sie sich sitzend oder vorübergehend aufhalten, ähnlich werden, um schwerer erkennbar zu sein, von denen trennen, in welchem sie einem bestimmten lebenden Vorbilde ähnlich werden (Mimicry). So sind die Polarthiere weiss und selbst einige im Herbst und Winter fliegende Insekten sind braun wie verwelktes Laub und weiss; die Wüstenthiere zeigen vorherrschend ein isabelfarbenes Gewand, Wald- und Laubthiere sind grün, viele Meeresthiere blau oder glasdurchsichtig

geworden. Solche sympathische Färbungen und Schutzzeichnungen werden unmittelbar durch die natürliche Auslese gezeitet, so fern die nicht der Umgebung angepassten und deshalb leicht erkennbaren Thiere von ihren Feinden ausgerottet werden. Nur anderweitig durch schlechten Geschmack, Härte oder Waffen geschützte Thiere können grelle, von ihrer Umgebung abstechende Farben und Zeichnungen (Trutzfarben und Warnungszeichnungen) zur Schau tragen, die ihnen sogar als Aushängeschilder nützlich sind. Durch die Schutzzeichnung werden viele, sonst gar nicht mit einander verwandte Thiere einander ähnlich, wenn sie durch Farbe und Zeichnung denselben Hintergrund nachahmen, z. B. Baumrinde, Flechtenpolster, welke Blätter u. s. w.

Die viel angezweifelte und doch so leicht verständlichen Mimicry-Erscheinungen, d. h. die Nachahmungen lebender Thiere, welche vor Angriffen geschützt sind, in Gestalt, Färbung, Zeichnung und Bewegung durch andere oft nicht im mindesten verwandte Thiere, bringen nicht allein Vorbild und Nachahmer zu einer manchmal bis zur Ununterscheidbarkeit gesteigerten Aehnlichkeit, sondern oft auch zwei und mehr Nachahmer unter sich, wenn sie denselben Vorbild nachgeartet sind. Natürlich muss sich das Vorbild allemal einer gewissen Sicherheit vor Angriffen erfreuen und gehört deshalb in der Mehrzahl der Fälle zu den oben erwähnten grell gezeichneten und gefärbten Thieren, oft aber nähern sich auch zwei gemiedene Thiere, namentlich unter den Schmetterlingen, einander, weil sie dann eine gemeinsame Schutzmarke tragen und an unerfahrene Verfolger, die noch nicht wissen, dass man diese Firma laufen lässt, nicht viel mehr Opfer abzugeben haben, als sonst jede Art für sich. Diese Ursache einer häufigen Convergenz des Aussehens ist dadurch klar gekennzeichnet, dass überall nur gewisse Vorbilder nachgeahmt werden, unter den Wirbelthieren Giftschlangen, unter den Hautflüglern Wespen und Ameisen, unter den Schmetterlingen namentlich Danaiden, Helikoniden und Akräiden, unter den Käfern besonders übelduftende Weichkäfer und steinharte Rüsselkäfer, unter den Pflanzen vor allem die Nesseln.

Nun kommt es, wie eingangs erwähnt wurde, bisweilen vor, dass sich auch Thiere und Pflanzen entfernter Länder einander täuschend gleichen, ohne dass man darin für einen von ihnen oder für beide irgend einen Nutzen erkennen kann, da echte Mimicry nur zwischen Thieren desselben Landes, die meist mit einander leben oder fliegen, entstehen kann. Diese im Vergleiche zu der grossen Zahl echter Mimicryfälle äusserst seltenen Vorkommnisse werden nun von unkundigen Personen häufig als Gegenbeweis der Mimicry-Erklärung hervorgeholt, um auszurufen: seht, hier sind zwei einander ähnliche Thiere, die gar nicht in demselben Lande vorkommen, mithin von ihrer Aehnlichkeit keinerlei Nutzen ziehen können, damit ist also Eure Erklärung der Züchtung solcher Aehnlichkeiten durch die natürliche Auslese ein für alle Mal widerlegt. Nun liegt die Sache aber so, dass solche Fälle eben von keinem Einsichtigen zur Mimicry gerechnet worden sind. Es sind Coincidenzen des Aussehens, die sich den nicht seltenen Fällen an die Seite stellen lassen, in denen zwei Menschenkinder, die durchaus nicht mit einander verwandt sind und keinen Nutzen davon haben, sich Zug für Zug gleichen, die sogenannten Doppelgänger, auf die man gewöhnlich nur achtet, wenn einer von ihnen ein berühmter Mann, ein Napoleon oder ein Bismarck ist. Weniger die Aehnlichkeit, die ja auch, wie unter den menschlichen Doppelgängern, auf Zufall beruhen könnte, als das Zusammenkommen, welches sich zu gemeinsamen Ausflügen, ja zum gemeinsamen Wohnen in demselben Neste steigert,

liefert den Beweis, dass zwischen solchen im System oft weit auseinander stehenden Thieren ein geheimnisvolles Band existirt, für welches bis jetzt die Darwinsche Theorie die einzige vernünftige Erklärung gegeben hat.

ERNST KRAUSE. [7809]

* * *

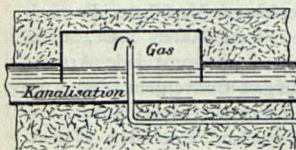
Petroleum als Heizmaterial auf nordamerikanischen Bahnen. Die Southern Californian Railroad Company in Los Angeles besitzt zwölf Locomotiven, die mit einem neuartigen, für Petroleumfeuerung geeigneten Heizapparate versehen sind. Da die Geldersparnisse sich bei dieser Heizmethode auf etwa 20 Procent stellen, so sollen, wie das *Handelsmuseum* mittheilt, alle Locomotiven diesen Heizapparat erhalten. Das Petroleum wird den Bohrlöchern bei Los Angeles im südlichen Californien entnommen, die mit geringen Kosten grosse Mengen liefern.

[7833]

* * *

Brennbare Gase aus Kanalwässern. (Mit einer Abbildung.) In der *Zeitschrift für Beleuchtungswesen* berichtet K. Schopper über englische Versuche, die durch den Verfaulungsprocess in Kanalwässern entstehenden brennbaren Gase aufzufangen und wirtschaftlich auszunutzen. Die Gase, die sich aus den Kanalwässern entwickeln, werden in einem unter hydraulischem Drucke stehenden Behälter aufgefangen (Abb. 598) und nach einem Gasometer abgeführt. Die Gase bestehen in der Hauptsache

Abb. 598.



aus Grubengas, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure. Bei einem solchen Versuche in Exeter dienen die Kanal-gase zum Betriebe eines Gasmotors von 8 PS. Regengüsse verdünnen freilich das Kanalwasser, rufen ein Schwanken der Gasentwicklung und damit Störungen im Betriebe des Motors hervor.

[7794]

* * *

Amerikanische Riesenschiffe. Nach Mittheilungen englischer Blätter lässt die Great Northern Railway Company in New York auf einer amerikanischen Werft zwei sogenannte „Mammute“, d.h. Riesenschiffe, bauen, die im Anschluss an ihre Eisenbahnzüge dem Fracht- und Personenverkehr von San Francisco über den Stillen Ocean nach Japan und China dienen sollen. Sie zeichnen sich durch eine für diesen Zweck ungewöhnliche Grösse aus, denn sie erhalten eine Länge von 192 m, eine Breite von 22,2 m und eine Raumtiefe von 17 m, welche das Einbauen von fünf durchlaufenden Decks gestattet. Die Schiffe sollen einen Rauminhalt von 20000 Registertonnen besitzen. Diese Grössenangaben werden unserem Verständniss näher rücken, wenn wir sie mit denen des Schnelldampfers *Deutschland*, dem grössten Dampfer der deutschen Handelsflotte, vergleichen. Die *Deutschland* ist 202 m lang, 20,4 m breit, hat 13,4 m Raumtiefe, 16 500 Registertonnen und etwa 8,5 m Tiefgang.

Die beiden Riesenschiffe sind in erster Linie zur Beförderung von Massengütern, aber auch von Vieh und Fleisch bestimmt und sind ausserdem zur Unterbringung von 1000 Passagieren, jedoch nur in dritter Classe, eingerichtet. Sie sind daher im eigentlichen Sinne Fracht-

dampfer und werden dementsprechend auch nur verhältnissmässig kleine Maschinen erhalten, die ihnen höchstens 14 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben. Auf diese Weise wird der auf Schnelldampfern von den grösseren Maschinen und dem sehr viel grösseren Kohlenvorrath in Anspruch genommene Laderaum für Frachtgut gewonnen. Die Baukosten eines solchen Schiffes sind auf 10 Millionen Mark veranschlagt. Damit diese Schiffe ihre Fahrten aufnehmen können, wird man wahrscheinlich im Hafen von San Francisco erst noch geeignete Liegeplätze für dieselben herrichten, sowie maschinelle Vorrichtungen zum Beladen und Löschen dieser Schiffe beschaffen müssen. Der Hafen ist für so grosse Schiffe und deren Befrachtung noch nicht eingerichtet, wie es sich herausstellte, als der Dampfer *Bosnia* der Hamburg-Amerika-Linie in San Francisco Pferde für das deutsche Expeditionscorps in China an Bord nehmen wollte. Obgleich die *Bosnia* nur 7437 Registertonnen gross ist, wurde es doch schwer, für sie einen geeigneten Liegeplatz am Hafenquai zu finden; wie viel mehr wird dies aber erst bei Schiffen von 20000 t der Fall sein.

[7816]

* * *

Falcon Island wieder aufgetaucht. Vor einigen Jahren wurde Falcon Island, eine Insel der Tonga-Gruppe, von vulcanischen Kräften zerstört. Ihre Reste verschwanden gänzlich in den Wellen, und das Schiff *Porpoise* konnte 1898 auf seiner Kreuzfahrt nichts mehr von ihr finden. Bei der diesmaligen Kreuzfahrt der *Porpoise* wurde wieder schärferer Auslug nach der verlorenen Insel gehalten, und zwar, wie wir in der *Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik* lesen, mit dem Resultate, dass die Insel wieder aufgefunden wurde. Der Schiffsleutnant Guy R. A. Daunt entdeckte sie vom Mittelmast aus. Er sagt, sie habe wie der Rücken eines Walfisches ausgesehen und nicht ganz 3 m aus dem Wasser herausgeragt. Als das Schiff vorbei fuhr, sei die Meeresbrandung an der Insel sehr stark gewesen.

[7831]

* * *

Die Strömungen in der Congo-Mündung. Das britische Schiff *Rambler* hat im vorigen Jahre in der Mündung des Congos ausser Studien über Wasserdichte und Wassertemperatur in verschiedenen Tiefen auch Beobachtungen über die Strömungen angestellt, die beim Zusammentreffen des Flusswassers mit dem Meerwasser entstehen. Die hydrographische Abtheilung der britischen Admiralität hat einen vom Commandanten H. E. Purey-Cast über diese Arbeit verfassten Bericht veröffentlicht, aus dem *The Geographical Journal* die Hauptergebnisse mittheilt. Nach den Beobachtungen trifft das Flusswasser in der Congo-Mündung gleich unterhalb Kissango auf die den Grund der Abflussschlucht füllende Seewassermasse und fliesst über sie mit verminderter Tiefe und veringert Geschwindigkeit dahin. Die Mächtigkeit der Flusswasserschicht über dem schweren Meerwasser wächst während der Ebbe und sinkt während der Fluth, wird jedoch in beiden Fällen um so flacher, je breiter die Flussmündung wird, bis sie, die gleich unterhalb der Bull-Insel noch 5,5—9 m stark ist, an der Balabemba-Spitze nur noch wenige Fuss misst. Die tiefe Salzwasserschicht ist entweder unbewegt oder besitzt eine geringe Gezeitenströmung von 0,2—0,5 Knoten in der Stunde flussaufwärts während der Fluth und flussabwärts während der Ebbe.

[7830]